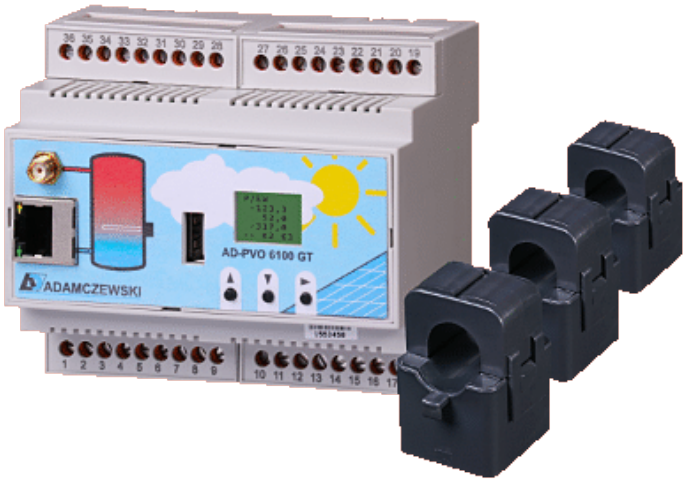
Photovoltaik - Optimierer

AD-PVO 6100 GT

Betriebsanleitung



Version 0.9.1, Stand 19.03.2026

VERTRIEB & BERATUNG
GRUBATEC
MESS- UND REGELTECHNIK

HERSTELLER
ADAMCZEWSKI
Elektronische Messtechnik

Grubatec AG · Wölferstrasse 5 · CH-4414 Füllinsdorf
+41 55 617 00 80 · info@grubatec.ch · www.grubatec.ch

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Betriebsanleitung 4
1.1 Aufbau der Warnhinweise . . . 4

2 Sicherheitshinweise - unbedingt lesen 5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 5
2.2 Sicherheits- und Gefahrenhinweise . . . 5
2.3 Anschluss- und Installationshinweise . . . 6
2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . 6
2.5 ESD . . . 7
2.6 Wartung und Reinigung . . . 7
2.7 Entsorgung . . . 7

3 Produktbeschreibung 8
3.1 Lieferumfang . . . 8
3.2 Eigenschaften . . . 8
3.3 Bestellnummer . . . 9
3.4 Anzeige- und Bedienelemente . . . 9

4 Montage und Inbetriebnahme 11
4.1 Anschlüsse, Blockschaltbild . . . 12
4.2 Netzwerkverbindung . . . 12

5 Betrieb 14
5.1 Display Anzeige . . . 14
5.1.1 Menü . . . 14
5.1.2 Menübaum . . . 15
5.1.3 Hauptmenü . . . 16
5.1.4 Konfiguration . . . 16
5.2 Webseite . . . 16

6 Konfiguration 17
6.1 Symbole . . . 17
6.2 Parameter . . . 17
6.3 Betriebsart . . . 17
6.3.1 Lastregelung Stufenlos . . . 19
6.3.2 Durchlauferhitzer Stufenlos . . . 20
6.4 Analoge Eingänge . . . 20
6.5 Relais Ausgänge . . . 21
6.6 Analoger Ausgang . . . 21
6.7 Digitale Eingänge . . . 21
6.8 Digitale Ausgänge . . . 22
6.9 Schnittstellen . . . 22

7 Technische Daten 23
7.1 Stromeingänge (I1...I3) . . . 23
7.2 Spannungseingänge (L1...L3) . . . 23
7.3 Externe Stromwandler . . . 23

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

7.4 Lastrelais (K1 bis K3) . . . 23
7.5 Schaltausgang . . . 23
7.6 Impuls-/ PWM-Ausgang . . . 24
7.7 Analogausgang . . . 24
7.8 Digitaleingänge . . . 24
7.9 Temperatureingang . . . 24
7.10 Versorgung (L3) . . . 24
7.11 Übertragungsverhalten - Bezug auf aktuellen Messwert . . . 24
7.12 Gehäuse . . . 25
7.13 Umgebungsbedingungen . . . 25
7.14 LVD (2014/35/EU) . . . 25
7.15 RED (2014/53/EU) . . . 25
7.16 Galvanische Trennung, Prüfspannungen . . . 25
7.17 Galvanische Trennung, Arbeitsspannung . . . 26
7.18 Schutzbeschaltungen . . . 26
7.19 RS485-Bus . . . 26
7.20 Ethernet . . . 26
7.21 WiFi (WLAN) . . . 27
7.22 USB . . . 27
7.23 Bedienteile . . . 27

8 Anhang 28
8.1 Begriffserklärung . . . 28
8.2 Wartung und Instandhaltung . . . 28
8.3 Störungen . . . 28
8.4 Firmware . . . 28
8.4.1 AD-PVO 6100 GT . . . 28
8.5 Revisionen . . . 28
8.6 Anschriften . . . 29

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- Lesen Sie die Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Geräts gut durch.
- Bewahren Sie die Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts auf und halten sie zum Nachschlagen bereit.
- Geben Sie die Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weiter.

1.1 Aufbau der Warnhinweise

WARNUNG



Warnungshinweis
Bitte beachten Sie die Dokumentation. Dieses Symbol soll Sie vor möglichen Gefahren warnen, die bei der Montage, der Inbetriebnahme und beim Gebrauch auftreten können.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

2 Sicherheitshinweise - unbedingt lesen

2.1 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, in medizinischen oder kerntechnischen Bereichen, im Freien oder Feuchträumen ist NICHT zulässig. Das Gerät darf nur mit der angegebenen Nennspannung betrieben werden. Die angegebenen Schaltleistungen 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
- Meereshöhen größer 2000 m

Die Umhüllung und die Anschlussmöglichkeiten des Geräts dürfen keiner höheren Schlagenergie als IK06 nach EN 62262 ausgesetzt werden. IK06 entspricht 1J. 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.

2.2 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.
- Sollte das Gerät nach der Lieferung oder auch im Betrieb erkennbare Schäden an der Umhüllung, der Montagehalterung oder den Anschlussmöglichkeiten aufweisen, so muss das Gerät umgehend an den Hersteller zurückgesendet werden.

2.3 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 und leistungsgerechte allpolige Abschaltung 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.

2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Betreiben Sie das Gerät in der vom Hersteller vorgeschriebenen elektromagnetischen Umgebung. Beachten Sie die im technischen Datenblatt angegebenen normativen Emissions- und Immunitätsvorgaben. Rückfragen: info@grubatec.ch

- EMV - Einteilung in Gruppen.
  Gruppe 1: Umfasst alle Geräte, die nicht als Geräte der Gruppe 2 eingestuft sind.
  Gruppe 2: Umfasst alle Geräte, in denen HF-Energie im Frequenzbereich von 9 kHz bis 400 GHz absichtlich erzeugt und verwendet wird oder nur lokal verwendet wird, in Form von elektromagnetischer Strahlung oder mittels induktiver

und/oder kapazitiver Kopplung, zur Behandlung von Material, zu Materialprüfungs- und /oder -analysezwecken oder zur Übertragung von elektromagnetischer Energie.

