

WATTROUTER MX – BENUTZERHANDBUCH

FÜR MODELLE:

WATTROUTER MX (WRMX 01/08/17 UND WT 02/10) WATTROUTER MX
100A (WRMX 01/08/17 UND WT 03/11)

EINBAU UND EINRICHTUNG DES GERÄTS

Dokumentversion: 2.6

Letzte Überarbeitung: 1. 12. 2025

Unternehmen: SOLAR controls s.r.o.

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemeine Informationen	4
Beschreibung der Grundfunktionen	5
Verpackungsinhalt.....	7
Sicherheitshinweise	8
Anbringen 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
Einrichten der Hauptfunktion.....	23
Einrichten des CombiWATT-Modus	25
Einrichten von Zeitplänen	27
ANDI-Eingangs-Konfiguration.....	27
Einstellungen für die drahtlose Kommunikation	27
S-Connect-Protokolleinstellungen	28
Abschluss der Konfiguration.....	28
Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente.....	29
Hauptfenster	29
Gemessene Parameter und Status	30
Registerkarte „Eingabeeinstellungen“	34
Registerkarte „Ausgabeeinstellungen“	36
Registerkarte „Zeitpläne“	43
Registerkarte „Weitere Einstellungen“	46
Registerkarte „S-Connect“	53
Registerkarte „Statistiken“	58
Registerkarte „Protokoll“.....	61
Optionen und Schaltflächen.....	62
Konfigurationsfenster für USB/COM-Treiber.....	63
Konfigurationsfenster für LAN/UDP-Treiber	64
Fenster „Geräte-Standard Einstellungen festlegen“	65
Fenster „Gerätekonfiguration importieren“	66
Fenster „Cloud-Dienste“	67
LED-Status	68

Konfigurationsbeispiele.....	70
Beispiel Nr. 1 – nur eine Last.....	70
Beispiel Nr. 2 – 6 Lasten, Regelungsmodus = Summe aller Phasen	72
Beispiel Nr. 3 – 7 Lasten, Regelungsmodus = jede Phase unabhängig.....	74
Beispiel Nr. 4 – 5 Lasten, Regelungsmodus = jede Phase unabhängig.....	76
Ethernet-Netzwerkkonfiguration	78
Einstellungen für die lokale Netzwerkverbindung.....	78
Einrichten des Internetzugangs	79
Beschreibung der Webschnittstelle und der XML-Kommunikation.....	81
Datensatz für webbasierten XML-Austausch	88
Beschreibung des S-CONNECT-Protokolls	91
Automatische Kopplung von Stationen mit dem Zugangspunkt	92
Manuelles Koppeln von Stationen mit dem Zugangspunkt	93
Koppeln von Stationen abberechnen.....	94
Geräte-Kopplung.....	94
Brücken zu anderen Protokollen.....	95
Brücke zur Tasmota-Firmware (HTTP-API).....	95
Brücke zur Shelly-Firmware (HTTP-API)	95
Protokollbeschränkungen im WATTrouter Mx.....	98
Beschreibung des MODBUS-Protokolls	99
Eingangsregistertabelle.....	99
Holding-Register-Tabelle	102
Fehlerbehebung.....	105
Wartung und Reparaturen	112
Technische Daten	113
Batterie für Echtzeit-Backup.....	116
Recycling.....	116
EU-Konformitätserklärung	117

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

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

WATTrouter Mx verfügt über folgende Funktionen:

- Dreiphasige indirekte Strommessung.
- Einphasige Spannungserkennung, die zur Bestimmung der Leistungsrichtung in Phase L1 erforderlich ist; für andere Phasen wird diese durch Software ermittelt.
- Auswertung der Wirkleistungsabgaben in einzelnen Phasen, erforderlich zur Bestimmung des Überschusses an erzeugter elektrischer Energie.
- Regelung basierend auf der Summe der Leistungsabgaben (Gesamtüberschuss) aller drei Phasen oder basierend auf dem Überschuss in jeder Phase.
- Schalten 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 der ohmschen Lasten gemäß den europäischen Normen EN 61000-3-2 und EN 61000-3-3. Diese Regelung moduliert die Leistung der angeschlossenen Last genau entsprechend der verfügbaren Überschussenergie.
- Sehr kurze durchschnittliche dynamische Reaktion des Reglers (bis zu 10 s)
- Optionale CombiWATT-Funktion zum Schalten von Lasten im Kombimodus, bei dem Energie sowohl aus der PV-Anlage als auch aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen wird (besonders geeignet für die Warmwasserbereitung und auch für Schwimmbad-Filterssysteme).
- Eingang für Niedertarifsignal (nächtlicher Niedertarifstrom) für CombiWATT. Dies ist für Haushalte gedacht, in denen Doppeltarife gelten.
- 4 Mehrzweck-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.
- Separates Strommessmodul und Regler für die einfache Installation in bestehende Haushaltsverkabelungen.
- 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 Webschnittstelle ermöglicht eine komfortable Konfiguration und Überwachung des Controllers über einen normalen Internetbrowser.
- Echtzeitmodul mit Lithium-Batterie für die erweiterte Verwaltung der Ausgänge und die CombiWATT-Funktion.
- S-Connect-Protokoll für die gemeinsame Nutzung von Geräten über ein bestehendes Netzwerk oder eine drahtlose Infrastruktur.
- Tägliche, wöchentliche, monatliche und jährliche Statistiken.
- Integrierte MicroSD-Karte.

- Firmware-Update.

BESCHREIBUNG DER GRUNDLEGENDE FUNKTION

Das Strommessmodul misst den elektrischen Strom in Echtzeit und auf allen Phasen. Der Regler wertet die gemessenen elektrischen Ströme aus und schaltet, wenn er den verfügbaren Energieüberschuss der PV-Anlage ermittelt, die angeschlossenen Verbraucher entsprechend den einstellbaren Prioritäten ein, wobei er ständig versucht, den Energiefluss durch das Strommessmodul auf Null zu halten, den sogenannten „virtuellen Nullpunkt“ (die Summe der Wirkleistungsabgaben auf allen drei Phasen = 0) oder optional auf jeder Phase separat, den sogenannten „Phasen-Nullpunkt“.

Die Umschaltung nach Prioritäten erfolgt wie folgt:

Standardmäßig (nachts) sind alle Verbraucher ausgeschaltet. Wird morgens ein Überschuss an Energie aus der PV-Anlage festgestellt, wird der Ausgang mit der ersten (höchsten) Priorität eingeschaltet.

Die Schaltzeit ist je nach ausgewählter Ausgangsfunktion unterschiedlich.

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

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

Wenn die Leistungsabgabe der PV-Anlage weiterhin steigt, werden weitere angeschlossene Lasten im gleichen Modus eingeschaltet.

Wenn die Leistung der PV-Anlage abnimmt oder wenn eine andere Last, die nicht an das WATTrouter-Gerät angeschlossen ist, eingeschaltet wird, werden die geschalteten (aktiven) Ausgänge wieder entsprechend den voreingestellten Prioritäten, jedoch in umgekehrter Reihenfolge (die Last mit niedrigerer Priorität wird zuerst abgeschaltet) abgeschaltet.

Für Relaisausgänge kann eine minimale Schaltzeit eingestellt werden. Wenn gleichzeitig mit einem Relaisausgang der Proportionalausgang mit höherer Priorität eingeschaltet wird und die verfügbare Überschussenergie reduziert wird, dann reduziert dieser Proportionalausgang die Leistungsabgabe der Last (sogar bis auf Null), um nach Möglichkeit den virtuellen Nullpunkt oder die Nullphase am Strommessmodul aufrechtzuerhalten.

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

Das oben genannte Prinzip gilt nur für den Standardanschluss des Strommessmoduls, das direkt hinter dem Hauptenergiemessgerät der Anlage angeschlossen ist, sodass das WATTrouter-Gerät nur die tatsächlichen Überschüsse der PV-Anlage nutzt (empfohlene Einstellungen). Der WATTrouter-Regler ist jedoch ein vielseitiges Gerät und kann je nach Ihren Anforderungen angeschlossen werden. Sie können beispielsweise das Strommessmodul direkt neben dem PV-Wechselrichter platzieren und dann den virtuellen Nullpunkt oder die Nullphase auf dieser Leitung aufrechterhalten.

Der oben beschriebene Basis-Steuerungsmodus kann mit einem anderen Modus der Ausgangs-Umschaltung 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 einen Wattmeter oder Stromzähler). Die Wirkleistung wird mit ausreichender Genauigkeit gemessen, um alle Steuerfunktionen aufrechtzuerhalten.

VERPACKUNGSGEHALT

Inhalt der Verpackung:

1 WATTrouter Mx-Regler

1 WATTrouter Mx Strommessmodul 1 USB-Kabel

1 Kurzanleitung mit Links zu dieser Anleitung, Software- und Firmware-Updates.

SICHERHEITSHINWEIS

Wenn Sie Ihr Paket erhalten, überprüfen Sie die Verpackungseinheit auf Beschädigungen. Überprüfen Sie nach dem Öffnen Ihres Pakets den Regler und das Strommessmodul auf Beschädigungen. Montieren Sie den Regler oder das Strommessmodul nicht, wenn Sie Anzeichen mechanischer Beschädigungen feststellen!



Lassen Sie den Regler und das Strommessmodul immer von einer Person mit der erforderlichen elektrischen Qualifikation einbauen. Es ist erforderlich, dass Sie diese Anleitung sorgfältig lesen und alle darin enthaltenen 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. Platzieren Sie den Regler oder andere elektronische Komponenten dieses Systems nicht in der Nähe von brennbaren Gegenständen!



Wenn Leistungs-SSR an SSR-Ausgänge angeschlossen werden, müssen diese unbedingt in einen Verteilerkasten mit einem geeigneten Wärmeableitungssystem (mit Lüftungsgitter oder Lüftungsöffnungen) eingebaut werden!



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 diesen Betriebsmodus ausgelegt sind und für die der Hersteller den Anschluss über ein Schaltelement nicht ausdrücklich untersagt!



Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Montage oder Betrieb des Geräts entstehen! Der Eigentümer ist für den Betrieb des gesamten Systems voll verantwortlich.

MONTAGE DES GERÄTS

Der WATrouter Mx-Regler kann in einem normalen 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 einer Wand befestigt werden.

Das WATrouter Mx-Strommessmodul kann in einer normalen Verteilertafel auf einer 35-mm-DIN-Schiene montiert werden.

Die Messeingänge des Strommessmoduls können als ein-, zwei- oder dreiphasige Anschlüsse verbunden 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 Stromwandler geführt werden können, verwenden Sie flexible Kabel, um die vorhandenen Anschlüsse zu verlängern. Drücken Sie beim Einbau des Strommessmoduls nicht zu fest darauf. Sie könnten das Modul beschädigen.

Tipp: Einzelne Phasenleiter können das Strommessmodul in beide Richtungen durchlaufen. Die Stromrichtung kann in der Steuerungssoftware konfiguriert werden.

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

Verwenden Sie zum Anschluss von Lasten an die Relaisausgänge Kabel mit einem Querschnitt, der der Nennleistung der angeschlossenen Lasten entspricht.

Verwenden Sie zum Anschluss von Lasten an die Leistungs-SSR ebenfalls Kabel mit einem Querschnitt, der der Nennleistung der angeschlossenen Lasten entspricht.

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

Zur Verbindung von SSR-Steuereingängen und/oder 0-10-VDC-Steuersignalen mit SSR-Ausgängen verwenden Sie Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1,5 mm². Wenn diese Kabel länger als 2 m sind oder zusammen mit anderen Stromkabeln/Leitungen in einer Kabelrinne verlegt werden, empfehlen wir die Verwendung eines abgeschirmten Kabels.

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

Zur Verbindung von analogen Temperatursensoren mit ANDI-Eingängen verwenden Sie ein 2-adriges abgeschirmtes Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1 mm², das zwischen GND und dem entsprechenden ANDI-Anschluss angeschlossen wird.

Zur Verbindung von digitalen Temperatursensoren vom Typ DS18x20 mit dem DQ-Bus verwenden Sie 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. Wenn Sie andere Sensoren an den DQ-Datenbus anschließen, schließen Sie immer eine Abschirmung an. Die Gesamtlänge des Busses einschließlich aller Abzweigungen sollte 50 m nicht überschreiten.

Verbinden Sie die Abschirmung aller abgeschirmten Kabel so nah wie möglich am Regler mit der GND-Klemme.

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

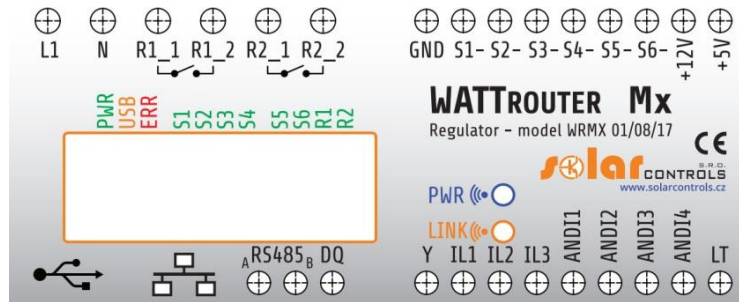


Abbildung 1: Beschreibung der Anschlüsse und LEDs (Draufsicht).

Reglerklemmen – Beschreibung:

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

- L1 – Reglerstromversorgung und Spannungserkennung L1, 230 VAC/50 Hz (muss immer angeschlossen sein)
- N – Neutraleiter (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

Steckbarer Klemmenblock oben rechts:

- GND – Signallerde
- S1 – externer Ausgang für SSR 1 – negative Elektrode (offener Kollektor)
- S2 – externer Ausgang für SSR 2 – negative Elektrode (offener Kollektor)
- S3 – externer Ausgang für SSR 3 – negative Elektrode (offener Kollektor)
- 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) Linker unterer

steckbarer Klemmenblock:

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

steckbarer Klemmenblock:

- Y – gemeinsamer Draht vom Strommessmodul (muss immer angeschlossen sein)
- IL1 – Strommesseingang L1 vom Strommessmodul (muss immer angeschlossen sein)
- IL2 – Strommesseingang L2 vom Strommessmodul
- IL3 – elektrischer 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 eines Niedrigtarifsignals (0 V oder +5 V)

LED-Beschreibung:

- PWR – Regler-Betriebsanzeige (grün)

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

Anschlüsse:

- Micro SD – Steckplatz mit integrierter MicroSD-Karte

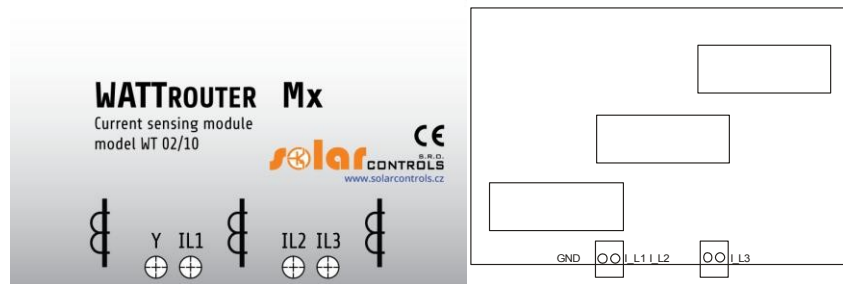


Abbildung 2: Anschlussklemmen des Strommessmoduls WT 02/10 (für WATTrouter Mx) und WT 03/11 für WATTrouter Mx 100A. Die GND-Klemme des Moduls WT 03/11 muss mit der Y-Klemme des Controllers verbunden werden.

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

- Y – gemeinsamer Draht (muss immer angeschlossen sein), auf dem Modul WT 03/11 ist er 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. Wenn Sie die Grundprinzipien beachten, können die Anschlüsse auf verschiedene Weise kombiniert werden. Sie können eine beliebige Anzahl von Lasten an beliebige Ausgänge anschließen; in bestimmten Fällen können Sie bestimmte Phasenkabel aus der Messung entfernen usw.

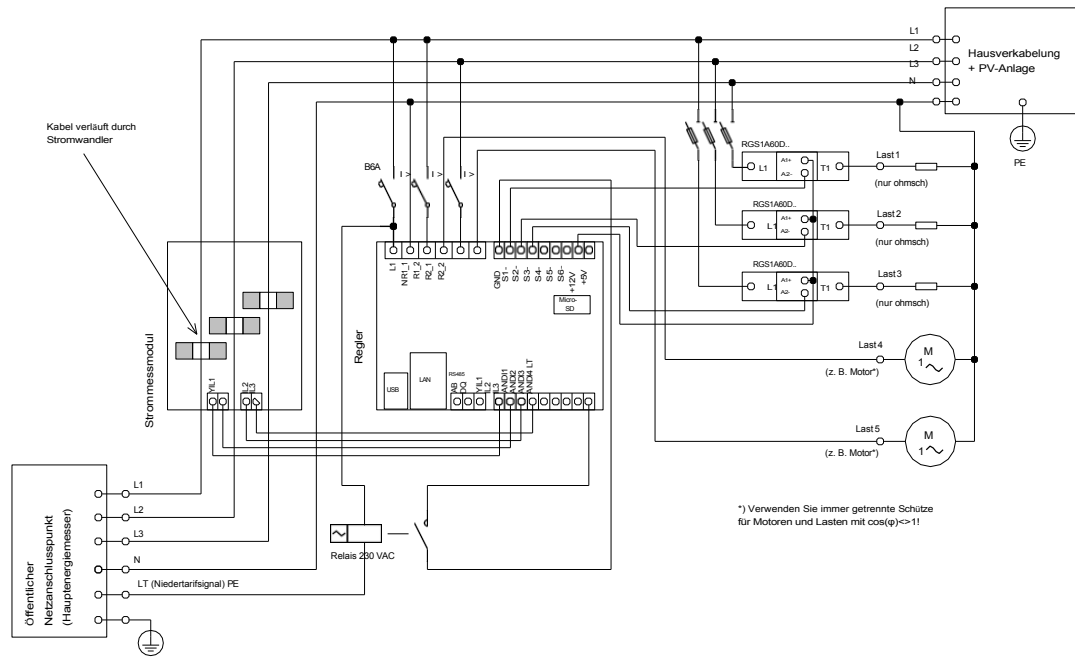


Abbildung 3: Dreiphasiger Anschluss mit Niedertarifsignalkreis für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Das Strommessmodul wird am Versorgungskabel der Anlage angebracht, das vom Verteilerkasten kommt, in dem sich der Hauptstromzähler befindet. Die angeschlossenen Verbraucher nutzen nur den tatsächlichen Überschuss, der von der PV-Anlage erzeugt wird. Es sind 5 Verbraucher angeschlossen, davon 3 über die empfohlenen SSRs der Serie RGS1A von Carlo Gavazzi.

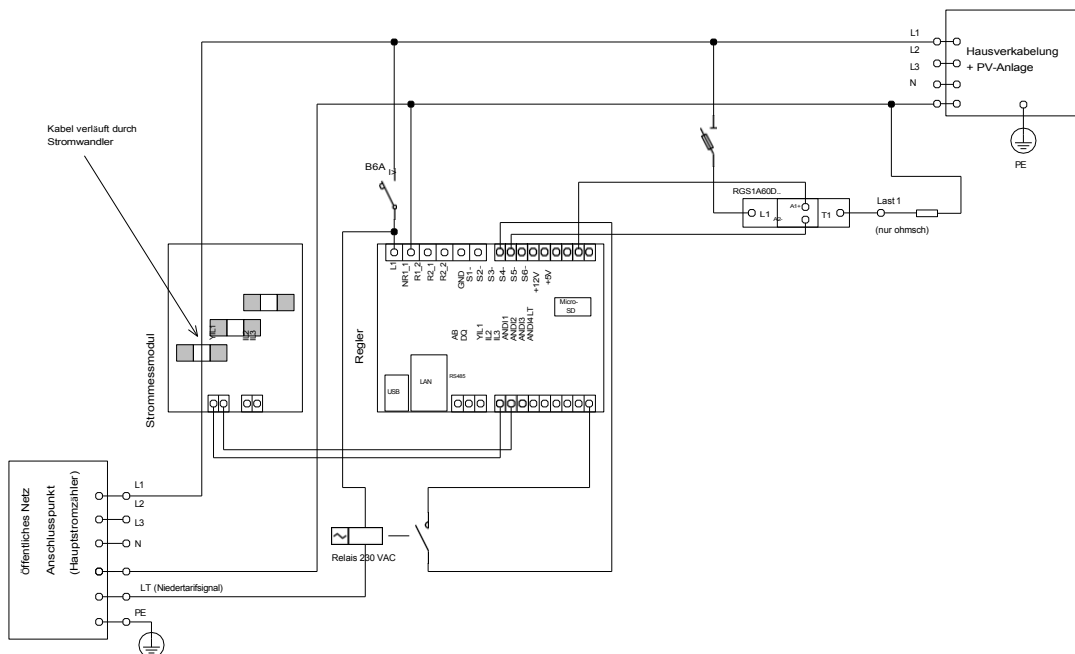


Abbildung 4: Einphasiger Anschluss mit optionalem Niedertarifsignalkreis für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Das Strommessmodul wird am Versorgungskabel der Anlage angebracht, das vom Verteilerkasten kommt, in dem sich der Hauptstromzähler befindet. Die angeschlossenen Verbraucher nutzen nur den tatsächlichen Überschuss, der von der PV-Anlage erzeugt wird. Nur ein Verbraucher wird über das empfohlene SSR der Serie RGS1A von Carlo Gavazzi angeschlossen.

von der PV-Anlage erzeugt. Der Einfachheit halber sind wieder nur 5 Lasten angeschlossen, aber Sie können alle 16 Ausgänge verwenden. Ebenso können Sie auch 3 Regler an 1 Strommessmodul anschließen. In einem solchen Szenario arbeitet jeder Regler an einer Phase und Sie erhalten 24 Ausgänge.

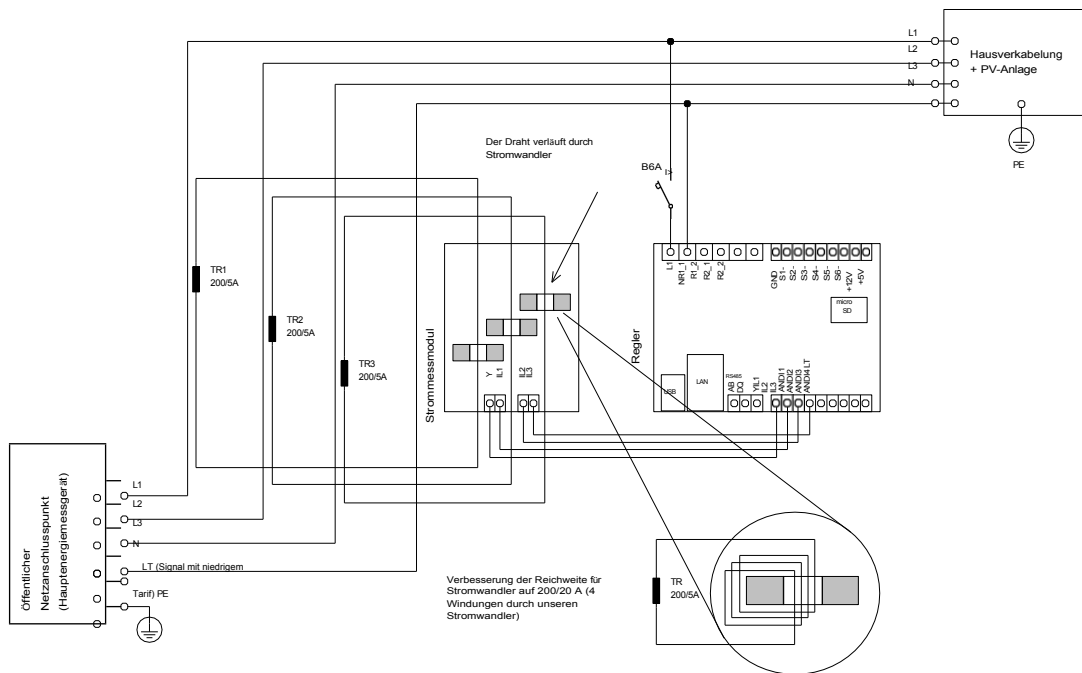


Abbildung 7: Erhöhung des Strommessbereichs des Geräts für Anlagen, bei denen der Hauptleistungsschalter größer als 3x40 A ist. Je nach Wert des Hauptleistungsschalters können Transformatoren mit 200/5 A oder sogar 400/5 A verwendet werden. Die Sekundärspule der Stromwandler wird über das Strommessmodul kurzgeschlossen (der Sekundärkreis durchläuft die Messwandler im Strommessmodul). Eine zusätzliche Erhöhung des Strommessbereichs kann erreicht werden, wenn Sie den Sekundärkreis des Stromwandlers nehmen und mehrere Windungen durch den Messwandler im Strommessmodul führen (für Transformatoren 200/5A ist es am besten, 4 Windungen zu machen, um ein optimales Übersetzungsverhältnis von 200/20A zu erreichen). Zu diesem Zweck empfehlen wir die Verwendung von Leitungen, die für den Nennsekundärstrom 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 Punkt „Übersetzungsverhältnis externer Stromwandler“ im Hauptfenster der WATTconfig-Software.

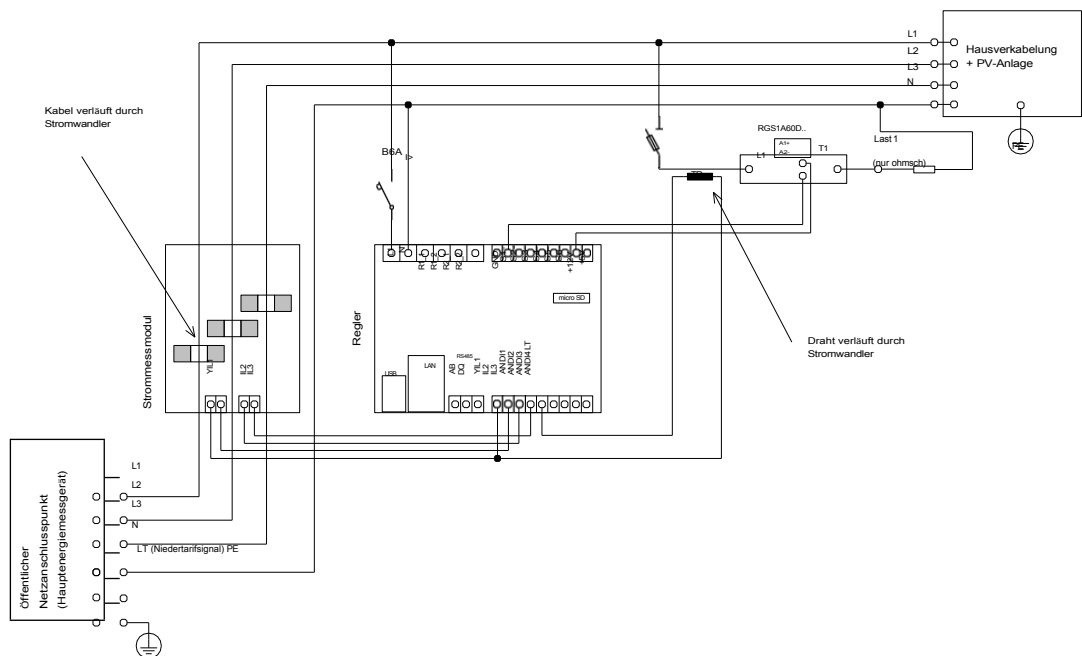


Abbildung 8: Anschluss eines externen Stromwandlers (mit TR gekennzeichnet, dies kann ein anderes Strommessmodul oder ein anderer kompatibler Stromwandler sein) zur Messung des Stromflusses durch das Gerät. Der Sekundärstromkreis des Transformators wird zwischen dem Y-Anschluss und einem beliebigen ANDIx-Eingang angeschlossen, der in WATTconfig korrekt konfiguriert sein muss. In diesem Beispiel muss die ANDI1-Funktion auf Leistungsmessung und die Option „Messquelle“ auf SSR1 eingestellt sein. Es ist auch möglich, einen externen Impulsausgangsmesser zu verwenden und diesen Ausgang an den ANDI-Eingang anzuschließen, der dann auf die Impulszählerfunktion S0 eingestellt werden muss.

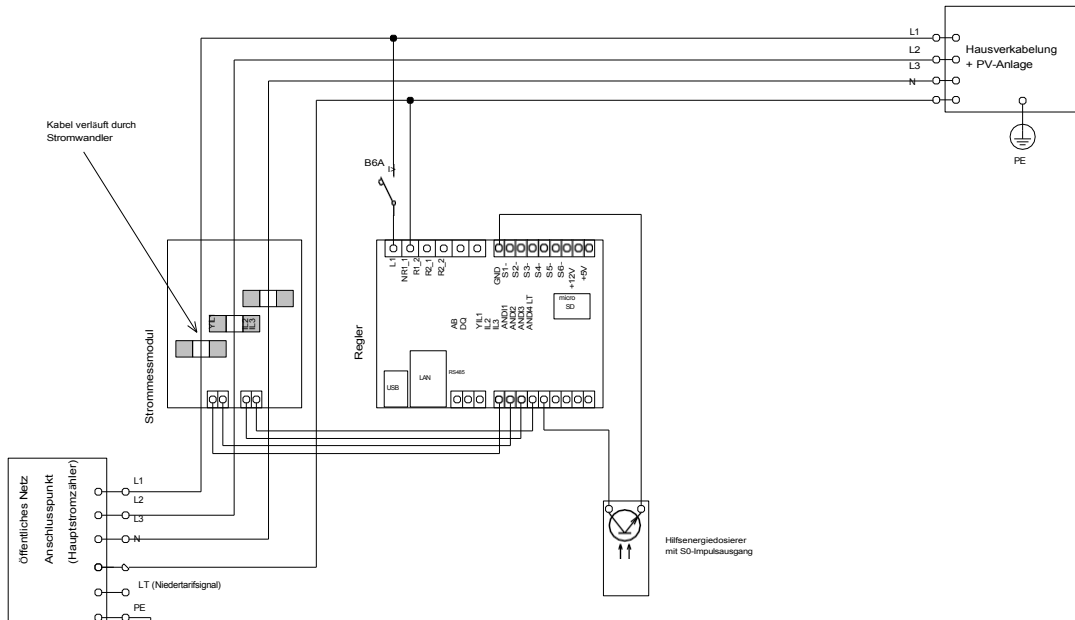


Abbildung 9: Anschluss eines externen Zählers mit S0-Impulsausgang. Der Zähler kann beispielsweise die von der PV-Anlage erzeugte Energie messen. Der S0-Ausgang des Zählers wird zwischen der GND-Klemme und dem ANDIx-Eingang angeschlossen, der in WATTconfig entsprechend konfiguriert werden muss. In diesem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

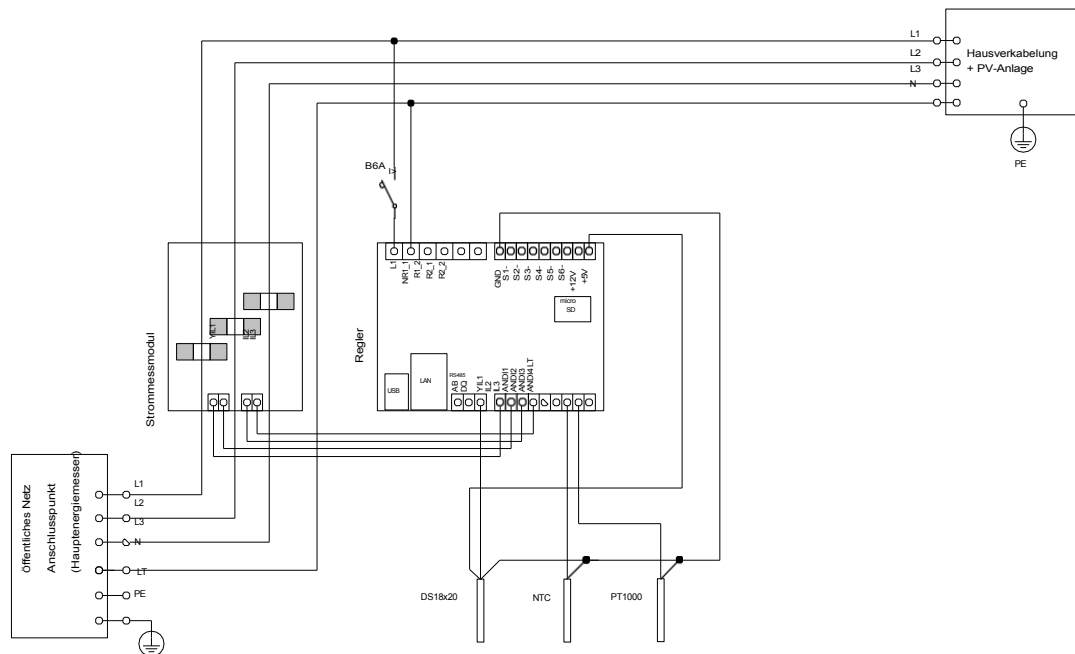


Abbildung 10: Anschluss der unterstützten Temperatursensortypen an den Regler. Die digitalen Sensoren DS18x20 werden über drei Drähte an die Anschlüsse GND, DQ und +5V angeschlossen, analoge Sensoren werden über zwei Drähte zwischen den GND-Anschlüssen und dem entsprechenden ANDIx-Eingang angeschlossen,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

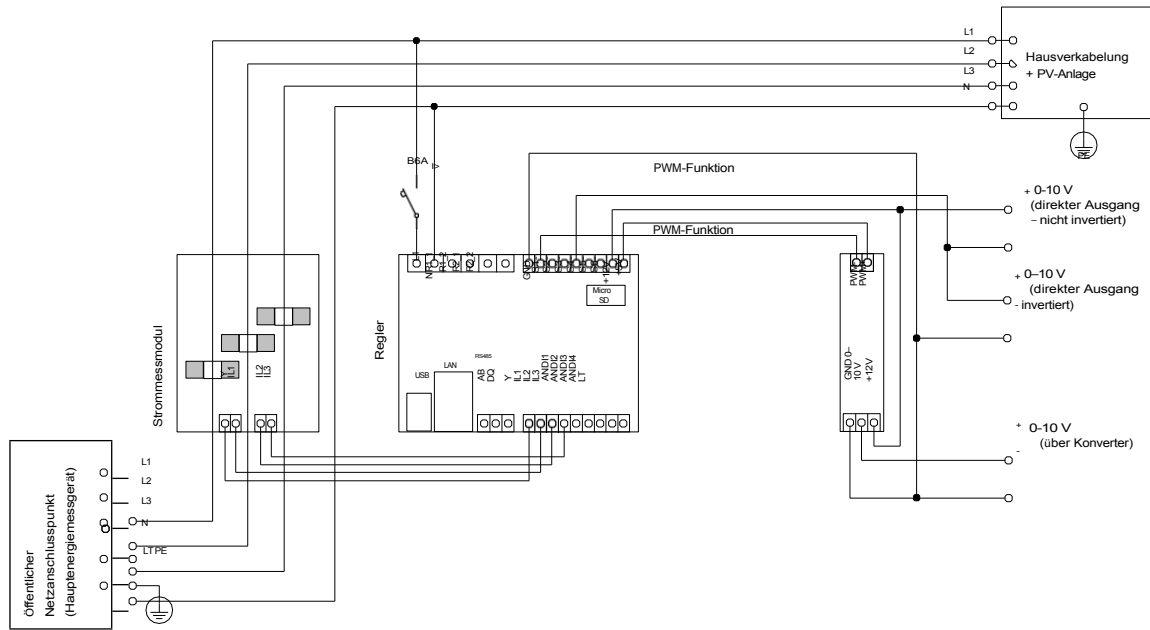


Abbildung 11: Beispiel für einen 0-10-V-Signalausgang vom Regler. Die entsprechenden SSR-Ausgänge müssen auf die PWM-Funktion eingestellt und die gewünschte PWM-Modulationsfrequenz muss festgelegt werden. Die Ausgänge SSR 4 bis 6 erzeugen direkt das gewünschte Signal (das Signal kann jedoch bei langsamer PWM-Modulation eine erhebliche Ausgangswelligkeit aufweisen), die Ausgangsspannung hängt außerdem 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 ist der PWM/0-10V-Wandler wird vom Controller mit Strom versorgt, kann aber natürlich auch über eine externe Quelle (z. B. vom gesteuerten Gerät) mit Strom versorgt werden, wodurch eine galvanische (optische) Trennung zwischen dem Controller und dem gesteuerten Gerät gewährleistet ist (sofern der verwendete PWM/0-10V-Wandler über optisch getrennte Ein- und Ausgänge verfügt).

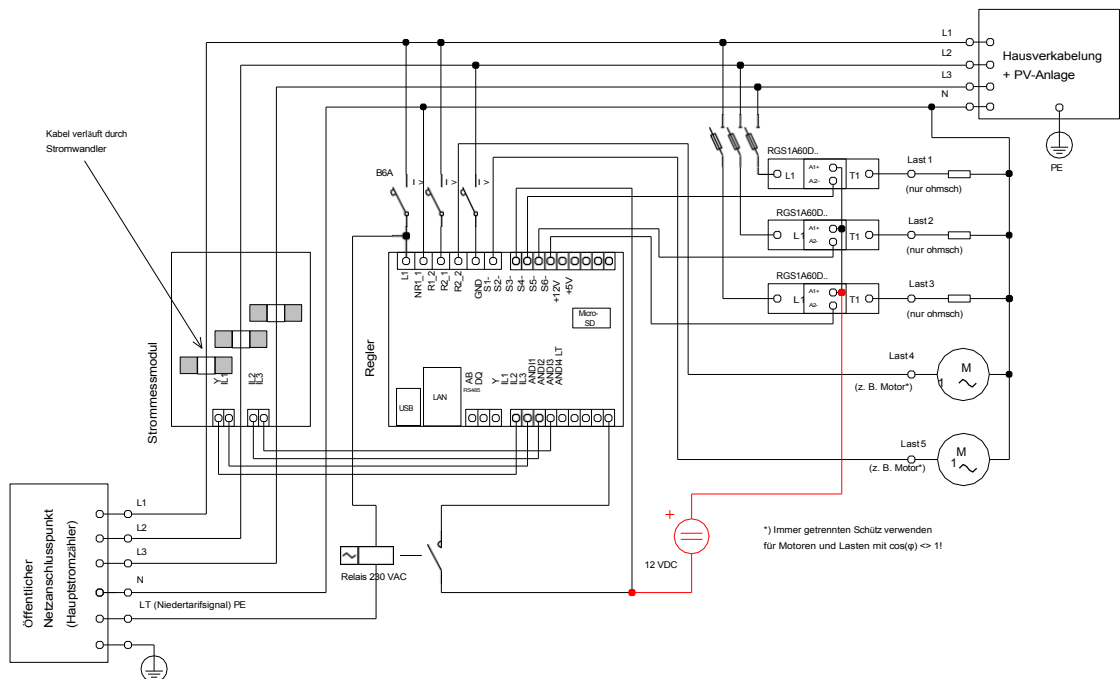


Abbildung 12: Anschluss der positiven SSR-Anoden (typischerweise A1 +) an eine externe Gleichstromquelle + 12 V, wenn die interne Stromversorgung des Controllers stark belastet ist. Der SSR-Steuerkreis kann normalerweise über die Anschlüsse + 12 V oder + 5 V mit Strom versorgt werden. Wir empfehlen + 12 V (muss 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 und die SSR 4- bis SSR 6-Ausgänge in der PWM-/0-10-V-Funktion nicht vollständig ansteuern, und einige der integrierten Relais müssen 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 an der +12-V-Klemme und ermöglicht außerdem eine Softwareoptimierung des integrierten Relaisverbrauchs. Einzelheiten finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“ und im Kapitel „Registerkarte „Weitere Einstellungen““.



