



Generador estático de reactiva
Static var generator

SVGm



MANUAL DE INSTRUCCIONES INSTRUCTION MANUAL

(M504B01-20-25A)





CONTENIDO - CONTENTS

MANUAL DE INSTRUCCIONES 4
INSTRUCTION MANUAL 116

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Siga las advertencias mostradas en el presente manual, mediante los símbolos que se muestran a continuación.

**PELIGRO**

Indica advertencia de algún riesgo del cual pueden derivarse daños personales o materiales.

**ATENCIÓN**

Indica que debe prestarse especial atención al punto indicado.

Si debe manipular el equipo para su instalación, puesta en marcha o mantenimiento tenga presente que:



Una manipulación o instalación incorrecta del equipo puede ocasionar daños, tanto personales como materiales. En particular la manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución al personal que lo manipula. Una instalación o mantenimiento defectuoso comporta además riesgo de incendio.

Lea detenidamente el manual antes de conectar el equipo. Siga todas las instrucciones de instalación y mantenimiento del equipo, a lo largo de la vida del mismo. En particular, respete las normas de instalación indicadas en el Código Eléctrico Nacional.

ATENCIÓN**Consultar el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo**

En el presente manual, si las instrucciones precedidas por este símbolo no se respetan o realizan correctamente, pueden ocasionar daños personales o dañar el equipo y/o las instalaciones.

CIRCUTOR S.A.U. se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

CIRCUTOR S.A.U. se reserva el derecho de realizar modificaciones, sin previo aviso, del equipo o a las especificaciones del equipo, expuestas en el presente manual de instrucciones.

CIRCUTOR S.A.U. pone a disposición de sus clientes, las últimas versiones de las especificaciones de los equipos y los manuales más actualizados en su página Web .

www.circutor.com



CIRCUTOR S.A.U. recomienda utilizar los cables y accesorios originales entregados con el equipo.

COMPROMISO CON LA TRANSPARENCIA Y EL ACCESO A DATOS (DataAct)

Compromiso con la transparencia y el acceso a datos (Data Act)

CIRCUTOR mantiene un firme compromiso con la transparencia y el acceso equitativo a los datos generados por sus productos electrónicos conectados y los servicios relacionados. En cumplimiento del **Reglamento (UE) 2023/2854 (Data Act)**, la compañía pone a disposición de sus clientes la información relevante sobre los datos generados mediante el uso de dichos productos y servicios, en los términos establecidos por la normativa aplicable.

¿Qué datos se generan?

Los productos conectados de **CIRCUTOR** pueden recopilar y generar datos técnicos y de funcionamiento, tales como:

- Parámetros de funcionamiento y medida de los equipos, incluyendo magnitudes eléctricas (energía, potencia, tensión, corriente, entre otras) y variables térmicas;
- Estados de funcionamiento de los equipos;
- Eventos del sistema, incluidos eventos eléctricos y de calidad de red;
- Registros (logs) de funcionamiento de los equipos;
- Número de maniobras y tiempo de funcionamiento de los equipos.

Estos datos no incluyen, con carácter general, información personal, que se trata conforme al **Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)** y a la Política de Privacidad de **CIRCUTOR**.

¿Cómo acceder y compartir estos datos?

Los clientes pueden acceder directamente a los datos generados o solicitar su descarga, puesta a disposición o transferencia a terceros autorizados, a través de los siguientes canales:

- Correo electrónico: **data-act@circutor.com**
- Interfaces de comunicación estándar (como APIs REST en distintos formatos, protocolos industriales o servicios de mensajería);
- Mecanismos de descarga mediante plataformas web o interfaces integradas en el propio equipo;
- Comunicaciones remotas a través de protocolos como OCPP, MQTT o IEC 60870-5-102.

Las opciones de acceso y comunicación disponibles dependerán del producto. Para información detallada sobre los protocolos, interfaces y métodos de acceso soportados, se deberá consultar el apartado de comunicaciones de este manual.

Para más información sobre formatos, medidas de seguridad, condiciones de acceso y procedimientos, se puede consultar:

<https://circutor.com/empresa/compromiso/eu-data-act/>

CONTENIDO

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	4
LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD	4
COMPROMISO CON LA TRANSPARENCIA Y EL ACCESO A DATOS (DataAct)	5
CONTENIDO	6
HISTÓRICO DE REVISIONES	8
SÍMBOLOS	8
1.- COMPROBACIONES A LA RECEPCIÓN	9
1.1.- PROTOCOLO DE RECEPCIÓN	9
1.2.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN	9
1.3.- ALMACENAJE	10
2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	12
3.- INSTALACIÓN DEL EQUIPO	16
3.1.- RECOMENDACIONES PREVIAS	16
3.2.- EMPLAZAMIENTO	17
3.2.1.- REQUISITOS DE VENTILACIÓN	17
3.3.- ALMACENAMIENTO DURANTE UN LARGO PERIODO	19
3.4.- INSTALACIÓN	19
3.4.1.- MÓDULO SVGm	20
3.5.- CONEXIÓN	21
3.6.- BORNES DEL SVGm	23
3.6.1.- MÓDULO PANTALLA	23
3.6.2.- CONEXIÓN DE RED Y CORRIENTE SIN PROTECCIONES DE SOBRETENSIÓN	23
3.6.3.- CONEXIÓN DE RED Y DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE CON PROTECCIONES DE SOBRETENSIÓN	27
3.6.4.- CONEXIÓN DE RED Y DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE CON INTERRUPTOR DE CAJA MOLDEADA	29
3.7.- BORNES DEL MÓDULO SVGm	35
3.8.- ESQUEMAS DE CONEXIONADO	36
3.8.1.- CONEXIÓN A 4 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED	36
3.8.2.- CONEXIÓN A 4 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA	37
3.8.3.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED	38
3.8.4.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA	39
3.8.5.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y 2 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED	40
3.8.6.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y 2 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA	41
3.9.- CONEXIONADO DE 2 A 100 SVGm EN PARALELO	42
3.9.1.- CONEXIÓN DE EQUIPOS EN PARALELO	43
3.10.- INSTALACIÓN DE UN MÓDULO SVGm	44
4.- FUNCIONAMIENTO	45
4.1.- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	45
4.2.- DISTORSIÓN TENSIÓN	46
4.3.- MEDIA TENSIÓN	46
4.4.- CONTROL REMOTO	47
4.5.- PROGRAMACIÓN HORARIA	47
4.6.- AUTODIAGNÓSTICO	48
4.7.- PROTECCIÓN TÉRMICA	48
4.8.- BAJA TENSIÓN DE RED	49
4.9.- MODO 10 ms REACTIVE	49
4.10.- MULTIMASTER	50
4.11.- LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE DE NEUTRO	50
4.12.- LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE EQUILIBRADO	50
4.13.- DISPLAY	51
4.13.1.- ÁREA CENTRAL	51
4.13.2.- ÁREAS LATERALES	52
4.14.- LEDs	53
4.15.- RELÉS	53
4.16.- ENTRADA DIGITAL	54
5.- PUESTA EN MARCHA	55
6.- VISUALIZACIÓN	57
6.1.- PANTALLA PRINCIPAL	57

6.1.1.- EQUIPO ÚNICO O MAESTRO.....	57
6.1.2.- EQUIPO ESCLAVO	58
6.2.- PANTALLAS DE VALORES NUMÉRICOS.....	59
6.2.1.- TENSIÓN / CORRIENTE / FRECUENCIA.....	59
6.2.2.- POTENCIA Y $\cos \phi$ DE RED	59
6.2.3.- POTENCIA Y $\cos \phi$ DE CARGA.....	60
6.2.4.- MÓDULOS.....	60
6.3.- PANTALLAS DE FASORES	62
6.3.1.- FASORES DE CARGA.....	62
6.3.2.- FASORES DE RED	62
6.4.- PANTALLAS DE FORMAS DE ONDA	63
6.4.1.- FORMA DE ONDA DE LA TENSIÓN	63
6.4.2.- FORMA DE ONDA DE LA CORRIENTE DE CARGA	63
6.4.3.- FORMA DE ONDA DE LA CORRIENTE DE RED.....	64
6.5.- PANTALLAS DE INFORMACIÓN GENÉRICA	64
6.5.1.- TEMPERATURA	64
6.5.2.- COMUNICACIONES ETHERNET.....	65
6.5.3.- INFORMACIÓN DEL EQUIPO	65
6.5.4.- INFORMACIÓN DEL FABRICANTE.....	65
6.6.- PANTALLAS DE ALARMAS Y ADVERTENCIAS.....	66
6.6.1.- ALARMAS	66
6.6.2.- ADVERTENCIAS.....	69
7.- CONFIGURACIÓN.....	72
7.1.- IDIOMA	73
7.2.- EQUIPOS INSTALADOS.....	73
7.3.- MODO DE TRABAJO.....	74
7.4.- LÍMITES DE TRABAJO.....	75
7.5.- REACTIVA.....	76
7.6.- REACTIVA 2	77
7.7.- TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	78
7.8.- MEDIA TENSIÓN.....	80
7.9.- CONTROL REMOTO	81
7.10.- CONTROL REMOTO 2.....	81
7.11.- PROGRAMADOR.....	82
7.12.- PROGRAMACIÓN HORARIA: $\cos \Phi$	83
7.13.- COMUNICACIONES ETHERNET	84
7.14.- COMUNICACIONES RS-485	85
7.15.- FECHA / HORA	85
7.16.- CONTRASEÑAS.....	86
8.- COMUNICACIONES RS-485.....	87
8.1.- CONEXIONADO	87
8.2.- PROTOCOLO.....	88
8.2.1.- EJEMPLO DE PREGUNTA MODBUS.....	88
8.2.2.- MAPA MODBUS.....	88
9.- COMUNICACIONES ETHERNET.....	92
9.1.- CONEXIÓN	92
9.2.- PÁGINA WEB	92
9.2.1.- DESCARGA DEL REGISTRO DE DATOS	93
10.- MANTENIMIENTO	94
10.1.- MANTENIMIENTO ESTÁNDAR.....	94
10.2.- VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN	96
10.3.- CAMBIO DE LOS VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN	96
10.4.- MANTENIMIENTO DE LOS PROTECTORES DE SOBRETENSIÓN.....	101
11.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	102
11.1.- SVGm	102
11.2.- Módulo SVGm.....	109
12.- SERVICIO TÉCNICO.....	112
13.- GARANTÍA.....	112
14.- DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD.....	113

HISTÓRICO DE REVISIONES

Tabla 1: Histórico de revisiones.

Fecha	Revisión	Descripción
03/26	M504B01-20-25A	Versión Inicial

SÍMBOLOS

Tabla 2: Símbolos.

Símbolo	Descripción
	Cumple con las normas europeas pertinentes.
	Al desconectar el equipo de toda alimentación espere 15 minuto antes de realizar cualquier operación.

Nota: Las imágenes de los equipos son de uso ilustrativo únicamente y pueden diferir del equipo original.

1.- COMPROBACIONES A LA RECEPCIÓN

1.1.- PROTOCOLO DE RECEPCIÓN

A la recepción del equipo compruebe los siguientes puntos:

- a) El equipo se corresponde con las especificaciones de su pedido.
- b) El equipo no ha sufrido desperfectos durante el transporte.
- c) Realice una inspección visual externa del equipo antes de conectarlo.
- d) Compruebe que está equipado con:
 - Un manual de instrucciones,
 - Cable de comunicaciones para la conexión de equipos en paralelo (Módulo **SVGm**).
- e) Realizar una inspección visual externa e interna del equipo antes de conectarlo.



Si observa algún problema de recepción contacte de inmediato con el transportista y/o con el servicio postventa de **CIRCUTOR**.

1.2.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN



El transporte, carga y descarga y manipulación del equipo debe llevarse a cabo con las precauciones y las herramientas manuales o mecánicas adecuadas para evitar el deterioro del mismo.

En caso de que el equipo no deba ser instalado inmediatamente, se debe guardar en un emplazamiento con suelo firme y nivelado y deben respetarse las condiciones de almacenaje indicadas en el apartado de características técnicas. En tal caso es recomendable guardar el equipo con su embalaje de protección original.

Para el transporte del equipo en distancias cortas, los perfiles de apoyo del equipo al suelo facilitan la manipulación mediante el uso de carretillas tipo transpaleta o carretillas elevadoras (**Figura 1**).

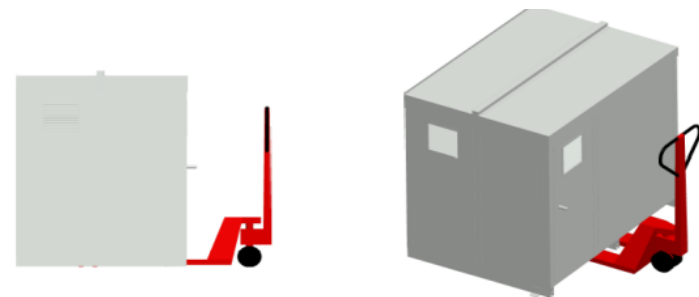


Figura 1: Transporte con transpaleta.



