

**ENSAYOS PARA LA VERIFICACIÓN DE INVERSOR FV DE
ACUERDO CON:
UNE 217001:2015 IN : “REQUISITOS Y ENSAYOS PARA
SISTEMAS QUE EVITEN EL VERTIDO DE ENERGÍA A LA
RED DE DISTRIBUCIÓN”
&
ITC-BT-40 ANEXO I, “SISTEMAS PARA EVITAR EL VERTIDO
DE ENERGÍA A LA RED” (RD244/2019)**

Procedimiento PE.T-LE-62

Numero de Informe.....: 2216 / 1134 – A – E1
Tipo.....: 1Play
Modelo Ensayado.....: INGECON SUN 1Play 6TL M
Modelos Variantes.....: INGECON SUN 1Play 2.5TL M;
INGECON SUN 1Play 3TL M;
INGECON SUN 1Play 3.3TL M;
INGECON SUN 1Play 3.68 TL M;
INGECON SUN 1Play 4.6 TL M;
INGECON SUN 1Play 5TL M

SOLICITANTE

Nombre: INGETEAM POWER TECHNOLOGY, S.A.
Dirección: Av. Ciudad de la Innovación, 13
31621; Sarriguren, Navarra (España)

LABORATORIO DE ENSAYO

Nombre: SGS Tecnos, S.A. (Laboratorio de Ensayos)
Dirección: C/ Trespaderne, 29 - Edificio Barajas 1
28042 MADRID (España)

Ensayado por: Miguel Rodríguez
(Ingeniero de Proyecto)

Revisado y aprobado por.....: Omar Kalim
(Revisor Técnico)

Fecha de emisión.....: 17/04/2020

Número de páginas: 23

Nota Importante:

- Este documento es emitido por la Compañía en virtud de sus Condiciones Generales de servicio accesibles en http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Se llama la atención sobre la limitación de la responsabilidad, la indemnización y las cuestiones de jurisdicción que se definen en él. Se advierte a cualquier titular de este documento que la información contenida en el mismo refleja las conclusiones de la Compañía en el momento de su intervención únicamente y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si las hubiera. La única responsabilidad de la Compañía es para con su Cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la transacción.
- Este documento no puede ser reproducido excepto en su totalidad, sin la aprobación previa por escrito de la Compañía. Toda alteración, falsificación o falsificación no autorizada del contenido o la apariencia de este documento es ilegal y los infractores pueden ser procesados con todo el peso de la ley.
- A menos que se indique lo contrario, los resultados que figuran en este informe de prueba se refieren únicamente a la(s) muestra(s) probada(s) tal como se recibió. La información de los modelos derivados o de extensión de la gama proporcionados por el solicitante (si los hay) se incluye en este informe sólo con fines informativos. La compañía SGS no será responsable por cualquier resultado incorrecto que surja de información poco clara, errónea, incompleta, engañosa o falsa proporcionada por el cliente.

Revisión Histórica de Informes:

Versión del Informe	Fecha	Resumen
2216/1134-A	12/07/2018	Primera emisión
2216/1134-A-E1	17/04/2020	Inclusión de evaluación según ITC-BT-40 Anexo I incluido por RD244/2019 y cambios editoriales.

ÍNDICE

1	ALCANCE.....	4
2	INFORMACIÓN GENERAL	5
2.1	Periodo de Ensayo.....	5
2.2	Equipos a Ensayar.....	5
2.3	Definiciones	8
2.4	Lista de Equipos de Medida.....	9
2.5	Incertidumbre de Medida	9
2.6	Esquema de instalación de limitación de potencia.....	10
2.7	Listado de componentes de la instalación	11
3	RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO	12
4	RESULTADOS DE ENSAYO.....	13
4.1	Tolerancia en régimen permanente	13
4.1.1	Ingecon Sun 1Play 6TL M.....	13
4.1.2	Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager.....	13
4.2	Respuesta ante desconexiones de carga	13
4.2.1	Ingecon Sun 1Play 6TL M.....	13
4.2.2	Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager.....	14
4.3	Respuesta ante incrementos de potencia en la fuente de energía primaria.....	14
4.3.1	Ingecon Sun 1Play 6TL M.....	14
4.3.2	Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager.....	14
4.4	actuación en caso de pérdida de comunicaciones.....	15
4.5	Número máximo generadores en paralelo.....	16
4.5.1	Ingecon Sun 1Play 6TL M.....	16
4.5.1.1	Tolerancia en régimen permanente.....	16
4.5.1.2	Desconexiones de carga	16
4.5.1.3	Máximo de generadores.....	17
4.5.2	Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager.....	17
4.5.2.1	Tolerancia en régimen permanente.....	17
4.5.2.2	Desconexiones de carga	18
4.5.2.3	Máximo de generadores.....	18
5	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	19
6	FOTOS.....	20
7	ESQUEMA ELÉCTRICO	23