Der Regler darf nur an öffentliche Stromnetze mit 230 VAC, 50 Hz angeschlossen werden. Der Regler muss mit einem Leistungsschalter geschützt werden – empfohlene Nennleistung ist B6A – und die angeschlossenen Verbraucher müssen ebenfalls ausreichend geschützt sein! Die Installation darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter der Anlage erfolgen!



Überprüfen Sie nach Abschluss des Installationsvorgangs sorgfältig die Verbindung zwischen dem Regler und dem Strommessmodul. Überprüfen Sie auch die Verbindung aller steckbaren Klemmenblöcke, an die **KEINE** Netzspannung oder Spannung außerhalb der im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Toleranzen angeschlossen werden darf! An Leistungs-SSR dürfen **KEINE** anderen Lasten als ohmsche (Heiz-)Lasten angeschlossen werden! Normale Relais dürfen **NICHT** an SSR-Ausgänge angeschlossen werden! Es ist verboten, Lasten mit einer höheren als der maximal zulässigen Nennleistung anzuschließen! Wenn Sie diese Regeln nicht beachten, ist es fast sicher, dass Sie den Regler beschädigen und Ihre Garantie verlieren!



Für den korrekten Betrieb des Reglers ist es unbedingt erforderlich, die richtige Phasenlage der gemessenen Ströme mit dem 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 Messwandler für den Eingang IL1 verdrahtet ist. 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 empfehlen Ihnen dringend, Ihre an die Leistungs-SSR angeschlossenen Lasten mit für den Schutz von Halbleitern geeigneten Sicherungen zu schützen, anstatt mit normalen Leistungsschaltern. Bitte beachten Sie, dass SSR, die durch Überstrom oder Kurzschluss beschädigt wurden, höchstwahrscheinlich nicht unter die Garantie fallen. Stellen Sie sicher, dass die Halbleiterrelais gemäß der 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 Impulsstrom beschädigt werden können! Installieren Sie diese Geräte immer auf der Leitung zwischen der Sicherung und dem Halbleiterrelais, wo eine konstante Stromversorgung verfügbar ist.



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



Wenn Sensoren an die ANDI-Mehrweckeingänge angeschlossen sind, müssen deren Funktionen unbedingt richtig konfiguriert werden, da sonst diese und/oder sogar die ILx-Eingänge möglicherweise nicht ordnungsgemäß funktionieren!



Das mit dem WATTrouter Mx-Controller gelieferte Strommessmodul ist vollständig kompatibel mit dem Strommessmodul, das mit älteren Modellen des WATTrouter CWx, WATTrouter CWx SSR, WATTrouter ECO und WATTrouter M geliefert wird, und umgekehrt. Das mit diesen Controllern installierte Strommessmodul kann mit dem WATTrouter Mx-Controller verwendet werden (und umgekehrt). **Bitte beachten Sie jedoch: Der mit GND gekennzeichnete Anschluss dieser älteren Messmodule muss an den Y-Anschluss des Mx-Controllers angeschlossen werden, nicht an den GND-Anschluss!**



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

Hinweis: Es dürfen nur reine ohmsche Lasten an SSRs angeschlossen werden. Diese Lasten dürfen weder mit einem eigenen elektronischen Steuerungssystem noch mit eingebauten Motoren (z. B. Lüftern – siehe Hinweis unten) ausgestattet sein. Diese Lasten dürfen nur über normale mechanisch gesteuerte Thermostate und Anzeige-LEDs oder Neonlampen verfügen. Fast alle handelsüblichen Boiler, Tauchsieder, Infrarotstrahler, Fußbodenheizungen, motorlose Trockner (Infrarottrockner), Ölheizungen, Heizpatronen in Solarspeichern usw. können verwendet werden.

Hinweis: Jeder SSR-Ausgang kann Heizlasten mit eingebautem Lüfter über einen längeren Zeitraum mit Strom versorgen (z. B. Haartrockner, Heizkörper). Diese Lasten sind mit einem eingebauten Wärmeschutz ausgestattet, der bei Verwendung des synchronen SSR-Steuerungsmodus für diese Last die Last bei geringer Leistung des SSR-Ausgangs trennt (in diesem Szenario reicht die Leistung des eingebauten Lüfters nicht aus, um das Heizelement der Last zu kühlen). Daher sollte die Anschluss dieser Lasten an SSR-Ausgänge sorgfältig geprüft werden.

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 ohne Verwendung eines externen Schützes direkt an Relaisausgänge angeschlossen werden.

Überprüfen Sie sorgfältig den Anschluss des Reglers und schalten Sie dann alle Leistungsschalter aus und deaktivieren Sie die Sicherungsautomaten für die angeschlossenen Verbraucher. Schalten Sie dann den Hauptleistungsschalter und den Regler-Leistungsschalter (L1-Stromversorgung) ein. Die LED PWR leuchtet auf (Betriebsanzeige). Wenn die LED nicht leuchtet oder nicht dauerhaft leuchtet oder wenn die LED ERR zu blinken beginnt (Fehlerstatus), gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“ vor. Im Standardzustand ist kein Ausgang aktiv und daher wird keine Last eingeschaltet.

Der Controller ist nun eingebaut 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 Endpunkten ermöglicht. Stecken Sie das Modul gemäß den folgenden Abbildungen in die Buchsen des Reglers. 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! Setzen Sie das Modul vorsichtig und ohne übermäßigen Kraftaufwand ein!

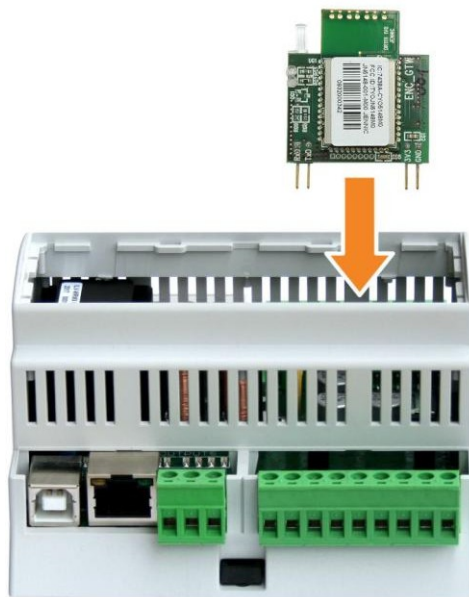


Abbildung 13: Stecken Sie das Modul in die Sockel auf der Hauptplatine des Reglers

Hauptplatine ein, und bewegen Sie es dabei senkrecht, wie durch den Pfeil angezeigt.



Abbildung 14: Endgültige Position des Moduls im Regler.

Nach dem Einschalten des Reglers muss die blaue LED am Modul die Initialisierungssequenz des Moduls anzeigen, siehe Kapitel „LED-Status“. Ist dies nicht der Fall, lesen Sie das Kapitel „Fehlerbehebung“.

GERÄTEKONFIGURATION

Sie benötigen einen Laptop oder einen normalen PC (der sich in ausreichender Nähe zum Regler befindet) mit USB-Schnittstelle (im Folgenden nur als Computer bezeichnet). Der Regler wird mit der Steuerungssoftware WATTconfig Mx konfiguriert. 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.

Aus Sicherheitsgründen muss vor dem Anschließen an die USB-Schnittstelle der gesamte Verteilerkasten ausgeschaltet werden.



Tipp: Nachdem Sie die Ethernet-Netzwerkverbindung konfiguriert haben, können Sie alle Einstellungen, einschließlich der Firmware-Aktualisierung, über die Ethernet-Schnittstelle vornehmen. Sie müssen die USB-Schnittstelle überhaupt nicht verwenden, vorausgesetzt, dass die Parameter des angeschlossenen LAN mit den Standardparametern des Controllers übereinstimmen (siehe unten) und dass kein Konflikt zwischen IP-Adressen oder physischen MAC-Adressen besteht.

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

Wenn Sie (aus irgendeinem Grund) mit den Einstellungen nicht fortfahren können, gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“ vor.

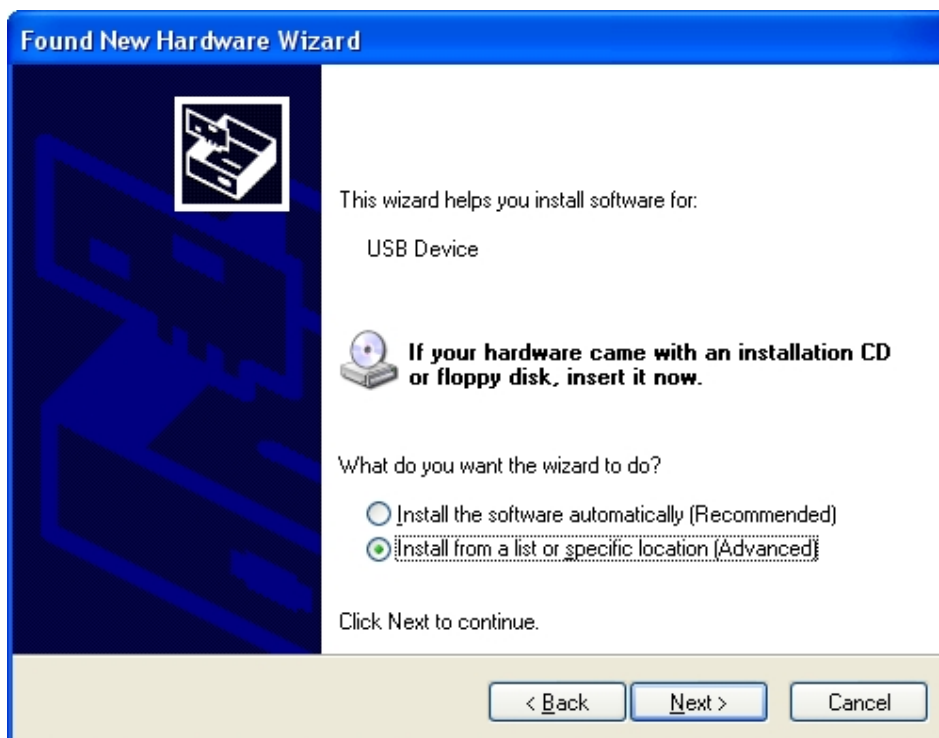
INSTALLATION DES USB-TREIBERS

Die Installationsprozedur wird für Windows XP, englische Sprache, beschrieben. Die Prozedur ist für neuere Systeme ähnlich oder sogar noch einfacher. Neuere Betriebssysteme (Windows, Linux und MAC OS) haben diese Treiber in der Regel bereits vorinstalliert, sodass Sie die folgenden Abschnitte überspringen können.

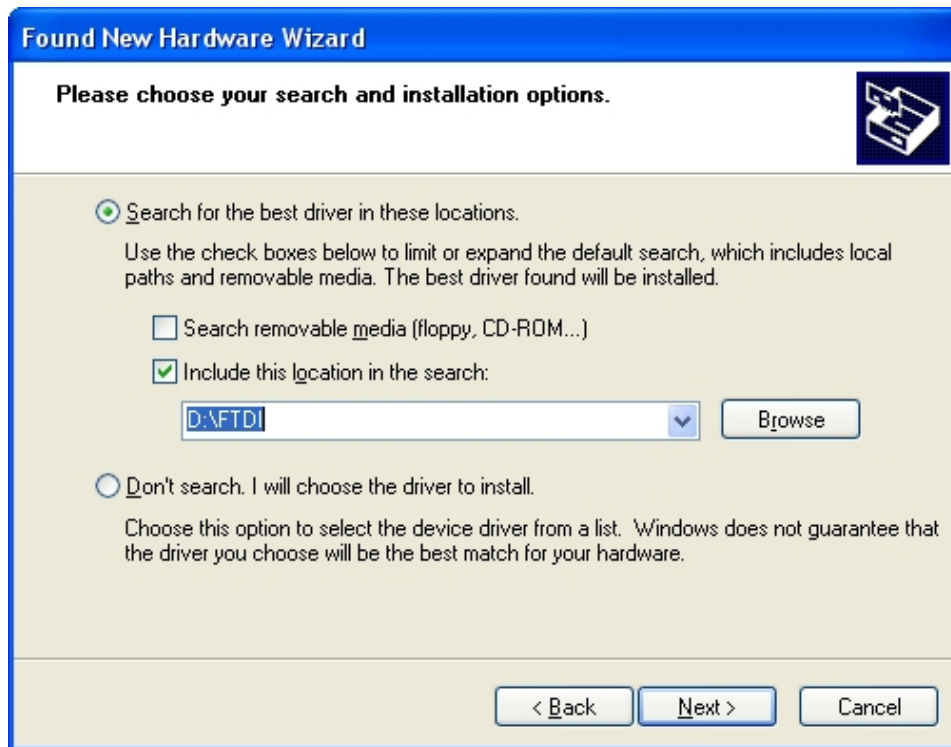
1. Stecken Sie das mitgelieferte USB-Kabel in den USB-Anschluss des Reglers und dann in den Computer.
2. Schalten Sie den Controller ein. Die grüne LED-Anzeige „PWR“ muss aufleuchten (Anzeige für eingeschaltetes Gerät). Außerdem sollte die gelbe LED-Anzeige „USB“ kurz aufleuchten (Anzeige für Kommunikationsvorgang), wenn 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:



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



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

INSTALLATION DER WATTCONFIG MX-STEUERUNGSSOFTWARE

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.

EINRICHTEN DER HAUPTFUNKTION

1. Klicken Sie auf die START-Taste Ihres PCs und starten Sie die Steuerungssoftware WATTconfig Mx. Das System zeigt das Hauptfenster der Software an.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Controller eingeschaltet und an Ihren Computer angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass der USB-Schnittstellentreiber korrekt installiert ist.
3. Wählen Sie den USB-Schnittstellen-Verbindungsmodus (Feld neben der Schaltfläche „Verbinden“).
4. Wählen Sie den richtigen Anschluss für die Verbindung aus. Dies kann im Dropdown-Menü „Port“ im Konfigurationsfenster des USB/COM-Treibers erfolgen, das durch Klicken auf die Schaltfläche „Verbindung konfigurieren“ angezeigt wird.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Verbinden“. Der Controller sollte nun verbunden sein und die Verbindungsanzeige (ein Streifen) sollte grün angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall und das System zeigt eine Fehlermeldung an, warten Sie, bis der USB-Treiber in Ihrem PC einsatzbereit ist, oder überprüfen Sie die Einstellungen im Konfigurationsfenster des USB-Treibers. Sie können das Fenster anzeigen, indem Sie auf die Schaltfläche „Konfigurieren“ klicken.
6. Nach erfolgreicher Herstellung der Kommunikation sollten Sie die aktuellen Messwerte (Leistungsabgaben auf einzelnen Phasen usw.) sehen können. Es sollten keine Ausgänge aktiv sein („unbenutzte“ Priorität). Auch sollten keine Zeitpläne verwendet werden.
7. Jetzt können Sie die Messeingänge konfigurieren. Dies kann auf der Registerkarte „Eingangs-Einstellungen“ erfolgen. Zuerst stellen Sie die Phasenfolge und dann die Richtung des Stromflusses durch das Strommessmodul ein.
 - a. **Einrichten der Phasenfolge:** Schalten Sie die PV-Anlage aus und schalten Sie eine ohmsche Last an jeder Phase ein, die am Messvorgang beteiligt sein wird. 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 basierend auf dem vom Controller erkannten tatsächlichen Status aus und drücken Sie die Schaltfläche „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Controller 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 über 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 in umgekehrter Richtung durch das Strommessmodul fließt. Verwenden Sie das Feld „Stromausrichtung“ für die entsprechende Phase, wählen Sie die Option „Umgekehrt“ und drücken Sie die Taste „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Controller gespeichert. Nun müssen alle gemessenen Ausgangsleistungen ≤ 0 sein. Schalten Sie die PV-Anlage ein und schalten Sie alle Lasten aus. **Nun müssen die gemessenen Ausgangsleistungen positiv sein ($>=0$)**. Ist dies nicht der Fall oder stimmen die gemessenen Werte nicht mit den Nennleistungen der angeschlossenen Verbraucher überein oder entsprechen sie nicht der Ausgangsleistung der PV-Anlage, haben Sie entweder noch andere Lasten angeschlossen (von denen Sie nichts wissen, z. B. verschiedene Lasten im Standby-Modus usw.), oder die Phasenfolge in den Spannungs- oder Stromeingängen stimmt nicht überein, oder Sie haben möglicherweise einen Defekt in der Hausverkabelung. **Überprüfen Sie in jedem Fall die gesamte elektrische Verkabelung.**
 - c. Sie können die Richtigkeit der Konfiguration der Messeingänge anhand der Tabelle „Eingangsprüfung mit Oszilloskop“ überprüfen. Diese Tabelle zeigt die gemessenen Stromwellenformen in der ausgewählten Phase.

Die Werte werden in Einheiten des integrierten A/D-Wandlers (Digits) angegeben und aufgrund der Leistungsfähigkeit nicht auf Ampere normiert. Diese Funktion soll dem Installateur lediglich bei der Konfiguration der Messeingänge helfen. **Überprüfen Sie dies immer nur mit einer ohmschen (Wärme-)Last, damit die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom gleich Null ist ($\cos(\varphi) = 1$)!** Um die Messeingänge zu überprüfen, sollte die Amplitude der Stromhalbwelle außerdem immer größer als 1000 Stellen sein (um die Richtigkeit der Einstellungen sicherzustellen).

Hinweis: Während des normalen Betriebs können sogar „exotische“ Wellenformen angezeigt werden. Vergewissern Sie sich, dass es sich um den tatsächlichen Strom handelt, der durch den Phasenleiter fließt, eine Überlagerung von Strömen, die durch die angeschlossenen Geräte fließen, die nicht immer sinusförmig sind oder deren Leistungsfaktor von eins abweicht.

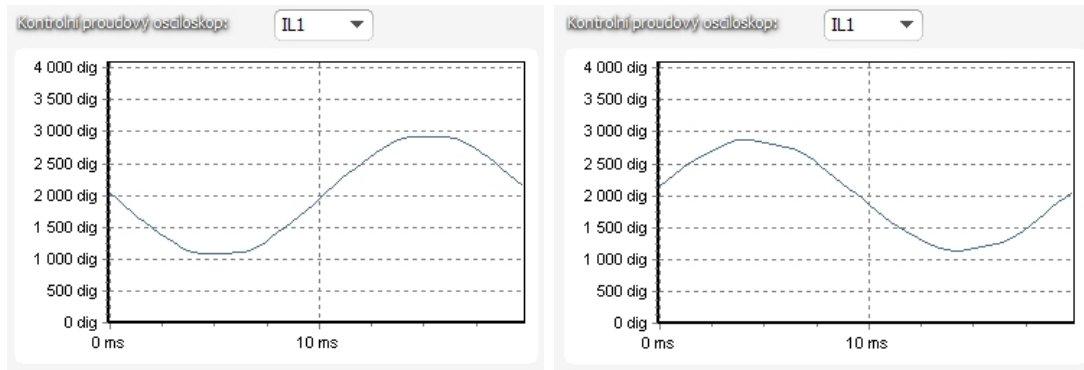


Abbildung 15: Der Eingang ist korrekt angeschlossen – die Sinuswelle des durch eine ohmsche (Wärme-)Last fließenden Stroms ist mit der Spannung phasengleich. WATTconfig zeigt negative Werte für die ausgewählte Phase (Verbrauch) an. Das linke Bild erscheint bei normaler (Standard-)Stromflussrichtung,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

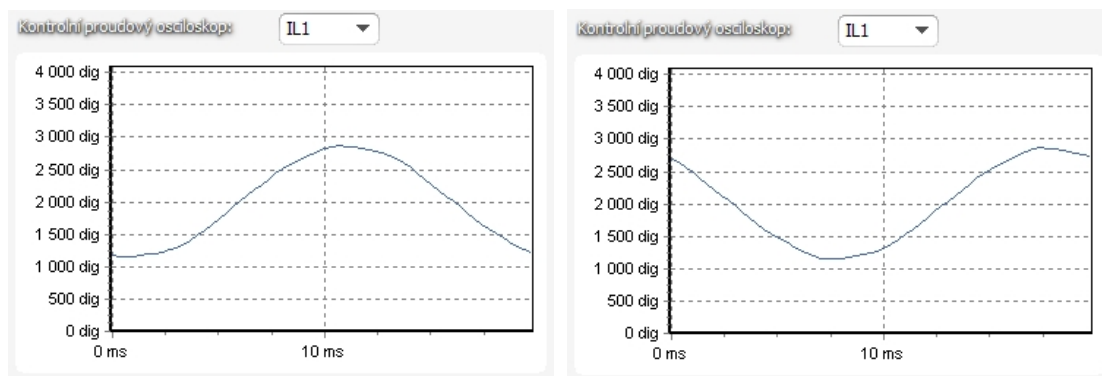


Abbildung 16: Der Eingang ist falsch angeschlossen – die Sinuswelle des durch eine ohmsche (Wärme-)Last fließenden Stroms ist nicht phasengleich mit der Spannung und liegt entweder vor (Bild links) oder hinter (Bild rechts) der Spannung um 1/3 der Netzhälfte. Die Messeingänge sind falsch angeschlossen, 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 kann auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“ erfolgen. Jede angeschlossene Last muss separat getestet werden. Schalten Sie den Leistungsschalter ein oder aktivieren Sie den Sicherungs-Schalter 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 auf 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 kann auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ erfolgen. Stellen Sie diesen Modus entweder auf „Summe aller Phasen“ oder auf „jede Phase unabhängig“ ein, je nach Konfiguration Ihres 4-Quadranten-Energiezählers. 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 geeignet ist.

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

Sofern Ihr Energiezähler so konfiguriert ist, dass er die Summe der Leistungen in allen Phasen auswertet, können Sie den Modus „Summe aller Phasen“ verwenden. Hier versucht der Controller, einen virtuellen Null-Energiefluss aufrechtzuerhalten. Das bedeutet, dass er für die Ausgangsumschaltung die Summe der gemessenen Leistungen aus allen 3 Phasen („virtueller Nullpunkt“) heranzieht. Sie können hier mit beiden Methoden experimentieren, es wird jedoch empfohlen, den Modus „Summe aller Phasen“ zu verwenden, da dieser für den Benutzer effektiver ist.

10. Nach der korrekten Einrichtung des Regelungsmodus können Sie damit beginnen, Prioritäten und Nennleistungen für einzelne Ausgänge zuzuweisen. Dies kann auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“ erfolgen. Wählen Sie die Prioritäten der einzelnen Lasten aus. Der auf Prioritäten basierende Schaltvorgang lässt sich wie folgt beschreiben:

Standardmäßig (nachts) sind alle Verbraucher ausgeschaltet. Wenn morgens die Produktion der PV-Anlage (verfügbare Überschussenergie) ermittelt wird, wird der Ausgang mit der ersten (höchsten) Priorität eingeschaltet. Die Schaltzeit ist für proportionale Ausgänge (ihre Funktion entspricht proportional oder PWM) und Relaisausgänge unterschiedlich. Proportionale Ausgänge werden fast sofort eingeschaltet (dies ist die proportionale Schaltung), aber Relaisausgänge werden nur eingeschaltet, wenn die verfügbare Überschussenergie den im Feld „Angeschlossene Leistung“ angegebenen Wert überschreitet (es gibt auch eine andere Lösung – siehe die Funktion „Vor SSRs voranstellen“). Wenn die Last eingeschaltet wird (bei proportionalen Ausgängen 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). Wenn bei Einschalten der Last mit der ersten Priorität zusätzliche verfügbare Überschussenergie ermittelt wird, 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 „Angeschlossene Leistung“ sollte der Nennleistung der angeschlossenen Last entsprechen. Bei Relaisausgängen muss er größer oder gleich der Nennleistung der Last sein, da der Regler sonst nicht richtig funktioniert und die Last wiederholt ein- und ausgeschaltet wird. Bei Proportionalausgängen konfiguriert dieser Wert nur die Regeldynamik, sollte aber ebenfalls der tatsächlichen Nennleistung der Last entsprechen.

Die Felder Einschaltverzögerungszeit und Ausschaltverzögerungszeit für Relaisausgänge geben die Zeitverzögerung an, nach der das Relais ein- oder ausgeschaltet wird, nachdem eine entsprechende Bedingung erkannt wurde. Diese Funktion ist für Lasten erforderlich, die nicht häufig ein- und ausgeschaltet werden können.

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

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

EINRICHTEN 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 (es kann auch bei einem Einzeltarif verwendet werden – siehe Hinweise

unten). Dies kann auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“ vorgenommen werden. 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 eine Schwimmbadfilteranlage 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 die angeschlossene Last (z. B. für einen Boiler oder ein Tauchsiedegerät), mit der Sie die Last täglich versorgen möchten. Für einen Boiler ist es beispielsweise sinnvoll, den Wert der elektrischen Energie auf der Grundlage des durchschnittlichen Warmwasserverbrauchs zu bestimmen. In der Regel beträgt der erforderliche Stromverbrauch

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

zur Erhöhung der Warmwassertemperatur um 40 °C wie folgt berechnet:

eingeben

In die Formel eingegeben ergibt sich: $E[kWh] = 0,0464 \cdot V [l]$. Für einen 180-Liter-Boiler sind das 8,36 kWh. Wir empfehlen, diesen Wert um den täglichen Wärmeverlust des Boilers zu erhöhen und ihn außerdem entsprechend dem tatsächlichen durchschnittlichen Warmwasserverbrauch anzupassen (zu reduzieren).

Hinweis: Wenn Sie beispielsweise Wasser erwärmen, „weiß“ der Regler nicht, wie heiß das Wasser im Boiler ist, und daher können die angenommenen Werte der gelieferten elektrischen Energie höher sein als die tatsächlich gelieferte Energie (der Boilerthermostat kann ihn jederzeit abschalten). Wenn Sie nur die tatsächlich an den Boiler gelieferte Energie zählen möchten, schließen Sie dafür eine zusätzliche Messung gemäß Abbildung 8 an.

Markieren Sie das CombiWATT-Feld für den entsprechenden Ausgang (der Ausgang muss aktiviert sein, d. h. dem Ausgang muss die entsprechende Priorität zugewiesen sein), geben Sie den festgelegten Wert der täglichen elektrischen Energie in kWh ein und drücken Sie die Taste „Write“. 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, dass sich der Ausgang nicht im Status „nicht verwendet“ befindet).
- Die PV-Anlage produziert keinen Strom (die Wirkleistungen aller gemessenen Phasen sind \leq (kleiner oder gleich) dem Feld „CombiWATT-Produktionsgrenze“).
- Tagsüber hat die PV-Anlage die Last nicht mit der erforderlichen Energiemenge versorgt, d. h. das Feld „Gelieferte Energie“ ist niedriger als der im Feld „CombiWATT [kWh]“ für den entsprechenden Ausgang angegebene Wert.
- Es wurde ein Niedertarifsignal erkannt (die Info-LED „Niedertarif“ leuchtet rot). Energie aus dem öffentlichen Netz wird im CombiWATT immer nur dann verbraucht, wenn ein Niedertarif vorliegt. In der folgenden Anmerkung erfahren Sie, wie Sie diesen Modus konfigurieren können, wenn Sie keinen Doppeltarif haben.
- Das Feld „Zeit zum Aktivieren von CombiWATT“ zeigt Null an.

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

- Der Wert im Feld „Gelieferte Energie“ hat den Wert „CombiWATT [kWh]“ für die entsprechende Leistung erreicht.
- In einigen der gemessenen Phasen wurde eine PV-Produktion festgestellt (die Wirkleistung in einer gemessenen Phase ist $>$ (größer als) das Feld „CombiWATT-Produktionsgrenze“).
- Das Niedertarifsignal ist ausgeschaltet.

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

- Bei Sonnenaufgang. Die Zähler werden bei Sonnenaufgang auf Null zurückgesetzt, was vom Controller automatisch berechnet wird.
- Zu einer festgelegten Zeit. Die Zähler werden zu einer voreingestellten Zeit auf Null zurückgesetzt.

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

Hinweis: Bei Boilern/Tauchheizungen oder anderen Warmwasserspeichern spielt es im CombiWATT-Modus keine Rolle, zu welcher Tageszeit das Wasser erwärmt und verbraucht wird. Die CombiWATT-Funktion liefert nur 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 verbraucht wird. Dies wird vor allem für Haushalte empfohlen, in denen der Warmwasserverbrauch am Abend hoch ist. Hier kann es zu einer Situation kommen, in der 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 auch durch die Durchsetzung der entsprechenden Leistung mit einem Zeitplan unterstützt werden. Je nach den Präferenzen des Benutzers können Zeitpläne den CombiWATT-Modus sogar vollständig ersetzen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Einrichten von Zeitplänen“.

Wenn Sie kein Niedertarifsignal zur Verfügung haben (entweder haben Sie keinen Doppeltarif oder das Signal kann nicht genutzt werden), aber dennoch den CombiWATT-Modus verwenden möchten, verbinden Sie den GND-Anschluss mit dem LT-Anschluss. In diesem Fall ist das Niedertarifsignal jederzeit aktiv und der CombiWATT-Modus wird aktiviert, sobald die Produktion der PV-Anlage beendet ist (nach Sonnenuntergang).

ZEITPLÄNE EINRICHTEN

Für jeden einzelnen Ausgang können bis zu 4 unabhängige Zeitintervalle eingestellt werden. Während dieser Zeitintervalle kann der entsprechende Ausgang zwangsweise eingeschaltet oder der Schaltvorgang gesperrt (eingeschränkt) werden. Der Zwangs-/Sperrvorgang kann durch das Vorhandensein des Niedertarifsignals und/oder durch den Status der Tagesenergiezähler für den entsprechenden Ausgang („Gelieferte Energie“-Felder) oder durch Temperaturbedingungen weiter konditioniert 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 Mehrzweck-ANDI-Eingänge zum Anschluss von:

1. WATTrouter-kompatible externe Stromwandler (z. B. ein anderes Strommessmodul oder andere kompatible Strommesswandler). Diese können Leistungen genau wie I_{Lx}-Eingänge messen.
2. Externe Messgeräte mit Impulsausgang S₀, die den in der technischen Spezifikation angegebenen Parametern entsprechen und deren Ausgangssignal Informationen über die gemessene elektrische Energie liefert;
3. Analoge Temperatursensoren vom Typ NTC;
4. Analoge Temperatursensoren vom Typ PT1000.
5. (seit Firmware-Version 2.0) Binäre Eingänge.

ANDI-Eingänge müssen nicht verwendet werden. Sie spielen eine untergeordnete Rolle und liefern zusätzliche Informationen an den Controller. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente“, Registerkarte „Eingabeeinstellungen“.

EINSTELLUNGEN FÜR DIE DRAHTLOSE KOMMUNIKATION

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

Der WATTrouter Mx kann optional mit drahtlos gesteuerten Geräten ausgestattet werden, die als Zubehör erhältlich sind. Die drahtlose Verbindungslösung kann in Gebäuden eingesetzt werden, in denen die Installation von Kabelverbindungen zwischen Controller und Geräten zu schwierig wäre.

Achtung: Bevor Sie diese Zusatzfunktion bestellen, vergewissern Sie sich, 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 ein SC-Gateway-Modul erforderlich, das in den Regler eingesetzt werden muss. Informationen zur Installation dieses SC-Gateway-Moduls finden Sie im SC-Gateway-Benutzerhandbuch. Außerdem muss mindestens ein drahtloses Peripheriegerät (drahtlose Steckdose oder ein anderer Regler mit SC-Router-Modul) erworben werden.

Ab der 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 „S-Connect-Protokolleinstellungen“.

EINSTELLUNGEN DES S-CONNECT-PROTOKOLLS

Das Gerät unterstützt seit Firmware-Version 2.0 das S-Connect-Protokoll für die gemeinsame Nutzung von Geräten. Ausführlichere Informationen zum Einrichten dieser Kommunikation finden Sie in den Kapiteln „Beschreibung des S-CONNECT-Protokolls“ und „Registerkarte S-Connect“.

ABSCHLUSS DER KONFIGURATION

Nachdem Sie den Controller gemäß den vorherigen Kapiteln eingerichtet haben, ist der Controller vollständig konfiguriert. Sie können die voreingestellte Konfiguration durch Drücken der Schaltfläche „Speichern“ speichern oder sie jederzeit durch Drücken der Schaltfläche „Öffnen“ laden. Auf diese Weise können Sie mehrere verschiedene Konfigurationen erstellen, diese eine Zeit lang überwachen und feststellen, welche Konfiguration die Energieausnutzung in Ihrer Einrichtung oder Ihrem Haushalt am besten optimiert.

Nachdem Sie die Einstellungen über den USB-Anschluss vorgenommen haben, schalten Sie im Falle einer Manipulation innerhalb des Verteilerkastens den gesamten Verteilerkasten aus, entfernen Sie das USB-Kabel und schalten Sie den Verteilerkasten wieder ein.

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

BESCHREIBUNG DER WATTCONFIG MX-ARTIKEL

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

HAUPTFENSTER

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

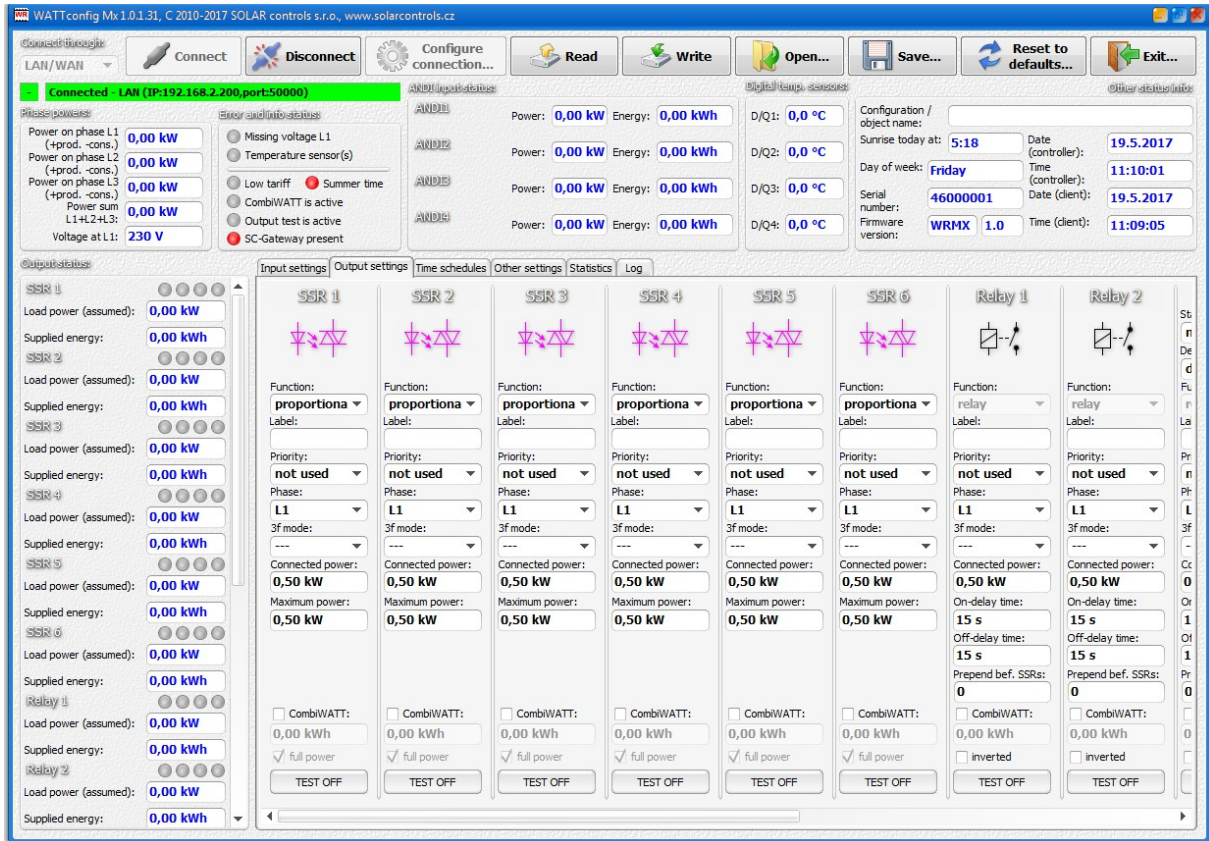


Abbildung 17: Hauptfenster der WATTconfig-Software.

GEMESSENE PARAMETER UND STATUS

Gemessene Werte:

- Leistung an Ph. Lx – der tatsächliche Wert der auf dem entsprechenden Phasenleiter gemessenen Wirkleistung. Ein positiver Wert bedeutet Produktion (PV-Anlage speist Strom in das Netz ein); ein negativer Wert bedeutet, dass Strom aus dem Netz bezogen wird.
- Leistungssumme L1+L2+L3 – Summe der Wirkleistungsabgaben in allen drei Phasen.
- Tatsächlicher Leistungsversatz – (seit Firmware-Version 2.3) zeigt den aktuellen Wert des Leistungsversatzes an, der für die Leistungsschaltung verwendet wird. Der Wert wird entweder durch die Standardeinstellung des Elements „Leistungsversatz“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ oder durch das über das MODBUS-Protokoll zugängliche Register „Prioritätsleistungsversatz“ angegeben.
- Spannung an L1 – Spannung an Phase L1, die den Regler mit Strom versorgt. Dieser Spannungswert wird verwendet, um die Ausgangsleistung genauer zu berechnen als bei den älteren WATTrouter-Modellen, bei denen die Spannung nicht gemessen wurde und ein konstanter Wert von 230 V angenommen wurde. Er wird auch zur Berechnung der Leistungen an anderen Phasen verwendet, bei denen ein ähnlicher Spannungswert angenommen wird.