El centro de gravedad de algunos equipos puede quedar a una altura considerable. Por ello, cuando se manipule mediante carretillas elevadoras, se recomienda sujetar el equipo debidamente y no efectuar maniobras bruscas. Es recomendable no suspender el equipo a una altura superior a 20 cm del suelo.

Para la descarga y desplazamiento del equipo se debe utilizar una carretilla elevadora con palas, que deberían abarcar toda la profundidad de la base. Las palas de sustentación deben ser planas y apoyar firmemente en la base. El equipo debe elevarse apoyando las palas por debajo del perfil que soporta el equipo (Figura 2).



Debido al reparto desigual de cargas dentro del equipo puede que el centro de gravedad esté desplazado respecto al centro del armario. Deberán tomarse las precauciones pertinentes para evitar el vuelco del equipo en caso de maniobras bruscas.

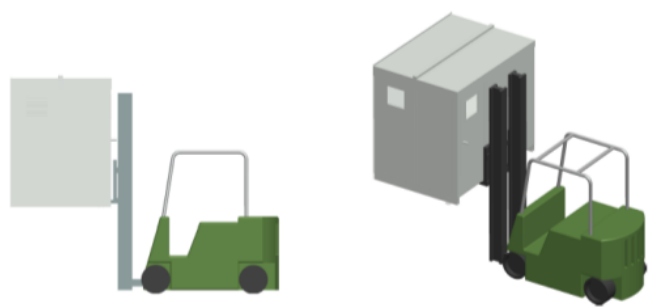


Figura 2: Descarga con carretilla elevadora.

Al desembalar el equipo, tenga cuidado en caso de utilizar herramientas cortantes tipo cúter, tijeras o cuchillo, de no estropear el equipo.

Los equipos **SVGm**, incorporan 4 anillas (28 mm de diámetro) en el techo para su transporte mediante grúa. El techo se encuentra invertido, pero las anillas están montadas, para permitir su transporte sin necesidad de ninguna operación previa. El ángulo de los cables debe ser superior a 45°

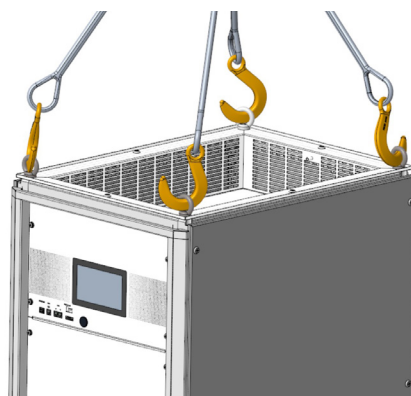


Figura 3: Transporte de un armario SVGm mediante grúa.

1.3.- ALMACENAJE

Para el almacenaje del equipo deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- ✓ Evitar la colocación sobre superficies irregulares.
- ✓ No ubicar en zonas exteriores, húmedas o expuestas a proyección de agua.
- ✓ Evitar los focos de calor (máxima temperatura ambiente: 50 °C)
- ✓ Evitar ambientes salinos y corrosivos.
- ✓ Evitar la ubicación del equipo en zonas donde se genere mucho polvo o exista contaminación por agentes químicos u otros tipos de polución.

Si el equipo va a estar almacenado más de un año, se debe tener en cuenta:

- ✓ La temperatura de almacenamiento debe estar entre 5 °C y 40 °C.
- ✓ La humedad relativa no debe superar el 50%.
- ✓ La puesta en marcha de equipos almacenados más de un año requiere realizar el proceso de regeneración de condensadores durante su puesta en marcha, indicado en el apartado **"3.3.- ALMACENAMIENTO DURANTE UN LARGO PERIODO"**.



Un almacenamiento superior a **3 años**, sin realizar el procedimiento anterior, puede provocar daños irreversibles en el equipo.

- ✓ En caso de disponer de equipos de reserva o equipos almacenados durante periodos superiores a 3 años, alimentar los equipos cada año y realizar el proceso de regeneración de condensadores, para asegurar su integridad.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El generador estático de reactiva **SVGm**, permite:

- ✓ Compensar la potencia reactiva, tanto de corrientes atrasadas (inductiva) como adelantadas (capacitiva).
- ✓ Corregir el consumo desequilibrado de corrientes en cada fase de la instalación eléctrica.

El equipo dispone de:

- **Multifunción de 3/4 hilos** (según modelo), para la instalación en redes trifásicas con o sin neutro.
- Paralelización hasta en 100 unidades, según modelo.
- **Display LCD táctil**, para visualizar los parámetros.
- Comunicaciones **RS-485** y **Ethernet**.
- **Filtros EMI**.
- **3 LEDs** de indicación.
- **3 salidas de relé**.
- **1 entrada digital**.
- **Envolverte tipo Armario**.



Existen diferentes modelos del equipo:

- ✓ **SVGm de 3 hilos 480 V,**

Tabla 3: Relación de modelos SVGm de 3 hilos 480 V.

Modelo	3 Hilos (L1, L2, L3)	Potencia	Tensión de red (Un)
SVGm-3WP-100C-480	✓	100 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-200C-480	✓	200 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-300C-480	✓	300 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-400C-480	✓	400 kvar	208 ... 480 V

Tabla 4: Armarios de los modelos SVGm de 3 hilos 480 V.

Modelo	Armario					
	Sin protecciones de sobretensión		Con protecciones de sobretensión		Interruptor de caja moldeada	
	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior
SVGm-3WP-100C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-200C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-300C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-400C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	-	-

⁽¹⁾ Opción estándar para estos modelos.

✓ SVGm de 3 hilos 690 V,

Tabla 5: Relación de modelos SVGm de 3 hilos 690 V.

Modelo	3 Hilos (L1, L2, L3)	Potencia	Tensión de red (Un)
SVGm-3WP-100C-690	✓	100 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-200C-690	✓	200 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-300C-690	✓	300 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-400C-690	✓	400 kvar	230 ... 690 V

Tabla 6: Armarios de los modelos SVGm de 3 hilos 690 V.

Modelo	Armario					
	Sin protecciones de sobretensión		Con protecciones de sobretensión		Interruptor de caja moldeada	
	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior
SVGm-3WP-100C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-200C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-300C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-400C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	-	-

⁽²⁾ Opción estándar para estos modelos.

✓ SVGm de 4 hilos 400 V,

Tabla 7: Relación de modelos SVGm de 4 hilos 400 V.

Modelo	4 Hilos (L1, L2, L3, N)	Potencia	Tensión de red (Un)
SVGm-4WP-069C-400	✓	69 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-138C-400	✓	138 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-207C-400	✓	207 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-276C-400	✓	276 kvar	208 ... 400 V

Tabla 8: Armarios de los modelos SVGm de 4 hilos 400 V.

Modelo	Armario					
	Sin protecciones de sobretensión		Con protecciones de sobretensión		Interruptor de caja moldeada	
	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior
SVGm-4WP-069C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-138C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-207C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-276C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	-	-

⁽³⁾ Opción estándar para estos modelos.

✓ SVGm de 4 hilos 550 V,

Tabla 9: Relación de modelos SVGm de 4 hilos 550 V.

Modelo	4 Hilos (L1, L2, L3, N)	Potencia	Tensión de red (Un)
SVGm-4WP-067C-550	✓	67 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-134C-550	✓	134 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-201C-550	✓	201 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-268C-550	✓	268 kvar	230 ... 550 V

Tabla 10: Armarios de los modelos SVGm de 4 hilos 550 V.

Modelo	Armario					
	Sin protecciones de sobretensión		Con protecciones de sobretensión		Interruptor de caja moldeada	
	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior	Conexión superior	Conexión inferior
SVGm-4WP-067C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-134C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-201C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-268C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	-	-

⁽⁴⁾ Opción estándar para estos modelos.

CIRCUTOR dispone también de módulos tipo Rack para poder ampliar los SVGm.



El módulo dispone de:

- Multifunción de 3/4 hilos, para la instalación en redes trifásicas con o sin neutro.
- Filtros EMI.
- 3 LEDs de indicación.
- Envoltorio tipo Rack.

Tabla 11:Relación de modelos de los módulos SVGm.

Modelo	3 Hilos (L1, L2, L3)	4 Hilos (L1, L2, L3, N)	Potencia	Tensión de red (Un)
SVGm-3WP-100R-480	✓	-	100 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-100R-690	✓	-	100 kvar	230 ... 690 V
SVGm-4WP-069R-400	-	✓	69 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-067R-550	-	✓	67 kvar	230 ... 550 V

3.- INSTALACIÓN DEL EQUIPO

3.1.- RECOMENDACIONES PREVIAS



La instalación del equipo y las operaciones de mantenimiento debe realizarse solo por personas autorizadas y cualificadas.



Para la utilización segura del equipo es fundamental que las personas que lo manipulen sigan las medidas de seguridad estipuladas en las normativas del país donde se está utilizando, usando el equipo de protección individual necesario (guantes de caucho, protección facial y prendas ignífugas homologadas) para evitar lesiones por descarga o por arco eléctrico debido a la exposición a conductores con corriente y haciendo caso de las distintas advertencias indicadas en este manual de instrucciones.



La instalación o configuración incorrecta del equipo puede causar daños al propio equipo y a otros dispositivos de la instalación.



Adecuado únicamente para montaje sobre hormigón u otras superficies no combustibles.



Los equipos no están destinados para usos en soporte vital, equipos de seguridad médica o aplicaciones similares, donde un fallo en el equipo puede provocar pérdidas humanas o daños físicos. Tampoco están destinados para aplicaciones militares o de defensa. Se deben instalar en áreas de acceso restringido.



Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento en los generadores estáticos, asegúrese de desconectar el interruptor principal.



Verificar que la **conexión a tierra** esté correctamente realizada antes de alimentar el equipo. Un fallo de conexión a tierra entraña riesgo de electrocución para el usuario y puede causar daños en el equipo en caso de descargas atmosféricas u otros transitorios.



Antes de manipular los **transformadores de corriente** verificar que el secundario esté cortocircuitado. Nunca abrir el secundario de un transformador de corriente en carga.

3.2.- EMPLAZAMIENTO

El equipo debe instalarse en un entorno donde la temperatura esté entre -10°C y 50°C, con humedad máxima del 95% sin condensación.

No instalar el equipo cerca de una fuente de calor y evitar que esté directamente expuesto a la luz solar.



Instalar el **SVGm** en un ambiente protegido del agua, polvo, líquidos inflamables, gases y sustancias corrosivas.



Comprobar que no existen equipos de compensación de reactiva instalados en la misma red que el **SVGm**.

En el caso de que existan equipos de compensación estos deben estar desintonizados para evitar problemas de interacción entre el **SVGm** y los equipos de compensación.

3.2.1.- REQUISITOS DE VENTILACIÓN

En el apartado **"4.7.- PROTECCIÓN TÉRMICA"** se describen todas las protecciones térmicas de las que dispone el equipo.

3.2.1.1.- SVGm

Los **SVGm** tipo Armario utilizan una refrigeración basada en ventilación forzada, con una entrada de aire por el frontal, y una salida de aire por la parte superior del equipo.

No se debe obstruir la rejilla de la parte superior, debiendo dejar espacio suficiente hasta el techo para permitir la evacuación de calor. La distancia depende de las características del local de instalación.

No es necesario dejar espacio entre los laterales y la parte trasera del armario, pudiendo ser montado junto a otros armarios y contra una pared, **Tabla 12**.

Tabla 12: Distancias de ventilación: SVGm.

Distancias de ventilación: SVGm
300 mm

Tabla 13: Flujo de aire en función de los modelos.

Modelo	Potencia	Flujo de aire	Modelo	Potencia	Flujo de aire
SVGm-3WP-100C-480	100 kvar	375 m ³ /h	SVGm-4WP-069C-400	69 kvar	375 m ³ /h
SVGm-3WP-200C-480	200 kvar	750 m ³ /h	SVGm-4WP-138C-400	138 kvar	750 m ³ /h
SVGm-3WP-300C-480	300 kvar	1125 m ³ /h	SVGm-4WP-207C-400	207 kvar	1125 m ³ /h
SVGm-3WP-400C-480	400 kvar	1500 m ³ /h	SVGm-4WP-276C-400	276 kvar	1500 m ³ /h
SVGm-3WP-100C-690	100 kvar	425 m ³ /h	SVGm-4WP-067C-550	67 kvar	425 m ³ /h
SVGm-3WP-200C-690	200 kvar	850 m ³ /h	SVGm-4WP-134C-550	134 kvar	850 m ³ /h
SVGm-3WP-300C-690	300 kvar	1275 m ³ /h	SVGm-4WP-201C-550	201 kvar	1275 m ³ /h
SVGm-3WP-400C-690	400 kvar	1700 m ³ /h	SVGm-4WP-268C-550	268 kvar	1700 m ³ /h

3.2.1.2.- Módulo SVGm

El módulo **SVGm**, tipo Rack, utiliza una refrigeración basada en ventilación forzada, con una entrada de aire por el frontal, y una salida de aire por la parte trasera del equipo.

