



OA **VON** TRADERS

A-Z W WANDLER Benutzerhandbuch

Dokumentversion: 2.0

Veröffentlichungsdatum 2023-
12-1 Ô A-Z TRADERS s.r.o.



Inhalt	1
1. Einleitung	2
2. Technische Daten	2
3. Hauptfunktionen und Eigenschaften	3
3.1 Funktionsmodi	3
4. Grundlegende Funktionsbeschreibung	3
5. Lieferumfang	4
6. Bezpečnostní upozornění	4
7. Installationsanleitung	5
7.1 Funktionsmodi	5
7.2 Abstände zu nicht brennbaren Gegenständen	5
7.3 Abstände von brennbaren Gegenständen	5
7.4 Montage und Montageempfehlungen	6
7.5 Auswahl der Konfiguration von PV-Modulen und Heizpatronen (Boiler)	7
7.6 Anschluss des Gleichstromkreises (PV-Module)	7
7.7 Anschluss des Wechselstromkreises und des Boilers	8
7.8 Anschluss und Positionierung des Temperatursensors	9
7.9 Häufig gestellte Fragen der Montagespezialisten	9
8. Bedienungsanleitung und Geräteeinstellung	10
8.1 Eigenschaften, Funktionen und Betriebszustände	10
8.2 Auf dem Gerät befindet sich außerdem eine Anzeige der Betriebszustände.	11

1. Einführung

Der Regler A-Z WATER INVERTER stellt eine wirtschaftliche technische Lösung für die effiziente Warmwasserbereitung aus Photovoltaikmodulen dar, ohne dass große, schwere und teure Technologien erforderlich sind. Das Gerät versorgt den Boiler entsprechend dem eingestellten Modus direkt aus der Produktion der Photovoltaikmodule ohne unnötige Verluste. Für optimale Effizienz wird die Leistung der Module durch einen MPPT-Regler verarbeitet, wodurch ein optimaler Arbeitspunkt und höchste Effizienz bei der Stromerzeugung gewährleistet sind. Da der Boiler im Wesentlichen eine rein ohmsche Last ist, wird die Leistung praktisch vom ersten erzeugten Watt (> 120 W Produktion im PV-Modus – je nach Lastwiderstand) aus den Modulen direkt in Warmwasser umgewandelt. Im Hinblick auf die Vielseitigkeit der Anwendung ist die Ausgangsspannung wechselstromig (modifizierte Sinuswelle), wodurch die Notwendigkeit der Verwendung spezieller Boiler für Gleichstromversorgung entfällt.

2. Technische Parameter

Eingangsspannung DC (vom PV-Panel)	50–400 V einschließlich vorübergehender Erscheinungen und Spannungsspitzen
Eingangsspannung AC (Netz)	230/240 V 50 Hz
Ausgangsspannung (AC)	50 bis 400 V
Maximaler Strom PV	15 A
Maximaler Wechselstrom	16 A
Maximale Leistung der Heizpatrone	3500 W
Frequenz der Ausgangsspannung	115-125 Hz
Wirkungsgrad	> 95 %
Temperatureinstellbereich	30–70 °C
Betriebstemperatur des Geräts	-10 + 45 °C
PV-Stromanschluss	MC4
AC-Stromanschluss	Federklemme 1,5 – 4 mm ²
AC-Ausgang (Boiler)	Federklemme 1,5 – 4 mm ²
Schutz	Überstrom, Überlastung, Unterlast
Kühlung	aktiv (Lüfter) 2 Stufen
Schutzart	IP20
Abmessungen	155 x 222 x 70 mm
Gewicht	1050 g

5. Hauptfunktionen und Eigenschaften

Das Gerät ist für eine Eingangsspannung von 50–400 V DC ausgelegt, unter Berücksichtigung der Betriebsspannung der Heizpatrone des Boilers. In der Praxis ist eine Kombination aus 4 bis 5 Modulen mit 450–550 Wp und einem Boiler mit einer Nennspannung von 230 V / 50 Hz und einer Leistung von 2 bis 2,7 kW optimal.

Das Gerät wird mit einem Temperatursensor geliefert, mit dem die Endtemperatur für das Aufheizen aus der Photovoltaikanlage oder dem HDO je nach Funktionsmodus eingestellt werden kann. Das Gerät benötigt kein HDO-Signal und kann direkt als Verbraucher (Boiler) geschaltet werden.

3.1 Funktionsmodus

PV

- Der Boiler wird nur über die PV-Module beheizt.

