

### Beschreibung

Der Photovoltaik-Optimierer AD-PVO 4000 überwacht die Einspeisung von Solarenergie am Hauptanschluss eines Gebäudes. Das Gerät verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle, mit Hilfe dieser der stufenlos steuerbare Heizstab von my-PV "AC ELWA-E" angesteuert werden kann. Das Gerät kommuniziert mit dem Heizstab über das Modbus-TCP Protokoll. Es steht aber ebenfalls ein WEB-Interface zur Verfügung, mit Hilfe diesem der AD-PVO 4000 parametrieren werden kann, oder Messwerte ausgelesen werden können. Das Gerät kann also per Ethernet-Kabel ins Heimnetz eingebunden werden, und steuert je nach überschüssiger Leistung den stufenlosen Heizstab mit genau dieser an und regelt am Hausanschluss die Null-Einspeisung aus. Ebenfalls besitzt das Gerät eine RS485-Schnittstelle, an der die kompatible Anzeige AD-MM 400 angeschlossen werden kann, oder ebenfalls alle Messwerte per Modbus-RTU Protokoll zur Verfügung stehen. Es ist dadurch möglich die Messwerte direkt vor Ort oder auch in größerer Entfernung anzuzeigen. Durch das Gerät wird die Energie vor Ort optimal in sofort verfügbare Wärme umgewandelt und nicht ins öffentliche Niederspannungsnetz zurückgespeist. Dadurch werden PV-Anlagen für den Eigenverbrauch optimiert und das öffentliche Niederspannungsnetz entlastet. Es wird empfohlen, den AD-PVO 4000 direkt nach dem Zähler des Energieversorgers im Verteilerschrank zu montieren, da möglichst nahe am Einspeisepunkt gemessen werden soll. Das Gerät benötigt für seine Messung alle drei Außenleiterspannungen und den Neutralleiter. Den Strom misst der AD-PVO 4000 über drei externe Klappstromwandler, die platzsparend (ohne Auftrennen) direkt auf die 3 Phasen nach dem Zähler montiert werden können. Die eigene Versorgungsenergie bezieht der Photovoltaik Optimierer aus der Messspannung L1.

### Anwendung

Stufenlose Ansteuerung des Heizstabes von my-PV "AC ELWA-E" über Ethernet und dem Modbus-TCP Protokoll.



### Besondere Merkmale

- Eigenversorgung über Messspannungen
- Ethernet-Schnittstelle für Heizstabsteuerung
- Lastregelung nach PI-Verhalten
- Strommessung über Klappstromwandler
- Parametrierung über WEB-Interface

### Kaufmännische Daten

#### Bestellnummer

AD-PVO 4000

Photovoltaik-Optimierer mit Ethernet-Anbindung

#### Zubehör

AD-MM 400

TFT-Anzeige im 96x96 mm EinbaufORMAT

AD-VarioPass3

RS485 zu USB

Alternative Stromwandler

Schnittstellenkonverter

auch größere Stromwandler auf Anfrage möglich

**Technische Daten****Stromeingänge (I1...I3)**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Messbereich        | 0 ... 33 mA AC (0 ... 100 A AC über externe Klappstromwandler) |
| Eingangswiderstand | ca. 10 Ohm   |

**Spannungseingänge (L1...L3)**

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Messbereich        | 230 V AC (+/- 10 %) |
| Eingangswiderstand | ca. 500 kOhm        |

**Externe Stromwandler**

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Primärstrom                  | 0 ... 100 A AC   |
| Sekundärstrom                | 0 ... 33 mA AC   |
| Übersetzungsverhältnis       | 1:3000 (Np : Ns) |
| Maximaler Leiterdurchmesser  | 15 mm            |
| Max. sekundäre Leitungslänge | 2 m              |
| Isolationsspannung           | 2,5 kV / 1 min   |
| Abmessungen (bxhxt)          | 32x42x46 mm      |

