



**BUREAU
VERITAS**

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Hersteller / Antragsteller: Fronius International GmbH
Günter Fronius Straße 1
4600 Wels-Thalheim
Österreich

Typ Erzeugungseinheit:	Photovoltaikwechselrichter
Name der EZE:	Fronius Symo Advanced 10.0-3-M Fronius Symo Advanced 12.5-3-M Fronius Symo Advanced 15.0-3-M Fronius Symo Advanced 17.5-3-M Fronius Symo Advanced 20.0-3-M
Technische Daten:	Siehe Anhang: „Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten“

Netzanschlussregel: TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV); Version 1.2
TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV); Version 1.2
TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV); Version 1.2

Mitgeltende Normen / Richtlinien: OVE-Richtlinie R25:2020-03
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungsverteilnetzen
EN 50549-2:2019
Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen Teil 2: Anschluss an das Mittelspannungsverteilnetz für Erzeugungsanlagen bis einschließlich Typ B

Die im Zertifikat aufgeführte(n) Erzeugungseinheit(en) wurde(n) nach den, in der Netzanschlussregel referenzierten, technischen Richtlinien geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt hinsichtlich:

- Frequenzhaltung
- Robustheit und dynamischer Netzstützung
- statischer Spannungshaltung
- Netzmanagement und Systemschutz (auf Einheitenebene)
- Synchronisierung und Netzwiederaufbau
- Netzurückwirkungen

Anmerkung (Einschränkung und Abweichung): Eine Prüfklemmleiste ist bei Bedarf separat nachzurüsten.

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit
- Referenz-Prüfberichte

Projektnummer: 21TH0549
Zertifikatsnummer: U23-0859

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01
Ausstellungsdatum: 2023-09-28



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065

Prüflabor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH



**BUREAU
VERITAS**

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0859

Anhänge im Zertifikat U23-0859

Inhaltsverzeichnis

Anhang 1 – Referenzen	3
Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten	5
<i>Beschreibung der Erzeugungseinheiten</i>	<i>5</i>
<i>Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung</i>	<i>9</i>
Anhang 3 – Zusammenfassung des Prüfberichts OVE-Richtlinie R 25	18
Anhang 4 – Zusammenfassung der Prüfberichte Technische Richtlinien:	19
Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten	20



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0859

Anhang 1 – Referenzen

Dieses Zertifikat beruht auf folgenden Dokumenten:

Referenz	Richtlinien
R.1	TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A und von Kleinstenerzeugungsanlagen (Maximalkapazität < 250 kW und Nennspannung < 110 kV) Version 1.2, 2022-04-18
R.2	TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität \geq 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV) Version 1.2, 2022-04-18
R.3	TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität \geq 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV); Version 1.1 Version 1.2, 2022-04-18
R.4	TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität \geq 50 MW oder Nennspannung \geq 110 kV); Version 1.1 Version 1.2, 2022-04-18
R.5	OVE-Richtlinie R25: 2020-03-01 Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen
R.6	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung), VDE-AR-N 4110:2018-11
R.7	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung), VDE-AR-N 4120:2018-11
R.8	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Höchstspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Höchstspannung), VDE-AR-N 4130:2018-11
R.9	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen Teil 3 (TR3), Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz, Revision 25, Stand 01.09.2018
R.10	EN 50549-2:2019 Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen - Teil 2: Anschluss an das Mittelspannungsverteilstromnetz für Erzeugungsanlagen bis einschließlich Typ B

Referenz	Zertifikate
Z.1	Unbedenklichkeitsbescheinigung (U22-0285) nach TOR Erzeuger Typ A:2019-12, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 23.06.2022 U22-0285
Z.2	Unbedenklichkeitsbescheinigungen (U22-0709 und U22-0710_1) nach VDE AR-N 4105:2018-1, DIN VDE V 0124-100:2020-06, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 02.12.2022 Einheitenzertifikat U22-0709, NA-Schutz U22-710_1
Z.3	Unbedenklichkeitsbescheinigung EN 50549-2:2019 Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen - Teil 2: Anschluss an das Mittelspannungsverteilstromnetz für Erzeugungsanlagen bis einschließlich Typ B AK 60165159 0001



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitszertifikat Nr. U23-0859

Anhang 1 – Referenzen

Referenz	Prüfberichte
P.1	Prüfbericht gemäß OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 12.05.2023 21TH0549-OVE-directive R25_1
P.2	Prüfbericht zum Nachweis der Konformität mit EN 50549-2:2019, ausgestellt von TÜV Rheinland am 02.05.2021 IT22W6M7 003
P.3	Prüfbericht zum Nachweis der Konformität mit VDE AR-N 4105, ausgestellt von Austrian Institute of Technology am 04.07.2022 SGP-20484_01_R1



Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Beschreibung der Erzeugungseinheiten

Hersteller / Antragsteller	Fronius International GmbH Günter Fronius Straße 1 4600 Wels-Thalheim Österreich			
Typ Erzeugungseinheit	Photovoltaikwechselrichter			
Name der EZE	Fronius Symo Advanced 10.0-3-M	Fronius Symo Advanced 12.5-3-M	Fronius Symo Advanced 15.0-3-M	Fronius Symo Advanced 17.5-3-M
Wirkleistung [kW]	10	12,5	15	17,5
Scheinleistung [kVA]	10	12,5	15	17,5
Bemessungsspannung [V]	220 / 380 230 / 400 3~NPE 50 Hz / 60 Hz	220 / 380 230 / 400 3~NPE 50 Hz / 60 Hz	220 / 380 230 / 400 3~NPE 50 Hz / 60 Hz	220 / 380 230 / 400 3~NPE 50 Hz / 60 Hz
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]	15,2 / 14,4	18,9 / 18,0	22,7 / 21,7	26,5 / 25,3
Name der EZE	Fronius Symo Advanced 20.0-3-M	--	--	--
Wirkleistung [kW]	20	--	--	--
Scheinleistung [kVA]	20	--	--	--
Bemessungsspannung [V]	220 / 380 230 / 400 3~NPE 50 Hz / 60 Hz	--	--	--
Bemessungsstrom (AC) I_r [A]	30,3 / 28,9	--	--	--
Firmware Version	ab RECERBO V0.3.27.0 ab SW1 1.8.0.1 ab SW2 V0.13.1.3			



Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	Fronius Symo Advanced 10.0-3-M	Fronius Symo Advanced 12.5-3-M	Fronius Symo Advanced 15.0-3-M	Fronius Symo Advanced 17.5-3-M
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	10,17	12,74	15,31	17,85
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	10,17	12,74	15,31	17,85
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	9,18	11,47	13,76	16,08
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	10,20	12,75	15,29	17,88
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	9,18	11,47	13,75	16,04
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	10,21	12,76	15,30	17,85

Anmerkung:

Bei $\cos \varphi = 1$ entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

Name der EZE:	Fronius Symo Advanced 20.0-3-M	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$	20,37	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$	20,37	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	20,42	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9	18,38	--	--	--
$P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	20,40	--	--	--
$S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9	18,33	--	--	--

Anmerkung:

Bei $\cos \varphi = 1$ entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Fronius Symo Advanced



Designed to rely on.

Produktstärken

- 01 Mehr Sicherheit inklusive
- 02 Freiheit ohne Ende
- 03 Optimale Leistung ab Werk

Der Fronius Symo Advanced überzeugt nicht nur mit millionenfach bewährter Leistung und Flexibilität, sondern auch mit seiner neuen Ausstattung. Highlight in Sachen Sicherheit ist die integrierte Fronius Arc Guard Technologie. Damit übertrifft der Fronius Symo Advanced die höchsten Standards und ist die zukunftssichere und zuverlässige Wahl für gewerbliche PV-Anlagen jeder Größe.

Fronius Symo Advanced. Designed to rely on.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Mit Sicherheit weiterentwickelt:

Der Fronius Symo Advanced schlägt das nächste Kapitel im Fronius SnapINverter Portfolio auf. Millionenfach bewährte Leistung trifft auf neue Sicherheitstechnologie. Das macht den Fronius Symo Advanced mehr denn je zu einer zukunftssicheren Wahl für Installateure und ihre Kunden.

01 Mehr Sicherheit inklusive

Erkennen, eingreifen, lernen - nach diesem Prinzip schützt die neue Fronius Arc Guard Technologie vor gefährlichen Lichtbögen. Der von Fronius entwickelte Algorithmus erkennt Lichtbögen zuverlässig und schaltet die PV-Anlage ab, bevor es zum Brand kommen kann. Herstellerseitig wird Fronius Arc Guard kontinuierlich trainiert, um die Lichtbogenerkennung zu präzisieren und den Systemschutz zu optimieren.

02 Freiheit ohne Ende

Komplexe Dächer einfach planen: Das SuperFlex Design macht's möglich. Die Solarmodule können sehr flexibel ausgerichtet und verschaltet werden, da der Fronius Symo Advanced einen breiten Eingangsspannungsbereich sowie sehr hohe PV-Modulströme verarbeitet.

03 Optimale Leistung ab Werk

Maximalen Ertrag, selbst wenn die Solarmodule teilweise im Schatten liegen, erzielt der Fronius Symo Advanced mit dem Dynamic Peak Manager. Das intelligente Verschattungsmanagement auf Softwarebasis ist ab Werk installiert und benötigt keine zusätzlichen Komponenten.

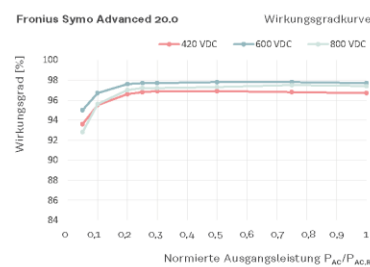
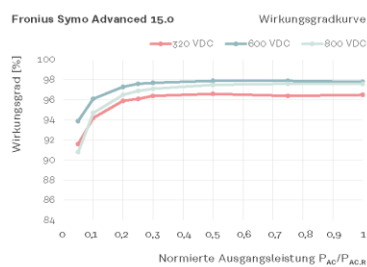


Fronius Symo Advanced

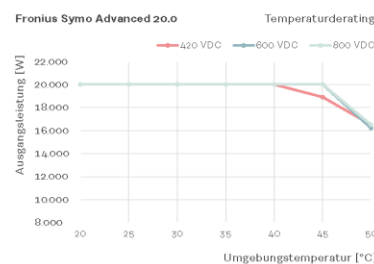
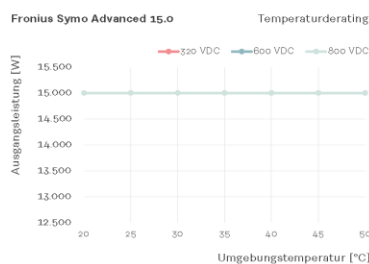
Überzeugende Leistungsdaten

Der Fronius Symo Advanced überzeugt mit flexiblem Anlagendesign und höchsten Sicherheitsstandards.

