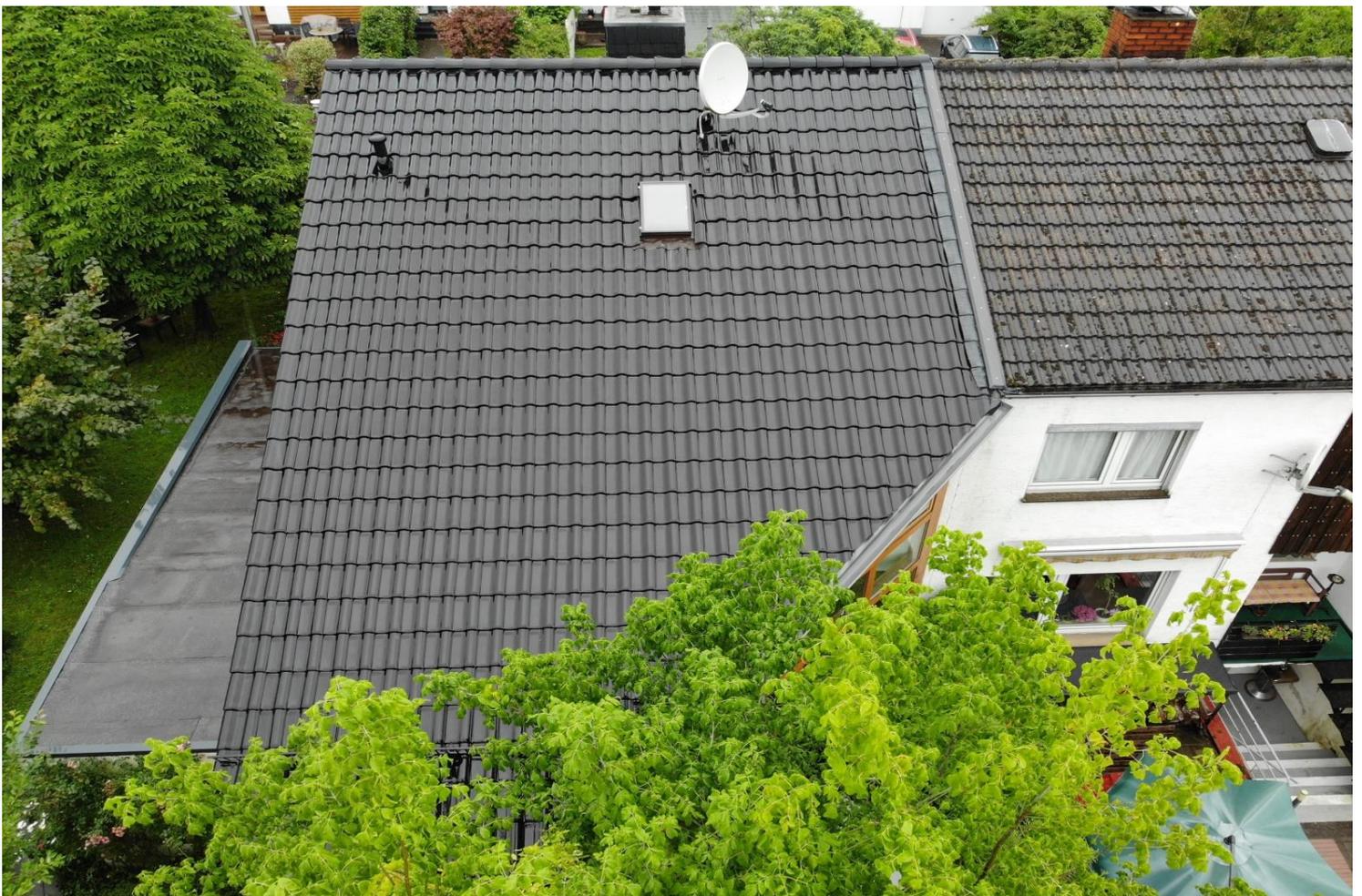


Gutachten

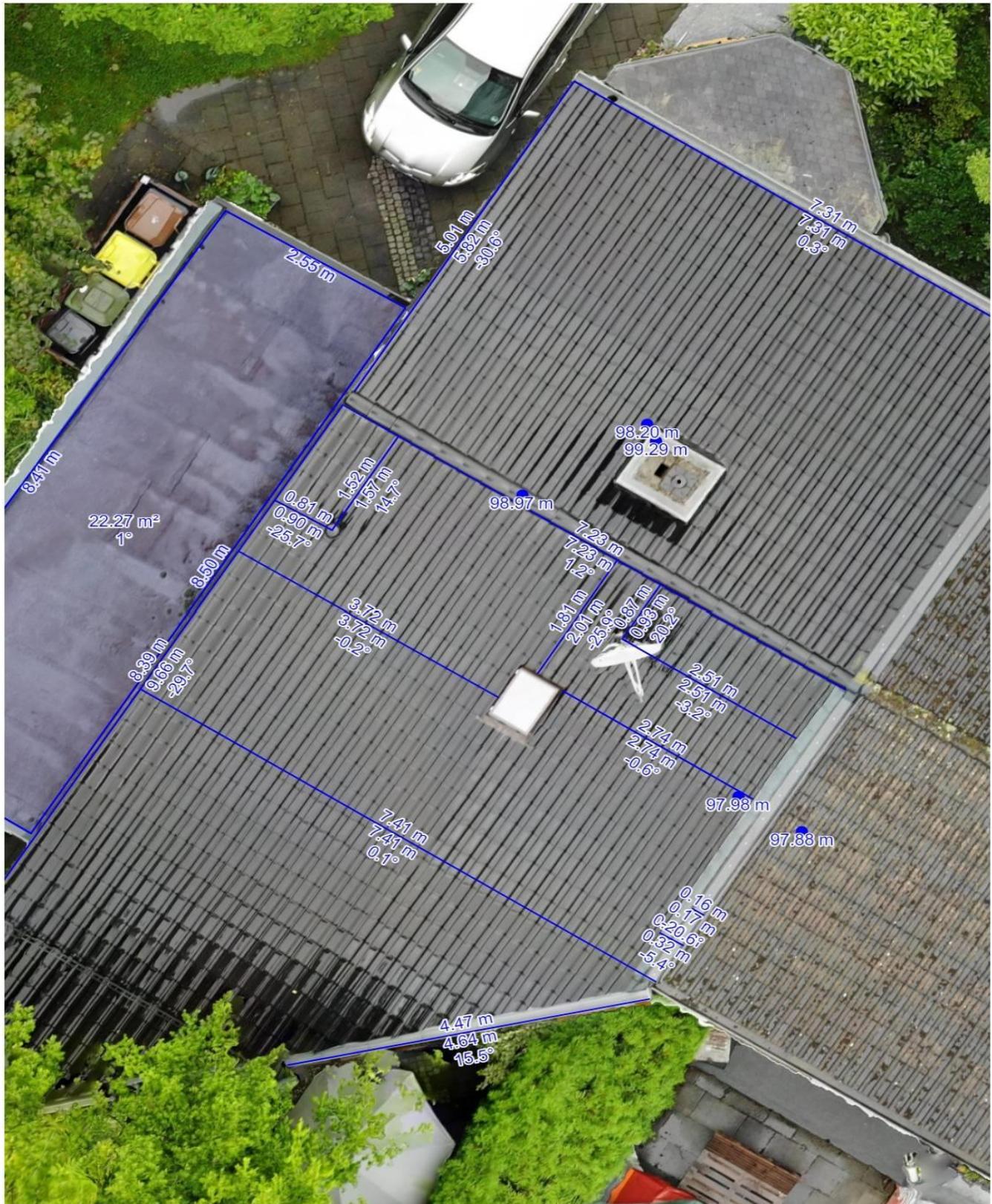
Kunde	
Bauvorhaben	
Straße / Nr.	
PLZ und Ort	
Bundesland	NRW
Tel.	
E-Mail	
Datum der Besichtigung	06.08.2023

Dachseite für PV-Anlage



Dachansicht Einfamilienhaus 1:100

Aufnahmedatum: 06.08.2023



Sonnenstandermittlung

Breitengrad	53°	
Neigung Modul	30 °	Abdichtung am Hacken nicht erforderlich
Azimut Bereich -180° bis 180°	32,0 °	Süd/West
Strahlungswert Bundesland	NRW	
Strahlungswert m ² Ausrichtung Dach 13.06.2023	1106,40 kW/m ²	Ermittelt auf Modul
Strahlungssumme ermittlung Neigung und Azimut	96,20	Sehr guter Wert
DWD Angabe Tabellenwert Bundesland (optimal)	1057 kW/m ² *a	NRW
DWD Angabe korrigiert nach Neigung und Azimut	1017 kW/m ² *a	Aus Strahlungstabelle
Anlagengröße in m ²	27,45 m ²	
Strahlungswert der Anlage im Jahr	27919 kWh/a	
Strahlungswert der Anlage inkl. Verlustleistung im Jahr	5678 kWh/a	Süd/West
Dachart	Flachdach/Aufgeständert	
Strahlungswert ges. der Anlage inkl. Verlustleistung im Jahr	<u>5.678 kWh/a</u>	Dachkapazität im Jahr/kWp