- EMV - Unterteilung in Klassen
  Geräte der Klasse A sind Geräte, die sich für den Gebrauch in allen anderen Bereichen eignen außer dem Wohnbereich und solchen Bereichen, die direkt an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, das (auch) Wohngebäude versorgt.
  Geräte der Klasse B sind Geräte, die sich für den Betrieb im Wohnbereich sowie solchen Bereichen eignen, die direkt an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, das (auch) Wohngebäude versorgt. Achtung: Ein Gerät der Klasse A ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen unter Umständen nicht sicherstellen.

2.5 ESD

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

2.6 Wartung und Reinigung

Das Gerät ist wartungs- und reinigungsfrei.

2.7 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. Eine Entsorgung defekter Altgeräte ist auch über die Fa. Adamczewski möglich.



3 Produktbeschreibung

Der Photovoltaik-Optimierer AD-PVO 6100 GT überwacht die Einspeisung überschüssiger PV-Energie am Hauptanschluss eines Gebäudes. Überschreitet die Einspeiseleistung einen vom Betreiber parametrierten Grenzwert, können bis zu drei unabhängige Lastrelais angesteuert werden. Diese drei Lastrelais sind individuell parametrierbar und können somit Lasten entweder phasenweise oder stufenweise auf die Gesamtleistung schalten. Mit diesen Schaltrelais können nun elektrische Verbraucher (z.B. Elektroheizstab im Brauchwasserspeicher der Heizung, Klimagerät oder Wärmepumpe) angesteuert werden. Mit dem AD-PVO 6100 GT wird die Energie vor Ort umgesetzt und nicht in das öffentliche Niederspannungsnetz zurückgespeist. Durch den Einsatz dieses Gerätes werden PV-Anlagen für den Eigenverbrauch optimiert und das öffentliche Niederspannungsnetz entlastet. Zusätzlich verfügt der AD-PVO 6100 GT über verschiedene Schnittstellen (RS485, Ethernet, WLAN, USB), um das Gerät zu parametrieren oder Messwerte auszulesen. Mit einem USB-Stick kann eine Log-Funktion realisiert werden. Über den Temperatureingang können z.B. Speichertemperaturen gemessen und Ab- bzw. Umschaltungen realisiert werden. Die beiden digitalen Eingänge können u.a. als Sperreingänge parametriert werden, um z.B. die korrekte Funktion in Verbindung mit einem elektrischen Batteriespeicher zu gewährleisten. Der analoge Normsignalausgang bzw. der PWM-Ausgang kann z.B. zur stufenlosen Ansteuerung von Heizstäben oder Pumpen verwendet werden. Auf dem integrierten LC-Display können alle relevanten Messwerte abgelesen werden. Die Parametrierung des Gerätes kann über ein WEB-Interface oder die Adamczewski-Parametriersoftware AD-Studio erfolgen. Die Einbindung in das lokale Netzwerk kann kabelgebunden über Ethernet oder per WLAN-Funkverbindung erfolgen. Es wird empfohlen, das AD-PVO 6100 GT direkt hinter dem Zähler des Energieversorgers im Verteilerschrank zu montieren, da die Messung möglichst nahe am Einspeisepunkt erfolgen soll. Für die Messung benötigt das Gerät alle drei Außenleiterspannungen und den Neutralleiter. Die Ströme misst der AD-PVO 6100 GT über drei externe Klappstromwandler, die platzsparend (ohne Auftrennung) direkt auf die 3 Phasen nach dem Zähler montiert werden können. Der Photovoltaik-Optimierer bezieht seine eigene Versorgungsspannung aus der Messspannung L3. Somit muss keine separate Versorgungsspannung angeschlossen werden.

3.1 Lieferumfang

- AD-PVO 6100 GT
- 3 Klappstromwandler 100A AC/33mA AC
- WiFi-Antenne

3.2 Eigenschaften

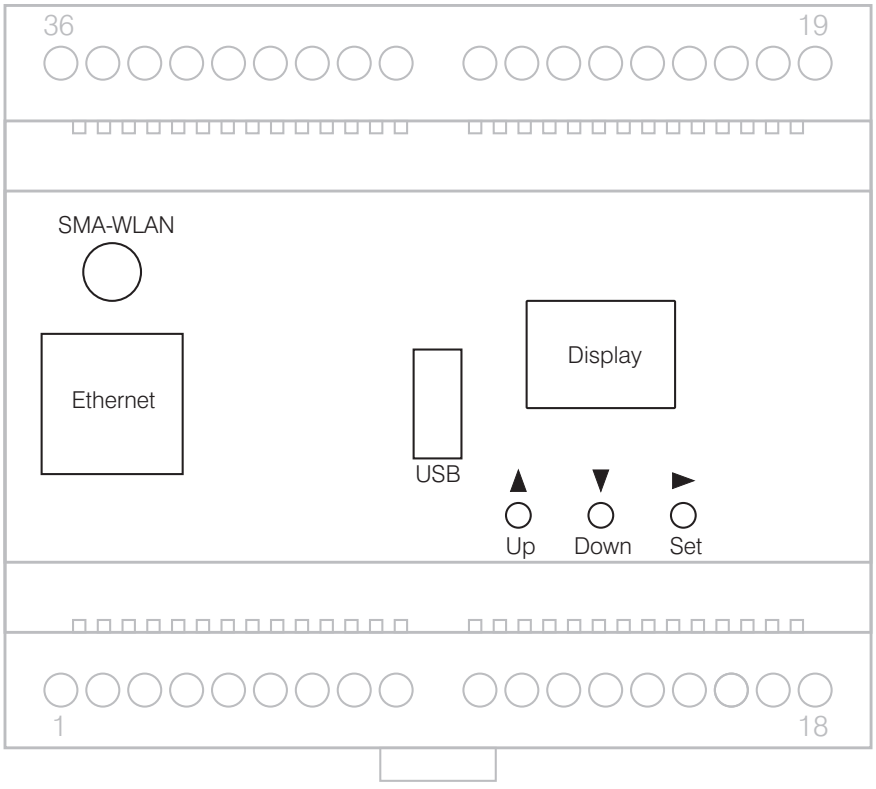
- Strommessung über Klappstromwandler
- Versorgung über Messspannung L3
- Parametrierung per WEB-Oberfläche oder PC

- 3 interne Lastrelais
- 1 Ethernet-Schnittstelle
- 1 WLAN-Schnittstelle
- 1 USB-Schnittstelle
- 1 RS485-Schnittstelle
- 1 PT1000 Temperatureingang
- 2 Digitaleingänge
- 1 OptoMos-Schaltausgang
- 1 Impuls- oder PWM-Ausgang
- kompatibel mit vielen SG-Ready fähigen Wärmepumpen

3.3 Bestellnummer

AD-PVO 6100 GT

3.4 Anzeige- und Bedienelemente



Der Photovoltaik-Optimierer AD-PVO 6100 GT besitzt ein farbiges grafikfähiges LCD-Display zur Anzeige der Daten und drei Tasten zur Bedienung und Konfiguration.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

4 Montage und Inbetriebnahme

Elektrischer Anschluss

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag
Die Klemmen der Hilfsspannungsseingänge sind berührungsgefährlich. Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft ausgeführt werden.