Wirkungsgrad



Leistungsderating





Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung

Technische Daten
10.0 / 12.5 / 15.0 kW

		Symo Advanced						
		10.0-3-M		12.5-3-M		15.0-3-M		
Eingangsdaten	Anzahl MPP-Tracker	2		2		2		
		MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	
	Max. Eingangsstrom ($I_{dc\ max}$)	A	27,0	16,5 ¹	27,0	16,5 ¹	33,0	27,0
	Max. nutzbarer Eingangsstrom ($I_{dc\ max\ MPPT\ 1+2}$)	A	43,5		43,5		51,0	
			MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2
	Max. Kurzschlussstrom Modulfeld MPPT1/MPPT2 ($I_{sc\ pv}$) ²	A	55,7	34	55,7	34	68	55,7
	DC-Eingangsspannungsbereich ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	V	200 - 1000		200 - 1000		200 - 1000	
	Einspeisung Startspannung ($U_{dc\ start}$)	V	200		200		200	
	Nutzbarer MPP-Spannungsbereich	V	200 - 800		200 - 800		200 - 800	
	MPP Spannungsbereich (bei Nennleistung) ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	V	270 - 800		320 - 800		320 - 800	
		MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	
Anzahl DC-Anschlüsse		3	3	3	3	3	3	
Max. PV-Generatorleistung ($P_{dc\ max}$)	W _{peak}	15.000		18.800		22.500		
Ausgangsdaten	AC-Nennleistung ($P_{ac,r}$)	W	10.000		12.500		15.000	
	Max. Ausgangsleistung / Scheinleistung	VA	10.000		12.500		15.000	
			380 V _{ac}	400 V _{ac}	380 V _{ac}	400 V _{ac}	380 V _{ac}	400 V _{ac}
	AC Ausgangsstrom ($I_{ac\ nom}$)	A	15,2	14,4	18,9	18	22,7	21,7
	Netzanschluss (Spannungsbereich)		3-NPE 400 V / 230 V oder 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
	Frequenz (Frequenzbereich)	Hz	50 / 60 (45 - 65)		50 / 60 (45 - 65)		50 / 60 (45 - 65)	
	Klirrfaktor	%	< 1,75		< 2,0		< 1,5	
Leistungsfaktor ($\cos\ \varphi_{ac,r}$)		0 - 1 ind. / cap.						
Allgemeine Daten	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	mm	725 x 510 x 225					
	Gewicht (Wechselrichter / mit Verpackung)	kg	35,4 / 38,4		35,4 / 38,4		41,96 / 44,96	
	Schutzart		IP 66		IP 66		IP 66	
	Schutzklasse		1		1		1	
			DC	AC	DC	AC	DC	AC
	Überspannungskategorie (DC/AC) ³		2	3	2	3	2	3
	Nachtverbrauch	W	<1		<1		<1	
	Wechselrichterkonzept		Trafolos					
	Kühlung		Active Cooling Technologie					
	Montage		Innen- und Außenmontage					
	Umgebungstemperatur-Bereich	°C	-25 - +60		-25 - +60		-25 - +60	
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	%	0 - 100		0 - 100		0 - 100	
			uneingeschränkter / eingeschränkter Spannungsbereich					
	Max. Höhe über Meeresspiegel	m	2.000 / 3.400		2.000 / 3.400		2.000 / 3.400	
	Anschlusstechnologie DC	mm ²	6x DC+ und 6x DC Schraubklemmen 2,5 - 16mm ²					
Anschlusstechnologie AC	mm ²	5 polige AC Schraubklemmen 2,5 - 16mm ²						
Zertifikate und Normerfüllung		IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, VDE 0126-1-1/A1, VDE AR-N 4105, G98/1, G99/1, AS/NZS 4777.2, UNE 206007-1, CEI 0-21, CEI 0-16, NRS 097-2-1, TOR Erzeuger Typ A, EN 50549-1/-2, IEC 61683, IEC60068, IEC 63027:2023						
Herstellungsland		Österreich						

¹ 14,0 A bei Spannungen < 420 V

² $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc\ (STC)} \times 1,25$ gemäß z.B.: IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

³ Nach IEC 62109-1. Hutschiene für optionalen Überspannungsschutz Typ 1 + 2 oder Typ 2 vorhanden.

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

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Fronius Symo Advanced. Designed to rely on.

			Symo Advanced		
			10.0-3-M	12.5-3-M	15.0-3-M
Wirkungsgrad	Max. Wirkungsgrad	%	97,8	97,8	97,9
	Europ. Wirkungsgrad (η_{EU})	%	97,1	97,4	97,6
	MPP-Anpassungswirkungsgrad	%	> 99,9	> 99,9	> 99,9
Schutzrichtungen	Lichtbogenerkennung - AFCI (Fronius Arc Guard)		Integriert		
	DC-Isolationsmessung		Integriert		
	Überlastverhalten		Arbeitspunktverschiebung, Leistungsbegrenzung		
	DC-Trennschalter		Integriert		
	Verpolungsschutz		Integriert		
	RCMU		Integriert		
Schnittstellen	WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
	6 Eingänge und 4 digitale Ein-/Ausgänge		Anbindung an Rundsteuerempfänger		
	USB (Typ-A Buchse) ⁴		Datenlogging, Wechselrichter-Update per USB-Stick		
	2x RS422 (RJ45-Buchse) ⁴		Fronius Solar Net		
	Meldeausgang ⁴		Energiemanagement (potentialfreier Relaisausgang)		
	Datalogger und Webserver		Integriert		
	Externer Eingang ⁴		Anbindung SO-Zähler / Auswertung Überspannungsschutz		
	RS485		Modbus RTU SunSpec oder Zähleranbindung		

⁴Auch in der light-Variante verfügbar.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Technische Daten

17.5 / 20.0 kW

		Symo Advanced				
		17.5-3-M		20.0-3-M		
Eingangsdaten	Anzahl MPP-Tracker	2		2		
		MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	
	Max. Eingangsstrom ($I_{dc\ max}$)	A	33,0	27,0	33,0	27,0
	Max. nutzbarer Eingangsstrom ($I_{dc\ max\ MPPT\ 1+2}$)	A	51,0		51,0	
		MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	
	Max. Kurzschlussstrom Modulfeld MPPT1/MPPT2 ($I_{sc\ pv}$) ²	A	68	55,7	68	55,7
	DC-Eingangsspannungsbereich ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	V	200 - 1000		200 - 1000	
	Einspeisung Startspannung ($U_{dc\ start}$)	V	200		200	
	Nutzbarer MPP-Spannungsbereich	V	200 - 800		200 - 800	
	MPP Spannungsbereich (bei Nennleistung) ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	V	370 - 800		420 - 800	
		MPPT1	MPPT2	MPPT1	MPPT2	
Anzahl DC-Anschlüsse		3	3	3	3	
Max. PV-Generatorleistung ($P_{dc\ max}$)	W _{peak}	26.300		30.000		
Ausgangsdaten	AC-Nennleistung ($P_{ac,r}$)	W	17.500		20.000	
	Max. Ausgangsleistung / Scheinleistung	VA	17.500		20.000	
			380 V _{AC}	400 V _{AC}	380 V _{AC}	400 V _{AC}
	AC Ausgangsstrom ($I_{ac\ nom}$)	A	26,5	25,3	30,3	28,9
	Netzanschluss (Spannungsbereich)		3-NPE 400 V / 230 V oder 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
	Frequenz (Frequenzbereich)	Hz	50 / 60 (45 - 65)		50 / 60 (45 - 65)	
	Klirrfaktor	%	< 1,5		< 1,25	
Leistungsfaktor ($\cos\ \varphi_{ac,r}$)		0 - 1 ind. / cap.				
Allgemeine Daten	Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	mm	725 x 510 x 225			
	Gewicht (Wechselrichter / mit Verpackung)	kg	41,96 / 44,96		41,96 / 44,96	
	Schutzart		IP 66		IP 66	
	Schutzklasse		1		1	
			DC	AC	DC	AC
	Überspannungskategorie (DC/AC) ³		2	3	2	3
	Nachtverbrauch	W	<1		<1	
	Wechselrichterkonzept		Trafoslos			
	Kühlung		Active Cooling Technologie			
	Montage		Innen- und Außenmontage			
	Umgebungstemperatur-Bereich	°C	-25 - +60		-25 - +60	
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	%	0 - 100		0 - 100	
			uneingeschränkter / eingeschränkter Spannungsbereich			
	Max. Höhe über Meeresspiegel	m	2.000 / 3.400		2.000 / 3.400	
Anschluss-technologie DC	mm ²	6x DC+ und 6x DC Schraubklemmen 2,5 - 16mm ²				
Anschluss-technologie AC	mm ²	5 polige AC Schraubklemmen 2,5 - 16mm ²				
Zertifikate und Normerfüllung		IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, VDE 0126-1-1/A1, VDE AR-N 4105, G98/1, G99/1, AS/NZS 4777.2, UNE 206007-1, CEI 0-21, CEI 0-16, NRS 097-2-1, TOR Erzeuger Typ A, VDE AR-N 4110, EN 50549-1/-2, IEC 61683, IEC60068, IEC 63027:2023				
Herstellungsland		Österreich				