Solarmodul

Model	MAYSUNSOLAR	
Typ	MS 410 MDG-40H Bifacial	
Modulbreite	1,140 m	
Modulhöhe	1,720 m	
Modulgewicht	22,00 Kg	
Modul m ² Stück	1,961 m ²	
Modul m ² komplette	27,45 m ²	Süd/West
Modul in Watt Leistung Angabe	410 Wp	
Gewicht pro Moduls	22,00 Kg	
Gewicht der Anlage nur Module	308,00 Kg	Süd/West
Modulfläche 1m ²	209 Wp/m ²	
Modul Wirkungsgrad	20,92 %	
Leistung der Anlage	5,74 kWp	Süd/West
Beipasddioden pro Modul	3 Stück	
PV Modul Anzahl String Nr.1	14 Stück	Süd/West
Temperaturkoeffizient Voc %	-0,270 %	
Temperatur max	85°C	
Temperatur min	-40°C	
Amper Max Vorgabe Isc	11,07 A	
Strom Impv Vorgabe	10,57 A	
Kurzschlussstrom Ioc Max	13,84 A	Wechselrichter OK
Strom Impv	10,57 A	Wechselrichter OK
V min Modul	32,51 V	
V max Modul	54,78 V	
Minimalspannung Vmpp	38,80 V	
Kurzschlussspannung Voc	46,60 V	
V min Ges. 1. Modulstrang	455,20 V	Wechselrichter OK
Vmax Ges. 1. Modulstrang	766,90 V	Wechselrichter OK

Solaranlage auf dem Dach



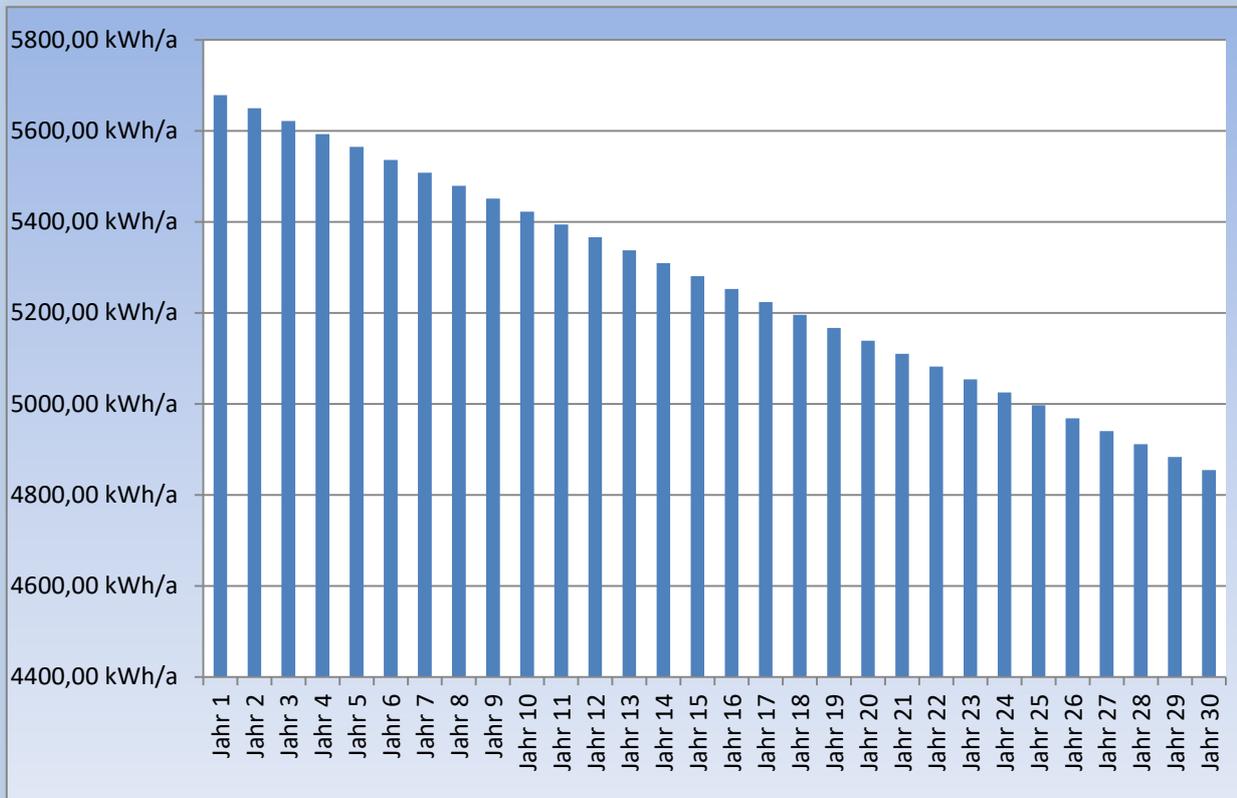
Wechselrichter

Model	Fronius Symo
Typ	GEN 24 Plus
Wechselrichterauslegung	5,74 Wp
Generatorleistung W Max Ausgesucht	6,00 Wp
Wechselrichter Wirkungsgrad	98,20 %
Kurzschlussstrom A Max (Isc)	40,00 A
Eingangsstrom A Max (Idc)	25,00 A
Eingangsspannung V max	1000,00 V
Spannungsbereich V MPP	170,00 V
MPP-Tracker für diese Anlage	Nicht nötig
Anlagendegression (Siehe Tabelle und Diagramm)	0,5 %/a