- Netzspannung unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Berührungsschutz der Anschlüsse gewährleisten.
- Alle Anschlüsse vor elektrostatischer Entladung schützen.

Es wird empfohlen, den AD-PVO 6100 GT direkt hinter dem Zähler des Energieversorgers im Verteilerschrank zu montieren, da die Messung möglichst nahe am Einspeisepunkt erfolgen soll. Für die Messung benötigt das Gerät alle drei Außenleiterspannungen und den Neutralleiter. Die Ströme misst der AD-PVO 6100 GT über drei externe Klappstromwandler, die platzsparend (ohne Auftrennung) direkt auf die 3 Phasen nach dem Zähler montiert werden können. Der Photovoltaik-Optimierer bezieht seine eigene Versorgungsspannung aus der Messspannung L3.

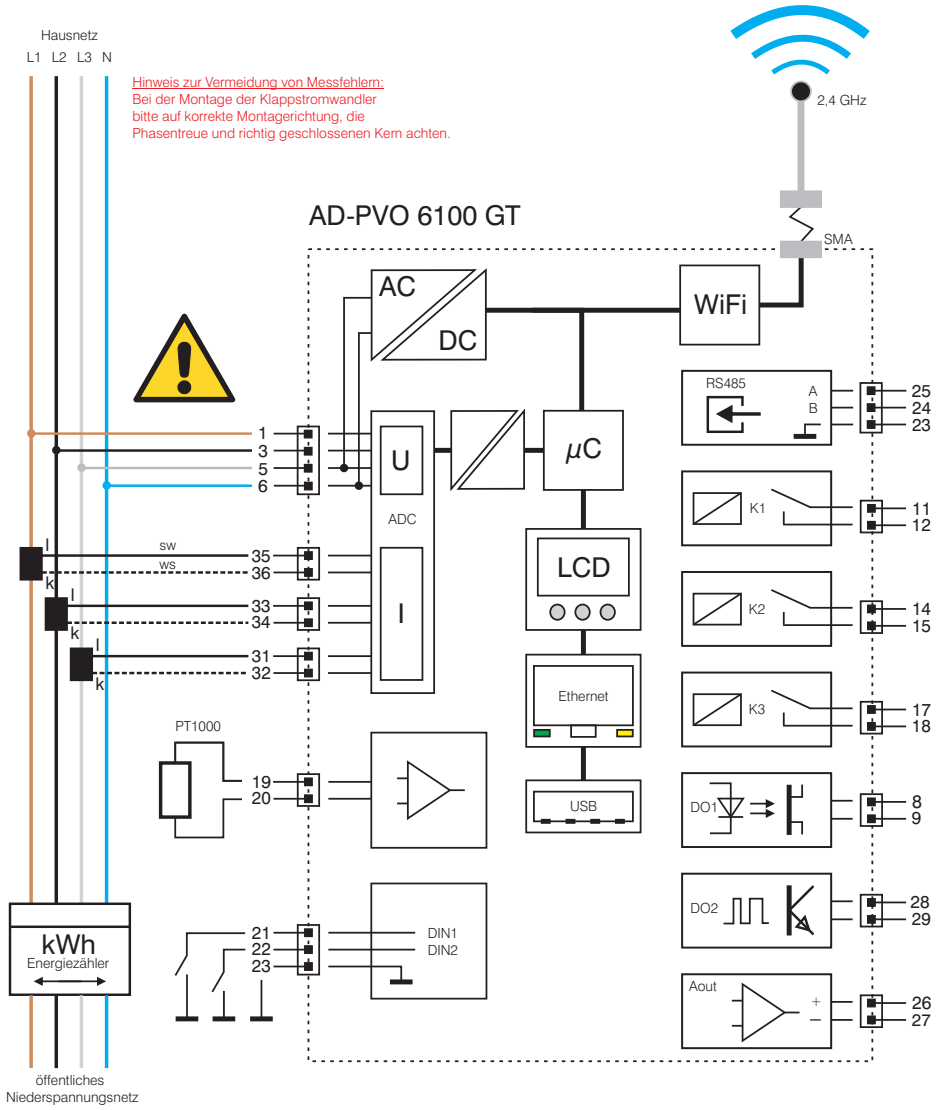
INFO



Hinweis zur Vermeidung von Messfehlern
Bei der Montage der Klappstromwandler ist die Energieflußrichtung von K (Einspeiseseite) nach L (Lastseite), einen richtig geschlossenen Kern und die zugehörigen Phasen zu achten.
Bei einem Stromverbrauch ist die Wirkleistung positiv, eine Einspeisung bedeutet negative Wirkleistung. Überprüfen Sie das bitte in der Anzeige oder Weboberfläche der Wirkleistungen.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

4.1 Anschlüsse, Blockschaltbild



4.2 Netzwerkverbindung

Für die Parametrierung bei der Inbetriebnahme steht eine Weboberfläche zur Verfügung. Dafür verfügt der AD-PVO 6100 GT über Ethernet und WLAN. Beide müssen sich im gleichen Netzwerk befinden, eine Internetverbindung ist dafür nicht notwendig. Der Benutzername und das Passwort für die Weboberfläche wird in der Display Anzeige unter 'WEB CONF' angezeigt.

Der AD-PVO 6100 GT kann dazu bei der Inbetriebnahme mit einem Router über

Ethernet verbunden werden oder es wird der Access Point (AP) des AD-PVO 6100 GT dafür verwendet.
Der WLAN-Name (SSID) ist 'AD-PVO6100GT' das Passwort ist 'pvo74374#' mit der angehängten Seriennummer (SN). Diese wird in der Display Anzeige unter 'INFO' angezeigt.