Es necesario que una vez instalado, se permita que los flujos de aire de entrada y salida del equipo circulen libremente, **Tabla 15**.

Tabla 14: Flujo de aire de los módulos en función de los modelos.

Modelo	Potencia	Flujo de aire
SVGm-3WP-100R-480	100 kvar	375 m ³ /h
SVGm-3WP-100R-690	100 kvar	425 m ³ /h
SVGm-4WP-069R-400	69 kvar	375 m ³ /h
SVGm-4WP-067R-550	67 kvar	425 m ³ /h

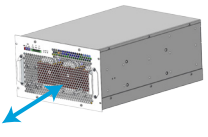
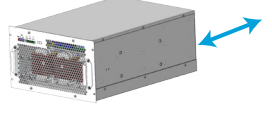
El equipo dispone de un sistema de control de potencia, que regula la velocidad de giro de los ventiladores y la potencia máxima del equipo según la temperatura interna, para asegurar las máximas prestaciones en cualquier condición.

Para mantener las prestaciones del equipo, se recomienda que se asegure la libre circulación de aire por el frontal del módulo **SVGm**, y que la parte posterior esté libre de obstáculos, como mínimo, **300 mm**.

Es importante observar que, según las condiciones de instalación en el armario y en la habitación donde se encuentre éste, los flujos de salida de aire caliente pueden volver a ser succionados por los ventiladores del equipo, produciéndose una realimentación de aire caliente que mermará las prestaciones del equipo.

También es necesario que se tenga en cuenta la potencia disipada por el equipo a la hora de seleccionar el lugar de instalación, de forma que se asegure una correcta recirculación de aire, que garantice que la temperatura de entrada de aire es la adecuada. Ver "**11.2. - MÓDULOS SVGm**".

Tabla 15: Distancias de ventilación: Módulo SVGm.

Distancias de ventilación: Módulo SVGm	
	
300 mm	300 mm

3.3.- ALMACENAMIENTO DURANTE UN LARGO PERIODO

Si el equipo no se instala después de su recepción seguir las siguientes recomendaciones para mantener el equipo en buen estado:

- ✓ Mantener el equipo en un ambiente seco con una temperatura entre 5 °C y 40 °C y una humedad relativa < 50%.
- ✓ Evitar la exposición directa a la luz solar.
- ✓ Mantener el equipo dentro de su embalaje original.

En el caso de que el generador estático esté un largo periodo de tiempo almacenado sin conectarse a la red es necesario aplicar un proceso para regenerar las capas internas dieléctricas de los condensadores del bus DC. La **Tabla 16** indica las recomendaciones a seguir para arrancar el equipo en función del periodo de almacenamiento.

Tabla 16: Proceso de puesta en marcha en función del tiempo de almacenamiento.

Tiempo de almacenamiento	Proceso
< 1 año	No requiere tratamiento especial.
> 1 años	Conectar el SVGm a la red como mínimo 24 horas antes de arrancar el equipo. Alimentar el equipo y dejarlo en modo STOP.

3.4.- INSTALACIÓN

Los **SVGm** son armarios autoportantes con 4 puntos de apoyo en el suelo.



Es obligatorio que la superficie de montaje sea sólida, soporte el peso del equipo, y se encuentre nivelada.



En ningún momento se permite la realización de soldaduras del armario al suelo, mediante soldadura eléctrica, ya que pueden provocar la destrucción de los componentes electrónicos.

El techo del equipo forma parte del sistema de ventilación. Para facilitar su transporte, el techo se encuentra invertido.

Es necesario colocarlo en la posición correcta para permitir el correcto funcionamiento del equipo, para ello:

- ① Quitar las anillas de transporte.
- ② Sacar el techo de la parte superior del armario.
- ③ Girar el techo. La parte no ranurada corresponde con la parte frontal del armario.
- ④ Colocar las anillas de transporte con las arandelas de goma suministradas.

Tabla 17: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

20 Nm

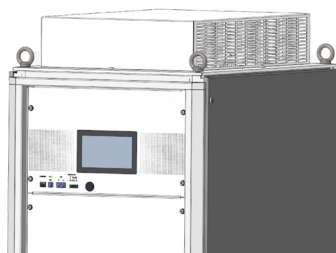


Figura 4: Techo de un SVGm.

3.4.1.- MÓDULO SVGm

El módulo **SVGm**, tipo Rack, debe instalarse en un armario Rack de 19".
La altura del equipo es equivalente a 6U. (U es la unidad rack, 1U = 4.445 cm)

Es posible instalar más de un módulo **SVGm** en el mismo armario.

Los pasos a seguir para su instalación dentro del armario, son:

- ① Desplegar los pies antivuelco del armario Rack.



A menos que el armario Rack esté fijado al suelo, es necesario desplegar los pies antivuelco y ajustarlos al suelo, para garantizar la máxima seguridad en el proceso de montaje.

- ② Abrir o desmontar la puerta frontal del armario.
- ③ Colocar el módulo **SVGm** sobre los rieles o estantes del armario. Comprobar que sean adecuados para el peso del equipo, en caso necesario utilizar refuerzos transversales.



No utilizar las asas frontales del equipo para transportarlo.



Coloque el equipo con ayuda de otra persona.

- ④ Sujetar el equipo en los puntos previstos para ello. Utilizar 4 tornillos de fijación de **M6**.

3.5.- CONEXIÓN

SVGm:

Para la alimentación del armario se debe emplear una sección de cable acorde a la máxima corriente que puede circular por el equipo. A pesar de que el equipo se encuentra formado por módulos, para facilitar la instalación, los módulos se encuentran ya cableados, y el usuario sólo debe tener en cuenta la capacidad total del equipo. Las secciones mínimas recomendadas se indican en el apartado de Características Técnicas "11.1.- SVGm".

La sección del conductor de Neutro debe estar en función de la corriente esperada y la protección externa asociada.

**Módulo SVGm:**

Usar cables de la sección adecuada según la corriente nominal del generador estático y del tipo adecuado según la normativa del país en que se está instalando.

El conductor de tierra debe tener, al menos, la misma sección que los conductores de fase. Si los conductores de fase superan los 16 mm², el conductor de tierra será, al menos, 16 mm². Si los conductores de fase superan los 32 mm², el conductor de tierra puede ser de la mitad de sección que los conductores de fase.

Bajo ciertas condiciones, la corriente de contacto puede superar los 3.5 mA ~.

Las secciones mínimas recomendadas se indican en el apartado de Características Técnicas "11.2.- MÓDULO SVGm".

La sección del conductor de Neutro debe estar en función de la corriente esperada y la protección externa asociada.



Comprobar que el **SVGm** está correctamente conectado a tierra para evitar el riesgo de descarga eléctrica.



Para la medida de corriente se recomienda usar transformadores de clase **0.2S** de la serie **TDH**.



Se recomienda usar transformadores de relaciones cercanas a la corriente que se va a medir.



La conexión correcta de los transformadores de corriente es fundamental para el buen funcionamiento de los generadores estáticos **SVGm**. Si se permutan en el secundario las fases L1, L2 y L3 el generador estático no funcionará correctamente.



Los **SVGm** disponen de protección integrada frente a sobrecorriente mediante fusibles. Instale las protecciones externas necesarias según el tipo de instalación, la máxima corriente de cortocircuito de la instalación, la máxima corriente admisible por el fusible, y la normativa en vigor en el lugar de instalación.



En caso de que la legislación local obligue a usar dispositivos de protección frente a corriente a tierra, con los **SVGm** solo se deben usar RCD sensibles a AC/DC (RCD tipo B). Los generadores estáticos funcionan internamente con corrientes DC, en caso de fallo, las corrientes DC pueden provocar un mal funcionamiento de las protecciones tipo A.



Asegure que la instalación del equipo en su sistema de distribución eléctrico (TN, TT, IT) cumple con la normativa en vigor.

Nota: En redes con fase aterrada, la tensión permanente Fase-Tierra no puede superar los 300 V~.

Comprobar que se dispone de neutro en el lugar de conexión del generador estático trifásico con neutro, **SVGm-4WP-xxxx**.



Se pueden instalar dos **SVGm** en serie sin problemas de inestabilidad ni de pérdida de prestaciones en la compensación de la potencia reactiva.

En esta disposición, se recomienda como configuración óptima mantener el equipo de cabecera en modo normal y el equipo de pie de máquina en modo **10 ms reactive** (Figura 5), ver **"4.9.- MODO 10 ms REACTIVE"**.

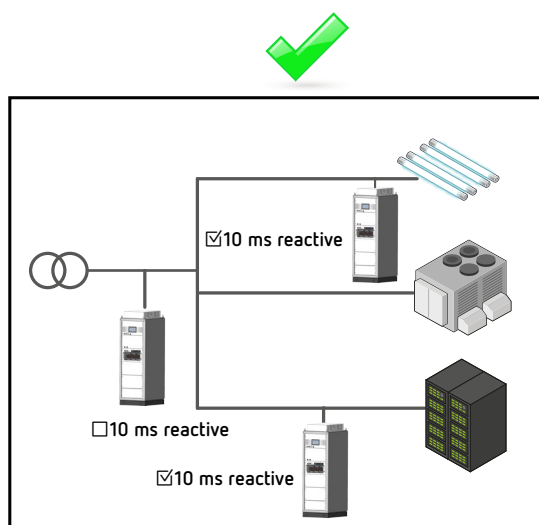


Figura 5: Instalar varios generadores estáticos en serie.



La presencia de perturbaciones en la tensión del tipo muescas (**notches**), Figura 6, con valores dv/dt superiores a un 30 % pueden provocar el deterioro e incluso la destrucción de ciertos componentes del generador estático incluso cuando éstos no estén en funcionamiento, simplemente conectados a la red eléctrica.

Por tanto, si se sospecha que pueden existir dichas muescas (**notches**), por el hecho de existir cargas susceptibles de generarlos, se debe efectuar un análisis de redes para registrar formas de onda de tensión y corriente en condiciones de plena carga, para su análisis.

Si dichas muescas (**notches**) aparecen de forma evidente en los registros, se debe consultar con el departamento técnico de **CIRCUTOR** la conveniencia o no de instalar los generadores estáticos **SVGm** en la red.

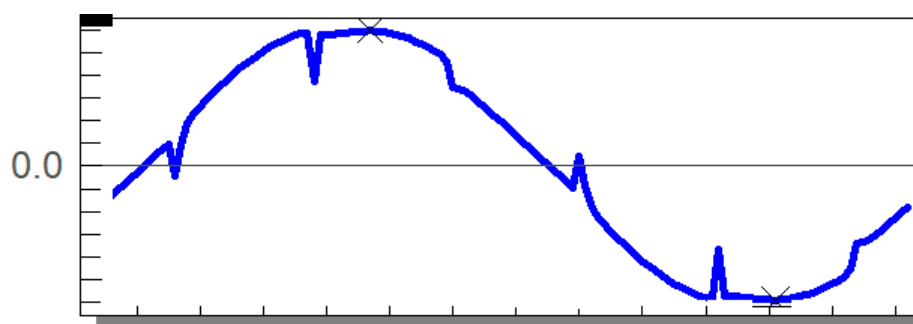


Figura 6: Ejemplo de muescas (notches) severas en la tensión de red.

3.6.- BORNES DEL SVGm

3.6.1.- MÓDULO PANTALLA

Los armarios disponen de un módulo con la pantalla de visualización y los bornes de conexión de las comunicaciones (Tabla 18 y Figura 7).

Tabla 18:Relación de bornes del módulo pantalla.

Bornes del equipo	
1: ETHERNET , Conector Ethernet.	5: DI , Entrada digital.
2: LINK , Salida para la conexión en paralelo.	6: C/S , Común Entrada digital / Comunicaciones RS-485.
3: CAN ←, Entrada CAN para la conexión en paralelo de armarios.	7: A+ ,Comunicaciones RS-485.
4: CAN →, Salida CAN para la conexión en paralelo de armarios.	8: B- , Comunicaciones RS-485.