Kabelverluste

Hersteller	Nicht bekannt
Material	0,0175 g
<input type="checkbox"/> Kupfer <input type="checkbox"/> Alu <input type="checkbox"/> Eisen	
Länge ca.	55 m
Kabelquerschnitt	6 mm ²
Verlust	0,160 %
	OK

Anlagendegression bezogen auf die PV-Module über 30 Jahre



85,5 % Ertrag der Solaranlage nach 30 Jahren laut Datenblatt

Winddruck/Windsog max. zu erwarten an den Modulkanten

Angenommene Windgeschwindigkeit	117,5 Km/h	
PV Module max in Reihe Dachseite 1	6	Süd/West
Dachseite 1 Kantendruck/Zug	4.060,69 Kg	Süd/West

Info: 38 - 49 m/s Mäßiger bis Starker Wind
117,5 m/s Orkan

Info für Staatiker

Dachbezeichnung	Dachseite 1
Sparrenabstand	
Sparrenabstand paralel laufend	
Auflagepunkte der Sparren max. Abstand	
Sparrendimensionierung	
Standort des Gebäudes	
Ausrichtung	Süd/West
Dachneigung	30 °
Gebäudehöhe	
Schneelastzone	1 Zone
Befestigung PV-Anlage auf dem Dach	Dachhaken
Anlagengewicht kompl. auf dem Dach	462,00 Kg

Info zur Anlagenberechnung und Einschätzung

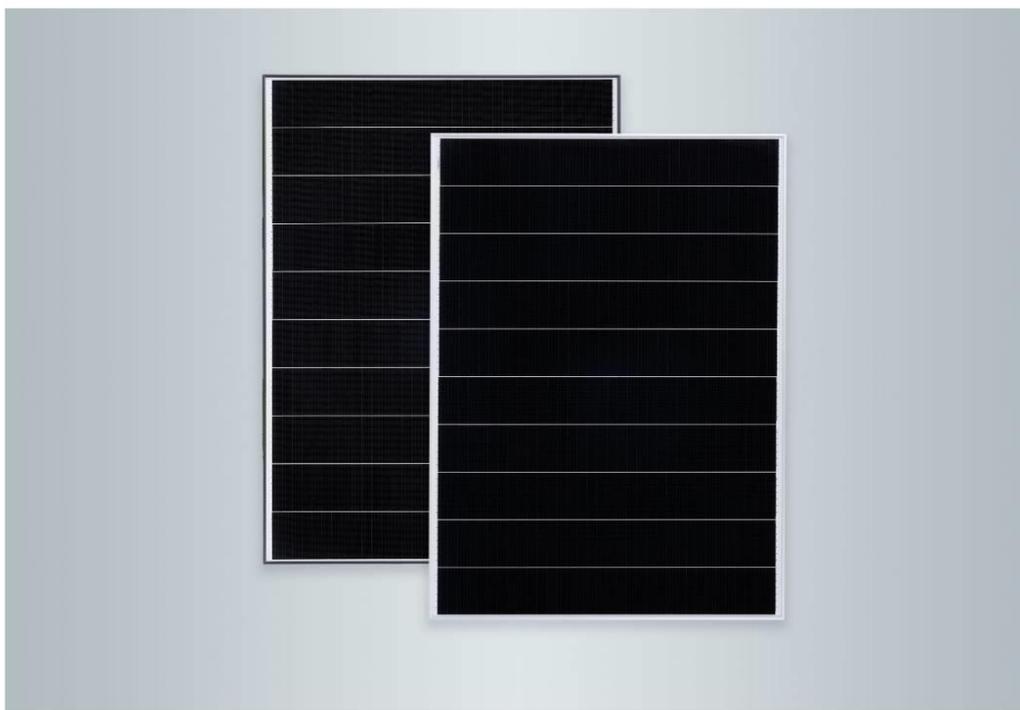
Die ursprünglichen Daten des Einbauunternehmens haben wir genau geprüft und sind zu diesem Ergebnis gekommen. Die Anlage ist vom Wechselrichter in der ursprünglichen Version zu hoch ausgelegt worden. Des Weiteren haben wir festgestellt, dass auf dem Dach in Südwestlicher Richtung zwei Module mehr auf dem Dach eingesetzt werden können. Die Berechnung für die beiden zusätzlichen Module würde der Wechselrichter durch die zu hohe Auslegung nun genau passen. Für die Montage der zusätzlichen Module sollte die Antennenanlage auf die Nordseite versetzt werden. Installationen im Kamin (Kabelverlegung) ist nicht erlaubt. Der Zugang zum String Kabel muss alle 60cm möglich sein. Die strahlung auf dem Dach gab einen Spitzenwert von 96,8. Dieses ist ein sehr guter Wert. Der Abstand zum Schneefang ist optimal eingehalten worden. Einen Einbau der Anlage im Keller raten wir hier aus örtlichen Gründen ab , da dieses Haus im Hochwassergebiet steht. Die montage sollte in der Garage mit Konsolenhalter montiert werden. Lebensgefahr bei Hochwasser im Keller, da Batterie weiter Strom abgeben kann.

