

Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)

gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105

Certificate for Network and System Protection (NS Protection)

according to the grid code VDE-AR-N 4105



Hersteller / Manufacturer Fronius International GmbH
Adresse / Address Günter Fronius Straße 1
4600 Thalheim bei Wels, Austria
Typ NA-Schutz Integrierter NA-Schutz der Wechselrichter Fronius Tauro
Type NS protection Integrated NS protection of the inverter Fronius Tauro

Bemessungswerte / Ratings				
Fronius Tauro	50-3-D 50-3-P	Eco 50-3-D Eco 50-3-P	Eco 99-3-D Eco 99-3-P	Eco 100-3-D Eco 100-3-P
Bemessungswirkleistung <i>Nominal active power</i>	50 kW		99,99 kW	100 kW
Bemessungsscheinleistung <i>Nominal apparent power</i>	50 kVA		99,99 kVA	100 kVA
AC-Bemessungsspannung <i>AC nominal voltage</i>	3/N/PE AC 380/220 V 3/N/PE AC 400/230 V			
AC-Bemessungsfrequenz <i>AC nominal frequency</i>	50 / 60 Hz			
Firmwarestand <i>Version of firmware</i>	1.13.3.0			

Zertifizierungsregel [1] FGW TR 8 Rev.9 (Anhang F)
Certification rule
Netzanschlussregel [2] VDE-AR-N 4105:2018-11
Grid connection code
Prüfanforderung [3] DIN VDE V 0124-100:2020-06
Testing standard
Prüfbericht / Test report [4] 285851-RE-3 vom 16.09.2021
ID Nummer / ID number 40053535 Rev.2
Befristet zum / Limited to 15.09.2026

Dieses Zertifikat bestätigt, dass der integrierte NA-Schutz der oben bezeichneten Erzeugungseinheiten die Anforderungen der Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105:2018-11, nachgewiesen unter Anwendung der DIN VDE V 0124-100, erfüllt. / *This certificate confirms that the integrated network and system protection of the above-mentioned generation units meets the requirements of the grid connection code VDE-AR-N 4105:2018-11, verified using the standard DIN VDE V 0124-100:*

- Fehlererkennung / *Fault detection*
- Funktionstüchtige Wirkungskette „Integrierter Kuppelschalter“ / *Functioning functional chain of action "integrated tie breaker"*
- Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen / *Protection devices and protection settings*
- Inselnetzerkennung / *Stand-alone grid detection*
- Meldung des NA-Schutzes / *Notification of the NS protection*
- Bauliche Merkmale des NA-Schutzes / *Constructional features of the NS protection*

Zum Zertifikat gehört ein Anhang in deutscher (Seite 2-5) und englischer (Seite 6-9) Sprache mit weiteren Informationen zu den PV-Wechselrichtern Fronius Tauro. / *The certificate includes an appendix in German (page 2-5) and English (page 6-9) language with further information concerning the PV inverters Fronius Tauro.*

Dieses Zertifikat berechtigt nicht zur Nutzung eines markenrechtlich geschützten Zeichens des VDE.
This certificate does not authorize the use of any of the legally protected VDE marks.

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Zertifizierung Produkte

2021-09-16 Zertifizierer A. Fabian

Merianstrasse 28, 63069 Offenbach, Germany
phone +49 69 83 06-0, fax: +49 69 83 06-555
e-mail: vde-institut@vde.com, www.vde-institut.com
VDE Zertifikate sind nur gültig bei Veröffentlichung unter: www.vde.com/zertifikat
VDE certificates are valid only when published on: www.vde.com/certificate

VDE
INSTITUT



Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105

Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

A1 Ergänzende Information

Rev.1	Aufnahme aller Fronius Tauro WR in Zertifikat und VDE-Prüfbericht (Evaluierung) [4]
Rev.2	Zertifizierung nach [1]