INFO

Verbindungsprobleme
Probleme mit der Verbindung des AP kann es durch eine automatische Trennung von Smartphone oder PC kommen, da hier oftmals eine Internetverbindung geprüft wird.
Mögliche Maßnahmen:



- Verbindung zum AP des AD-PVO 6100 GT bestätigten, diese ohne Internetzugriff zu behalten.
- Vorhandene Daten-/Internetverbindung zu deaktivieren (Flugmodus und nur WLAN einschalten).
- Falls das Smartphone oder PC in ein anderes vorhandenes WLAN wechselt, ist die automatische Verbindung dieses WLANs zu deaktivieren.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

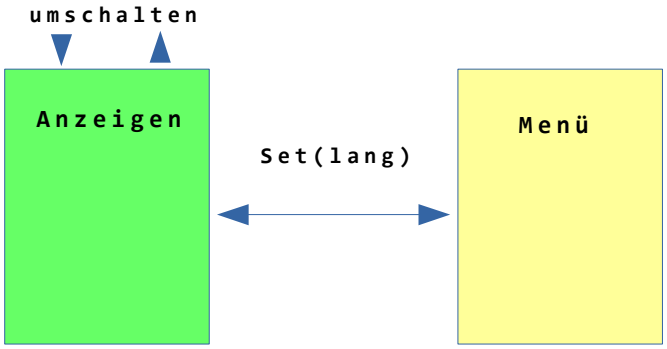
5 Betrieb

5.1 Display Anzeige

Es gibt grundsätzlich die Betriebsarten *Anzeigen* und *Menü*. Nach dem Einschalten befindet sich der AD-PVO 6100 GT grundsätzlich im Anzeigebetrieb.

Vom Anzeigebetrieb gelangt man mit einem Langtastendruck der Taste 'Set' in das Menü. Im Menü gelangt man ebenfalls mit einem Langtastendruck der Taste 'Set' oder durch Auswahl von '«' im Hauptmenü zum Anzeigebetrieb zurück.

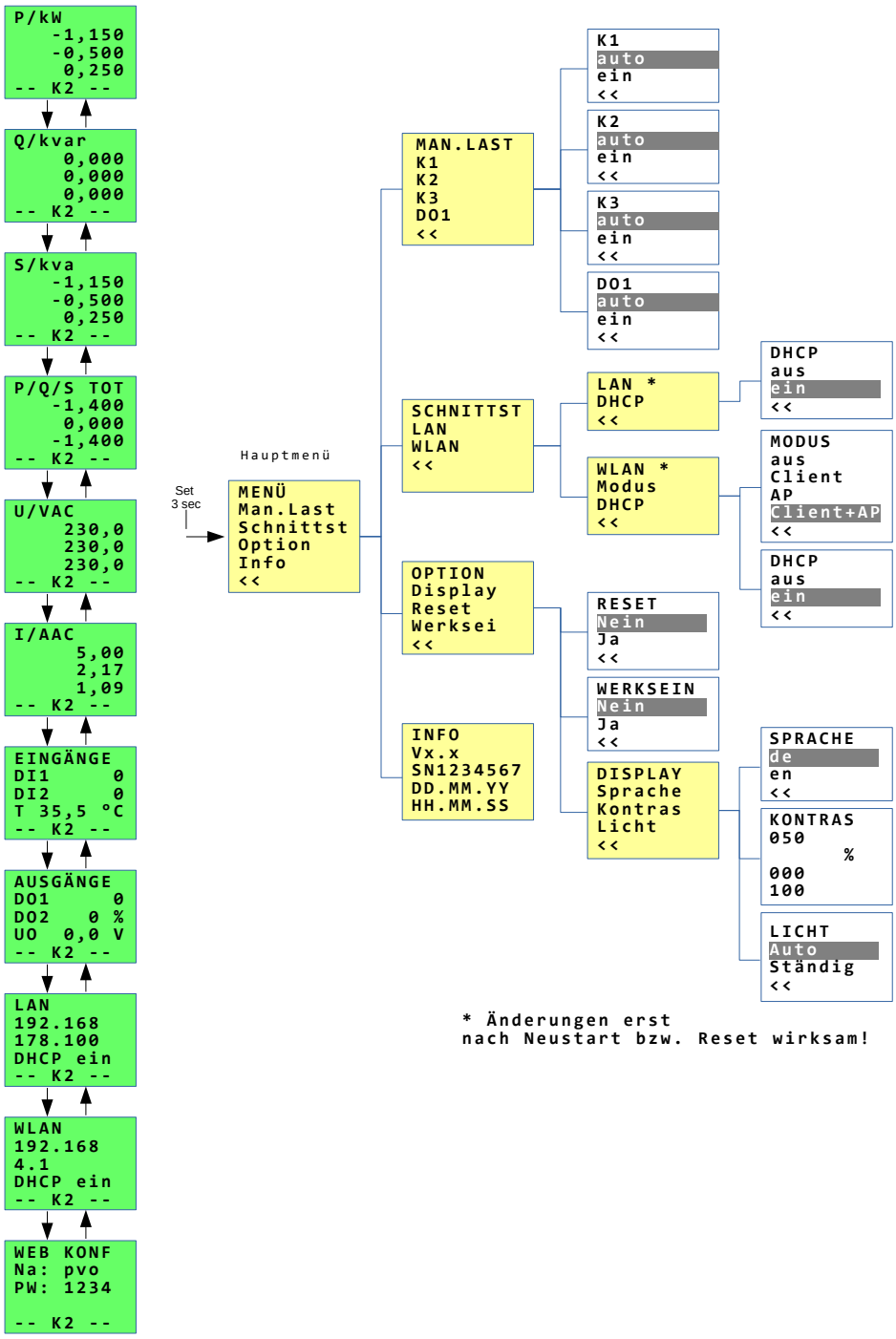
Die Anzeigen können während des Betriebs *Anzeigen* mit den Tasten 'Up' und 'Down' rotierend umgeschaltet werden.



5.1.1 Menü

Im Menü am Gerät können die wichtigsten Geräteparameter für das AD-PVO 6100 GT geändert werden. Die Anzeigenbeleuchtung ist grün, beim Wechseln in das Menü schaltet die Anzeigebeleuchtung auf gelb. Im Menübaum kann man mit den Tasten 'Up' und 'Down' nach oben und nach unten navigieren. Durch Drücken der Taste 'Set' wählt man das selektierte Element aus. Dabei kann es sich um einen Parameter, um ein weiteres Untermenü oder auch um eine Gerätefunktion handeln wie z.B. die Kontrasteinstellung. Mit einem langen Tastendruck auf 'Set' bzw. ca. drei Minuten lang keine Eingabe gelangt man wieder in den Anzeigebetrieb.

