

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## Mecanismo antivertido en sistemas de autoconsumo

### Autoconsumo sin excedentes:

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

## INDICE

1	Introducción.....	2
1.1	Descripción.....	2
1.2	Resumen de tipo de instalación y cumplimiento.....	3
2	RESUMEN DE REQUISITOS QUE SOLICITA EL RD 44/20019.....	5
ANEXO I – I.4 Evaluación de la conformidad.....		5
2.1	Esquema básico del sistema.....	5
2.2	Equipo de medida de potencia.....	6
2.3	ELEMENTO de control.....	7
2.4	Tipo de comunicaciones.....	8
2.5	Generadores TIPO para los que el sistema es válido.....	9
2.6	Potencia del generador tipo ensayado y generadores/equipos de medida asimilables.....	10
	GENERADOR TIPO ENSAYADO:.....	10
	EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL ASIMILABLES:.....	10
	POSIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DE CONTADOR EXTERNO:.....	10
2.7	Algoritmo de control.....	11
2.8	Características eléctricas del generador.....	13
2.9	Número máximo de generadores a conectar.....	13
2.10	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.....	14

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 1 INTRODUCCIÓN



Figura 1: Controladores dinámicos de potencia

En este documento se analiza el Real Decreto por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo.

Real Energy Systems fabrica reguladores de potencia para el autoconsumo con cumplimiento de los criterios de la norma UNE 217001-IN & RD 244/2019 y específicamente el equipo PRISMA 310A de lectura directa de potencia.

Toda la gama de equipos PRISMA se ha diseñado específicamente para aportar garantías que eviten en todo caso el vertido de energía a red en las situaciones reguladas.

Además, su modelo abierto permite integrarlo en infraestructuras más complejas y junto a otras soluciones

### 1.1 DESCRIPCIÓN

El presente documento presenta la información resumida del sistema de regulación de potencia PRISMA para inversores de una instalación fotovoltaica. Esta información solamente es un extracto de características ya definidas en los manuales de funcionamiento y otras documentaciones existentes de los distintos productos.

La documentación, así, no debe considerarse como excluyente de otras complementarias que detallen otras características de funcionamiento del sistema, o describa el comportamiento en otras condiciones.

Los criterios de protección para evitar el vertido de energía mantienen mayor prioridad en el equipo que cualquier otra funcionalidad, por lo que otras funcionalidades no pueden interferir en sus tarea principal como regulador de potencia y garantía de no-vertido a red.

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 1.2 RESUMEN DE TIPO DE INSTALACIÓN Y CUMPLIMIENTO

A modo de resumen detallado en los puntos siguientes, y para la adecuada clasificación del producto dentro de su ámbito en el RD244/2019 tenemos:

1. El dispositivo es válido para **Instalaciones de autoconsumo sin excedentes**, y para los requisitos planteados en los apartados I.2.1 y I.2.2.
2. Tal y como se considera en los mencionados apartados, el dispositivo que realiza la regulación está integrado junto al equipo de medida de potencia (el dispositivo realiza la lectura de la potencia intercambiada con la red).
3. El equipo actúa **simultáneamente y de forma redundante**, por un lado como limitador de la generación mediante mensajes de regulación , y por otro lado lanzar la orden de disparo a un elemento de corte con entrada de disparo externo o a una entrada de bloqueo de producción en los inversores (LocalStop).

Las pruebas realizadas y acreditadas establecen que:

1. La potencia en el punto de conexión a red se mantendrá con saldo consumidor.
2. El saldo consumidor se mantiene en cada una de las fases (sistemas trifásicos).
3. Cualquier valor que incumpla el mantener el saldo consumidor implica dos acciones redundantes por parte del medidor/regulador:
  - a) Envío de mensajes a los generadores para ajustar su potencia. Esto se realiza antes de los 0,412 segundos (peor caso, certificado en apartado 5.3 del certificado Test Report No 20155-TR-E1)
  - b) Mediante el disparo externo del elemento de corte/bloqueo. Esto se realiza antes de los 1,949 segundos (peor caso, certificado en apartado 5.1 del certificado Test Report No 20155-TR-E1)
  - c) Sería posible reducir el tiempo de disparo mediante configuración y eliminación de retardos hasta los 0,03043 segundos (peor caso/quick mode en apartado 5.1 del certificado Test Report No 20155-TR-E1)
4. Se ha verificado el ensayo y comportamiento según “TCP Response in Permanent Regime and before Load Disconnection” (indicado en apartado 5.3 del certificado Test Report No 20155-TR-E1), esto es lo que indica el “ANEXO I – Sistemas para evitar el vertido de energía a la red” en el punto I.3 Ensayos (RD244/2019-UNE 217001 I.3.1: **Tolerancia en régimen permanente** y I.3.2: **Respuesta ante desconexiones de carga** ).
5. Además se ha aplicado el mismo ensayo en un escenario aleatorio de carga y producción (5.1 Random Consumption Scenario)
6. Cualquier condición adicional que pudiera aparecer (corte de comunicaciones, inversores en modo manual, ...), **no aplica al producto (ANEXO I – Sistemas para evitar el vertido de energía a la red”, punto I.3 Ensayos apartado I.3.4 RD244/2019: no será preciso comprobar la comunicación entre elementos integrados en el mismo dispositivo)**, ya que el disparo externo se encuentra integrado con el dispositivo de medida.

Esto implica que:

		<b>TITULO</b>		
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,		
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR		
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA:	22/03/2023

- a) Cualquier falta de respuesta/ajuste de la producción de los inversores que implique falta de saldo consumidor será corregida antes de 2 segundos (disparo de elemento de corte). NO EXISTEN ELEMENTOS INTERMEDIOS EN ESTA REACCIÓN.
- b) Cualquier incremento de producción que no responda a los criterios de evitar falta de saldo consumidor será corregida antes de 2 segundos (disparo de elemento de corte). NO EXISTEN ELEMENTOS INTERMEDIOS EN ESTA REACCIÓN.

Los siguientes apartados detallan el comportamiento y reacción de los distintos elementos integrados en el dispositivo y su forma de realizar las acciones descritas en este resumen.

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2 RESUMEN DE REQUISITOS QUE SOLICITA EL RD 44/20019

### ANEXO I – I.4 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

#### 2.1 ESQUEMA BÁSICO DEL SISTEMA

Punto de medida, garantía física y regulación

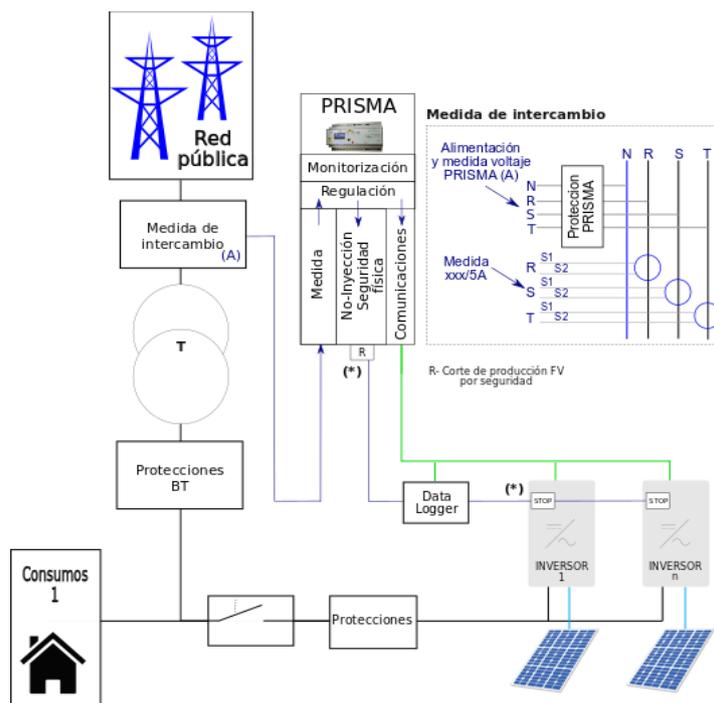


Figura 2: Esquema básico del sistema

Señalar los siguientes puntos del esquema:

- PRISMA actúa como contador de 4 cuadrantes en el punto de medida de intercambio. Para ello toma lectura del voltaje e intensidad en cada una de las fases.
- El bus de comunicaciones permite la regulación de potencia de los inversores.
- El circuito de medida se asocia directamente al bloque de control de no-inyección (seguridad física) que permite el disparo del contactor de generación
- El relé correspondiente al bloqueo de la generación es normalmente abierto, imposibilitándose la generación en caso de avería física del PRISMA o si éste se desconectara
- En ocasiones, cuando la bobina del contactor de generación requiere un consumo/transitorio más alto, puede encontrarse un relé auxiliar intermedio que permita adaptarse a la intensidad máxima de la bobina
- No se incluyen en este esquema, por exceder el ámbito de este documento, el detalle de otras protecciones específicas de los inversores o consumidores que pudieran existir en la instalación