SIT

- Der Boiler wird nur über das Netz beheizt.
- Kann als HDO-Schaltung des Boilers oder als Dauerverbindung verwendet werden
- Im HDO-Modus werden die Schütze des Boilers und die Schaltung der Zufuhr zur Einheit verwendet

AUTO

- Automatische Umschaltung zwischen PV und Netz mit Priorität für PV-Beheizung (kann mit HDO kombiniert werden)
- Mit dem Temperaturregler kann die minimal aufrechtzuerhaltende Temperatur im Boiler eingestellt werden, wenn am Eingang „Sit“ eine Stromversorgung aus dem Verteilungsnetz verfügbar ist.
- Die Umschaltung auf PV erfolgt auch dann, wenn die Erwärmung aus dem Netz erfolgt, aber ausreichend Leistung aus dem PV-Panel verfügbar ist, d. h. 300 bis 500 W.
- Bei der Erwärmung über die PV-Anlage wird die Endtemperatur nicht durch das Gerät A-Z WATER INVERTER begrenzt. Der Boiler muss über einen eigenen Betriebs- und Sicherheitsthermostat verfügen, der ihn nach Erreichen der Endtemperatur abschaltet.

Die Betriebsmodi lassen sich einfach über einen Drehschalter auf der Vorderseite umschalten und werden durch eine entsprechende grüne LED angezeigt.

4. Grundlegende Beschreibung der Funktion „ “

Das Gerät kombiniert die Funktion der Solarheizung mit der Heizung aus dem Netz entsprechend dem eingestellten Modus.

Wenn am PV-Eingang eine ausreichende Spannung anliegt, startet das Gerät die Suche nach dem optimalen Arbeitspunkt und beginnt mit der Lieferung von Wechselstrom an den Wärmeverbraucher. Beim ersten Start (z. B. nach Sonnenaufgang oder nach dem Anschluss des PV-Moduls) scannt das Gerät die VA-Charakteristik und sucht den optimalen Arbeitspunkt MPP des PV-Modulsystems.

Die SW-Einheit kann mehrere dieser Punkte finden (z. B. bei einer Kombination aus Paneelen oder teilweiser Verschattung eines Paneels) und wählt den Punkt mit der höchsten Leistung aus. Anschließend überwacht die Einheit kontinuierlich die mögliche Verschiebung des MPP-Punkts und hält die optimale Leistung aufrecht. Alle 10 Minuten führt die Einheit erneut einen vollständigen Scan der VA-Charakteristik durch und findet erneut den optimalen MPP-Punkt. Die eigentliche Suche dauert ca. 15 Sekunden.

Die Leistungsabgabe des PV-Moduls beginnt praktisch bei 50 V am PV-Eingang. Diese Eigenschaft ist auf die Mindestspannung für die eigene Stromversorgung des PV-Eingangs zurückzuführen. Bei Vorhandensein einer Wechselspannung wird die Einheit primär über den Wechselstromeingang versorgt, und die Leistungsabgabe kann auch bei einer niedrigeren Spannung am PV-Eingang beginnen, sofern die Gesamtleistung, die an den Verbraucher abgegeben wird, mindestens 250 W beträgt. Die Ausgangsleistung und damit auch die an den Verbraucher (Boiler) gelieferte Leistung hängt von der jeweiligen Kombination aus Heizpatrone (Leistungsaufnahme des Verbrauchers) und den elektrischen Parametern des Solarpanels ab. In jedem Fall nutzt die Einheit immer die maximale Produktion und hält die PV-Panels im optimalen Leistungsmodus.

Das Gerät ist mit Überlastschutz für den MPPT-Regler und den Wechselstromgenerator sowie mit einem Temperaturschutz ausgestattet. Bei Auslösung des Schutzes wechselt das Gerät für 10 Minuten in den Standby-Modus und wird wieder in Betrieb genommen, wenn das Problem nicht weiter besteht.

Ein weiterer Schutz ist die Überprüfung der Gleichspannung am Ausgang. Bei Aktivierung wird das Gerät in den Fehlerzustand versetzt und seine Funktion wird erst nach vollständiger Trennung aller Wechsel- und Gleichstromquellen automatisch wiederhergestellt. Bei diesem Fehler kann das Gerät nicht weiter betrieben werden und muss zur Wartung eingeschickt werden.

5. Inhalt der Verpackung „ „

- **Eigentliche Regeleinheit**
- Temperatursensor mit 3 m **Kabel**
- **Installations- und Bedienungsanleitung**