5.1.2 Menübaum

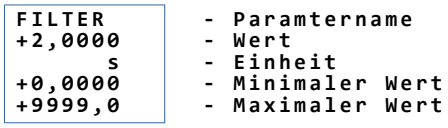


5.1.3 Hauptmenü

- **Manuelle Last** Hier können die Angeschlossenen Lasten (Heizstäbe) manuell eingeschalten werden
- **Schnittstellen** Grundlegende Einstellungen für die Schnittstellen LAN und WLAN, wie DHCP
- **OPTION** Hier befinden sich Funktionen, um die Parameter des Grundgerätes auf das AD-PVO 6100 GT zu sichern und wiederherzustellen. Des Weiteren gibt es Menüpunkte zur Werkseinstellung und für die Parameterrechte des Grundgerätes.
  Außerdem Einstellungen für die Simulation, Sprache, Kontrast und die Hintergrundbeleuchtung (Licht) für das AD-PVO 6100 GT .
- **INFO** Informationen wie Firmwareversion und Seriennummer über AD-PVO 6100 GT .

5.1.4 Konfiguration

Im Menü werden änderbare Parameter weiß dargestellt. Ein Wert kann über die Tasten 'Up' und 'Down' geändert und mit 'Set' bestätigt werden. Bei einem Bereichsparameter erfolgt zunächst die Eingabe des Anfangswertes, nach Bestätigung mit 'Set' die Eingabe des Endwertes. Geänderte Parameter werden sofort wirksam. Ein Langtastendruck auf 'Set' bricht die Eingabe ab, die geänderten Werte werden nicht übernommen. Erfolgt ca. drei Minuten lang keine Eingabe, wird die Konfiguration verlassen.



5.2 Webseite

Über die Weboberfläche lassen sich die Messwerte, sowie der Status der Ein- und Ausgänge anzeigen. Weiterhin sind darüber sämtliche Einstellungen erreichbar.

Die Weboberfläche ist nach erfolgreicher Netzwerkverbindung über PC oder Smartphone mit einem Internetbrowser über 'http://pvo6100gt.local' oder die IPv4-Adresse, welche am Display angezeigt wird, erreichbar.

6 Konfiguration

6.1 Symbole

Es werden die folgenden Symbole verwendet.

P1 ... P3 Wirkleistungen in den Phasen L1 ... L3 in kW.

Q1 ... Q3 Blindleistungen in den Phasen L1 ... L3 in kvar.

S1 ... S3 Scheinleistungen in den Phasen L1 ... L3 kVA.

Ptot / Pgesamt Summe der Wirkleistungen in den Phasen L1 ... L3 in kW.

Qtot / Qgesamt Summe der Blindleistungen in den Phasen L1 ... L3 in kvar.

Stot / Sgesamt Summe der Scheinleistungen in den Phasen L1 ... L3 kVA.

I1 ... I3 Ströme in den Phasen L1 ... L3 in A.

U1 ... U3 Spannungen in den Phasen L1 ... L3 in V.

F Frequenz in der Phase L1 in Hz.

6.2 Parameter

Es folgt eine Referenz der änderbaren Parameter. Je nach Konfiguration stehen nicht immer alle Parameter bzw. Einstellung zu Verfügung. Die Tabellenspalten haben dabei folgende Bedeutung.

Name Parametername wie er auch im Konfigurationsprogramm zu finden ist.

Standard Im Auslieferungszustand und nach dem Setzen der Werkseinstellungen hat der Parameter diesen Wert.

Bereich Grenzen für kleinsten und größten Eingabewert. Bei Listen wird hier eine Aufzählung aller Elemente dargestellt.

Einheit Physikalische Einheit des Wertes.

6.3 Betriebsart

Setzt die Betriebsart des Gerätes.

Name	Standard	Bereich
Eigenverbrauch	2	0 fixe Relais Schaltstufen 1 Relais Schaltstufe je Phase 2 Automatische Relais Schaltstufen 3 Lastregelung Stufenlos Analogausgang / Schaltstufen 4 Lastregelung Stufenlos PWM Digitaler Ausgang 2 / Schaltstufen 5 Schaltstufen / Lastregelung Stufenlos Analogausgang 6 Schaltstufen / Lastregelung Stufenlos PWM Digitaler Ausgang 2 7 Modbusbetrieb

Erklärung:
Betriebsart 0 werden die drei Lastrelais (K1, K2 und K3) mit drei Leistungsstufen (Bsp. 500W, 1000W und 1500W) belegt und sie reagieren stufenweise auf die eingespeiste Gesamtleistung in allen drei Phasen. Für die kleinste Schaltstufe muss K1 und für die größte K3 gewählt werden.

Betriebsart 1 wird jede Phasenleistung separat betrachtet und jeweils ein Relais reagiert auf die zugehörige eingespeiste Phasenleistung (K1 auf Leistung in L1, K2 auf Leistung in L2 und K3 auf Leistung in L3).

Betriebsart 2 werden drei unterschiedliche Lasten intelligent geschaltet. Das heißt, dass alle möglichen Kombinationen der drei Lasten geschaltet werden, um die überschüssige Energie optimal umzusetzen. Wenn z.B. ein Heizstab drei Heizwendeln mit 500W, 1000W und 2000W hat, dann ergeben sich sieben Kombinationen in 500W Schritten. Auch hier muss die kleinste Last an K1 und die größte Last an K3 angeschlossen werden. In dieser Betriebsart kann nur die Lastgröße parametriert werden, die möglichen Schaltkombinationen und Schaltschwellen werden automatisch berechnet.

Betriebsart 3 erfolgt eine Stufenlose Ansteuerung über den Analogausgang (z.B. von Heizstäben mit Hilfe eines Thyristorstellers). Bei erreichen des Maximums werden die Lasten entsprechend Betriebsart2 geschaltet.

Betriebsart 4 erfolgt eine Stufenlose Ansteuerung über den PWM Ausgang (z.B. von Heizstäben mit Hilfe eines Thyristorstellers). Bei erreichen des Maximums werden die Lasten entsprechend Betriebsart2 geschaltet.

Betriebsart 5 werden die Lasten entsprechend Betriebsart2 geschaltet. Bei Maximum erfolgt eine Stufenlose Ansteuerung über den Analogausgang.

Betriebsart 6 werden die Lasten entsprechend Betriebsart2 geschaltet. Bei Maximum erfolgt eine Stufenlose Ansteuerung über den PWM Asgang.

Betriebsart 7 Modbusbetrieb - keine Eigenständige Funktionen.