		<b>TITULO</b>		
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,		
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR		
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA:	22/03/2023

## 2.2 EQUIPO DE MEDIDA DE POTENCIA

La potencia en el punto de medida la realiza el propio dispositivo PRISMA. Dicha lectura se encuentra adaptada para detectar en concreto condiciones de inyección.

Las lecturas se realizan con mayor prioridad que cualquier otro proceso del sistema en el microprocesador, a excepción si procede, del disparo de la protección física de no inyección, que tiene la misma prioridad que la lectura.

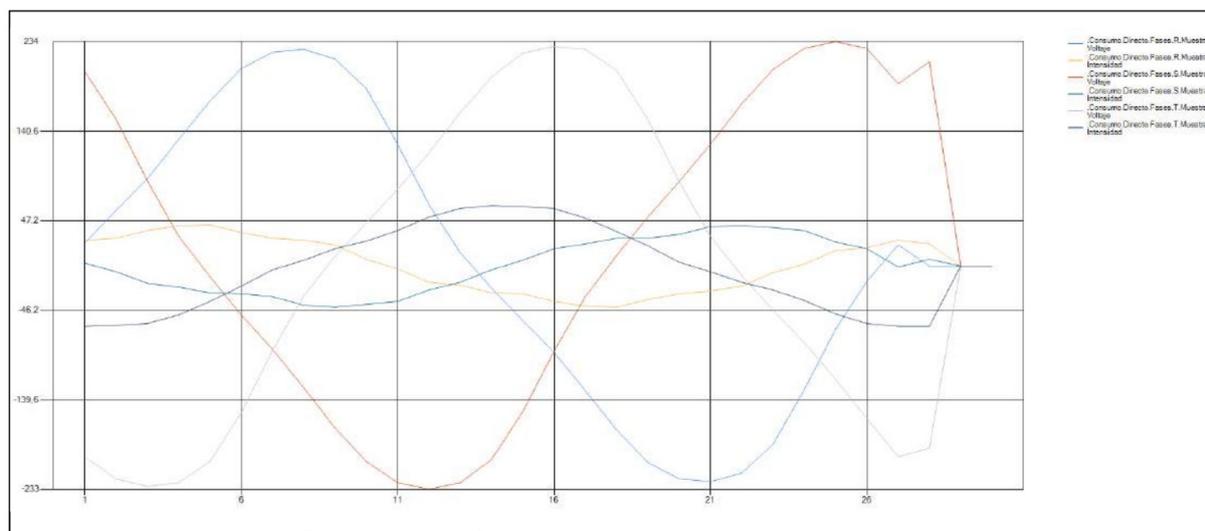


Figura 3: Imagen tomada a partir de los datos obtenidos del PRISMA

- Detección de inyección:
  - Realiza la lectura de TODOS los ciclos (a 50Hz, 50 lecturas por segundo) en las tres fases.
  - Detección de inyección en cualquiera de los ciclos.
  - La inyección en este punto de control se detecta a partir del signo de la potencia (no de su dimensión) en cualquiera de las fases. Esta condición permite detectar la inyección con cualquier clase de transformador de medida.
- Medida de potencia: Permite la regulación de la potencia requerida a los inversores:
  - Antigüedad máxima de cada dato: 40 mili segundos.
  - Proporciona datos (por cada fase y totales) de Intensidad (RMS), Voltaje (RMS), Potencia Aparente, Frecuencia, Factor de potencia, Potencia Activa, Potencia Reactiva y Potencia Real (eliminado el factor armónico).
- Transformadores de medida de intensidad: Recomendada clase 0.2 con la Intensidad de primario ajustada a la protección de Alta/Media Tensión de la acometida (protección máxima intensidad).
- Precisión de la medida: Mayor al 0.5% (no afecta a criterio de no-inyección, sino únicamente a la precisión de la regulación).
- El equipo de medición y regulación de potencia NO sustituye al contador fiscal.

