Micro-Wechselrichter für Photovoltaik-Anlagen

Das Produkt

- Micro-Wechselrichter für Photovoltaik-Anlagen

Firmenprofil

AEconversion GmbH

- Adaptive Energy Conversion
- Fokus: Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Micro-Wechselrichtern für Photovoltaik-Anlagen
- Gründung: 2012, aus der Solar-Sparte der APtronic AG
- Vorstand: Walter Knittel, Mitbegründer und ehemaliger Vorstand der Aptronic AG
- Standorte: Bielefeld (Verwaltung, F&E), Salzkotten (Fertigung)
- 30 Mitarbeiter

Forschung und Entwicklung

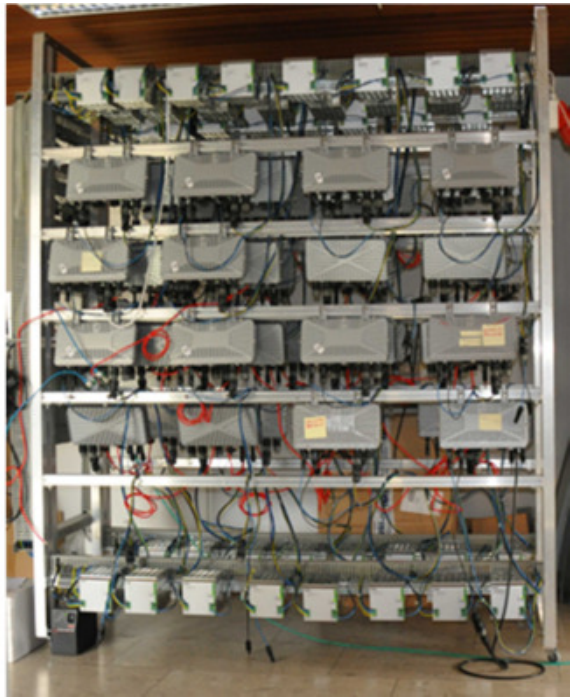
- Micro-Wechselrichter für Photovoltaik-Anlagen
- Kunden- und Projektspezifische Lösungen zur Stromumwandlung für regenerative Energien und andere Industriebereiche
- Design Made in Germany: Elektrotechnik- und Mechanik- Ingenieure mit langjähriger Erfahrung in der Solarindustrie

Produktion / Versand

- Weltweite Beschaffung von Komponenten bei langjährigen Lieferanten
- Fertigung in Salzkotten
- Gelieferte Leistung seit März 2012: 2 MW
- Qualitätstest für jedes Gerät und Einstellung in Salzkotten
- 100% Warenkontrolle vor dem Versand
- Weltweiter Versand

Qualität, Belastungs- und Leistungstest

- Aeconversion Micro-Wechselrichter werden im Bezug auf Leistung und Zuverlässigkeit (MTBF) sowohl im Feld als auch auf im Labor getestet



Micro-Wechselrichter

Funktion

- wird direkt hinter ein oder zwei PV-Module geschaltet
- wandelt den gewonnenen Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom um

Vorteile

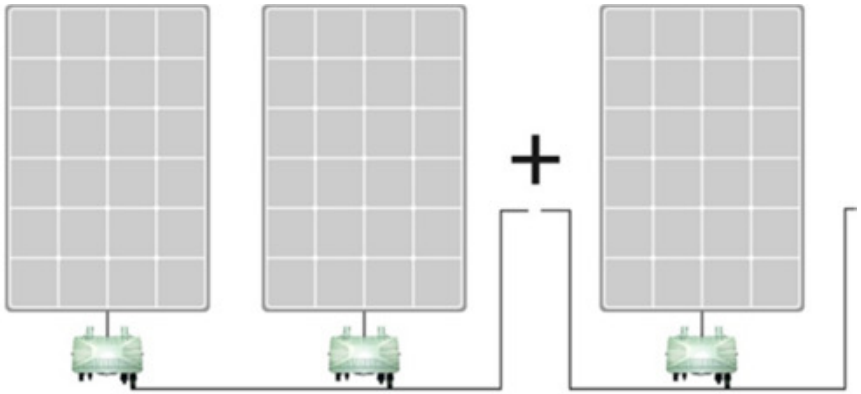
Modulares MPP-Tracking

- Das MPP-Tracking wird auf modularer Basis durchgeführt
- Der elektrische Betriebspunkt wird für jedes Modul individuell bestimmt
- Der maximale Ertrag jedes einzelnen Moduls wir erreicht
- Das modulare MPPT von Micro-Wechselrichtern steigert den Ertrag des PV-Systems um ca. 5%.