**Ethernet-Schnittstelle**

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| Geschwindigkeit       | 10/100 Mbit      |
| Protokolle            | Modbus-TCP; HTTP |
| HTTP-Port             | 80               |
| DHCP                  | aktivierbar      |
| Adressierung          | IP4              |
| Standard-IP           | 192.168.50.232   |
| Standard Subnetzmaske | 255.255.255.0    |

**RS485-Schnittstelle**

|                  |  |
|------------------|--|
| Protokoll        | Modbus-RTU   |
| Baudrate         | 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800 |
| Datenformate     | 8N1, 8E1, 8O1  |
| Max. Bustenehmer | 32   |
| Busabschluss     | beidseitig am Ende 120 Ohm                                 |
| Max. Buslänge    | 500 m (keine Stichleitungen)                               |
| Leitung          | verdrillt und geschirmt                                    |
| Adresse          | 1 ... 255 (über WEB-Interface einstellbar)                 |

**Kompatibler Heizstab**

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| Typ       | my-PV "AC ELWA-E" |
| Protokoll | Modbus-TCP        |
| Leistung  | 0 ... 3 kW        |

**Versorgung**

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| Spannungsbereich AC | 230 V AC (+/- 10 %), 50/60 Hz |
| Nennspannung AC     | 230 V AC                      |
| Leistungsaufnahme   | max. 3,8 VA                   |

**Übertragungsverhalten - Bezug auf aktuellen Messwert**

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Grundgenauigkeit   | < 1 % (Klasse 1) |
| Temperatureinfluss | 80 ppm/K         |
| Reaktionszeit      | ca. 1 s          |

**Gehäuse**

|                        |   |
|------------------------|---|
| Abmessungen (bxhxt)    | 71x90x58 mm   |
| Schutzart              | IP 20   |
| Anschlussstechnik      | Schraubklemmen                                      |
| Klemmen, Querschnitt   | 2,5 mm <sup>2</sup> Litze / 4 mm <sup>2</sup> Draht |
| Anzugsmoment Klemmen   | 0,6 Nm  |
| Abisolierlänge Klemmen | 6 mm  |
| Gewicht                | ~ 175 g + 3x 75 g (Klappstromw.)                    |
| Aufbau                 | 35 mm Normschiene                                   |

**Umgebungsbedingungen**

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Umgebungstemperatur | 0 ... 50 °C                        |
| Lager und Transport | -10 ... 70 °C (Betauung vermeiden) |

**EMV**

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Produktfamilienorm | EN 61326 <sup>1)</sup>  |
| Störaussendung     | EN 55011, CISPR11 Kl. B |

**Elektrische Sicherheit**

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Produktfamilienorm        | EN 61010-1     |
| Überspannungskategorie    | II             |
| Verschmutzungsgrad        | 2              |
| Sicherheit Messstromkreis | EN 61010-2-030 |
| Messkategorie             | CAT III        |

**Galvanische Trennung, Prüfspannungen**

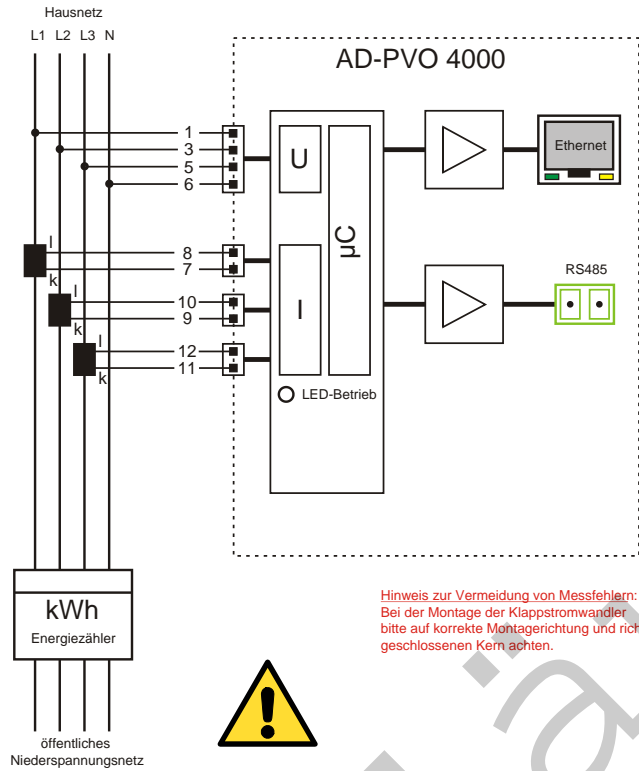
|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Netzseite zur Ethernet-Schnittstelle | 4 kV, 50 Hz (1 min.) |
|--------------------------------------|----------------------|