1 ALCANCE

SGS Tecnos, S.A. (Laboratorio de Ensayos) ha sido contratado por INGETEAM POWER TECHNOLOGY con el fin de realizar los ensayos de acuerdo a lo enunciado en los siguientes documentos/normas para los cuales el laboratorio se encuentra acreditado bajo 17025 por ENAC ([Acreditación N° 5/LE011 Link](#)):

- UNE 217001 IN cuyo título es *“Requerimiento y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución”* con fecha octubre 2015.

En este informe se incluyen la evaluación de resultados bajo la siguiente norma:

- ITC-BT-40 Anexo I: *“Sistemas para evitar el vertido de energía a la red”* incluido por el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, *por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.*

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Periodo de Ensayo

Los ensayos necesarios se han realizado a lo largo de 3 días de trabajo, entre 14 y el 18 de junio de 2018.

Todos los ensayos se han realizado de acuerdo a la Norma (los ensayos se han hecho a 25°C ± 5°C y 35%RH ± 10%).

LUGAR DE ENSAYO

Nombre: INGETEAM POWER TECHNOLOGY, S.A.
 Dirección: Av. Ciudad de la Innovación, 13
 31621; Sarriguren, Navarra (España)

2.2 Equipos a Ensayar

Tipo de aparato/ Instalación.....: Inversor Monofásico
 Fabricante / Distribuidor / Instalador: INGETEAM POWER TECHNOLOGY, S.A.
 Marca.....: INGECON SUN
 Tipo.....: 1 Play
 Modelo/ Tipo: INGECON SUN 1Play 6TL M
 Nº Serie.....: 130614290046
 Versión del Software.....: ABE1000
 Características nominales del inversor.....: Entrada: MPPT₁: 125-750 V_{dc}, MMPT₂: 90-750 V_{dc}
 (850Vmax); 11 A max;
 Salida: 220/230/240 V_{ac}; 50/60 Hz; I_{ac}=26,2 A; 6 kW;

Particularidades de los elementos ensayados

Entrada: DC (PV)
 Salida.....: ~+PE
 Clase de protección frente a riesgos eléctricos: Clase I
 Grado de protección de la envolvente..... IP65
 Tipo de conexión a la fuente principal.....: Monofásica – Instalación fija
 Grupo de refrigeración.....: Ventiladores
 Transformador de aislamiento: No
 Modular: No

Placa de características:



Modelo ensayado de Inversor: INGECON SUN 1 Play 6 TLM

Modelos Variantes:

INGECON SUN 1Play 2.5TL M; INGECON SUN 1Play 3TL M; INGECON SUN 1Play 3.3TL M; INGECON SUN 1Play 3.68 TL M; INGECON SUN 1Play 4.6 TL M; INGECON SUN 1Play 5TL M

Se ha verificado el kit de autoconsumo de acuerdo con los procedimientos y límites establecidos por la norma de referencia.

Los modelos variantes han sido incluidos en este informe sin ensayos porque las siguientes características no cambian con respecto al modelo ensayado:

- Misma topología de etapas de potencia.
- Misma clase de aislamiento (transformador de baja frecuencia, de alta frecuencia o sin transformador).
- Mismo régimen de conexión CA (monofásico o trifásico)
- Corriente alterna nominal +50% y -80% con respecto al generador tipo ensayado.
- Mismo algoritmo de control referente a cada uno de los requisitos contemplados en este documento.
- Se consideran válidas las agrupaciones de varias etapas de potencia (sistemas modulares), sin ser necesaria la repetición de ensayos.