Vorteile

Erweiterung bestehender Anlagen

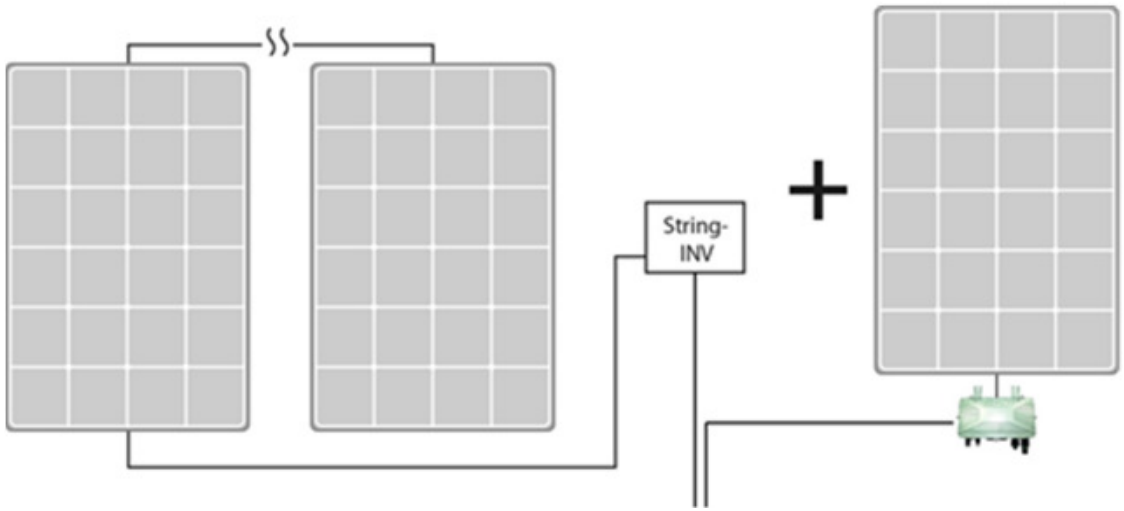
- String-Wechselrichter sind auf spezifische Modul-Strang-Konfigurationen limitiert.
- Mit Micro-Wechselrichtern können Anlagen je nach Gebäude-Architektur beliebig angeordnet und jederzeit erweitert werden.



Vorteile

Erweiterung bestehender Anlagen

- Ebenso kann eine String-Anlage mit dem Einsatz von Micro-Wechselrichtern um einzelne Module ergänzt werden.



Micro-Wechselrichter

Vorteile

Verschattung

- Dachfenster, Schornsteine, Stromleitungen, Bäume, Gebäude
- Mit Micro-Wechselrichtern wird die gesamte Energieausbeute um ca. 5-25% je nach Schattenauswirkung erhöht

Vorteile

Unterschiedliche Modularten und Ausrichtungen

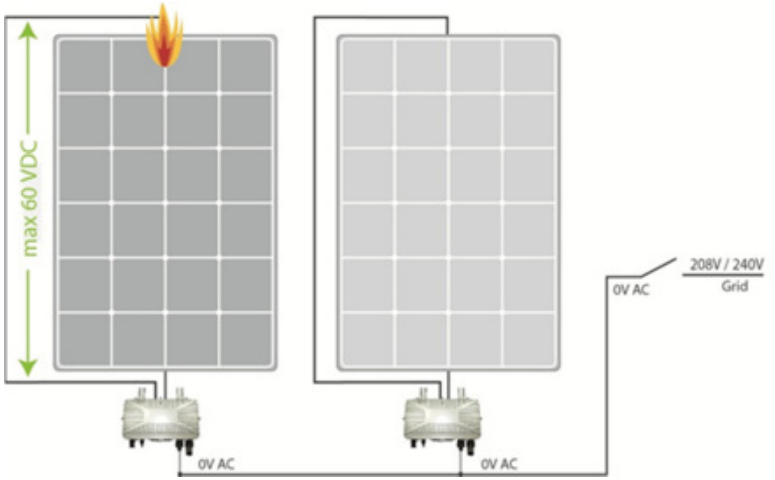
- Jedes einzelne Modul erbringt die optimale Leistung