Name	Standard	Bereich
Thermostat Temperatur-überwachung	0	0 aus 1 Lastabschaltung 2 Umschaltung Digitaler Ausgang 1 3 Umschaltung Digitaler Ausgang 2 4 DLE Schaltkontakt Digitaler Ausgang 1 5 DLE Schaltkontakt Digitaler Ausgang 2 6 DLE Stufenlos Analogausgang 7 DLE Stufenlos PWM Digitaler Ausgang 2

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
min. Temperatur [°C]	60	0 ... 100	minamle Temperatur
max. Temperatur [°C]	70	0 ... 100	maximale Temperatur

Erklärung:
0: keine Temperaturüberwachung

1: Last wird oberhalb der max. Temperatur abgeschaltet. Bei unterschreiten der min Temperatur darf wieder zugeschaltet werden.

2: Der Digitale Ausgang 1 wird oberhalb der max. Temperatur eingeschaltet. Bei unterschreiten der min. Temperatur wird ausgeschaltet.

3 Der Digitale Ausgang 2 wird oberhalb der max. Temperatur eingeschaltet. Bei unterschreiten der min. Temperatur wird ausgeschaltet.

4 DLE: Der Digitale Ausgang 1 wird oberhalb der max. Temperatur eingeschaltet. Bei unterschreiten der min. Temperatur wird ausgeschaltet.

5 DLE: Der Digitale Ausgang 2 wird oberhalb der max. Temperatur eingeschaltet. Bei unterschreiten der min. Temperatur wird ausgeschaltet.

6 DLE: Der Analogausgang ist an einer Zirkualtionspumpe angeschlossen. Nach Möglichkeit wird der Durchfluss zwischen min. und max. Temperatur geregelt.

7 DLE: Der Digitale Ausgang 2 mit PWM ist an einer Zirkualtionspumpe angeschlossen. Nach Möglichkeit wird der Durchfluss zwischen min. und max. Temperatur geregelt.

6.3.1 Lastregelung Stufenlos

Über den Analogausgang (0...20 mA, 4...20 mA, 0...10 V oder 2...10 V) oder den Digitalen Ausgang 2 (PWM aktiv oder passiv) können elektrische Heizstäbe über einen Thyristorsteller angesteuert werden. Der AD-PVO 6100 GT regelt die Heizstableistung so, dass die Einspeisung über den Heizstab auf nahe 0 W gehalten wird. Dies wird durch einen integrierten Software PI-Regler realisiert, der die Leistung am Heizstab bis zu seinem Maximalwert der Einspeiseleistung anpasst.

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Leistung der Last am Regler Stufenlos [W]	1500	1 ... 70000	Leistung der angeschlossenen Last am Lastrelais Regler Stufenlos. Wird nur für die Berechnung des Ertrags benötigt.
Proportionalkonstante [%/kW]	20	0 ... 100	Proportionalkonstante des PI-Reglers.
Integralkonstante [%/kWs]	50	0 ... 100	Integralkonstante des PI-Reglers.
Abtastzeit [s]	0,5	0 ... 3600	Abtastintervall Ta in s

Erklärung:
Die Regelung erfolgt mit einem Software-PI-Regler. Berechnung Software-PI-Regler:
esum = esum + e
y = Kp * e + Ki * Ta * esum

e: Regelabweichung in kW
Kp: Proportionalkonstante in %/kW
Ki: Integralkonstante in Ta: Abtastintervall in s
y: Stellgröße in %

6.3.2 Durchlauferhitzer Stufenlos

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Proportionalkonstante [%/K]	2	0 ... 100	Proportionalkonstante des PI-Reglers.
Integralkonstante [%/Ks]	5	0 ... 100	Integralkonstante des PI-Reglers.
Abtastzeit [s]	5	0 ... 3600	Abtastintervall Ta in s

6.4 Analoge Eingänge

Einstellungen für die Analoge Eingänge

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Filter [s]	5	1 ... 3600	Filterung der Messwerte. Je größer, desto höher die Dämpfung. Kann auch als Zeitverzögerung verwendet werden.
Stromwandler-Typ [A AC]	100	1 ... 1000	Primärstrom des Klappstromwandlers. Der Sekundärstrom beträgt 33 mA AC

6.5 Relais Ausgänge

Einstellungen für die Relais Ausgänge

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Leistung der Last an K1 [W]	500	1 ... 70000 [1]	Leistung der angeschlossenen Last am Lastrelais K1.[2]
Leistung der Last an K2 [W]	1000	1 ... 70000 [1]	Leistung der angeschlossenen Last am Lastrelais K2.[2]
Leistung der Last an K3 [W]	20000	1 ... 70000 [1]	Leistung der angeschlossenen Last am Lastrelais K3.[2]

[1] nur Leistung bis max. 2000W direkt am Relais anschließen. Größere Leistungen müssen über einen Schütz angeschlossen werden.
[2] Wird für interne Berechnungen benötigt

6.6 Analoger Ausgang

Einstellungen für den Analogen Ausgang

Name	Standard	Bereich
Ausgangssignalart	0	0 Spannung 1 Strom

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Spannung Anfang [V]	0	1 ... 10,2	Spannungsausgang Bereichsanfang
Spannung Ende [V]	10	1 ... 10,2	Spannungsausgang Bereichsende
Strom Anfang [V]	0	1 ... 21,5	Stromausgang Bereichsanfang
Strom Ende [V]	20	1 ... 21,5	Stromausgang Bereichsende

6.7 Digitale Eingänge

Name	Standard	Bereich
Funktion Digitaler Eingang 1	0	0 aus 1 Sperrkontakt

Name	Standard	Bereich
Funktion Digitaler Eingang 2	0	0 aus 1 Sperrkontakt

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

Erklärung:
Als Sperrkontakt werden die Lasten ausgeschaltet.

6.8 Digitale Ausgänge

Name	Standard	Bereich
Funktion Digitaler Ausgang 1	0	0 aus 1 Einspeisestörung 2 70%-Meldung [1]

[1] Der Vergleich findet mit dem Parameter 'Größe der Anlage' statt. Die Hysterese beträgt 1%.

Name	Standard	Bereich
Signalart Digitaler Ausgang 2	0	0 passiv 1 aktiv

Erklärung:
Für die Betriebsarten 4 und 6 mit Stufenloser Ansteuerung über den PWM Ausgang steht der Parameter 'Signalart Digitaler Ausgang 2' zur Verfügung. Der AD-PVO 6100 GT liefert bei Signalart 'aktiv' eine Spannung von ca. 9,5V. Wird eine höhere Spannung benötigt, kann diese von einer externen Spannungsquelle mit max. 24V DC erfolgen.

Name	Standard	Bereich	Bemerkung
Größe der Anlage [kWp]	10	1 ... 70	Größe der installierten Anlage in kWp.