Los resultados obtenidos se aplican solo a la muestra ensayada que es objeto del presente informe de ensayos. Los resultados más desfavorables de las verificaciones y ensayos realizados se recogen en este documento.

A lo largo de este informe una coma (punto) es usado como separador decimal.

Todos estos modelos pueden incluir el hardware de la funcionalidad de autoconsumo de dos maneras distintas: la opción del EMS Board incluye la placa dentro de la misma carcasa del inversor, y la opción EMS Manager lo implementa en un módulo externo. El hardware usado es el mismo, tan solo cambia la localización.

Analizadores de potencia ensayados con el generador:

Analizador de potencia:	Carlo Gavazzi
Modelo:	EM24-DIN. AV9.3.X.IS.X
Nº de serie:	BP01300270014-01099216
Modo de conexión:	Trifásico
Tensión nominal:	3x230 V (400 V)
Intensidad nominal:	0,5 – 10 A (65 A)
Tolerancia:	PF: $\pm 0,001 + 1\%$ I: De 0,004lb a 0,2lb: $\pm(0,5\% \text{ lec. } +3 \text{ díg.})$ De 0,2lb a Imax: $\pm(0,5\% \text{ lec. } +1 \text{ díg.})$ P: 1%lec. +2díg
Tiempo de refresco:	0,75 seg
Puerto de comunicación serie:	RS 485 (estándar)
Grado de protección:	IP50
Versión de firmware	RA00 YEAR 2012

Placa de características analizador EM24:



Elementos de control:

Elemento de control externo EMS Manager:

Elemento de control	EMS Manager
Modelo:	AAX7042
Nº de serie:	05M14280376
Tensión nominal:	230 V _{ac}
Puerto de comunicación serie:	RS 485 (estándar)
Grado de protección:	IP20
Versión de firmware	AAX1031AM

Placa de características EMS Manager:



Elemento de control interno EMS Board:

Versión de firmware: AAX1055_U

2.3 Definiciones

P_n Potencia nominal

2.4 Lista de Equipos de Medida

Equipos de Medida SGS:

EQUIPO	MARCA/MODELO	CODIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN	
ANALIZADOR DE POTENCIA	YOKOGAWA / WT3000	DIE 510015	04/06/2018	04/06/2019
JUNCTION BOX	YOKOGAWA / SUM4C20	DIE.510016	25/10/2017	25/10/2018
CURRENT SENSOR	HITEC / B200	DIE.510016-1 a -5	25/10/2017	25/10/2018
TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL	PCE / THB38	DIE.840040	13/07/2017	13/07/2018

2.5 Incertidumbre de Medida

		Medida de Potencia
	Incertidumbre de medida de tensión	±1.5%
	Incertidumbre de medida de corriente	±2.0%
	Incertidumbre de medida de frecuencia	±0.2%
	Incertidumbre de medida de tiempo	±0.2%
	Incertidumbre de medida de potencia	±2.5%
	Ángulo de fase	±1°
	cosφ	±0.01