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2.3 ELEMENTO DE CONTROL

PRISMA 310A

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

Declaración de conformidad	
Alimentación	90–265 VAC, 50–60Hz
Condiciones de trabajo	–20..+50oC // 5–95% HR sin condensación
Dimensiones (mm)	90x158x58
Peso (gr)	400
Grado de protección	IP20
Material caja	Plástico PC/ABS autoextinguible UL94–V0
Montaje	Sobre Carril DIN EN 60715
Diseño y Fabricación en	España. Union Europea
Conexiones de Voltaje Primario	3x (85–265VAC) (50/60Hz)
Clase térmica	Ta70C/B
Relé de desconexión/contactador	Contacto seco (sin tensión) Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC. Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V

Notas:

Categoría AC–1 : Esto se aplica a todos las cargas con un factor de potencia de al menos 0,95 (cos phi mayor o igual a 0,95).

Ejemplo de uso: carga resistiva, calentamiento, distribución.

Categoría AC–15 (1): Se aplica al control de cargas electromagnéticas en las que la potencia absorbida, cuando el electroimán está cerrado, es inferior a 72 VA.

Ejemplo de utilización: control de bobina de contactores

		<b>TITULO</b>		
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,		
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR		
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA:	22/03/2023

## 2.4 TIPO DE COMUNICACIONES

Existen varias formas de interactuar/comunicar con los sistemas dependientes.

- RS-485 (protocolo Modbus RTU): Para inversores con regulación en bus RS-485. Requiere accesorio REN-TTL-485.
- Contactor: Mediante comando eléctrico directo. Contacto seco (sin tensión)
  - Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC.
  - Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V

	<b>TITULO</b>		
	Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,		
ASUNTO:	Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR		
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2.5 GENERADORES TIPO PARA LOS QUE EL SISTEMA ES VÁLIDO

El mecanismo PRISMA 310A es un elemento en el que están integrados los elementos de medida, detección de inyección, regulación de la potencia y aporta garantías que evitan en todo caso el vertido de energía a red en las situaciones reguladas y por sus características se adapta al funcionamiento con múltiples generadores que son equivalentes a los ensayados.

Siguiendo los criterios de la UNE 217001 IN se consideran **asimilables** a los generadores tipo ensayados, los inversores fotovoltaicos siguientes:

Fabricante	Modelo
SOFAR	SOFAR 30KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 33KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 36KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 40KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 45KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 50KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 60KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 80KTLX-G3
SOFAR	SOFAR 100KTL
SOFAR	SOFAR 110KTL
SOFAR	SOFAR 110KTLX-G4
SOFAR	SOFAR 125KTLX-G4
SOFAR	SOFAR 255KTL-HV

En sistemas fotovoltaicos se actúa antes sobre los inversores en una primera etapa regulando su potencia. El objetivo de esta actuación previa es la adaptación de la producción al consumo instantáneo de la instalación.

Dispone de un sistema de corte de seguridad en caso de vertido mas de 2 seg.

Ambas actuaciones, combinadas con el algoritmo de regulación permiten optimizar la eficiencia de la producción fotovoltaica manteniendo el criterio de no inyección.

Con este objetivo, cada uno de los modelos mencionados ha sido verificado con objeto de determinar:

- La capacidad de ajuste de potencia a partir de los criterios establecidos por el PRISMA.
- Producción cero en caso de indicación en este sentido (sin desconexión de los inversores).
- Mapas específicos de fabricante estableciendo el parámetro a regular, su formato, precisión y criterios específicos (refresco, sistema de hombre-muerto,...).

		<b>TITULO</b>		
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,		
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR		
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA:	22/03/2023

## 2.6 POTENCIA DEL GENERADOR TIPO ENSAYADO Y GENERADORES/EQUIPOS DE MEDIDA ASIMILABLES

### GENERADOR TIPO ENSAYADO:

La entidad acreditada según UNE/IEC 17025, CERE (Certification Entity for Renewable Energies, S.L) ha realizado las siguientes certificaciones con dispositivos PRISMA:

- Ensayo No 20689–E1–TTA (realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio):
  - Potencia instalada: 370 kW
  - Generadores ENSAYADOS: 2 Huawei SUN2000–185KTL–H1
- Prueba unitaria dispositivo PRISMA310A Ensayo con generadores y cargas reales
  - Dado que el dispositivo PRISMA es un dispositivo de detección de inyección y disparo del contactor ante condiciones de inyección, no aplica la características de potencia del generador. La potencia del generador solamente afecta a las características del contactor requerido en la instalación. (Ver apartado Informe de ensayos)