**Schutzbeschaltungen**

|          |   |
|----------|---|
| Eingänge | Schutz gegen Überspannung                               |
| Netzteil | Schutz gegen Übertemperatur, Überspannung und Überstrom |

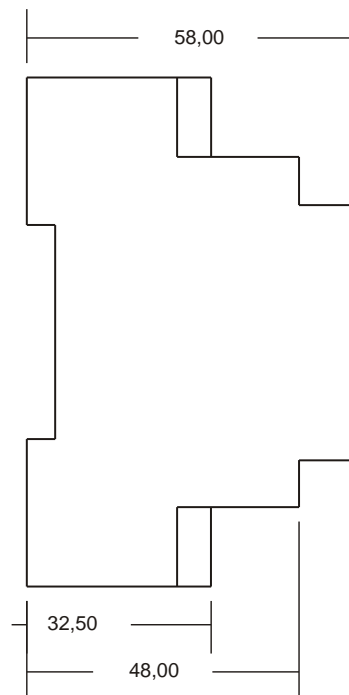
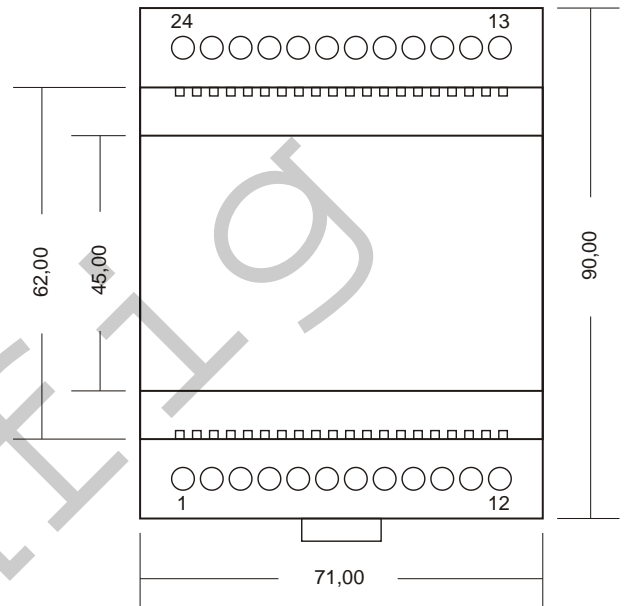
<sup>1)</sup> Während einer Störeinwirkung sind geringe Signalabweichungen möglich.

### Anschlüsse, Blockschaltbild



Hinweis zur Vermeidung von Messfehlern:  
Bei der Montage der Klappstromwandler  
bitte auf korrekte Montagerichtung und richtig  
geschlossenen Kern achten.

### Maßzeichnung



**Modbus-Daten**

Die Datentabelle gilt für das Modbus-TCP-Protokoll auf der Ethernet-Schnittstelle, sowie das Modbus-RTU-Protokoll auf der RS485-Schnittstelle.