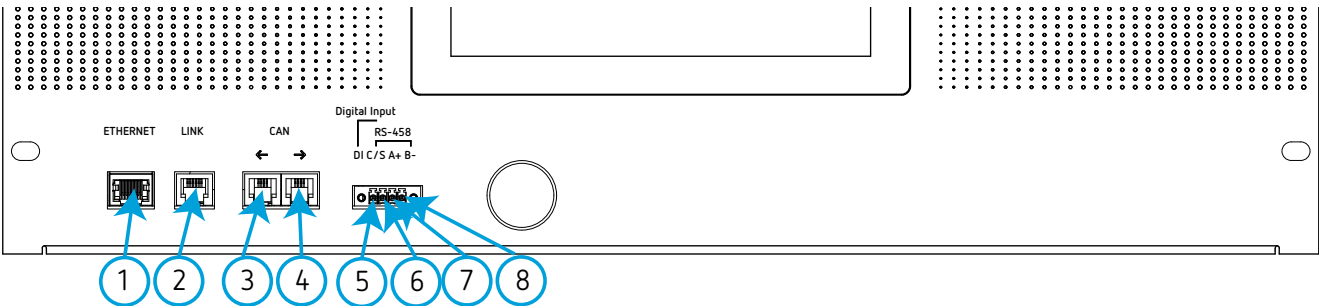


Figura 7: Bornes del módulo pantalla.

3.6.2.- CONEXIÓN DE RED Y CORRIENTE SIN PROTECCIONES DE SOBRETENSIÓN

Los **SVGm** se ofrecen con diferentes versiones de conexionado para adaptarse a las necesidades de la instalación.

Concretamente las conexiones de Red y Corriente se pueden realizar en la parte inferior del armario (versión estándar) o en la parte superior (opcional).

3.6.2.1.- Conexiones en la parte inferior

Los armarios con las conexiones en la parte inferior, dispone de unas ventanas inferiores que se deslizan para permitir la entrada del cableado de conexión, **Figura 8**. Dichas ventanas se pueden extraer y mecanizar si se considera necesario usar un pasamuros.

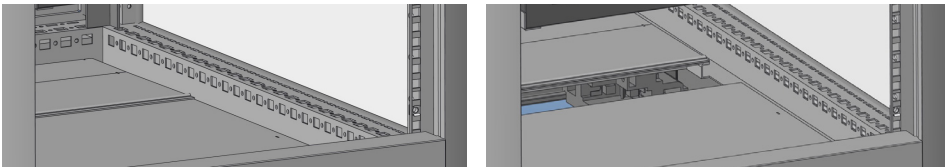


Figura 8: Ventanas deslizante para el cableado de conexión.



En ningún caso se debe quitar la tapa más cercana a la parte frontal.

Para acceder a las conexiones de la entrada de corriente y red, se deben aflojar los tornillos de la tapa frontal inferior, **Figura 9**.

Tabla 19: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

 30

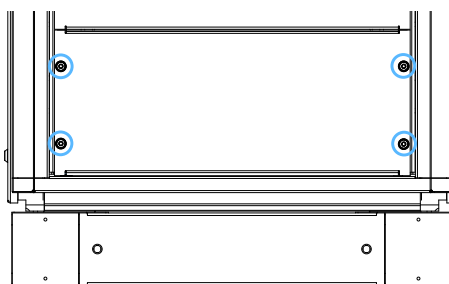


Figura 9: Tornillos tapa frontal inferior.

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 10**, **Figura 11** y **Tabla 20**:

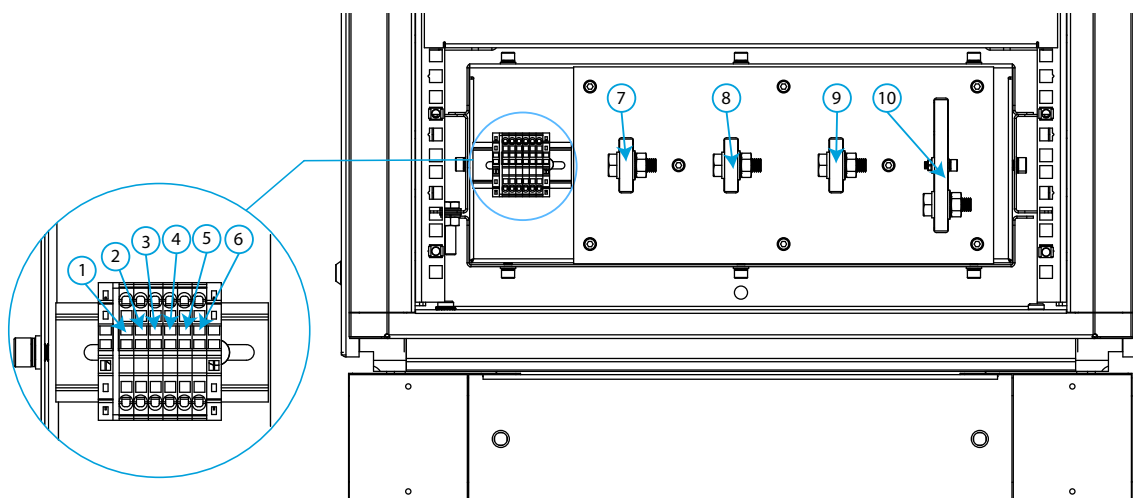


Figura 10: Bornes SVGm (Conexiones en la parte inferior).

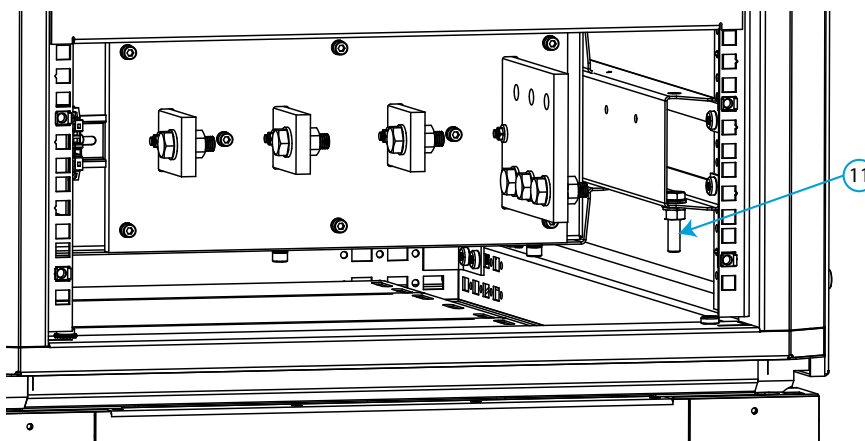


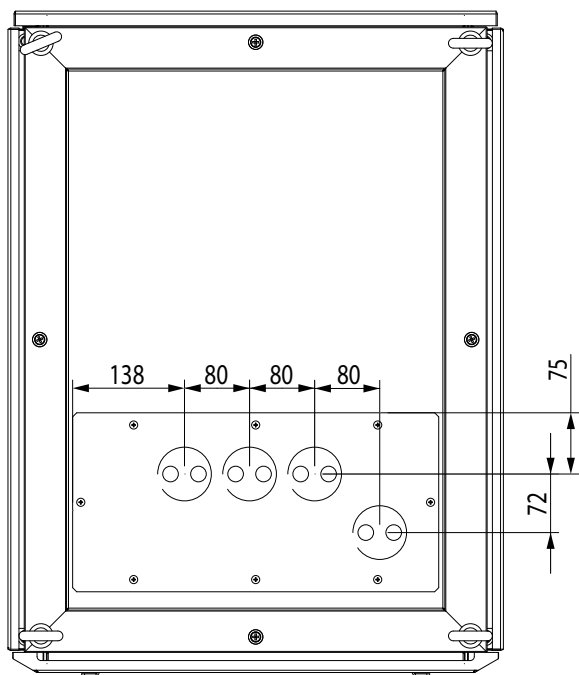
Figura 11: Borne de tierra SVGm (Conexiones en la parte inferior).

Tabla 20: Relación de bornes.

Bornes del equipo	
1: S1, Entrada de corriente L1	7: L1, Conexión a la Red L1
2: S2, Entrada de corriente L1	8: L2, Conexión a la Red L2
3: S1, Entrada de corriente L2	9: L3, Conexión a la Red L3
4: S2, Entrada de corriente L2	10: N, Conexión a la Red N
5: S1, Entrada de corriente L3	11: Conexión a tierra
6: S2, Entrada de corriente L3	

3.6.2.2.- Conexiones en la parte superior

Los armarios con las conexiones en la parte superior, disponen de una chapa en la parte superior del armario, donde se puede realizar un mecanizado como el de la **Figura 12**, para permitir la entrada del cableado de conexión.



Unidades en mm. / Units in mm.

Figura 12: Mecanizado de un armario con las conexiones en la parte superior.

Para acceder a las conexiones de la entrada de corriente y red, se deben aflojar los tornillos de las tapas frontales de la **Figura 13**.

Tabla 21: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

 30

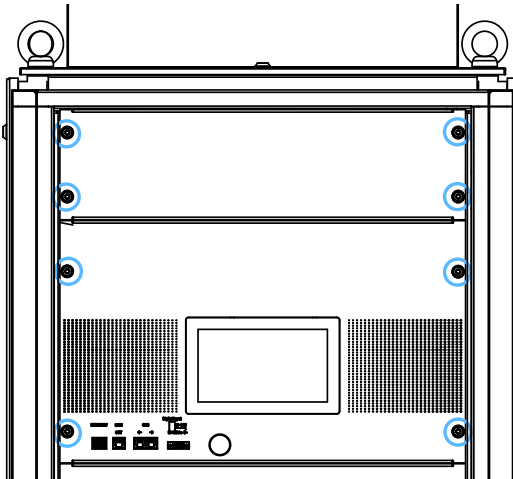


Figura 13: Tornillos tapas frontales (Conexiones en la parte superior).

Una vez abiertas las tapas frontales, se accede a los bornes del equipo, Figura 14, Figura 15 y Tabla 22:

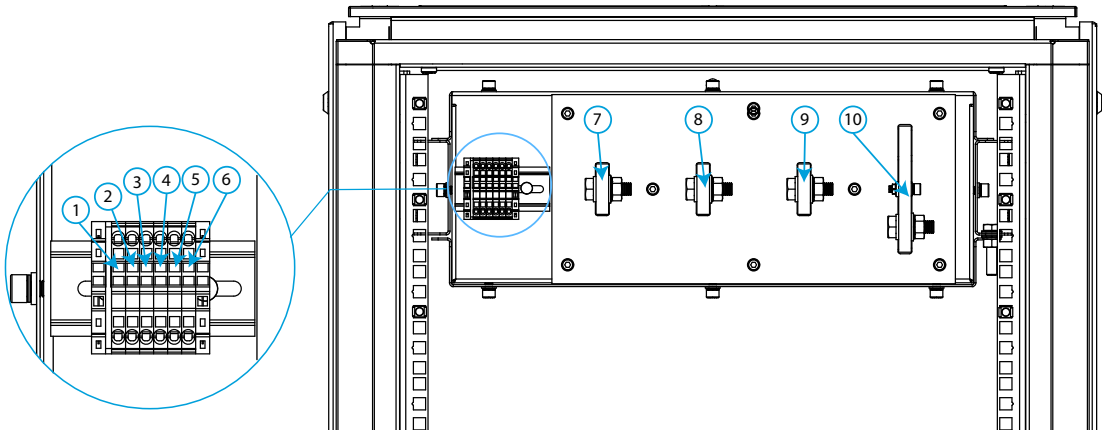


Figura 14: Bornes SVGm (Conexiones en la parte superior).

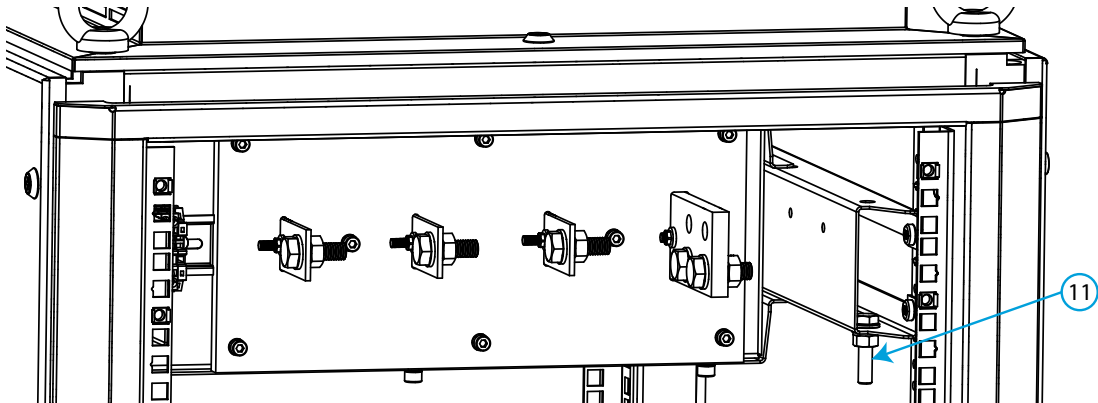


Figura 15: Borne de tierra SVGm (Conexiones en la parte superior).

Tabla 22: Relación de bornes.