A2 Literatur

[1]	FGW TR8 Rev. 9: 2019-02	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten, -anlagen und Speicher sowie für deren Komponenten, Teil 8: Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Stromnetz
[2]	VDE-AR-N 4105: 2018-11	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
[3]	DIN VDE V 0124-100: 2020-06	Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung – Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz
[4]	285851-RE-3	VDE Prüfbericht (Evaluierung)
[5]	SGP-19912_01_R1	Prüfbericht AIT: Projekt-Nr. SGP-19912_01_R1 vom 30.04.2021 (Prüfling Fronius Tauro 50-3-P)
[6]	SGP-14964_08_R1	Prüfbericht AIT: Projekt-Nr. SGP-14964_08_R1 vom 23.12.2020 (Prüfling Fronius Tauro Eco 50-3-P)
[7]	DIN EN 62116 (VDE 0126-2): 2014-11	Photovoltaik-Wechselrichter für den Anschluss an das Stromversorgungsnetz: Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung

Anmerkung: Die Prüfungen nach [3] in [6] wurden mit einem älteren Firmware- (Software-) Stand durchgeführt als auf dem Deckblatt dieses Zertifikats angegeben. Eine Erklärung des Herstellers liegt vor, wonach die Firmware-Version auf den NA-Schutz keinen Einfluss hat, sodass die Ergebnisse aus [6] übertragbar sind.

Ansonsten wurde die Evaluierung in [4] auf Basis des Prüfberichts [5] durchgeführt.

A3 Allgemeines

Der hier zertifizierte interne NA-Schutz der aufgeführten Fronius Tauro Wechselrichter ist hinsichtlich verwendeter Hardware und Firmware (Software) identisch. Er wurde beispielhaft an einem Wechselrichter Fronius Tauro 50-3-P geprüft.

Unabhängig vom internen NA-Schutz verfügen die Wechselrichter Fronius Tauro über einen externen Eingang (Schnittstelle WSD - Wired-Shut-Down), der als Eingang für einen externen NA-Schutz verwendet werden kann (siehe [2], Kapitel 6.4.1). Entsprechende Signale über diesen Eingang wirken unmittelbar auf die integrierten Kuppelschalter des Wechselrichters und führen zur Netztrennung.

Die aktuelle Firmwareversion des internen NA-Schutzes lautet 1.13.3-0. Sie gilt für alle hier zertifizierten Wechselrichter.

Die Firmwareversion entspricht einem „Bundle“ einzelner relevanter Firmwarestände der Wechselrichter. Bei Änderung eines zugehörigen Firmwarestandes wird die Nummerierung des Firmware-Bundles hochgezählt. .

Der Spannungssteigerungs- bzw. -rückgangsschutz ist im Bereich 23V bis 300V (0,1Un bis 1,3Un) in Schrittwerten 0,1 V einstellbar. Der Frequenzsteigerungs- bzw. Frequenzrückgangsschutz ist im Bereich 45Hz – 65Hz einstellbar (Schrittweite 0,001Hz).

Die Standardeinstellungen für Deutschland sind dem Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz zu entnehmen.

Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105



Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

A4 Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz

Prüfbericht [5]:

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz			
Hersteller	Fronius International GmbH		
Adresse	Günter Fronius Straße 1; 4600 Thalheim bei Wels, Austria		
Prüfbericht NA-Schutz	SGP-19912_01_R1		
Prüflabor	AIT (Austrian Institute of Technology GmbH)		
Adresse	Donau-City-Straße 1 1220 Wien, Austria		
Messzeitraum	10.03.2021 – 15.04.2021		
Typ NA-Schutz	Integrierter NA-Schutz des Wechselrichters Tauro Eco 50-3-P		
Firmware Version	1.13.3-0		
Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert ¹⁾	Auslösezeit – NA-Schutz ²⁾
Spannungssteigerungsschutz U >>	1,25 * U _n	1,254 * U _n	110 ms
Spannungssteigerungsschutz U >	1,10 * U _n	1,100 * U _n	496 s
Spannungsrückgangsschutz U <	0,8 * U _n	0,797 * U _n	2990 ms
Spannungsrückgangsschutz U <<	0,45 * U _n	0,45 * U _n	370 ms
Frequenzrückgangsschutz f <	47,5 Hz	47,51 Hz	120 ms
Frequenzsteigerungsschutz f >	51,5 Hz	51,5 Hz	130 ms
Bemerkung:			
U _n = 400V/√3 = 230,9V			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U / f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter 2) Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten. 3) Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zur höchsten oben ermittelten Auslösezeit zu addieren. Punkt ²⁾ ist zu beachten 			
<input checked="" type="checkbox"/> Bei integriertem NA-Schutz*			
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ	Tauro 50-3-P Anmerkung: auch gültig für den Wechselrichter Tauro 50-3-D		
Typ Integrierter Kuppelschalter	Song Chuan 515H-1AH-F-C_90A (alternativ Type: Panasonic HE1AN-W-DC12V-Y6_80A)		
Eigenzeit des Kuppelschalters ³⁾	30 ms		
Max. Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit des integrierten NA-Schutzes zzgl. Eigenzeit des integrierten Kuppelschalters)	< 200ms		
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung	<input checked="" type="checkbox"/>		



Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105

Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

Prüfbericht [6]:

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz			
Hersteller	Fronius International GmbH		
Adresse	Günter Fronius Straße 1; 4600 Thalheim bei Wels, Austria		
Prüfbericht NA-Schutz	SGP-14964_08_R1		
Prüflabor	AIT (Austrian Institute of Technology GmbH)		
Adresse	Donau-City-Straße 1 1220 Wien, Austria		
Messzeitraum	07.01.2020 – 04.11.2020		
Typ NA-Schutz	Integrierter NA-Schutz des Wechselrichters Tauro Eco 50-3-P		
Firmware Version	1.9.61-1 *; 1.9.65-0 (Anmerkung: Eine Herstellererklärung liegt vor, dass die Ergebnisse dieser älteren Firmwareversion auf die aktuelle (siehe Deckblatt) Firmwareversion übertragbar ist)		
Schutzfunktion	Einstellwert	Auslösewert ¹⁾	Auslösezeit – NA-Schutz ²⁾
Spannungssteigerungsschutz U >>	1,25 * U _n	1,254 * U _n	90 ms
Spannungssteigerungsschutz U >	1,10 * U _n	1,100 * U _n	480 s
Spannungsrückgangsschutz U <	0,8 * U _n	0,794 * U _n	2999 ms
Spannungsrückgangsschutz U <<	0,45 * U _n	0,448 * U _n	310 ms
Frequenzrückgangsschutz f <	47,5 Hz	47,51 Hz	70 ms
Frequenzsteigerungsschutz f >	51,5 Hz	51,5 Hz	60 ms
Bemerkung:			
1) Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U / f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter			
2) Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.			
3) Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zur höchsten oben ermittelten Auslösezeit zu addieren. Punkt ²⁾ ist zu beachten			
<input checked="" type="checkbox"/> Bei integriertem NA-Schutz*			
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ	Fronius Tauro Eco 50-3-P Anmerkung: auch gültig für alle Wechselrichter der Fronius Tauro Eco, siehe Deckblatt)		
Typ Integrierter Kuppelschalter	Song Chuan 515H-1AH-F-C_90A (alternativ Type: Panasonic HE1AN-W-DC12V-Y6_80A)		
Eigenzeit des Kuppelschalters ³⁾	30 ms		
Max. Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit des integrierten NA-Schutzes zzgl. Eigenzeit des integrierten Kuppelschalters)	< 100ms		
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung	<input checked="" type="checkbox"/>		

Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105



Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

A5 Inselnetzerkennung

In den hier zertifizierten Fronius Tauro Wechselrichter ist im NA-Schutz eine Inselnetzerkennung integriert. Die Inselnetzerkennung erfolgt mittels aktivem Verfahren (siehe [2], Kapitel 6.5.3). Diese wird erst bei Detektion von Unregelmäßigkeiten in der Netzfrequenz aktiviert. Im Rahmen der Typprüfungen [5], [6] ist die Funktionalität der Inselnetzerkennung nach [7] erfolgreich geprüft worden.

Die Inselnetzerkennung ist gegenüber der dynamischen Netzstützung mit untergeordneter Priorität realisiert. Die Erkennung des Inselnetzes und die damit verbundene Abschaltung der Erzeugungseinheit erfolgt innerhalb von 9s.