Además el equipo ha sido verificado en las siguientes condiciones:

- Distintas potencias
  - El contactor de disparo debe adaptarse a la potencia de generación máxima del sistema.
  - Potencias del generador: Mínima verificada 1,0kW. Máxima 2750kW.
  - Potencias de la instalación: Mínima verificada 1,0kW. Máxima 10000kW

### EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL ASIMILABLES:

Según norma UNE 217001 se consideran asimilables al dispositivo analizador de potencia tipo los siguientes modelos:

PRISMA 310A
PRISMA 310AE
PRISMA 310 AL
PRISMA 210A

### POSIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DE CONTADOR EXTERNO:

Ver informe de ensayos: Test Report No 20155–TR–E1 – Ensayo: Control Manager for installations of zero injection.

Se ha probado el sistema de acuerdo a los distintos escenarios dados en el apartado I.3 y en el mismo se acredita:Tiempo de reacción ante detecciones de inyección : Máximo 355,21 ms

Posibilidad de utilización de lectura contador externo en instalaciones en el que se mide el intercambio de energía con redes de baja o alta tensión (figuras 1 y 2) del ANEXO I de I RD 244/2019, esquema I.2.1 Instalaciones con equipo de medida de intercambio de energía con la red

- FIGURA 2 – Esquema de desconexión de la red mediante un elemento de corte o de interrupción de corriente en instalaciones conectadas a redes de alta tensión )

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2.7 ALGORITMO DE CONTROL

El dispositivo mide y envía mensajes de regulación a los elementos de generación

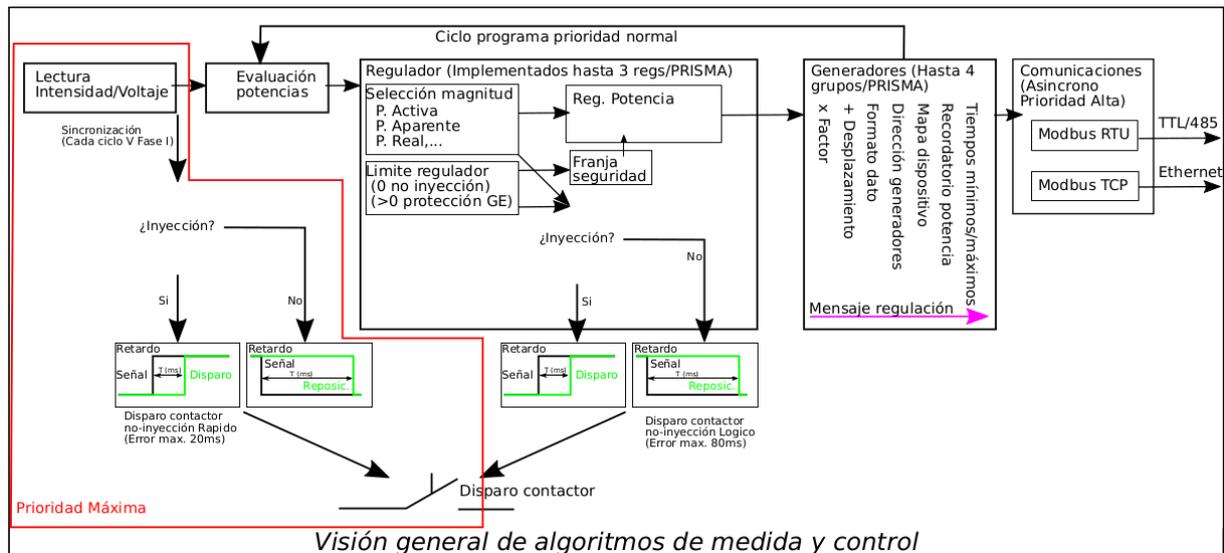


Figura 4: Visión general de algoritmos de medida y control

Para la regulación:

- El equipo utilizará la Potencia Real para la regulación (Potencia activa menos factor armónico). (Permite también la regulación por potencia activa)
- El regulador tomará el valor mínimo de las tres fases (No-inyección en ninguna de las fases).
- La regulación utiliza un bloque P+I asimétrico utilizando como consigna el límite de inyección + franja de seguridad (ajustable en función de la potencia de la planta y el tipo de inversor para minimizar los disparos del contactor):
  - Cuando la lectura es mayor que la consigna utiliza un valor P+I más lento (incrementos de potencia lentos para reducir el consumo neto)
  - Cuando la lectura es menor que la consigna utiliza un valor P+I más rápido (reducciones de potencia rápidas para salir rápidamente de cualquier valor menor que la franja de seguridad).