6.9 Schnittstellen

Einstellungen für die Schnittstellen LAN, WLAN und Modbus-RTU

7 Technische Daten

7.1 Stromeingänge (I1...I3)

Bezeichnung	Wert
Messbereich	0 ... 33,33 mA AC (0 ... 100 A AC über externe Klappstromwandler)
Eingangswiderstand	ca. 10 Ohm
Max. messbare Oberschwingung	40

7.2 Spannungseingänge (L1...L3)

Bezeichnung	Wert
Messbereich	80 ... 253 V AC
Eingangswiderstand	> 900 kOhm

7.3 Externe Stromwandler

Bezeichnung	Wert
Primärstrom	0 ... 100 A AC (andere Werte auf Anfrage)
Sekundärstrom	0 ... 33,33 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

7.4 Lastrelais (K1 bis K3)

Bezeichnung	Wert
Maximale Schaltlast AC	250 V, 9 A
Maximale Schaltlast DC	50 V, 9 A
Kontaktausführung	potentialfreier Schließer
Schaltspiele mechanisch	6 000 000
Bei 230V/9A AC, cos(phi)=1	400 000
Bei 230V/9A AC, cos(phi)=0,4	150 000
Bei 24V/9A DC	200 000

7.5 Schaltausgang

Bezeichnung	Wert
Typ	Halbleiterschalter verschleiß- und potentialfrei (OptoMos)
Max. Schaltspannung	230 V AC/DC
Max. Schaltstrom	0,1 A AC/DC

7.6 Impuls-/ PWM-Ausgang

Bezeichnung	Wert
Typ	Transistorausgang
Max. Schaltspannung	50 V DC
Max. Schaltstrom	30 mA DC
Max. Schaltfrequenz	5 kHz

7.7 Analogausgang

Bezeichnung	Wert
Ausgabebereiche (konfigurierbar)	0/4 ... 20 mA oder 0/2 ... 10 V
Max. Strombürde	400 Ohm
Min. Spannungsbürde	1 kOhm
Max. Restwelligkeit Stromausgang	50 µAss
Max. Restwelligkeit Spannungsausgang	20 mVss
Auflösung	11 bit

7.8 Digitaleingänge

Bezeichnung	Wert
Typ	Speisender Eingang - Anschluss potentialfreier Kontakte
Kontaktspeisung	3,3 V DC

7.9 Temperatureingang

Bezeichnung	Wert
Typ	PT1000
Messbereich	0 ... 120 °C
Anschlussart	2-Leiter

7.10 Versorgung (L3)

Bezeichnung	Wert
Spannungsbereich AC	80 ... 253 V AC, 50/60 Hz (siehe Spannungseingang)
Nennspannung AC	230 V AC
Leistungsaufnahme	max. 7 VA

7.11 Übertragungsverhalten - Bezug auf aktuellen Messwert

Bezeichnung	Wert
Grundgenauigkeit	< 1 % (Klasse 1)
Temperatureinfluss	80 ppm/K
Reaktionszeit	< 2 s

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

7.12 Gehäuse

Bezeichnung	Wert
Abmessungen (bxhxt)	105x90x58 mm
Schutzart	IP 20
Anschlusstechnik	Schraubklemmen
Klemmen, Querschnitt	2,5 mm^2 Litze / 4 mm^2 Draht
Anzugsmoment Klemmen	0,6 Nm
Abisolierlänge Klemmen	6 mm
Gewicht	~ 300 g + 3x 75 g (Klappstromw.)
Aufbau	35 mm Normschiene

7.13 Umgebungsbedingungen

Bezeichnung	Wert
Umgebungstemperatur	-10 ... 50 °C
Lager und Transport	-10 ... 70 °C (Betauung vermeiden)

7.14 LVD (2014/35/EU)

Bezeichnung	Wert
Gerätesicherheit - Produktnorm	EN 61010-1
Gerätesicherheit - Überspannungskategorie	II (EN 61010-1)
Gerätesicherheit - Verschmutzungsgrad	2 (EN 61010-1)
Sicherheit Messstromkreis	EN 61010-2-030
Messkategorie	CAT III (EN 61010-2-030)

7.15 RED (2014/53/EU)

Bezeichnung	Wert
Gesundheit und Sicherheit in elektromagnetischen Feldern (Artikel 3.1a)	EN 62311
EMV-Basis-Norm (Artikel 3.1b)	EN 301 489-1 1)
EMV-Norm, Breitbandübertragungssysteme (Artikel 3.1b)	EN 301 489-17 1)
Funktechnische Aspekte (Artikel 3.2)	EN 300 328 V2
Cybersicherheit (Artikel 3.3)	EN 18031-1 (-2 und -3 irrelevant)

7.16 Galvanische Trennung, Prüfspannungen

Bezeichnung	Wert
Netzseite zu Relaisausgängen	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Schnittstellen	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Bedienelementen, Display	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Kleinspannungsausgängen	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Kleinspannungseingängen	4 kV, 50 Hz (1 min.)

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

7.17 Galvanische Trennung, Arbeitsspannung

Bezeichnung	Wert
Netzseite zu Relaisausgängen	max. 300 V AC
Netzseite zu Schnittstellen	max. 300 V AC
Netzseite zu Bedienelementen, Display	max. 300 V AC
Netzseite zu Kleinspannungsausgängen	max. 300 V AC
Netzseite zu Kleinspannungseingängen	max. 300 V AC

7.18 Schutzbeschaltungen

Bezeichnung	Wert
Eingänge	Schutz gegen Überspannung
Netzteil	Schutz gegen Übertemperatur, Überspannung und Überstrom
Analogausgang	Schutz gegen Überspannung
Digitaleingänge	Schutz gegen Überspannung

7.19 RS485-Bus

Bezeichnung	Wert
Software Protokoll	Modbus-RTU
Datenformat	19200, 8, 1, e (andere einstellbar)
Busabschluss	beidseitig am Ende 120 Ohm
Max. Buslänge	500 m (keine Stichleitungen)
Leitung	verdrillt und geschirmt

7.20 Ethernet

Bezeichnung	Wert
Anschlussbuchse	RJ45
Bandbreite	10/100 Mbit
Standard IP-Adresse	192.168.50.23 (wird bei DHCP überschrieben)
Standard Subnetzmaske	255.255.255.0 (Klasse C)
Netzwerkprotokolle	DHCP, HTTP, Modbus-TCP
Standard DHCP-Einstellung	DHCP ein

