

**Beschreibung**

Der Photovoltaik-Optimierer AD-PVO 3000 überwacht die Einspeisung von Solarenergie am Hauptanschluss eines Gebäudes. Durch seinen frei parametrierbaren Analogausgang (0...20 mA, 4...20 mA, 0...10 V oder 2...10 V) können elektrische Heizstäbe über einen Thyristorsteller angesteuert werden. Der AD-PVO 3000 regelt die Heizstableistung so, dass die Einspeisung bei Null gehalten wird. Dies wird durch einen integrierten Software PI-Regler realisiert, der die Leistung am Heizstab bis zu seinem Maximalwert der Einspeiseleistung anpasst. Durch das Gerät wird die Energie vor Ort optimal umgesetzt und nicht ins öffentliche Niederspannungsnetz zurückgespeist. Dadurch werden PV-Anlagen für den Eigenverbrauch optimiert und das öffentliche Niederspannungsnetz entlastet. Zusätzlich verfügt der AD-PVO 3000 über eine Störmelde-LED und ein integriertes Störmelderelais, über das Störmeldungen (z.B. dauerhafter Ausfall der Einspeisung) außerhalb des Verteilerschranks angezeigt oder akustisch signalisiert werden können. Es wird empfohlen, den AD-PVO 3000 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 3000 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 von Heizstäben mit Hilfe eines Thyristorstellers.

**Besondere Merkmale**

- Eigenversorgung über Messspannungen
- Analogausgang für Thyristorsteller
- Lastregelung nach PI-Verhalten
- Strommessung über Klappstromwandler
- Parametrierung über PC (AD-Studio)

**Kaufmännische Daten**

Bestellnummer AD-PVO 3000

**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

**Analogausgang - Strom**

Ausgabebereich 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA  
Max. Bürde 400 Ohm  
Auflösung 10 Bit  
Restwelligkeit ca. 30 µAss

**Analogausgang - Spannung**

Ausgabebereich 0 ... 10 V, 2 ... 10 V  
Min. Bürde 1 kOhm  
Auflösung 10 Bit  
Restwelligkeit 50 mVss

**Störmelderelais**

Maximale Schaltlast AC 250 V, 2 A  
Maximale Schaltlast DC 50 V, 2 A  
Kontaktausführung Wechsler  
Schaltspiele mechanisch 10000000  
Bei 230V/2A AC, cos(phi)=1 600000  
Bei 230V/2A AC, cos(phi)=0,4 200000  
Bei 24V/2A DC 200000

**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 < 2 s

**Gehäuse**

Abmessungen (bxhxt) 71x90x58 mm  
Schutzart IP 20  
Anschlusstechnik 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 (Betaung vermeiden)



### Technische Daten

#### 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 zu Störmelderelais	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zur PC-Schnittstelle	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Bedienelementen	4 kV, 50 Hz (1 min.)
Netzseite zu Analogausgang	3 kV, 50 Hz (1 min.)

#### Schutzbeschaltungen

Eingänge	Schutz gegen Überspannung
Analogausgang	Schutz gegen Überspannung
Netzteil	Schutz gegen Übertemperatur, Überspannung und Überstrom

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

### EMV-gerechte Montage

**Für den Betrieb des AD-PVO 3000 inklusive eines Thyristorstellers, bitte regions- und/oder länderspezifische Vorschriften beachten.**

Beim Betrieb großer Lasten mit Phasenan- oder -abschnitt sind erhebliche Netzrückwirkungen durch die nicht sinusförmige Stromaufnahme zu erwarten.

Die Vorschriften für den Betrieb von Wärmeerzeugern an Phasenan- oder -abschnitt sind vom Netzbetreiber abhängig. Bei Unklarheiten bitte den Netzbetreiber kontaktieren.

Der Errichter der Anlage muss unter Umständen mit geeigneten Drosseln bzw. Entstörfiltern die elektromagnetische Emission reduzieren.