Fehler- und Informationsstatus (grau bei inaktivem Status, rot bei aktivem Status):

- Fehlende Spannung L1 – Ausfall der Synchronisationsschaltung, die die Spannung am L1-Anschluss erfasst. Dies ist ein Hardwarefehler des Reglers, der ersetzt oder repariert werden muss. Dieser Fehler blockiert die Leistungsmessung und die aktiven Funktionen des Controllers (Ausgangsschaltung).
- Falscher Spannungswert L1 – Netzspannung ist zu niedrig (<200 VAC) oder zu hoch (> 260 VAC). Die Firmware ab Version 1.5 meldet diesen Fehler separat 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 angegebenen Grenzen, handelt es sich um einen Schaltkreisfehler, der 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 Temperaturbedingungen anhand eines Temperatursensors (ANDI- oder DQ-Eingang) definiert, aber dieser Sensor funktioniert nicht. Ändern Sie die Zeitplan-Konfiguration 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 unter + 9 V relativ zu GND. Diese Fehlfunktion kann auftreten, wenn die interne Gleichstromquelle stark belastet ist. Die Firmware ab Version 1.5 überprüft dies und meldet diesen Fehler gegebenenfalls. Diese Fehlfunktion dauert so lange, wie die Ursache besteht, und weitere 60 Sekunden danach. Typischerweise tritt dieser Fehler auf, wenn alle 8 internen Ausgänge verwendet werden oder wenn eine Überlastung an den Anschlüssen + 12 V oder + 5 V vorliegt (es kann beispielsweise zu einer Fehlfunktion einiger digitaler Sensoren kommen, wenn diese über den Anschluss + 5 V mit Strom versorgt werden). Bitte überprüfen Sie, ob die Anschlüsse + 12 V oder + 5 V nicht überlastet sind. Wenn die beiden internen Relais belegt sind, schließen Sie die Steuerkreise aller verwendeten SSRs an eine externe Quelle an (siehe Abbildung 12). Sie können auch die Funktion „Optimieren des internen Relaisverbrauchs“ aktivieren (siehe Kapitel „Registerkarte „Weitere Einstellungen“), die dazu beitragen kann, den Stromverbrauch der internen Relais zu reduzieren. Dieser Fehler blockiert die aktiven Funktionen des Controllers (Ausgangsschaltung).
- SD-Kartenfehler – (seit 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 Controller neu. Wenn dies nicht hilft, entfernen Sie vorsichtig die SD-Karte und testen Sie ihre Funktionalität, z. B. in einem Mobiltelefon oder Kartenlesegerät. Wenn die Karte nicht funktioniert, ersetzen Sie sie durch eine Karte desselben Typs (dazu müssen Sie den Controller zerlegen und den SD-Kartensteckplatz durch Drücken öffnen).

Abdeckung des Steckplatzes zur Pufferbatterie, dies ist also nur möglich, wenn die Garantie für den Regler abgelaufen ist). Wenn auch dies nicht hilft, muss der Regler repariert oder ausgetauscht werden. 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, kann anhand des Ping-Werts [ms] und der Geräteaktivitätsanzeige im Reiter „S-Connect“ ermittelt werden. Dieser Fehler blockiert keine Funktionen des Controllers, mit Ausnahme der Funktionen, die von fehlerhaften gemeinsam genutzten Geräten abhängen.
- Niedriger Tarif – Wenn das Signal für den niedrigen Tarif erkannt wird, leuchtet die rote LED, andernfalls ist sie ausgegraut.
- Sommerzeit – informiert den Benutzer darüber, dass der Sommerzeitmodus aktiv ist. Die Sommerzeit beginnt um 2:00 Uhr MEZ am letzten Sonntag im März und endet um 3:00 Uhr MESZ am letzten Sonntag im Oktober. Wenn die Option „Sommerzeit verwenden“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ nicht markiert ist, bleibt die Anzeige inaktiv.
- Ausgangstest ist aktiv – informiert den Benutzer über einen Status, wenn einige der Ausgänge durch 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 die Ausführung von CombiWATT erforderlichen Bedingungen erfüllt sind, wenn der Niedertarif aktiv ist und wenn die CombiWATT-Funktion für einen Ausgang konfiguriert wurde.
- Cloud-Dienst ist aktiv – (seit 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 Controller-Anfragen reagiert und sich daher der Zähler „Erfolgreiche Austausche“ 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 die aktiven Funktionen des Controllers blockiert, werden alle Ausgänge ausgeschaltet und alle Steuerfunktionen angehalten.

Ausgangsstatus:

- Lastleistung – die von der an den entsprechenden Ausgang angeschlossenen Last aufgenommene Leistung. Diese ist entweder:
 - a. Geschätzte Leistung basierend auf den Ausgangseinstellungen, die möglicherweise nicht mit der tatsächlichen Leistungsabgabe 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 Controller eingeschaltet wird, der zugewiesene ANDI/RP-Eingang jedoch keine Leistung misst (z. B. weil das Gerät durch seinen internen Thermostat abgeschaltet wurde), blinkt das Element.
- Gelieferte Energie – Tagesenergiezähler, die die bereits an den entsprechenden Ausgang gelieferte Leistung zählen. Es handelt sich entweder um:
 - a. Geschätzte Energie, die an die Last geliefert wird, basierend auf den Ausgangseinstellungen und möglicherweise nicht mit der tatsächlich an die Last gelieferten Energiemenge übereinstimmend, oder:
 - b. 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 informieren den CombiWATT-Modus oder den entsprechenden Zeitplan über die bereits an die Last gelieferte Energie und gleichzeitig auch den Benutzer über die gelieferte Energiemenge. Die Zähler werden entsprechend der Konfiguration des Feldes „CombiWATT – Energiezähler zurücksetzen“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ auf Null zurückgesetzt.

Hinweis: Im Fall a) „kennt“ das WATTrouter-Gerät den Status der Last nicht, sodass die Zähler möglicherweise auch viel höhere Energiewerte anzeigen als die tatsächlich an die Last gelieferten (z. B. wenn der Boiler tagsüber aufgeheizt und durch den Thermostat ausgeschaltet wird).

- Statusausgangsanzeigen – informieren den Benutzer über den Grund für das Schalten oder möglicherweise über den Grund für die Ausgangsbeschränkung. Es gibt 4 Anzeigen:
 - a) Blau – wird nur angezeigt, wenn der Ausgang aufgrund des grundlegenden Steuerungsprozesses entsprechend der verfügbaren Überschussenergie aus der PV-Anlage eingeschaltet ist. Diese Anzeige signalisiert auch eine mögliche Ausschaltverzögerung für den Relaisausgang (nachdem diese durch den Zeitplan oder den CombiWATT-Modus erzwungen wurde).
 - b) Violett – wird nur angezeigt, wenn der Ausgang durch den CombiWATT-Modus eingeschaltet ist.
 - c) Grün – wird nur angezeigt, wenn die Umschaltung durch einen Zeitplan erzwungen wird.
 - d) Rot – wird angezeigt, wenn der Ausgang durch einen Zeitplan oder einen Verbrauchswächter oder durch ein entferntes Gerät über das S-Connect-Protokoll eingeschränkt ist.
 - e) Grün – (seit Firmware-Version 2.0) wird angezeigt, wenn der Ausgang durch ein entferntes 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. Externem Stromwandler, wenn die ANDI-Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist, oder mit einem:
 - b. externen Zähler mit S0-Impulseingang, wenn die ANDI-Funktion auf S0-Impulzzähler eingestellt ist. Der

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

Wobei:

P – Endleistung (dieses Feld) t_p –

Impulsdauer

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

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

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

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

Der Wert wird anhand der folgenden Formel berechnet:

Wobei:

E – Endenergie (dieses Feld)

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

Imp – Anzahl der Impulse, die vom FB-Eingang seit dem Zeitpunkt der Verbindung der Impulse mit diesem FB-Eingang registriert wurden. Diese Zählerwerte 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 hierbei lediglich um eine zusätzliche 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 Wert übereinstimmen, der auf dem Display des angeschlossenen Energiezählers angezeigt wird, ändern Sie das Feld „Energie-Offset“ entsprechend dem Wert des Energiezählers, aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Energie zurücksetzen“ und drücken Sie die Taste „Schreiben“.

- Temperatur – zeigt die vom entsprechenden ANDI-Eingang gemessene Temperatur an, wenn die ANDI-Funktion auf NTC oder PT1000 eingestellt ist. Ungültige Temperaturen werden als X.X angezeigt.
- Status – (seit 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 Temperaturen werden als X.X angezeigt.

Andere Status:

- Konfiguration/Objektname – wird verwendet, um der Anlage oder der aktuellen Konfiguration eine Bezeichnung zuzuweisen. Der Text darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.
- Sonnenaufgang heute – zeigt die Zeit des Sonnenaufgangs für den heutigen Tag an. Diese Zeit wird direkt im Controller auf der Grundlage des tatsächlichen Kalenderdatums und des tatsächlichen geografischen Standorts der Anlage/des Gebäudes berechnet (siehe „Geografischer Standort“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“). Die berechnete Zeit wird auf der Grundlage der Einstellungen „Sommerzeit verwenden“ und „Zeitzone“ in die aktuelle Ortszeit umgerechnet. Es wird der offizielle Sonnenaufgangszentrumwinkel berücksichtigt, d. h. $90^\circ 50'$. Die Sonnenaufgangszeit wird verwendet, um die Energiezähler („Gelieferte Energie“-Felder) im Hauptfenster zurückzusetzen, vorausgesetzt, dass der entsprechende Modus im Feld „CombiWATT – Energiezähler zurücksetzen“ ausgewählt ist, und seit der Firmware-Version 2.2 auch, um den Zeitplan zu starten oder zu beenden.
- Sonnenuntergang heute – (ab Firmware-Version 2.2) Zeigt die Zeit des Sonnenuntergangs für den heutigen Tag an. Diese Zeit wird direkt im Controller auf der Grundlage des aktuellen Kalenderdatums und des aktuellen Standorts der Anlage/des Gebäudes berechnet (siehe „Geografischer Standort“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“). Die berechnete Zeit wird auf der Grundlage der Einstellungen „Sommerzeit verwenden“ und „Zeitzone“ in die aktuelle Ortszeit umgerechnet. Es wird der offizielle Sonnenuntergangszeit berücksichtigt, d. h. $90^\circ 50'$. 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 einzigartig ist.
- Firmware-Version – zeigt die aktuelle Firmware-Version des Reglers an.
- Datum (Regler) – Zeigt die im Regler laufende Echtzeit an (Datumsangabe).

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

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

- Datum (Client) – Zeigt die Echtzeit an, die auf dem PC läuft (Datumsteil).
- Uhrzeit (Client) – Zeigt die auf dem PC laufende Echtzeit an (Uhrzeitteil).
- Spotpreis – (seit Firmware-Version 2.3) zeigt den aktuellen Strompreis auf dem Spotmarkt an, anhand dessen das Verhalten von Zeitplänen konfiguriert werden kann. Der Controller ermittelt diesen Preis nicht selbst, sondern er muss ihm von einem externen Gerät über das MODBUS-Protokoll bereitgestellt werden. Dieses externe Gerät ist in der Regel das SpotProcessor-Modul (dieses Modul ist jedoch nur in Tschechien verfügbar). Ein ungültiger Preis wird als X.XX-Text angezeigt.

REGISTERKARTE „EINGABEEINSTELLUNGEN“

In dieser Registerkarte können Sie Messeingänge, Mehrzweck-ANDI-Eingänge und digitale Temperatursensoren konfigurieren.

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

Gemeinsame Einstellungen für Messungseingangs- und ANDI-Eingangs-Einstellungen:

- Bezeichnung – dient zur Zuweisung einer Bezeichnung für den entsprechenden Eingang. Die Bezeichnung darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten. Bei ILx-Eingängen kann sie nicht geändert werden.
- Funktion – wird verwendet, um die richtige Funktion für den Eingang auszuwählen. 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 – Anschluss des Impulsausgangs S0 eines externen Zählers, 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 – (seit Firmware-Version 2.0) Ein spannungsfreier Schalter (ANDI zu GND) wird an den Eingang angeschlossen, der Eingang signalisiert dann „0“ bei offenem Schalter und „1“ bei geschlossenem Schalter.
- Stromausrichtung – wird verwendet, um das Vorzeichen der gemessenen Leistungen zu ändern, wenn das Strommessmodul in umgekehrter Position eingebaut ist oder wenn es beispielsweise wünschenswert ist, das Kabel in umgekehrter Richtung durch das Modul zu führen.
- Phase – wird verwendet, um die physikalische Phase für einen bestimmten Eingang festzulegen, wenn die Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist. Weisen Sie die Phase so zu, dass die gemessenen Ströme mit der Spannung phasengleich sind. Überprüfen Sie die Zuweisung mit einem Kontrolloszilloskop und einer rein ohmschen (thermischen) Last an der jeweiligen Phase.

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

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

Beispiel: Angenommen, Sie möchten den WATTrouter Mx in einer Anlage verwenden, in der der Hauptschalter für bis zu 3x400 A ausgelegt ist. In diesem Fall müssen Sie externe Stromwandler mit einem Verhältnis von 400 A:5 A kaufen. Verbinden/verbinden Sie deren Sekundäranschlüsse mit einem Draht 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 Bereich des integrierten A/D-Wandlers nutzen zu können, wird empfohlen, 4 Windungen um die Messspulen zu wickeln, um ein optimales Umwandlungsverhältnis von 400 A:20 A zu erzielen. Stellen Sie dann das Umwandlungsverhältnis auf 400:20 ein.

Hinweis: Verwenden Sie externe Stromwandler nur für große Anlagen und große PV-Anlagenleistungen. Wenn Sie eine hohe Umwandlungsrate externer Stromwandler verwenden, müssen Sie berücksichtigen, dass (relativ) kleine Leistungen (im Beispiel zur optimierten Umwandlungsrate 400 A:20 A entspricht der Grenzwert etwa 100 W pro Phase) unterhalb der Auflösungsfähigkeit der Messeingänge liegen und daher nicht gemessen werden und gleich Null sind.

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

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

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

ANDI-Eingabeeinstellungen:

- Messquelle – ab Firmware-Version 2.0 wird dieser Punkt durch die allgemeineren Punkte „Gemessen durch Eingang“ (siehe Kapitel „Registerkarte Ausgabeeinstellungen“) und „Eingabeeinstellungen für Statistiken“ (siehe Kapitel „Registerkarte Weitere Einstellungen“) ersetzt, die den erweiterten Optionen bei Verwendung des S-Connect-Protokolls besser entsprechen.
- Energieausgleich – In diesem Feld können Sie die Anfangswerte der gemessenen Energien festlegen. Wenn die Werte der gemessenen Energien nicht mit der Anzeige des angeschlossenen Energiezählers übereinstimmen (zum Beispiel), geben Sie den Wert der auf dem Display angezeigten Energie in diese Spalte ein und setzen Sie die Impulszähler auf Null zurück, indem Sie die Option „Energie zurücksetzen“ markieren.
- 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 SO-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-Eingangsstatus“ zu erzielen.

Eingangsprüfungszosilloskop:

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

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

- Leistungsmessung – eine ganze Periode des gemessenen Stroms wird angezeigt, der Wert für die gemessene Nullleistung sollte bei etwa 2000 Stellen liegen. Weitere Informationen zu dieser Ansicht finden Sie im Kapitel „Einrichten der Hauptfunktion“.
- SO-Impulszähler – Logik 1 (ca. 4000 Stellen) wird für die Impulsverzögerung oder Logik 0 (ca. 10 Stellen) für den aktiven Impuls vom Messgerät angezeigt.
- NTC, PT1000 – Der vom Sensor gemessene oder vom integrierten programmierbaren Verstärker verstärkte Analogwert wird angezeigt, der vom Mikroprozessor für die Temperaturanzeige weiterverarbeitet wird.
- Binäreingang – (seit Firmware-Version 2.0) wird der inverse Status des Schalters angezeigt, d. h. ca. 4000 Ziffern für Logik 0 bei ausgeschaltetem Schalter oder ca. 10 Ziffern für Logik 1 bei geschlossenem Schalter.



Bei Anschluss von externen Stromwandlern, SO-Impulsausgängen oder Temperatursensoren an die ANDI-Mehrweckeingänge ist es zwingend erforderlich, deren Funktion korrekt zu konfigurieren, da sonst sogar die ILx-Eingänge möglicherweise nicht ordnungsgemäß funktionieren! Dies wird als falsches Diagramm im Eingangsprüf-Oszilloskop angezeigt.

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 die Abschirmung ebenfalls 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.
- Labels – werden verwendet, um dem entsprechenden Eingang ein Label zuzuweisen. Das Label darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.

REGISTERKARTE „AUSGABEEINSTELLUNGEN“

Auf dieser Registerkarte können Sie grundlegende Parameter für Ausgänge festlegen und den CombiWATT-Modus für 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 er die Leistung der angeschlossenen Last entsprechend der verfügbaren Überschussenergie moduliert.



Dieser Modus dient nur zur Steuerung des Ausgangs von ohmschen (thermischen) Geräten und erfordert den Anschluss externer Leistungshalbleiterrelais (SSR)! Dieser Modus kann das Flackern (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen) weiter verstärken. Bevor Sie das Gerät an diesen Modus anschließen, lesen Sie 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, indem er die Leistung der angeschlossenen Last entsprechend der verfügbaren Überschussenergie moduliert, aber das Ausgangssignal ist PWM, siehe technische Spezifikation für 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 (z. B. einige Batterieladegeräte und Wärmepumpen). Dieser Modus kann nicht verwendet werden, wenn externe Halbleiterrelais (SSR) an die SSR-Ausgänge angeschlossen sind!

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

- Bezeichnung – dient zur Zuweisung einer Bezeichnung für den entsprechenden Ausgang. Die Bezeichnung darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.
- Priorität – dient zur Festlegung der Priorität für den entsprechenden 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. Ausgänge mit höherer Priorität schalten „früher“ ein und „später“ aus (siehe Kapitel „Einrichten der Hauptfunktion“). Wenn Sie den Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ verwenden, können Sie nicht dieselbe Priorität für zwei oder mehr Ausgänge auswählen (außer für den Status „Nicht verwendet“). Im Steuerungsmodus „Jede Phase unabhängig“ muss diese Einstellung auf jede Phase angewendet werden. Von der ersten (höchsten) Priorität bis hin zur niedrigsten Priorität. In den Prioritätseinstellungen sind keine Lücken zulässig, d. h. Sie können nicht nur die 1. und die 3. Priorität festlegen, ohne auch die 2. Priorität festzulegen. WATTconfig überprüft die Prioritäts- und Phaseneinstellungen, bevor sie in den Controller geschrieben werden.
- Phase – Stellen Sie den Phasenleiter für jeden Ausgang ein, an den die entsprechende Last angeschlossen ist. Seit der Firmware-Version 2.5 kann die Phase für beide Steuerungsmodi eingestellt werden. Im Steuerungsmodus „Jede Phase separat“ wird dieser Punkt sowohl für die Regelung selbst entsprechend der PV-Überschussleistung als auch für die Verbrauchsüberwachung verwendet. Im Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ wird er nur für die Verbrauchsüberwachung verwendet. Die Einstellung muss der Realität 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 für die Eingänge die physikalische Phase entsprechend dem tatsächlichen Anschluss des Strommessmoduls und für die Ausgänge die logische Phase in Bezug auf die Eingänge ILx zugewiesen wird.

- 3f-Modus – Bei Verwendung des Steuerungsmodus „Jede Phase unabhängig“ können Sie eine spezielle Methode zur Berechnung der überschüssigen Energie festlegen, um diesen Ausgang ein- oder auszuschalten. Diese speziellen Methoden können nur für symmetrische dreiphasige Lasten (wie dreiphasige Heizelemente, dreiphasige Wärmepumpen und andere) verwendet werden, die an eine dreiphasige Leitung angeschlossen werden müssen. Schließen Sie diese Lasten nur über einen externen dreiphasigen Schütz

oder einen dreiphasigen Leistungs-SSR. Wenn Sie eine dreiphasige Inverter-Wärmepumpe haben, verwenden Sie das entsprechende Steuermodul, mit dem Sie die Leistung dieser Wärmepumpe direkt steuern können.

Der Phaseneintrag für den Ausgang im 3f-Modus gibt eine *Referenzphase* an, die nur für die Zuordnung des Ausgangs zur Prioritätskette für diese Phase verwendet wird.

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

- a. Min (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird bei einem minimalen Energieüberschuss aus allen 3 Phasen eingeschaltet.
- b. Avg (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird bei durchschnittlicher Überschussenergie aus allen 3 Phasen eingeschaltet.
- c. Max (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird bei maximaler Überschussenergie aus allen 3 Phasen eingeschaltet.

Innerhalb der Zuweisung einer Phase können einphasige und dreiphasige Lasten mit unterschiedlichen Leistungen kombiniert werden. Verwenden Sie diese Funktion mit äußerster Vorsicht und nur, wenn es tatsächlich nicht möglich ist, eine bestimmte dreiphasige Last auf 3 einphasige Lasten aufzuteilen (z. B. wie das oben genannte 3-Phasen-Heizelement).

Seit Firmware-Version 1.6 hat sich dieser Modus geändert:

- Der Ausgang im 3f-Modus blockiert nicht mehr das Schalten der Ausgänge mit niedrigerer Priorität auf der Referenzphase, wenn auf dieser Phase genügend überschüssige Energie zum Schalten vorhanden ist.
- Wenn auf der Referenzphase genügend überschüssige Energie vorhanden ist und auf dieser Phase Ausgänge mit niedrigerer Priorität eingeschaltet sind und die verfügbare überschüssige Energie auf anderen Phasen abnimmt, bleibt der Ausgang nicht dauerhaft (fälschlicherweise) eingeschaltet, sondern passt seine Erregung entsprechend den Anforderungen aller drei Phasen an (reguliert sie).
- **Angeschlossene Leistung** – gibt die Wirkleistungsleistung der angeschlossenen Last an. Wenn die Nennleistung in VA angegeben ist und der Leistungsfaktor $\cos(\Phi)$ angegeben ist, können Sie die Wirkleistungsleistung wie folgt bestimmen

$$P[W] = S[VA] \cdot \cos(\Phi)$$

Der Wert der Anschlussleistung sollte der Nennleistung entsprechen.

 der angeschlossenen Last für proportionale oder PWM-Funktion und muss für die Relaisfunktion höher 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 dem Wert der angeschlossenen Leistung, aber beispielsweise aufgrund begrenzter Kühlmöglichkeiten des SSR oder um überschüssige Energie für zusätzliche Ausgänge zu sparen, können Sie diesen Wert verringern. Der Wert im Feld „Lastleistung“ kann etwas niedriger sein als der ausgewählte maximale Leistungswert, selbst wenn der Ausgang vollständig erregt ist und die maximale Leistung erreicht ist (wenn diese Leistung angenommen und nicht durch 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 „Anschlussleistung“, wenn der Ausgang auf die proportionale Funktion eingestellt ist, was zu einem erhöhten Flimmern (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühbirnen und Leuchtstofflampen) führt. Der Ausgang ist bei voller Erregung immer dauerhaft eingeschaltet. Siehe die Flimmerempfehlung im Abschnitt „Häufig gestellte Fragen“ auf der Website des Herstellers.

- **Vor SSRs voranstellen** – ermöglicht das Voranstellen des Relaisausgangs vor einer bestimmten Anzahl von Proportionalausgängen. Geben Sie 1 ein, wenn Sie möchten, dass ein Relais mit niedrigerer Priorität eingeschaltet wird, wenn die Last am nächsten eingeschaltet wird.

Die proportionale Ausgabe mit höherer Priorität erreicht den Anschlussleistungswert des Relais. Geben Sie 2 ein, wenn dieses Relais eingeschaltet werden soll, wenn die Summe der Lastleistungen der beiden nächsten proportionalen Ausgänge mit höherer Priorität den Anschlusswert des Relais erreicht. Die Funktion arbeitet ähnlich für höhere Werte. Diese Funktion verstößt gegen die voreingestellte Prioritätenreihenfolge. Sie ermöglicht jedoch die Nutzung fast der gesamten verfügbaren überschüssigen Energie, selbst wenn Heizelemente an die Relaisausgänge angeschlossen sind. Beispiel: Sie verwenden ein dreiphasiges Heizelement.

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

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

eingeschaltet ist und 2 kW Überschussenergie verbraucht und die Überschussenergie weiter ansteigt, schaltet das Relais Nr. 1 ein und das SSR Nr. 1 reduziert automatisch seine Leistung. Steigt die überschüssige Energie um weitere 2 kW an, sodass das SSR Nr. 1 wieder vollständig eingeschaltet ist, wird das Relais Nr. 2 eingeschaltet und das SSR Nr. 1 reduziert erneut automatisch die Leistungsabgabe. Steigt die Leistungsabgabe weiter an, werden zusätzliche Ausgänge mit niedrigerer Priorität angeschlossen. Ebenso werden Ausgänge abgeschaltet, wenn die Stromerzeugung der PV-Anlage zurückgeht.

Hinweis: Damit die Funktion ordnungsgemäß funktioniert, müssen alle drei Heizspulen gleichzeitig aktiv (beheizt) oder inaktiv (vom Thermostat getrennt) sein. Der Algorithmus funktioniert nicht korrekt, wenn die Heizspule Nr. 1 durch den Thermostat abgeschaltet wird und die beiden anderen Heizspulen weiterhin Wärme erzeugen. In diesem Fall wird das Relais kontinuierlich ein- und ausgeschaltet, da der Regler je nach Regelungsmodus versucht, den „virtuellen Nullpunkt“ oder „Phasen-Nullpunkt“ aufrechtzuerhalten, und anhand der Phasenleistungsmessungen nicht feststellen kann, dass die Heizspule Nr. 1 abgeschaltet ist. Wenn wir jedoch dafür sorgen, dass die tatsächliche Ausgangsleistung der ersten Heizspule, die an SSR Nr. 1 angeschlossen ist, mit einem ANDI-Eingang gemessen wird, funktioniert die Funktion auch dann ordnungsgemäß, 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 hat als die beiden anderen Heizspulen, schalten die Relais erst dann, wenn die Gesamtleistung (Leistungsaufnahme der ersten Spule + überschüssige Energie) den Wert des für Relais Nr. 1 eingestellten Feldes „Angeschlossene Leistung“ überschreitet. In diesem Fall wird der Teil der überschüssigen Energie wie bei der Standardfunktion des WATTrouter-Controllers ohne Prepend-Modus weiterhin in das öffentliche Netz eingespeist.

Beispiel 2: Ein Boiler und 2 weitere Heizelemente:

- Der Heizkessel ist an SSR Nr. 1 angeschlossen, 1. Priorität, angeschlossene Leistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW.
- 1. Heizspirale angeschlossen an SSR Nr. 2, 2. Priorität, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW,
- 2. Heizspule angeschlossen an Relais Nr. 1, 3. Priorität, Anschlussleistung 2 kW,
 - a) Vorrangwert auf 0 gesetzt: In diesem Fall wird die 2. Heizspirale niemals vorrangig geschaltet, und nachdem ein Überschuss von 4 kW erreicht und vom Kessel und der 1. Heizspirale verbraucht wurde, wartet der Regler, bis der verfügbare Überschuss 6 kW beträgt. Dann schaltet er die 2. Heizspirale zu. In der Zwischenzeit fließt der Überschuss ins öffentliche Netz.
 - b) Vorrangwert auf 1 gesetzt: Um der 2. Heizspule Vorrang zu geben, berücksichtigen wir nur die Lastleistung der 1. Heizspule, was bedeutet, dass der Kessel immer Vorrang hat. Sobald der PV-Überschuss 4 kW erreicht, wird die 2. Heizspule vor der 1. Heizspule zugeschaltet (Vorrang).

- C) Voranstellungswert auf **2 und höher** eingestellt: Um der zweiten Spule Vorrang zu geben, berücksichtigen wir die Summe der Lastleistungen des Kessels und der ersten Spule. Sobald der Überschuss 2 kW erreicht, wird die zweite Spule vor dem Kessel und der ersten Spule angeschlossen (vorangelegt).

Hinweis: Die Prepend-Funktion hat keinen Einfluss auf die Prioritäten der Relaisausgänge. Wenn beispielsweise das Relais 2 auf die nächstniedrigere Priorität als das Relais 1 eingestellt ist, aber einen höheren Prepend-Wert als das Relais 1 hat, wird das Relais 2 nicht vor dem Relais 1 vorangestellt. Daher ist in diesem Fall ein höherer Prepend-Wert für das Relais 2 als für das Relais 1 nicht sinnvoll, sodass Sie ihn nicht einstellen sollten.

- Minimale Leistung – bei proportionalen Ausgängen mit PWM-Funktion gibt dieser Wert die minimale Leistung für die angeschlossene Last an. Der Ausgang wird nur aktiviert, wenn die verfügbare Überschussenergie diesen Schwellenwert überschreitet. Ein Wert ungleich Null kann z. B. für die proportionale Steuerung von Wechselrichter-Klimaanlagen oder Wärmepumpen. 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.
- @ – (seit Firmware-Version 2.2) Bei proportionalen Ausgängen mit PWM-Funktion können Sie hier den Ausgangs-Erregungspegel entsprechend dem Punkt „Mindestleistung“ eingeben. Der Erregungspegel wird als Prozentsatz des gesamten Zyklus des PWM-Signals oder des gesamten Spannungsbereichs von 0–10 V eingegeben. Bis einschließlich Firmware-Version 2.1 war der Pegel auf 10 %/1 V festgelegt.

Beispiel: Nehmen wir eine Wärmepumpe, die durch das externe 0-10-V-Signal gesteuert wird und an den SSR-Ausgang mit der 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 aus. Dann stellen wir die angeschlossene Leistung auf 3 kW, die Mindestleistung auf 1 kW und den Wert @ auf 30 % ein. Der PWM-Bereich bleibt vollständig 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 – für proportionale Ausgänge bei Verwendung der PWM-Funktion entspricht dieser Wert dem I-Komponentenwert 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, Heizungspumpe 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 eher langsam, sodass das System das Schalten von Ausgängen mit niedrigerer Priorität zulässt, um verfügbare Überschussenergie abzudecken. Wenn das Feld „Minimale Leistung“ ungleich Null ist, startet die Regelung nach 3 Minuten. In der Zwischenzeit wird die minimale Leistung gehalten – dies dient dem Sanftanlauf 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 es keinen eingebauten Schutz hat!



- PWM-Bereich – (seit 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 Nullleistung, 10 V entspricht Vollast), dann stellen wir 10-100 % ein. Wenn wir ein Signal von 2-5 V benötigen (2 V entspricht Nullleistung, 5 V entspricht Vollast), dann stellen wir 20-50 % ein. Der Ausgang innerhalb dieses Bereichs ist linear und selbst für den kleinstmöglichen Teilbereich (10 % des Gesamtbereichs, also z. B. 10–20 %, d. h. 1–2 V) ausreichend und hat eine Mindestauflösung von 100 Stufen (für den kleinsten Teilbereich von 1 V bedeutet dies eine Auflösung von 10 mV).
- Einschaltverzögerungszeit – dieser Wert gilt nur für Relaisausgänge. Diese Verzögerungszeit läuft ab dem Zeitpunkt, an dem eine Bedingung zum Einschalten des Relaisausgangs erkannt wurde. Mit dieser Bedingung meinen wir, dass der entsprechende Energieüberschuss den im Feld „Angeschlossene Leistung“ festgelegten Grenzwert überschreitet, der weiter

Erhöht um eine interne feste Hysterese von 0,1 kW. 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 eingeschaltet werden kann. Der Wert kann auf bis zu 2 s verringert werden. Eine so kurze Verzögerungszeit kann jedoch manchmal zu einem falschen Einschalten 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 der 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 reduziert werden. Diese Zeitverzögerung ist im CombiWATT- und TEST-Modus nicht aktiv. Hier wird davon ausgegangen, dass die Niedertarif-Aktivitätszeit bei Doppeltarifen immer ausreichend lang ist.

Bei proportionalen Ausgängen, wenn die PWM-Funktion und eine Mindestleistung ungleich Null 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 vorhanden ist, um das Gerät weiter zu betreiben, läuft das Gerät für eine bestimmte Zeit mit minimaler Leistung weiter. Die Verzögerung kann in diesem Fall nicht auf weniger als 3 Minuten eingestellt werden.

- Duplizieren nach – (seit Firmware-Version 2.0) ermöglicht es Ihnen, den Relaisausgang auf einen anderen Relaisausgang zu duplizieren, der in diesem Feld ausgewählt ist.

Beispiel: Betrachten wir einen dreiphasigen Poolheizung, der im Steuerungsmodus jeder Phase separat betrieben wird. Hier müssen wir sicherstellen, dass die Wasserumwälzpumpe des Pools funktioniert, wenn die Poolheizung in einer beliebigen Phase eingeschaltet wird. Wir verwenden 3 Relaisausgänge in der ersten Priorität für jede Phase, wobei die Umwälzpumpe an den Relaisausgang der Phase L1 angeschlossen ist. Wir verwenden außerdem 3 SSR-Ausgänge in der zweiten Priorität für jede Phase, die die einzelnen Heizspulen der Poolheizung proportional schalten. Die Duplizierung gewährleistet das Schalten des Relaisausgangs auf L1, auch wenn auf L1 kein PV-Überschuss vorhanden ist, dieser jedoch auf L2 oder L3 vorhanden ist.

Hinweis: Wenn Sie einen Ausgang auswählen, für den keine Relaisfunktion eingestellt ist, findet keine Duplizierung statt.

- Gemessen nach Eingang – (seit Firmware-Version 2.0) weist den jeweiligen Ausgang für die Messung der Leistung des angeschlossenen Geräts zu. Jeder ANDI-Eingang und, wenn das S-Connect-Protokoll aktiviert ist, der Fern-RP-Messeingang kann 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: Bei einem Upgrade der Firmware von einer älteren Version versucht der Controller, die ursprünglichen ANDI-Eingangs-Einstellungen (Einstellungen für die Messquelle) in diesen Punkt zu konvertieren.

- 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 täglich an die entsprechende Last geliefert werden muss.
- Verbrauchsüberwachung – (seit Firmware-Version 2.2) Markieren Sie dieses Feld, wenn Sie diesen Ausgang durch den Verbrauchsüberwachungsdienst einschränken möchten, sobald die anderen Bedingungen für seine Einschränkung erfüllt sind.
- Volle Leistung – Markieren Sie dieses Feld, wenn Sie den Proportionalausgang im CombiWATT- oder TEST-Modus unabhängig von der Einstellung für die maximale Leistung (Feld „Maximale Leistung“) auf volle Leistung schalten möchten. Auf diese Weise können Sie störende Flackereffekte (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen) vermeiden, wenn CombiWATT oder TEST aktiv ist. Wenn Sie dieses Feld nicht markieren, wird die angegebene maximale Leistung für die Last im CombiWATT- oder TEST-Modus verwendet.

- **Hold-Offset** – (ab Firmware-Version 2.5) Markieren Sie dieses Feld, wenn Sie eine Funktion namens „2 Leistungs-Offsets“ implementieren möchten. Wenn dieses Feld markiert ist, darf keine Last an den angegebenen Relaisausgang angeschlossen sein, und der Regler hält nur einen zusätzlichen Leistungs-Offset aufrecht, der durch den Wert „Angeschlossene Leistung“ über diesen Ausgang vorgegeben ist.

Diese Funktion ermöglicht es, in erster Priorität den PV-Überschussstrom für die Warmwasserbereitung im Tauchsieder oder in anderen vorrangigen Geräten selbst zu verbrauchen, in zweiter Priorität den Überschuss in das öffentliche Netz zu exportieren, um ihn zu verkaufen, und in dritter Priorität den PV-Überschussstrom selbst zu verbrauchen, der aufgrund verschiedener gesetzlicher Beschränkungen (z. B. begrenzte maximal zulässige Ausgangsleistung der PV-Anlage) nicht mehr verkauft werden kann.

Beispiel: Erwärmung von Warmwasser im Tauchsieder und gleichzeitige Verhinderung, dass Überschüsse, die über die maximal zulässige Leistung der Photovoltaikanlage hinausgehen, in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden, durch Verwendung einer Dump-Last. Die Photovoltaikanlage hat eine Nennleistung (Spitzenleistung) von 6 kW, die maximal zulässige Ausgangsleistung zum öffentlichen Stromnetz beträgt 3 kW. Alles ist in einer einphasigen Konfiguration ausgeführt.

- SSR 1, 1. Priorität, Tauchsieder, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW,
- Relais 1, 2. Priorität, ohne Last, Anschlussleistung 3 kW (entspricht der maximal zulässigen Ausgangsleistung), das Kontrollkästchen „Hold-Offset“ ist aktiviert.
- SSR 2, 3. Priorität, 1. Heizspule einer Dump-Last, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW.
- SSR 3, 4. Priorität, 2. Heizspule einer Dump-Last, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW.
- SSR 4, 5. Priorität, 3. Heizspule einer Dump-Last, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW.

Tipp: Anstelle des physischen Ausgangs von Relais 1 kann jeder ungenutzte Ausgang in der Relaisfunktion verwendet werden, d. h. jeder ungenutzte SSR- oder RO-Ausgang.

- **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 in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen. In diesem Fall wird in der Regel ein Relaisausgang als invertiert eingestellt und der letzten Priorität zugewiesen. Er wird verwendet, um den Wechselrichter zu blockieren. Wenn überschüssige Energie vorhanden ist, die nicht verbraucht werden kann (typischerweise im heißen Sommer), trennt dieser Relaisausgang den Wechselrichter für eine bestimmte Zeit (die durch die Ausschaltverzögerungszeit vorgegeben ist) vom Netz. Nach Ablauf dieser Zeit startet der Wechselrichter wieder. Um den Wechselrichter zu blockieren, wird empfohlen, die analogen Eingänge des Wechselrichters zu verwenden (für Wechselrichter, 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 einem Ausgang mit PWM-Funktion wird der Ausgangs-Tastgrad des PWM-Signals entsprechend invertiert (Ausgänge SSR1 bis SSR3). Die Ausgangsspannung der analogen Ausgänge (Ausgänge SSR4 bis SSR6) wird invertiert, wobei hier davon ausgegangen wird, dass das 0-10-V-Signal zwischen der GND-Klemme und der entsprechenden Ausgangsklemme angeschlossen 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 sein soll und Sie ihn auch 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 entsprechenden 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, wird seit Firmware-Version 1.6 auch der Testmodus invertiert, d. h. er schaltet sich aus. Das Verhalten aller anderen Steuerfunktionen hängt vom Status der Option „Ausgangstest blockiert Steuerung“ ab, wie im Kapitel „Registerkarte Weitere Einstellungen“ beschrieben.

REGISTERKARTE „ZEITPLÄNE“

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 entsprechende Ausgang zwangsweise eingeschaltet oder der Schaltvorgang eingeschränkt werden. Das Zwangsschalten oder die Einschränkung kann zusätzlich durch den Status des Binäreingangs und/oder durch den Status des Tagesenergiezählers für den entsprechenden Ausgang (Feld „Gelieferte Energie“) oder durch Temperaturbedingungen konditioniert werden.

Sie können Zeitpläne verwenden, um komplexere Konfigurationen für Ausgänge basierend auf Ihren Präferenzen zu erstellen. Sie können Zeitpläne auch verwenden, um den integrierten CombiWATT-Modus zu ergänzen oder möglicherweise 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. Nur fortgeschrittene Benutzer sollten Zeitpläne verwenden, und auch nur, nachdem sie sich gründlich mit den entsprechenden Funktionen dieses Geräts vertraut gemacht haben!