Micro-Wechselrichter

Vorteile

Gefahr im Brandfall

- String-Systeme stellen wegen hoher DC-Spannungen eine hohe Brandgefahr und hohe Risiken für die Rettungskräfte dar
- Micro Wechselrichter arbeiten mit kurzer DC-Verkabelung bei niedrigerer DC-Spannung und Strom



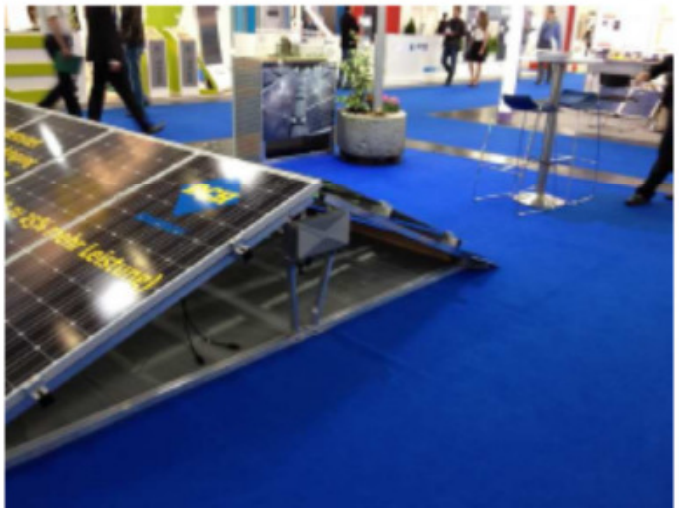
Vorteile

Kleinanlagen für den Eigenverbrauch

- 1-2 Module, Micro-Wechselrichter, Unterkonstruktion
- Verbraucher: Heizungspumpe, Kühlschrank, Stand-by-Verbraucher, usw.
- Einfache Installation
- Anschluss an das Haus-Stromnetz
- Keine Einspeisevergütung, sondern direkter Verbrauch

Micro-Wechselrichter

Beispiele von Kleinanlagen



Sortiment

4 Leistungsvarianten

- INV250-45: 250W | 45V
- INV350-60: 350W | 60V
- INV350-80: 350W | 80V*
- INV500-80: 500W | 80V*

*Ab Mai 2013 verfügbar

AEconversion Micro-Wechselrichter

		250W	350W	350W	500W
Typ		INV250-45EU	INV350-60EU	INV350-80EU	INV500-80EU
Eingang	*Maximale PV Leistung*	250W	350W	350W	500W
	Maximale DC Spannung	45V	60V	80V	80V
	Min./Max. Startspannung	18V / 45V	18V / 60V	36V/80V	40V / 80V
	MPP Bereich	20V ... 40V	20V ... 50V	40V...70V	40V ... 70V
	Maximaler DC Strom	11A	11A	6,5A	9A
Ausgang	*AC-Nennleistung*	240W	330W	330W	480W
	AC-Spannung	230V	230V	230V	230V
	AC-Spannungsbereich	184V ... 264V	184V ... 264V	184V ... 264V	184V ... 264V
	Nenn-Strom	1,0A	1,4A	1,4A	2,1A
	Nennfrequenz	50,0Hz	50,0Hz	50,0Hz	50,0Hz
	Frequenz Bereich	47,5Hz ... 51,5Hz	47,5Hz ... 51,5Hz	47,5Hz ... 51,5Hz	47,5Hz ... 51,5Hz
	Leistungsfaktor	> 0,99	> 0,99	> 0,99	> 0,99
Wirkungsgrad	*Maximaler Wirkungsgrad*	93,5%	93,5%	95,0%	95,0%
	Europäischer Wirkungsgrad	92,6%	92,3%	94,0%	93,2%
	MPP Wirkungsgrad	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%
Sicherheitsstandards	*Schutzklasse*	Class I			
	Produktsicherheit	EU: IEC 62103:2003, IEC 62109-1:2010, IEC 55011B, EN 50178:1997 (Länderspezifische Versionen vorhanden)			
	EMV	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3			
Mechanische Daten	*Gewicht*	2,5kg			
	Betriebstemperatur Bereich	-25°C ... +70°C			
	Kühlung	Natürliche Konvektion			
	nächtlicher Energieverbrauch	30mW			
	Max. Einsatzhöhe über NN	2000m			
Gehäuse	*Abmessungen Gehäuse*	314mm x 267mm x 66,5mm (BxHxT)			
	Gehäuse Schutzart	Outdoor IP65			
	Gehäusematerial	Aluminum			
Besonderheiten	*ENS*	integriert			
	Kommunikationsvarianten	Powerline / RS485 / No Com			