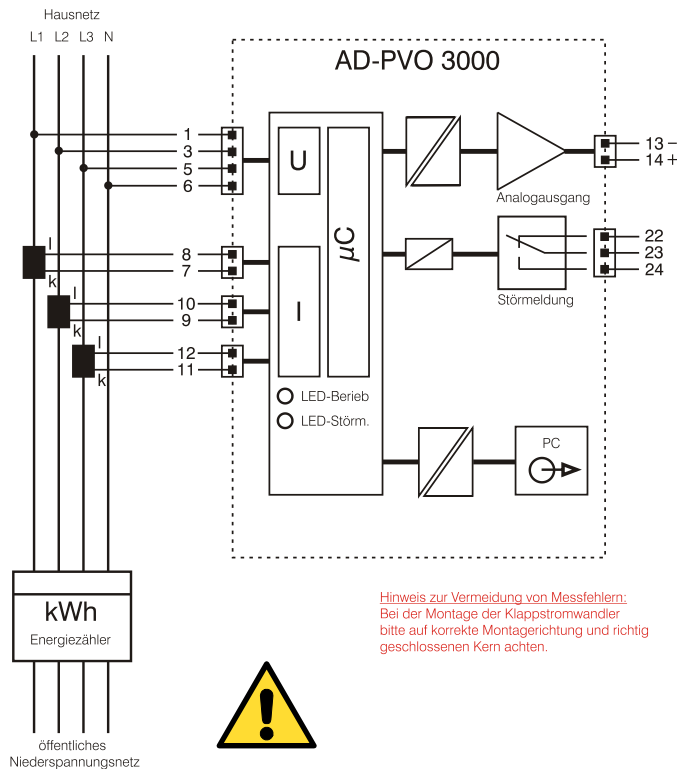
Drosseln reduzieren die stromabhängigen Netzrückwirkungen und bewirken eine Verbesserung des Leistungsfaktors. Der Stromoberschwingungsgehalt wird reduziert und die Netzqualität verbessert.

Netzfilter dienen hauptsächlich dem Schutz vor hochfrequenten Störgrößen, die leitungsgebunden über das Netzkabel oder über die Luft ausgestrahlt werden.

Um die Abstrahlung zu reduzieren, können Schirmungsmaßnahmen nötig sein. Die Leitung zwischen Thyristor und Last sollte geschirmt sein.

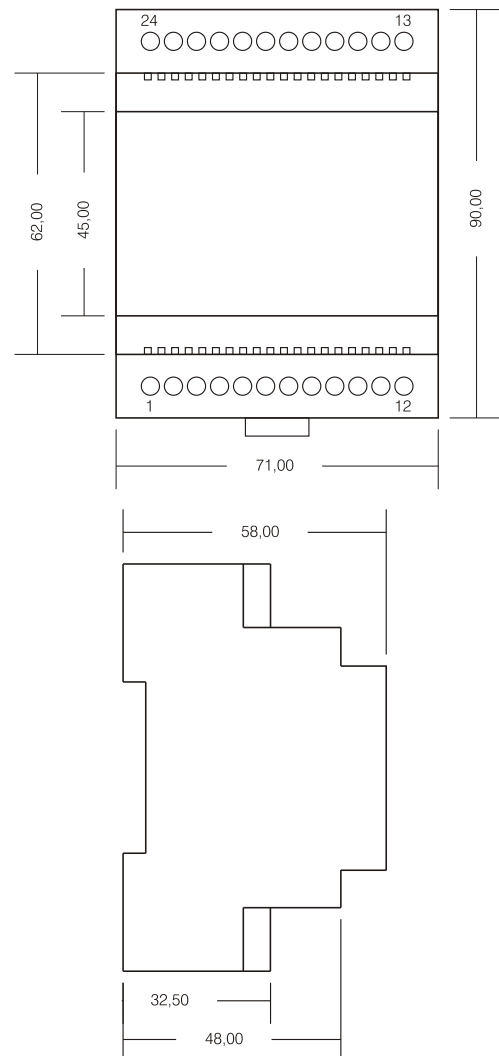
Der Schirm muss beidseitig niederimpedant bzw. großflächig geerdet werden, darf aber den PE-Leiter nicht ersetzen.

### Anschlüsse, Blockschaltbild



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

### Maßzeichnung



## Bedienung

### Betriebs-LED

Die grüne Betriebs-LED zeigt den Betriebsstatus des Gerätes an.

- aus: Gerät hat keine Betriebsspannung
- dauerhaft an: Gerät befindet sich im Normalbetrieb
- blinkend mit 5 Hz: Die manuelle Lastzuschaltung ist aktiv.