Bornes del equipo	
1: S1, Entrada de corriente L1	7: L1, Conexión a la Red L1
2: S2, Entrada de corriente L1	8: L2, Conexión a la Red L2
3: S1, Entrada de corriente L2	9: L3, Conexión a la Red L3
4: S2, Entrada de corriente L2	10: N, Conexión a la Red N
5: S1, Entrada de corriente L3	11: Conexión a tierra
6: S2, Entrada de corriente L3	

3.6.3.- CONEXIÓN DE RED Y DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE CON PROTECCIONES DE SOBRETENSIÓN

Los **SVGm** ofrecen la opción de incluir protecciones de sobretensión, esta opción es estándar para los modelos de 3 hilos de 690 V y 4 hilos de 550 V.

Para acceder a las conexiones de la medida de corriente y de la red, se deben aflojar los tornillos de la tapa frontal inferior, **Figura 16**.

Tabla 23: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

 30

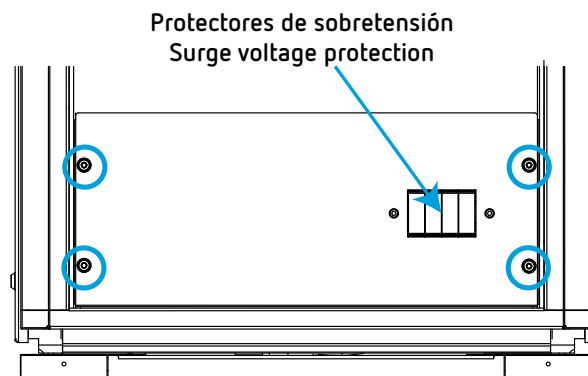


Figura 16: Tornillos.



Los protectores de sobretensión muestran con un indicador verde su correcto funcionamiento. Reemplazar de forma inmediata aquellos con el indicador en color rojo, ver **"10.4.- MANTENIMIENTO DE LOS PROTECTORES DE SOBRETENSIÓN"**.

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 17**, **Figura 18** y **Tabla 24**:

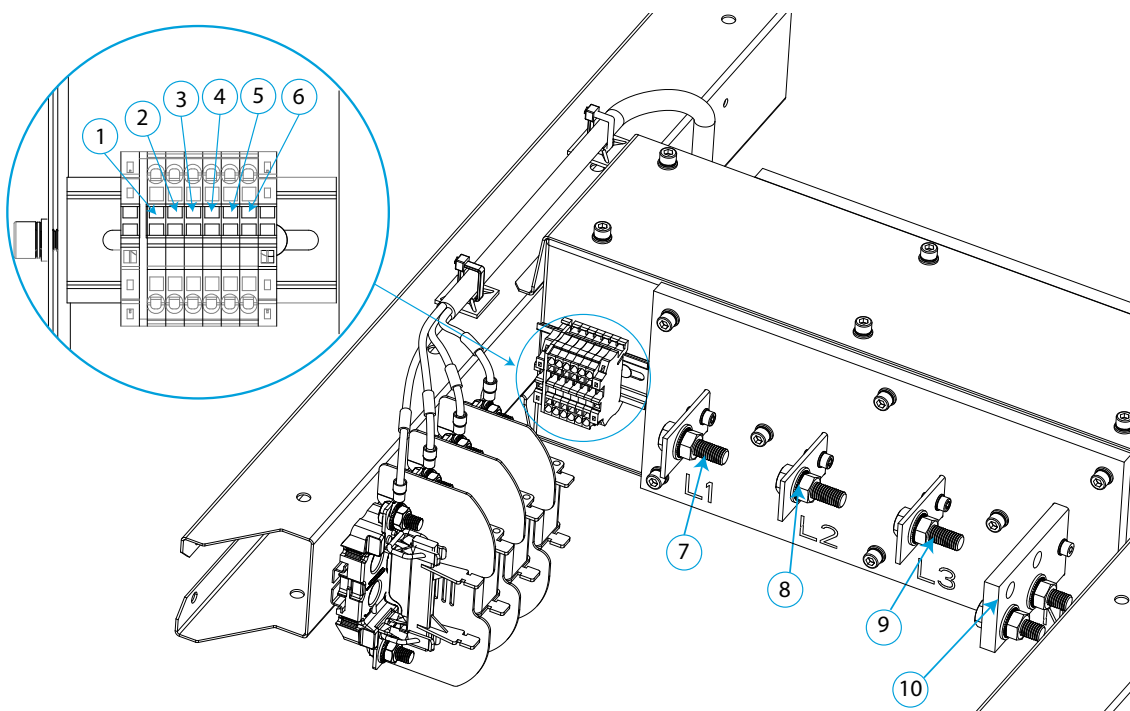


Figura 17: Bornes SVGm (con protecciones de sobretensión).

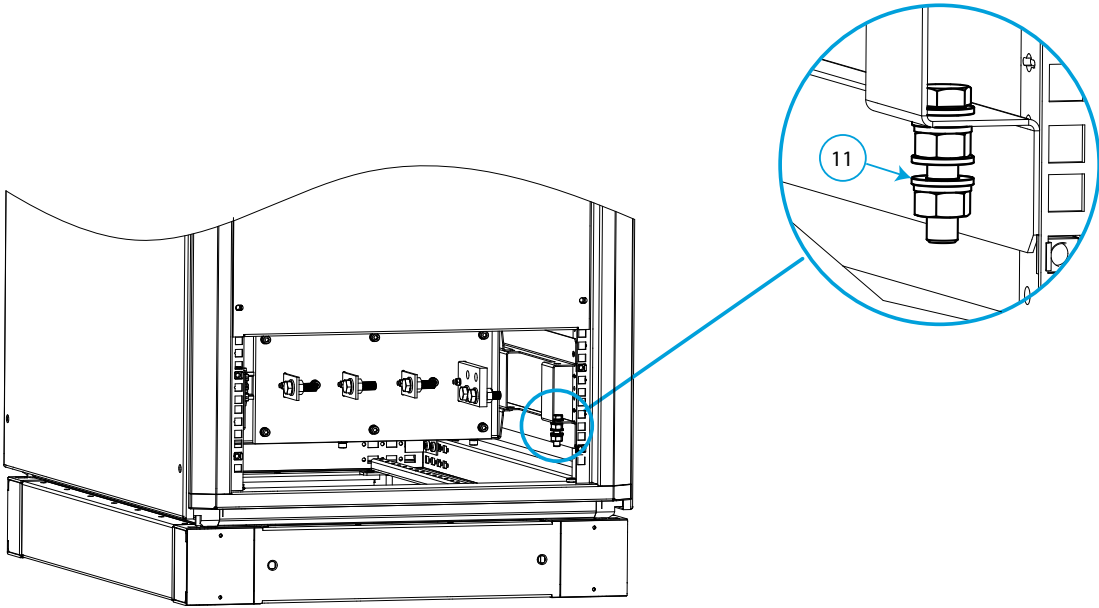


Figura 18: Borne de tierra (con protecciones de sobretensión).

Tabla 24: Relación de bornes.

Bornes del equipo	
1: S1, Entrada de corriente L1	7: L1, Conexión a la Red L1
2: S2, Entrada de corriente L1	8: L2, Conexión a la Red L2
3: S1, Entrada de corriente L2	9: L3, Conexión a la Red L3
4: S2, Entrada de corriente L2	10: N, Conexión a la Red N
5: S1, Entrada de corriente L3	11: Conexión a tierra
6: S2, Entrada de corriente L3	

3.6.4.- CONEXIÓN DE RED Y DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE CON INTERRUPTOR DE CAJA MOLDEADA

Nota: Esta opción solo es posible en los modelos SVGm-3WP-100C, SVGm-3WP-200C, SVGm-3WP-300C, SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-138C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-067C, SVGm-4WP-134C y SVGm-4WP-201C.

Los SVGm ofrecen la opción de ir montados en un armario con un interruptor de caja moldeada, ver Figura 19.

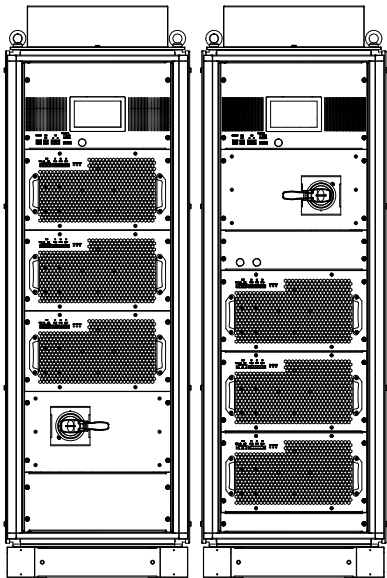


Figura 19: SVGm con interruptor de caja moldeada.

El calibre del interruptor depende del número de módulos, ver Tabla 25.

Tabla 25:Calibre del interruptor.

Modelo	Interruptor	Modelo	Interruptor
SVGm-4WP-069C SVGm-4WP-067C SVGm-3WP-100C	160 A, 50 kA	SVGm-3WP-200C SVGm-4WP-207C SVGm-4WP-201C	400 A, 65 kA
SVGm-4WP-138C SVGm-4WP-134C	250 A, 50 kA	SVGm-3WP-300C	630 A, 65 kA

El interruptor secciona únicamente las fases, no el neutro. De este modo, es posible obtener la máxima corriente por el conductor de neutro, que es el triple que la corriente máxima por la fase. La pletina de conexionado del neutro está dimensionada para aceptar esa corriente máxima.

El interruptor dispone de pletinas para facilitar el conexionado.

3.6.4.1.- Conexiones en la parte inferior

Los armarios con las conexiones en la parte inferior, dispone de unas ventanas inferiores que se deslizan para permitir la entrada del cableado de conexión, **Figura 8**. Dichas ventanas se pueden extraer y mecanizar si se considera necesario usar un pasamuros.



En ningún caso se debe quitar la tapa más cercana a la parte frontal.

Para acceder a las conexiones de la medida de corriente y red, se deben aflojar los tornillos de la dos tapas frontales inferiores, **Figura 20**.

Tabla 26: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

 30

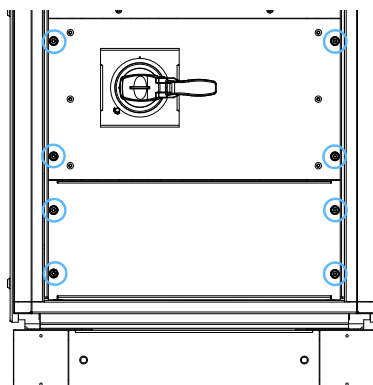


Figura 20: Tornillos tapa frontal inferior.

3.6.4.1.1.- Modelos SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C y SVGm-3WP-100C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 21**. También se indica la distancia desde el centro del orificio de la pletina hasta la base del armario.

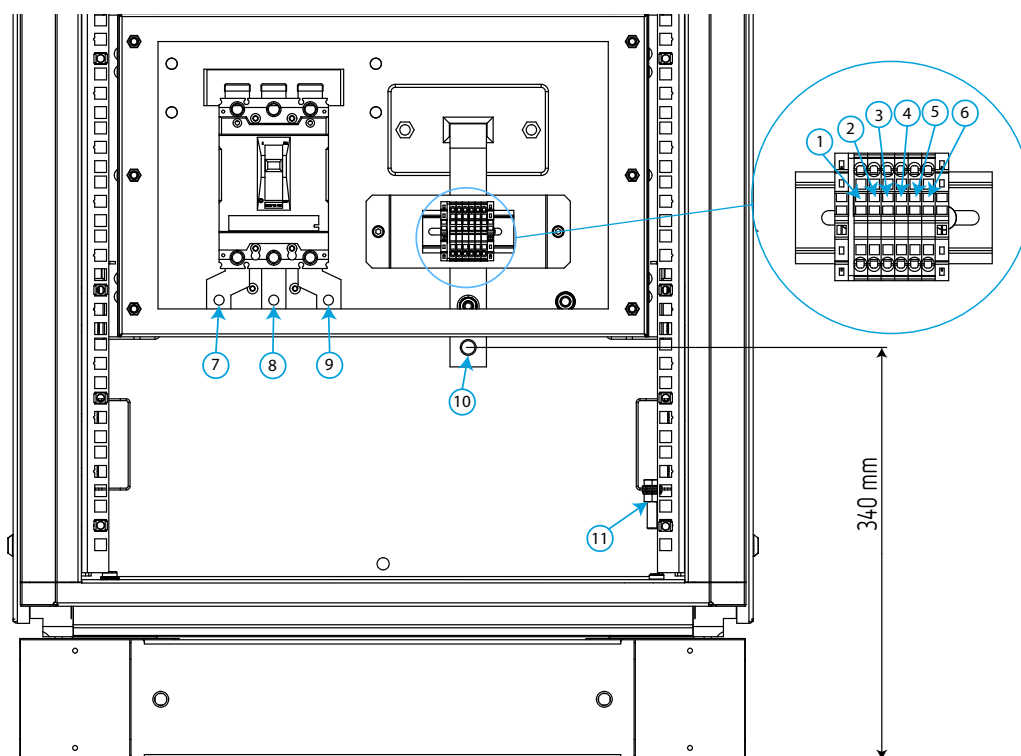


Figura 21: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C y SVGm-3WP-100C).