Beschreibung einer Zeitplanoption:

- Zeitplanmodus:
 - a) Nicht verwendet – Zeitplan ist nicht aktiv.
 - b) Eingeschränkt – die Leistung wird während des im Feld „Von – Bis“ angegebenen Zeitraums eingeschränkt. Wenn die „Von“-Zeit größer ist als die „Bis“-Zeit, gelten die Einschränkungen oder Begrenzungen von der „Von“-Zeit bis Mitternacht und am folgenden Tag von Mitternacht bis zur „Bis“-Zeit. **Die Einschränkung gilt für alle Aktivitäten dieses Ausganges und hat höchste Priorität.** Während des Zeitintervalls funktionieren weder die Grundregelung – basierend auf der überschüssigen Energie – noch der CombiWATT-Modus. Auch andere Zeitpläne, die auf den erzwungenen Modus eingestellt sind, funktionieren nicht. Die Ausgangsbeschränkung verhindert nicht, dass Ausgänge mit niedrigerer Priorität regulär funktionieren.
 - c) Erzwungen – Der Ausgang wird während des im Intervall „Von – Bis“ angegebenen Zeitraums erzwungen/eingeschaltet. Wenn die „Von“-Zeit größer ist als die „Bis“-Zeit, gilt die Erzwingung vom Zeitpunkt „Von“ bis Mitternacht und am folgenden Tag von Mitternacht bis zum Zeitpunkt „Bis“. **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 Ausgangs-Durchsetzung den grundlegenden Regelungsmodus basierend auf überschüssiger Energie (nur wenn das Feld „Leistung“ auf 100 % eingestellt ist). Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedingungen für die Aktivierung des CombiWATT-Modus, der dann gleichzeitig mit dem Durchsetzungsmodus ausgeführt werden kann. Die Leistungsdurchsetzung verhindert nicht, dass Ausgänge mit niedrigerer Priorität regulär funktionieren.
- Aktivitätsanzeige – (seit Firmware-Version 2.3) zeigt die Aktivität des Zeitplans an. Diese Anzeigen sind nützlich, wenn Sie mehrere Zeitpläne für einen einzelnen Ausgang verwenden.
- Von – Zeitpunkt, zu dem der Zeitplan beginnt. Seit Firmware-Version 2.2 können die folgenden Zeiten eingestellt werden:
 - a) Zeit – die eingegebene Zeit wird verwendet
 - b) SR – Sonnenaufgangszeit wird verwendet

- c) SS – Sonnenuntergangszeit wird 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 – Sonnenaufgangszeit wird verwendet
 - c) SS – Sonnenuntergangszeit wird verwendet
- Leistung – kann für proportionale Ausgänge konfiguriert werden (wenn die Funktion proportional oder PWM ist). Dieses Feld kann hier verwendet werden, um die Ausgangsleistung als Prozentsatz der angeschlossenen Leistung zu erzwingen oder zu begrenzen. Somit kann der Ausgang auch bei Zeitplanumschaltung proportional geschaltet werden. Seit Firmware-Version 2.2 verhält sich der Punkt „Leistung“ je nach Zeitplanmodus und dem Wert „Minimale Leistung“ für die PWM-Funktion unterschiedlich. Es folgen Umrechnungstabellen des Elements „Leistung“ in das resultierende PWM-Signal oder die Spannung 0–10 V. Diese Umrechnungstabellen gelten für den Fall eines vollen PWM-Bereichs (Element „PWM-Bereich“) und ohne Ausgangsverpolung:
 - 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 der prozentualen Erregung im Feld „@“ entspricht, wird der Ausgang nicht erzwungen. Dies dient als Schutz vor einer Stromversorgung des angeschlossenen Geräts außerhalb des angegebenen Betriebsbereichs.

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

- b) Eingeschränkter Modus:

Leistung [%]	Größter PWM-Tastgrad [%]	Höchste Spannung [V]
0 (vollständig eingeschränkt)	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 für „Leistung“ niedriger ist als der Wert, der der prozentualen Erregung im Feld „@“ entspricht, wird der Ausgang vollständig gedrosselt. Dies dient als Schutz vor einer Versorgung des angeschlossenen Geräts außerhalb des angegebenen Betriebsbereichs.

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 also der Ausgang beispielsweise auf 50 % eingeschränkt ist und überschüssige Energie verfügbar ist, um ihn auf 25 % umzuschalten, schaltet der Ausgang auf 25 % Leistung um.



Im erzwungenen Modus sollte der Leistungswert immer bei 100 % bleiben, wenn die Leistung auf die proportionale Funktion eingestellt ist, da dies zu erhöhtem Flimmern (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen) führt. Die Leistung ist bei voller Erregung immer dauerhaft eingeschaltet. Eine ähnliche Empfehlung gilt auch für den eingeschränkten Modus, in dem der Leistungswert immer 0 % betragen sollte. Siehe die Empfehlung zum Flackern 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.
 - Binäreingabe – (seit Firmware-Version 2.2) Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Aktivität des Zeitplans zusätzlich vom Status der Binäreingabe ab. Die Funktion ist je nach Zeitplanmodus unterschiedlich:
 - a) Eingeschränkter Modus – Der Ausgang wird nur eingeschränkt, wenn ein Binäreingang ausgewählt ist und dieser bei der Einstellung „EIN“ ausgeschaltet oder bei der Einstellung „AUS“ eingeschaltet ist.
 - b) Erzwungener Modus – Der Ausgang wird nur erzwungen, wenn ein Binäreingang ausgewählt ist und dieser bei Einstellung der EIN-Bedingung eingeschaltet oder bei Einstellung der AUS-Bedingung ausgeschaltet wird.
 - Energie – Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Zeitplanaktivität zusätzlich vom Status des Tagesenergiemessers des entsprechenden Ausgangs ab (die Felder „Gelieferte Energie“). Auch hier unterscheidet sich die Funktion je nach Zeitplanmodus:
 - a) Eingeschränkter Modus – Der Ausgang wird nur eingeschränkt, wenn der Tagesenergiezähler den im Feld „Limit“ angegebenen Wert überschreitet.
 - b) Erzwungener Modus – Der Ausgang wird nur erzwungen, wenn der Tagesenergiezähler den im Feld „Begrenzung“ 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-Fernausgang. Es gibt zwei Arten von Temperaturbedingungen, die immer eine Temperaturhysterese verwenden, die auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ konfiguriert werden kann:
 - a) Weniger als – Der Ausgang wird nur dann aktiviert/beschränkt, wenn die Temperatur unter dem zugewiesenen Grenzwert liegt.
 - b) Größer als – Der Ausgang wird nur dann aktiviert/beschränkt, wenn die Temperatur größer als der zugewiesene Grenzwert ist.
- Wichtig:** Wenn für das Feld „Temperatur“ der ANDI-Temperatureingang oder der 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 Fehlfunktion das Schalten aller Ausgänge. Ab der Firmware-Version 2.0 blockiert dieser Fehler nicht mehr das Schalten aller Ausgänge, sondern nur noch den entsprechenden Zeitplan. Wenn der Zeitplan auf den eingeschränkten Modus eingestellt ist, bleibt er aus Sicherheitsgründen in Betrieb, d. h. so, als wäre die Temperaturbedingung gar nicht eingestellt worden. Wenn der Zeitplan auf den erzwungenen Modus eingestellt ist, wird er überhaupt nicht ausgeführt.
- Spotpreis – (seit 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 eingestellt werden:
 - a) Weniger als – Die Leistung wird nur dann erzwungen/eingeschränkt, wenn der Preis unter dem festgelegten Wert liegt.
 - b) Größer als – Die Ausgabe wird nur erzwungen/eingeschränkt, wenn der Preis größer als der festgelegte Wert ist.

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. Die Beschriftungen und das Feld „Angeschlossene Leistung“ können für diese Ausgänge über die Registerkarte „Ausgangseinstellungen“ konfiguriert werden. Das Feld „Angeschlossene Leistung“ eines solchen Ausgangs wird dann zur Aktualisierung des Tagesenergiemessers verwendet.

Hinweis: Die oben beschriebenen Bedingungen werden innerhalb eines Zeitplans mit der Logik UND kombiniert. Wenn Sie eine Logik-ODER-Kombination erstellen möchten, müssen Sie einen zweiten Zeitplan mit dem gleichen Zeitbereich und einer weiteren Bedingung hinzufügen. Wenn der Zeitplan beispielsweise die Ausgangsleistung einschränken soll, wenn 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. Wenn dies die Ausgangsleistung einschränken soll, wenn 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 jedoch jeweils für eine andere zusätzliche Bedingung festgelegt sind.

Hinweis: Störungsfreier Übergang in den Basisregelungsmodus: Wenn die für die Aktivierung eines Relaisausgangs erforderliche Bedingung nicht mehr gegeben ist, wird für diesen Ausgang eine Basisverzögerung von 10 Sekunden eingestellt. Diese Verzögerung dient dazu, einen störungsfreien Übergang in den Basisregelungsmodus zu gewährleisten. Eine ähnliche Methode wird auch für proportionale Ausgänge verwendet. Eine benutzerdefinierte Ausschaltverzögerungszeit wird hier nicht verwendet.

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

REGISTERKARTE „WEITERE EINSTELLUNGEN“

Auf dieser Registerkarte können Sie allgemeine Steuerungseinstellungen und andere erweiterte Geräteeinstellungen konfigurieren. Steuerungseinstellungen:

- Steuerungsmodus – dient zur Einstellung des grundlegenden Steuerungsmodus:
 - 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, die Phasen für einzelne Ausgänge einzustellen, da dies keine Rolle spielt.
- Leistungsversatz – Dieses Feld gibt die Differenz zwischen der tatsächlichen Summe der gemessenen Leistungen in den 3 Phasen L1+L2+L3 und dem für die Steuerung verwendeten Wert an. Wenn beispielsweise die tatsächliche Summe der gemessenen Leistungen L1+L2+L3 +500 W beträgt und der Leistungsversatz -100 W beträgt, verwendet der Regler den Wert 400 W, um die Bedingungen für die Ausgangsumschaltung zu bestimmen. Die oben genannten Begriffe gelten für den Regelungsmodus „Summe aller Phasen“. Für den Regelungsmodus „jede Phase unabhängig“ gilt dieser Leistungsversatzwert für jede Phase unabhängig voneinander. Je niedriger (negativer) der Leistungsversatz ist, desto mehr Stromverbrauch aus dem Netz wird in Übergangszuständen sowie in stabilen Zuständen vermieden, in denen die proportionalen Ausgänge nur eine geringe Menge an Leistung an die Last weitergeben. Übergangszustände werden von 4-Quadranten-Energiezählern in der Regel als „Bewegung um den Nullpunkt“ identifiziert, wobei sich die Produktions- und Verbrauchsanzeigen unregelmäßig und schnell ändern. Ein negativer Leistungsversatz verhindert die Anzeige des Verbrauchs, aber während normaler und stabiler Regelungs Zustände fließt ein Teil der überschüssigen Energie ungenutzt in das öffentliche Netz. Bei Verwendung einer Standardverbindung und -konfiguration 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 von der Hardware nicht unterschiedlich eingestellt werden). Wenn die langsame Rate eingestellt ist, weisen die analogen

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 eine geringe Welligkeit aufweisen müssen, 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 ca. 3 V von der tatsächlichen Spannung abweicht, können Sie sie kalibrieren, indem Sie den Multiplikator und den Divisor auf die gleiche Weise wie für das externe MT-Umwandlungsverhältnis festlegen, siehe Kapitel „Registerkarte Eingabeeinstellungen“. Beispielsweise erhöht eine Kalibrierung von 100:99 den gemessenen Wert um etwa 2 V, während eine Kalibrierung von 99:100 ihn verringert.



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

- Interne Gleichstromquelle – informiert über den Spannungswert der internen Gleichstromquelle des Reglers. Dieser Wert wird verwendet, um eine eventuelle Überlastung der internen Stromversorgung zu überprüfen, die zu dem Fehler „Überlastung der Gleichstromquelle“ führen kann. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“.
- Optimierung des internen Relaisverbrauchs – Diese Funktion versucht, den Verbrauch der integrierten Relais zu optimieren, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass beim Einschalten beider Relais der Fehler „DC-Quelle überlastet“ ausgelöst wird. Die Funktion ist nur aktiv, wenn beide Relais eingeschaltet sind. Einzelheiten zu diesem Fehlerzustand finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“. Vor der Aktivierung dieser Funktion wird empfohlen, die Gleichstromquelle an den Anschlüssen + 12 V und + 5 V zu entlasten, d. h. die Steuerkreise aller verwendeten SSRs an eine externe Stromversorgung anzuschließen (siehe Abbildung 12), wenn die beiden internen Relais aktiv sind.
- Ausgangstestblöcke steuern – (seit Firmware-Version 1.6) Diese Funktion dient zur Einstellung des Ausgangsverhaltens im TEST-Modus. Wenn diese Option aktiviert ist, verhält sich der Testmodus wie in allen älteren Firmware-Versionen, sodass durch die Aktivierung eines beliebigen Ausgangs im TEST-Modus die Steuerung vollständig gestoppt wird. Wenn diese Option deaktiviert ist, blockiert der TEST-Modus nicht die Steuerung anderer Ausgänge, die sich nicht im TEST-Modus befinden.
- Ausgangstest-Timeout – (seit Firmware-Version 1.6) Dieser Eintrag dient zur Begrenzung der Dauer der TEST-Modus-Aktivität. Ist der Eintrag Null, ist der TEST-Modus unbegrenzt und verhält sich wie in allen älteren Firmware-Versionen. Ist der Eintrag ungleich Null, wird der TEST-Modus auf die angegebene Zeit begrenzt. Der Wert ist für alle Ausgänge gleich. Diese neue Funktion kann beispielsweise verwendet werden, um einen Ausgang vorübergehend in den manuellen Modus zu schalten, wenn es erforderlich ist, einen bestimmten Ausgang für einen begrenzten Zeitraum schnell einzuschalten.

Netzwerkconfiguration:

- IP-Adresse des Controllers – IP-Adresse, die im Controller gespeichert ist. Der Controller verwendet diese Adresse, um alle eingehenden UDP- und TCP/IP-Anfragen (HTTP) zu „hören“.
- Subnetzmaske – eine Netzwerkmaske, mit der der Controller verbunden ist.
- Standard-Router-IP-Adresse – wir empfehlen die Verwendung der IP-Adresse Ihres Routers. Anfragen außerhalb des lokalen Netzwerks, mit Ausnahme des DNS-Servers, werden an diese Adresse weitergeleitet.
- DNS-Server-IP-Adresse – (seit 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 möglich, die ersten 3 Bytes der Adresse (Herstelleridentifikation) zu ändern.
- UDP-Port – Port, den der Controller zum Abhören von UDP-Anfragen verwendet.

- HTTP-Port – Port, den der Controller zum Abhören von HTTP-Anfragen verwendet.
- DHCP-Modus – (seit Firmware-Version 1.6) Wählt den Modus für die automatische Konfiguration der Netzwerkverbindung über DHCP aus:
 - a) Keine – DHCP ist inaktiv, 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 verwendet nur die DHCP-Inform-Anfrage oder die DHCP-Discover-Anfrage).
 - c) Alle – DHCP wird für die vollständige Netzwerkeinrichtung verwendet. Beachten Sie, dass in diesem Modus die IP-Adresse des Controllers jederzeit geändert werden kann, was zu einem Verlust seiner Erreichbarkeit z. B. aus dem Internet führen kann (NAT-Routing funktioniert nicht mehr). Nur für erfahrene Benutzer empfohlen!



Die Netzwerkkonfiguration wird nach dem Zurücksetzen des Controllers wirksam (siehe Option „Gerät nach Konfiguration zurücksetzen“).

Datum- und Uhrzeiteinstellungen:

- Datum und Uhrzeit mit dem Client synchronisieren – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie das Datum und die Uhrzeit des Controllers mit der tatsächlichen Uhrzeit Ihres PCs synchronisieren möchten. Das Datum und die Uhrzeit werden synchronisiert, wenn die Konfiguration anschließend geschrieben wird.
- Datum und Uhrzeit mit Zeitserver synchronisieren – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie möchten, dass der Controller Datum und Uhrzeit einmal pro Woche mit dem Zeitserver im Internet synchronisiert. Damit die Synchronisierung funktioniert, muss der Controller mit dem Internet verbunden sein, eine gültige Zeitserver-IP-Adresse muss eingestellt sein und die Standard-Gateway-IP-Adresse muss ebenfalls korrekt eingestellt sein. Der Zeitpunkt der Synchronisierung 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 Zeitserver oder sein Domänenname muss gültig sein und die IP-Adresse des Standard-Gateways muss korrekt eingestellt sein!

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

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

Firmware bis Version 1.5: Der Controller speichert den Domännennamen des Zeitserver nicht, er wird nur in WATTconfig angezeigt. Suchen Sie den nächstgelegenen Zeitserver aus den verfügbaren Ressourcen im Internet, geben Sie seinen Domännennamen ein und klicken Sie auf die Schaltfläche „Zeitserver testen und IP suchen“.

- IP-Adresse des Zeitserver – IP-Adresse des Zeitserver, die im Controller gespeichert ist. Hier wurden seit Firmware-Version 1.5 Änderungen vorgenommen:

Firmware ab Version 1.5: Die IP-Adresse des Zeitserver muss nicht eingestellt und erkannt werden, verwenden Sie einfach einen gültigen Zeitserver-Domännennamen. Falls die IP eines Zeitserver jedoch nicht gefunden werden kann

Ausgehend von seinem Namen wird versucht, eine Verbindung zu dem durch diese IP angegebenen Zeitserver herzustellen. Daher kann dieses Feld als Backup-Lösung für den angegebenen Domännennamen verwendet werden.

Firmware bis Version 1.5: Stellen Sie diese IP entweder manuell ein oder geben Sie den Domännennamen des Zeitservers in das Feld „Zeitserver (Hostname)“ ein und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Zeitserver testen und IP suchen“.

- Sommerzeit verwenden – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Controller automatisch zwischen Sommer- und Winterzeit umschalten soll. Basierend auf den Empfehlungen der EU 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 Sommerzeitinformationen werden verwendet, um die aktuelle Uhrzeit sowie die berechnete Sonnenaufgangszeit automatisch anzupassen.
- Zeitzone – Geben Sie die Zeitzone Ihres Landes an. Der Standardwert ist die mitteleuropäische Zeit. Dieser Wert wird nur zur Änderung der berechneten Sonnenaufgangszeit verwendet. Zeitzonen außerhalb von vollen Stunden werden nicht unterstützt.
- Zeitserver testen und IP abrufen – drücken Sie diese Taste, um den Zeitserver zu testen und seine IP-Adresse zu ermitteln. Die IP-Adresse wird beim nächsten Schreiben der Konfiguration in den Controller geschrieben. Seit Firmware-Version 1.5 ist diese Funktion nicht mehr erforderlich, da die IP-Adresse in erster Linie anhand des angegebenen Domännennamens ermittelt wird.
- Zeit jetzt synchronisieren! – Drücken Sie diese Taste, um die Zeit im Controller sofort zu synchronisieren (ohne dass eine Konfiguration geschrieben werden muss). Wenn das Kontrollkästchen „Datum und Uhrzeit mit dem Client synchronisieren“ aktiviert ist, wird die Zeit auf die PC-Zeit eingestellt, andernfalls wird die Zeitserver-Synchronisation durchgeführt (sofern richtig konfiguriert, andernfalls wird nichts unternommen).

CombiWATT-Einstellungen:

- CombiWATT-Verzögerungszeit – gibt die Zeitverzögerung vom Zeitpunkt, an dem keine Produktion der PV-Anlage mehr erkannt wird (nach Sonnenuntergang), bis zur Aktivierung von CombiWATT an. Es wird empfohlen, die Einstellung zu erhöhen, wenn Sie häufig elektrische Lasten (andere Lasten als die an den Controller angeschlossenen) verwenden, die die gesamte überschüssige Energie der PV-Anlage über einen längeren Zeitraum verbrauchen. In diesem Fall kann der Controller nicht erkennen, dass die Produktion der PV-Anlage 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“, vorausgesetzt, dass noch überschüssige Energie erkannt wird. Wenn der Wert gleich Null ist und gleichzeitig ein Niedrigtarifsignal erkannt wird, aktiviert das System den CombiWATT-Modus für die entsprechenden Ausgänge.
- CombiWATT-Produktionsgrenze – Bei Anlagen mit erheblichen Kapazitätslasten (Blockspannungskondensatoren, USV-Stationen, große Anzahl von Schaltquellen usw.) kann eine geringe aktive Produktion oder überschüssige Energie (einzelne Einheiten oder einige zehn Watt) festgestellt werden, obwohl der Wechselrichter nicht in Betrieb ist. Die Ursache kann sogar der Wechselrichter selbst sein. In diesem Fall zeigt der Controller geringe Mengen an positiver Wirkleistung in beiden Phasenleitungen an. Der Grund dafür ist eine erhebliche Blindleistung, die von diesen Geräten bezogen und vom WATTrouter in der Nähe der „Erkennungslinie“ zwischen Produktion und Verbrauch gemessen wird. Auch Wattmeter verschiedener Hersteller verhalten sich ähnlich. Dieser Punkt versucht, dieses Problem teilweise zu lösen, indem für jede Phasenleitung ein zusätzlicher Offset festgelegt wird.

Wenn beispielsweise die Produktionsgrenze 0,05 kW beträgt, wird der CombiWATT-Modus bereits aktiviert (vorausgesetzt, dass auch die anderen Anforderungen 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 Möglichkeiten:
 - a) Bei Sonnenaufgang: Die Zähler werden zurückgesetzt, wenn die Uhrzeit der für diesen Tag gültigen Sonnenaufgangszeit entspricht.

b) Zur festgelegten Zeit: Die Zähler werden zurückgesetzt, wenn die Uhrzeit mit der im Feld „Feste Zeit für Energiereset“ eingestellten Uhrzeit übereinstimmt.

- Feste Zeit für Energierücksetzung – hier wird eine feste Zeit für den Energierücksetzungsmodus entsprechend der festen Zeit (vorheriger Absatz, Modus b) festgelegt.

Niedriger Tarif:

- Eingang – Niedriger Tarif – (seit Firmware-Version 2.0) ermöglicht die Eingabe eines Eingangs für die Signalisierung eines niedrigen Tarifs. Sie können den LT-Eingang (der zuvor der einzige mögliche Eingang für dieses Signal war), jeden ANDI-Eingang (der als Binäreingang konfiguriert sein muss) und jeden RI-Logikeingang bei Aktivierung des S-Connect-Protokolls eingeben (dies kann Informationen zum niedrigen Tarif von jeder Fernstation übertragen).

RS485 (seit Firmware-Version 2.0):

- Protokoll – Wählen Sie das Protokoll aus, das für die Kommunikation über die RS485-Leitung verwendet werden soll. Die folgenden Protokolle werden unterstützt:
 - a) WATconfig – nicht öffentliches Protokoll, über das der Controller mit WATconfig kommuniziert. Es kann nur ein Controller an der RS485-Leitung angeschlossen sein.
 - b) MODBUS RTU-Slave – MODBUS-Protokoll. Siehe Kapitel „Beschreibung des MODBUS-Protokolls“.
 - c) S-CONNECT – (ab Firmware-Version 2.5) S-CONNECT-Protokoll. Siehe Kapitel „Beschreibung des S-CONNECT-Protokolls“.
- Baudrate – (ab Firmware-Version 2.1) Auswahl der Baudrate für das MODBUS RTU-Slave-Protokoll. Die anderen Parameter sind immer 8N1, d. h. 8 Datenbits, keine Parität und 1 Stoppbit. Dieser Parameter hat nur dann eine Auswirkung, wenn das MODBUS RTU-Slave-Protokoll ausgewählt ist.
- Stationsadresse – Geben Sie die Controller-Adresse für das MODBUS RTU-Slave- oder S-CONNECT-Protokoll ein. Der Controller beantwortet nur Anfragen des MODBUS RTU-Masters oder des S-CONNECT-Zugangspunkts, die mit dieser Adresse ausgestattet sind.

Geografischer Standort:

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

Tipp: Durch Ändern der Längengrade können Sie die Sonnenaufgangszeit anpassen, um die Energiezähler nach Ihren Wünschen zurückzusetzen, beispielsweise basierend auf der Größe der von Schatten bedeckten Fläche usw. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ändern Sie diese Werte nicht. Der Standard-Standort ist Mitteleuropa (CZ).

Weitere Einstellungen:

- Temperaturhysterese – (seit 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 – (seit Firmware-Version 2.2) Geben Sie den Wert des Hauptschalters in Ampere ein, wenn Sie sicherstellen möchten, dass der Verbrauch in einer Phase den Grenzwert des Hauptschalters nicht überschreitet und dieser nicht abschaltet. Wenn Sie einen dreiphasigen Leistungsschalter haben (z. B. 3x25A), stellen Sie den Grenzwert in einer Phase ein (d. h. 25A). Wenn der Verbrauchsgrenzwert überschritten wird, trennt der Regler die aktuell geschalteten Ausgänge.

Hinweis: Wenn der Wert des Hauptstromschutzschalters den Messbereich überschreitet (z. B. ein 25-A-Stromschutzschalter, der in einer Standardvariante mit einem Messbereich von 20 A verwendet wird), müssen Sie einen Grenzwert für den Verbrauchswächter einstellen, der höchstens dem Messbereich entspricht (z. B. 20 A). Der Controller misst zwar größere Ströme ungenau, aber er misst höhere Werte, sodass der Verbrauchswächter funktioniert.

Die Verbrauchsüberwachung funktioniert nur, wenn der in A konfigurierte Grenzwert ungleich Null (positiv) ist.

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

Für die Trennung der Ausgänge gelten folgende Bedingungen:

- a) Der Ausgang ist eingeschaltet.
- b) Das Kontrollkästchen „Verbrauch überwachen“ ist für diesen Ausgang markiert.
- c) Die aktuelle Leistung der angeschlossenen Last (angenommen oder gemessen) ist ausreichend, sodass nach dem Trennen des Ausgangs der Verbrauch auf der jeweiligen Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt.
- d) Wenn die aktuelle Leistung der angeschlossenen Last (angenommen oder gemessen) nicht ausreicht, damit nach dem Abschalten des Ausgangs der Verbrauch auf der gegebenen Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt, wird der gegebene Ausgang nur dann abgeschaltet, wenn die Optionen zum Abschalten der Ausgänge ad c) ausgeschöpft sind.

Der Ausgang wird innerhalb von 3 Sekunden nach Auswertung aller dieser Bedingungen vollständig abgeschaltet. Für

die Reaktivierung des Ausgangs gelten folgende Bedingungen:

- a) Der Ausgang wird durch den Verbrauchs-Watchdog abgeschaltet.
- b) Der Stromverbrauch pro Phase ist so gering, dass bei Wiederanschluss des Ausgangs an eine beliebige Leistungsstufe der angeschlossenen Last der Verbrauch pro Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt.

Der Ausgang wird innerhalb von 60 Sekunden nach Auswertung all dieser Bedingungen wieder angeschlossen.

Wenn der Ausgang durch den Verbrauchswächter getrennt wird, wird dies durch eine rote Anzeige angezeigt, ebenso wie bei zeitlichen Einschränkungen.

Hinweis: Wenn der Ausgang auf Dreiphasenbetrieb (min., avg. oder max.) eingestellt ist, bedeutet dies, dass ein symmetrischer Dreiphasenverbraucher angeschlossen ist. Letzterer 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 zum Abschalten ausschließlich nach der aktuell gemessenen oder erwarteten Leistung des angeschlossenen Geräts aus. Die den Ausgängen zugewiesenen Prioritäten zum Zweck der Regelung nach PV-Überschüssen spielen dabei keine Rolle.

- Standardregisterkarte – Legen Sie die Registerkarte fest, die beim Starten des WATTconfig-Programms oder der Webschnittstelle angezeigt werden soll. Bei der WATTconfig-Software wird diese Einstellung auf der Festplatte des PCs gespeichert, während die gleichen Einstellungen in der Webschnittstelle direkt im Controller gespeichert werden.
- Standardstatistik-Registerkarte – (seit Firmware-Version 1.6) Legen Sie die Unterregisterkarte auf der Registerkarte „Statistik“ fest, die beim Starten des WATTconfig-Programms oder der Webschnittstelle angezeigt werden soll. Bei der WATTconfig-Software wird diese Einstellung auf der Festplatte des PCs gespeichert, die gleichen Einstellungen in der Webschnittstelle werden direkt im Controller gespeichert.
- Ausgänge nach Phase und Priorität sortieren – (seit Firmware-Version 2.3) Aktivieren Sie dieses Feld, um die Ausgänge nach Phase und Priorität zu sortieren. Diese Reihenfolge kann in einigen Situationen die Konfiguration der Geräteausgänge vereinfachen. Z. B. bei Aktivierung des S-CONNECT-Protokolls, wenn nur logische RO-Ausgänge verwendet werden. Die

Ausgänge werden in den Registerkarten „Ausgangseinstellungen“ und „Zeitpläne“ sowie in der Tabelle „Ausgangsstatus“ sortiert.

- Gerät bei Konfigurationsschreiben zurücksetzen – Aktivieren Sie dieses Feld, wenn Sie den Controller nach jedem Schreiben der Konfiguration neu starten möchten. Ein Zurücksetzen des Controllers ist erforderlich, um die Netzwerkeinstellungen zu ändern.
- Sprache – Wählen Sie die Sprache aus, die die WATTconfig-Software nach dem Neustart verwenden soll. Der Punkt „Benutzerdefiniert“ kann für jede andere, noch nicht unterstützte Sprache verwendet werden. Wenn Sie diese Option verwenden möchten, müssen Sie die Zeichenfolgen in der Datei „custom.xml“ manuell in die gewünschte Sprache übersetzen.

Autorisierungseinstellungen:

- Bessere UDP-Sicherheit erforderlich – (seit Firmware-Version 2.6) – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um einen sicheren Zugriff auf den Controller über die Ethernet-Schnittstelle unter Verwendung des UDP-Protokolls zu erzwingen. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ist eine Verbindung zum Controller nur mit der WATTconfig-Desktopanwendung Version 2.6 oder höher möglich. Diese Option wirkt sich nur auf Verbindungen über die Ethernet-Schnittstelle unter Verwendung des UDP-Protokolls aus und hat keinen Einfluss auf andere Verbindungsmethoden (USB, RS485 oder HTTP).
- Bessere HTTP-Sicherheit erforderlich – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Übermittlung von Benutzernamen und Passwörtern im Klartext in HTTP/XML-Anfragen zu unterbinden (siehe Kapitel „Beschreibung der Webschnittstelle und XML-Kommunikation“). Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, erfolgt die Autorisierung über einen Hash (der XML-Knoten <sig> ersetzt hier die Knoten <UN> und <UP>) und Benutzername/Passwort können nicht mehr über die Webschnittstelle geändert werden (die Knoten <UNn> und <UNp> können nicht verwendet werden). Wenn Sie ein übergeordnetes System zur Änderung der Gerätekonfiguration verwenden, muss diese Option deaktiviert bleiben, da Sie dort keinen Hash generieren können. Diese Option wirkt sich nur auf Verbindungen über die Ethernet-Schnittstelle unter Verwendung des HTTP-Protokolls aus und hat keine Auswirkungen auf andere Verbindungsmethoden (USB, RS485 oder UDP).
- Neuer Benutzername – Geben Sie einen neuen Benutzernamen ein, um das Schreiben von Daten über die Ethernet-Schnittstelle an den Controller 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 in den Controller geschrieben und können erst verwendet werden, nachdem die Konfiguration in den Controller geschrieben wurde. WATTconfig ändert automatisch die zuvor gespeicherten Anmeldedaten, sodass Sie diese später nicht erneut eingeben müssen.

Tabelle der Funkstationen:

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: Bei der Aktualisierung der Firmware von einer älteren Version versucht der Controller, die ursprünglichen Einstellungen der WLAN-Stationstabelle in die S-Connect-Stationstabelle zu konvertieren, einschließlich der ursprünglichen Einstellungen der Remote-WLS-Ausgänge.

Eingabeeinstellungen für Statistiken:

Ab Firmware-Version 2.0 können die Quelleneingänge für die Berechnung der Daten auf der Registerkarte „Statistik“ genauer eingestellt werden. In älteren Firmware-Versionen war es nur möglich, ANDI-Eingänge für die Messung oder Erfassung der Photovoltaik-Produktion im Feld „Messquelle“ entsprechend dem ANDI-Eingang auszuwählen. In neueren Versionen ist es bereits möglich, Eingänge sowohl für die Ermittlung der Photovoltaikproduktion als auch für die Ermittlung (Messung) des Verbrauchs und der Überschüsse für alle 3 Phasen auszuwählen.

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

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

Ab Firmware-Version 2.1 ist es auch möglich, eine Summe von bis zu 3 Quelleneingängen für jede Kategorie und Phase zu erstellen.

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

Beispiel: Wenn der Eingang ANDI1 allen Phasen dem Feld „Produktion“ zugewiesen ist, bedeutet dies, dass die Leistung des dreiphasigen PV-Wechselrichters durch diesen Eingang ermittelt und diese Leistung gleichmäßig auf drei Phasen aufgeteilt wird.

Standardmäßig sind die Eingänge IL1-3 so eingestellt, dass sie den Verbrauch und Überschüsse erfassen, wie dies auch bei älteren Firmware-Versionen der Fall war, und die Produktionseingänge sind unbesetzt.

Hinweis: Bei einem Upgrade der Firmware von einer älteren Version versucht der Controller, die ursprünglichen ANDI-Eingangseinstellungen (Einstellungen der Messquelle) in die Produktionselemente zu konvertieren.

Firmware-Update:

- Schaltfläche „Firmware aktualisieren“ – ermöglicht Ihnen die Aktualisierung der Firmware dieses Produkts. 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 (je nach Art und Geschwindigkeit Ihrer Verbindung) zwischen 20 und 60 Sekunden. Die Firmware-Aktualisierung über die LAN-Schnittstelle ist vor unbefugtem Zugriff oder Eingriffen geschützt.



Die Aktualisierung der Original-Firmware ist absolut sicher. Das System überprüft die Integrität der Aktualisierungsdatei sowie die Integrität der Daten nach dem Herunterladen vollständig und gründlich. Bei einem Stromausfall während der Aktualisierung können Sie die Firmware jederzeit nach Wiederherstellung der Stromversorgung erneut herunterladen. Laden Sie die Firmware nach Möglichkeit über USB oder NUR aus Ihrem lokalen Netzwerk herunter (sollte während des Downloads ein Fehler auftreten, speichert der Controller die ursprüngliche Netzwerkeinstellung nur für etwa 2 Minuten). Sollte das Firmware-Update wiederholt fehlschlagen, können Sie gemäß den geltenden Geschäftsbedingungen eine Reklamation einreichen. Es ist strengstens untersagt, die heruntergeladene Datei in irgendeiner Weise zu verändern. Wenn Sie die heruntergeladene Datei verändern, kann es trotz Überprüfung der Integrität durch das System zu Schäden an Ihrem Produkt und zum Verlust Ihrer Garantie kommen!

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 seit Firmware-Version 1.5 verfügbar. Siehe Kapitel „Cloud-Dienste“.

S-CONNECT-REGISTERKARTE

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 „S-Connect-Protokolleinstellungen“.

- Kommunikationsmodus – wählt den Protokollmodus für dieses Gerät aus:

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

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

Hinweis: Wenn das SC-Gateway-Modul in das Gerät eingesetzt ist, wird der Kommunikationsmodus automatisch auf Access Point (AP) eingestellt. Wenn das SC-Router-Modul in das Gerät eingesetzt ist, wird der Kommunikationsmodus automatisch auf Station (STA) eingestellt. Daher kann beim Einsetzen dieser Module das S-Connect-Protokoll nicht ausgeschaltet oder auf einen anderen Modus eingestellt 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 eingesetzt wurde. Es liegt somit allein in der Entscheidung des Benutzers, welche Funktionen des Geräts er nutzen möchte. Wenn das Gerät nur als Station zur Erweiterung der Anzahl der Ausgänge verwendet wird, wird empfohlen, lokale Steuerungsfunktionen, die sich auf das Schalten der Ausgänge auswirken, nicht zu aktivieren, es sei denn, der Benutzer hat einen guten Grund dafür.

- Neue Stationen automatisch erkennen – (seit Firmware-Version 2.3) Diese Option wirkt sich auf die Stationskopplung auf der Ethernet-Leitung aus:
 - a) Automatische Erkennung (Standardverhalten, Option ist aktiviert) – neue Stationen werden automatisch gemäß den UDP- oder ARP-Broadcast-Nachrichten gekoppelt.
 - b) Manuelle Erkennung (Option nicht aktiviert) – neue Stationen müssen manuell durch Drücken der Schaltfläche „Station manuell erkennen“ gekoppelt werden.
- Ignorierte Stationen löschen – Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Stationen gelöscht, die zuvor vom Benutzer abgelehnt wurden, d. h. die Anfrage zum Koppeln wurde abgelehnt (Schaltfläche „Ignorieren“). Mit dieser Option können Sie zuvor abgelehnte Stationen erneut koppeln. Die Option ist nur aktiviert, wenn einige zuvor abgelehnte Stationen im Controller gespeichert sind. Damit diese Option wirksam wird, muss die Konfiguration in den Controller geschrieben werden.
- Station manuell erkennen – (seit Firmware-Version 2.3) – Drücken Sie im manuellen Kopplungsmodus diese Schaltfläche und geben Sie dann 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).

Fernstationstabelle:

Diese Tabelle enthält die wesentlichen Daten der gekoppelten Stationen. Die Anzahl der Tabellenzeilen variiert je nach Kommunikationsmodus. Bei einem Zugangspunkt umfasst die Tabelle 6 Zeilen, sodass maximal 6 Remote-Stationen hinzugefügt werden können. Bei einer Station umfasst die Tabelle nur 1 Zeile, die für Zugangspunktinformationen reserviert ist.

- Typ – gibt den Typ der Station an, der sein 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, seit Firmware-Version 2.3) Die mit der Tasmota-Firmware ausgestattete Station kommuniziert über ein Computernetzwerk (Ethernet oder WLAN).
 - d) Shelly HTTP – (nur AP, seit Firmware-Version 2.3) Die mit der Shelly-Firmware ausgestattete Station kommuniziert über ein Computernetzwerk (Ethernet oder WLAN).
 - e) Wireless – (nur AP) Die Station kommuniziert drahtlos über das integrierte SC-Gateway.
 - f) RS485 – (nur AP, seit Firmware-Version 2.5) Die Station kommuniziert über den RS485-Bus.
 - g) Zugangspunkt – (nur STA) Dies ist der Zugangspunkt.