### Störungs-LED

Die rote Störungs-LED zeigt an, ob eine Störung vorliegt.

- aus: keine Störung
- an: Störung vorhanden

### Taster: Manuelle Last

Der Taster "Manuelle Last" dient der manuellen 100%-Ansteuerung der Last. Die Last wird durch einen Langtastendruck (3s) aktiviert und auch wieder deaktiviert.

### Taster: Quit

Der Taster "Quit" ist für die Quittierung einer Störmeldung vorgesehen. Wenn eine Störung vorliegt, dann leuchtet die rote Störmelde-LED und das Störmelderelais zieht an. An dem Störmelderelais kann z.B. ein akustischer Melder angeschlossen sein. Wenn nun der Taster "Quit" betätigt wird, fällt das Relais wieder ab. Die rote Störungs-LED leuchtet jedoch bis die Störung beseitigt wurde. Bei Langtastendruck, siehe "Automatische Lasteinmessung".

## Software und Parametrierung

Das Gerät kann über die Parametriersoftware AD-Studio und den erhältlichen USB-Programmieradapter AD-VarioPass3 parametrieren und ausgelesen werden. Der passende USB-Treiber für den USB-Programmieradapter AD-VarioPass3 wird mit der Software AD-Studio mitgeliefert. Mit der Software können auch Messwerte ausgelesen oder mitgeloggt werden.

Für die Verbindung zum PC muss der Blindstecker von der Parametrierschnittstelle (AD-PC) z.B. mit einem kleinen Schraubendreher entfernt werden. Bitte den Schraubendreher in den dafür vorgesehenen Schlitz stecken und Blindstecker heraus hebeln.

Folgende Parameter können editiert werden:

- **Filter:** Analogwertfilter für die Eingangs-Messgrößen. Dient der Unterdrückung von schnellen Messwertänderungen.
- **Stromwandler-Typ:** Bestimmt den angeschlossenen Stromwandler-Typ (Erkennungsmerkmal Primärstrom).
- **Leistung der Last:** Hier muss angegeben werden, welche Leistungsaufnahme die angeschlossene Last am Lastrelais besitzt. Diese Angabe wird für interne Berechnungen benötigt.
- **Ausgangssignalart:** Setzt die Signalart am Analogausgang (0...20 mA, 4...20 mA, 0...10 V, 2...10 V).
- **Störungszeit Einspeisung:** Setzt die Zeit, nach der ein Alarm ausgelöst wird, wenn innerhalb dieser Zeit niemals eingespeist wurde.
- **Anlagengröße:** Hier kann die Größe der PV-Anlage in kWp eingetragen werden. Wird nur bei 70%-Meldung benötigt.
- **Funktion Störmelderelais:** Setzt die Funktion des Störmelderelais. Es kann zwischen zwei Funktionsweisen gewählt werden: "Einspeisestörung" und "70%-Meldung". Die Standardfunktion "Einspeisestörung" löst eine Störmeldung nach der im Parameter "Störungszeit Einspeisung" eingestellten Zeit aus. Die Funktion "70%-Meldung" löst eine Meldung aus, wenn trotz der zugeschalteten Last am PVO mehr als 70% der installierten Anlagengröße in kWp eingespeist werden. Es wird der Parameter "Anlagengröße" ausgewertet.
- **Proportionalkonstante:** Setzt die Proportionalkonstante des PI-Reglers. Achtung, beeinflusst das Regelverhalten des Gerätes.
- **Integralkonstante:** Setzt die Integralkonstante des PI-Reglers. Achtung, beeinflusst das Regelverhalten des Gerätes.
- **Abtastzeit:** Setzt die Abtastzeit des PI-Reglers. Achtung, beeinflusst das Regelverhalten des Gerätes.