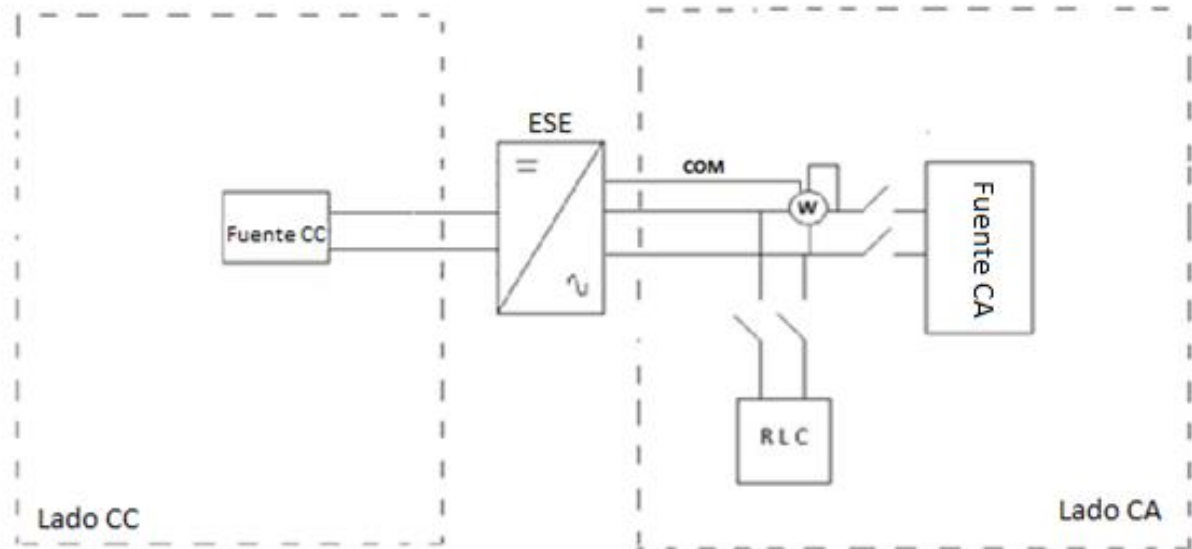
Nota 1: Las incertidumbres de medida mostradas en esta tabla son las máximas incertidumbres permitidas. Las incertidumbres de medida asociadas con otros parámetros medidos durante los ensayos se encuentran a disposición para consulta en el laboratorio.

Nota 2: Cuando la norma requiera incertidumbres menores que las mostradas en esta tabla, se aplicarán las más restrictivas

Las siguientes incertidumbres de medición han sido verificadas por los equipos utilizados (Osciloscopios y/o Analizadores de Potencia) según lo requerido específicamente por la norma para la realización de los ensayos:

Magnitud	Requisito de incertidumbre	Incertidumbre del equipo utilizado
Potencia (UNE 217001:2015 IN)	≤ 0,2 %	± 0,04 %
Potencia (ITC-BT-40 Anexo I)	≤ 0,5 %	± 0,04 %

2.6 Esquema de instalación de limitación de potencia.



La bancada de ensayos usada incluye

EQUIPO	MARCA / MODELO	CARACTERÍSTICAS NOMINALES
Fuente CC	INGETEAM / AAY7902	Tensión: 560 V Intensidad: 26 A
Fuente CA	AMETEK / MX15 – 1Pi 400LKM SNK / 1125A05612	Tensión: 0-300 Vac ($\pm 0,3V$) Frecuencia: 16-800Hz ($\pm 0,01Hz$) Capacidad de salida: 18kVA

2.7 Listado de componentes de la instalación

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ENSAYADA (ANALIZADOR DE POTENCIA)

Tipo de aparato/ Instalación..... :	ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO
Fabricante / Distribuidor / Instalador	CARLO GAVAZZI
Marca..... :	CARLO GAVAZZI
Modelo/ Tipo	EM24-DIN. AV9.3.X.IS.X
Nº Serie..... :	BP01300270014-01099216
Versión del Software..... :	--
Características nominales..... :	3x230 (400)V; 50 Hz; 0,5 – 10 (65) A; -25°C a 55°C

3 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO

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

Cap. UNE 217001:2015	Cap. ITC-BT-40 Anexo I	Sección Informe	Título	Resultados
5.1	I.3.1	4.1	Tolerancia en régimen permanente	P
5.2	I.3.2	4.2	Respuesta ante desconexiones de carga	P
5.3	I.3.3	4.3	Respuesta ante incrementos de potencia en la fuente de energía primaria	P
5.4	I.3.4	4.4	Actuación en caso de pérdida de comunicaciones	P
5.5	I.3.5	4.5	Determinación del número máximo de generadores	R
--	I.4		Evaluación de la conformidad	R

Secc. Informe	Cap. Norma	RESULTADOS	
4.1	5.1	Tolerancia en régimen permanente	P
4.2	5.2	Respuesta ante desconexiones de carga	P
4.3	5.3	Respuesta ante incrementos de potencia en la fuente de energía primaria	P
4.4	5.4	Actuación en caso de pérdida de comunicaciones	P
4.5	5.5	Determinación del número máximo de generadores	P

Nota: la conformidad de los resultados ha sido evaluada teniendo en cuenta la Guía IEC 115.