- MAC-Adresse – In diesem Feld wird die MAC-Adresse der Station angezeigt. Bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, ist dies die Ethernet-MAC-Adresse (die letzten 6 Bytes, die ersten 2 Bytes sind Null), bei Stationen, die über die drahtlose Schnittstelle SC-Gateway kommunizieren, ist dies die drahtlose MAC-Adresse (8 Bytes), bei Stationen, die über RS485 kommunizieren, ist dies die Ethernet-MAC-Adresse (die letzten 6 Bytes) mit dem Präfix 1 im ersten Byte.
- Name – In diesem Feld können Sie die Station benennen. Wenn der Name nicht vom Benutzer eingegeben wird, wird er aus den Stationsidentifikationsdaten vorab ausgefüllt, sofern diese über das S-Connect-Protokoll übertragen werden (bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, wird der Stationsname übertragen, bei Wireless-Sockets wird er nicht übertragen).
- 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 diese von der Station unterstützt wird.
- IP-Adresse – Bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, wird in diesem Feld die derzeit der Station zugewiesene IP-Adresse angezeigt. Bei Stationen, die über RS485 kommunizieren, wird in diesem Feld die Stationsadresse auf dem RS485-Bus im letzten Byte angezeigt.
- LQI – In diesem Feld werden Informationen zur Signalqualität der Verbindung der Station angezeigt. Bei Stationen, die über Ethernet oder RS485 kommunizieren, wird immer 100 % angezeigt, da diese physikalische Schicht die relevanten Daten nicht übermittelt. 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, werden die Nachrichten wieder von Null an gezählt.
- Ping – dieses Feld zeigt die Antwortzeit der Station in Millisekunden an. Der Begriff „Antwortzeit“ bezieht sich auf die tatsächliche Antwortzeit 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 Zugangspunkt betreibt alle Stationen desselben Typs zyklisch. Die Antwortzeit erhöht sich somit proportional zur steigenden Anzahl von Stationen desselben Typs in der Stationstabelle. Wenn beispielsweise alle 6 Stationen belegt sind und alle vom gleichen Typ sind (z. B. Ethernet), dann ist die Antwortzeit in der Regel 6-mal länger als die Antwortzeit einer einzelnen Station (wenn wir eine ähnliche Antwortzeit für alle Stationen annehmen). Wenn eine Station nicht verfügbar ist, erhöht sich die Stationsantwort um eine voreingestellte Antwortzeitüberschreitung.

- Stationsstatusanzeige – wird grün angezeigt, wenn die Station verbunden ist.
- Löschen-Taste – entfernt die Station, d. h. bricht die Kopplung ab. Damit die Änderung wirksam wird, muss die Konfiguration in den Controller geschrieben werden.

Gerätezuordnungstabelle:

In dieser Tabelle werden die Quellgeräte der Station dem Zielgerät (Logikgerät) des Controllers zugeordnet. Jede Zeile definiert ein verwendbares Gerät. Neue Zuordnungen können durch Drücken der 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 der Firmware-Version 2.3 wird die Anzahl der veröffentlichten Quellgeräte eines bestimmten Typs in Klammern angezeigt. Wenn keine Zahl und keine Klammern angezeigt werden, veröffentlicht die Fernstation keine Quellgeräte dieses Typs.
- Quellgerät – In diesem Feld wird das Quellgerät ausgewählt. Wenn das Quellgerät nicht ausgewählt werden kann, veröffentlicht die Station entweder kein physisches Gerät für diesen Typ oder eine Zuordnung der verfügbaren Geräte wurde

noch nicht von der Station abgerufen. Die Quellgeräte werden in der Regel mit identischen Namen wie die jeweiligen Ein- und Ausgänge der Station benannt.

- 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. Wenn das Zielgerät nicht ausgewählt werden kann, veröffentlicht der Controller (lokale Einheit) kein Logikgerät für diesen Typ. Die Zielgeräte (Logikgeräte) sind die folgenden:
 - a) RI – Fernbinäreingabe
 - b) RT – Fern-Temperatureingang
 - c) RP – Fernstromzähler
 - d) RO – Fernausgang
 - e) RV – Fernspannungsmesser (seit Firmware-Version 2.3)
 - f) M – Speicherzelle
- Label – 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 die gleiche Weise wie für die SSR-Ausgänge und Relais ausgefüllt werden. Wenn der Name nicht vom Benutzer ausgefüllt wird, wird er mit dieser Quellgerätebezeichnung vorab ausgefüllt.

- 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; für die Ausgänge wird die Erregung in Prozent angezeigt.
- Ping – In diesem Feld wird die Antwortzeit des Quellgeräts in Millisekunden angezeigt. Der Begriff „Antwortzeit“ bezeichnet hier die kumulative Antwortzeit auf dem gesamten Kommunikationsweg von der Quelle zum Ziel. Wenn die Kommunikation zwischen Quelle und Ziel nicht über Speicherzellen, sondern direkt erfolgt, entspricht die Antwortzeit des Geräts der Antwortzeit der Station. Wenn eine Kommunikation über Speicherzellen stattfindet, entspricht die Antwortzeit des Geräts der Summe der Antwortzeiten aller beteiligten Stationen.
- Gerätestatusanzeige – wird grün angezeigt, wenn das Gerät angeschlossen ist und funktioniert.
- Schaltfläche „Eintrag löschen“ – entfernt das Gerät, d. h. hebt die Zuordnung auf. Damit die Änderung wirksam wird, muss die Konfiguration in den Controller geschrieben werden.

Wenn eine ungültige oder doppelte Zuordnung vom Benutzer gespeichert wurde, löscht der Controller diese nach dem Schreiben der Konfiguration selbst. Eine ungültige Zuordnung liegt vor, wenn einige Daten nicht korrekt ausgewählt wurden. Eine doppelte Zuordnung liegt vor, wenn dieselbe Quellausgabe in zwei oder mehr Zuordnungen verwendet wird oder dasselbe Zielgerät in zwei oder mehr Zuordnungen verwendet wird.

INPUT SETTINGS OUTPUT SETTINGS TIME SCHEDULES OTHER SETTINGS S-CONNECT STATISTICS

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			00000000	0.0.0.0	0	0	0	X
unused	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			00000000	0.0.0.0	0	0	0	X

Device mapping table Add entry

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	←	RO1	Test output	100%	90	X

Abbildung 18: Beispiel für die Konfiguration eines Zugangspunkts. Es sind 3 Stationen gekoppelt, von denen eine (WATTrouter Mx an zweiter Stelle in der Stationstabelle) getrennt ist. Die Gerätetabelle ordnet 3 Geräte, 2 Logikausgänge RO1, RO2 und einen Logiktemperatureingang RT1 zu.

Wichtige Informationen zur Eingangszuordnung

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

- RI – Logik 0 wird verwendet, d. h. der Eingang ist getrennt.
- RT – Temperatur 0 °C wird verwendet.
- RP – Leistung 0 W wird verwendet.
- RV – Spannung 0 V wird verwendet.

Wichtige Informationen zur Ausgangszuordnung

Bei Ausgangslogikgeräten werden die physikalischen Ausgänge der Quellstation (Remote) den Logikausgängen der Zielstation (lokal) zugeordnet. Die Zielausgänge werden mit RO abgekürzt (früher waren diese Ausgänge nur für die drahtlose Kommunikation vorgesehen und wurden mit WLS abgekürzt). Innerhalb der Produktpalette von SOLAR controls s.r.o. können sie unterschiedliche Typen haben und mit unterschiedlichen Funktionen belegt sein.

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

- Relais – Der Ausgang ist ein elektromechanisches Relais. Ein Beispiel ist der Relaisausgang eines beliebigen Wattrouters.
- PWM – Halbleiterausgang, der Relaischaltung oder Pulsweitenmodulation ermöglicht. Ein Beispiel ist der Ext-Ausgang des Heizungssteuerungsreglers.
- SPC – Halbleiterausgang, der Relaisumschaltung oder Nullschalt-Proportionalregelung ermöglicht. Ein Beispiel ist der Triac-Ausgang des Wattrouter M-Reglers.
- PWM_SPC – Halbleiterausgang, der Relaisumschaltung, Nullschalter-Proportionalregelung und Pulsweitenmodulation ermöglicht. Ein Beispiel hierfür ist der SSR-Ausgang eines beliebigen Wattrouters.

Der Ausgangstyp wird über das S-Connect-Protokoll vom Quellgerät (physisch) zum Zielgerät (logisch) übertragen und kann von der lokalen Einheit verwendet werden, um die Kompatibilität des jeweiligen Regelalgorithmus mit dem jeweiligen Ausgangstyp zu bestimmen.

Achtung: Nicht alle Geräte unterstützen alle Ausgangstypen! Der Wattrouter Mx unterstützt beispielsweise den SPC-Typ nicht, da er keine integrierten Triacs wie der Wattrouter M hat. Im Gegensatz dazu unterstützt der Heizungsregler keine SPC- und PWM_SPC-Ausgänge, da er keine Algorithmen für die Proportionalregelung enthält. Dies muss bei der Erweiterung der Anzahl der Ausgänge und der Auswahl der geeigneten Erweiterungseinheit berücksichtigt werden!

Der Wattrouter Mx-Controller unterscheidet vollständig zwischen den Ausgangstypen und erlaubt es dem Benutzer nicht, solche Steuerungsalgorithmen zu aktivieren, die dies nicht berücksichtigen würden. Wattrouter Mx überprüft auch die Gültigkeit der empfangenen Werte für das Schalten seiner Ausgänge. Wenn der empfangene Wert für den Relaisausgang vom Aus- und Ein-Zustand abweicht, schaltet das Relais im langsamen Pulsweitenmodulationsmodus mit einer Periode von 10 Minuten.

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

- a) Relais – der Ausgang kann nur ein- oder ausgeschaltet werden.
- b) SPC – Der Ausgang führt eine proportionale Nullschaltregelung durch.
- c) PWM – Der Ausgang schaltet im Pulsweitenmodulationsmodus.

Die Ausgangsfunktion wird vom S-Connect-Protokoll vom Zielgerät (logisch) an das Quellgerät (physisch) übertragen, und die Quelleneinheit kann sie verwenden, um den Schaltalgorithmus des Ausgangs zu bestimmen, wenn der Ausgang mehrere Algorithmen zulässt.

Beispiel 1: Die Quell- und Zieleinheit sind beide Wattrouter Mx. Die Quelleneinheit bietet nur eine Ausgangs-Erweiterung für die Zieleinheit, die eine grundlegende Steuerung der überschüssigen PV-Energie ermöglicht. Der Quell-Wattrouter verwendet das S-Connect-Protokoll, um dem Ziel-Wattrouter mitzuteilen, dass er über einen SSR1-Ausgang vom Typ PWM_SPC verfügt, wodurch 3 Algorithmen für die Umschaltung aktiviert werden. Der Benutzer ordnet diesen Ausgang im Ziel-Wattrouter dem Logikausgang RO1 zu, und alle drei Funktionen (Relais, stetige Regelung, PWM) werden im Funktionsfeld 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 dann den SSR1-Ausgang in den Proportionalregelungsmodus schaltet.

Beispiel 2: Das Quellgerät ist die Heizungssteuerung, das Zielgerät ist der Wattrouter Mx. Das Quellgerät bietet nur eine Ausgangs-Erweiterung für das Zielgerät, das eine grundlegende Steuerung der überschüssigen PV-Energie ermöglicht. Der Quell-Wattrouter verwendet das S-Connect-Protokoll, um dem Ziel mitzuteilen, dass er über einen Ext1-Ausgang vom Typ PWM verfügt, sodass nur zwei Algorithmen für die Umschaltung (Relais oder PWM) möglich sind. Der Benutzer ordnet diesen Ausgang im Ziel-Wattrouter dem Logikausgang RO1 zu, und im Funktionsfeld 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 dann den Ext1-Ausgang im Pulsweitenmodulationsmodus schaltet.

REGISTERKARTE „STATISTIK

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

Hinweis: Der Controller speichert grundlegende Statistiken im internen EEPROM-Speicher und detailliertere Statistiken auf der SD-Karte. Diese detaillierteren Statistiken können nicht in WATTconfig oder in einer Webschnittstelle angezeigt werden, aber sie können von der SD-Karte als *.csv-Datei auf einen Computer importiert werden, die beispielsweise in MS Excel geöffnet werden kann.



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

Entsprechender Eingang mit Wirkleistungsdaten im Feld „Produktion“ in den Eingangs-Einstellungen für Statistiken auf der Registerkarte „Sonstige Einstellungen“. Es kann jeder ANDI-Eingang oder, bei Aktivierung des S-Connect-Protokolls, ein Remote-RP-Eingang verwendet werden. Der Impulsausgang eines externen Stromzählers, der die Leistung und Energie des Wechselrichters misst, muss an den entsprechenden ANDI/RP-Eingang angeschlossen werden. Oder die Leistung kann direkt gemessen werden, indem ein externer Stromwandler an den ANDI/RP-Eingang angeschlossen wird. Alternativ kann der Wechselrichter direkt an den entsprechenden Eingang angeschlossen werden, wenn er über einen kompatiblen Impulsausgang verfügt.

Die Werte sind ungefähre Angaben! Das Gerät kennt die genauen Werte der Versorgungs-/Abrechnungszähler nicht!



Die Tagesstatistiken werden jedes Mal kurz nach Mitternacht, d. h. um 0:00 Uhr, zurückgesetzt. Gleichzeitig werden die Tageswerte des gerade beendeten Tages in den Verlauf verschoben. Wenn Sie das Datum im Controller ändern, kann dies zu einer irreversiblen Löschung des gespeicherten Verlaufs führen!

Echtzeitdiagramm (seit Firmware-Version 1.6):

In diesem Liniendiagramm können bis zu 7 Zeilen ausgewählt werden, die Leistungs- oder Temperaturkurven anzeigen können. Sie können eine Zeitbasis für die Erfassung von Werten von 1 Sekunde bis 10 Minuten auswählen. Die maximale Anzahl von Punkten auf der Zeitachse des Diagramms beträgt 144 (bei Auswahl eines Zeitraums von zehn Minuten entspricht dies einem Tag). Die Diagrammdaten werden nicht in einem nichtflüchtigen EEPROM gespeichert und daher nach einem Reset oder bei einem Stromausfall gelöscht. Die Daten werden auch bei jeder Neukonfiguration dieses Diagramms gelöscht.

- Zeitbasis – Konfigurieren Sie den Zeitraum für die Einlesung von Werten in das Diagramm.
- Serien 1-7 – Dropdown-Menüs konfigurieren die Eingabe oder Ausgabe, die in die entsprechende Diagrammreihe geladen werden soll. Ab Firmware-Version 2.0 können bei aktiviertem S-Connect-Protokoll alle Logik-Ein- oder Ausgänge, die Leistungs- oder Temperaturdaten enthalten, ebenfalls im Diagramm angezeigt werden.
- Export – exportiert Diagrammdaten 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 Tagesstatistik anzeigen möchten. Sie können diese für das aktuelle Datum und die letzten 31 Tage anzeigen.
- Phase Lx – Zeigt Informationen über die überschüssige Energie, den normalen und den niedrigen Energiepreis sowie (optional) die PV-Produktion an, wenn diese mit einem ANDI-Eingang gezählt wird, für den aktuellen oder ausgewählten Tag.
- Gesamt L1+L2+L3 – zeigt die zusammengefassten Daten aller drei Phasen an. Die Berechnung dieser Daten hängt vom ausgewählten Steuerungsmodus ab – dem Feld „Steuerungsmodus“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“:
 - a. Jede Phase unabhängig – die Zusammenfassungsdaten sind einfach die Summe der Felder aus allen 3 Phasen
 - b. Summe aller Phasen – die Zusammenfassungsdaten werden kontinuierlich aus den unmittelbaren Ergebnissen aktualisiert. **In diesem Steuerungsmodus sind die Zusammenfassungsdaten nicht die einfache Summe der angezeigten Werte in jeder Phase** (in einer Phase kann die überschüssige Energie den Verbrauch in einer anderen Phase decken usw.).
- Täglicher Ausgangsstatus – zeigt die angenommene oder tatsächlich gemessene Energiemenge an, die jeder Last am aktuellen oder ausgewählten Tag zugeführt wurde. **Da die Statistiken jedes Mal kurz nach Mitternacht zurückgesetzt werden, stimmen diese Werte nicht mit den Werten in den Feldern „Zugeführte 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 rechts wird auch die konfigurierte Messquelle angezeigt. Wenn der ANDI-Eingang für die Temperaturmessung konfiguriert ist, bleibt der Wert immer Null. Temperaturen werden in den Statistiken nicht berücksichtigt.
- Von SD-Karte lesen – verwenden Sie diese Schaltfläche, um detailliertere Statistiken von der integrierten SD-Karte zu lesen. Diese Statistiken werden in einer *.csv-Datei gespeichert, die Sie z. B. in MS Excel laden können.
- Interne Statistiken löschen – seit Firmware-Version 2.5 wurde diese Funktion in das Fenster „Geräte-StandardEinstellungen festlegen“ verschoben, siehe entsprechendes Kapitel.
- SD-Kartenstatistiken löschen – seit Firmware-Version 2.5 wurde diese Funktion in das Fenster „Geräte-StandardEinstellungen festlegen“ verschoben, siehe entsprechendes Kapitel.

- Diagramme – Sie zeigen eine grafische Darstellung der täglichen Produktions- und Verbrauchsstatistiken. Die Diagramme in jeder Phase geben den Anteil der entsprechenden Summendaten an (Kuchensegment oder Teil des Balkens). Der Eigenverbrauchswert wird nach folgender Formel berechnet: $\text{Eigenverbrauch} = \text{Produktion} - \text{überschüssige Energie}$. Eigenverbrauchswerte sind nur verfügbar, wenn der angezeigte Produktionswert größer ist als der gemessene Wert für überschüssige Energie.

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 Kreisdiagramme möglicherweise nicht absolut korrekt angezeigt.

Wöchentliche Statistik:

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

Monatsstatistik:

- Produktionsdiagramm – zeigt zusammenfassende Daten zur Produktion (Produktion + Energieüberschuss) der letzten 31 Tage an. Doppelklicken Sie auf den Balken, um den Tag in den Tagesstatistiken 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 monatliche Statistiken in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann.
- Importieren – Importiert monatliche Statistiken aus der *.csv-Datei. Die Datei muss monatliche Statistiken enthalten, die in WATTconfig Mx, M oder ECO gespeichert sind. Mit dieser Funktion können Statistiken von einem anderen Gerät übertragen werden. Die täglichen Eingangs- und Ausgangszustände werden nicht importiert. Dieser Import ersetzt nur interne Statistiken und hat keinen Einfluss auf die auf der SD-Karte gespeicherten Daten.

Jahresstatistik:

- Produktionsdiagramm – zeigt zusammenfassende Daten zur Produktion (Produktion + überschüssige Energie) der letzten 12 Monate an.
- Verbrauchsdiagramm – zeigt zusammenfassende Daten zum Verbrauch (Eigenverbrauch, Verbrauch im Normal- und Niedertarif) der letzten 12 Monate an.
- Export – exportiert Jahresstatistiken in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann. Exportiert Daten für die letzten 24 Monate.
- Importieren – Importiert 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 interne Statistiken und hat keine Auswirkungen auf die auf der SD-Karte gespeicherten Daten.

Hinweis: Der aktuelle Tag wird in der Jahreshistorie (aktueller Monat) wirksam, nachdem er in die Historie übernommen wurde (nach Mitternacht).

Alle Zeitstatistiken:

- Zählung ab Datum – dies ist der Tag, an dem die Zählung aller Zeitstatistiken begonnen hat.
- Phase Lx – zeigt Informationen über die überschüssige (überzählige) Energie, den normalen und niedrigen Energiepreis sowie (optional) die PV-Produktion an, wenn diese mit einem ANDI-Eingang gezählt wird, am aktuellen oder ausgewählten Tag.
- Gesamt L1+L2+L3 – zeigt die zusammengefassten Daten aller drei Phasen an. Die Berechnung dieser Daten hängt vom ausgewählten Steuerungsmodus ab – dem Feld „Steuerungsmodus“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“:
 - c. Jede Phase unabhängig – die Zusammenfassungsdaten sind einfach die Summe der Felder aus allen 3 Phasen
 - d. Summe aller Phasen – die Zusammenfassungsdaten werden kontinuierlich aus den unmittelbaren Ergebnissen aktualisiert. **In diesem Steuerungsmodus sind die Zusammenfassungsdaten nicht die einfache Summe der angezeigten Werte in jeder Phase** (in einer Phase kann die überschüssige Energie den Verbrauch in einer anderen Phase decken usw.).
- Diagramme – sie zeigen eine grafische Darstellung der täglichen Statistiken zu Produktion und Verbrauch. Die Diagramme in jeder Phase zeigen den Anteil der entsprechenden Zusammenfassungsdaten (Kuchensegment oder Teil des Balkens). Der Eigenverbrauchswert wird anhand dieser Formel berechnet: $\text{Eigenverbrauch} = \text{Produktion} - \text{überschüssige Energie}$. Eigenverbrauchswerte sind nur verfügbar, wenn der angezeigte Produktionswert größer ist als der gemessene Wert für überschüssige Energie.

- Export – exportiert Statistiken in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann.
- Importieren – (seit Firmware-Version 2.5) importiert alle Zeitstatistiken aus der *.csv-Datei. Die Datei muss in WATTconfig Mx gespeicherte Statistiken enthalten. Mit dieser Funktion können Statistiken von einem anderen Gerät übertragen werden.

Hinweis: Die Gesamtzeitstatistiken stimmen möglicherweise nicht mit den zusammengefassten Werten in den Jahresstatistiken überein, da diese Funktion erstmals in der Firmware-Version 1.5 hinzugefügt wurde. Die Gesamtzeitstatistiken werden bei der Aktualisierung auf Version 1.5 nicht rückwirkend aus den Jahresstatistiken abgezogen.

Statistiken auf SD-Karte

Die Daten werden nach Ende des Vortages (nach Mitternacht) auf der SD-Karte gespeichert. Es wird die Tagesaufzeichnung des gerade vergangenen Tages gespeichert. Wenn die Namen der Ein- und Ausgänge während des vergangenen Tages geändert wurden, wird auch eine neue Zeile mit Spaltenbeschriftungen 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-Kartenstatistik löschen“ (Schaltflächen auf der Registerkarte „Tag“) gelöscht werden.

Die Daten in der Datei sind wie folgt strukturiert:

- Datum – Datum (Tag)
- L1surp. – Überschreitung L1
- L1consHT – Verbrauch zum hohen Tarif L1
- L1consLT – Verbrauch zum Niedertarif L1
- L1Prod. – Produktion L1
- L2surp. – Überschuss L2
- L2consHT – Verbrauch zum hohen Tarif L2
- L2consLT – Verbrauch zum Niedertarif L2
- L2Prod. – Produktion L2
- L3surp. – Überschuss L3
- L3consHT – Verbrauch im Hochpreistarif L3
- L3consLT – Verbrauch zum Niedertarif L3
- L3Prod. – Produktion L3
- Surp. – Überschuss L1+L2+L3
- ConsHT – Verbrauch zum hohen Tarif L1+L2+L3
- ConsLT – Niedertarif L1+L2+L3
- Prod. – Produktion L1+L2+L3
- SSR1 – RO8 – Tagesstatus der internen Ausgänge SSR1-Relais2 und Fernausgänge RO (ursprünglicher Name WLS bis Firmware-Version 1.7)
- ANDI1 – ANDI4 – Tageszustände der ANDI-Eingänge

Hinweis: Dezimalzahlen werden auf der SD-Karte mit einem Dezimalpunkt gespeichert. Bei der Verarbeitung in der 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 zu öffnen, da dann die Dezimalzahlen falsch geladen werden. Siehe auch die Hilfe zur Tabellenkalkulation.

LOG-REGISTERKARTE

Auf dieser Registerkarte werden Fehler- und Warnmeldungen angezeigt. Das System zeigt beispielsweise erkannte Kommunikationsfehler an. Seit der Firmware-Version 1.5 gibt es auch eine Liste mit bis zu 20 Fehlermeldungen, die im Controller gespeichert sind, angefangen von der neuesten bis zur ältesten. Diese Fehlerliste wird im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) gespeichert, sodass sie auch bei einem Stromausfall im Controller erhalten bleibt.

- Fehlerliste löschen – Drücken Sie diese Taste, um die Fehlerliste im Controller zu löschen.
- Fehlerliste speichern – Drücken Sie diese Taste, 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 Ihrer PC-Festplatte 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 dabei helfen, mögliche Probleme bei der Verbindungskonfiguration usw. zu erkennen.

OPTIONEN UND SCHALTFLÄCHEN

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 Ihren Computer vom Controller.
- Verbindung konfigurieren – die Software zeigt ein Fenster an, in dem Sie die aktive Verbindung konfigurieren können.
- Lesen – liest die Konfiguration vom Controller.
- 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. Das Verhalten dieser Schaltfläche wurde seit der Firmware-Version 2.5 geändert.
 - a) Wenn der Controller nicht verbunden ist (Offline-Modus), werden alle im Konfigurationsfile gespeicherten Controller-Daten sofort geladen. Die Daten werden nur in die WATTconfig-Software geladen, nicht in den Controller. Der Offline-Modus kann beispielsweise verwendet werden, um den Status des Controllers zu analysieren, ohne ihn physisch anschließen zu müssen.
 - b) Wenn der Controller angeschlossen ist (Online-Modus), wird das Fenster „Gerätekonfiguration importieren“ angezeigt, in dem Sie auswählen können, welche Daten in den Controller importiert werden sollen. Die Daten werden dann im ersten Schritt in die WATTconfig-Software geladen und können anschließend auf das angeschlossene Gerät geschrieben werden. Der Online-Modus kann verwendet werden, um Daten in den Controller zu importieren, beispielsweise bei einem Geräteaustausch.
- Speichern – speichert die Konfiguration auf der Festplatte des PCs. Die gesamte Steuerungskonfiguration, Messdaten, interne Statistiken usw. werden in der Konfigurationsdatei gespeichert.
- Auf Werkseinstellungen zurücksetzen – stellt das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Die Funktion dieser Schaltfläche wurde seit Firmware-Version 2.5 geändert.
 - a) Wenn der Controller nicht verbunden ist (Offline-Modus), werden alle Daten in der WATTconfig-Software sofort gelöscht, was eigentlich dem Zustand beim Start der WATTconfig-Software entspricht.
 - b) Wenn der Controller angeschlossen ist (Online-Modus), erscheint das Fenster „Geräte-Standardinstellungen festlegen“, in dem Sie konfigurieren können, welche Daten im Controller gelöscht werden sollen.
- Beenden – Beendet die WATTconfig-Software.

FENSTER „USB/COM-TREIBER KONFIGURIEREN“

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

Port-Einstellungen:

- Port – Wenn der Treiber ordnungsgemäß installiert und der Controller an den Computer angeschlossen ist, wird der entsprechende COMx-Port im Popup-Menü angezeigt. Wenn mehrere oder keine Ports angezeigt werden, überprüfen Sie, ob die Installation des USB-Seriell-Ports oder Ihres RS485-Konvertertreibers im Geräte-Manager korrekt ist. Hier können Sie auch herausfinden, welcher Port für die Kommunikation verwendet wird. Die Kommunikationsparameter sind fest eingestellt: 115200 Bd, 8N1.

Zeitüberschreitungen:

- Standard-Lesezeitlimit – maximale Zeit, die zum Empfangen 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 – Standardbestätigung und -abbruch des Dialogfelds.

LAN/UDP-TREIBER-KONFIGURATIONSFENSTER

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

UDP-Protokolleinstellungen:

- Profil auswählen – dient zur Auswahl des Verbindungsprofils. Verbindungsprofile werden verwendet, um Verbindungseinstellungen schnell zu konfigurieren. Sie sind beispielsweise nützlich für Verbindungen aus lokalen und öffentlichen Netzwerken, bei denen Sie zwischen zwei IP-Adressen wechseln müssen. Ein neues Profil kann durch Klicken auf die Schaltfläche „Neu“ erstellt werden. Das neue Profil speichert die aktuellen IP-Adress- und UDP-Port-Einstellungen. 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, wenn 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.

Zeitüberschreitungen:

- Standard-Lesezeitlimit – maximale Zeit, die zum Empfangen einer Antwort vom Controller erforderlich ist. Ändern Sie den Wert (erhöhen Sie ihn) nur, wenn Kommunikationsprobleme auftreten.
- Kommunikationsverzögerung nach dem Zurücksetzen – wenn Sie über LAN verbunden sind, kann die „Wiederherstellung“ der Verbindung nach dem Zurücksetzen des Controllers länger dauern als bei einer Verbindung über USB oder RS485. Ändern Sie den Wert (erhöhen Sie ihn) nur, wenn nach dem Zurücksetzen des Controllers (in der Regel nach dem Laden einer neuen Firmware auf Ihren Controller) Kommunikationsprobleme auftreten.

FENSTER „GERÄTE-STANDARDWERTE EINSTELLEN“

In diesem Fenster können Sie die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) des gesamten Geräts wiederherstellen. Ab der Firmware-Version 2.5 ist es möglich, nicht nur die Konfiguration wie in früheren Versionen wiederherzustellen, sondern auch Statistiken, Energiezähler usw.

Markieren Sie die entsprechenden Elemente, drücken Sie die OK-Taste und schreiben Sie die Konfiguration dann mit der Schaltfläche „Schreiben“ in den Controller, wodurch die ausgewählten Daten im Controller physisch gelöscht werden.

Tipp: Das Wiederherstellen der Standardeinstellungen des Geräts kann auch nach dem Drücken der Schaltfläche „OK“, aber vor dem Drücken der Schaltfläche „Schreiben“ abgebrochen werden. Wenn Sie Ihre Meinung über die Wiederherstellung ändern, drücken Sie einfach die Schaltfläche „Laden“ oder „Trennen/Verbinden“, wodurch der Wiederherstellungsprozess abgebrochen wird.

Beschreibung der Elemente:

- Gerätekonfiguration – löscht die Gerätekonfiguration.
- Vorhandene Netzwerkeinstellungen beibehalten – löscht die Gerätekonfiguration, behält jedoch die aktuellen LAN-Einstellungen des Controllers bei.
- S-CONNECT-Konfiguration – löscht die S-CONNECT-Protokollkonfiguration auf der Registerkarte „S-CONNECT“.
- Energiezähler (Ausgänge, ANDI-Eingänge) – Setzt die Energiezähler der Ausgänge und ANDI-Eingänge zurück.
- Interne Statistiken – löscht die internen Statistiken des Geräts. Diese Funktion ersetzt die Schaltfläche „Interne Statistiken löschen“ auf der Registerkarte „Statistiken“, die in älteren Versionen vorhanden war.
- SD-Kartenstatistik – Löscht die auf der SD-Karte gespeicherte Statistik. Diese Funktion ersetzt die Schaltfläche „SD-Kartenstatistik löschen“ aus früheren Versionen.
- Fehlerprotokoll – Löscht die Liste der Controller-Fehler, die auf der Registerkarte „Protokoll“ angezeigt wird.
- Gesamter Controller – löscht den gesamten Controller, d. h. stellt die Werkseinstellungen des gesamten Geräts wieder her.

FENSTER „GERÄTEKONFIGURATION IMPORTIEREN“

In diesem Fenster können Sie Einstellungen und andere Daten aus der Konfigurationsdatei laden/importieren. Ab der Firmware-Version 2.5 können Sie nicht nur die Konfiguration wie in früheren Versionen importieren, sondern auch Statistiken, Energiezähler usw.

Markieren Sie die entsprechenden Elemente, drücken Sie die Schaltfläche OK und schreiben Sie die Konfiguration dann mit der Schaltfläche Schreiben in den Controller, wodurch die ausgewählten Daten physisch in den Controller importiert werden.

Tipp: Sie können den Import der Einstellungen auch nach dem Drücken der OK-Taste, aber vor dem Drücken der Schreib-Taste abbrechen. Wenn Sie Ihre Meinung über den Import von Daten ändern, drücken Sie einfach die Taste „Laden“ oder „Trennen/Verbinden“, wodurch der Importvorgang abgebrochen wird.

Beschreibung der Elemente:

- Gerätekonfiguration – importiert die Gerätekonfiguration. Die Konfiguration muss immer importiert werden, daher kann dieses Element nicht deaktiviert werden.
- Vorhandene Netzwerkeinstellungen beibehalten – importiert die Gerätekonfiguration, behält jedoch die aktuellen LAN-Einstellungen des Controllers bei.
- S-CONNECT-Konfiguration – importiert die S-CONNECT-Protokollkonfiguration auf der Registerkarte „S-CONNECT“.
- Energiezähler (Ausgänge, ANDI-Eingänge) – importiert die Energiezähler der Ausgänge und ANDI-Eingänge.
- Interne Statistiken – importiert interne Gerätestatistiken.
- SD-Kartenstatistik – löscht die auf der SD-Karte gespeicherten Statistiken. Die Statistiken auf der SD-Karte werden nicht in der Konfigurationsdatei gespeichert und können nicht importiert werden.
- Fehlerprotokoll – importiert die Liste der Controller-Fehler, die auf der Registerkarte „Protokoll“ angezeigt wird.
- Gesamter Controller – importiert die Konfiguration und relevante Daten des gesamten Controllers.

FENSTER „CLOUD-DIENSTE“

In diesem Fenster können Sie Optionen für die Datenaustauschfunktionalität im Webclient-Modus für Cloud-Dienste wie unten beschrieben festlegen. Diese Funktion ist seit Firmware-Version 1.5 verfügbar.

In diesem Modus sendet der Controller regelmäßig den angegebenen Datensatz unter Verwendung des HTTP-Protokolls an den angegebenen Server. Die Daten können von jedem beliebigen Benutzerskript auf dem Server verarbeitet werden. Der Vorteil dieser Kommunikation besteht darin, dass der Controller wie ein normaler Webbrowser funktioniert und keine feste IP-Adresse benötigt, wie dies beim Standardzugriff auf den Controller aus dem Internet der Fall ist.

Funktionskonfiguration:

Die Daten haben das im Kapitel Datensatz für den XML-Austausch über einen Webclient 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 basierend auf dem Webclient – der Controller sendet die in Kapitel Datensatz für XML-Austausch basierend auf Webclient angegebenen Daten.
 - c. Sophistio Cloud – (seit Firmware-Version 2.4) Der Controller sendet Daten an den Cloud-Dienst Sophistio.com. Nach Auswahl dieses Dienstes füllt das Programm die anderen Felder in diesem Fenster mit Daten vor, die für den Cloud-Dienst Sophistio.com gültig sind.
- Server-Hostname – Geben Sie den Domännennamen des Servers ein, der die Daten akzeptiert.
- Skript-URL – Geben Sie die Skript-URL auf diesem Server ein.
- Identifizierungstoken – Geben Sie die vom entsprechenden Cloud-Dienst für dieses Gerät zugewiesene Sicherheitskennung/den Sicherheitsschlüssel ein. Kopieren Sie die Daten aus der Benutzeroberfläche des jeweiligen Cloud-Dienstes. Wenn Sie in dieses Feld nichts eingeben können, wird die Identifizierung vom Gerät oder dem angegebenen Cloud-Dienst nicht unterstützt.
- Schreibzugriff aktiviert – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie möchten, dass der Cloud-Dienst die Konfiguration des Geräts aus der Ferne ändern kann. 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, über den der Server diese HTTP-Anfragen empfängt.
- Sendeintervall – Geben Sie die Periodizität der übertragenen Daten an. Kann von 1 s bis 86400 s (1 Tag) eingestellt werden. Einige Cloud-Dienste können diesen Wert selbst ändern.
- Erfolgreiche Austausche – kann verwendet werden, um die Verbindung und Funktionalität dieser Funktion zu überprüfen. 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 anderen Fällen wenden Sie sich bitte an den technischen Support des jeweiligen Cloud-Dienstes.

LED-STATUS

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

LED	Status	Hinweis
LED PWR (grün)	Ein	Der Controller ist eingeschaltet und es ist kein Ausgang aktiv.
	Blinkt	Der Controller ist eingeschaltet und einige Ausgänge sind aktiv.
	Blinkt schnell	Der Controller ist eingeschaltet und der Boot-Modus ist aktiv.
	Aus	Der Controller hat keine Stromversorgung oder es liegt ein Fehler vor.
LED COM (gelb)	Aus	Kommunikation mit dem Computer über USB wurde nicht hergestellt.
	Leuchtet dauerhaft oder blinkt schnell	Kommunikation mit dem Computer über USB hergestellt.
LED ERR (rot)	Aus	Kein Fehlerzustand erkannt.
	Blinkt regelmäßig wie folgt: kurz-kurz-kurz	Fehlende Spannung L1-Fehler. Verfahren Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände“ angegebenen Anweisungen vor.
	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 des/der Temperatursensoren. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“.
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang- lang- kurz	Überlastung der Gleichstromquelle. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“.
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang- kurz- lang	SD-Kartenfehler. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“ beschrieben.
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang – kurz – kurz	S-Connect: Gerätefehler. Gehen Sie gemäß den Anweisungen vor, die im Kapitel „Gemessene Parameter und Status“.
LED OUT	Aus	Der entsprechende Ausgang ist nicht aktiv.
	Ein oder blinkt schnell	Der Ausgang ist aktiv (eingeschaltet).
LED am LAN-Anschluss – rechts grün	Aus	Kein Ethernet-Signal erkannt.
	Ein	Ethernet-Signal erkannt.
	Blinkt	Datenübertragung aktiv
LED am LAN-Anschluss – links gelb	Aus	Datenrate beträgt 10 Mbit/s.
	Ein	Datenrate beträgt 100 Mbit/s.
LED PWR (blau) unter der Abdeckung des Reglers.	Aus	SC-Gateway-Modul wird nicht mit Strom versorgt oder Modulfehler.
	Blinkt schnell	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	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 drahtlose Kommunikation.
	Ein oder blinkt schnell	Zeigt drahtlose Kommunikation an.

KONFIGURATIONSEBEISPIELE

Die folgenden Beispiele veranschaulichen lediglich die möglichen Einsatzbereiche 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 gibt es möglicherweise weitere erweiterte Optionen, um die Effizienz des Systems noch weiter zu steigern.

