

**Procedimiento: Anexo III del PVVC 12.3**

Número de informe de ensayo..... : **2213 / 0864-PO**

**LABORATORIO DE ENSAYO**

Nombre ..... : SGS Tecnos, S.A. (Laboratorio de ensayos eléctricos)  
 Dirección ..... : C/ Trespaderne, 29 - Edificio Barajas 1  
 28042 MADRID (España)  
 Ensayado por ..... : Miguel Beltrán Orihuel  
 (Ingeniero del Proyecto)  
 Fecha de ensayo ..... : 2013-11-04  
 Revisado y aprobado por ..... : Fernando Montes  
 (Director Técnico)  
 Fecha de revisión ..... : 2014-01-27  
 Fecha de emisión ..... : 2014-01-27  
 Número de páginas ..... : 8



**LUGAR DE ENSAYO**

Nombre ..... : FRONIUS INTERNATIONAL GMBH  
 Dirección ..... : Günter Fronius Strasse 1  
 4600 Wels – Talheim (Austria)

**SOLICITANTE**

Nombre ..... : FRONIUS INTERNATIONAL GMBH  
 Dirección ..... : Günter Fronius Strasse 1  
 4600 Wels – Talheim (Austria)

**ESPECIFICACIONES APLICADAS**

Este protocolo está basado en..... : **Anexo III del Procedimiento de verificación, validación y certificación de los requisitos del P.O. 12.3 versión 10 frente a la respuesta de las instalaciones Eólicas y Solares ante huecos de tensión.**

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ENSAYADA**

Tipo de aparato/ Instalación..... : Inversor Solar Trifásico / Estacionario- fijo  
 Fabricante / Distribuidor / Instalador ..... : FRONIUS INTERNATIONAL GMBH  
 Marca ..... : FRONIUS  
 Modelo : Tipo ..... : FRONIUS SYMO 20.0-3-M  
 Número de Serie ..... : 24380779  
 Versión de software..... : SymoPS: V0.0.9.4  
 SymoFIL: V0.0.6.4  
 ReCerbo: V0.1.15.0  
 Características nominales..... : Tensión de entrada: 420-800 Vdc (1000 Vmax)  
 Tensión de salida: 220 / 230 V  
 Intensidad de entrada: 27-33 A  
 Intensidad de salida: 30,3 / 29 A  
 Potencia nominal: 20 kW  
 Este informe cubre a los siguientes inversores de la familia FRONIUS SYMO ..... : 10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M

Fecha de fabricación: 2012

**Anexo III del PVVC 12.3**
**Particularidades de los elementos ensayados**

Entrada ..... DC  
 Salida..... 3NPE ~  
 Clase de protección frente a riesgos eléctricos..... Clase I  
 Grado de protección frente a la humedad..... IP 66  
 Tipo de conexión a la fuente principal ..... Trifásico – Instalación fija  
 Grupo de refrigeración..... Sistema Aire Forzado  
 Transformador de aislamiento..... No  
 Modular ..... No

**Interpretación:**

El objeto de ensayo cumple con el requerimiento ..... **P** Pasa  
 El objeto de ensayo no cumple con el requerimiento .. **F** Falla  
 Ensayo no aplicable al objeto de ensayo ..... **N/A** No aplica  
 Para hacer referencia a una tabla o anexo. .... Ver hoja adicional  
 Para indicar que el ensayo no ha sido realizado ..... **N/R** No realizado

**Placa de características del modelo ensayado:**

						UAC nom	220 V / 380 V	230 V / 400 V
www.fronius.com						fAC nom	50 Hz	
Modelo No. Fronius Symo 20.0-3-M						Grid	3~NPE	
Part No. 4,210,054		OVC 3		OVC 2		IAC max	32.0 A	32.0 A
Ser. No. 24380779						Snom / Smax	20000 VA	
WLAN / LAN / Webserver						cos φ	0.7-1 ind /cap	
IEC62109-1/-2 / EN61000-3-2/-11/-12 / EN61000-6-2/-3 / EN62233						UDC mpp1 / mpp2	420 - 800 V	
						UDC min	200 V	
VDE 0126-1-1		ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712				UDC max	1000 V	
VDE-AR-N 4105		Safety Class 1		IP 55		IDC max +1 / IDC max +2	33.0 A / 25.0 A	
						Isc pv	49.5 A / 37.5 A	

Anexo III del PVVC 12.3

**1 – RESUMEN DE INPECCIÓN Y RESULTADOS DE ENSAYO (Información y comentarios)**

El producto ensayado ha sido verificado de acuerdo a las especificaciones del Anexo III del Procedimiento de verificación, validación y certificación de los requisitos del P.O. 12.3 frente a la respuesta de las instalaciones Eólicas y Solares ante huecos de tensión.

Todos los ensayos han sido realizados de acuerdo con Normativa tal y como se indica anteriormente

Los resultados obtenidos solo aplican a la muestra ensayada objeto del presente informe. Los resultados de los valores más desfavorables de las verificaciones y pruebas realizadas se recogen en este documento.