Todos los capítulos anteriormente mencionados se han realizado utilizando tanto el EMS Board como el EMS Manager con el fin de comprobar su correcto funcionamiento, dado a su similitud tanto en software como en configuración.

UNE 217001:2015 IN & ITC-BT-40 Anexo I (RD244/2019)
4 RESULTADOS DE ENSAYO
4.1 TOLERANCIA EN RÉGIMEN PERMANENTE
4.1.1 Ingecon Sun 1Play 6TL M

Carga (% P _n)		Inversor (% P _n)	Tiempo de registro (min)	Potencia máxima inyectada (W)(*)	Límite de potencia inyectada (W)
Deseada	Medida				
90-100	98,6	96,0	2,18	149	62
10-20	18,9	16,2	2,29	155	
0	0,0	0,2	2,11	-14 (1)	

Nota:
 (*) Potencia máxima inyectada durante el tiempo de registro. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.
 (1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.1.2 Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager

Carga (% P _n)		Inversor (% P _n)	Tiempo de registro (min)	Potencia máxima inyectada (W)(*)	Límite de potencia inyectada (W)
Deseada	Medida				
90-100	99,1	96,5	2,37	150	62
10-20	18,9	16,25	2,16	155	
0	0,0	0,2	2,08	-14 (1)	

Nota:
 (*) Potencia máxima inyectada durante el tiempo de registro. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.
 (1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.2 RESPUESTA ANTE DESCONEXIONES DE CARGA
4.2.1 Ingecon Sun 1Play 6TL M

Carga inicial (% P _n)		Carga Final (% P _n)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de registro (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida					
90-100	98,5	60-70	67,2	1,60	2,00	72	62	2,23
90-100	98,4	30-40	31,2	1,85		71		2,19
90-100	101,1	0	0,0	1,75		15 (1)		2,30
60-70	67,3	30-40	33,3	1,55		77		2,17
60-70	68,8	0	0,0	1,75		15 (1)		2,18
30-40	34,8	0	0,0	1,60		15 (1)		2,21

Nota: Los datos mostrados en la tabla son los más desfavorables de las tres repeticiones realizadas por cada ensayo.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio más desfavorable de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.2.2 Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager

Carga inicial (% P _n)		Carga Final (% P _n)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de registro (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida					
90-100	98,7	60-70	67,1	1,65	2,00	100	62	2,14
90-100	94,9	30-40	38,1	1,80		73		2,22
90-100	97,7	0	0,0	1,80		-13 (1)		2,24
60-70	67,6	30-40	33,8	1,55		78		2,20
60-70	69,3	0	0,0	1,95		-13 (1)		2,36
30-40	33,6	0	0,0	1,05		-13 (1)		2,31

Nota: Los datos mostrados en la tabla son los más desfavorables de las tres repeticiones realizadas por cada ensayo.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio más desfavorable de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.3 RESPUESTA ANTE INCREMENTOS DE POTENCIA EN LA FUENTE DE ENERGÍA PRIMARIA

4.3.1 Ingecon Sun 1Play 6TL M

Potencia inicial PV (% P _n)		Carga Requerida (% P _n)		Potencia final PV (% P _n) (1)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de ensayo (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida	Deseada	Medida					
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,1	-- (2)	2,00	99	62	2,15
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,3	-- (2)		109		2,44
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,3	1,60		100		2,47

Información suplementaria:

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) La potencia final de PV no llega al nivel de >90%P_n porque la carga no requiere ese nivel de potencia, si se proporcionara un nivel mayor el restante se inyectaría a la red.

(2) En estos casos, la potencia inyectada a la red nunca llega a estar por encima del límite requerido, con lo que el tiempo de estabilización es nulo.