## Automatische Lasteinmessung

Für die Inbetriebnahme des AD-PVO 3000 werden normalerweise die Parameter über die Parametriersoftware AD-Studio und den erhältlichen USB-Programmieradapter AD-VarioPass3 passend eingestellt. Es kann aber auch eine "Automatische Lasteinmessung" direkt am Gerät gestartet werden. In dieser Betriebsart wird die Leistung des am Thyristorstellers angeschlossenen Verbrauchers automatisch eingemessen und es wird kein PC benötigt. Diese Lasteinmessung wird über einen Langtastendruck auf die "Quit-Taste" (3s) gestartet. So lange die Einmessung läuft, blinken beide LEDs abwechselnd. Dieser Vorgang kann bis zu mehreren Minuten dauern. Wird die Einmessung durch einen kurzen Druck auf die "Quit-Taste" abgebrochen, werden die Werte in den Parametern wieder auf den letzten Stand zurück gesetzt. Nach erfolgreicher Beendigung der "Automatischen Lasteinmessung" übernimmt das Gerät die Messdaten und kehrt in den Normalbetrieb zurück. Sollte die Lasteinmessung nach ca. 15 min. noch nicht beendet sein, sind zu starke Lastschwankungen auf dem Netz. Bei zu starken Lastschwankungen kann sich das Gerät nur schwer einmessen. Es wird hier empfohlen diese Lasten während der Einmesszeit kurz vom Netz zu trennen, oder das Gerät über PC zu parametrieren.

## Getestete Thyristorsteller

Prinzipiell können beliebige Thyristorsteller an den Analogausgang des AD-PVO 3000 angeschlossen werden. Der Thyristorsteller muss allerdings den technischen Vorgaben des Analogausgangs entsprechen. Nachfolgend sind zwei Thyristorsteller aufgeführt, die im Hause Adamczewski in Verbindung mit dem AD-PVO 3000 getestet wurden.

### - Einphasige Anwendungen:

Typ: SIL465000  
 Hersteller: CELDUC  
 Versorgung: 160 ... 450 VAC  
 Analogeingang: 0 ... 10 V  
 Last: max. 22A (AC-51) - Phasenanschnitt  
 Montage: Hutschiene (Kühlkörper integriert)

### - Dreiphasige Anwendungen:

Typ: RGC3 P 60 I 30 E A P  
 Hersteller: CARLO GAVAZZI  
 Versorgung: 90 ... 250 VAC  
 Analogeingang: 0/4 ... 20 mA  
 Last: max. 37A (AC-51) - Phasenanschnitt  
 Montage: Hutschiene (Kühlkörper integriert)

## Störungsfreier stufenloser Heizstab

Der Heizstab AC-Elwa besitzt eine 0 ... 10 V-Schnittstelle, über die er gesteuert werden kann. Somit ist er kompatibel mit dem AD-PVO 3000. Es wird kein zusätzlicher Thyristorsteller benötigt. Die Technik für die stufenlose Regelung ist im Heizstab verbaut. Des weiteren erzeugt dieser Heizstab durch seine guten Entstörmaßnahmen keine Netzrückwirkungen. Er kann daher ohne Zustimmung des Energieversorgers in Verbindung mit dem AD-PVO 3000 eingesetzt werden.

Typ: AC-Elwa  
 Hersteller: my-PV GmbH  
 Versorgung: 230 VAC  
 Analogeingang: 0 ... 10 V  
 Heizleistung: max. 3 kW  
 Montage: 1,5"-Verschraubung