BEISPIEL NR. 1 – NUR EINE LAST

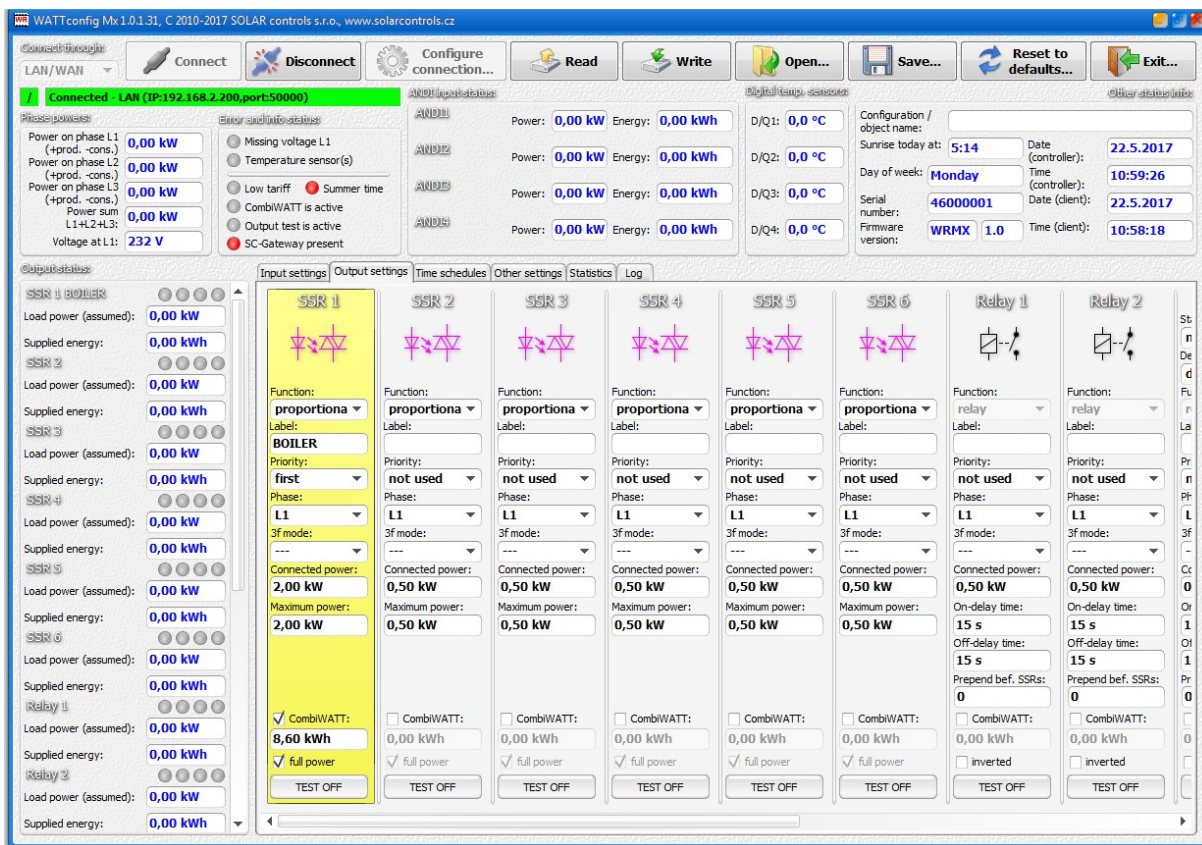
Boiler mit einer Nennleistung von 2 kW, 200 l Wasser, durchschnittliche Kaltwassertemperatur am Eingang 12 °C, Warmwasser-Solltemperatur 50 °C, durchschnittlicher täglicher Wasserverbrauch 160 l. Die täglich zum Aufheizen des gesamten Boilers erforderliche Strommenge (ohne Berücksichtigung von Wärmeverlusten)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

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

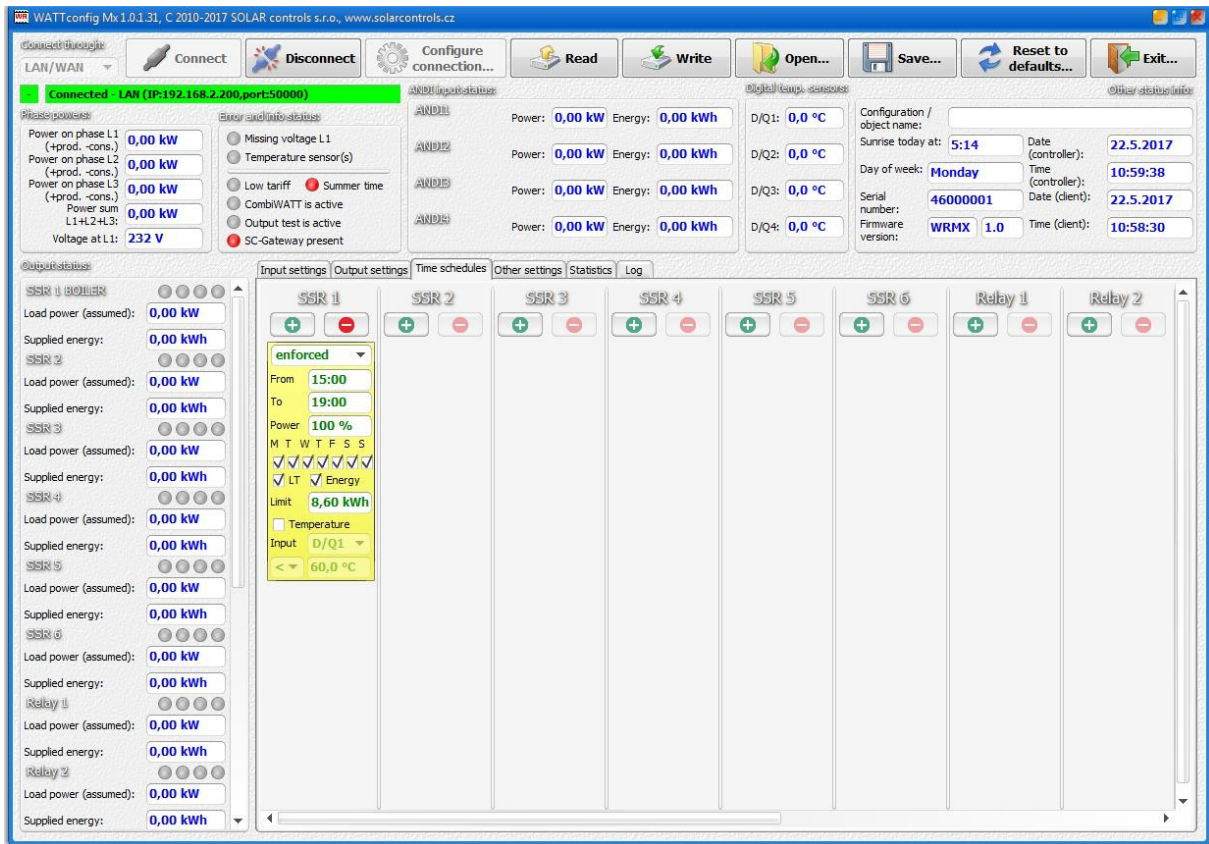
Die durchschnittlichen täglichen Verluste von Heizkesseln mit diesen Parametern betragen etwa 1,5 kWh. Wenn Sie 160 l Warmwasser verbrauchen und die Wärmeverluste berücksichtigen, beträgt der tägliche Stromverbrauch etwa 8,6 kWh.

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

Bei eingestelltem Steuerungsmodus „Jede Phase separat“ können wir in dieser Konfiguration mit einem an L1 angeschlossenen Gerät die Überschüsse in den Phasen L2 und L3 nicht nutzen. Im Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ ist es irrelevant, an welchen Phasenleiter der Kessel angeschlossen ist, und die Phasenfelder können nicht geändert werden. Der Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ ist besser, aber Ihr 4-Quadranten-Zähler muss dies zulassen.



Der Zeitplan ist für den Boiler zwischen 15:00 und 19:00 Uhr konfiguriert. Er wird nur aktiv, wenn der Niedertarif verfügbar ist und darüber hinaus die dem Boiler zugeführte Energie den festgelegten Grenzwert nicht überschritten hat. So können Sie Wasser für den Abendbedarf erwärmen, vorausgesetzt, dass der Boiler während der Morgen- und Nachmittagsstunden nicht ausreichend durch den von der PV-Anlage gelieferten Strom aufgeheizt wurde. Wenn der Niedertarif von 15:00 bis 19:00 Uhr nicht aktiv ist, wird der grundlegende Regelungsmodus entsprechend der verfügbaren Überschussenergie auch während dieses Zeitraums fortgesetzt.



BEISPIEL NR. 2 – 6 LASTEN, STEUERUNGSMODUS = SUMME ALLER PHASEN

Der gleiche Kessel wie in Beispiel Nr. 1, Schwimmbad-Filterpumpe und 6 kW Durchlauferhitzer für das Schwimmbad (Pumpe und dreiphasiges Heizelement). Die empfohlene Spitzenleistung der PV-Anlage beträgt mehr als 8 kWp.

Der Heizprozess des Kessels hat oberste Priorität (SSR1 Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 1.

Die Filterpumpe hat die zweite Priorität (Relais Nr. 1), eine Nennleistung von 0,3 kW (der Wert in VA wird hier normalerweise nicht angegeben) und muss genau 6 Stunden pro Tag laufen, wobei die Mindestdauerzeit 5 Minuten beträgt. Der tägliche Energiebedarf dieses Motors beträgt 1,8 kWh. Wenn nicht genügend Sonnenlicht verfügbar ist, schaltet das System zurück auf den Niedertarif. Der Motor sollte nachts zwischen 23:00 und 5:00 Uhr nicht laufen, um die Nachtruhe nicht zu stören (dies hängt auch vom lokalen Niedertarif-Zeitplan ab, damit der Motor laufen kann). Wenn der Kessel groß genug ist und nicht oft durch den Thermostat abgeschaltet wird, können wir die Bedingung „Prepend before SSR“ (Vor SSR einfügen) für die Filterpumpe auf 1 setzen, um Überschüsse besser zu nutzen.

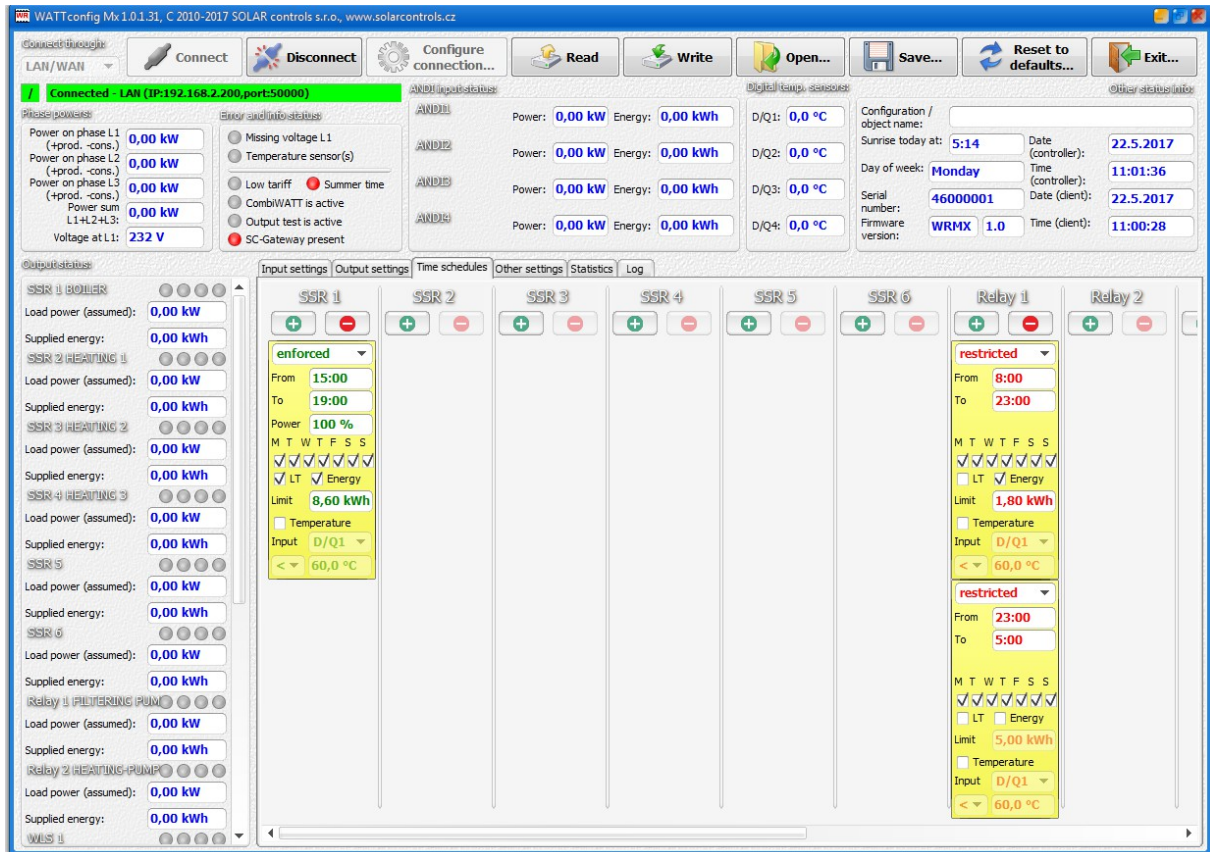
Die Heizungspumpe hat die dritte Priorität (Relais Nr. 2), eine Leistung von 0,16 kW und muss immer laufen, wenn das Heizelement der Poolheizung eingeschaltet ist. Die typische Ausschaltverzögerungszeit für die Pumpe beträgt 1 Minute. Wir möchten die Poolheizung nur einschalten, wenn überschüssige Energie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

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

Wir empfehlen die Verwendung separater Schütze für Motoren, aufgrund ihres geringen Stromverbrauchs ist dies jedoch nicht unbedingt erforderlich. Das WATTrouter-Gerät nutzt ein Niedertarifsignal, und die Motoren des Boilers und der Schwimmbadfilterung werden im CombiWATT-Modus betrieben.

Der Zeitplan für den Boiler ist derselbe wie in Beispiel Nr. 1.

Für die Poolfilterpumpe sind zwei Zeitpläne zugewiesen. Der erste beschreibt die Leistungsbeschränkung während der „Tageszeit“ zwischen 8:00 und 23:00 Uhr. Diese Beschränkung stellt sicher, dass der Motor etwa 6 Stunden lang läuft (1,8 kWh / 0,3 kW) und gilt daher nur, wenn der Leistungszähler (Feld „Gelieferte Energie“) 1,8 kWh überschreitet. Der zweite Zeitplan schränkt den Betrieb des Motors zwischen 23:00 und 5:00 Uhr ohne besondere Anforderungen oder Bedingungen ein. Die notwendige Voraussetzung für die korrekte Anwendung dieser beiden Zeitpläne ist die richtige Konfiguration der täglichen Rücksetzung des Energiezählers. Als Rücksetzmodus muss „bei Sonnenaufgang“ oder „zu einer festgelegten Zeit“ ausgewählt werden. Die festgelegte Zeit für den zweiten Fall sollte morgens vor 8:00 Uhr ausgewählt werden.



BEISPIEL NR. 3 – 7 LASTEN, STEUERUNGSMODUS = JEDE PHASE UNABHÄNGIG

Die Lasten sind wie in Beispiel Nr. 2 angegeben, jedoch mit einer komplexeren Verbindung. Der Regelungsmodus wird für jede Phase unabhängig voneinander eingestellt. In diesem Beispiel ist es erforderlich, die Geräte so gleichmäßig wie möglich auf die einzelnen Phasen zu verteilen, was komplexer ist und selten optimal durchgeführt werden kann.

An die Phase L1 werden angeschlossen:

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

Schließen Sie Folgendes an die Phase L2 an:

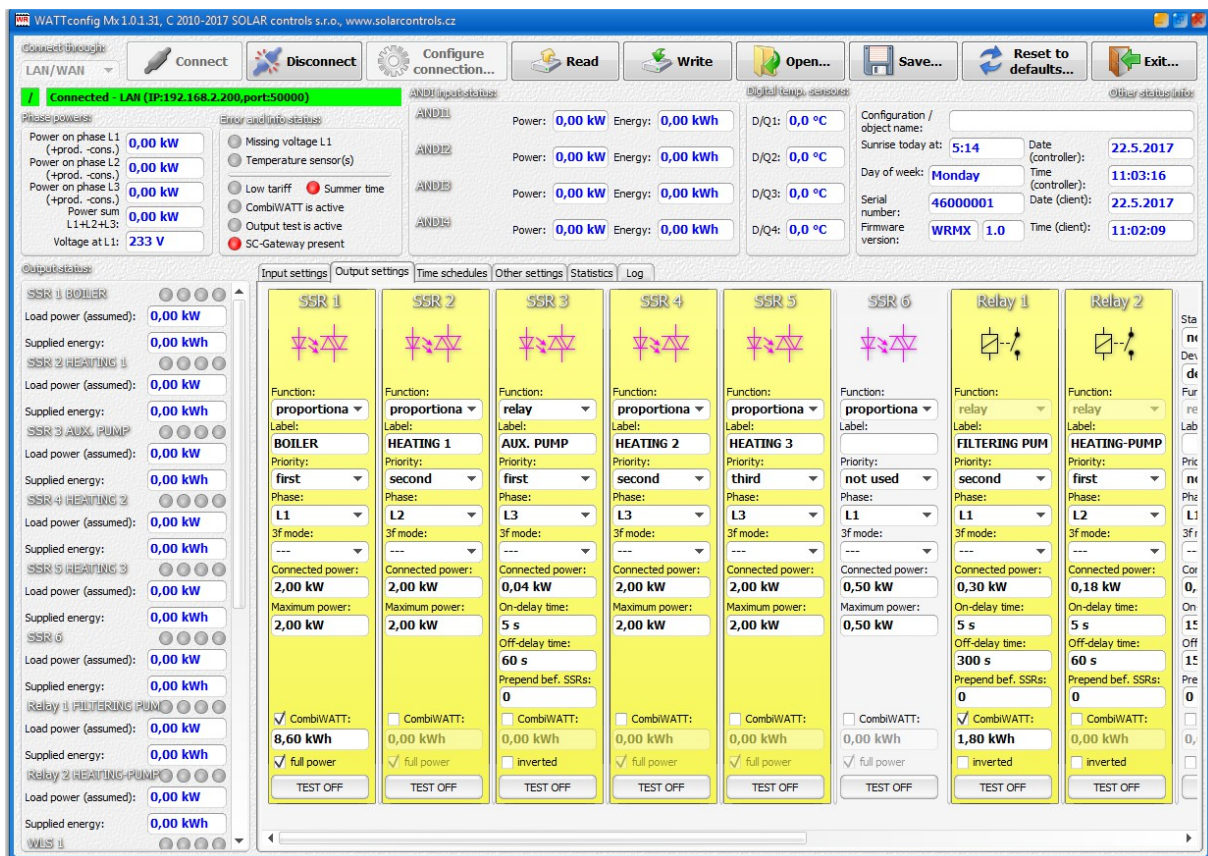
- Die Heizungspumpe hat die erste Priorität (Relais Nr. 2). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 2.
- 1. Heizspirale mit 2. Priorität (SSR Nr. 2).

An die Phase L3 anschließen:

- Hilfskontakt mit 1. Priorität (SSR Nr. 5 als Relais), schaltet auch die Heizungspumpe ein, die tatsächlich an Phase L2 angeschlossen ist (hier kann eine geringe Menge Strom aus dem öffentlichen Netz an Phase L2 entnommen werden, aber um dies zu verhindern, müssten wir zwei Umwälzpumpen verwenden).

- 2. Heizspule mit 2. Priorität (SSR Nr. 3).

- Optional auch die dritte Heizspule mit dritter Priorität (SSR Nr. 4), jedoch nur, wenn die angenommene PV-Leistung zu diesem Zeitpunkt ausreicht und sich die Anschaffung eines weiteren SSR lohnt.



Die Zeitpläne sind die gleichen wie in Beispiel Nr. 2.

BEISPIEL NR. 4 – 5 LASTEN, STEUERUNGSMODUS = JEDE PHASE UNABHÄNGIG

Boiler und Pool-Filterssystem wie in Beispiel Nr. 2 beschrieben, zusätzlich 2 elektrische Widerstandsheizungen und eine Wärmepumpe zum Beheizen des Swimmingpools. Alles in einer komplexeren Verbindung und mit separat für jede Phase eingestelltem Steuerungsmodus.

Jede elektrische Heizung hat eine Leistung von 2 kW und sollte unabhängig vom primären Heizsystem des Haushalts nur mit der überschüssigen PV-Energie betrieben werden. Diese Heizungen müssen im Sommer deaktiviert werden – entweder über eingebaute Thermostate, durch Deaktivieren der Sicherungsautomaten für die jeweiligen Ausgänge oder durch Deaktivieren in der Software.

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

Schließen Sie Folgendes an die Phase L1 an:

- Der Boiler hat die höchste Priorität (SSR Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 1.
- Die Poolfilterpumpe hat die zweite Priorität (Relais Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 2.

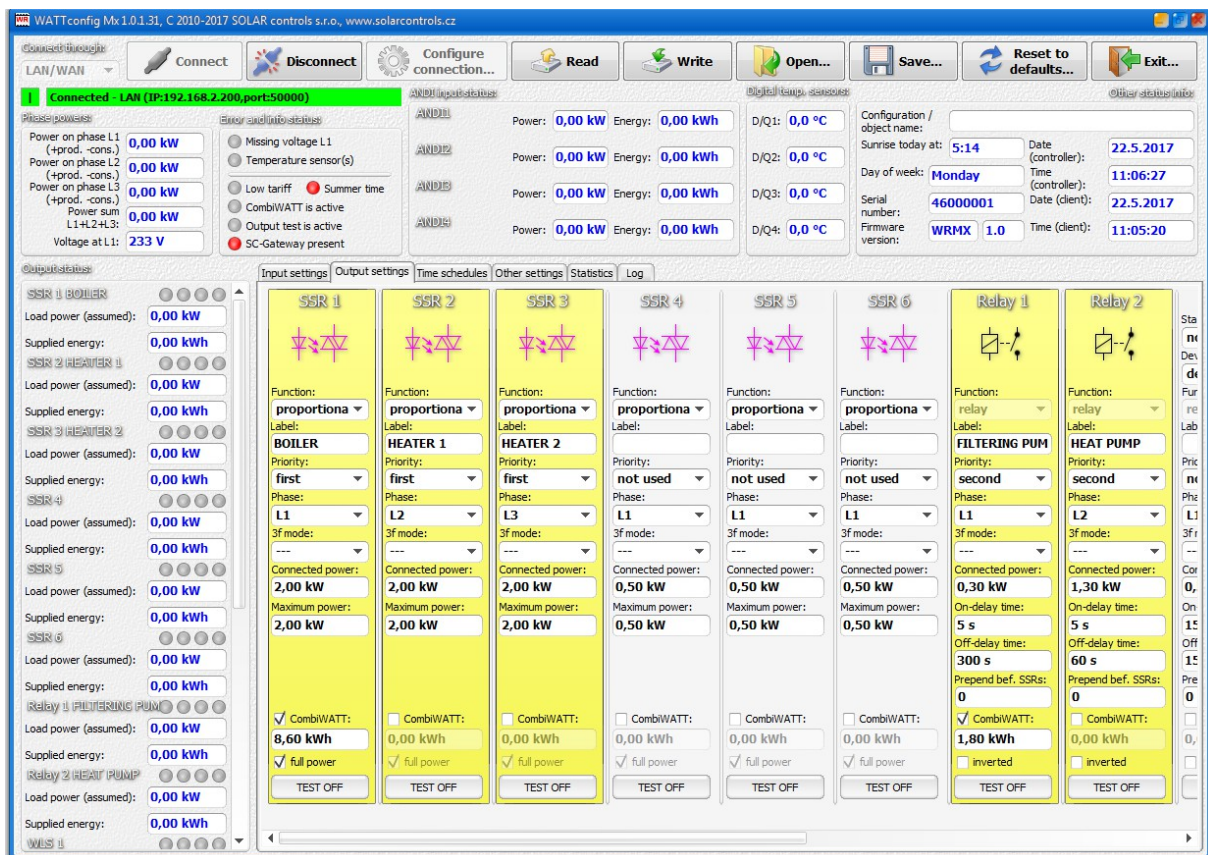
Schließen Sie Folgendes an die Phase L2 an:

- 1. elektrische Heizung mit 1. Priorität (SSR Nr. 2).
- Wärmepumpe mit zweiter Priorität (Relais Nr. 2).

Schließen Sie Folgendes an die Phase L3 an:

- 2. elektrische Heizung mit 1. Priorität (SSR 3).

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



Die Zeitpläne sind die gleichen wie in Beispiel Nr. 2.

The screenshot displays the WATTconfig Mx software interface. At the top, it shows connection status (LAN/WAN) and navigation buttons like Connect, Disconnect, Read, Write, Open, Save, and Reset to defaults. The main area is divided into several sections:

- Phase powers:** Shows power on phase L1, L2, and L3, all at 0,00 kW. Voltage at L1 is 233 V.
- Error and limit status:** Includes options for Missing voltage L1, Temperature sensor(s), Low tariff, Summer time, CombWATT is active, Output test is active, and SC-Gateway present.
- ANDIE input status:** Displays power and energy for four ANDIE inputs, all at 0,00 kW and 0,00 kWh.
- Digital temp. sensors:** Shows temperatures for D/Q1, D/Q2, D/Q3, and D/Q4, all at 0,0 °C.
- Configuration / object name:** Includes sunrise today at 5:14, day of week Monday, serial number 46000001, and firmware version WRMX 1.0.
- Output status:** Lists various outputs like SSR 1 BOILER, SSR 2 HEATER 1, SSR 3 HEATER 2, SSR 4, SSR 5, SSR 6, Relay 1 FILTERING PUMP, Relay 2 HEAT PUMP, and WLS 1. All show 0,00 kW load power and 0,00 kWh supplied energy.
- Input settings:** A detailed view for SSR 1 shows an enforced schedule from 15:00 to 19:00 with 100% power. It also shows a limit of 8,60 kWh and an input temperature of 60,0 °C.
- Time schedules:** Shows schedules for Relay 1 (restricted, 8:00 to 23:00) and Relay 2 (restricted, 23:00 to 5:00).

ETHERNET-NETZWERK-KONFIGURATION

WATrouter Mx ermöglicht die Überwachung und Konfiguration über eine Ethernet-Buchse. Um die Kommunikation herzustellen, müssen Sie die Netzwerkverbindung korrekt konfigurieren.



Beauftragen Sie immer 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 von nachweisbaren Fehlfunktionen der Netzwerkschnittstelle des Reglers, fallen nicht unter die technische Support-Richtlinie des Herstellers und können nicht geltend gemacht werden.

Es wird empfohlen, die Netzwerk-Einstellungen des Controllers 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. Die folgenden Parameter müssen bekannt sein:

- IP-Adresse Ihres Routers oder eines anderen Zugangspunkts zu Ihrem lokalen Netzwerk (falls installiert),
- Freier Bereich von IP-Adressen, d. h. Sie müssen wissen, welche Adressen nicht zum Bereich der dynamisch zugewiesenen Adressen gehören, vorausgesetzt, Ihr DHCP-Server ist eingeschaltet, und welche Adressen keine statischen Adressen anderer Geräte in Ihrem lokalen Netzwerk sind.
- Lokale Netzwerkmaske, 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 (High-Byte) und SN2 ist die Seriennummer (Low-Byte).

Falls die Verbindungsparameter von einem DHCP-Server konfiguriert werden (ab Firmware-Version 1.6), werden die Parameter IP-Adresse, Maske und Standard-Gateway nicht festgelegt, da sie dem Controller automatisch zugewiesen werden.



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

- **IP-Adresse:** Geben Sie die IP-Adresse ein, unter der der Controller erreichbar sein soll. 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 sie auf **192.168.2.10** ein, vorausgesetzt, dass diese Adresse nicht bereits von einem anderen Gerät in Ihrem lokalen Netzwerk verwendet wird und dass diese Adresse nicht zum Bereich der dynamisch zugewiesenen DHCP-Serveradressen in Ihrem lokalen Netzwerk gehört (der DHCP-Server ist in der Regel in Ihrem Router aktiv).
- **Maske:** Geben Sie die Maske Ihres lokalen Netzwerks ein. In den meisten Fällen lautet der Wert **255.255.255.0**.
- **Standard-Gateway:** Stellen Sie die IP-Adresse des Netzwerkgeräts ein, über das der Controller versucht, 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**. Wenn 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 bestätigt.

- 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 haben keinen eigenen IP-Adressbereich, der bei der IEEE registriert ist, 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, über den der Controller eingehende UDP-Anfragen von der WATTconfig-Software empfängt. Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sich in Ihrem lokalen Netzwerk mehrere UDP-Server befinden, die denselben UDP-Port verwenden, 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 ändern.
- HTTP-Port:** Geben Sie den Wert des HTTP-Ports ein, auf dem Ihr Controller eingehende HTTP-Anfragen – also Anfragen von Webbrowsern – empfängt. Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sich mehrere Webserver in Ihrem lokalen Netzwerk befinden (die über das Internet zugänglich sind) oder wenn Sie den Schutz vor unbefugtem Zugriff auf Ihr Netzwerk erhöhen möchten.

EINRICHTEN DES INTERNETZUGANGS

Um eine Verbindung zum Internet herzustellen, empfehlen wir Ihnen, eine aktive globale statische IP-Adresse zu verwenden. Wenn Sie nur über eine dynamisch zugewiesene IP-Adresse verfügen, können Sie deren Wert auf der Infoseite Ihres Routers einsehen. Eine dynamische IP-Adresse kann ebenfalls verwendet werden, jedoch kann diese Adresse je nach Ihrem Internetanbieter mehr oder weniger häufig variieren. Wenn Ihr Controller über das Internet 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/Ports übersetzt werden.

Im folgenden Text wird eine Beispielkonfiguration für eine Internetverbindung unter Verwendung eines normalen Breitband-Routers Edimax BR-6204Wg-M beschrieben. Siehe unten:

- Aktivieren Sie auf der Registerkarte „**NAT-Einstellungen**“ das Kontrollkästchen „**NAT-Modulfunktion aktivieren**“, klicken Sie auf „**Übernehmen**“ und dann auf **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 dann erneut auf „**Übernehmen**“, um die Einstellungen im Router zu speichern. Ihr Router wird neu gestartet.

NO.	Private IP	Type	Port Range	Comment	Select
1	192.168.2.200	TCP	80	WATTrouter HTTP	<input type="checkbox"/>
2	192.168.2.200	UDP	50000	WATTrouter UDP	<input type="checkbox"/>

Die NAT-Konfiguration ist bei anderen Routern ähnlich.

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

http://80.200.50.6/

Um über WATTconfig vom Internet aus auf Ihren Controller zuzugreifen, geben Sie dieselbe IP-Adresse in das Konfigurationsfenster des LAN/UDP-Treibers ein, hier **80.200.50.6**.

Wenn es zu Konflikten zwischen HTTP-Ports kommt, weil Sie mehrere Webserver in Ihrem lokalen Netzwerk haben, auf die Sie über das Internet zugreifen möchten, müssen Sie einen anderen HTTP-Port im Controller auswählen, z. B. den häufig verwendeten alternativen Port Nr. 8080 anstelle des Standardports Nr. 80. Um auf den Controller zuzugreifen, geben Sie einfach die folgende Adresse in Ihren Internetbrowser ein:

http://80.200.50.6:8080/

BESCHREIBUNG DER WEB-SCHNITTSTELLE UND DER XML-KOMMUNIKATION

WATTrouter Mx-Geräte können mit einem normalen Internetbrowser überwacht und konfiguriert werden. Die Webschnittstelle kann nur verwendet werden, wenn der Controller über Ethernet verbunden ist.

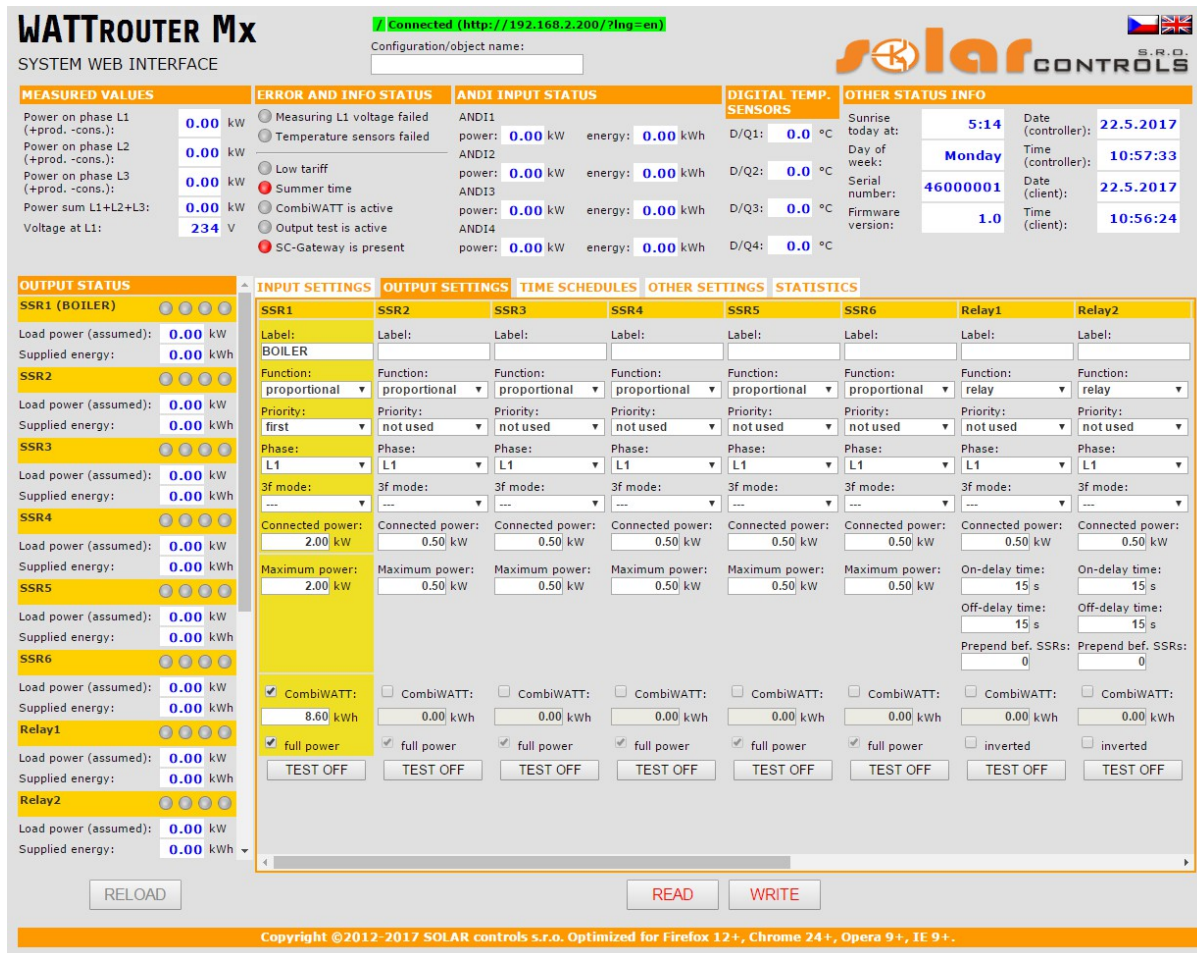


Abbildung 19: Webschnittstelle des Geräts.

Über die Webschnittstelle können Sie alle Controller-Parameter überwachen und konfigurieren, wie Sie es mit der WATConfig-Software tun würden, mit Ausnahme der Eingangskontrolle mit Oszilloskop, der Zeiterverprüfung, des Statistik-Exports/Imports, der Firmware-Aktualisierung und der Einstellungen für den Datenaustausch mit dem Webclient.

Die Webschnittstelle wird mithilfe der AJAX/XML-Technologie in Ihrem Internetbrowser implementiert, daher müssen Sie JavaScript zulassen.

Die Überwachung und Konfiguration des Controllers kann auch in jedes übergeordnete Steuerungssystem integriert werden, das XML-Daten senden oder analysieren kann. Die Implementierung erfordert jedoch bestimmte Kenntnisse über HTTP-Protokolle und XML-Dateien.

Hinweis: Ab der Firmware-Version 2.6 kann zusätzlich zum XML-Format auch das JSON-Format verwendet werden, das hinsichtlich des Volumens der übertragenen Daten weniger anspruchsvoll ist. Die Struktur der Abfragen ist dieselbe, nur wird anstelle der XML-Dateiendung die JSON-Dateiendung verwendet, d. h. GET /meas.json.

Die Autorisierung zum Schreiben einer neuen Konfiguration wurde nicht unter Verwendung der üblichen HTTP-Authentifizierung entwickelt, sondern stattdessen werden die Anmeldedaten in jede Konfigurationsschreibanforderung eingebettet. Dieser Mechanismus vereinfacht die Implementierung auf der Seite des übergeordneten Steuerungssystems, wo die Verwendung der HTTP-Authentifizierung problematisch sein könnte.