Tabla 27: Relación de bornes con interruptor de caja moldeada.

Bornes del equipo	
1: S1, Entrada de corriente L1	7: L1, Conexión a la Red L1
2: S2, Entrada de corriente L1	8: L2, Conexión a la Red L2
3: S1, Entrada de corriente L2	9: L3, Conexión a la Red L3
4: S2, Entrada de corriente L2	10: N, Conexión a la Red N
5: S1, Entrada de corriente L3	11: Conexión a tierra
6: S2, Entrada de corriente L3	

3.6.4.1.2.- Modelos SVGm-4WP-138C y SVGm-4WP-134C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 22**. También se indica la distancia desde el centro del orificio de la pletina hasta la base del armario.

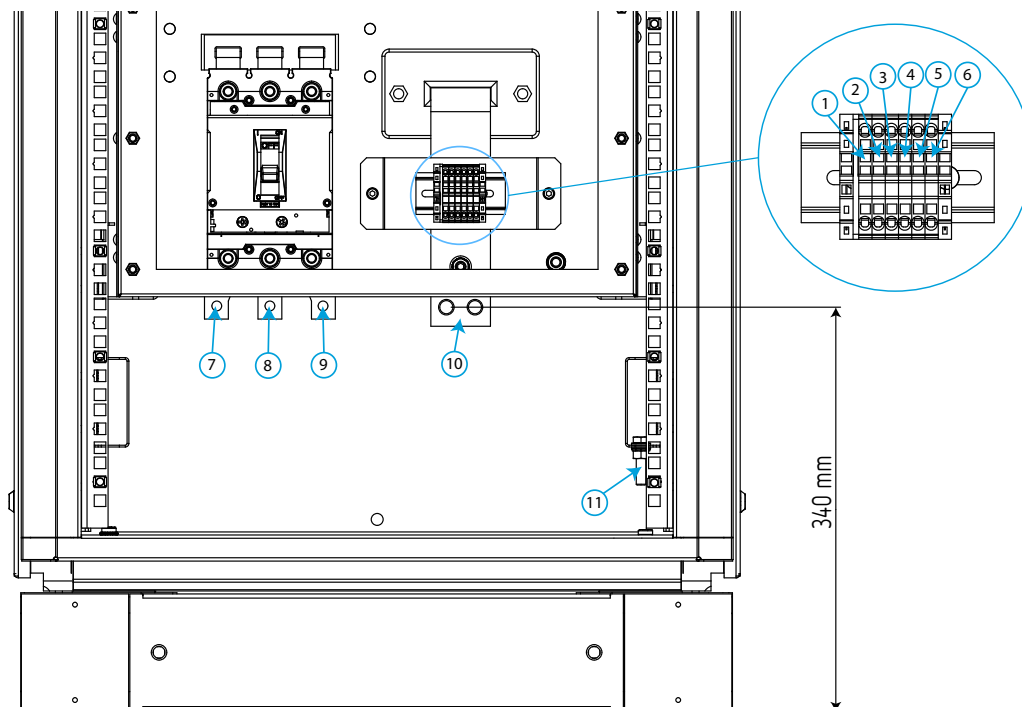


Figura 22: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-4WP-138C y SVGm-4WP-134C).

La relación de bornes se muestra en la **Tabla 27**.

3.6.4.1.3.- Modelos SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C y SVGm-3WP-300C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 23**. También se indica la distancia desde el centro del orificio de la pletina hasta la base del armario.

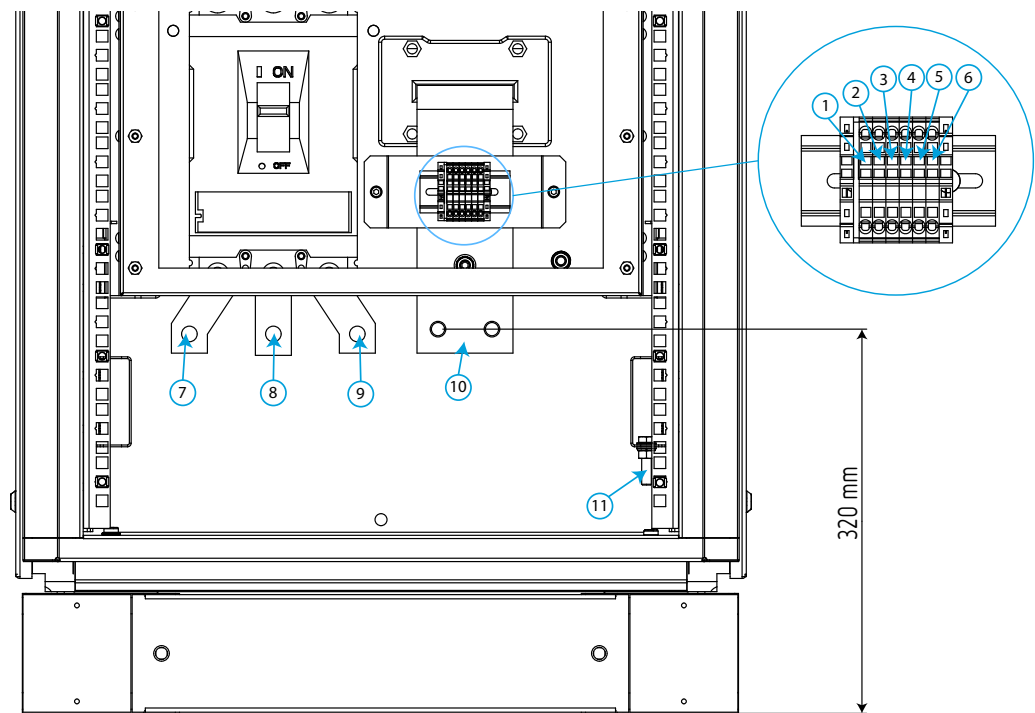


Figura 23: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C y SVGm-3WP-300C).

La relación de bornes se muestra en la **Tabla 27**.

3.6.4.2.- Conexiones en la parte superior

Los armarios con las conexiones en la parte superior, disponen de una chapa en la parte superior del armario, donde se puede realizar un mecanizado como el de la **Figura 12**, para permitir la entrada del cableado de conexión.

Para acceder a las conexiones de la medida de corriente y red, se deben aflojar los tornillos de las tapas frontales de la **Figura 24**.

Tabla 28: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias

 30

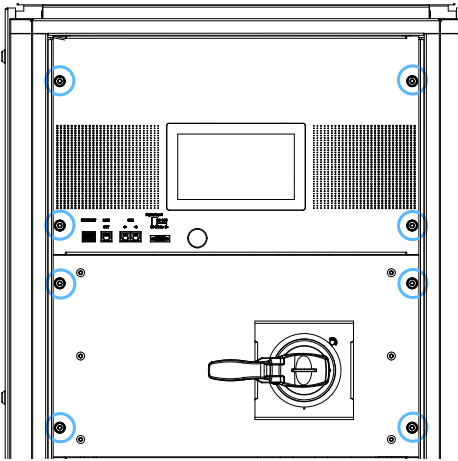


Figura 24: Tornillos tapas frontales (Conexiones en la parte superior).

3.6.4.2.1.- Modelos SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C y SVGm-3WP-100C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, Figura 25.

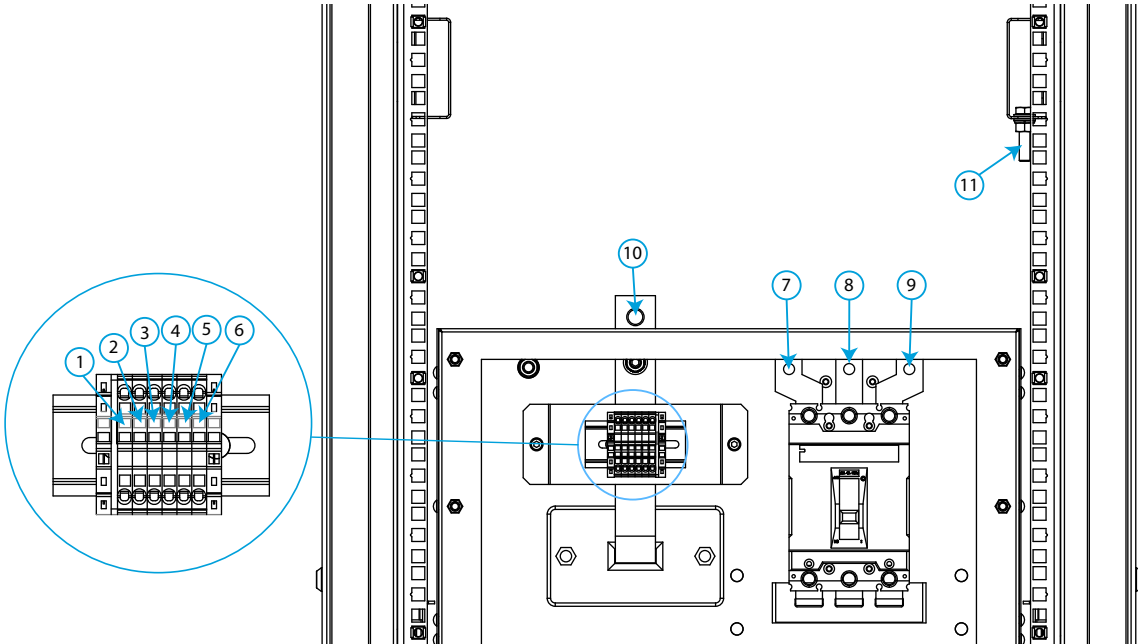


Figura 25: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C y SVGm-3WP-100C).

Tabla 29: Relación de bornes con interruptor de caja moldeada.

Bornes del equipo	
1: S1, Entrada de corriente L1	7: L1, Conexión a la Red L1
2: S2, Entrada de corriente L1	8: L2, Conexión a la Red L2
3: S1, Entrada de corriente L2	9: L3, Conexión a la Red L3
4: S2, Entrada de corriente L2	10: N, Conexión a la Red N
5: S1, Entrada de corriente L3	11: Conexión a tierra
6: S2, Entrada de corriente L3	

3.6.4.2.2.- Modelos SVGm-4WP-138C y SVGm-4WP-134C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 26**.

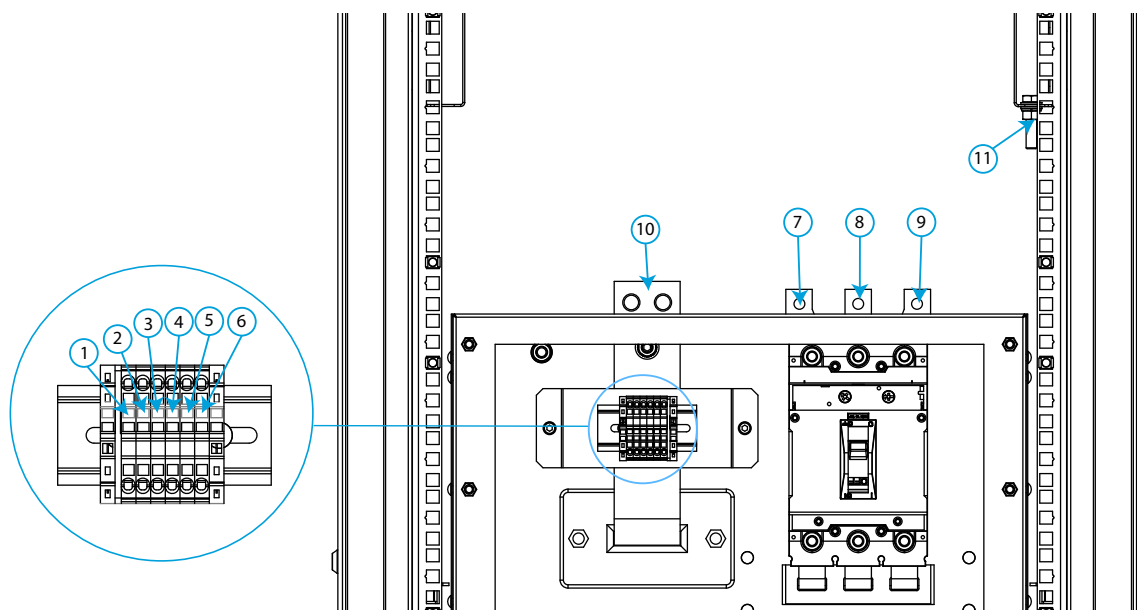


Figura 26: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-4WP-138C y SVGm-4WP-134C).