VIESSMANN

VITOVOLT 300

Photovoltaikmodule
Typ M400WE, M405WE, M410WE
Standard und blackframe

Datenblatt



VITOVOLT 300 Typ M400WE, M405WE, M410WE

Monokristalline Photovoltaikmodule in den Varianten **standard** und **blackframe** mit 400/405/410 W_p Nennleistung zur Erzeugung von Strom aus Sonnenenergie.

- Modulwirkungsgrad bis 20,92 %
- Shingled PERC Zelltechnologie
- Hohe mechanische Belastbarkeit für hohe Schneelasten (5400 Pa) und Wind-/Soglasten (2400 Pa) durch korrosionsbeständigen Aluminiumrahmen
- Leistungsplus von bis zu 5 W_p durch positive Leistungstoleranz
- 3,2 mm Antireflexglas für hohe Solarerträge
- Hohe Betriebssicherheit: 2 Bypass-Diodenbrücken für zuverlässigen Betrieb
- Auf Beständigkeit gegen Salznebel und Ammoniak geprüft. Daher geeignet zum Einsatz in Küstenregionen und Regionen mit intensiver Landwirtschaft
- Zertifizierungen nach IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 und IEC 62716 gewährleisten internationale Qualitätsstandards.

Technische Angaben

Vitovolt 300	Typ	M400WE	M405WE	M410WE
Leistungsdaten bei STC				
Nennleistung P_{max}	W_P	400	405	410
Leistungstoleranz	W	0/+5	0/+5	0/+5
MPP-Spannung im U_{mpp}	V	38,6	38,7	38,8
MPP-Strom I_{mpp}	A	10,36	10,47	10,57
Leerlaufspannung U_{oc}	V	46,4	46,5	46,6
Kurzschluss-Strom I_{sc}	A	10,97	11,02	11,07
Modulwirkungsgrad	%	20,41	20,66	20,92
Temperaturkoeffizienten				
Leistung	%/K	-0,34	-0,34	-0,34
Leerlaufspannung	%/K	-0,27	-0,27	-0,27
Kurzschluss-Strom	%/K	0,04	0,04	0,04
Zelltemperatur bei NOCT				
	$^{\circ}C$	42,3	42,3	42,3

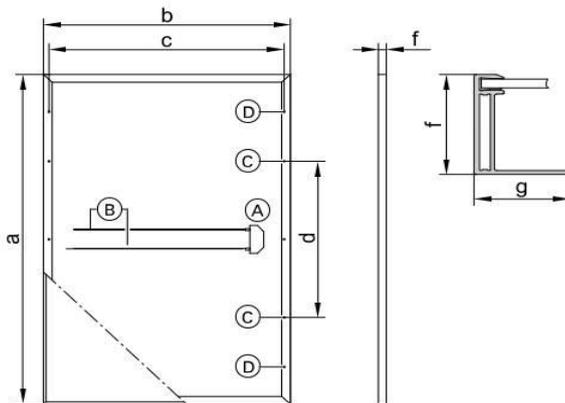
Vitovolt 300	Typ	M400WE	M405WE	M410WE
Systemspannung, max.	V	1500	1500	1500
Rückstromfestigkeit	A	20	20	20

STC Einstrahlung 1000 W/m², Zelltemperatur 25 °C, atmosphärische Massenzahl AM 1,5, Messtoleranz ±3 % (P_{max})

MPP Maximum Power Point (Maximalleistung bei STC)

NOCT ■ Einstrahlung 800 W/m²
 ■ Umgebungstemperatur 20 °C
 ■ Atmosphärische Massenzahl AM 1,5
 ■ Windgeschwindigkeit 1 m/s
 ■ Messtoleranz ±5 % (P_{max})

Anschlussmaße



- (A) Anschlussdose
- (B) Anschlussleitungen
- (C) 4 Montagebohrungen 9 x 14 mm
- (D) 4 Bohrungen für Potenzialausgleich, \varnothing 6 mm

a	mm	1719
b	mm	1140
c	mm	1090
d	mm	1031
f	mm	35
g	mm	35

Zelltyp	Monokristalline PERC Silizium-Zelle
Zellenanzahl	340 (shingled)
Zelleneinbettung	Ethylvinylacetat (EVA)
Rahmen	Eloxierte Aluminiumlegierung, schwarz/silber
Frontglas	Einscheibensicherheitsglas 3,2 mm mit Antireflexbeschichtung
Gewicht	22 kg
Max. Belastung durch Druck/Sog	5400 Pa/2400 Pa
Anschlussdose	IP67, 2 Dioden
Anschluss	Leitungen 1,25 m, Leiterquerschnitt 4 mm ² mit Multi-Contact (MC4)
Schutzklasse	II
Anwendungsklasse	A
Versandeinheit	31 Stück pro Palette