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

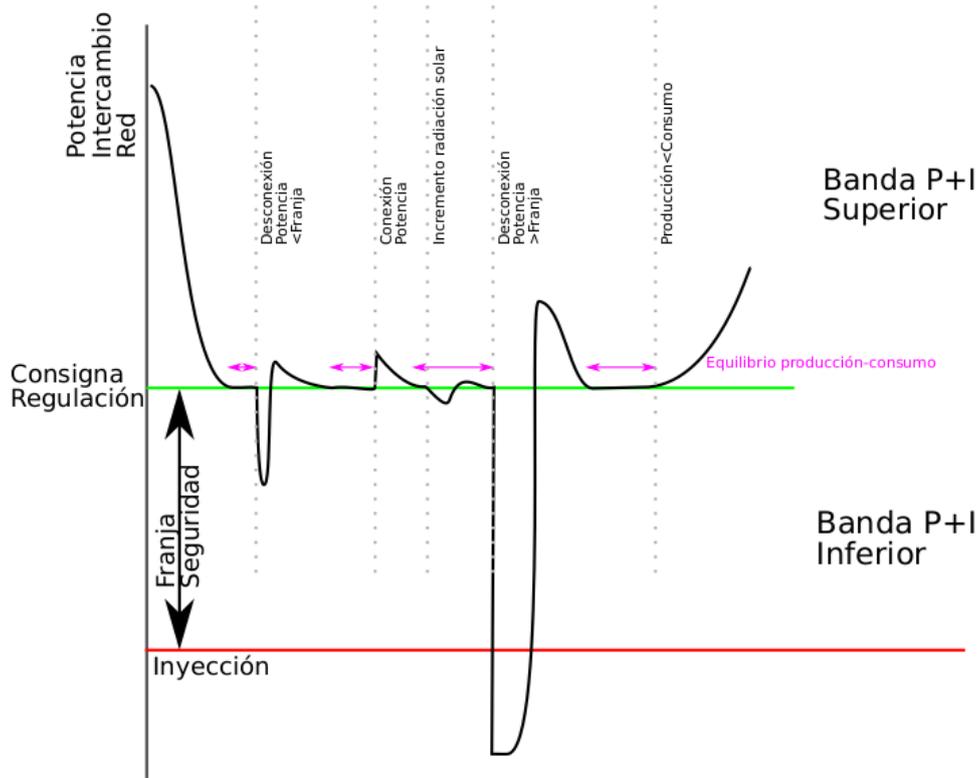
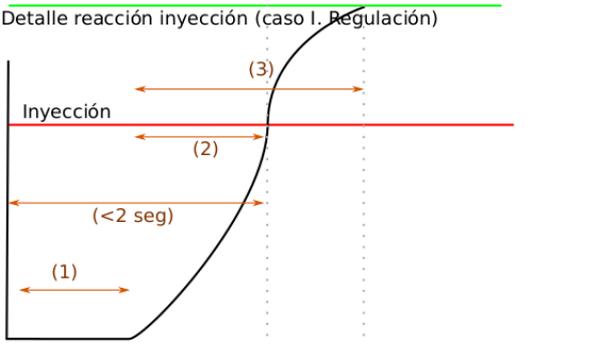
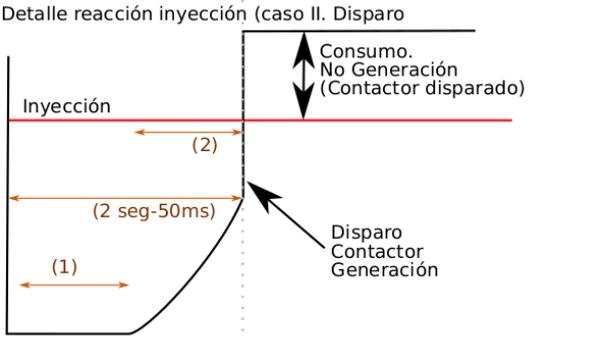