La relación de bornes se muestra en la **Tabla 29**.

3.6.4.2.3.- Modelos SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C y SVGm-3WP-300C

Una vez abierta la tapa frontal, se accede a los bornes del equipo, **Figura 27**. También se indica la distancia desde el centro del orificio de la pletina hasta la base del armario.

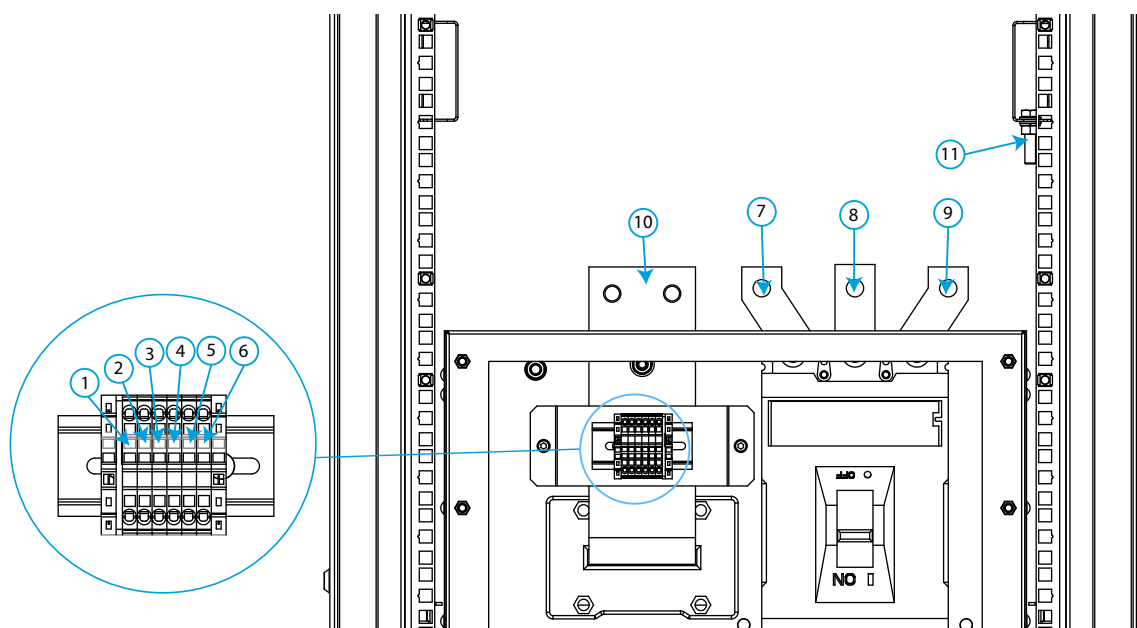


Figura 27: SVGm con interruptor de caja moldeada (SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C y SVGm-3WP-300C).

La relación de bornes se muestra en la **Tabla 29**.

3.7.- BORNES DEL MÓDULO SVGm

Los bornes de conexión del módulo **SVGm**, se encuentran en la parte frontal y posterior del equipo (Tabla 30, Figura 28 y Figura 29).

Tabla 30:Relación de bornes: Módulo SVGm.

Bornes del equipo: Módulo SVGm	
1: RBUS , Selector del terminador para la conexión en paralelo	9: S2 , Entrada de corriente L3
2: LINK , Conexión en paralelo	10: Conexión a tierra
3: LINK , Conexión en paralelo	11: L1 , Conexión a la Red L1
4: S1 , Entrada de corriente L1	12: L2 , Conexión a la Red L2
5: S2 , Entrada de corriente L1	13: L3 , Conexión a la Red L3
6: S1 , Entrada de corriente L2	14: N , Conexión a la Red N
7: S2 , Entrada de corriente L2	15: N , Conexión a la Red N
8: S1 , Entrada de corriente L3	

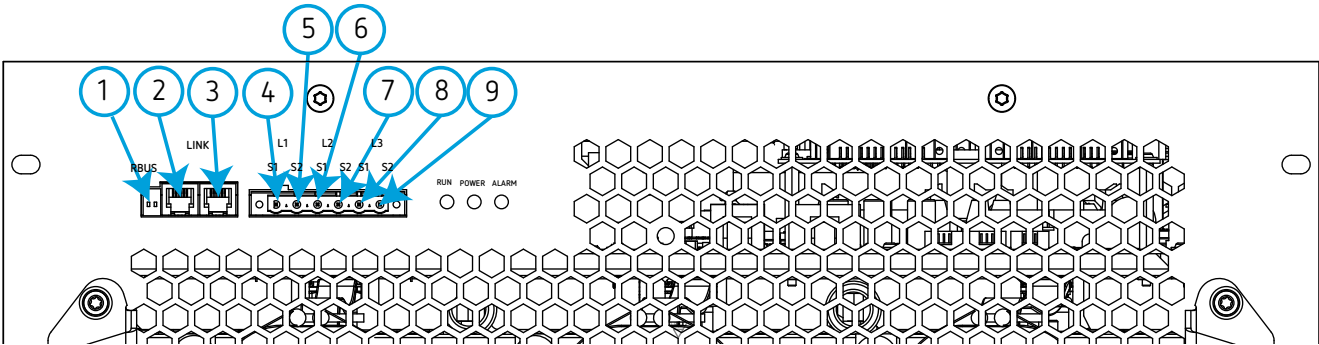


Figura 28: Bornes del Módulo SVGm (Bornes del frontal del equipo).

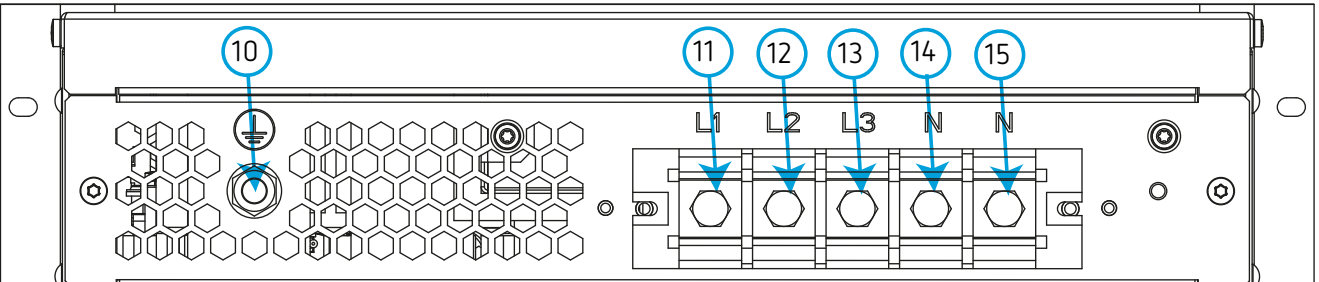


Figura 29: Bornes del módulo SVGm (Bornes de la parte posterior del equipo).

3.8.- ESQUEMAS DE CONEXIONADO

3.8.1.- CONEXIÓN A 4 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED.

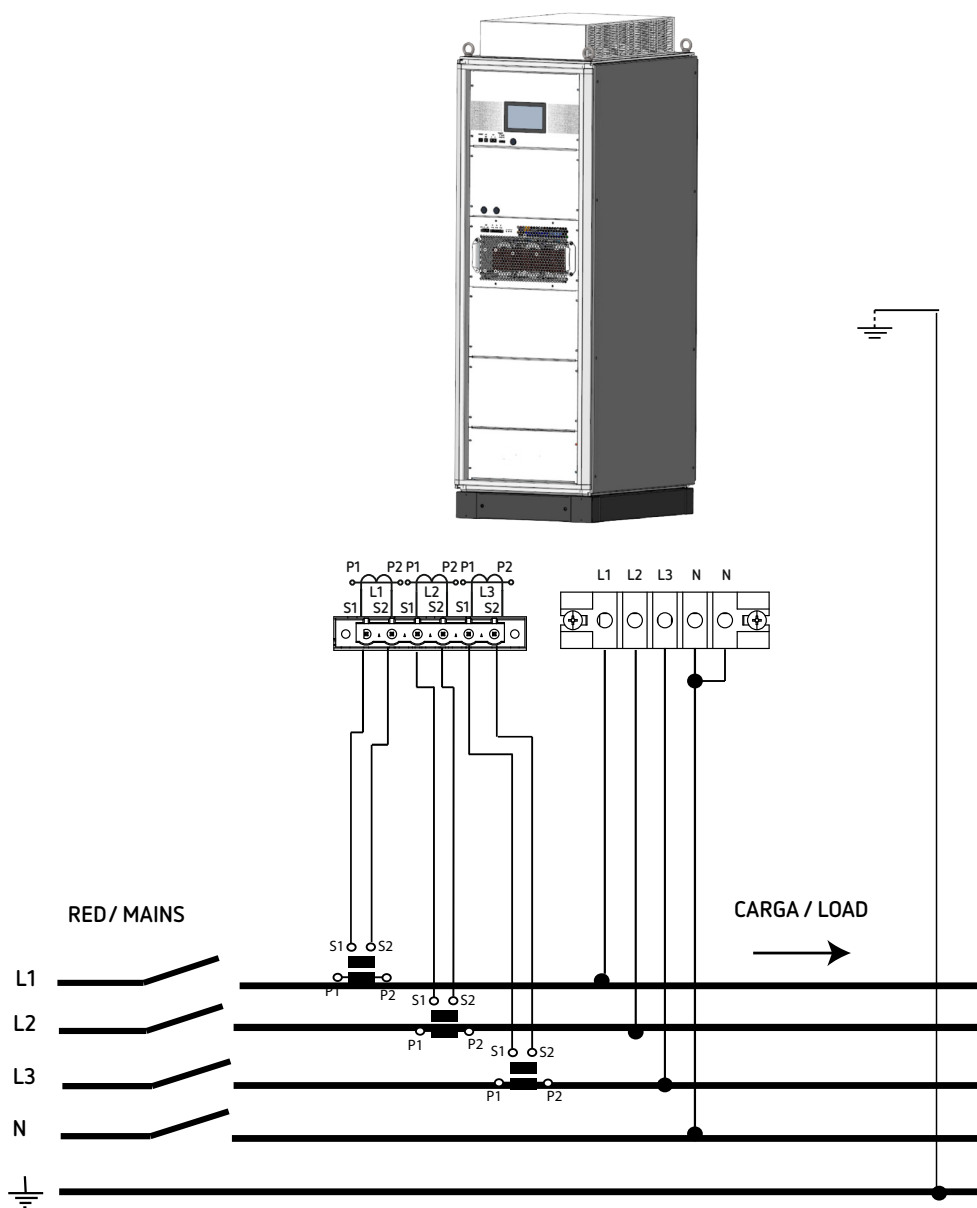


Figura 30: Medida trifásica con conexión a 4 hilos y medida de corriente en el lado de Red.



Utilizar los 2 bornes de la corriente de neutro ya que I_n puede llegar a ser: $I_n \approx 3 * I_{FASE}$

3.8.2.- CONEXIÓN A 4 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA.

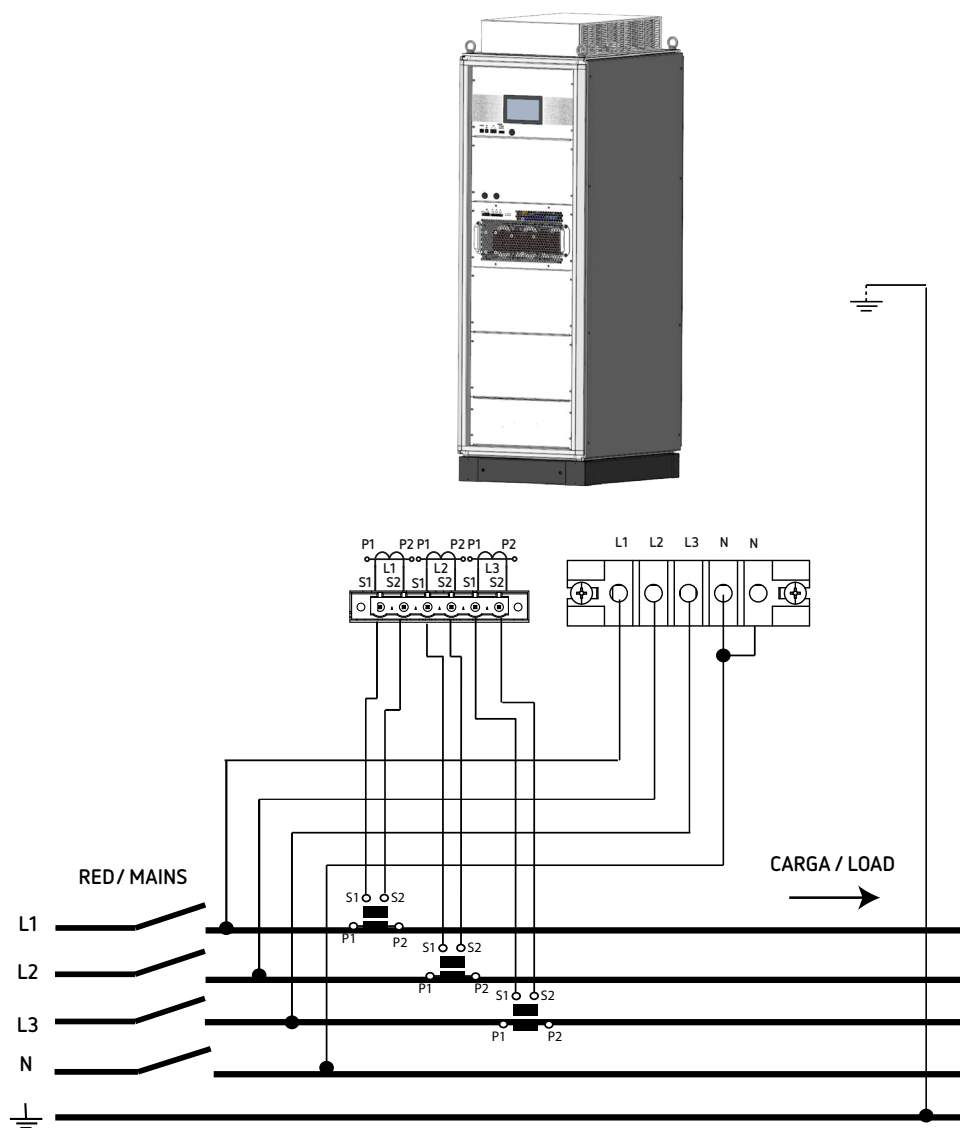


Figura 31: Medida trifásica con conexión a 4 hilos y medida de corriente en el lado de Carga.