² $I_{sc\ pv} = I_{sc\ max} \geq I_{sc} (STC) \times 1,25$ gemäß z.B.: IEC 60364-7-712, NEC 2020, AS/NZS 5033:2021.

³ Nach IEC 62109-1. Hutschiene für optionalen Überspannungsschutz Typ 1 + 2 oder Typ 2 vorhanden.

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



Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Fronius Symo Advanced. Designed to rely on.

			Symo Advanced	
			17,5-3-M	20,0-3-M
Wirkungsgrad	Max. Wirkungsgrad	%	97,9	97,9
	Europ. Wirkungsgrad (ηEU)	%	97,6	97,6
	MPP-Anpassungswirkungsgrad	%	> 99,9	> 99,9
Schutzrichtungen	Lichtbogenerkennung - AFCI (Fronius Arc Guard)		Integriert	
	DC-Isolationsmessung		Integriert	
	Überlastverhalten		Arbeitspunktverschiebung, Leistungsbegrenzung	
	DC-Trennschalter		Integriert	
	Verpolungsschutz		Integriert	
	RCMU		Integriert	
Schnittstellen	WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar:web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
	6 Eingänge und 4 digitale Ein-/Ausgänge		Anbindung an Rundsteuerempfänger	
	USB (Typ-A Buchse) ⁴		Datenlogging, Wechselrichter-Update per USB-Stick	
	2x RS422 (RJ45-Buchse) ⁴		Fronius Solar Net	
	Meldeausgang ⁴		Energiemanagement (potentialfreier Relaisausgang)	
	Datalogger und Webserver		Integriert	
	Externer Eingang ⁴		Anbindung So-Zähler / Auswertung Überspannungsschutz	
	RS485		Modbus RTU SunSpec oder Zähleranbindung	

⁴ Auch in der light-Variante verfügbar.

Weitere Informationen: www.fronius.com/gewerbliche-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-V04_Jun2023
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.

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten**Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung**

Immediate Controls Model (123)

DE

Allgemeines Mit den Immediate Controls können folgende Einstellungen am Wechselrichter vorgenommen werden:

- Unterbrechung des Einspeisebetriebs des Wechselrichters (Standby)
- Konstante Reduktion der Ausgangsleistung
- Vorgabe eines konstanten Power Factors
- Vorgabe einer konstanten relativen Blindleistung

Am Webinterface des Wechselrichters muss in den Einstellungen unter Modbus die Einstellung „Wechselrichter-Steuerung über Modbus“ aktiviert sein, um hier schreibend aktiv werden zu können. Je nach eingestellter Steuerungs-Priorität (IO-Steuerung, Dynamische Leistungsreduzierung oder Steuerung über Modbus) werden Modbus Kommandos eventuell nicht angenommen.

Immediate Controls Register Startadresse:

- bei Einstellung „float“: 40237
- bei Einstellung „int+SF“: 40227

Die Register Tabellen sind auf der Fronius Homepage zu finden oder direkt über den Link <http://www.fronius.com/QR-link/0006> abrufbar.

Standby *Conn_WinTms (3) bis Conn (5)*
Diese Register dienen zur Steuerung des Standby Modus (kein Einspeisebetrieb) des Wechselrichters.

Conn_WinTms (3) und Conn_RvrtTms (4)
Mit diesen Registern kann das Verhalten des Wechselrichters zeitlich gesteuert werden. => siehe Abschnitt "Zeitverhalten der unterstützten Betriebsarten".
Als Standard ist für alle Register 0 vorgegeben.

Conn (5)
Register *Conn* zeigt an, ob der Wechselrichter aktuell einspeist (0 = Standby, 1 = Einspeisebetrieb).

- Um den Wechselrichter in den Standby zu schalten schreibt man in dieses Register den Wert 0
- Um den Wechselrichter wieder zu aktivieren schreibt man in dieses Register den Wert 1

HINWEIS!

Ob der Wechselrichter einspeist oder nicht kann auch über das Register ECP-Conn aus dem Extended Measurements and Status Model ausgelesen werden.

Leistungsreduktion *WMaxLimPct (6) bis WMaxLim_Ena (10)*
Über diese Register kann beim Wechselrichter eine Reduktion der Ausgangsleistung eingestellt werden.

WMaxLimPct (6)
In Register *WMaxLimPct* können Werte zwischen 0% und 100% eingetragen wer-



Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

den. Abhängig von der Software-Version des Wechselrichters können Werte kleiner als 10 zu einem erzwungenen Standby des Wechselrichters führen (kein Einspeisebetrieb).