4.3.2 Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager

Potencia inicial PV (% P _n)		Carga Requerida (% P _n)		Potencia final PV (% P _n) (1)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de ensayo (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida	Deseada	Medida					
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,2	-- (2)	2,00	90	62	2,18
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,2	0,10		108		2,45
40-50	45,9	60-70	67,8	>90	65,2	-- (2)		101		2,85

Información suplementaria:

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) La potencia final de PV no llega al nivel de >90%P_n porque la carga no requiere ese nivel de potencia, si se proporcionara un nivel mayor el restante se inyectaría a la red.

(2) En estos casos, la potencia inyectada a la red nunca llega a estar por encima del límite requerido, con lo que el tiempo de estabilización es nulo.

UNE 217001:2015 IN & ITC-BT-40 Anexo I (RD244/2019)
4.4 ACTUACIÓN EN CASO DE PÉRDIDA DE COMUNICACIONES

ANALIZADOR DE POTENCIA						
Carga Requerida (% Pn)	Carga Medida (% Pn)	Potencia Final Requerida (% Pn)	Potencia Final Medida (% Pn) (*)	Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Desconexión ó limitación de potencia
60-70	67,6	0	-0,2 (1)	0,80	2,00	LIM. POT.
60-70	67,5	0	-0,2 (1)	0,65		LIM. POT.
60-70	67,5	0	-0,2 (1)	0,65		LIM. POT.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.
 (1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

EMS MANAGER Y ANALIZADOR DE POTENCIA						
Carga Requerida (% Pn)	Carga Medida (% Pn)	Potencia Final Requerida (% Pn)	Potencia Final Medida (% Pn) (*)	Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Desconexión ó limitación de potencia
60-70	68,3	0	-0,2 (1)	0,65	2,00	LIM. POT.
60-70	68,1	0	-0,2 (1)	0,90		LIM. POT.
60-70	68,0	0	-0,2 (1)	0,75		LIM. POT.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.
 (1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

EMS MANAGER						
Carga Requerida (% Pn)	Carga Medida (% Pn)	Potencia Final Requerida (% Pn)	Potencia Final Medida (% Pn) (*)	Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Desconexión ó limitación de potencia
60-70	67,9	0	-0,2 (1)	0,80	2,00	LIM. POT.
60-70	67,8	0	-0,2 (1)	0,75		LIM. POT.
60-70	67,6	0	-0,2 (1)	0,75		LIM. POT.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.
 (1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.5 NÚMERO MÁXIMO GENERADORES EN PARALELO.

4.5.1 Ingecon Sun 1Play 6TL M

4.5.1.1 Tolerancia en régimen permanente

Carga (% P _n)		Inversor (% P _n)	Tiempo de registro (min)	Potencia máxima inyectada (W)(*)	Límite de potencia inyectada (W)
Deseada	Medida				
90-100	97,4	94,8	2,24	144	62
10-20	17,7	15,1	2,17	155	
0	0,0	0,2	2,12	-12 (1)	

Nota:

(*) Potencia máxima inyectada durante el tiempo de registro. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante($\pm 0,5\%P_n$).

4.5.1.2 Desconexiones de carga

Carga inicial (% P _n)		Carga Final (% P _n)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de registro (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida					
90-100	99,2	60-70	67,3	1,70	2,00	93	62	2,12
90-100	100,7	30-40	33,4	1,70		72		2,07
90-100	99,1	0	0,0	1,50		-12 (1)		2,21
60-70	67,6	30-40	35,6	1,75		70		2,20
60-70	67,6	0	0,0	1,25		-12 (1)		2,21
30-40	35,8	0	0,0	1,35		-12 (1)		2,17

Nota: Los datos mostrados en la tabla son los más desfavorables de las tres repeticiones realizadas por cada ensayo.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio más desfavorable de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.5.1.3 Máximo de generadores

$$N \leq \frac{2 - t_1}{tr} + 1$$

N: Máximo número de inversores que es posible incluir en el sistema.

t₁: Tiempo de respuesta con un único inversor. Se tomará el tiempo de respuesta máximo obtenido.

t₂: Tiempo máximo obtenido con dos inversores.

t_r: Diferencia entre el tiempo de respuesta máximo con uno y dos inversores (t₂-t₁)..