Sortiment

3 Kommunikationsvarianten

- Ohne Kommunikation
- Powerline
- RS 485

Kommunikationszubehör

- Gateway
- Datenlogger (ab Januar 2013)

AEconversion Micro-Wechselrichter

Ländervarianten

und Zulassungen

Part Number Key: **11 - 05 - 500YYY - XX**

YYY

50 Hz
Power / Communication Version

291-	250W 45V 50Hz NoCom
292-	250W 45V 50Hz RS485
293-	250W 45V 50Hz PLC
190-	350W 60V 50Hz NoCom
246-	350W 60V 50Hz RS485
247-	350W 60V 50Hz PLC
295-	350W 80V 50Hz RS485
299-	350W 80V 50Hz PLC
302-	500W 80V 50Hz RS485
303-	500W 80V 50Hz PLC

60 Hz
Power / Communication Version

296-	250W 45V 60Hz NoCom
297-	250W 45V 60Hz RS485
298-	250W 45V 60Hz PLC
277-	350W 60V 60Hz NoCom
278-	350W 60V 60Hz RS485
279-	350W 60V 60Hz PLC
300-	350W 80V 60Hz RS485
301-	350W 80V 60Hz PLC
304-	500W 80V 60Hz RS485
305-	500W 80V 60Hz PLC

XX

50 Hz
Country-Version

-01	DE	Germany	X
-02	AT	Austria	X
-03	BE	Belgium	X
-04	DK	Denmark	X
-05	ES	Spain	
-06	FR	France	X
-07	UK	United Kingdom G83/1	X
-08	GR	Greece (Mainland)	X
-09	IT	Italy	
-10	NL	Netherlands	X
-11	PT	Portugal	X
-12	TR	Turkey	X
-13	LT	Lithuania	
-14	LV	Latvia	
-15	BG	Bulgaria	
-18	CH	Switzerland	X
-19	PL	Poland	X
-20	CZ	Czech Republic	X
-21	SK	Slowakia	X
-40	IL	Israel	
-41	AU	Australia	
-42	TN	Tunisia	
-43	BB	Barbados	
-44	CL	Chile	
-45	ZA	South Africa	