Die Werte beschränken die maximal mögliche Ausgangsleistung des Gerätes, und haben daher nicht unbedingt eine Auswirkung auf die aktuelle Leistung.

WICHTIG! Den Skalierungsfaktor für dieses Register beachten!

Weitere Informationen unter:

<http://sunspec.org/wp-content/uploads/2015/06/SunSpec-Information-Models-12041.pdf>

WMaxLimPct_WinTms (7), WMaxLimPct_RvrtTms (8)

Mit diesen Registern kann das Verhalten des Wechselrichters für diese Betriebsart zeitlich gesteuert werden. => siehe Abschnitt "Zeitverhalten der unterstützten Betriebsarten".

Als Standard ist für alle Register 0 vorgegeben.

WMaxLim_Ena (10)

Zum Starten und Beenden diese Betriebsart

- Wert 1 in das Register *WMaxLim_Ena* schreiben = Betriebsart starten
- Wert 0 in das Register *WMaxLim_Ena* schreiben = Betriebsart beenden

HINWEIS!

Um bei einer aktiven Betriebsart Werte zu verändern (z.

B. ein anderes Leistungslimit oder eine andere Rückkehrzeit einstellen), folgendermaßen vorgehen:

- ▶ neuen Wert in das entsprechende Register schreiben
- ▶ die Betriebsart über Register *WMaxLim_Ena* erneut starten

Beispiel: Leistungsreduktion einstellen

Wenn mit Funktionscode 0x10 (write multiple registers) gearbeitet wird, kann eine Performance-Verbesserung bei den Leistungsvorgaben erreicht werden. Es kann mit nur einem statt zwei Modbusbefehlen die Leistung und das Enable gleichzeitig vorgegeben werden. Es können alle 5 Register (*WMaxLimPct*, *WMaxLimPct_WinTms*, *WMaxLimPct_RvrtTms*, *WMaxLimPct_RmpTms*, *WMaxLim_Ena*) mit einem Befehl geschrieben werden. Das Schreiben auf das nicht-unterstützte "Read Only"-Register *WMaxLimPct_RmpTms* erfolgt ohne Rückgabe eines sonst üblichen Exception-(Fehler)-Codes.

Z.B. Registerwerte für 80% Vorgabe ohne Timingvorgaben: 8000, 0, 0, 0, 1

- 1 Wert für die Reduktion der Ausgangsleistung in Register *WMaxLimPct* schreiben
(z. B. 30 für 30%)
- 2 Optional die Start- und Rückkehrzeit über Register *WMaxLimPct_WinTms* und *WMaxLimPct_RvrtTms* einstellen
- 3 Durch Schreiben von 1 in Register *WMaxLim_Ena* die Betriebsart starten

WICHTIG! Den Skalierungsfaktor für dieses Register beachten!

Weitere Informationen unter:

<http://sunspec.org/wp-content/uploads/2015/06/SunSpec-Information-Models-12041.pdf>

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

DE

**Beispiel:
Ändern der
Rückkehrzeit bei
aktiver Leis-
tungsreduktion**

Leistungsreduktion ursprünglich mit $WMaxLimPct_RvrtTms = 0$ gestartet, das heißt die Betriebsart muss manuell beendet werden.

- 1 $WMaxLimPct_RvrtTms$ auf z.B. 30 setzen
- 2 Durch Schreiben von 1 in Register $WMaxLim_Ena$ Änderung übernehmen
 - Betriebsart wird nach 30 Sekunden selbständig beendet und auf die nächste Priorität zurückgestellt (z.B.: Dynamische Leistungsreduzierung)

**Auswirkungen
der Blindleis-
tungs-Vorgaben
auf die Wirkleis-
tung**

Der Blindleistungs-Betrieb wird grundsätzlich durch den maximalen Ausgangsstrom (die maximale Scheinleistung) sowie durch die operative Blindleistungsgrenze des Wechselrichters begrenzt:

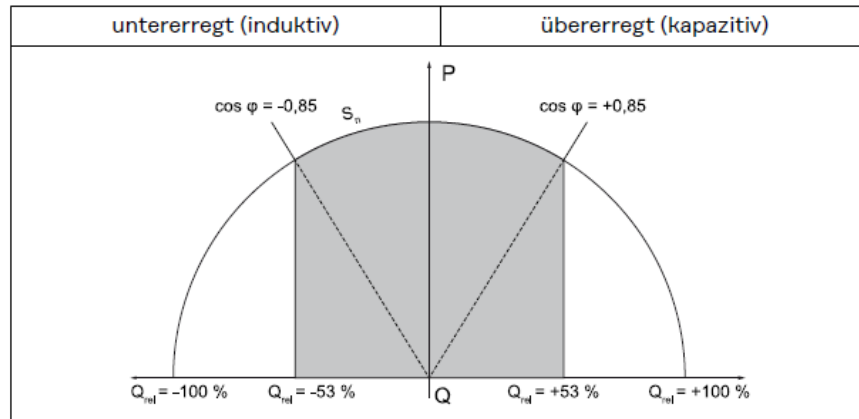
- Fronius Galvo $\cos \phi = 0,85$, $VAR_{rel} = 53 \%$
- Fronius Symo $\cos \phi = 0,7$, $VAR_{rel} = 71 \%$

HINWEIS!

Aufgrund der aktuellen technischen Gegebenheiten kann per Modbus nur ein $\cos \phi$ bis zu maximal $\pm 0,80$ vorgegeben werden.

VAR_{rel} Vorgaben können unter Umständen aber einen niedrigeren Wert erzwingen.

Die folgende Abbildung zeigt den möglichen Arbeitsbereich des Wechselrichters. Alle durch Wirkleistung P und Blindleistung Q definierten gültigen Arbeitspunkte sind innerhalb des grauen Bereiches.



Blindleistung und Power Factor

Legende:

W Leistung

VAR_{ma} Nenn-Blindleistung

x

W_{max} Nennleistung

VAR_{rel} relative Blindleistung
(VAR/VAR_{max})

VAR Blindleistung

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten**Konstanter
Power Factor***OutPFSet (11) bis OutPFSet_Ena (15)*

Über diese Register kann beim Wechselrichter ein konstanter Power Factor vorgegeben werden.