6. Sicherheitshinweise

- Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist eine eigenmächtige Umrüstung und/oder Veränderung des Produkts nicht zulässig.
- Das Gerät darf keinen extremen Temperaturen ($< -10\text{ °C}$; $> +50\text{ °C}$), starken Vibrationen oder starken mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.
- Setzen Sie das Gerät keiner Kondensationsfeuchtigkeit aus.
- Dieses Produkt ist kein Spielzeug und gehört nicht in die Hände von Kindern. Kinder könnten Teile des Geräts verschlucken oder sich verletzen.
- Für den Anschluss der Module an den Wechselrichter müssen geeignete Kabel für Photovoltaikanlagen verwendet werden. Ihr Querschnitt sollte nicht weniger als 4 mm betragen. Zu dünne Leiter führen zu einer Erwärmung und einem Spannungsabfall am Eingang des Wechselrichters. Im Extremfall kann dies zu Systemausfällen oder Bränden führen.
- Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Wechselrichters ist eine freie Luftzirkulation erforderlich. Die Lüftungsöffnungen des Gehäuses dürfen nicht verdeckt werden. Das Verdecken der Lüftungsöffnungen kann zu Überhitzung und Beschädigung des Geräts führen. Es wird eine vertikale Installation des Wechselrichters empfohlen. Beachten Sie die Anweisungen im Abschnitt „Montage“ des Handbuchs.
- Befestigen Sie das Gerät auf nicht brennbaren Oberflächen wie Beton oder Metall. Die Installation unter brennbaren Teilen ist nicht zulässig.
- Bei der Verwendung sollten die allgemein anerkannten Sicherheitsvorschriften für Geräte mit einer Spannung von 230 V beachtet werden. Beachten Sie, dass auch nach dem Trennen der Stromversorgung an den Anschlussklemmen und internen Komponenten noch einige Sekunden lang eine hohe Spannung anliegen kann.
- Es ist verboten, den Ausgang des Umrichters kurzzuschließen und an eine Last mit einer Nennleistung von mehr als 4 kW / 240 V anzuschließen.
- Eine Überlastung des Wechselrichters kann zu dessen Beschädigung führen.

7. Installationsanleitung

7.1 Funktionsmodus

Die Regeleinheit muss auf einer nicht brennbaren, ebenen Fläche in vertikaler Position installiert werden.

Da die Einheit PVI-1P36 die Schutzart IP20 hat, muss sie in einer staubfreien Umgebung und vor allem in einer Umgebung installiert werden, in der keine Gefahr besteht, dass Feuchtigkeit und Wasser in das Gerät eindringen (z. B. Außenbereiche, Badezimmer, Waschküchen, Heizungsräume und Technikräume, in denen die Gefahr besteht, dass Sicherheits- oder automatische Entlüftungsventile aktiviert werden)!

Aus Sicherheitsgründen muss der Abstand fremder Gegenstände zum Gerät sowohl aus Gründen der Kühlung als auch aus Gründen des Brandschutzes eingehalten werden.

7.2 Abstände zu nicht brennbaren Gegenständen

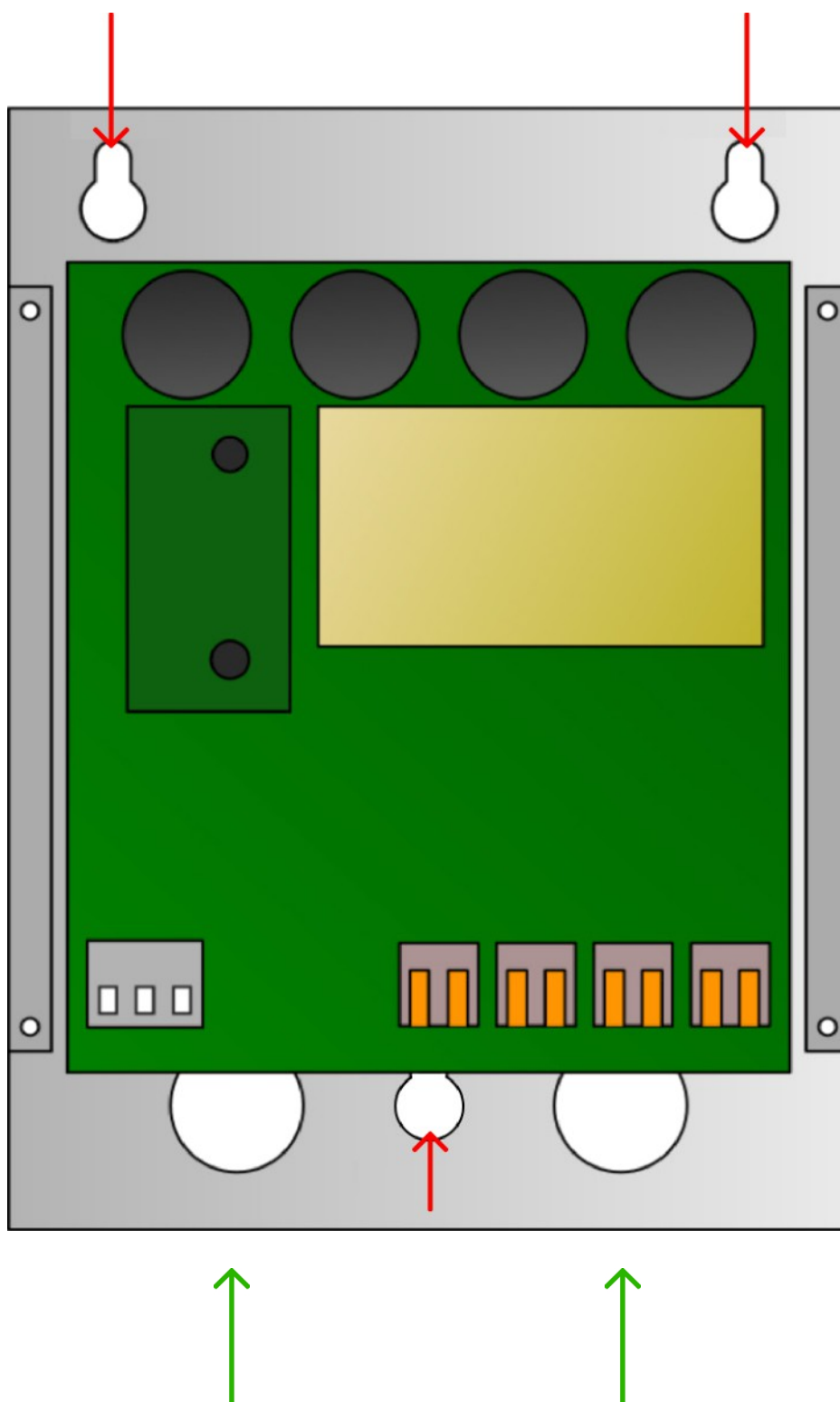
- Von oben: 30 cm
- An beiden Seiten des Geräts: 20 cm
- Von unten: 40 cm