Folgende Messdaten können über das Modbus-Protokoll ausgelesen werden:

| Startadresse      | Registeranzahl | Name                                   | Einheit | Datentyp | read | write |
|-------------------|----------------|--|---------|----------|------|-------|
| <b>Messwerte:</b> |                |  |         |          |      |       |
| 40501             | 2              | Wirkleistung gesamt                    | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40503             | 2              | Wirkleistung L1                        | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40505             | 2              | Wirkleistung L2                        | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40507             | 2              | Wirkleistung L3                        | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40509             | 2              | Blindleistung gesamt                   | kvar    | float    | 1    | 0     |
| 40511             | 2              | Blindleistung L1                       | kvar    | float    | 1    | 0     |
| 40513             | 2              | Blindleistung L2                       | kvar    | float    | 1    | 0     |
| 40515             | 2              | Blindleistung L3                       | kvar    | float    | 1    | 0     |
| 40517             | 2              | Scheinleistung gesamt                  | kVA     | float    | 1    | 0     |
| 40519             | 2              | Scheinleistung L1                      | kVA     | float    | 1    | 0     |
| 40521             | 2              | Scheinleistung L2                      | kVA     | float    | 1    | 0     |
| 40523             | 2              | Scheinleistung L3                      | kVA     | float    | 1    | 0     |
| 40525             | 2              | Leistungsfaktor gesamt                 |         | float    | 1    | 0     |
| 40527             | 2              | Leistungsfaktor L1                     |         | float    | 1    | 0     |
| 40529             | 2              | Leistungsfaktor L2                     |         | float    | 1    | 0     |
| 40531             | 2              | Leistungsfaktor L3                     |         | float    | 1    | 0     |
| 40533             | 2              | Wirkleistung gesamt - Grundschiwingung | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40535             | 2              | Wirkleistung L1 - Grundschiwingung     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40537             | 2              | Wirkleistung L2 - Grundschiwingung     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40539             | 2              | Wirkleistung L3 - Grundschiwingung     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40541             | 2              | Wirkleistung gesamt - Oberschwingungen | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40543             | 2              | Wirkleistung L1 - Oberschwingungen     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40545             | 2              | Wirkleistung L2 - Oberschwingungen     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40547             | 2              | Wirkleistung L3 - Oberschwingungen     | kW      | float    | 1    | 0     |
| 40549             | 2              | Strangspannung L1 RMS                  | V       | float    | 1    | 0     |
| 40551             | 2              | Strangspannung L2 RMS                  | V       | float    | 1    | 0     |
| 40553             | 2              | Strangspannung L3 RMS                  | V       | float    | 1    | 0     |
| 40555             | 2              | Neutralleiterstrom RMS - berechnet     | A       | float    | 1    | 0     |
| 40557             | 2              | Strom L1 RMS                           | A       | float    | 1    | 0     |
| 40559             | 2              | Strom L2 RMS                           | A       | float    | 1    | 0     |
| 40561             | 2              | Strom L3 RMS                           | A       | float    | 1    | 0     |
| 40563             | 2              | Strangspannung Amplitude L1            | V       | float    | 1    | 0     |
| 40565             | 2              | Strangspannung Amplitude L2            | V       | float    | 1    | 0     |
| 40567             | 2              | Strangspannung Amplitude L3            | V       | float    | 1    | 0     |
| 40569             | 2              | Strom L1 Amplitude                     | A       | float    | 1    | 0     |
| 40571             | 2              | Strom L2 Amplitude                     | A       | float    | 1    | 0     |
| 40573             | 2              | Strom L3 Amplitude                     | A       | float    | 1    | 0     |
| 40575             | 2              | Frequenz                               | Hz      | float    | 1    | 0     |
| 40577             | 2              | Phasenwinkel Phi L1                    | °       | float    | 1    | 0     |
| 40579             | 2              | Phasenwinkel Phi L2                    | °       | float    | 1    | 0     |
| 40581             | 2              | Phasenwinkel Phi L3                    | °       | float    | 1    | 0     |
| 40583             | 2              | Gerätetemperatur                       | °C      | float    | 1    | 0     |
| 40585             | 2              | Phasenwinkel Psi L1                    | °       | float    | 1    | 0     |
| 40587             | 2              | Phasenwinkel Psi L2                    | °       | float    | 1    | 0     |
| 40589             | 2              | Phasenwinkel Psi L3                    | °       | float    | 1    | 0     |

**Sicherheitshinweise - unbedingt lesen****Symbolerläuterung**

Zwei ineinander liegende Quadrate weisen auf eine DOPPELTE oder VERSTÄRKTE Isolierung des Gerätes gegen gefährlich hohe Spannungen (z.B. Netzspannung) hin. Dies gilt für alle berührbaren Teile am Gehäuse, für die Bedienelemente und die vom Gerät erzeugten und herausgeführten Kleinspannungen.