Modelo ensayado: FRONIUS SYMO 20.0-3-M

Los modelos variantes de la familia FRONIUS SYMO: 10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M han sido incluidos en este informe porque cumple con las siguientes características respecto al modelo ensayado FRONIUS SYMO 20.0-3-M:

- Mismo régimen de conexión (trifásico)
- Misma clase de aislamiento (sin trafo)
- Mismo algoritmo de control
- Misma topología hardware
- Corriente nominal de salida  $\pm 50\%$  de la del modelo ensayado
- 

La versión de software es la misma para todos los modelos de inversores.

El presente informe de ensayos, con 8 páginas y 3 anexos, no se puede copiar en parte sin el consentimiento expreso y por escrito del Director de SGS Tecnos, S.A.

El inversor fotovoltaico incluido en el presente informe es **CONFORME** con los requisitos fijados en el PVVC versión 10, documento normativo para dar cumplimiento con el P.O. 12.3. Según el R.D. 1565/2010, el P.O. 12.3 es el procedimiento que establece los requisitos de conformidad, en la respuesta frente a huecos de tensión, de las instalaciones o agrupaciones fotovoltaicas de potencia superior a los 2MW

Las formulas utilizadas para el cálculo del apartado 8, están indicadas en el anexo C de la norma UNE-EN 61400-21:2009.

Este documento es expedido por la empresa sujeta a las Condiciones Generales del Servicio impresa en el anverso, disponibles a solicitud o de acceso a [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm) y, para los documentos en formato electrónico, sujetos a los Términos y Condiciones de documentos electrónicos en [www.sgs.com/terms\\_e\\_document.htm](http://www.sgs.com/terms_e_document.htm). Se llama la atención a la limitación de responsabilidad, indemnización y cuestiones de jurisdicción definida en el mismo. El titular de este documento se aconseja que la información contenida en adelante refleja los resultados de la compañía en el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, en su caso. Responsabilidad exclusiva de la empresa es su cliente y este documento no exime a las partes en una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción. Este documento no puede ser reproducido excepto en su totalidad, sin la previa autorización por escrito de la Compañía. Cualquier modificación no autorizada falsificación o la falsificación de los contenidos o la apariencia de este documento es ilegal y los infractores pueden ser procesados con todo el rigor de la ley. A menos que se indique lo contrario los resultados mostrados en este informe de la prueba sólo se refieren a la muestra (s) de la prueba.

**2 – TABLAS / ANEXOS DEL PRESENTE DOCUMENTO**

El presente informe consiste en:

DESCRIPCION	Nº. Páginas
Parte básica del informe de ensayos	8
Anexo 1: Gráficas de faltas en la red del inversor	26
Anexo 2: Fotos del EUT y Disposición de ensayo	2
Anexo 3: Esquema eléctrico	2

**Anexo III del PVVC 12.3**

Cláusula	REQUERIMIENTOS- ENSAYOS	RESULTADO-NOTA	VEREDICTO
----------	-------------------------	----------------	-----------

**3 – LISTA DE EQUIPOS SGS DE ENSAYO**

EQUIPOS	MARCA / MODELO	CODIGO SGS (DIE)	FECHA DE CALIBRACION
Osciloscopio	Yokogawa / DL750	630030	25/02/2013 a 25/02/2014
Estación Meteorológica	TESTO / 622	840050	28/01/2013 a 28/01/2014
4 Pinzas Amperimétricas	HIOKI / 9669	510012-1 510012-2 510012-3 510012-4	19/09/2012 a 19/09/2014
3 Sondas diferenciales de tensión	Sapphire / SI-9010	610300-06 610300-08 610300-12	01/10/2013 a 01/10/2014 09/10/2013 a 09/10/2014 01/10/2013 a 01/10/2014

**4 – INCERTIDUMBRES DE MEDIDA**

Incertidumbre en la medida de tensión	±1,5 %
Incertidumbre en la medida de corriente	±2,5 %
Incertidumbre en la medida de frecuencia	±0,2 %
Incertidumbre en la medida de tiempo	±0,2 %
Incertidumbre en la medida de potencia	±3,0 %

**Nota:** Las incertidumbres de medida asociadas a otros parámetros medidos durante los ensayos se encuentran en el laboratorio a disposición del solicitante.

**5 – CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura: Inicial <b>22° C</b> ; Final <b>22° C</b>	Humedad: Inicial <b>45% HR</b> ; Final <b>45% HR</b>
--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

**6 – VERIFICACIÓN DE POTENCIAS**

<b>Se comprueba que el generador de huecos está suministrando los diferentes niveles de potencia</b>		
P > 80% Pn		P
10 % Pn < P < 30% Pn		P

**7 – VERIFICACIÓN DEL HUECO EN VACÍO**

<b>Se comprueba que el generador de huecos es capaz de suministrar los diferentes niveles de de caída de tensión durante el tiempo requerido</b>		
Falta Simétrica: T > 500 ms & Ures < 20% Un		P
Falta Asimétrica: T > 500 ms & Ures < 60% Un		P