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

1. GET /meas.xml

Durch Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die aktuellen Mess-/Statusdaten vom Controller (tatsächlich gemessene Leistungen in einzelnen Phasen und Leistungs-/Energiewerte für angeschlossene Lasten). Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<meas>
<I1>
  <P>-2,20</P><!-- gemessene Leistung durch IL1 in kW-->
</I1>
<I2>
  <P>1,50</P><!-- gemessene Leistung durch IL2 in kW-->
</I2>
<I3>
  <P>-1,10</P><!-- gemessene Leistung durch IL3 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 berechnet-->
</I4>
<!-- ähnlich für die verbleibenden 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><!-- gelieferte Energie an angeschlossene Last in kWh-->
  <HN>1</HN><!-- Grundlegender Steuerungsmodus: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <HC>0</HC><!-- CombiWATT-Modus: 0=inaktiv, 1=aktiv -->
  <HE>0</HE><!-- Leistung durch Zeitplan erzwungen: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <HR>0</HR><!-- Leistung durch Zeitplan eingeschränkt: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <HX>0</HX><!-- Ausgang extern geschaltet: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <TOT>0</TOT><!-- Timerstatus des Relais-Einschaltverzögerungstimers -->
  <TFT>0</TFT><!-- Timerstatus des Relais-Ausschaltverzögerungstimers -->
  <T>0</T><!-- Ausgangstest: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <EX>0</EX><!-- privater Hilfspunkt-->
  <A1>0</A1><!-- Aktivität des ersten Zeitplans: 0=inaktiv, 1=eingeschränkt,
2=erzwungen-->
  <A2>0</A2><!-- Aktivität des 2. Zeitplans -->
  <!-- ähnlich für verbleibende Zeitpläne-->
</O1>
<!-- ähnlich für die restlichen Ausgänge SSR2 (O2) bis R08 (O16)-->
<DQ1>20,0</DQ1><!-- Temperatur gemessen durch digitalen Temperatursensor D/Q1 in
°C gemessen-->
<!-- analog für die übrigen Sensoren DQ2 bis DQ4-->
-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 (Steuerung)-->
<TiR>0:00:00</TiR><!-- Uhrzeit (Steuerung)-->
<CW>7200</CW><!-- Zeit bis 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 wegen fehlender L1-Spannung-->
<ELV>0</ELV><!-- 0=kein Fehler, 1=falscher Spannungswert L1-->
<ETS>0</ETS><!-- 0=kein Fehler, 1=Fehler am Temperatursensor(en)-->
```

```

0</EDC><!-- 0=kein Fehler, 1=Überlastung der Gleichstromquelle-->
0</ESC><!-- 0=kein Fehler, 1=S-Connect: Gerät ausgefallen-->
<ESD>0</ESD><!-- 0=kein Fehler, 1=SD-Kartenfehler-->
<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 eingesetzt, 1=eingesetztes SC-Gateway-Modul, 2=eingesetztes SC-Router-Modul-->
<SRT>6:00</SRT><!-- Sonnenaufgangszeit-->
18:00
<DW>1</DW><!-- Wochentag (0=Montag bis 6=Sonntag)-->
<SP>91,12</SP><!-- Spotpreis in EUR -->
...</DIP><!-- IP-Adresse des Controllers (derzeit konfiguriert)-->
...</DMS><!-- Subnetzmaske (derzeit konfiguriert)-->
...</DDR><!-- Standard-Gateway-IP-Adresse (derzeit konfiguriert)-->
...</DDN><!-- IP-Adresse des DNS-Servers (derzeit konfiguriert)-->
<WV>6</WV><!-- interne Version der entsprechenden WATTconfig-Software-->
-0,10</CPO><!-- tatsächlicher Leistungsversatz in kW --></meas>

```

2. GET /conf.xml

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

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<conf>
<DE>Meine Konfiguration</DE><!-- Konfiguration/Objektname-->
<I1><!-- IL1-Eingangs-Konfiguration-->
  <N>IL1</N><!-- Eingangsbezeichnung, für ILx-Eingänge kann nicht geändert werden-->
  <F>0</F><!-- Eingangsfunktion (0=Leistungsmessung bis 4=Binäreingang), für ILx-Eingänge kann nicht geändert werden -->
  <Ph>0</Ph><!-- Eingangsphase (0=L1 bis 2=L3)-->
  <CD>0</CD><!-- Stromausrichtung (0=normal, 1=umgekehrt)-->
  <M>1</M><!-- Umrechnungsfaktor externer Stromwandler - Multiplikator-->
  <D>1</D><!-- Umrechnungsfaktor externer Stromwandler - Teiler-->
  <V>0</V><!-- Spannung für Berechnung (0=gemessen an L1, 1=fest)-->
  ..<O>0,00</O><!-- Energie-Offset v kWh, nur für ANDI-Eingänge-->
  ..<Pu>1000</Pu><!-- Anzahl der Impulse pro kWh, nur für ANDI-Eingänge-->
</I1>
<!-- ähnlich 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=sechzehnte)-->
  <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-->
  0,00</PN><!-- minimale Ausgangsleistung in kW, nur für PWM-Funktion-->
  <PI>500</PI><!-- PWM-I-Wert, nur für PWM-Funktion-->
  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 durch Eingang (0=nicht verwendet, 1=ANDI1 usw.)-->
  <CE>0,50</CE><!-- Energiegrenze 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=keiner bis 4=alle)-->
</O1>
<!-- ähnlich für die übrigen Ausgänge SSR2(O2) bis R08(O16)-->
<TS11><!-- 1-Zeitplan für 1-Ausgang (SSR1)-->
  <M>2</M><!-- Modus (0=unbenutzt, 1=eingeschränkt, 2=erzwungen) + Binäreingabe, Energie- und
  Temperaturkennzeichen, Wochentagskennzeichen, Details auf Anfrage-->
  <N>15:00</N><!-- Zeit Von-->
  <F>19:00</F><!-- Zeit bis-->
  <P>100</P><!-- Leistung in Prozent, nur für proportionale Ausgänge-->
  ..<Li>8,60</Li><!-- Energiegrenze 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>
<!-- ähnlich für die übrigen Ausgänge und Zeitpläne (insgesamt 64 Zeitpläne)-->
<DQN1>temp. boiler</DQN1><!-- D/Q1-Sensorbezeichnung-->
<!-- ähnlich für die übrigen digitalen Temperatursensoren-->
<RM>1</RM><!-- Regelungsmodus (0=jede Phase unabhängig, 1=Summe aller Phasen)-->
-0,10</PO><!-- Leistungsverstärker 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><!-- Ausgabetest-Timeout (0=keiner)-->
...</IP><!-- IP-Adresse des Controllers-->
...</MSK><!-- Subnetzmaske des Controllers-->
...</DR><!-- Standard-Gateway-IP-Adresse-->
...</DNS><!-- DNS-Server-IP-Adresse-->
...</MAC><!-- MAC-Adresse des Controllers-->
80</HTTP><!-- HTTP-Port-->
<UDP>50000</UDP><!-- UDP-Port-->
<DHCP>1</DHCP><!-- DHCP-Modus (0=keiner bis 2=alle)-->
<CWD>7200,0</CWD><!-- CombiWATT-Verzögerung in s-->
<CWL>0,02</CWL><!-- CombiWATT-Produktionsgrenze in kW-->
<CWR>0</CWR><!-- Zurücksetzen des Energiezählers (0=bei Sonnenaufgang bis 1=feste Zeit)-->
6:00</CWT><!-- feste Zeit für Zurücksetzung 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)-->
0</STS><!-- Datum und Uhrzeit mit 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><!-- IP-Adresse des Zeitervers-->
<SO>0</SO><!-- Ausgaben nach Phase und Priorität sortieren (0=nein, 1=ja)-->
<DT>0</DT><!-- digitaler Sensortyp (0=DS18S20, 1=DS18B20)-->
<TH>1.0</TH><!-- Temperaturhysterese in °C-->
<LTI>0</LTI><!-- Niedriger Tarif (0=keiner, 1=LT usw.)-->
<RSP>0</RSP><!-- RS485-Protokoll (0=WATTconfig, 1=MODBUS RTU)-->
<RSB>10</RSB><!-- Geschwindigkeit (0=1200Bd, 1=2400Bd usw.)-->
<RSS>1</RSS><!-- MODBUS-Adresse-->

```

```

<CL>20</CL><!-- Verbrauchsüberwachung (0=ausgeschaltet, ansonsten Strombegrenzung)-->
<DFT>1</DFT><!-- Standardregisterkarte (0=Eingabeeinstellungen bis 5=Statistiken)-->
1</DFS><!-- Standardstatistik-Registerkarte (0=Echtzeitdiagramm bis 5=Gesamtzeit)-->
>
<!-- Konfiguration von Statistik und Echtzeitdiagramm -->
<C1>0</C1><!-- Eingangsverbrauchsphase L1 (0=nicht verwendet, 1=IL1 usw.)-->
<S1>0</S1><!-- Eingabe überschüssige Energie Phase L1 (0=nicht verwendet, 1=IL1 usw.)-->
<P1>0</P1><!-- Eingangsproduktionsphase 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><!-- Zuweisung für Serie 1 (0=nicht zugewiesen, 1=IL1 usw.)-->
<!-- ähnlich für verbleibende Serien -->
</SC>
</conf>

```

3. POST /conf.xml

Durch Senden dieser HTTP-Anfrage speichern Sie die Konfiguration im Controller. Diese Konfiguration hat das gleiche Format wie der Befehl GET /conf.xml, aber Sie müssen (können) 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>
<!--Das Folgende zeigt die Konfigurationsdatenstruktur wie in der 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 Änderung erforderlich ist-->
<UPn>abcd</UPn><!-- neues Passwort, nur wenn Änderung erforderlich-->
<RST>1</RST><!-- Controller zurücksetzen, nur wenn erforderlich-->
</conf>

```

Der Controller antwortet mit Folgendem:

```

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

```

Hinweis: Die Schreibenforderung kann aufgrund der begrenzten Anzahl verfügbarer Schreibzyklen des Konfigurationsspeichers (EEPROM) nicht zu oft an den Controller gesendet werden. Wenn Sie die Konfiguration regelmäßig ändern müssen, kann dies in der Regel einmal pro Stunde erfolgen.

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

```

POST /conf.xml
<!--Anforderungsheader-->
<!--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 Senden dieser HTTP-Anfrage aktivieren oder deaktivieren Sie den Testmodus für bestimmte Ausgaben. Fügen Sie die Daten an den Befehl POST /test.xml an und lassen Sie eine Leerzeile aus, sodass die Anfrage wie folgt aussieht:

```

POST /test.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<test>
<TST1>1</TST1><!-- Testmodus für SSR1-Ausgabe aktivieren (1=aktivieren, 0=deaktivieren)-
->
<!-- ähnlich für verbleibende 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:

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<test>
<accept>0</accept><!-- Fehlercode: 0-ok, 2-falsche Anmeldedaten (Zugriffsdaten), 4-falsches XML-
Dateiformat, 5-nicht näher bezeichneter Schreibfehler-->
</test>

```

5. POST /learn.xml

Durch Senden dieser HTTP-Anfrage aktivieren Sie die Suchanfrage für alle digitalen Temperatursensoren, die an den DQ-Datenbus angeschlossen sind. Fügen Sie die Daten an den Befehl POST /learn.xml an und lassen Sie eine Leerzeile aus, sodass die Anfrage wie folgt aussieht:

```

POST /learn.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<learn>
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 Anmeldedaten (Zugriffsdaten), 4-falsches XML-
Dateiformat, 5-nicht näher bezeichneter Schreibfehler-->
</learn>

```

6. GET /stat_chart.xml

Durch 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 Serie 1 - Leistung-->
<T2>20,0,21,0,...</P2><!-- Wertesequenz für Serie 1 - Temperatur-->
<!-- analog für die übrigen Reihen (Px=Leistung, Tx=Temperatur)-->
</stat_chart>
```

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

Durch 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 Normaltarifphase L1 in kWh-->
<SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch Niedertarifphase L1 in kWh-->
<SDP1>0,00</SDP1><!-- Produktion Phase L1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
<SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie alle Phasen in kWh-->
<SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh-->
<SDL4>0,00</SDL4><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh-->
<SDP4>0,00</SDP4><!-- Produktion aller Phasen in kWh-->
<SDO1>0,00</SDO1><!-- Tagesenergie für Ausgang 1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2 (SDO2) bis R08 (SDO16)-->
<SDI1>0,00</SDI1><!-- Tagesenergie für ANDI1-Eingang in kWh-->
<!-- ähnlich für die übrigen Eingänge ANDI2 (SDI2) bis ANDI4 (SDI4)-->
</stat_day>
```

8. GET /stat_week.xml

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

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_week>
<SWD>2017-07-20</SWD><!-- Datum heute-->
0.00</SWS1><!-- überschüssige Energie aller Phasen in kWh, gestern-->
<SWH1>0,00</SWH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, gestern-->
<SWL1>0,00</SWL1><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh, gestern-->
>
<SWP1>0,00</SWP1><!-- Produktion aller Phasen in kWh, gestern-->
<!-- ähnlich für den 2. bis 7. letzten Tag-->
</stat_week>
```

9. GET /stat_month.xml

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

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_month>
<SMD>2017-07-20</SMD><!-- Datum heute-->
0.00</SMS1><!-- Überschüssige Energie aller Phasen in kWh, gestern-->
<SMH1>0,00</SMH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, gestern-->
<SML1>0,00</SML1><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh, gestern--
>
<SMP1>0,00</SMP1><!-- Produktion aller Phasen in kWh, gestern-->
<!-- ähnlich für den 2. bis 31. letzten Tag-->
</stat_month>

```

10. GET /stat_year.xml

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

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_year>
<SYD>2017-07-20</SYD><!-- Datum heute-->
0.00</SYS1><!-- Überschüssige Energie aller Phasen in kWh, diesen Monat-->
<SYH1>0,00</SYH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, diesen Monat-->
<SYL1>0,00</SYL1><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh, diesen Monat--
->
<SYP1>0,00</SYP1><!-- Produktion aller Phasen in kWh, diesen Monat-->
<!-- ähnlich für den 2. bis 12. des letzten Monats-->
</stat_year>

```

11. GET /stat_alltime.xml

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

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_alltime>
<SAD>2017-07-20</SAD><!-- gezählt ab Datum-->
<SAS1>0,00</SAS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
<SAH1>0,00</SAH1><!-- Verbrauch Normaltarifphase L1 in kWh-->
<SAL1>0,00</SAL1><!-- Verbrauch Niedertarifphase L1 in kWh-->
0,00
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
0,00</SAS4><!-- Überschussenergie alle Phasen in kWh-->
<SAH4>0,00</SAH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif alle Phasen in kWh-->
<SAL4>0,00</SAL4><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh-->
<SAP4>0,00</SAP4><!-- Produktion aller Phasen in kWh-->
</stat_alltime>

```

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

DATENSATZ FÜR WEB-CLIENT-BASIERTEN XML-AUSTAUSCH

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
```

```

<!--Anforderungsheader-->
<!--eine Leerzeile-->
<wrmx>
  <meas>
    <DaR>2018-08-20</DaR><!-- Datum (Controller)-->
    <TiR>0:00:00</TiR><!-- Uhrzeit (Steuerung)-->
    <SN>46000001</SN><!-- Seriennummer-->
    <I1>
      <P>-2,20</P><!-- gemessene Leistung durch IL1 in kW-->
    </I1>
    <I2>
      <P>1,50</P><!-- gemessene Leistung durch IL2 in kW-->
    </I2>
    <I3>
      <P>-1,10</P><!-- gemessene Leistung durch IL3 in kW-->
    </I3>
    <I4><!-- ANDI1-Eingangsstatus-->
      <P>0,50</P><!-- gemessene Leistung in kW oder Temperatur in °C-->
      <E>1,60</E><!-- gezählte Energie in kWh-->
    </I4>
    <!-- ähnlich für die übrigen Eingänge ANDI2(I5) bis ANDI4(I7)-->
    <O1><!-- SSR1-Ausgangsstatus-->
      <P>1,00</P><!-- Lastleistung in kW-->
      <E>3,00</E><!-- gelieferte Energie an angeschlossene Last 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-->
    <!-- ähnlich für die übrigen Sensoren DQ2 bis DQ4-->
    -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-->
    0</ETS><!-- 0=kein Fehler, 1=Fehler bei Temperatursensor(en)-->
    <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 eingesetzt, 1=eingesetztes SC-Gateway-Modul-->
  </meas>
  <current_day>
    <SDD>2018-20-08</SDD><!-- Datum heute-->
    <SDS1>0,00</SDS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
    <SDH1>0,00</SDH1><!-- Verbrauch Normaltarif Phase L1 in kWh-->
    <SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch Niedertarifphase L1 in kWh-->
    0,00</SDP1><!-- Produktion Phase L1 in kWh-->
    <!-- ähnlich für die verbleibenden Phasen L2 und L3-->
    <SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
    <SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh-->
    <SDL4>0,00</SDL4><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh-->
    <SDP4>0,00</SDP4><!-- Produktion 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><!-- Tagesenergie für ANDI1-Eingang in kWh-->
    <!-- ähnlich für die übrigen Eingänge ANDI2(SDI2) bis ANDI4(SDI4)-->
  </current_day>
  <letzter_Tag>
    <SDD>2018-19-08</SDD><!-- Datum gestern-->
    <SDS1>0,00</SDS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
    <SDH1>0,00</SDH1><!-- Verbrauch Normaltarifphase L1 in kWh-->
    <SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch Niedertarifphase L1 in kWh-->

```