60 Hz
Country- / Voltage-Version

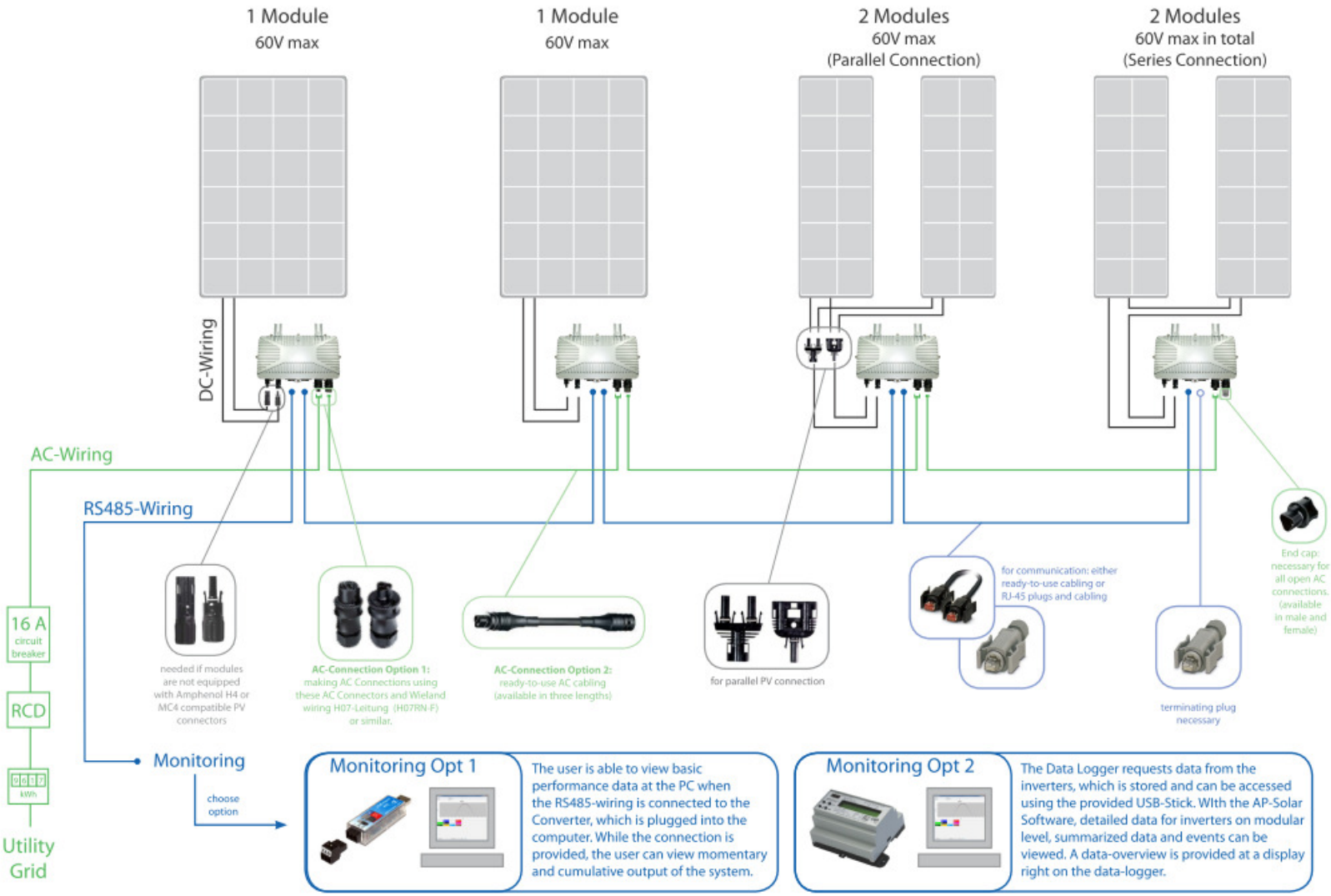
-80	NA	USA/Canada 208 V	X
-81	NA	USA/Canada 240 V	X
-82	NA	Mexico - 240 V	

All prices net, excluding tax
Delivery ex stock Holsen, plus freight

X = certification

AEconversion Micro-Wechselrichter

System-Zubehör



Alleinstellungsmerkmale

- Breite Modulkompatibilität
- MPP-Tracking
- Topologie: isolierter zwei-stufiger Wandler
- Ein Gehäuse für alle Leistungsvarianten
- Kompatibilität mit üblichen Stecker-Systemen

Alleinstellungsmerkmale

- Konstante Wechselrichterleistung
- MPP-Tracking auf Modulebene
- Breitester Eingangsbereich für höchsten Ertrag
- Unterschiedliche Eingangs- und Ausgangswerte, sowie Schwankungen im Temperaturbereich, haben keinen Einfluss auf die maximale Leistung

Alleinstellungsmerkmale

- Integrierte Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeschalteten Schaltorganen (ENS)
- Reduzierte Systemkosten vor allem bei Kleinanlagen, da ein externer NA Schutz nicht erforderlich ist.

Technische Merkmale

- Breiter Bereich des Maximum Power Point Tracking auf modularer Ebene
  - Aeconversion: MPPT-Bereich: 20V - 50V
  - Bereich der Konkurrenzgeräte:
    z.B. Enphase MPPT-Range: 22V - 36V
    z.B. Enecsys MPPT-Range: 29V - 42V

AEconversion Micro-Wechselrichter

Zertifizierung VDE
AR-N 4105

Bureau Veritas
Consumer Products Services
Germany GmbH
Businesspark A96
86842 Türkheim
Deutschland
+ 49 (0) 4074041-0
cps-tuerkheim@de.bureauveritas.com