**8 – ENSAYOS Y COMPROBACIONES**

<b>Insensibilidad a los huecos de tensión</b>			--
No desconexión del equipo durante el ensayo			P
Inspección visual del EBE durante y después de la aplicación de perturbación			P

**Anexo III del PVVC 12.3**
**Verificación de soporte de red dinámico (Véase gráficas del Anexo 1)**

<b>1ª MEDIDA Falta Simétrica P&gt;80%P<sub>N</sub> &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%U<sub>N</sub></b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0711 p.u.
<b>Zona B</b>		
Consumo neto P < 10% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0037 p.u.
I <sub>r</sub> /I <sub>tot</sub> media	0.9 p.u.	0,9998 p.u.
<b>ZONA C</b>		
Consumo neto Er < 60% P <sub>n</sub> *150 ms	-90 ms.p.u.	5,0709 ms.p.u.
Consumo neto I <sub>r</sub> < 1,5 I <sub>n</sub> (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1662 p.u.

<b>2ª MEDIDA Falta Simétrica P&gt;80%P<sub>N</sub> &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%U<sub>N</sub></b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0655 p.u.
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto P < 10% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0031 p.u.
I <sub>r</sub> /I <sub>tot</sub> media	0.9 p.u.	0,9999 p.u.
<b>ZONA C</b>		
Consumo neto Er < 60% P <sub>n</sub> *150 ms	-90 ms.p.u.	5,0170 ms.p.u.
Consumo neto I <sub>r</sub> < 1,5 I <sub>n</sub> (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1602 p.u.

<b>3ª MEDIDA Falta Simétrica P&gt;80%P<sub>N</sub> &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%U<sub>N</sub></b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0655 p.u.
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto P < 10% P <sub>n</sub> (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0016 p.u.
I <sub>r</sub> /I <sub>tot</sub> media	0.9 p.u.	0,9999 p.u.
<b>Zona C</b>		
Consumo neto Er < 60% P <sub>n</sub> *150 ms	-90 ms.p.u.	4,9668 ms.p.u.
Consumo neto I <sub>r</sub> < 1,5 I <sub>n</sub> (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1543 p.u.

**Anexo III del PVVC 12.3**

<b>1ª MEDIDA FALTA SIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% Pn (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0547 p.u.
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto P < 10% Pn (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0032 p.u.
Ir/ltot media	0.9 p.u.	0,9999 p.u.
<b>ZONA C</b>		
Consumo neto Er < 60% Pn *150 ms	-90 ms.p.u.	4,8760 ms.p.u.
Consumo neto Ir < 1,5 In (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1606 p.u.

<b>2ª MEDIDA FALTA SIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% Pn (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0559 p.u.
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto P < 10% Pn (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0033 p.u.
Ir/ltot media	0.9 p.u.	0,9998 p.u.
<b>ZONA C</b>		
Consumo neto Er < 60% Pn *150 ms	-90 ms.p.u.	4,8429 ms.p.u.
Consumo neto Ir < 1,5 In (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1543 p.u.

<b>3ª MEDIDA FALTA SIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;20%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA A</b>		
Consumo neto Q < 60% Pn (20 ms)	-0.6 p.u.	0,0559 p.u.
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto P < 10% Pn (20 ms)	-0.1 p.u.	0,0027 p.u.
Ir/ltot media	0.9 p.u.	0,9998 p.u.
<b>ZONA C</b>		
Consumo neto Er < 60% Pn *150 ms	-90 ms.p.u.	4,9109 ms.p.u.
Consumo neto Ir < 1,5 In (20 ms)	-1.5 p.u.	1,1670 p.u.

**Anexo III del PVVC 12.3**

<b>1ª MEDIDA Falta ASIMÉTRICA</b> <b>P&gt;80%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS</b> <b>P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	69,2692 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,1648 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	304,4144 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,7534 p.u.

<b>2ª MEDIDA Falta ASIMÉTRICA</b> <b>P&gt;80%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS</b> <b>P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	73,6012 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,1810 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	309,6312 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,7642 p.u.

<b>3ª MEDIDA Falta ASIMÉTRICA</b> <b>P&gt;80%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS</b> <b>P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	77,9232 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,1852 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	310,9540 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,7586 p.u.

**Anexo III del PVVC 12.3**

<b>1ª MEDIDA FALTA ASIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	87,7619 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,2137 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	78,0513 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,1927 p.u.

<b>2ª MEDIDA FALTA ASIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	87,4592 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,2056 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	78,3114 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,1898 p.u.

<b>3ª MEDIDA FALTA ASIMÉTRICA 10%PN&lt;P&lt;30%PN &amp; U<sub>Res</sub>&lt;60%UN</b>	<b>REQUISITOS P.O.12.3</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>ZONA B</b>		
Consumo neto Er < 40% Pn *100 ms	-40 ms.p.u.	88,4003 ms.p.u.
Consumo neto Q < 40% Pn (20 ms)	-0.4 p.u.	0,1998 p.u.
Consumo neto Ea < 45% Pn *100 ms	-45 ms.p.u.	78,5071 ms.p.u.
Consumo neto P < 30% Pn (20 ms)	-0.3 p.u.	0,1899 p.u.