OutPFSet (11)

- In Register *OutPFSet* können positive und negative Werte für den Power Factor eingegeben werden
- Die Werte sind mit Faktor im Register *OutPFSet_SF* zu skalieren
- Die minimal möglichen Werte hängen vom Wechselrichter-Typ ab und können dem Nameplate Model entnommen werden

HINWEIS!

Der Wert für den Power Factor muss mit dem korrekten Vorzeichen eingegeben werden, siehe Abschnitt "Vorzeichenkonvention für den Power Factor"

- ▶ positiv für untererregt
- ▶ negativ für übererregt

OutPFSet_WinTms (12), OutPFSet_RvrtTms (13)

Mit diesen Registern kann das Verhalten des Wechselrichters für diese Betriebsart zeitlich gesteuert werden. => siehe Abschnitt "Zeitverhalten der unterstützten Betriebsarten".

Als Standard ist für alle Register 0 vorgegeben.

OutPFSet_Ena (15)

Zum Starten und Beenden dieser Betriebsart

- Wert 1 in das Register *OutPFSet_Ena* schreiben = Betriebsart starten
- Wert 0 in das Register *OutPFSet_Ena* schreiben = Betriebsart beenden

HINWEIS!

Um bei einer aktiven Betriebsart Werte zu verändern (z.B. ein anderen Power Factor oder eine andere Rückkehrzeit einstellen), folgendermaßen vorgehen:

- ▶ neuen Wert in das entsprechende Register schreiben
- ▶ die Betriebsart über Register *OutPFSet_Ena* erneut starten

**Beispiel:
Konstanten
Power Factor
vorgeben**

- 1 Wert für den Power Factor in Register *OutPFSet* schreiben (z. B. 950 für 0,95)
- 2 Optional die Start- und Rückkehrzeit über Register *OutPFSet_WinTms* und *OutPFSet_RvrtTms* einstellen
- 3 Durch Schreiben von 1 in Register *OutPFSet_Ena* die Betriebsart starten

Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten

Konstante relative Blindleistung

VARMaxPct (17) bis *VARPct_Ena (23)*

Über diese Register kann am Wechselrichter ein konstanter Wert für die Blindleistung eingestellt werden, die der Wechselrichter liefern soll.

VARMaxPct (17)

- zum Einstellen eines Wertes für die konstante Blindleistung
- Die minimal und maximal möglichen Werte hängen vom Wechselrichter-Typ ab

HINWEIS!

Im praktischen Betrieb wird die tatsächlich verfügbare Blindleistung durch die Betriebsgrenzen des Wechselrichters vorgegeben.

Deshalb kann die Blindleistungs-Vorgabe nur dann erreicht werden, wenn ausreichend Wirkleistung eingespeist wird.

Wird zu wenig Wirkleistung eingespeist, arbeitet der Wechselrichter an der Betriebsgrenze.

VARPct_WinTms (19), *VARPct_RvrtTms (20)*

Mit diesen Registern kann das Verhalten des Wechselrichters für diese Betriebsart zeitlich gesteuert werden. => siehe Abschnitt "Zeitverhalten der unterstützten Betriebsarten".

Als Standard ist für alle Register 0 vorgegeben.

VARPct_Mod (22)

- dieses Register kann nicht verändert werden
- liefert die (derzeit) unterstützte Betriebsart zurück
Blindleistung in Prozent der maximal möglichen Blindleistung

VARPct_Ena (23)

Zum Starten und Beenden dieser Betriebsart

- Wert 1 in das Register *VARPct_Ena* schreiben = Betriebsart starten
- Wert 0 in das Register *VARPct_Ena* schreiben = Betriebsart beenden

HINWEIS!

Um bei einer aktiven Betriebsart Werte zu verändern (z.

B. ein andere Blindleistung oder eine andere Rückkehrzeit einstellen), folgendermaßen vorgehen:

- ▶ neuen Wert in das entsprechende Register schreiben
- ▶ die Betriebsart über Register *VARPct_Ena* erneut starten

**Beispiel:
Konstante Blindleistung vorgeben**

- 1 Wert für die relative Blindleistung in Register *VARMaxPct* schreiben (z. B. 80 für 80%)
- 2 Optional die Start- und Rückkehrzeit über Register *VARPct_WinTms* und *VARPct_RvrtTms* einstellen
- 3 Durch Schreiben von 1 in Register *VARPct_Ena* den Betriebsart starten



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0859

Anhang 3 – Zusammenfassung des Prüfberichts OVE-Richtlinie R 25

Die im Zertifikat aufgeführten Erzeugungseinheiten wurden nach der technischen OVE-Richtlinie R25 geprüft. Die in der Netzanschlussregel TOR Erzeuger Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A geforderten elektrischen Eigenschaften für den Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen werden erfüllt:

- 5.1 Prüfung der Netzzrückwirkungen
- 5.2 Prüfung des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtern
- 5.3 Prüfung des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- 5.4 Prüfung der selbsttätig wirkenden Freischaltstelle
- 5.5 Prüfung der Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
- 5.6 Nachweis der Robustheit und dynamischen Netzstützung



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0859

Anhang 4 – Zusammenfassung der Prüfberichte Technische Richtlinien

Das der Netzanschlussregel

- TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV),
- TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV),
- TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV),

konforme Verhalten bezüglich FRT-Fähigkeit mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Erzeugungseinheiten ist durch die Ergebnisse im EN 50549-2:2019 Prüfbericht (nach der Prüfrichtlinie EN 50549-10:2022) belegt.

Anmerkung:

Die Implementierung der FRT Funktion für die Ländereinstellung „Austria“ ist identisch zu den Ländereinstellungen nach EN 50549-2:2019:

- für den Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen können die Erzeugungseinheiten mit eingeschränkter dynamischen Netzstützung betrieben werden.
- Im Fall eines Anschlusses an das Mittelspannungsnetz oder einer höheren Spannungsebene werden die symmetrischen Komponenten der Spannung während des Netzfehlers überwacht und das Mit- und Gegensystem des Stromes geregelt. Bei symmetrischen und unsymmetrischen Spannungseinbrüchen erfolgt eine definierte Blindstromeinspeisung im Mitsystem und Gegensystem entsprechend der K-Faktor-Kennlinie.