Garantie

Produktgarantie

5 Jahre: Gewährleistung Viessmann
 12 Jahre: Produktgarantie Viessmann

Leistungsgarantie

Min. 97 % nach einem Jahr
 Min. 80 % linear nach 25 Jahren

Hinweis

Produkt- und Leistungsgarantie gemäß den Garantiebedingungen der Viessmann Climate Solutions SE
 Garantiebedingungen: www.viessmann.de/Login.

Geprüfte Qualität

Zertifiziert nach IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716. Hergestellt in ISO 9001 und 14001 zertifizierten Werken. CE-Kennzeichnung gemäß bestehenden EG-Richtlinien.

Technische Änderungen vorbehalten!

Viessmann Ges.m.b.H.
 A-4641 Steinhaus bei Wels
 Telefon: 07242 62381-110
 Telefax: 07242 62381-440
www.viessmann.at

Viessmann Climate Solutions SE
 35108 Allendorf
 Telefon: 06452 70-0
 Telefax: 06452 70-2780
www.viessmann.de

6135350



Designed to empower.

Produktstärken

- 01 Maximale Flexibilität
- 02 Notstrom für alle Fälle
- 03 Einfache Installation
- 04 Support & Tools

Nachhaltig, zuverlässig, zukunftssicher: Mit unserem Wechselrichter Fronius GEN24 Plus als Herz einer PV-Anlage kann Energie flexibel und günstig selbst produziert werden. Der Hybrid-Wechselrichter ermöglicht den Anschluss eines Batteriespeichers, um die selbstgewonnene Solarenergie für Strom, Wärme, Kälte und E-Mobilität nutzen zu können. Volle Sonnenkraft für die private Energiewende mit dem **Fronius GEN24 Plus**.
Designed to empower.

Das Herz der PV-Anlage

01 Maximale Flexibilität

Mit dem Fronius GEN24 Plus als Herz der PV-Anlage leiten Sie nicht nur Ihre persönliche Energiewende ein, Sie eröffnen sich auch alle Möglichkeiten und Vorteile der Solarenergie.

02 Notstrom für alle Fälle

Energieversorgung mit Sicherheit: Beim Fronius GEN24 Plus haben Sie die Wahl zwischen der Basisnotstromfunktion „PV Point“ oder der Option „Full Backup“, wodurch die Stromversorgung des gesamten Haushalts gesichert ist.

03 Einfache Installation

Spart Zeit und Kosten: schnelle und sichere Installation durch 180°-Schnellverschlusschrauben, Push-in-Federzugklemmen und ein durchdachtes Wandmontagesystem.

04 Support & Tools

Unterstützung ohne Ende: Für die Planung, Installation und Anlagenüberwachung stehen effiziente Fronius Lösungen kostenlos zur Verfügung. Das steigert die Kundenzufriedenheit und senkt den Wartungsaufwand auf ein Minimum.

Fronius GEN24 Plus* | Notstromvarianten | Batterieanbindung

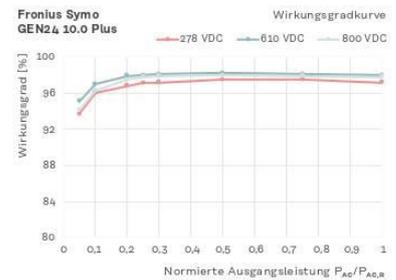
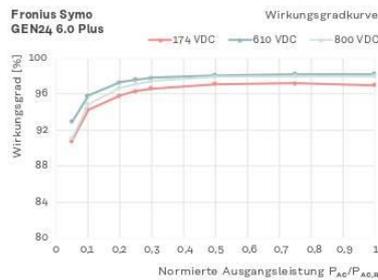
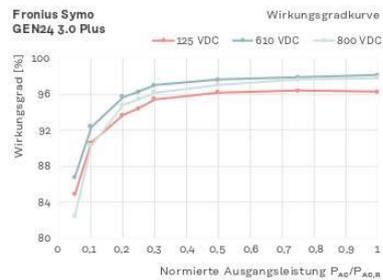
*Die Full Backup-Option ist für den Primo GEN24 3.0–6.0 Plus sowie den Symo GEN24 6.0–10.0 Plus verfügbar.