Zertifizierungsstelle der BV CPS GmbH
Akkreditiert nach EN 45011 -
ISO / IEC 17011

Konformitätsnachweis Eigenerzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller: APtronic AG
An der Helle 2
59506 Bad Sassendorf – Lohne
Deutschland

Typ Erzeugungseinheit:	**Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter**	
Bemessungswerte:	**INV250-45EU** **INV250-45EU PLC** **INV250-45EU RS485**	**INV350-60EU** **INV350-60EU PLC** **INV350-60EU RS485**
Max. Wirkleistung P_{Einsc}:	**248 W**	**327 W**
Max. Scheinleistung S_{Einsc}:	**249 VA**	**327 VA**
Bemessungsspannung:	**230 Vac; 50 Hz; einphasig**	

Firmwareversion: 0.8.11

Netzanschlussregel: **VDE-AR-N 4105:2011-08 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz**
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Mitgeltende Normen / Richtlinien: **E DIN V VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):((2011-11)) – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung**
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Die oben bezeichneten Eigenerzeugungseinheiten wurden nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzrückwirkungen
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten der Erzeugungseinheiten, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

BV Projektnummer: 10TH0603

Zertifikatsnummer: U12-0480

Ausstellungsdatum: 2012-05-25 **Gültig bis:** 2015-05-24

Zertifizierungsstelle

Dieter Zetterer

(Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH)

DAkkS
D-ZE-12024-01-01

AEconversion Micro-Wechselrichter

Zertifizierung VDE
AR-N 4105

Anhang zum Konformitätsnachweis Eigenerzeugungseinheit Nr. U12-0480

F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

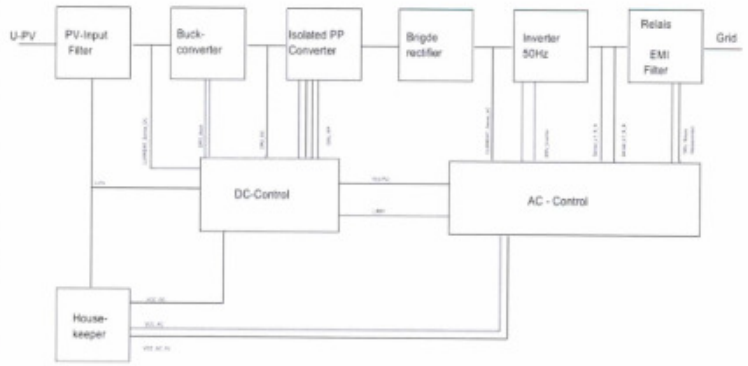
Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften" — Nr. 10TH0603

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	APtronic AG An der Helle 2 59505 Bad Sassendorf – Lohne Deutschland	
Typ Erzeugungseinheit:	Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter	
Bemessungswerte:	INV250-45EU INV250-45EU PLC INV250-45EU RS485	INV350-60EU INV350-60EU PLC INV350-60EU RS485
Max. Wirkleistung P_{Emax}:	248 W	327 W
Max. Scheinleistung S_{Emax}:	249 VA	327 VA
Bemessungsspannung:	230 Vac; 50 Hz; einphasig	
Firmware Version:	0.8.11	
Messzeitraum:	2012-04-14 bis 2012-05-25	

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit (Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.):

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt eine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang (HF-Transformator). Der Ausgang wird einfehlersicher durch die primäre Transformatorbeschaltung und einem Relais abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.



AEconversion Micro-Wechselrichter

Zertifizierung VDE
AR-N 4105

Anhang zum Konformitätsnachweis Eigenerzeugungseinheit Nr. U12-0480

F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften" **Nr. 10TH0603**

Wirkleistung
(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.2.1)

	INV250-45EU INV250-45EU PLC INV250-45EU RS485	INV350-60EU INV350-60EU PLC INV350-60EU RS485
P_{Emax} [W]	248 W	327 W
S_{Emax} [VA]	249 VA	327 VA

Blindleistungsbezug
(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.6.1)

Wirkleistung P / P_n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ohne Sollwertvorgabe cos φ	N/A	0,980	0,993	0,996	0,998	0,998	0,999	0,999	0,999	0,999

Die Eigenerzeugungseinheit ist für Eigenerzeugungsanlagen bis einschließlich 3,68 kVA zulässig. Die Eigenerzeugungseinheit verfügt über keine Regelungsmöglichkeit des Verschiebungsfaktors cos φ.