7.3 Abstände von brennbaren Gegenständen

- Von oben: nicht zulässig
- An beiden Seiten des Geräts: 30 cm
- Von unten: nicht zulässig

Die Mindesthöhe des Geräts über dem Boden muss einen freien Zugang zum Klemmenblock ohne Verformung der Zuleitungen gewährleisten. Sie muss außerdem ausreichend sein, um eine mögliche Überflutung mit Wasser im Falle einer Störung zu verhindern.

7.4 Montage und Montageempfehlungen



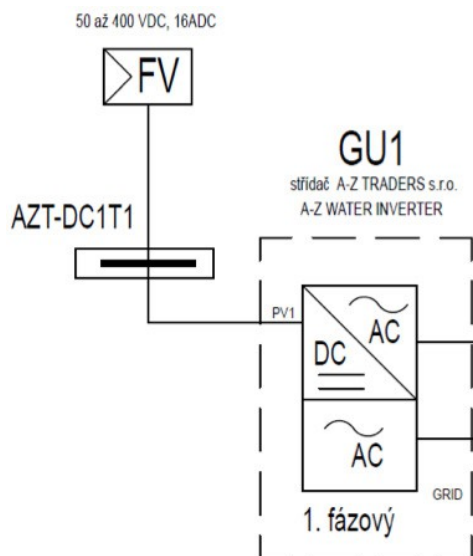
7.5 Auswahl der Konfiguration von PV-Modulen und Heizpatronen (Boiler)

- Für einen ordnungsgemäßen und effizienten Betrieb des Geräts muss die richtige Kombination aus PV-Modul und Verbraucher ausgewählt werden.
- Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb des Geräts muss Folgendes beachtet werden:
 - Die Spannung des PV-Stromkreises U_{mp} darf maximal 15 % höher sein als die Betriebsspannung des Verbrauchers.
 - Die Leistung des PV-Moduls kann maximal 30 % höher sein als die Leistung des Verbrauchers.
- Für maximale Effizienz und Erreichen der vollen Leistung des Verbrauchers:
 - Der Strom des PV-Moduls (I_{mp}) sollte nicht mehr als 30 % unter dem Betriebsstrom des Verbrauchers bei Nennbetriebsspannung liegen.
- Hinweis
 - Achten Sie auf die Leerlaufspannung U_{oc} des Panels, die niemals 400 V DC überschreiten darf, da es sonst zu irreparablen Schäden am Gerät kommt. Die Spannung von 400 V DC darf auch durch kurze Impulse, sogenannte Übergangsereignisse, nicht überschritten werden. Es besteht die Gefahr einer irreversiblen Beschädigung des Geräts und möglicherweise sogar eines Brandes.
 - Um alle Sicherheits- und gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, muss der PV-Stromkreis mit einem Überstromschutz, einem Trennschalter (oder einer Kombination aus Trennschalter + Überstrom- und Kurzschlusschutz) und einem SPD der Klasse 1+2 ausgestattet sein. Der A-Z WATER INVERTER verfügt nicht über diese Funktionen.