Alzenau, 2021-09-16

Ort, Datum


J. Helmer

Fachzertifizierer



Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105



Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

A1 (e) Further information

Rev.1	Listing of all Fronius Tauro inverter in the certificate and VDE test report (evaluation)[4]
Rev.2	Certification according to [1]

A2 (e) Literature

[1]	FGW TR8 Rev. 9: 2019-02	Technical guidelines for generating units, systems and storage as well as for their components, part 8: Certification of the electrical properties of generation units and systems, storage systems and their components on the power grid
[2]	VDE-AR-N 4105: 2018-11	Generating plants on the low-voltage network – Minimum technical requirements for connection to and parallel operations of generating plants on the low-voltage network
[3]	DIN VDE V 0124-100: 2020-06	Grid integration of generating plants - low voltage - Test requirements for generating units intended for connection and parallel operations on the low-voltage network
[4]	285851-RE-3	VDE Evaluation Report
[5]	SGP-19912_01_R1	AIT test report: Project no. SGP-19912_01_R1 from 30.04.2021 (Device under test Fronius Tauro 50-3-P)
[6]	SGP-14964_08_R1	AIT test report: Project no. SGP-14964_08_R1 from 23.12.2020 (Device under test Fronius Tauro Eco 50-3-P)
[7]	DIN EN 62116 (VDE 0126-2): 2014-11	Photovoltaic inverters for connection to the power supply network: test procedures for measures to prevent islanding

Note: The tests according to [3], described in [6] were carried out with an older firmware- (software-) version as stated on the cover sheet of this certificate.. A manufacturer's declaration is available stating the firmware version has no influence on the NS-protection. Therefore the test results in [6] are still valid.

Otherwise, the evaluation in [4] based on the test report [5].

A3 (e) General

The internal network and system protection of the Fronius Tauro inverters certified here is identical for all inverters in terms of hardware and firmware (software). As an example, a Fronius Tauro 50-3-P inverter was tested.

Regardless of the internal network and system protection, the Fronius Tauro inverters have an external input (WSD - Wired Shut-Down interface) that can be used as an input for external NS protection (see [2], Section 6.4.1). Corresponding signals via this input act directly on the integrated coupling switch of the inverter and lead to the disconnection from the grid.

The current firmware version valid for the internal NS protection is 1.13.3-0. It applies to all inverters certified here.

The firmware version corresponds to a "bundle" of individual relevant firmware versions of the inverters. If such a firmware version is changed, the numbering of the firmware bundle is incremented.

The voltage rise and drop protection can be set in the range of 23V to 300V (0,1Un to 1.3Un) in step sizes of 0,1 V. e frequency drop and rise protection can be set in the range of 45Hz – 65Hz (step size 0,001Hz).

The standard settings for Germany can be found in the extract from the test report for the NS protection.



Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105

Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

A4 (e) Extract of the test report for NS protection

Test report [5]:

Extract of the test report for NS protection			
Manufacturer	Fronius International GmbH		
Address	Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels, Austria		
Test report of NS protection	SGP-19912_01_R1		
Testing laboratory	AIT (Austrian Institute of Technology GmbH)		
Address	Donau-City-Straße 1 1220 Vienna, Austria		
Measurement period	10.03.2021 – 15.04.2021		
Type of NS protection	Integrated NS protection of the inverter Tauro 50-3-P		
Firmware version	1.13.3-0		
Protective function	Set value	Tripping value ¹⁾	Tripping time NS protection ²⁾
Voltage rise protection $U \gg$	$1,25 * U_n$	$1,254 * U_n$	110 ms
Voltage rise protection $U >$	$1,10 * U_n$	$1,100 * U_n$	496 s
Voltage drop protection $U <$	$0,8 * U_n$	$0,797 * U_n$	2990 ms
Voltage drop protection $U \ll$	$0,45 * U_n$	$0,45 * U_n$	370 ms
Frequency drop protection $f <$	47,5 Hz	47,51 Hz	120 ms
Frequency rise protection $f >$	51,5 Hz	51,5 Hz	130 ms
Remark:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) The tripping time includes the period from the limit value violation U/f to the tripping signal to the interface switch. 2) The disconnection time (sum of tripping time of the NS protection plus operating time of the interface switch) shall not exceed 200 ms. 3) When planning the power generation system, the operating time of the interface switch shall be added to the maximum tripping time obtained as indicated above. Point 2 must be observed. 			
<input checked="" type="checkbox"/> For integrated NS protection*			
Assigned to type of generating unit	Fronius Tauro 50-3-P (remark: also valid for inverter Tauro 50-3-D).		
Type of integrated interface switch	Song Chuan 515H-1AH-F-C_90A (alternative type: Panasonic HE1AN-W-DC12V-Y6_80A)		
Operating time of interface switch for integrated NS protection ³⁾	30 ms		
Max. shutdown time (= Sum of the tripping time of the integrated NS protection and the operating time of the integrated interface switch)	< 200ms		
Verification of the entire functional chain "integrated NS protection – interface switch" has resulted in successful disconnection.	<input checked="" type="checkbox"/>		