Die Prüfungen wurden am Modell INV350-60EU durchgeführt. Zum Nachweis der Übertragbarkeit der Messergebnisse auf die leistungsschwächeren Eigenerzeugungseinheiten wurde der untere Grenzwert zur verpflichtenden Einhaltung des Verschiebungsfaktors cos φ von 20% auf 14% reduziert.

Schalthandlungen
(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.2)

Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	---
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	---
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	---

Anmerkung:
Aufgrund der Topologie der Eigenerzeugungseinheit konnte kein Einschaltstrom messtechnisch festgestellt werden. Es ist $k_i = 0$ anzunehmen.

Flicker
(geprüft nach VDE 0100-124 Punkt 5.1.3)

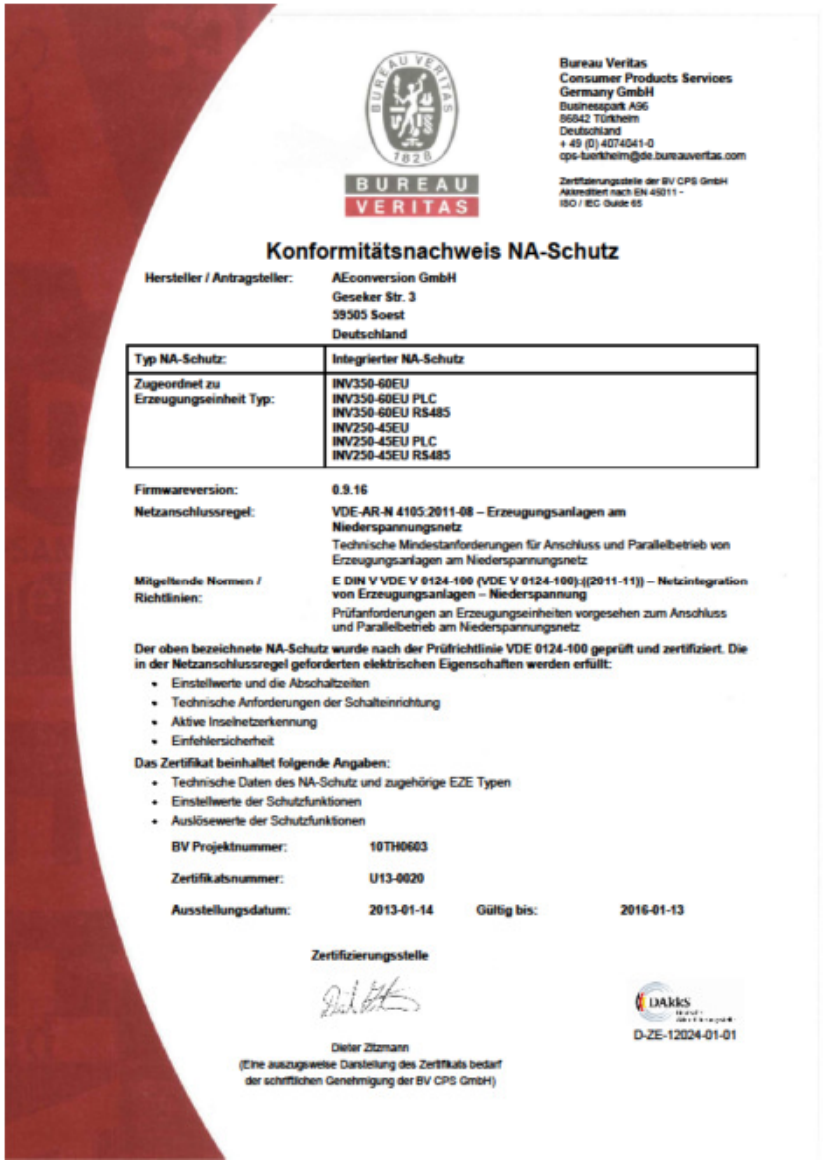
Netzimpedanzwinkel ψk:	32°
Anlagenflickerbeiwert cψ:	21,4

Oberschwingungen
(geprüft nach VDE 0100-124 Punkt 5.1.4)