Valores usados: t₂= 1,75 s, t₁= 1,85 s t_{rabsoluto}= 0,1 s

El número máximo de inversores es N=1

Nota

Pese a que con la aplicación de la fórmula dada por la norma el número máximo de inversores en paralelo sea de 1, el tiempo máximo medido con 2 inversores ha sido menor que el máximo medido con un único inversor. Basado en este hecho, no se puede determinar influencia en el tiempo de respuesta ante el aumento de inversores en paralelo por lo que el número máximo de inversores en paralelo podría ser ilimitado.

Adicionalmente el fabricante presenta el estudio AAX7060IPD04 donde se concluye que el número máximo de generadores en paralelo a gestionar por el sistema es de 75.

4.5.2 Ingecon Sun 1Play 6TL M + EMS Manager

4.5.2.1 Tolerancia en régimen permanente

Carga (% P _n)		Inversor (% P _n)	Tiempo de registro (min)	Potencia máxima inyectada (W)(*)	Límite de potencia inyectada (W)
Deseada	Medida				
90-100	98,3	95,7	2,11	142	62
10-20	17,6	14,9	2,09	154	
0	0,0	-0,2	2,15	11 (1)	

Nota:

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio de potencia medida. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante (±0,5%P_n).

4.5.2.2 Desconexiones de carga

Carga inicial (% P _n)		Carga Final (% P _n)		Tiempo estabilización (s)	Tiempo límite (s)	Potencia inyectada (W) (*)	Límite de potencia inyectada (W)	Tiempo de registro (min)
Deseada	Medida	Deseada	Medida					
90-100	99,5	60-70	68,1	1,65	2,00	73	62	2,30
90-100	100,5	30-40	33,3	1,85		69		2,50
90-100	100,9	0	0,0	1,40		11 (1)		2,23
60-70	67,8	30-40	35,8	1,75		73		2,29
60-70	68,1	0	0,0	1,50		11 (1)		2,24
30-40	35,9	0	0,0	1,40		11 (1)		2,31

Nota: Los datos mostrados en la tabla son los más desfavorables de las tres repeticiones realizadas por cada ensayo.

(*) Potencia máxima inyectada tras la estabilización. Valores positivos indican que el sistema de inversor y cargas consume, es decir, no existe una inyección de potencia a la red.

(1) En lugar de un valor instantáneo, se ha considerado para este ensayo el promedio más desfavorable de potencia medida tras la estabilización. Este valor entra dentro del límite de calibración del fabricante ($\pm 0,5\%P_n$).

4.5.2.3 Máximo de generadores

$$N \leq \frac{2 - t_1}{tr} + 1$$

N: Máximo número de inversores que es posible incluir en el sistema.

t₁: Tiempo de respuesta con un único inversor. Se tomará el tiempo de respuesta máximo obtenido.

t₂: Tiempo máximo obtenido con dos inversores.

t_r: Diferencia entre el tiempo de respuesta máximo con uno y dos inversores (t₂-t₁).

Valores usados: t₂= 1,85 s, t₁= 1,95 s t_{r absoluto}= 0,1 s

El número máximo de inversores es N=1

Nota

Pese a que con la aplicación de la fórmula dada por la norma el número máximo de inversores en paralelo sea de 1, el tiempo máximo medido con 2 inversores ha sido menor que el máximo medido con un único inversor. Basado en este hecho, no se puede determinar influencia en el tiempo de respuesta ante el aumento de inversores en paralelo por lo que el número máximo de inversores en paralelo podría ser ilimitado.

Adicionalmente el fabricante presenta el estudio AAX7060IPD04 donde se concluye que el número máximo de generadores en paralelo a gestionar por el sistema es de 75.