7.6 Anschluss des DC-Stromkreises (PV-Module)

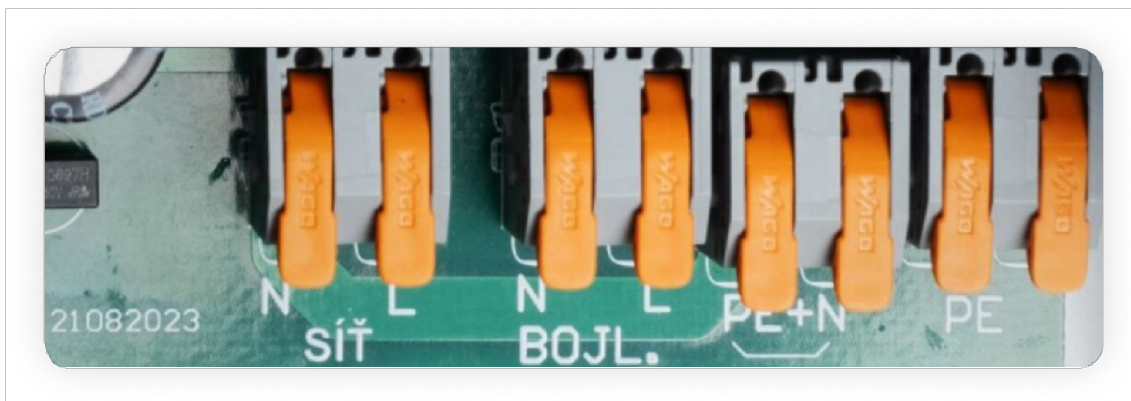
Das Gerät ist auf der rechten Seite mit MC4-Anschlussklemmen ausgestattet. Achten Sie immer auf die richtige Polarität der Gleichstromversorgung. Um alle Sicherheits- und gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, muss der PV-Stromkreis mit einem Trennschalter und einem Überstrom- und Blitzschutz ausgestattet sein (z. B. AZT-DC1T1, als optionales Zubehör zum Produkt erhältlich). Der A-Z WATER INVERTER verfügt nicht über diese Funktionen.

Schema für den korrekten Anschluss:



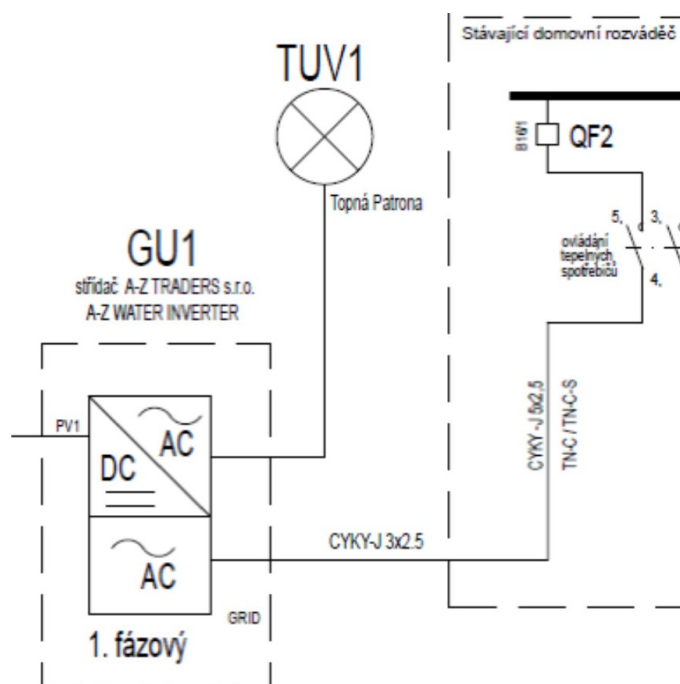
7.7 Anschluss des Wechselstromkreises und des Boilers

In der Abbildung unten sind die Klemmen für den Anschluss des Wechselstromkreises dargestellt. Halten Sie sich unbedingt an die Anschlussbeschreibung an den Klemmen, da eine Verwechslung zu einer Störung oder einer gefährlichen Situation führen kann. Die Klemmen und ihre Funktionen sind wie folgt:



- SÍŤ — Anschluss der Stromversorgung AC 230 V / 50 Hz
- BOJL. — Anschluss des Boilers
- PE+N — Bei einem TN-C-Netz setzen Sie eine Verbindung mit dem gleichen Querschnitt wie der Anschlussleiter ein, die keine PE-Klemme enthält. Schließen Sie die PEN-Leiter an die mit N gekennzeichneten Klemmen an. Bei einer Kombination aus TN-C-Zuleitung und TN-S-Boiler gilt Folgendes:
 - Schließen Sie den PEN-Leiter der Zuleitung an die Klemme SÍŤ—N an.
 - Schließen Sie den N-Leiter des Boilers an die Klemme BOJL.-N an.
 - PE-Leiter des Boilers an eine der beiden Klemmen der PE-Klemmenleiste
- PE – Klemme des Schutzleiters, Anschlussbedingungen siehe oben.

ACHTUNG! Der Boiler muss immer über einen eigenen Thermostat verfügen, sowohl einen Betriebs- als auch einen Notthermostat. Es ist nicht möglich, Boiler mit elektronischem Thermostat anzuschließen, d. h. digitale Boiler mit Tastenbedienung, Display, Smart-Boiler usw.