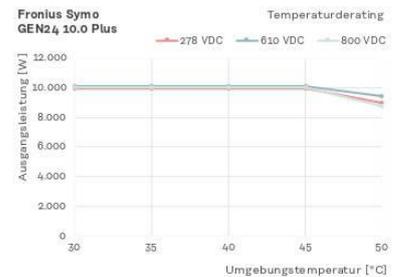
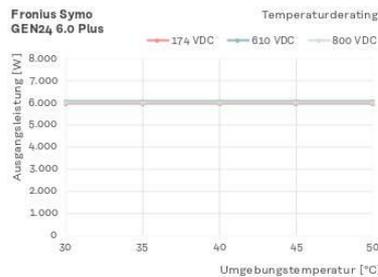
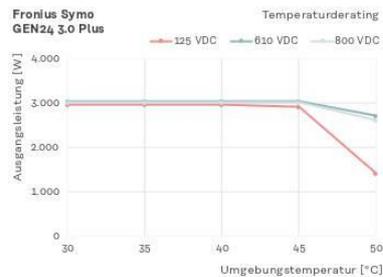
Überzeugende Leistungsdaten

Der Fronius GEN24 Plus überzeugt mit höchstem Wirkungsgrad und maximaler Leistung bei hohen Temperaturen.

Wirkungsgrad



Leistungsderating



Technische Daten

6.0 / 8.0 / 10.0 kW

			Symo GEN24 Plus								
			6.0			8.0			10.0		
Eingangsdaten	Anzahl MPP-Tracker		2			2			2		
	DC-Eingangsspannungsbereich ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	V	80 - 1.000			80 - 1.000			80 - 1.000		
	Nominale Eingangsspannung ($U_{dc,r}$)	V	610			610			610		
	Einspeisung Startspannung ($U_{dc\ start}$)	V	80			80			80		
	Nutzbarer MPP-Spannungsbereich	V	80 - 800			80 - 800			80 - 800		
	MPP Spannungsbereich (bei Nennleistung) ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	V	174 - 800			224 - 800			278 - 800		
			MPPT1	MPPT2		MPPT1	MPPT2		MPPT1	MPPT2	
	Max. nutzbarer Eingangsstrom ($I_{dc\ max}$)	A	25	12,5		25	12,5		25	12,5	
	Max. Kurzschlussstrom Modulfeld ($I_{sc\ pv}$) ¹	A	40	20		40	20		40	20	
	Anzahl DC-Anschlüsse		2		1	2		1	2		1
			MPPT1	MPPT2	Summe	MPPT1	MPPT2	Summe	MPPT1	MPPT2	Summe
	Max. nutzbare DC-Leistung	W	6.220	6.000	6.220	8.260	6.000	8.260	10.300	6.000	10.300
Max. PV-Generatorleistung	W _{peak}	7.500	6.500	9.000	10.000	7.000	12.000	12.500	7.500	15.000	
Ausgangsdaten	AC-Nennleistung ($P_{ac,r}$)	W	6.000			8.000			10.000		
	Scheinleistung	VA	6.000			8.000			10.000		
	Max. Ausgangsleistung	VA	6.000			8.000			10.000		
			380 VAC	400 VAC		380 VAC	400 VAC		380 VAC	400 VAC	
	Nom. AC-Ausgangsstrom	A	9,1	8,7		12,1	11,6		15,2	14,5	
	Netzanschluss ($U_{ac,r}$)	V	3- NPE 400/230 oder 3- NPE 380/220 (+20%/-30%)								
	Frequenz (Frequenzbereich $f_{min} - f_{max}$)	Hz	50/60 (45 - 65)								
	Klirrfaktor	%	< 3								
Leistungsfaktor ($\cos \varphi_{ac,r}$)		0,7 - 1 ind./cap.									
Ausgangsdaten PV Point	Nom. Ausgangsleistung PV Point	VA	3.000			3.000			3.000		
	Netzanschluss PV Point	V	1- NPE 220/230								
	Umschaltzeit	Sek.	< 23								
Ausgangsdaten Full Backup ²	Nom. Ausgangsleistung Full Backup	VA	6.000			8.000			10.000		
	Nominale Phasenleistung Full Backup	VA	3.680			3.680			3.680		
	Netzanschluss Full Backup	V	3- NPE 400/230 oder 3- NPE 380/220								
	Umschaltzeit	Sek.	< 35								
Batterieanschluss	Anzahl DC-Eingänge		1			1			1		
	Max. Eingangsstrom ($I_{dc\ max}$)	A	22			22			22		
	DC-Eingangsspannungsbereich ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	V	160 - 531			160 - 531			160 - 531		
	Anschlusstechnologie DC-Batterie		1 x BATT+ und 1 x BATT- Push-in-Federzugklemmen 2,5 - 10 mm ²								
	Max. DC-Eingangs-/Ausgangsleistung ³	W	6.220			8.260			10.300		
	Max. Ladeleistung bei AC-Kopplung ³	W	6.000			8.000			10.000		
	Kompatible Batterien ⁴		BYD Batterie-Box Premium HVS/HVM ⁵ , LG RESU FLEX								

¹ $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc} (STC) \times 1,25$ gemäß z.B.: IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

² Die Full Backup-Option ist für den Symo GEN24 6.0-10.0 Plus verfügbar. Für das Full Backup werden zusätzliche externe Komponenten zur Netzumschaltung benötigt. Detailliertere Informationen dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung.