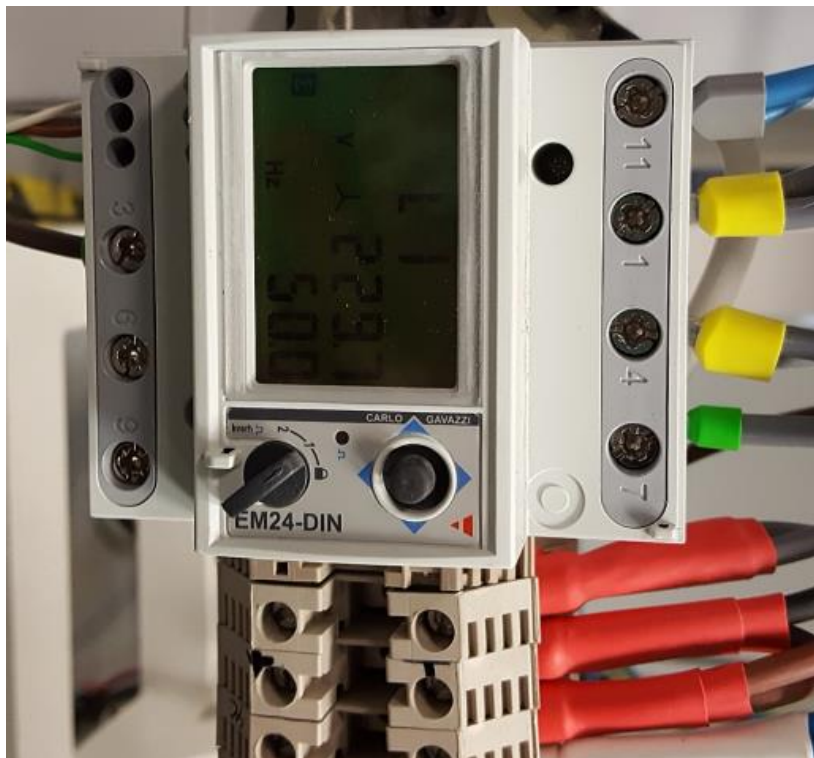
5 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La evaluación de la conformidad con los requisitos del anexo I de la ITC-BT-40 de los sistemas para evitar el vertido de energía a la red, tanto si están integrados en el generador, como si son externos, viene detallada a continuación según los requisitos definidos del apartado I.4 de la norma de referencia antes indicada.

1	Esquema básico del sistema, incluyendo la forma de conexión del generador, las protecciones que deben existir o colocar en la instalación y las precauciones aplicables sobre la potencia de las cargas y tipos de receptores que puedan conectarse en los circuitos alimentados simultáneamente por la red y el generador, dependiendo de su conexión a la instalación de autoconsumo.	Ver apartado 2.6 de este informe.
2	Equipo de medida de potencia y clase de los transformadores de medida para medida de potencia.	Ver apartado 2.7 de este informe.
3	Elemento de control. En caso de que vaya incluido en alguno de los dispositivos del sistema, por ejemplo, en el equipo de medida de potencia o en el generador, deberá quedar reflejado.	EMS Manager (dispositivo externo) EMS Board (dispositivo interno)
4	Tipo de comunicaciones empleado entre los diferentes elementos.	Ethernet RS-485
5	Generadores tipo para los que el sistema es válido.	Ver apartado 2.2 de este informe.
6	Potencia del generador tipo ensayado y generadores / equipos de medida asimilables.	Ver apartado 2.2 de este informe.
7	Algoritmo de control.	Ver apartado 2.2 de este informe.
8	Características eléctricas del generador.	Ver apartado 2.2 de este informe.
9	Número máximo de generadores a conectar.	Ver apartado 4.5 de este informe.
10	Informe de ensayos de las pruebas especificadas en el apartado I.3 realizado por un laboratorio de ensayos acreditado según UNE-EN ISO/IEC 17025.»	Con el logo de ENAC en la portada que incluye el número de acreditación y la referencia de del apartado 1 de este informe se evidencia el requisito de acreditación. Ver resultados de ensayo con respecto al punto I.3 en el apartado 4 de este informe.

6 FOTOS

ANALIZADOR DE POTENCIA



EMS MANAGER**EMS BOARD**

7 ESQUEMA ELÉCTRICO