7.8 Anschluss und Positionierung des Temperatursensors

Der Temperatursensor ist bereits werkseitig angeschlossen. Das Thermometer muss im Messschacht des Boilers unter Beibehaltung aller ursprünglichen Schutzvorrichtungen und Regelungen (Betriebs- und Notthermostat sowie funktionsfähiges Sicherheitsventil) angebracht werden. Bei Herausziehen aus der Klemmleiste in der Einheit A-Z WATER INVERTER gilt Folgendes:

Schwarzer Draht – GND-KLEMME

Gelber Draht – DATA-KLEMME

Roter Draht – VCC-KLEMME



7.9 Häufig gestellte Fragen von Montagespezialisten:

1 Das Gerät **verfügt über Hebel- und Federklemmen. Muss ich bei einem verseilten Leiter eine Hülse pressen?**

Der Anschluss erfolgt über WAGO-Federklemmen. In die Klemmen können salzhaltige Leiter oder Leiter mit einem Querschnitt von max. 4 mm² eingesetzt werden. Beim Anschluss eines harten Leiters (Drahtes) muss der Hebel an der Klemme nicht geöffnet werden. Vergewissern Sie sich immer, dass der Leiter in der Klemme fest sitzt und sich keine Restisolierung zwischen ihm und der Klemme befindet!

Öffnen Sie den Hebel nur bei flexiblen Leitern! Verwenden Sie bei flexiblen Leitern keine Aderendhülsen!

2 Wie **tief soll ich den Temperaturfühler in den Thermometerkanal des Boilers** einführen?

In der Regel kann der Fühler vorsichtig ca. 15–30 cm tief in den Boiler eingeführt werden. Beim Einführen muss der Fühler wiederholt bewegt werden, damit er entlang der Thermometerkapillare des Betriebs- und Sicherheitsthermostats des Boilers gleitet.

3 **Mein Boiler hat keinen Thermometer-Schacht oder dieser ist mit einem Stabthermostat** belegt.

In diesem Fall kann der Sensor nicht installiert werden und muss auch in der Einheit abgeklemmt werden. Aus diesem Grund ist die Vorheizfunktion auf die Zieltemperatur im Modus „AUTO“ nicht aktiv.

8. Bedienungsanleitung und Geräteeinstellungen

8.1 Eigenschaften, Funktionen und Betriebszustände

Das Gerät A-Z WATER bietet insgesamt drei Betriebsmodi, die durch geeignete Auswahl eine optimale Leistung des Systems und Komfort für den Benutzer gewährleisten. Das System ermöglicht sowohl manuelle als auch automatische Einstellungen, die für die meisten Benutzer einen völlig wartungsfreien Betrieb während des ganzen Jahres gewährleisten können. Die Moduseinstellung wird durch die LED-Anzeige PV, AUTO oder AC angezeigt.

■ PV-MODUS — Wird durch die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige „PV“ auf der Vorderseite angezeigt.

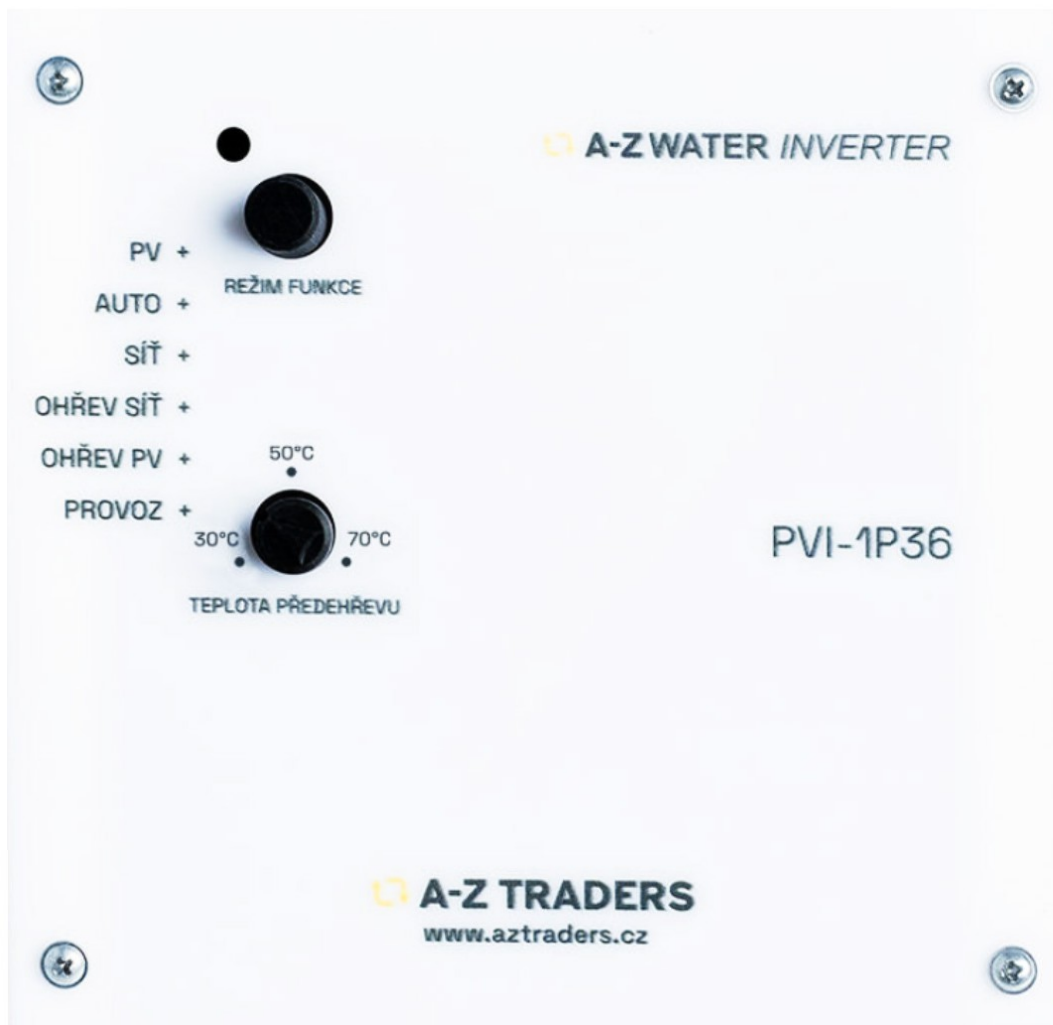
Durch Drehen des Moduswahlschalters in die Position, in der die Kontrollleuchte „PV-Modus“ leuchtet, wählen Sie den Modus, in dem nur die Energie der Solarmodule genutzt wird. In diesem Modus wird der Boiler niemals aus dem Netz beheizt, auch wenn dieses verfügbar ist. Dieser Modus eignet sich besonders für die Sommermonate, garantiert jedoch keine Warmwasserbereitung an Tagen mit geringer Sonneneinstrahlung.