Anhang zum Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz gemäß Netzanschlussregel VDE-AR-N 4105



Appendix to the Certificate for Network and System Protection according to the grid code VDE-AR-N 4105

Test report [6]

Extract of the test report for NS protection

Manufacturer	Fronius International GmbH
Address	Günter Fronius Straße 1 4600 Thalheim bei Wels, Austria
Test report of NS protection	SGP-14964_08_R1
Testing laboratory	AIT (Austrian Institute of Technology GmbH)
Address	Donau-City-Straße 1 1220 Vienna, Austria
Measurement period	07.01.2020 – 04.11.2020
Type of NS protection	Integrated NS protection of the inverter Tauro Eco 50-3-P
Firmware version	1.9.61-1; 1.9.65-0 Remark: There is a manufacturer's declaration confirming that the results of this older firmware version can be transferred to the current (see cover sheet) firm-ware version

Protective function	Set value	Tripping value ¹⁾	Tripping time NS protection ²⁾
Voltage rise protection $U \gg$	$1,25 * U_n$	$1,254 * U_n$	90 ms
Voltage rise protection $U >$	$1,10 * U_n$	$1,100 * U_n$	480 s
Voltage drop protection $U <$	$0,8 * U_n$	$0,794 * U_n$	2999 ms
Voltage drop protection $U \ll$	$0,45 * U_n$	$0,448 * U_n$	310 ms
Frequency drop protection $f <$	47,5 Hz	47,51 Hz	70 ms
Frequency rise protection $f >$	51,5 Hz	51,5 Hz	60 ms

Remark:

- ¹⁾ The tripping time includes the period from the limit value violation U/f to the tripping signal to the interface switch.
- ²⁾ The disconnection time (sum of tripping time of the NS protection plus operating time of the inter- face switch) shall not exceed 200 ms.
- ³⁾ When planning the power generation system, the operating time of the interface switch shall be added to the maximum tripping time obtained as indicated above. Point 2 must be observed.

For integrated NS protection*

Assigned to type of generating unit	Fronius Tauro Eco 50-3-P (remark: also valid for all inverters of the Fro- nius Tauro Eco family, see cover sheet)
Type of integrated interface switch	Song Chuan 515H-1AH-F-C_90A (alternative type: Panasonic HE1AN-W- DC12V-Y6_80A)
Operating time of interface switch for integrated NS protection ³⁾	30 ms
Max. shutdown time (= Sum of the tripping time of the integrated NS protection and the operating time of the integrated interface switch)	< 100ms
Verification of the entire functional chain "integrated NS protection – interface switch" has resulted in successful disconnection.	<input checked="" type="checkbox"/>



A4 (e) Stand-alone grid detection

In the NS protection of the here certified Fronius Tauro inverters a stand-alone grid detection is integrated. The situation of a stand-alone grid is determined using an active procedure (see [2], Chapter 6.5.3). This procedure is only activated when irregularities in the network frequency as indication of a stand-alone grid are detected. As part of the type tests [5], the functionality of stand-alone grid detection according to [7] has been successfully tested.

The stand-alone grid detection is implemented with a lower priority than the dynamic grid support. The detection of the stand-alone grid and the associated shutdown of the generating unit takes place after approximately 9 seconds.

Alzenau, 2021-09-16

Place, date



J. Helmer

Technical Certification Officer