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

7.21 WiFi (WLAN)

Bezeichnung	Wert
Trägerfrequenz	2,4 GHz
Bandbreite	10/100 Mbit
Verschlüsselung	WPA2 PSK
SSID	AD-PVO6100GT + 1/2MAC
Standard IP-Adresse	192.168.4.1
Standard Subnetzmaske	255.255.255.0 (Klasse C)
Netzwerkprotokolle	DHCP, HTTP, Modbus-TCP
Standard DHCP-Einstellung	DHCP ein
Antennenbuchse	SMA
Antenne	Klebeantenne, ist außerhalb des Schaltschranks anzubringen 2)
Mindestabstand	50 cm (bei dauerhaftem Aufenthalt im EM-Feld)

7.22 USB

Bezeichnung	Wert
Anschluss-Typ	USB-A-Buchse
Verhalten	USB-Host (Anschluss von USB-Sticks für Log-Funktion vorgesehen)

7.23 Bedienteile

Bezeichnung	Wert
Displayauflösung	56x42 Pixel
Display-Hintergrundfarben	RGB
Display-Typ	LCD
Bedientasten für Menünavigation	UP, DOWN, SET

7.24

Bezeichnung	Wert
1) Während einer Störeinwirkung sind geringe Signalabweichungen möglich.	
2) Es muss die mitgelieferte WLAN-Antenne verwendet werden. Alternativantennen sind aus zulassungstechnischen Gründen nicht gestattet.	

8 Anhang

8.1 Begriffserklärung

Begriff	Bedeutung
DLE	Durchlauferhitzer
WLAN-Client	Geräte welche sich zu einem WLAN Access Point verbinden, wie z.B PC oder Smartphone.
WLAN-AP	Ein Access Point stellt ein WLAN Funknetz bereit.

8.2 Wartung und Instandhaltung

Während des ordnungsgemäßen Betriebes des AD-PVO 6100 GT ist dieses wartungsfrei. Das Gerät darf im Schadensfall nur vom Hersteller repariert werden.

8.3 Störungen

Beim Auftreten eines Fehler oder einer Störung versuchen Sie zunächst die Ursache anhand der folgenden Tabelle zu finden. Tritt der Fehler weiterhin auf, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Händler des Gerätes.

Fehler	Ursache	Maßnahme
keine Anzeige	...	Versorgung am AD-PVO 6100 GT prüfen

8.4 Firmware

8.4.1 AD-PVO 6100 GT

Revision	Datum	Bemerkung
0.9	16.10.2024	Freigabe

8.5 Revisionen

Revision	Datum	Bemerkung
0.9	02.06.2025	Entwurf
0.9.1	16.03.2026	Blockschaltbild, Korrektur Texte, Technische Daten

8.6 Anschriften

Wenn Sie weitere Fragen zu dem Produkt, Wünsche oder Anregungen haben, wenden Sie sich bitte an untenstehende Adresse.
Adamczewski Elektronische Messtechnik GmbH

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

EU-Konformitätserklärung des Herstellers

Manufacturer's EU-Declaration of Conformity / Déclaration EU de conformité du fabricant

Aussteller *(issuer - émetteur)*: ADAMCZEWSKI Elektronische Messtechnik GmbH
Anschrift *(address - adresse)*: Felix-Wankel-Str. 13
74374 Zaberfeld - GERMANY -
Tel.: +49 (0)7046-875 info@ad-messtechnik.de
Fax.: +49 (0) 7046-7678 www.adamczewski.com

Produktbezeichnung *product identification identification produit*	Produktbeschreibung	*product description / description produit*
AD-PVO 6100 GT	Netzwerkfähiger Photovoltaik Optimierer mit Funkschnittstelle	Network-compatible Photovoltaic Optimizer with radio interface

Hersteller / *manufacturer / fabricant*	Adamczewski Elektronische Messtechnik GmbH

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union: Richtlinie 2014/53/EU
The object of the declaration described above complies with the relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/53/EU
L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est conforme à la législation d'harmonisation pertinente de l'Union : Directive 2014/53/UE

Funkgeräterichtlinie (RED) radio emitted device *directive (RED) / directive sur les dispositifs radio-émis (RED)*	2014/53/EU
REACH-Verordnung (nachgeschalteter Anwender) *REACH-Regulation (downstream user) / Réglement REACH (utilisateur en aval)*	EG 1907/2006
RoHS-Richtlinie *RoHS-Directive / Directive RoHS*	2011/65/EU annex IV 2021/1978 and annex II 2015/863

Für die Beurteilung der Übereinstimmung wurden folgende einschlägige Normen herangezogen:
For evaluation of the conformity following relevant standards were consulted:
Les principales normes suivantes ont été consultées pour évaluer la conformité:

Harmonisierte Normen - RED (*harmonic standards – RED / norme harmonisée – RED*)	EN IEC 62311:2020-12 (Safety Art. 3.1a) EN 61010-1:2020-03 (Safety Art. 3.1a) EN 301 489-1 V2.2.3: 2019-11 (EMC Art. 3.1b) EN 301 489-17 V3.3.1: 2024-09 (EMC Art. 3.1b) EN 61326-1:2013 (EMC Art. 3.1b) EN 300 328 V2.2.2: 2019-07 (Spectrum Art. 3.2) EN 18031-1:2024 (Cybersecurity Art. 3.3)
Harmonisierte Normen – RoHS / *harmonic standards - RoHS / norme harmonisée - RoHS*	EN IEC 63000:2019-05

Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.
The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the above mentioned international and national standards.
Cette déclaration est reconnue dans le monde entier comme déclaration de conformité du fabricant avec les normes nationales et internationales citées.

Dokumenten-Nr. (*Document - no.* / Document n°)	KB 3130
Ausstellungsdatum und Ausstellungsort EU-Konformitätserklärung *Date and place of Issue EU-Declaration of Conformity / Date et lieu d'émission de la déclaration EU de conformité*	**31.03.2025** 74336 Zaberfeld, *Deutschland (Germany, Allemagne)*

ADAMCZEWSKI Elektronische Messtechnik GmbH
Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

31.03.2025 Moritz Alt
Geschäftsführer *(General Manager, Directeur général)*
Name, Funktion (name, function / Nom, fonction)

rechtsgültige Unterschrift (authorized signature / signature autorisée)
74374 Zaberfeld, Deutschland (Germany/Allemagne), den 31.03.2025

Geschäftsführer: Hartmut Adamczewski, Harry Biehler, Moritz Alt
Handelsregister Amtsgericht Stuttgart HRB 320159

USt-IdNr. DE 145 763 836
Zertifiziert nach ISO 9001:2008

VERTRIEB & BERATUNG
GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK

HERSTELLER
ADAMCZEWSKI Elektronische Messtechnik

Grubatec AG · Wölferstrasse 5 · CH-4414 Füllinsdorf
+41 55 617 00 80 · info@grubatec.ch · www.grubatec.ch

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.