**Symbolerläuterung**

Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf wichtige Hinweise im technischen Datenblatt und den Sicherheitshinweisen hin.

Lesen Sie vor Inbetriebnahme komplett beide Dokumente durch. Sie enthalten wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb und der Installation.

Bei Nichtbeachtung und daraus resultierenden Fehlern kann es zu Gefährdungen kommen.

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das Gerät darf nur zu dem im zugehörigen Datenblatt beschriebenen Zweck verwendet werden. Das Gerät ist CE-konform und entspricht den geltenden europäischen Richtlinien und harmonisierten Normen.

Eine Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, im Freien oder Feuchträumen ist NICHT zulässig.

Das Gerät darf nur mit der angegebenen Nennspannung betrieben werden. Die angegebenen Schalleistungen dürfen nicht überschritten werden.

Öffnen oder Verändern des Gerätes ist nicht zulässig. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Neugerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandlung.

Ein Betrieb unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- hohe Sonneneinstrahlung
- Nässe, Betauung oder zu hohe Luftfeuchtigkeit
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel
- starke Vibrationen oder elektromagnetische Felder

Setzen Sie das Gerät keiner Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet. Eine andere Verwendung als im zugehörigen Datenblatt beschrieben ist nicht zulässig und führt zur Beschädigung des Produktes.

Darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie zB. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden, die bis zum Tod führen können.

**Sicherheits- und Gefahrenhinweise**

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise und dem zugehörigen technischen Datenblatt verursacht werden, erlischt der Gewährleistungsanspruch.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- die geltenden Gesetze, Normen und Bestimmungen
- der Stand der Technik zum Zeitpunkt der Installation
- das Handbuch und/oder das technische Datenblatt
- die anerkannten Regeln der Technik
- die Tatsache, dass eine Gebrauchsanleitung nur allgemeine Bestimmungen ausführen kann und dass diese Bestimmungen beachtet werden müssen
- das Gerät ist kein Spielzeug und gehört nicht in Kinderhände
- Betreiben Sie das Gerät nur mit schadlosen Anschlussleitungen.

**Anschluss- und Installationshinweise**

**WARNUNG:** Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen.

- Die Installation und Wartung ist von elektrotechnisch qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.
- Beachten Sie die angegebenen technischen Daten im Datenblatt.
- Sehen Sie eine richtig dimensionierte Überstromeinrichtung in der Nähe des Gerätes vor.
- Bauen Sie das Gerät zum Schutz gegen mechanische oder elektrische Beschädigungen in einen entsprechenden Schaltkasten/Schaltschrank mit einer geeigneten Schutzart nach IEC 60529 ein.
- Trennen Sie das Gerät bei Instandhaltungsarbeiten von allen wirksamen Energiequellen und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
- Werden an die Kontaktausgänge des Gerätes Betriebsmittel der Schutzklasse 1 angeschlossen, so muss der Schutzleiteranschluss separat und fachgerecht durchgeführt werden.

**ESD**

**ACHTUNG:** Beim Umgang mit dem Gerät ist auf Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung zu achten.

**Wartung und Reinigung**

Das Gerät ist wartungs- und reinigungsfrei.

**Entsorgung**

Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie das Gerät gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften.

Stand: 09/2013

**Adamczewski**

Elektronische Messtechnik GmbH

74374 Zaberfeld

www.adamczewski.com

### Schaltungsbeispiele