```
0,00</SDP1><!-- Produktion Phase L1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
<SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie alle Phasen in kWh-->
<SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch Normaltarif alle Phasen in kWh-->
0,00</SDL4><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh-->
<SDP4>0,00</SDP4><!-- Produktion 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><!-- Tagesenergie für ANDI1-Eingang in kWh -->
<!-- ähnlich für die übrigen Eingänge ANDI2 (SDI2) bis ANDI4 (SDI4)-->
</last_day>
<all_time><!-- Gesamtstatistik-->
<SAD>2018-08-01</SAD><!-- gezählt ab Datum-->
<SAS1>0,00</SAS1><!-- Überschussenergiephase L1 in kWh-->
0,00</SAH1><!-- Verbrauch Normaltarif Phase L1 in kWh-->
<SAL1>0,00</SAL1><!-- Verbrauch Niedertarifphase L1 in kWh-->
<SAP1>0,00</SAP1><!-- Erzeugungsphase 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 Normaltarif alle Phasen in kWh-->
<SAL4>0,00</SAL4><!-- Verbrauch Niedertarif alle Phasen in kWh-->
<SAP4>0,00</SAP4><!-- Produktion aller Phasen in kWh-->
</all_time>
</wrmx>
```

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

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

BESCHREIBUNG DES S-CONNECT-PROTOKOLLS

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

- a) Über die bestehende Netzwerkarchitektur, d. h. Ethernet oder WLAN. Dies ist nur möglich, wenn das Gerät mit einem Ethernet-Netzwerk verbunden ist. Daher kann es nicht für 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 WATTrouter M und Heizungssteuerung verwendet werden.
- c) Über den RS485-Bus (seit Firmware-Version 2.5).

Achtung: Bei Anzeige a) erfolgt die Kommunikation über die Protokolle UDP und TCP. Die Anforderungen für das UDP-Protokoll finden Sie im Kapitel Automatische Kopplung von Stationen mit dem Zugangspunkt. Für die TCP-Kommunikation wird der Port 50160 verwendet. Damit die Kommunikation funktioniert, darf dieser Port im Netzwerk nicht blockiert sein. Damit die Kommunikation problemlos funktioniert, darf das lokale Netzwerk nicht übermäßig mit anderer Kommunikation überlastet sein, z. B. durch das Herunterladen großer Dateien, Videos usw.

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

Achtung: Die Kommunikation im Fall von Anmerkung b) überträgt aufgrund des begrenzten Datendurchsatzes nur Informationen über den Status der Ausgänge. Daher werden die Zustände der Eingänge (Binäreingänge, Temperaturen, Leistungen usw.) und 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 Stationskopplungsanforderung vom Zugangspunkt 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 alle in den folgenden Punkten beschriebenen Statusinformationen enthalten.
- b) Ausgang. Die Ausgangsansteuerungsdaten im Bereich von 0 bis 1000 werden übertragen, wobei 0 bedeutet, dass der Ausgang ausgeschaltet ist, und 1000 bedeutet, dass der Ausgang vollständig eingeschaltet ist. Zusätzlich werden einige Zusatzdaten übertragen, wie z. B. der Typ der Ausgangs-Hardware, 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 momentanen Wirkleistungsdaten mit einer Auflösung von 1 W werden übertragen. Zusätzlich werden einige Zusatzdaten übertragen, wie z. B. die vom jeweiligen Gerät gemessene Gesamtenergie.
- f) Spannung (seit S-CONNECT 2). Der elektrische Spannungswert mit einer Auflösung von 0,1 V wird übertragen.
- g) Strom (seit S-CONNECT 2). Der Stromwert mit einer Auflösung von 1 mA wird übertragen.
- h) Generisch (seit S-CONNECT 2). Der generische Wert wird übertragen. Dieser Gerätetyp ist für andere, weniger häufig verwendete physikalische Größen vorgesehen.

Das S-Connect-Protokoll funktioniert auf der Grundlage der Kommunikation des Zugangspunkts mit Fernstationen, ähnlich wie Computer eine Verbindung zu einem WLAN-Zugangspunkt herstellen. Der Zugangspunkt ist immer ein Gerät, das der Benutzer auswählt.

Der Zugangspunkt steuert die Kommunikation mit den Remote-Stationen und deren Kopplung. Es kann nicht zwei Zugangspunkte in einem S-Connect-Netzwerk geben, aber es kann mehrere S-Connect-Netzwerke, d. h. mehrere Zugangspunkte, innerhalb eines lokalen Ethernet-Netzwerks geben.

Beispiel 1: Ein typisches Beispiel für einen Zugangspunkt ist der WATTrouter Mx-Controller, der die Leistungsmessung an den Phasen L1 bis L3 übernimmt und außerdem die angeschlossenen Verbraucher (Lasten) entsprechend der überschüssigen Photovoltaik-Energie schaltet. Ein weiterer WATTrouter Mx-Controller wird dann als Fernstation daran angeschlossen, die lediglich als Ausgangs-Erweiterungsmodul dient. Die Übertragung des S-Connect-Protokolls erfolgt über das Ethernet-Netzwerk.

Beispiel 2: Ein weiteres Beispiel für einen Zugangspunkt ist der Heizungssteuerungs-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 Erregung des Ausgangs aus, die zur Optimierung des Betriebs einer Wärmepumpe entsprechend der überschüssigen Photovoltaik-Energie erforderlich sind (Wärmepumpe, die an die Heizungssteuerung angeschlossen ist). Das S-Connect-Protokoll wird über das Ethernet-Netzwerk übertragen.

Beispiel 3: Ein weiteres Beispiel für einen Zugangspunkt ist wiederum der WATTrouter Mx-Controller, der die Leistungsmessung an den Phasen L1-L3 durchführt und die angeschlossenen Geräte schaltet und gleichzeitig über das SC-Gateway-Modul verfügt. Eine Funksteckdose wird dann als Fernstation daran angeschlossen. Das S-Connect-Protokoll wird über das Funknetzwerk übertragen und ersetzt das ältere Protokoll, das in früheren Firmware-Versionen für diese Funkkommunikation verwendet wurde.

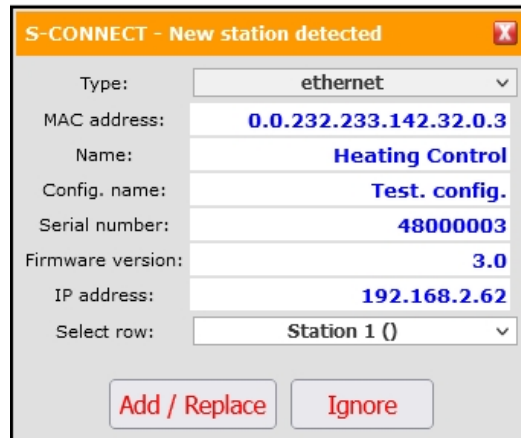
AUTOMATISCHE KOPPLUNG VON STATIONEN MIT DEM ZUGANGSPUNKT

Wenn die Station nicht mit einem Zugangspunkt verbunden ist, 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, wenn er mit demselben lokalen Netzwerk verbunden ist. Dieser UDP-Broadcast verwendet IP 255.255.255.255 und Port 50161. Damit die Anfrage ankommt, darf dieser Port im Netzwerk nicht blockiert sein und die UDP-Broadcast-Funktion darf ebenfalls nicht blockiert sein.
- b) Ethernet-Verbindung (für Geräte, die S-CONNECT nicht unterstützen, verbunden über eine Bridge – siehe Kapitel „Bridges zu anderen Protokollen“): Die Station sendet regelmäßig, in der Regel jede Minute, eine Anfrage. Die Station sendet einen ARP-Broadcast (ARP-Ankündigung), der vom Access Point empfangen wird, wenn 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 dann vom SC-Gateway-Modul an das Gerät gesendet, mit dem das Modul verbunden ist und das immer als Zugangspunkt fungiert. Das drahtlose 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 ankommt und die folgenden Informationen nicht angezeigt werden, befindet sich die Station wahrscheinlich außerhalb der Reichweite. Fahren Sie dann gemäß Kapitel Fehlerbehebung fort. Die Anfrage kommt nur einmal an. Um die Anfrage erneut anzuzeigen, muss die Station neu gestartet werden (aus- und wieder einschalten).
- d) RS485: Der Zugangspunkt sendet regelmäßig Identifikationsanfragen auf dem RS485-Bus für bis zu 6 Stationsadressen (Adressen 1 bis 6). Wenn eine Station mit der angegebenen Adresse an den Bus angeschlossen ist, antwortet sie mit einer Identifikationsmeldung.

Die Anfrage zur Kopplung der Station wird dann dem Benutzer in der Schnittstelle zur Steuerung des Zugangspunkts angezeigt, und der Benutzer muss entscheiden, ob er die Kopplung der Station mit dem Zugangspunkt zulassen möchte oder nicht.

Die Kopplungsanforderung sieht dann wie folgt aus:



Type:	ethernet
MAC address:	0.0.232.233.142.32.0.3
Name:	Heating Control
Config. name:	Test. config.
Serial number:	48000003
Firmware version:	3.0
IP address:	192.168.2.62
Select row:	Station 1 ()

Buttons: Add / Replace, Ignore

Abbildung 20: Ein Dialogfeld mit der neuen Stationskopplungsanforderung.

Der Benutzer kann die Anfrage dann bestätigen und die Station zur angegebenen Zeile der Stationstabelle hinzufügen oder die Anfrage ablehnen und die Station zur internen Liste der ignorierten Stationen hinzufügen, damit der Zugangspunkt ihre wiederholte Anfrage beim nächsten Mal ignoriert.

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

Sobald eine Station zur Stationstabelle des Zugangspunkts hinzugefügt wird, beginnt der Zugangspunkt sofort mit dieser Station zu kommunizieren.

Dies spiegelt sich auch in der Stationssteuerungsschnittstelle wider, wo der jeweilige Zugangspunkt in der ersten Zeile der Stationstabelle angezeigt wird.

Damit ist die Kopplung abgeschlossen.

Hinweis: Im Fall von Anzeige a) beginnt die Station, wenn die Verbindung zwischen der Station und dem Zugangspunkt unterbrochen wird, erneut regelmäßig Pairing-Anfragen zu senden. Der Grund dafür ist, 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 Pairing-Anfrage dient daher auch dazu, dem Zugangspunkt die aktuell gültige IP-Adresse der Station mitzuteilen.

Hinweis: Im Fall von ad a) wird die Kopplungsanfrage in allen Zugangspunkten angezeigt, wenn sich mehrere Zugangspunkte in einem lokalen Netzwerk befinden, d. h. mehrere unabhängige S-Connect-Netzwerke. Der Benutzer kann versuchen, die Station mit mehreren Zugangspunkten zu koppeln, aber die Kommunikation kann nur mit jeweils einem Zugangspunkt stattfinden, je nachdem, wo die erste Kopplung stattgefunden hat. Wenn einer Station ein bestimmter Zugangspunkt zugewiesen ist, lehnt sie die Kommunikation mit einem anderen Zugangspunkt ab. Kopplungen mit anderen Zugangspunkten sind ungültig. Wenn eine Kopplungsanfrage an einem Zugangspunkt angezeigt wird, an dem Sie die Station nicht koppeln möchten, muss die Anfrage abgelehnt werden, und der Zugangspunkt ignoriert diese Station weiterhin.

MANUELLE KOPPLUNG VON STATIONEN MIT DEM ZUGRIFFSPUNKT

Seit der 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 ist nur für Stationen verfügbar, die an eine Ethernet-Leitung angeschlossen sind, und kann erforderlich sein, wenn zu viele verschiedene Stationen an der Leitung angeschlossen sind 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 blockiert sein, damit die Anfrage ankommen kann.

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

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

STATIONSKOPPLUNG ABBRECHEN

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

Bei einem Access Point werden die Stationen mit dem entsprechenden Befehl (Schaltfläche „Eintrag löschen“) aus der Access-Point-Stationstabelle entfernt. Dadurch wird die Station auch aus dem Access Point gelöscht, die Kommunikation beendet und alle zugeordneten Geräte aus der Gerätezuordnungstabelle gelöscht.

Der Zugangspunkt bleibt in der Stationssteuerungsschnittstelle zugewiesen. Er kann entweder auf die gleiche Weise gelöscht oder belassen werden, falls wir diese Station später erneut mit demselben Zugangspunkt koppeln möchten.

GERÄTEPAARUNG

Nach dem Koppeln der Station mit dem Zugangspunkt muss, um das Gerät freizugeben, die Quelle (physische Geräte) der Remote-Einheit dem Ziel (logisches Gerät) der lokalen Einheit zugewiesen werden. Diese Zuweisung wird als Zuordnung bezeichnet und kann sowohl in der Benutzeroberfläche des Zugangspunkts als auch an der Station vorgenommen werden.

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

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

S-CONNECT - a device sharing protocol

*) local control

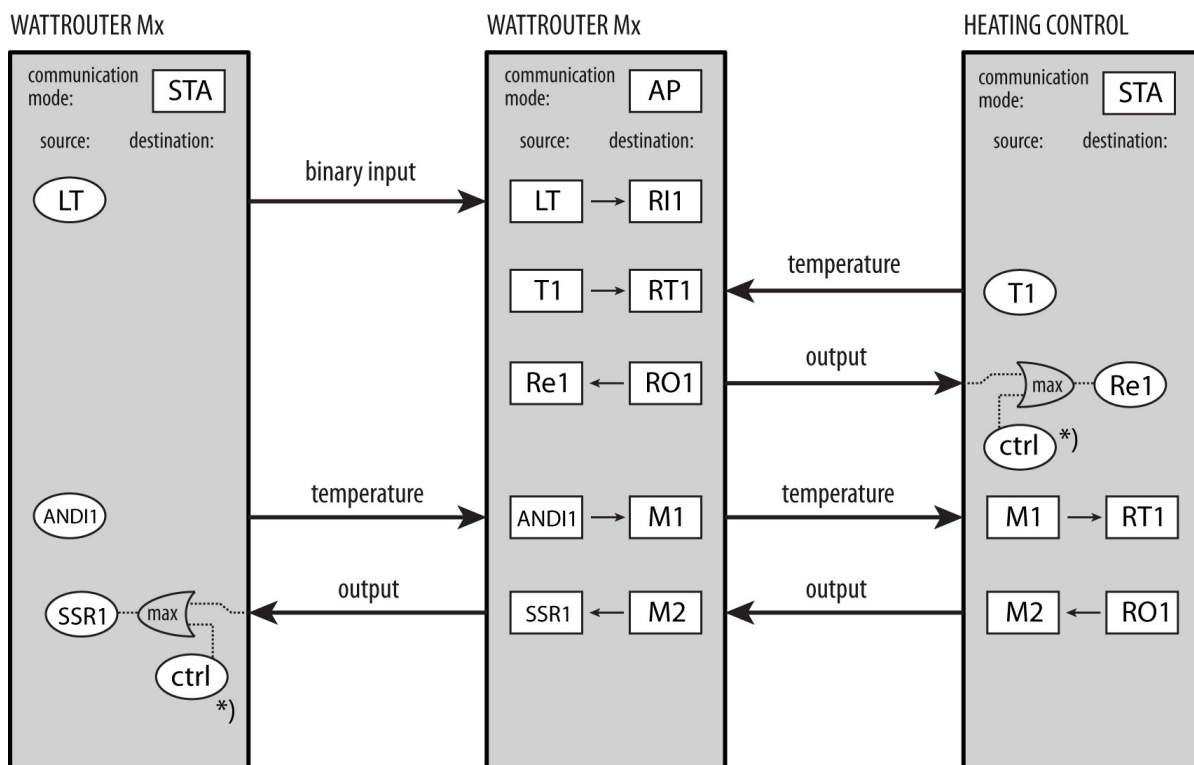


Abbildung 21: Gerätefreigabe im S-Connect-Protokoll. Der Kommunikationsmodus des jeweiligen Geräts ist im oberen Teil markiert, die entsprechenden Zuordnungen von Quellgeräten zu Zielgeräten sind in den rechteckigen Feldern darunter markiert. Die ovalen Felder zeigen die im Gerät verfügbaren physischen Quellgeräte an. Um die physischen Ausgänge anzuregen (umzuschalten), werden immer die maximale Anregung der lokalen Steuerung

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

Erst nach Abschluss der Zuordnung können logische (Fern-)Geräte in der lokalen Einheit verwendet werden. Diese können an verschiedenen Stellen in der Steuerungsschnittstelle der lokalen Einheit sowie deren physischen Geräten ausgewählt werden.

BRÜCKEN ZU ANDEREN PROTOKOLLEN

Seit der Firmware-Version 2.3 wird eine einfache Überbrückung des S-CONNECT-Protokolls zu anderen Protokollen unterstützt, die von IoT-Geräteherstellern 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 nur HTTP-Konverter für Geräte mit Tasmota- und Shelly-Firmware unterstützt.

BRÜCKE ZUR TASMOTA-FIRMWARE (HTTP-API)

Diese Brücke implementiert eine einfache Kommunikation mit einem Gerät, 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 in der Regel nicht von der Tasmota-Firmware erkannt werden können, erstellt die Brücke drei feste Quellgeräte R1, P1 und V1 für die anschließende Zuordnung zur Gerätezuordnungstabelle. Die Brücke kommuniziert mit folgenden Befehlen:

Zweck	HTTP-Anfrage	Erwartete Antwort	Anmerkungen
Geräteidentifikation	http://(ip)/cm? cmnd=Gerätename	{"DeviceName":"XXX"}	Wird zur Identifizierung des Geräts verwendet innerhalb der Stationskopplung. Ab Firmware-Version 2.6 kann der Gerätename beliebig gewählt werden.
Einstellung der Sicherheitsrelaisabschaltung	http://(ip)/cm? cmnd=PulseTime%20160	Beliebig	Es stellt die Abschaltung des Sicherheitsrelais R1 wie erforderlich auf 60 Sekunden ein von S-CONNECT 2.
Relais einschalten	http://(ip)/cm? cmnd=Power%20ON	Any	Schaltet das Relais R1 gemäß S-CONNECT-Anforderung.
Relais ausschalten	http://(ip)/cm? cmnd=Power%20OFF	Beliebig	Schaltet das Relais R1 gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Wirkleistungsmessung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2010	{..., „Total“:2.073, ..., „Power“:0.41, ...}	Findet Informationen über die gemessene Wirkleistung und Gesamtenergie für Eingang P1.
Netzspannungsmessung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2010	{..., „Spannung“:230, ...}	Findet Informationen über die gemessene Spannung für Eingang V1.
RSSI-Erkennung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2011	{..., „RSSI“:86, ...}	Erkennt die WLAN-Signalstärke (RSSI-Parameter in Prozent) für das LQI-Feld der Station.

BRÜCKE ZUR SHELLY-FIRMWARE (HTTP-API)

Diese Brücke ermöglicht eine einfache Kommunikation mit einem Gerät, auf dem die Shelly-Firmware installiert ist. Die Kommunikation erfolgt über die HTTP-API (HTTP-GET-Anfrage, JSON-Antwort, API-Version 2, weitere Informationen finden Sie unter <https://shelly-api-docs.shelly.cloud/gen2/>).

Ab der Firmware-Version 2.6 wurde diese Brücke grundlegend überarbeitet und um die Fähigkeit erweitert, viele Shelly-API-Komponenten zu lesen. Die Brücke unterstützt die folgenden Komponenten:

- Schalter (Schreiben des Relaiszustands und Lesen der Wirkleistung und Spannung vom Ausgangsstromzähler), max. 4 Instanzen.
- Temperatur (Auslesen der Temperatur), max. 4 Instanzen.
- Eingang (Auslesen des Binärzustands), max. 4 Instanzen.
- EM1 (Auslesen der Leistung und Spannung aus dem Zähler), max. 3 Instanzen.
- Service (Auslesen der Temperatur von ShellyX-Geräten), max. 1 Instanz.

Unmittelbar nach dem Pairing durchsucht die Bridge die Shelly-Gerätekonfiguration und erstellt insgesamt maximal 8 S-CONNECT-Quellgeräte für die anschließende Zuordnung zur Gerätezuordnungstabelle, wobei Switch-Komponenten bei der Suche die höchste Priorität haben und Service-Komponenten die niedrigste. Diese Anzahl sollte für alle im Jahr 2025 auf dem Markt verfügbaren Shelly-Geräte ausreichend sein. Zukünftige Shelly-Geräte unterstützen möglicherweise mehr Komponenten. In diesem Fall erstellt die Bridge einige Quellgeräte nicht, und es müssen zusätzliche Shelly-Geräte für diesen Zweck verwendet werden.

Die Bridge kommuniziert mit folgenden Befehlen:

Zweck	HTTP-Anfrage	Erwartete Antwort	Anmerkungen
Gerät Identifizierung	http://(ip)/rpc/ Shelly.GetDeviceInfo	{"name": "XXX",...}	Wird verwendet, um das Gerät innerhalb der Stationskopplung. Ab Firmware-Version 2.6 kann der Gerätenamen beliebig gewählt werden.
Suche nach der Gerätekonfiguration	http://(ip)/rpc/ Shelly.GetConfig	{..., "sys": {...}, ...}	Dies wird verwendet, um die Gerätekonfiguration zu suchen. Zusätzlich zur Systemkomponente „sys“ werden die oben genannten Instanzen der Komponenten „Switch“, „Temperature“, „Input“, „EM1“ und „Service“ sowie deren Identifikatoren (id) durchsucht.
Einstellung Sicherheitsrelais-Abschaltung	http://(ip)/rpc/ Switch.SetConfig?id=(id)&config={\"auto_off_delay\":60, \"auto_off\":true}	Any	Es stellt das Sicherheitsrelais Rx-Shutdown gemäß den Anforderungen von S-CONNECT 2 auf 60 Sekunden ein.
Relais einschalten	http://(ip)/rpc/ Switch.Set?id=(id)&on=true	Beliebig	Schaltet das Relais Rx gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Relais ausschalten	http://(ip)/rpc/ Switch.Set?id=(id)&on=false	Beliebig	Schaltet das Relais Rx gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Ermittlung der Wirkleistung und Spannung anhand des zugehörigen Stromzählers mit dem Ausgang	http://(ip)/rpc/ Switch.GetStatus?id=(id)	{..., „apower“:0.55, ..., „voltage“:230.5, ...}	Ermittelt Informationen über die gemessene Leistung für Eingang Px und die Spannung für Eingang Vx.
Bestimmung der aktiven	http://(ip)/rpc/	{...,	Ermittelt Informationen

Leistung und Spannung aus dem unabhängigen Stromzähler	EM1.GetStatus?id=(id)	„act_power“:0,55, ..., „voltage“:230,5, ...}	über die gemessene Leistung für Eingang Px und Spannung für Eingang Vx.
Bestimmung der Temperatur	http://(ip)/rpc/ Temperature.GetStatus?id=(id)	{..., „tC“: 20,0, ...}	Ermittelt Informationen über die gemessene Temperatur für den Tx Eingang.
Ermittlung der Temperatur von ShellyX	http://(ip)/rpc/ Number.GetStatus?owner= "service:(id)"&role= „current_temperature“	{..., „value“:20,0, ...}	Ermittelt Informationen über die gemessene Temperatur für den Tx Eingabe.
Ermittlung des Status des Binäreingangs	http://(ip)/rpc/ Input.GetStatus?id=(id)	{..., „state“:true, ...}	Ermittelt Informationen zum Status des Binäreingangs für Eingang Ix.
RSSI-Erkennung	http://(ip)/rpc/ WiFi.GetStatus	{..., „rssi“:-51, ...}	Erkennt die WLAN-Signalstärke (RSSI-Parameter in Prozent) für die LQI-Feld der Station.

In der Gerätezuordnungstabelle erstellt die Bridge automatische Bezeichnungen für die angegebenen Geräte, die aus den ersten 8 Zeichen des Stationsnamens und der Abkürzung des angegebenen Geräts bestehen:

- Relaisausgang Rx: *(Station).Out(id)*
- Temperatur Tx: *(Station).Temp(id)*
- Binäreingang Ix: *(Station).In(id)*
- Leistung und Spannung vom Ausgangsstromzähler Px und Vx: *(station).Out(id)*
- Leistung und Spannung vom unabhängigen Stromzähler Px und Vx: *(Station).EM(id)*

Hinweis: In der Shelly-Schnittstelle definierte Gerätenamen werden nicht verwendet.

Hinweis: Wenn das Shelly-Gerät mehrere unterstützte Komponenten hat, liest oder schreibt die Bridge nur diejenigen, die der Gerätezuordnungstabelle zugewiesen sind. Der Datenaustausch erfolgt für jede Komponente separat. Je mehr Quellgeräte Sie also in der Gerätezuordnungstabelle verwenden, desto langsamer wird die Kommunikation mit dem jeweiligen Shelly-Gerät.

Hinweis: Wenn die Switch-Komponente (und damit der entsprechende Rx-Quellrelaisausgang) nicht in der Gerätezuordnungstabelle verwendet wird, kann sie auch über andere APIs gesteuert werden.

Hinweis: Derzeit (2025) empfehlen wir keine batteriebetriebenen Geräte (wie Shelly H&T Gen3), da diese Geräte nicht ständig in Betrieb sind und nur gelegentlich aktiviert werden, um Batterie zu sparen. Die Bridge kann daher Probleme bei der Kommunikation mit diesen Geräten haben. Wenn Sie das Gerät zur Verfügung haben, können Sie es dennoch ausprobieren. In diesem Fall empfehlen wir, in der Geräteschnittstelle mehrere Aktionen einzurichten, die nach dem Aufwachen ausgeführt werden sollen, damit das Gerät so lange wie möglich aktiv bleibt (z. B. das Gerät mit der Shelly-Cloud verbinden und zusätzliche Aktionen einrichten).

PROTOKOLLBESCHRÄNKUNGEN IM WATTROUTER MX

Das S-Connect-Protokoll hat folgende Einschränkungen im Gerät:

- Die Ethernet-Protokollversion hat keine Einschränkungen.
- Die Wireless-Protokollversion funktioniert nur mit dem eingesteckten SC-Gateway oder SC-Router.
- Aufgrund des begrenzten Datendurchsatzes können bei Verwendung der Wireless-Protokollversion nur Fernausgänge zugeordnet 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 Leistungen 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 nur die SLAVE-Version (Server) unterstützt, d. h. das Gerät beantwortet Anfragen vom übergeordneten Gerät, das MASTER (Client) ist.

Das Protokoll unterstützt nur 4 Funktionen, nämlich:

- Lesen von Halteregeistern (03)
- Eingangsregister lesen (04)
- Einzelnes Register schreiben (06)
- Mehrere Register schreiben (16) – seit Firmware-Version 2.2

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

Die MODBUS-TCP-Kommunikationsparameter auf der Ethernet-Leitung sind: Server-IP = Controller-IP, Server-Port = 502.

EINGABEREGISTERTABELLE

Die Register sind 16-Bit-Register. Die Daten in den Registern werden im Big-Endian-Format gespeichert. Wenn ein 32-Bit-Wert gespeichert wird, der 2 benachbarte Register belegt, wird das höhere Wort im unteren Register und das niedrigere Wort im höheren Register gespeichert.

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

Registernummer	Bedeutung	Bitbreite	Einheit	Anmerkungen
Gemessene Werte und Zustände				
0-1	Einschaltphase L1	32 s	Zehn W	
2-3	Einschalten Phase L2	32 s	Zehn W	
4-5	Einschalten Phase L3	32 s	Zehn W	
6-7	Leistungssumme L1+L2+L3	32 s	Zehner von W	
8-9	Spannung an L1	32s	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 – Niedriger Tarif 1 – CombiWATT ist aktiv 2 – Ausgangstest ist aktiv 3 – Sommerzeit

4 bis 15 – reserviert				
ANDI-Eingänge				
12-13	Stromversorgung/Temperatur/StatusANDI1	32	Zehnstel W/ Zehntel °C/ -	Wert und Einheit entsprechend der ausgewählten Eingabefunktion
14-15	Energie ANDI1	32	Zehn Wh	Gültig nur, wenn die Funktion „Leistungsmessung/Impulszähler“ Funktion eingestellt ist
16-17	Leistung/Temperatur/Status ANDI2	32s	Zehnstel W/ Zehntel °C/ -	Wert und Einheit entsprechend der ausgewählten Eingabefunktion
18-19	Energie ANDI2	32	Zehn Wh	Gültig nur, wenn die Leistungsmessung/Impulszählerfunktion eingestellt ist
20-21	Leistung/Temperatur/Status ANDI3	32 s	Zehnstel W/ Zehntel °C/ -	Wert und Einheit entsprechend der ausgewählten Eingabefunktion
22-23	Energie ANDI3	32	Zehn Wh	Gültig nur, wenn die Leistungsmessung/Impulszählerfunktion eingestellt ist
24-25	Leistung/Temperatur/Status ANDI4	32 s	Zehnstel W/ Zehntel °C/ -	Wert und Einheit entsprechend der ausgewählten Eingabefunktion
26-27	Energie ANDI4	32	Zehn Wh	Gültig nur bei Leistungsmessung/Impulszähler Funktion ist eingestellt
Ausgänge				
28-29	Lastleistung SSR1	32	Zehn W	
30-31	Zugeführte Energie SSR1	32 s	Zehn Wh	
32-33	Lastleistung SSR2	32 s	Zehn W	
34-35	Zugeführte Energie SSR2	32 s	Zehn Wh	
36-37	Lastleistung SSR3	32 s	Zehner W	
38-39	Zugeführte Energie SSR3	32 s	Zehn Wh	
40-41	Lastleistung SSR4	32 s	Zehn W	
42-43	Zugeführte Energie SSR4	32 s	Zehn Wh	
44-45	Lastleistung SSR5	32 s	Zehn W	
46-47	Zugeführte Energie SSR5	32 s	Zehn Wh	
48-49	Lastleistung SSR6	32s	Zehner	
50-51	Zugeführte Energie SSR6	32 s	Zehn Wh	
52-53	Lastleistung Relais 1	32 s	Zehner von W	
54-55	Gelieferte Energie Relais1	32 s	Zehn Wh	
56-57	Lastleistung Relais 2	32 s	Zehner von W	
58-59	Gelieferte Energie Relais2	32 s	Zehn Wh	
60-61	Lastleistung RO1	32 s	Zehntausende W	
62-63	Gelieferte Energie RO1	32 s	Zehntausende Wh	
64-65	Lastleistung RO2	32 s	Zehntausende W	

66-67	Gelieferte Energie RO2	32 s		Zehntausende Wh
68-69	Lastleistung RO3	32 s		Zehntausende W
70-71	Gelieferte Energie RO3	32s		Zehner
72-73	Lastleistung RO4	32s		Zehntausende W
74-75	Gelieferte Energie RO4	32 s		Zehntausende Wh
76-77	Lastleistung RO5	32 s		Zehntausende W
78-79	Gelieferte Energie RO5	32 s		Zehntausende Wh
80-81	Lastleistung RO6	32 s		Zehntausende W
82-83	Gelieferte Energie RO6	32 s		Zehntausende Wh
84-85	Lastleistung RO7	32 s		Zehntausende W
86-87	Gelieferte Energie RO7	32 s		Zehntausende Wh
88-89	Lastleistung RO8	32 s		Zehntausende W
90-91	Gelieferte Energie RO8	32 s		Zehntausende Wh
Statistik aktueller Tag				
92-93	Cons. HT (Gesamt L1+L2+L3)	32s		Zehn Wh
94-95	Verbrauch LT (insgesamt L1+L2+L3)	32		Zehntausende Wh
96-97	Überschuss (Gesamt L1+L2+L3)	32		Zehntausende Wh
98-99	Produktion (Gesamt L1+L2+L3)	32		Zehntausende Wh
100-101	Verbrauch HT (L1)	32		Zehner von Wh
102-103	Verbrauch LT (L1)	32		Zehner von Wh
104-105	Überschuss (L1)	32		Zehntausende Wh
106-107	Produktion (L1)	32		Zehntausende Wh
108-109	Verbrauch HT (L2)	32		Zehner von Wh
110-111	Verbrauch LT (L2)	32		Zehner von Wh
112-113	Überschuss (L2)	32		Zehntausende Wh
114-115	Produktion (L2)	32		Zehn Wh
116-117	Verbrauch HT (L3)	32		Zehner von Wh
118-119	Verbrauch LT (L3)	32		Zehner von Wh
120-121	Überschuss (L3)	32		Zehntausende Wh
122-123	Produktion (L3)	32		Zehn Wh
Gerätetyp und Firmware-Version (seit Firmware-Version 2.2)				
124-125	Gerätetyp	32u	-	ASCII-Text „WRMX“
126-127	Firmware-Version	32u	-	ASCII-Text für Firmware-Version Bedeutung der Zeichen: 0 – Entwicklungsversion, Standard ist „A“ für normale Version 1 – Bugfix-Version, Standard ist „0“ für normale Version 2 – Hauptversion, z. B. „2“ 3 – Nebenversion, z. B. „2“
128-129	Geräteoption	32u	-	ASCII-Text für Geräteoption: a) leerer Text – 20A-Option b) Text „100A“ – 100A-Option
Digitale Temperatursensoren (seit Firmware-Version 2.2)				
130-131	Temperatur D/Q1	32s		Zehntel °C
132-133	Temperatur D/Q2	32		Zehntel °C

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

HALTEREGISTERTABELLE

Die Register sind 16-Bit-Register. Die Daten in den Registern werden im Big-Endian-Format gespeichert. Wenn ein 32-Bit-Wert gespeichert wird, der zwei benachbarte Register belegt, 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) geschrieben werden.

Registernummer	Bedeutung	Bitbreite	Einheit	Anmerkungen
Interne Ausgänge – externe Schaltung (schränkt die interne Ausgangsschaltung in keiner Weise ein)				
0	Schaltpegel SSR1	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
1	Schaltpegel SSR2	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
2	Schaltstufe 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 Relais1	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – eingeschaltet
7	Schaltpegel Relais2	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – eingeschaltet
Interne Ausgänge – externe Beschränkung (seit Firmware-Version 2.2) (beschränkt die interne Ausgangsumschaltung, beschränkt nicht die externe Umschaltung)				
8	Einschränkungsstufe 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 Relais1	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt

15	Einschränkungsstufe Relay2	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
Fernaugänge – externe Schaltung (seit Firmware-Version 2.5) <i>(beschränkt die interne Ausgangsschaltung in keiner Weise)</i>				
16	Schaltpegel RO1	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
17	Schaltpegel RO2	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
18	Schaltstufe RO3	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
19	Schaltpegel RO4	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
20	Schaltpegel RO5	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
21	Schaltpegel RO6	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
22	Schaltpegel RO7	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
23	Schaltpegel RO8	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
Fernaugänge – externe Beschränkung (seit Firmware-Version 2.5) <i>(beschränkt die interne Ausgangsumschaltung, beschränkt nicht die externe Umschaltung)</i>				
24	Beschränkungsstufe RO1	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
25	Einschränkungsstufe RO2	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
26	Einschränkungsstufe RO3	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
27	Einschränkungsstufe RO4	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
28	Einschränkungsstufe RO5	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
29	Restriktionsstufe RO6	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
30	Einschränkungsstufe RO7	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
31	Einschränkungsstufe RO8	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
Andere Konfigurationsregister (seit Firmware-Version 2.3)				
32	Prioritäts-Leistungsversatz	16u	Zehn W	Wertebereich: -8000 bis 1000
33	Reserviert	16u	-	Wird als Null gelesen, beim Schreiben nichts.
34-35	Spotpreis	32s	Eurocent	Spanne nicht angeben.

Hinweis: Bei externer Schaltung/Begrenzung der Ausgänge dürfen bei eingestellter Relaisfunktion keine Werte zwischen 1 und 999 geschrieben werden. Bei anderen Funktionen wird der gewählte Modulationsart (proportional oder PWM) verwendet.

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

Hinweis: Bei externer Schaltung/Begrenzung behält der Ausgang den geschalteten/begrenzten Zustand nur für 60 s bei, dann wird der Ausgang aus Sicherheitsgründen abgeschaltet und seine Begrenzung aufgehoben. Wenn Sie den Ausgang auf diese Weise für einen längeren Zeitraum schalten/begrenzen möchten, müssen Sie die Meldung 06/16 wiederholt senden, z. B. in einem Abstand von 10 s.

Hinweis: Der Begriff „Priorität“ in der Tabelle der anderen Konfigurationsregister bezieht sich auf Einstellungen, die das Verhalten des Geräts ändern, aber 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 entsprechend der Konfiguration des Geräts wiederhergestellt. Wenn Sie die Prioritätseinstellung länger aktiv halten möchten, müssen Sie die Meldung 06/16 wiederholt senden, z. B. in Abständen von 10 Sekunden.

FEHLERSUCHE

Die folgende Tabelle zeigt die häufigsten Probleme und üblichen Lösungen:

Problem	Mögliche Ursachen	Lösung
Der Regler wurde gemäß der Anleitung installiert, aber nach dem Einschalten des Leistungsschalters leuchtet keine LED auf oder blinkt.	Der Leistungsschalter ist eingeschaltet , aber die Versorgungsspannung fehlt.	Überprüfen oder messen Sie, ob zwischen den Klemmen L1 und N eine Spannung zwischen den Klemmen L1 und N anliegt.
	Reglerausfall/-defekt	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
Der Controller wurde gemäß der Anleitung eingebaut, aber nach dem Einschalten des Leistungsschalters blinkt die grüne LED schnell, der Controller funktioniert nicht und die WATTconfig-Software zeigt die Firmware-Version BOOT Version an.	Der Controller 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, die nicht durch die Zugriffsberechtigung des Controllers blockiert ist.
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 richtig mit dem Controller verbunden	Überprüfen Sie die USB-/Netzwerkabelverbindung, versuchen Sie es mit einem anderen Netzwerkkabel oder probieren Sie das Kabel mit einem anderen Gerät (z. B. einem Drucker) aus. Wenn es ein Problem mit der Netzwerkverbindung gibt, liegt möglicherweise ein Problem mit Ihrem Router oder anderen Netzwerkkomponenten vor. Versuchen Sie, Ihr Gerät neu zu starten, oder schließen Sie das Netzwerkkabel an einen anderen Anschluss an. Möglicherweise ist Ihr Gerät auch falsch konfiguriert – das Gleiche gilt für die lokalen Netzwerkkonfigurationseinstellungen. Bei Problemen wenden Sie sich an einen Computer- oder Netzwerkexperten. Wenn ein Problem mit der USB-Verbindung vorliegt , versuchen Sie es immer mit dem neuesten USB-Treiber.
	Der Computer erkennt den angeschlossenen Controller nicht.	Überprüfen Sie die USB-/Netzwerkabelverbindung. Wenn das USB-Gerät in Ihrem PC registriert wird, muss die gelbe LED COM vorübergehend blinken. Wenn Ihr Netzwerkkabel richtig angeschlossen ist, muss mindestens eine LED am Netzwerkanschluss des Reglers leuchten.
	Der USB-Schnittstellentreiber wurde nicht korrekt auf Ihrem Computer installiert	Stellen Sie sicher, dass der USB-Schnittstellentreiber korrekt installiert ist und vom Windows-Geräte-Manager als USB-Seriell-Konverter erkannt wird Konverter erkennt.
	Der USB-Schnittstellentreiber ist nicht richtig konfiguriert	Verwenden Sie das USB/COM-Treiberkonfigurationsfenster in WATTconfig und setzen Sie alle Parameter auf die Standardwerte zurück.

	Der LAN/UDP-Schnittstellentreiber ist nicht richtig konfiguriert	Verwenden Sie das Fenster „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 die Registerkarte „Weitere Einstellungen“). IP-Adressen und UDP-Ports müssen die gleiche Konfiguration aufweisen.
	Das Protokollfenster zeichnet Kommunikationsfehler auf	Eine sehr geringe Anzahl von Kommunikationsfehlern gilt als normaler Zustand und hängt von der tatsächlichen Auslastung des Betriebssystems Ihres Computers, des lokalen Netzwerks oder des im Controller laufenden Betriebssystems ab. Wenn jedoch viele Fehler auftreten, überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit Ihres PCs. Es kann sich auch um einen Konflikt an der USB-Schnittstelle Ihres PCs handeln, der USB-Treiber ist möglicherweise veraltet oder Ihr Ethernet ist überlastet oder funktioniert nicht richtig. Wenn Sie mit dem Internet verbunden sind, gilt ein häufiges Auftreten von Kommunikationsfehlern (Paketverluste) als normaler Zustand. Bei aktiver S-Connect-Kommunikation über Ethernet häufiger diese Fehler auftreten.
	Überlastetes Ethernet	Ihr lokales Netzwerk oder Ihre Internetverbindung ist vorübergehend gestört, durch andere Übertragungen 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 bringen Sie ihn zur Reparatur.
Die gemessenen Leistungen an den ILx-Eingängen werden nicht oder falsch angezeigt	Das Strommessmodul ist nicht angeschlossen	Schließen Sie das Strommessmodul gemäß dieser Anleitung an.
	Falsche Phasenfolge	Stellen Sie sicher, dass für alle ILx-Eingänge das Feld „Phase“ korrekt eingestellt ist. Nehmen Sie die Einstellungen gemäß dem Kapitel „Einrichten der Hauptfunktion“ vor und überprüfen Sie diese mit dem Oszilloskop zur Eingangsprüfung. Oszilloskop.
	Falsche Einstellungen für die Stromausrichtung	Stellen Sie sicher, dass für alle ILx-Eingänge das „Stromausrichtung“ korrekt eingestellt ist. Nehmen Sie die Einstellungen gemäß dem Kapitel Einrichten der Hauptfunktion.
	Die ANDI-Eingänge sind falsch konfiguriert	Eine falsche Konfiguration der ANDI-Eingänge kann zu falschen Messungen der ILx-Eingänge 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 den

		angeschlossenen Sensoren.
	Regler oder Strom Fehlerhaftes Messmodul	Ersetzen Sie den Regler und/oder das Strom oder zur Reparatur bringen.
In der Grafik „Eingangsprüf-Oszilloskop“ sind verdächtige Wellenformen zu sehen.	Das ist normal.	Während des normalen Betriebs können sogar „exotische“ Wellenformen angezeigt werden. Vergewissern Sie sich, dass es sich um den tatsächlichen Strom handelt, der durch den Phasenleiter fließt, eine Überlagerung von Strömen, die durch die angeschlossenen Geräte fließen, die nicht sinusförmig sind oder deren Leistungsfaktor Faktor von eins abweicht.
Der gemessene positive Leistungswert (Produktion) weicht zu stark vom Wert auf dem Display des Wechselrichters ab.	Es ist eine Last angeschlossen, die diesen Wert verringert.	Kein Defekt
	Wechselrichter zeigt ungefähre Werte an, oder der Status ist nicht stabil	Kein Defekt
	Falsche Phasenfolge oder falsche Strom Ausrichtungseinstellungen	Befolgen Sie die im vorherigen Abschnitt zur Fehlerbehebung angegebenen Schritte.
Niedriges Tarifsignal fehlt	Niedrig-Tarif-Signal ist nicht angeschlossen	Schließen Sie das Niedertarifsignal an die LT-Klemme an. Sie müssen das Signal gemäß den Angaben in diesem Handbuch über ein Hilfsrelais anschließen.
	Das Niedrigtarifsignal ist nicht aktiv	Warten Sie, bis das Signal aktiv ist, oder testen Sie das Hilfsrelais manuell, indem Sie es einschalten (einige Relais verfügen über diese Option).
	Reglerausfall/-defekt	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
ANDI-Eingänge funktionieren nicht	Eingabefunktion falsch eingestellt	Für ANDI-Eingänge ist es unbedingt erforderlich, die Eingangs-Funktion entsprechend dem angeschlossenen Eingangsgesät/Sensor richtig einzustellen.
	Messung mit externen Stromwandlern funktioniert nicht	Schließen Sie einen kompatiblen externen Strommesswandler an, z. B. ein anderes Strommessmodul oder einen anderen WATTrouter-kompatiblen Stromwandler. Überprüfen Sie auch die Einstellungen für Phase und Stromausrichtung, die denselben Prinzipien folgen sollten wie für die ILx-Eingänge
	Der SO-Impulsangang des externen Zählers/Wechselrichters ist mit umgekehrter Polarität angeschlossen Polarität	Beachten Sie die Polarität des Geräteausgangs (Energiezähler, Wechselrichter).
	Das vom Ausgang kommende Signal ist ein nicht unterstütztes Impulssignal	Verwenden Sie nur Geräte mit SO-Impulsangang, deren Signal Informationen über die gemessene Energie enthält und eine Mindestimpulsbreite von 1 ms aufweist. Die Signalparameter sind im Kapitel „Technische Spezifikationen
	Angeschlossene analoge	Schließen Sie nur kompatible Sensoren gemäß

	Temperatursensor funktioniert nicht	gemäß Kapitel Technische Daten. Wählen Sie die ANDI-Eingangsfunktion, die dem Sensortyp entspricht. Messen Sie den Sensorwiderstand und die Spannung an der ANDI-Klemme gegenüber der GND-Klemme. 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, Spannung ca. 0,35 V.
	Reglerausfall/-defekt	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
Digitale Temperatursensoren funktionieren nicht	Inkompatibler Sensor	Verwenden Sie nur kompatible Sensoren mit Original-Chip (DS18B20 oder DS18S20).
	Falsche Verbindung	Schließen Sie den Sensor gemäß den Anschlussinformationen an. Schließen Sie keine Sensoren an, bei denen diese Informationen fehlen. Schließen Sie den Sensor immer als 3-Draht-System an (d. h. mit Stromversorgung)
	DQ-Datenbus zu lang	Verkürzen Sie den Bus und testen Sie die Sensoren einzeln. Wenn sie einzeln funktionieren, aber nicht alle gleichzeitig, ist die Kapazität des DQ-Busses zu hoch. In diesem Fall können Sie auch versuchen, einen 4k7-Widerstand zwischen dem DQ-Anschluss und dem +5V-Anschluss einzufügen.
	Sensor defekt	Der Sensor ist möglicherweise beschädigt. Messen Sie den Stromverbrauch des Sensors (vom Anschluss +5V) mit einem Milliampere-Messgerät. Der Eingangsstrom sollte den Sensorspezifikationen entsprechen, d. h. max. 2 mA. Ein defekter Sensor hat manchmal einen erhöhten Stromverbrauch und erwärmt sich (dies ist jedoch keine Regel). Wenn sich mehrere Sensoren auf dem Sensorbus befinden, probieren Sie einen nach dem anderen nach dem anderen und identifizieren Sie den defekten Sensor.
	DQ-Eingangsfehler	Dies ist nicht wahrscheinlich, aber möglich, insbesondere wenn die Sensoren an einem anderen Gerät betrieben werden. Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
Die TEST-Taste kann nicht zum Einschalten einiger angeschlossener Verbraucher verwendet werden.	Die betreffende Last ist nicht angeschlossen oder falsch angeschlossen	Überprüfen Sie den Anschluss der betreffenden Last und schalten Sie den entsprechenden Leistungsschalter oder Sicherungsautomaten ein.
	Die Last ist korrekt angeschlossen, kann aber nicht eingeschaltet werden	Überprüfen Sie, ob die Last beispielsweise mit einem thermischen Schutzsystem oder einem Thermostat ausgestattet ist, das derzeit ausgeschaltet ist.
	Die Ausgangs-LED ist defekt oder es liegt ein anderer Reglerdefekt defekt	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
Die Ausgänge schalten nicht wie vorgesehen ein	Der Ausgang ist nicht aktiviert	Aktivieren Sie den Ausgang, indem Sie die entsprechende Priorität.
	PV-Anlage liefert nicht	Überprüfen Sie, ob genügend Überschussleistung

	ausreichende Leistungsabgabe	in der jeweiligen Phasenleitung vorhanden ist oder die Summe der Phasen L1 + L2 + L3 positiv ist, je nach konfigurierterm Regelungsmodus.
	Falsch eingestellte Prioritäten oder angeschlossene Leistungswerte	Überprüfen Sie die Prioritätseinstellungen Ihrer Lasten und die angeschlossenen Leistungseinstellungen entsprechend ihrer Nennleistungen.
	Falsche Einstellungen einiger Elemente auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“	Überprüfen Sie die Einstellungen im Feld „Leistungsausgleich“. Überprüfen Sie auch das Feld „CombiWATT-Produktionslimit“, das niedrig sein sollte.
Sie können die Firmware nicht herunterladen, auch wenn Sie es wiederholt versuchen.	Falsche oder beschädigte *.scf-Datei	Laden Sie nur Original-Firmware für das WATTrouter Mx-Gerät.
	Kommunikationsfehler	Stellen Sie sicher, dass keine Probleme mit der Verbindung des Controllers zum PC oder im PC selbst (Viren usw.) vorliegen.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
Rote LED blinkt	Das System hat einen Fehler Status	Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel „LED-Status Kapitel“.
Wenn die verfügbare überschüssige Energie abnimmt, wird der SSR-Ausgang mit höherer Priorität früher ausgeschaltet als der Relaisausgang mit niedrigerer Priorität	Dies ist normal	Relaisausgänge haben beim Trennen immer eine längere Verzögerung. Um sicherzustellen, dass keine unnötige Energie aus dem Stromnetz bezogen wird, können alle angeschlossenen Proportionalausgänge mit höherer Priorität früher getrennt werden als die Relaisausgänge mit niedrigerer Priorität.
Die CombiWATT-Funktion läuft auch dann, wenn die PV-Anlage Strom produziert.	Dies ist normal	CombiWATT wird auch dann ausgelöst, wenn während der im Feld „CombiWATT-Verzögerungszeit“ angegebenen Zeit an keinem Phasenleiter eine Produktion festgestellt wird. Dies kann vorkommen, wenn die PV-Anlage nur wenig Energie produziert oder wenn Verbraucher mit hohem Stromverbrauch lange Zeit in Betrieb sind und die gesamte verfügbare Überschussenergie verbrauchen. Wenn Sie dieses Verhalten vermeiden möchten, erhöhen Sie den Wert im Feld „CombiWATT-Verzögerungszeit“ erhöhen.
Halbleiterrelais (SSR) schaltet nicht ein	SSR ist nicht richtig	Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Klemmen und beachten Sie die Polarität der SSR-Steueranoden.
	Inkompatibles Relais	Verwenden Sie immer ein SSR mit Nulldurchgangsschalter und einer minimalen Gleichstrom-Steuerspannung von 4 VDC.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder bringen Sie ihn zur Reparatur.
	SSR-Ausfall/Defekt	Ersetzen Sie das SSR.
Daten in der Statistik stimmen nicht mit der Realität überein	Dies ist normal	Die Daten sind nur Richtwerte; das Gerät verfügt nicht über genaue Daten von Versorgungs-/Abrechnungszählern. Darüber hinaus ist das Gerät möglicherweise falsch konfiguriert, d. h. es wertet nicht dasselbe aus wie Ihr Versorgungszähler
Statistiken plötzlich gelöscht	Das ist normal	Es gab eine Datumsänderung im Controller oder

		Stromausfall während des Schreibens 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 eingesetzt, aber weder die Link-LED noch die PWR-LED funktionieren	Falsche Polarität des Moduls	Modul entfernen und erneut einsetzen basierend auf der Installationsanleitung des Moduls.
	Regler- oder Modulausfall Ausfall/Defekt	Ersetzen Sie das Modul oder den Regler oder lassen Sie sie zur Reparatur ein.
Drahtloses Peripheriegerät kann auch nach längerer Verbindungsdauer nicht registriert werden. Fenster „S-Connect – neue Station erkannt“ wird nicht angezeigt.	Station außerhalb der Signalreichweite	Testen Sie das drahtlose Peripheriegerät, indem Sie es vorübergehend näher am Regler platzieren. Sobald es erkannt wird, muss die Signalreichweite mit einem Signalverstärker erweitert werden. Wenden Sie sich bei diesem Problem an den technischen Support.
	Station ist inkompatibel	Es handelt sich um ein anderes drahtloses Peripheriegerät, die nicht mit dem SC-Gateway-Modul kompatibel ist.
	Station ist defekt	Befolgen Sie die Installationsanleitung für das drahtlosen Peripheriegerät.
	Das SC-Gateway-Modul reagiert nicht	Setzen Sie den Controller zurück und warten Sie etwa 1 Minute. Wiederholen Sie dann das Netzwerkregistrierungsverfahren
	SC-Gateway-Modul Fehler/Defekt	Ersetzen Sie das Modul oder bringen Sie es zur Reparatur.
Die Funkstation schaltet nicht oder schaltet falsch	Station außerhalb der Signalreichweite	Testen Sie das drahtlose Peripheriegerät, indem Sie es vorübergehend näher an den Regler heranbringen. Sobald es erkannt wird, muss die Signalreichweite mit einem Signalverstärker erweitert werden. Wenden Sie sich bei diesem Problem an den technischen Support.
	Station ist defekt	Befolgen Sie die Anweisungen im Handbuch der Station
	SC-Gateway-Modul reagiert nicht	Setzen Sie den Controller zurück und warten Sie etwa 1 Minute. Testen Sie dann die Funktion des Peripheriegeräts.
Geräte können nicht über Ethernet mit dem S-Connect-Protokoll gekoppelt werden	Die Geräte haben S-Connect nicht aktiviert	Aktivieren Sie S-Connect auf allen Geräten, wobei ein Gerät muss als Zugangspunkt (AP) und die anderen Geräte als Stationen (STA) konfiguriert werden.
	Die Geräte sind nicht mit demselben lokalen Netzwerk verbunden	Verbinden Sie alle Geräte mit demselben lokalen Netzwerk. Hinweis: Kopplungsanfragen werden nicht von einem Subnetz zum anderen weitergeleitet, Sie müssen dasselbe Subnetz verwenden.
	Die Geräte haben entweder eine falsche Netzwerkkonfiguration oder sind getrennt	Stellen Sie sicher, dass alle Geräte im lokalen Netzwerk erreichbar sind (verwenden Sie den Befehl PING).
Die Geräteantworten auf der Registerkarte „S-Connect“ sind sehr lang, ändern sich unregelmäßig und	Fehler im lokalen Ethernet-Netzwerk.	Das lokale Netzwerk ist falsch konfiguriert, es gibt IP-Adresskonflikte. Holen Sie sich Ihr lokales Netzwerk betriebsbereit.

Stationen werden getrennt.	Das lokale Ethernet-Netzwerk ist stark ausgelastet.	Das lokale Netzwerk ist überlastet, z. B. durch das Herunterladen von Filmen oder aufgrund des Betriebs anderer Dienste. Stellen Sie sicher, dass solche Dienste das lokale Netzwerk nicht überlasten.
	Probleme mit der WLAN-Reichweite.	Einige WLAN-Verbindungen sind nicht stark genug, was sich negativ auf das Verhalten des verwendeten WLAN-Routers oder der WLAN-Brücken auswirkt. Beheben Sie dies 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 -
	Falsche Baudrate	Stellen Sie die Baudrate korrekt ein.
	Die Master-Station ist nicht richtig konfiguriert	Stellen Sie die korrekte Konfiguration der Master-Station sicher, insbesondere überschreiten Sie nicht 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 Nachrichten an den Controller sendet, die häufiger als in einem Zeitraum von 100 ms erfolgen.
Das MODBUS-TCP-Protokoll funktioniert nicht auf der 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 Nachrichten an den Controller sendet, die häufiger als im Abstand von 100 ms erfolgen.

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, die Funktion des gesamten Systems in regelmäßigen Abständen zu überprüfen (mindestens einmal im Monat, beispielsweise bei der Überprüfung des Status der PV-Anlage). Konzentrieren Sie sich dabei vor allem auf den Lastschaltvorgang und die Wärmeableitung.

Sollten Sie einen Defekt feststellen, der nicht gemäß den Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“ repariert werden kann, wenden Sie sich an Ihren Händler (gilt sowohl für Reparaturen innerhalb als auch außerhalb der Garanzzeit).

Ein Defekt am Strommessmodul ist sehr unwahrscheinlich. Im Falle eines defekten Reglers können Sie nur den Regler zur Reparatur oder zum Austausch einsenden. Das Strommessmodul kann 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 nicht die Schaltverluste der angeschlossener Leistungs-SSR)
Aktueller Messbereich	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 zulässiger Dauerstrom durch das Strommessmodul	0–40 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %) Mx 100A: 0–125 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %)
Messgenauigkeit der Wirkleistung	2 % ± 0,05 kW Mx 100A: 2 % ± 0,15 kW
Ausgangs- und Eingangsparameter	
Stromversorgungsanschlüsse L1 und N	230 V~, 50 Hz. L1 = Phasenleiter, N = Neutraleiter
+12V-Klemme	+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 fallen.
+5V-Anschluss	+5 V gegenüber GND. Max. Stromaufnahme 100 mA. Er dient zum Anschluss externer Halbleiterrelais (gemeinsame positive Anode) oder als Stromversorgung für digitale Temperatursensoren DS18x20.
Y-Anschluss	+1,67 V in Bezug auf GND. Es ist das Zentrum eines Spannungsteilers zum Anschluss des Messmoduls oder von Strommesswandlern an die Ix- oder ANDI-Eingänge. ANDI-Eingänge müssen über eine Leistungsmessfunktion verfügen
Relaisausgänge	230 V~, 50 Hz, max. 10 A, 2300 W (es wird empfohlen, Lasten mit $\cos(\Phi) \neq 1$ über einen externen Schütz anzuschließen) Schutz: Normale Schutzschalter, Typ B
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Halbleiterrelais SSR (S1-, S2-, S3-, S4-, S5-, S6-)	<+2 V oder +12 V gegenüber GND, isoliert von der Netzversorgung SSR-Parameter: Steuerung DC min. 4VDC, SSR muss bei Null schalten (Nullschalter). Schutz: basierend auf den Anweisungen im SSR-Handbuch Handbuch, wir empfehlen Halbleitersicherungen
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Geräten mit PWM-Funktion, direkter PWM-Ausgang (S1-, S2-, S3-)	0 V oder +12 V gegenüber GND, isoliert von der Netzstromversorgung Ausgangstyp: Open Collector PWM-Parameter: Trägerfrequenz 200 Hz bis 10

	<p>kHz, Tastverhältnis 0–100 % in 1 %-Schritten Schutz: basierend auf den Anweisungen des angeschlossenen Geräts</p>
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Geräten mit PWM-Funktion, direkter Ausgang von 0-10 VDC-Signal (S4-, S5-, S6-)	<p><i>Nicht invertierter Ausgang:</i> +2 V bis +12 V in Bezug auf GND, d. h. -10 V bis 0 V in Bezug auf den +12-V-Anschluss. <i>Invertierter Ausgang:</i> 0 V bis 10 V in Bezug auf GND-Anschluss (nach Neustart des Geräts kann kurzzeitig bis zu +12 V in Bezug auf GND steigen). Isoliert von der Netzstromversorgung. Ausgangstyp: Sallen-Key-Filter. Spannungsbereich: 0–10 V in 1 %-Schritten. Ausgangswelligkeit: entsprechend der voreingestellten PWM-Frequenz. Schutz: basierend auf den Anweisungen des angeschlossenen Geräts</p>
Eingänge IL1, IL2, IL3:	<p>Akzeptieren Sie nur Sekundärströme vom Strommessmodul oder kompatiblen Stromwandlern. Die maximal zulässige Spannung gegenüber dem GND-Anschluss beträgt 5,5 V. Modell Mx: max. 40 mA[~]. Modell Mx 100A: max. 125 mA[~].</p>
LT-Eingang	<p>0 oder +5 V gegenüber GND, isoliert von der Netzstromversorgung. Kann über normale Relaisausgänge oder Optokoppler mit offenem Kollektor geschaltet werden, immer gegen GND.</p>
ANDI-Eingänge	<p>Analoge Eingänge. Die maximal zulässige Spannung gegenüber GND beträgt + 5,5 V. Isoliert von der Netzstromversorgung. 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 10k@25°C, B_{25/85} = 3977, Messgenauigkeit Genauigkeit ±2 °C. PT1000-Funktion: Unterstützt wird ein Platin-Temperatursensor PT1000, 1k@0°C, die Messgenauigkeit beträgt ±5 °C.</p>
DQ-Anschluss	<p>Datenbus zum Anschluss digitaler Temperatursensoren DS18B20 oder DS18S20, Messgenauigkeit ±0,5 °C.</p>
USB-Anschluss	<p>USB 1.1/ USB 2.0, isoliert sowohl vom Stromnetz und anderen Steuerungskomponenten des Reglers isoliert, serielle Kommunikationsparameter: 115200 Bd 8N1.</p>
LAN-Anschluss	<p>10/100 Mbit/s, isoliert von der Stromversorgung gemäß IEEE 802.3</p>
RS485 A- und B-Anschlüsse	<p>RS485, vom Stromnetz isoliert. Serielle Kommunikationsparameter: 115200 Bd 8N1.</p>

Dynamische Eigenschaften	
Messdauer der Wirkleistung (Effektivwerte)	typischerweise 600 ms (einschließlich Mittelwertbildung der eingeschalteten SSRs)
Regeldynamik (Vollbereich) am SSR-Ausgang bei Funktion auf Proportionalregelung eingestellt	typischerweise 3 s (von 0 bis 100 % der Leistungsabgabe und umgekehrt)
Einschaltverzögerungszeit des Relaisausgangs	Programmierbar (mindestens 2 s)
Relaisausgang-Ausschaltverzögerungszeit	Programmierbar (mindestens 2 s)
Weitere Parameter	
Maximaler Durchmesser der an die Klemmen angeschlossenen Drähte	2,5 mm
Maximaler Durchmesser der durch die Messwandler geführten Drähte Messwandler	Typ Mx: 9 mm (einschließlich Isolierung) Typ Mx 100A: 14 mm (einschließlich Isolierung)
Abstand zwischen Strommessmodul und Regler	<2 m (längere Kabel sind zulässig, verringern jedoch die Genauigkeit um ca. 0,2 % pro 2 m)
Abstand zwischen Regler und Halbleiterrelais	<10 m
Arbeitsposition	Beliebig
Montage	Regler: DIN 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 bis zu 6 mm.
Überspannungskategorie	III
Elektrische Festigkeit	4 kV / 1 min (zwischen Stromversorgung (L1, N) und steckbaren Klemmen, zwischen Stromversorgung und Relaisausgängen R1 und R2, zwischen Stromversorgung 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 (5-6 M)
Gewicht	Regler: 400 g Strommessmodul: Typ Mx: 100 g Typ Mx 100A: 250 g
Geräuschpegel (einschließlich Leistungs-SSR)	0 dB(A). Nur passive Kühlung, für Leistungs-SSR ist eine ausreichende Wärmeableitung erforderlich.
Batterie für Echtzeit-Backup	CR2032 Lithium, übliche Lebensdauer > 6 Jahre
Garantiezeitraum	36 Monate

BATTERIE FÜR ECHTZEIT-BACKUP

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 kann durch Öffnen des Deckels des Reglers mit einem kleinen Schraubendreher ermittelt werden):

- a) Die Batterie ist auf die Leiterplatte des Reglers gelötet. Diese Batterie hat in der Regel einen gelben 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 kann selbst ausgetauscht werden, ohne dass das Gerät zerlegt werden muss. Entfernen Sie die Batterie mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. einer Kunststoffklemme, nachdem Sie den Deckel des Reglers entfernt 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 einlegen, wird der Hauptmikroprozessor beschädigt! Verwenden Sie beim Austausch der Batterie keine Metallwerkzeuge, die die Batterie kurzschließen könnten!

RECYCLING

Nach Ablauf der Lebensdauer kann das Produkt zerlegt, recycelt oder auf einer sicheren Deponie entsorgt werden. Die gesetzlichen Vorschriften zur Entsorgung von Elektronikschrott sind im jeweiligen Land zu beachten.

Entfernen Sie vor der Entsorgung des Produkts die Echtzeit-Backup-Batterie (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) und WT 02/10, WT 03/11 (Stromessmodule) (Typ/Modell)
Entwickelt zur Optimierung des Eigenverbrauchs von Strom, der von Photovoltaikanlagen erzeugt wird (Funktion)

Das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, entspricht den folgenden Richtlinien, Normen und anderen normativen Dokumenten, sofern es gemäß den einschlägigen Installationsnormen und den Anweisungen des Herstellers installiert, gewartet und in der vorgesehenen Anwendung verwendet wird:

Richtlinien:

- LVD-Richtlinie 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

Erklärung ausgestellt:

Pilsen, 1. April 2017

(Ort und Datum)



solar S.R.O.
ELEKTRONIKÉ A DIAGNOSTICKÉ SYSTÉMY
Brojova 2053/25, PLZEŇ, CZ 326 00
IČ: 29109795 DIČ: CZ29109795
Tel: +420 724 541 501 www.solarcontrols.cz

Ing. Tomáš Krýsl, Geschäftsführer

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