■ AC-MODUS – Angezeigt durch die Hintergrundbeleuchtung der Aufschrift „AC“ auf der Vorderseite.

Durch Drehen des Moduswahlschalters in die Position, in der die Kontrollleuchte „AC-Modus“ leuchtet, wählen Sie den Modus, in dem nur Energie aus dem Stromnetz genutzt wird. Dieser Modus eignet sich für die Wintermonate, in denen die Paneele möglicherweise verschneit sind und keine Energie liefern, oder für den Fall einer Störung des Solarpanelsystems.

■ AUTO-MODUS – Angezeigt durch die Hintergrundbeleuchtung der Aufschrift AUTO auf der Vorderseite.

- Durch Drehen des Moduswahlschalters in die Position, in der die Kontrollleuchte „AUTO-Modus“ leuchtet, wählen Sie den Betriebsmodus, in dem das Gerät völlig autonom arbeitet und das ganze Jahr über ausreichend Warmwasser liefern kann. Für einen optimalen Betrieb muss ein Temperatursensor im Boiler installiert sein.
- In diesem Modus steht Ihnen ein Regler zur Einstellung der Wassertemperatur zur Verfügung, mit dem Sie die Mindesttemperatur einstellen können, die mit Hilfe der Energie aus dem Stromnetz aufrechterhalten wird, und zwar nur für den Fall, dass nicht genügend Sonnenlicht vorhanden ist. Die Energie aus dem Netz wird nur zum Erreichen der eingestellten Temperatur des Boilers verwendet, eine weitere Erhöhung der Wassertemperatur erfolgt dann ausschließlich durch Solarenergie.
- Dieser Modus eignet sich auch für die Kombination mit HDO, wenn bei einem niedrigen Tarif (die Stromversorgung wird an den Eingang angeschlossen) der Boiler auf die eingestellte Temperatur erwärmt wird, aber weiterhin eine weitere Erwärmung durch die Sonne ermöglicht wird.
- Wenn während des Aufheizvorgangs aus dem Stromnetz ausreichend Energie aus der Sonne zur Verfügung steht, wird automatisch auf die Photovoltaikmodule umgeschaltet. Dadurch wird eine maximale Energieeinsparung gewährleistet. In diesem Modus hat also immer die Sonne Vorrang. Der Einstellbereich für die Vorlauftemperatur reicht von 30 bis 70 °C.



8.2 Auf dem Gerät befindet sich außerdem eine Anzeige für den Betriebszustand

- OHĚEV Sít – Anzeige für die Aufheizung aus dem Verteilungsnetz

Falls diese Kontrollleuchte im PV-Modus leuchtet oder unabhängig von der Position des Modus-Schalters dauerhaft leuchtet

” Funktion, es ist ein schwerwiegender Fehler aufgetreten, das Gerät muss vom Stromnetz getrennt und der Kundendienst verständigt werden!