**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

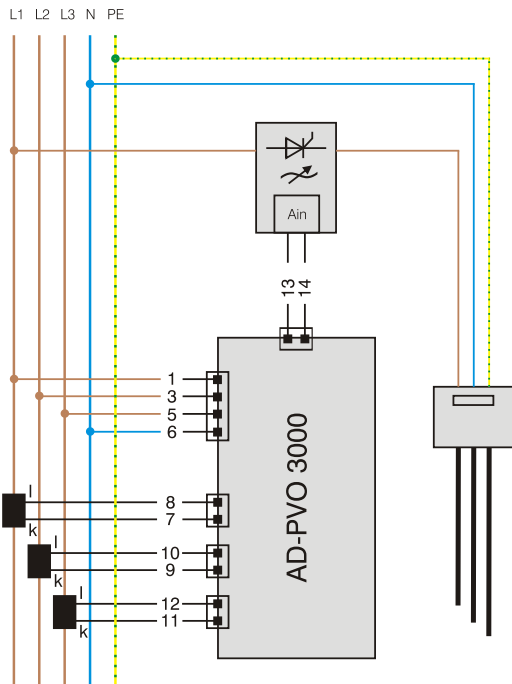
**Adamczewski**

Elektronische Messtechnik GmbH

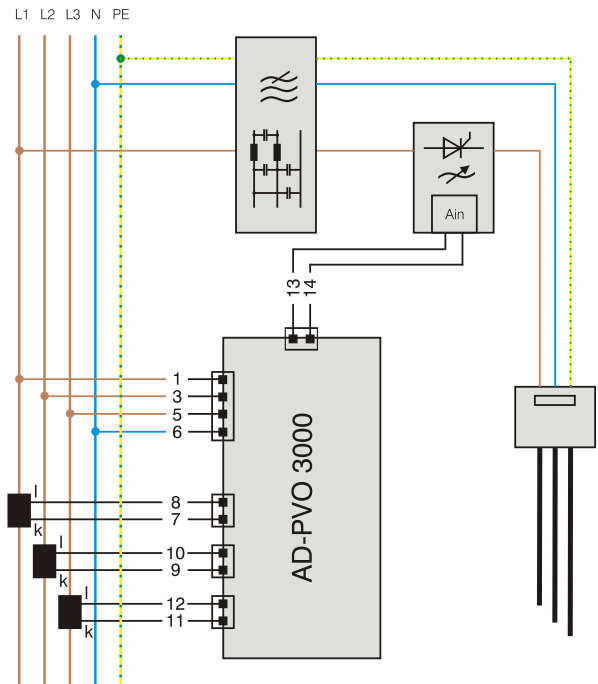
74374 Zaberfeld

www.adamczewski.com

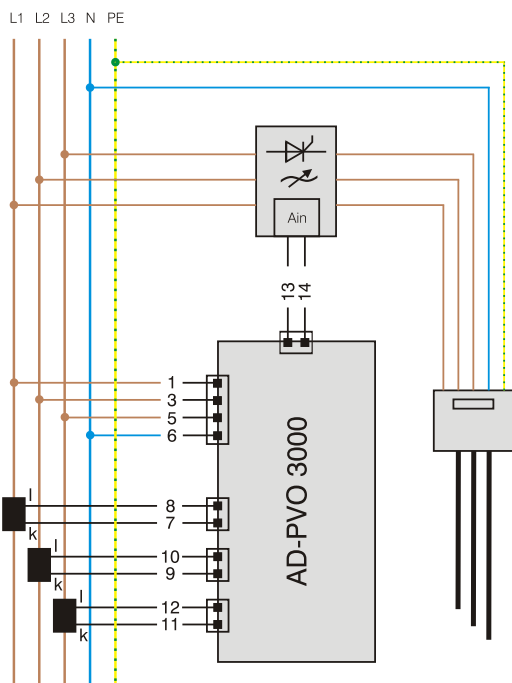
### Schaltungsbeispiele



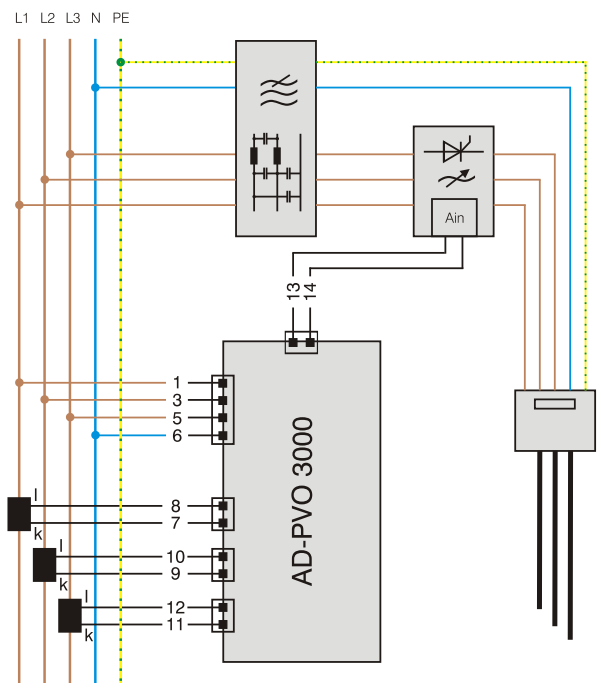
einphasiger Heizstab ohne Netzfilter



einphasiger Heizstab mit Netzfilter



dreiphasiger Heizstab ohne Netzfilter



dreiphasiger Heizstab mit Netzfilter