Figura 5: Comportamiento habitual del regulador

<p>Detalle reacción inyección (caso I. Regulación)</p>  <p>(1) PRISMA Detecta inyección, calcula reducción y envía mensaje a inversores (Tiempo acreditado laboratorio siempre &lt;0,5segundos)</p> <p>(2) Inversor: Tiempo reducción hasta fin inyección</p> <p>(3) Inversor: Tiempo reducción ajustarse a potencia requerida</p>	<p>Detalle reacción inyección (caso II. Disparo)</p>  <p>(1) PRISMA Detecta inyección, calcula reducción y envía mensaje a inversores (Tiempo acreditado laboratorio siempre &lt;0,5segundos)</p> <p>(2) Inversor: Reducción potencia lenta</p>
<p>Figura 6: Inyección resuelta mediante regulación</p>	<p>Figura 7: Inyección resuelta mediante disparo contactor</p>

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2.8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL GENERADOR

Este apartado no aplica al presente documento. Se entiende que se aportará como anexo al presente documento dentro de la Documentación del sistema para conformidad.

## 2.9 NÚMERO MÁXIMO DE GENERADORES A CONECTAR

Los ensayos realizados marcan un numero de inversores máximos por bus de comunicaciones.

No obstante puede venir limitado por el fabricante debido a restricciones en su forma de comunicar.

En el caso del fabricante SOFAR:

Fabricante	Modelo	Máximo n.º inversores
SOFAR	SOFAR 30KTLX-G3	Hasta 27 inversores por gestor de planta
SOFAR	SOFAR 33KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 36KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 40KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 45KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 50KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 60KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 80KTLX-G3	
SOFAR	SOFAR 100KTL	
SOFAR	SOFAR 110KTL	
SOFAR	SOFAR 110KTLX-G4	
SOFAR	SOFAR 125KTLX-G4	
SOFAR	SOFAR 255KTL-HV	

Independientemente de las pruebas realizadas los envíos en modo "broadcast" (simultáneos) llega a cada inversor simultáneamente, y éstos actuarán en paralelo por lo que no se incrementa su tiempo de reacción frente a un único inversor.

		<b>TITULO</b>	
		Autoconsumo sin excedentes: Requisitos que solicita el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril,	
ASUNTO:		Descripción del sistema. Resumen de conformidad – SOFAR	
AUTOR:	OGR/JFP	MT – H2P – Hasta 255 kW	FECHA: 22/03/2023

## 2.10 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.

Se adjunta al presente documento los informe de ensayos realizados por CERE (Laboratorio acreditado según UNE-EN ISO/IEC 17025).

**ENSAYO 1 – No 20689-E1-TTA** Según UNE 217001 IN, Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución y Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

Ensayo realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio, con los cumplimientos de los apartados:

- 1.3.1 Tolerancia en régimen permanente
- 1.3.2 Respuesta ante desconexiones de carga
- 1.3.3 Respuesta ante incrementos de potencia de generación
- 1.3.4 Actuación en caso de pérdida de comunicaciones
- 1.3.5 Determinación del número máximo de generadores

En este ensayo se utilizaron como inversores 2 Generadores Huawei SUN2000-185KTL-H1

**ENSAYO 2 - No 20155-TR-E1** Ensayo: Control Manager for installations of zero injection.

Se ha probado el sistema de acuerdo a los distintos escenarios dados en el apartado I.3 Como resumen del mismo se acredita:

- Tiempo de reacción ante detecciones de inyección (Lectura directa)
  - Modo rápido: Máximo encontrado = 30,43ms
  - Modo regulación: Máximo encontrado = 84,99ms
- Tiempo de reacción ante detecciones de inyección (Lectura contador externo):  
Máximo 355,21 ms

Nota: Ya que el sistema es capaz de reaccionar antes de los 50ms establecidos como frecuencia para las medidas en el Apartado I.3, y esto implica que ni siquiera se detectaba la inyección, se han utilizado frecuencias de medida superiores.

Como habitualmente el disparo del contactor se encuentra retardado 1900ms se repiten las pruebas con este retardo.

- Tiempo de reacción: Máximo encontrado = 1949,56 ms

Además se acredita el tiempo máximo para el envío de mensajes de regulación de potencia (Hasta que el mensaje es entregado íntegramente al inversor). Ver apartado previo (Detección de condiciones de inyección) en el tiempo marcado como (1):

- Tiempo máximo de tiempo de envío: 412,82 ms.