- OHĚEV PV – Anzeige für die Ladung aus dem PV-Panel
- BETRIEB — Anzeige, dass das Gerät in Betrieb ist

Anhang Nr. 1 – Tabelle der Leistung der Heizpatrone im Vergleich zur Anzahl der Paneele und der Nennleistung der Patrone

Heizpatrone 230 V/2000 W (R = 26,45 Ohm)					Leistung der Patrone bei einer bestimmten Anzahl von Paneelen (W):			
PanelTyp	Uoc (V)	Umpp (V)	Imp (A)	Leistung Panel (W)	3	4	5	6
AEGAS-M1442Z-H(M10)-550	50,00	41,10	13,42	550	574,78	1021,83	1596,61	2299,11
CanadianSolarCS6W-550MS	49,60	41,90	13,20	550	597,37	1061,99	1659,37	2389,49
AEGAS-M132(X)Z-H(M10)-500	45,74	37,47	13,53	500	477,73	849,30	1327,03	1910,93
CanadianSolarCS6L-460MS	41,40	34,80	13,24	460	412,07	732,58	1144,65	1648,30
CanadianSolarCS6L-455MS	41,20	34,60	13,17	455	407,35	724,18	1131,53	1629,40
CanadianSolarCS6L-450MS	41,00	34,40	13,10	450	402,66	715,83	1118,49	1610,62
AEGAS-M144(x)Z-H(M6)-450	50,27	40,91	11,01	450	569,48	1012,40	1581,88	2277,91

Heizpatrone 230 V/2200 W (R = 24,04 Ohm) (W):					Leistungsaufnahme der Heizpatrone bei Anzahl der Paneele			
Panel Typ	Uoc (V)	Umpp (V)	Imp (A)	Leistung des Panels (W)	3	4	5	6
AEGAS-M1442Z-H(M10)-550	50,00	41,10	13,42	550	632,40	1124,27	1756,67	2529,60
CanadianSolarCS6W-550MS	49,60	41,90	13,20	550	657,26	1168,46	1825,72	2629,03
AEGAS-M132(X)Z-H(M10)-500	45,74	37,47	13,53	500	525,62	934,44	1460,07	2102,50
CanadianSolarCS6L-460MS	41,40	34,80	13,24	460	453,38	806,02	1259,40	1813,54
CanadianSolarCS6L-455MS	41,20	34,60	13,17	455	448,19	796,78	1244,97	1792,75
CanadianSolarCS6L-450MS	41,00	34,40	13,10	450	443,02	787,59	1230,62	1772,09
AEGAS-M144(x)Z-H(M6)-450	50,27	40,91	11,01	450	626,57	1113,90	1740,46	2506,27

Heizpatrone 230 V/2500 W (R = 21,16 Ohm) (W):					Leistungsaufnahme der Heizpatrone bei Anzahl der Paneele			
Panel Typ	Uoc (V)	Umpp (V)	Imp (A)	Leistung des Panels (W)	3	4	5	6
AEGAS-M1442Z-H(M10)-550	50,00	41,10	13,42	550	718,47	1277,29	1995,76	2873,89
CanadianSolarCS6W-550MS	49,60	41,90	13,20	550	746,72	1327,49	2074,21	2986,86
AEGAS-M132(X)Z-H(M10)-500	45,74	37,47	13,53	500	597,16	1061,63	1658,79	2388,66
CanadianSolarCS6L-460MS	41,40	34,80	13,24	460	515,09	915,72	1430,81	2060,37
CanadianSolarCS6L-455MS	41,20	34,60	13,17	455	509,19	905,22	1414,41	2036,76
CanadianSolarCS6L-450MS	41,00	34,40	13,10	450	503,32	894,79	1398,11	2013,28
AEGAS-M144(x)Z-H(M6)-450	50,27	40,91	11,01	450	711,85	1265,50	1977,35	2847,38

Heizpatrone 230 V/3000 W (R = 17,63 Ohm) Anzahl von Paneelen (W):					Leistungsaufnahme der Heizpatrone bei einer bestimmten			
Panel Typ	Uoc (V)	Umpp (V)	Imp (A)	Leistung des Panels (W)	3	4	5	6
AEGAS-M1442Z-H(M10)-550	50,00	41,10	13,42	550	862,33	1533,03	2395,36	3449,32
CanadianSolarCS6W-550MS	49,60	41,90	13,20	550	896,23	1593,29	2489,52	3584,91
AEGAS-M132(X)Z-H(M10)-500	45,74	37,47	13,53	500	716,73	1274,19	1990,93	2866,93
CanadianSolarCS6L-460MS	41,40	34,80	13,24	460	618,23	1099,07	1717,30	2472,91
CanadianSolarCS6L-455MS	41,20	34,60	13,17	455	611,14	1086,48	1697,62	2444,57
CanadianSolarCS6L-450MS	41,00	34,40	13,10	450	604,10	1073,95	1678,05	2416,39
AEGAS-M144(x)Z-H(M6)-450	50,27	40,91	11,01	450	854,38	1518,89	2373,27	3417,50