³ Abhängig von der länderspezifischen Zertifizierung und Verfügbarkeit

⁴ Abhängig von angeschlossener Batterie

⁵ Ausgenommen BYD Batterie-Box Premium HVS 12.8 und HVM 8.3

Fronius GEN24 Plus. Designed to empower.

			Symo GEN24 Plus		
			6.0	8.0	10.0
Allgemeine Daten	Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe)	mm	595 × 529 × 180		
	Gewicht (Wechselrichter / mit Verpackung)	kg	23,4/28,5	23,4/28,5	23,4/28,5
	Schutzart		IP 66	IP 66	IP 66
	Schutzklasse		1	1	1
	Nachtverbrauch	W	< 10	< 10	< 10
	Überspannungskategorie (DC/AC) ⁶		2/3	2/3	2/3
	Wechselrichterkonzept		Trafolos		
	Kühlung		Active Cooling Technologie		
	Montage		Innen- und Außenmontage		
	Umgebungstemperatur-Bereich	°C	-25 bis +60	-25 bis +60	-25 bis +60
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	%	0 - 100	0 - 100	0 - 100
	Geräuschemissionen	dB (A)	< 47	< 47	< 47
	Max. Höhe über Meeresspiegel	m	3.000/4.000 (uneingeschränkter/eingeschränkter Spannungsbereich)		
	Anschlusstechnologie DC PV		3 × DC+ und 3 × DC- Push-in-Federzugklemmen 2,5 - 10 mm ²		
	Anschlusstechnologie AC		5-polige AC Push-in-Federzugklemmen 1,5 - 10 mm ² 3-polige Notstrom Push-in-Federzugklemmen 1,5 - 10 mm ² 5 × PE Schraubklemmen 2,5 - 16 mm ²		
Zertifikate und Normerfüllungen ⁷		IEC 62109, IEC 62116, IEC 61727, IEC 62909, VDE 0126, VDE AR-N4105, AS/NZS 4777.2, EN 50549, CEI 0-21, G98/G99, R25			
Notstromfunktionen		PV Point oder Full Backup			
Herstellerland		Österreich			
Lebenszyklusanalyse		Nach ÖNORM EN ISO 14040 und 14044 (überprüft von Mitarbeitern des Fraunhofer IZM)			
Wirkungsgrad	Max. Wirkungsgrad	%	98,2	98,2	98,2
	Europ. Wirkungsgrad (η _{EU})	%	97,7	97,8	97,9
	MPP-Anpassungswirkungsgrad	%	> 99,9	> 99,9	> 99,9

Schutz- richtungen	DC-Isolationsmessung		Integriert
	Überlastverhalten		Arbeitspunktverschiebung, Leistungsbegrenzung
	DC-Trennschalter		Integriert
	Verpolungsschutz		Integriert
Schnittstellen	WLAN / 2 × Ethernet LAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)
	6 digitale Eingänge 6 digitale Ein-/Ausgänge		Anbindung an Rundsteuerempfänger, Energiemanagement
	Notausschaltung (WSD)		Integriert
	Datalogger und Webserver		Integriert
	2 × RS485		Modbus RTU SunSpec (Drittanbieter) / Fronius Smart Meter, Batterie, Fronius Ohmpilot

⁶ Nach IEC 62109-1. Optionaler nachrüstbarer Überspannungsschutz DC SPD Typ 1+2 für 2 MPP-Tracker unter folgender Artikelnummer erhältlich: 4,240,313,CK

⁷ Die aktuellen Zertifikate finden Sie unter www.fronius.com/symo-gen24-plus-cert

Nähere Informationen zur Verfügbarkeit der Wechselrichter in Ihrem Land finden Sie unter www.fronius.com.

Weitere Informationen: www.fronius.com/gen24-wechselrichter

Fronius Schweiz AG
Oberglatterstrasse 11
8153 Rümlang
Schweiz
pv-sales-swiss@fronius.com
www.fronius.ch

Fronius Deutschland GmbH
Fronius Straße 1
36119 Neuhoﬀ-Dorfborn
Deutschland
pv-sales-germany@fronius.com
www.fronius.de

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

DE Yok Jun 2023
Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen vorbehalten. Alle Angaben sind trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr - Haftung ausgeschlossen. Urheberrecht © 2023 Fronius™. Alle Rechte vorbehalten.