Die Eigenerzeugungseinheiten halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

AEconversion Micro-Wechselrichter

Zertifizierung VDE
NA- Schutz



BUREAU VERITAS

Bureau Veritas
Consumer Products Services
Germany GmbH
Businesspark A96
86842 Türkheim
Deutschland
+ 49 (0) 4074041-0
cps-tuerkheim@de.bureauvertas.com

Zertifizierungsstelle der BV CPS GmbH
Akkreditiert nach EN 45011 -
ISO / IEC Guide 65

Konformitätsnachweis NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller: AEconversion GmbH
Geseker Str. 3
59505 Soest
Deutschland

Typ NA-Schutz:	**Integrierter NA-Schutz**
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	**INV350-60EU** **INV350-60EU PLC** **INV350-60EU RS485** **INV250-45EU** **INV250-45EU PLC** **INV250-45EU RS485**

Firmwareversion: 0.9.16

Netzanschlussregel: VDE-AR-N 4105:2011-08 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Mitgeltende Normen / Richtlinien: E DIN V VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):((2011-11)) – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Der oben bezeichnete NA-Schutz wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Einstellwerte und die Abschaltzeiten
- Technische Anforderungen der Schalteinrichtung
- Aktive Inselnetzerkennung
- Einfehlersicherheit

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten des NA-Schutz und zugehörige EZE Typen
- Einstellwerte der Schutzfunktionen
- Auslösewerte der Schutzfunktionen

BV Projektnummer: 10TH0603

Zertifikatsnummer: U13-0020

Ausstellungsdatum: 2013-01-14 **Gültig bis:** 2016-01-13

Zertifizierungsstelle

DAkkS
D-ZE-12024-01-01

Dieter Zitzmann

(Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH)

AEconversion Micro-Wechselrichter

Zertifizierung VDE
NA- Schutz

Anhang zum NA-Schutz Konformitätsnacheis Nr. U13-0020

F.4 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz	
Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften"	Nr. 10TH0603
NA-Schutz als integrierter NA-Schutz	
Hersteller / Antragsteller:	AEconversion GmbH Geseker Str. 3 59505 Soest Deutschland
Typ NA-Schutz:	Integrierter NA-Schutz
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ:	INV350-60EU INV350-60EU PLC INV350-60EU RS485 INV250-45EU INV250-45EU PLC INV250-45EU RS485
Firmwareversion:	0.9.16
Integrierter Kuppelschalter:	Typ Schalteinrichtung 1: Galvanische Trennung über Hochfrequenztransformator Typ Schalteinrichtung 2: Panasonic JQ1AP-12V-F
Messzeitraum:	2012-04-14 bis 2013-01-14

Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert	Abschaltzeit [a]
Spannungsrückgangsschutz U <	184,0 V	185,1 V	88 ms
Spannungssteigerungsschutz U>	253,0 V	—	580 s[b]
Spannungssteigerungsschutz U>>	264,5 V	265,6 V	80 ms
Frequenzrückgangsschutz f<	47,50 Hz	47,54 Hz	95 ms
Frequenzsteigerungsschutz f>	51,50 Hz	51,51 Hz	184 ms

[a] davon Eigenzeit des Kuppelschalters 5 ms

[b] längste Abschaltung des Spannungssteigerungsschutz als gleitender 10-min-Mittelwert

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „NA-Schutz – Kuppelschalter" führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.

Der oben genannte NA-Schutz hat mit den zugeordneten Erzeugungseinheiten die Anforderungen zur Inselnetzerkennung mit Hilfe aktiven Verfahrens (Schwingkreistest) erfüllt.

Der oben genannte NA-Schutz erfüllt die Anforderungen zur Synchronisation.

CE: Anforderungen und Konformität

	enecsys	enphase	AEconversion
type	SMI-S240W-60	M 215	INV350W-60EU
VDE 0126-1-1 certificate	✓	✓	✓
VDE 0126-1-1 all feartures integrated	✗	✗	✓
VDE AR N 4105 certificate	✓	✓	✓
VDE AR N 4105 all features integrated	✗	✗	✓
CE conformal delivery	✗ ✓	✗	✓
Additional devices needed	✓	✓	✗
NS protection integrated	✗	✗	✓