Die der Netzanschlussregel TOR Erzeuger

- Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV),
- TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C (Maximalkapazität ≥ 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV),
- TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D (Maximalkapazität ≥ 50 MW oder Nennspannung ≥ 110 kV),

konforme Blindleistungskapazität ist durch die Ergebnisse im EN 50549-2:2019 Prüfbericht (nach der Prüfrichtlinie EN 50549-10:2022) und die Herstellererklärung (dokumentiert im Prüfbericht und durch das Zertifikat EN 50549-2:2019) nachgewiesen.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0859

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

Die im Zertifikat aufgeführten Erzeugungseinheiten wurden nach den technischen Richtlinien geprüft.

OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01

Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen

Prüfbericht: 21TH0549-OVE-directive R25_1

EN 50549-2:2019

Anforderungen für zum Parallelbetrieb mit einem Verteilnetz vorgesehene Erzeugungsanlagen - Teil 2: Anschluss an das Mittelspannungsverteilstromnetz für Erzeugungsanlagen bis einschließlich Typ B

Prüfbericht: IT22W6M7 003

VDE AR-N 4105:2018 / VDE 0124-100:2020

Netzintegration von Erzeugungsanlagen, Niederspannung – Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten, vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Prüfbericht: SGP-20484_01_R1

(Herstellereklärung)

Die Implementierung der Funktionen für die Ländereinstellung „Austria“ ist identisch zu den Ländereinstellungen nach EN 50549-2:2019.



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

Im Folgenden der Bewertungsumfang:

Anforderung Tor Erzeuger	Bewertung
5 Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	---
5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung	---
5.1.1 Frequenzbereiche	<p>Konform.</p> <p>Die EZE ist in der Lage in einem Spannungsbereich von 80% U_n bis 120% U_n sowie von 47,5 Hz bis 52,0 Hz ohne Unterbrechung zu arbeiten. Der Arbeitsbereich der Spannung und Frequenz kann über die Schutzfunktionen eingestellt werden.</p> <p>Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.4 Operating voltage and frequency range</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].</p> <p>Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 Hz und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten.</p> <p>Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.4 Operating voltage and frequency range</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].</p>
5.1.2 Frequenzgradienten	<p>Konform.</p> <p>Die EZE ist in der Lage, bei Frequenzgradienten mit bis zu 2 Hz/s die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten.</p> <p>Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.5.2 Rate of change of frequency (ROCOF) immunity</i></p>
5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)	<p>Konform.</p> <p>Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Handbuch dokumentiert.</p> <p>Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 45,00 Hz und 65,00 Hz.• Die Statik für den LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 0,01%/Hz und 300%/Hz.• Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz.• Die anfängliche Zeitverzögerung ist in der Software ist auf 0 s eingestellt.• Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit wird erfüllt. <p>Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.6.1 Power response to overfrequency</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].</p>
5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert	<p>Konform.</p> <p>Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Handbuch dokumentiert.</p> <p>Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen.</p> <p>Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.11.2 Active power reduction on set point</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].</p>



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.1.5 Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz	Konform. Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 Hz und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten. Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.6.2 Power response to underfrequency</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].
5.1.6 Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) Konform. Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Handbuch dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. <ul style="list-style-type: none">• Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 45,00 Hz und 65,00 Hz.• Die Statik für den LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 0,01%/Hz und 300%/Hz.• Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz.• Die anfängliche Zeitverzögerung ist in der Software ist auf 0 s eingestellt.• Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit wird erfüllt. Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.6.2 Power response to underfrequency</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].
5.1.7 Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich) Anmerkung: Es ist keine separate Funktion vorhanden. Die Funktion kann aber durch die Kombination von LFSM-O mit LFSM-U realisiert werden.
5.1.8 Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse	Entfällt. Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ B nicht verpflichtend Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht verpflichtend Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht verpflichtend Anmerkung: Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden.
5.2 Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung	Konform. Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2],
5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen	<i>4.5.3 Fault ride through, over-voltage (OVRT) and under-voltage (UVRT)</i> dokumentiert im Prüfberichtanhängen [EN 50549-2].
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern	Anmerkung: Der Nachweis der Stabilität bei Netzpendelungen wurde im Rahmen der dynamischen Netzstützung abgedeckt.
5.2.3 Stabilität bei Netzpendelungen	



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U23-0859

Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.3 Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung	---
5.3.1 Spannungsbereiche	<p>Konform.</p> <p>Die EZE ist in der Lage in einem Spannungsbereich von 80% U_n bis 120% U_n sowie von 47,5 Hz bis 52,0 Hz ohne Unterbrechung zu arbeiten. Der Arbeitsbereich der Spannung und Frequenz kann über die Schutzfunktionen eingestellt werden.</p> <p>Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.4 Operating voltage and frequency range</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].</p>
5.3.2 Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz	<p>Konform.</p> <p>Die Anforderung kann durch den Einsatz der EZE-integrierten Schutzfunktion erfüllt werden.</p> <p>Prüfung nach Richtlinie [VDE AR-N 4105].</p>

5.3.3 Blindleistungskapazität

Anmerkung:

Standardmäßig ist die AC-Wirkleistung der Einheiten auf max. Scheinleistung begrenzt. In diesem Standard-PQ-Betriebsmodus ist die Blindleistung bei Volllast ($P = P_{\max} = S_{\max}$) Null (Leistungsfaktor = 1).

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

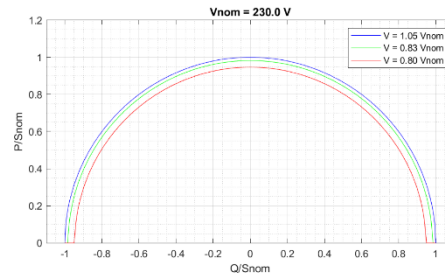
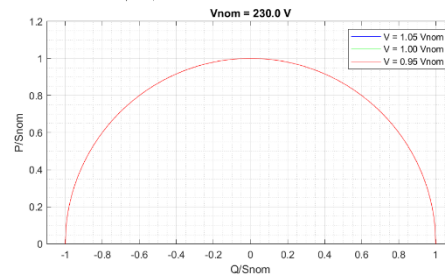


MANUFACTURER DECLARATION QP CHARACTERISTIC FRONIUS SYMO

Fronius International GmbH hereby declares that the devices listed below can regulate the reactive power as a function of the active power. This regulation is guaranteed according to the diagram and the table as shown in this declaration.

QP characteristic is guaranteed for the following devices:

Fronius Symo 10.0-3-M – 4.210,050
Fronius Symo 12.5-3-M – 4.210,051
Fronius Symo 15.0-3-M – 4.210,052
Fronius Symo 17.5-3-M – 4.210,053
Fronius Symo 20.0-3-M – 4.210,054
Fronius Symo Advanced 10.0-3-M Lite – 4.210,159,001
Fronius Symo Advanced 12.5-3-M Lite – 4.210,160,001
Fronius Symo Advanced 15.0-3-M Lite – 4.210,161,001
Fronius Symo Advanced 17.5-3-M Lite – 4.210,162,001
Fronius Symo Advanced 20.0-3-M Lite – 4.210,163,001
Fronius Symo Advanced 10.0-3-M – 4.210,159
Fronius Symo Advanced 12.5-3-M – 4.210,160
Fronius Symo Advanced 15.0-3-M – 4.210,161
Fronius Symo Advanced 17.5-3-M – 4.210,162
Fronius Symo Advanced 20.0-3-M – 4.210,163



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



Q / p.u.	P @ 1.05Vnom / p.u.	P @ 1.00Vnom / p.u.	P @ 0.95Vnom / p.u.	Vnom / V
-1	0	0	0	230
-0,95	0,312	0,312	0,312	230
-0,9	0,436	0,436	0,436	230
-0,85	0,527	0,527	0,527	230
-0,8	0,6	0,6	0,6	230
-0,75	0,661	0,661	0,661	230
-0,7	0,714	0,714	0,714	230
-0,65	0,76	0,76	0,76	230
-0,6	0,8	0,8	0,8	230
-0,55	0,835	0,835	0,835	230
-0,5	0,866	0,866	0,866	230
-0,45	0,893	0,893	0,893	230
-0,4	0,917	0,917	0,917	230
-0,35	0,937	0,937	0,937	230
-0,3	0,954	0,954	0,954	230
-0,25	0,968	0,968	0,968	230
-0,2	0,98	0,98	0,98	230
-0,15	0,989	0,989	0,989	230
-0,1	0,995	0,995	0,995	230
-0,05	0,999	0,999	0,999	230
0	1	1	1	230
0,05	0,999	0,999	0,999	230
0,1	0,995	0,995	0,995	230
0,15	0,989	0,989	0,989	230
0,2	0,98	0,98	0,98	230
0,25	0,968	0,968	0,968	230
0,3	0,954	0,954	0,954	230
0,35	0,937	0,937	0,937	230
0,4	0,917	0,917	0,917	230
0,45	0,893	0,893	0,893	230
0,5	0,866	0,866	0,866	230
0,55	0,835	0,835	0,835	230
0,6	0,8	0,8	0,8	230
0,65	0,76	0,76	0,76	230
0,7	0,714	0,714	0,714	230
0,75	0,661	0,661	0,661	230
0,8	0,6	0,6	0,6	230
0,85	0,527	0,527	0,527	230
0,9	0,436	0,436	0,436	230
0,95	0,312	0,312	0,312	230
1	0	0	0	230



Josef Feichtinger
Head of Compliance Engineering

Thalheim, March 01st, 2022

03/2022 © Reicher Peter / Fronius International GmbH / CE-Testing SE

2/2

Prüfung nach Richtlinie [EN 50549-2],
4.7.2. Voltage support by reactive power
dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].

5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Konform.

Die geforderten Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung sind auf EZE-Ebene implementiert und in Prüfbericht [EN 50549-2] dokumentiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Handbuch dokumentiert.

Bei Bedarf können die Funktionen im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen.

Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2],

4.7.2.3 Control Modes;

Qfix (setpoint Mode)

Q(U)

Q(P)

cos φ fix (setpoint mode)

cos φ (P)

dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].

5.3.5 Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen

Entfällt.

(Anforderung ist nur für Synchrone Stromerzeugungsanlagen)



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen) Anmerkung: Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [R25], <i>5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung</i> dokumentiert im Prüfbericht [R25].
5.4 Anforderungen hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz	---
5.4.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber	Konform. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Handbuch dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Die Informationen zu den entsprechenden Schnittstellen sind über den Hersteller zu erfragen. Prüfungen nach Richtlinie [EN 50549-2], <i>4.11 Ceasing active power;</i> dokumentiert im Prüfbericht [EN 50549-2].
5.4.2 Simulationsmodelle und Simulationsparameter	Eine Bewertung des Simulationsmodells ist nicht Teil der Zertifizierung. <ul style="list-style-type: none">Die Konformität wird vom Hersteller auf Anfrage durch Eigenerklärung bestätigt.
5.4.3 Systemschutz	Anmerkung: Hierzu ist eine Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig (Siehe Punkt 5.3.4.). Dies ist nicht Teil der Einheitszulassung.
5.5 Anforderungen hinsichtlich Synchronisierung und Netzwiederaufbau	---



Anhang 5 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten

5.5.1 Synchronisierungsvorrichtungen	Entfällt. Anmerkung: Hierzu ist eine genaue Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.
5.5.2 Zuschaltbedingungen	Anmerkung: Hierzu ist eine Betrachtung auf der Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung. Die Funktion ist auf der EZE-Ebene implementiert. Prüfungen nach Richtlinie [R25], <i>6.5 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung</i> dokumentiert im Prüfbericht [R25].
5.5.3 Schwarzstartfähigkeit	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich)
5.5.4 Inselbetriebsfähigkeit	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C nicht zwingend erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D nicht zwingend erforderlich)
5.5.5 Schnelle Neusynchronisierung	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen nach Tor Erzeuger Typ B) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C erforderlich) (Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ D erforderlich) Anmerkung: Anforderungen nach Tor Erzeuger Typ C/D sind in Abstimmung mit dem Netzbetreiber zu bewerten.
5.6 Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.
6 Ausführung der Anlage und Schutz	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Dies ist nicht Teil der Einheitenzulassung.