Utilizar los 2 bornes de la corriente de neutro ya que I_n puede llegar a ser: $I_n \approx 3 \cdot I_{FASE}$

3.8.3.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED.

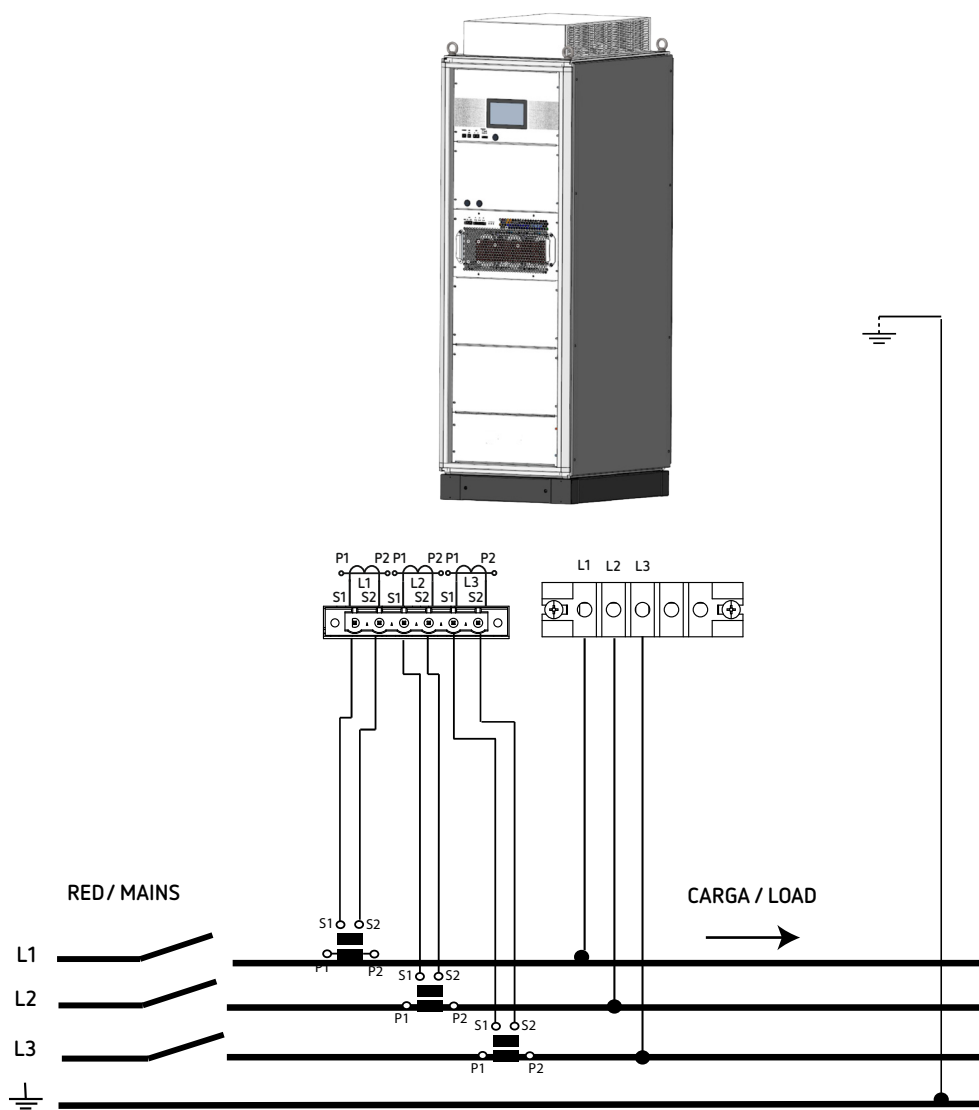


Figura 32: Medida trifásica con conexión a 3 hilos y medida de corriente en el lado de Red.

3.8.4.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y MEDIDA DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA.

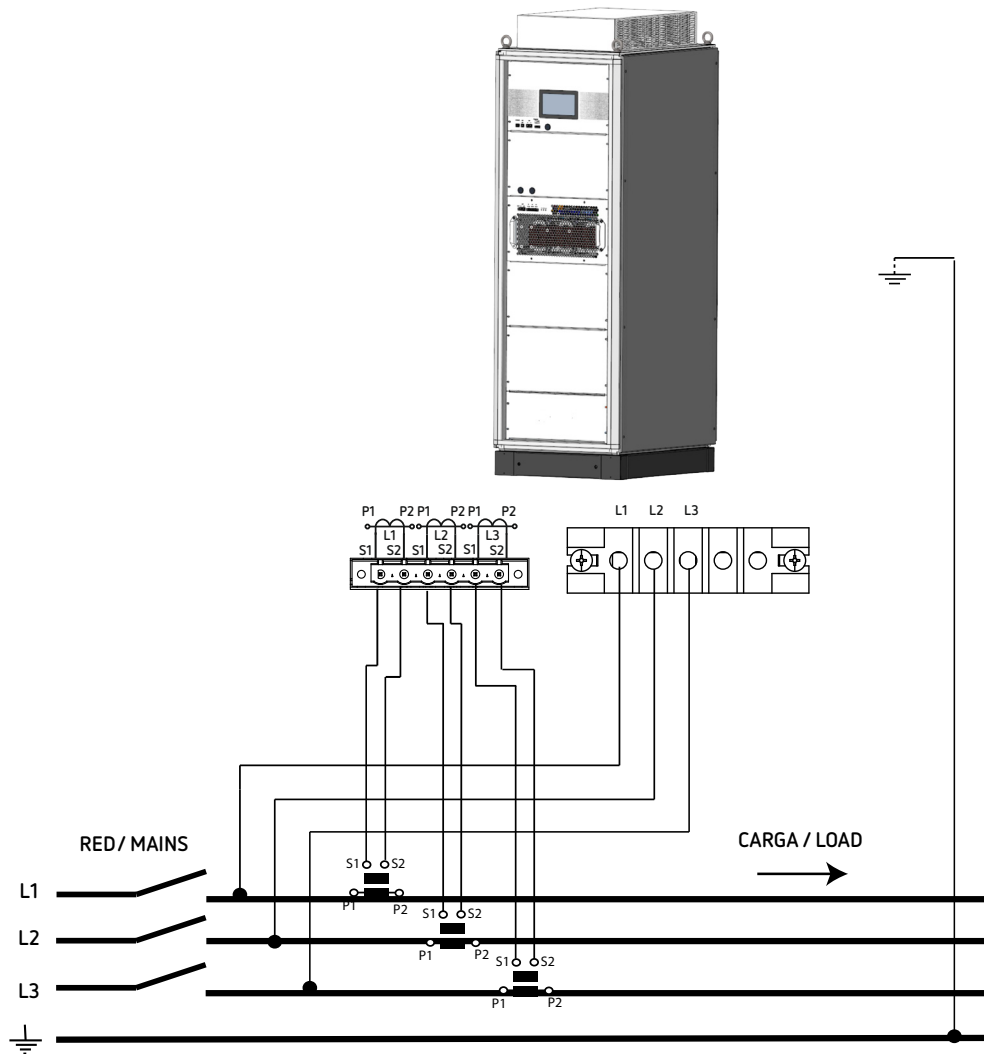


Figura 33: Medida trifásica con conexión a 3 hilos y medida de corriente en el lado de Carga.

3.8.5.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y 2 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN EL LADO DE RED.

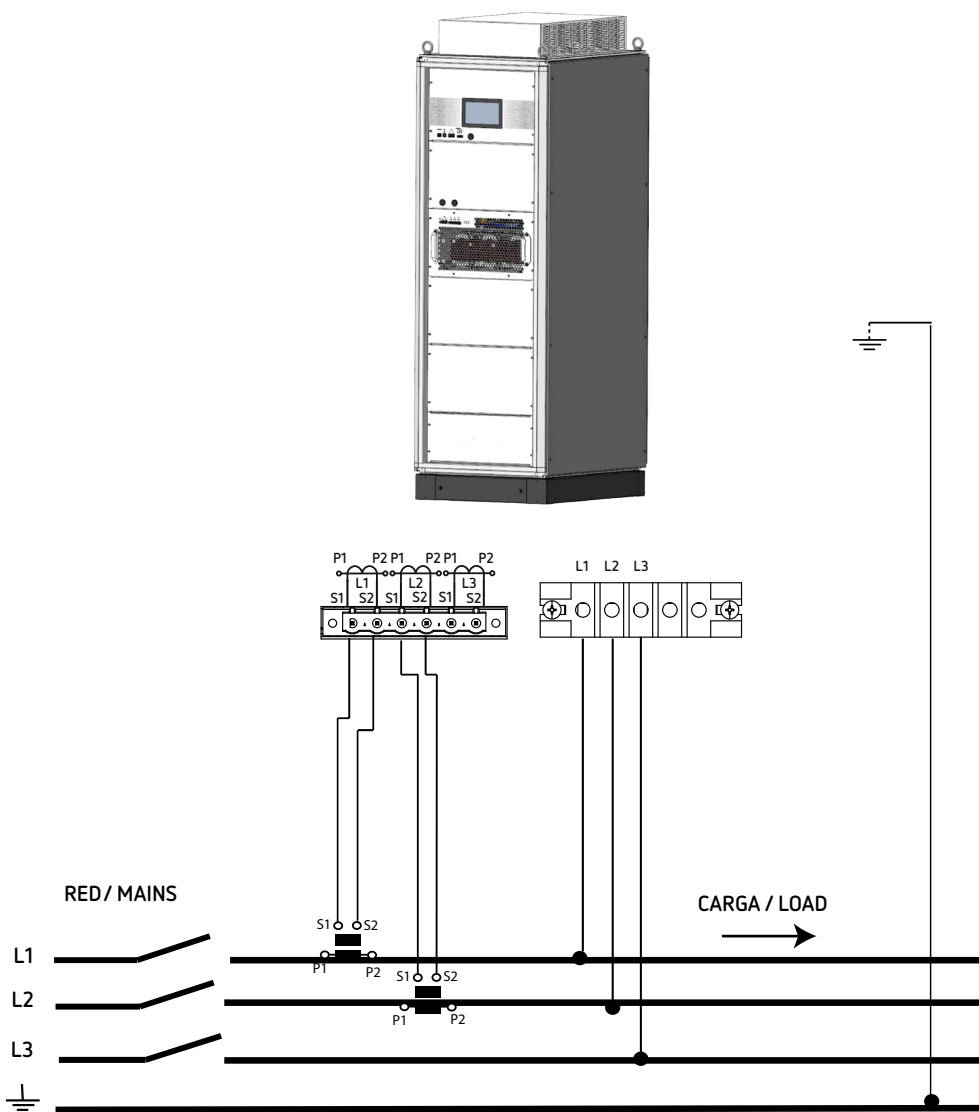


Figura 34: Medida trifásica con conexión a 3 hilos y 2 transformadores de corriente en el lado de Red.



La conexión de 2 transformadores de corriente solo puede realizarse en redes trifásicas sin neutro (3 hilos).

3.8.6.- CONEXIÓN A 3 HILOS Y 2 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN EL LADO DE CARGA.

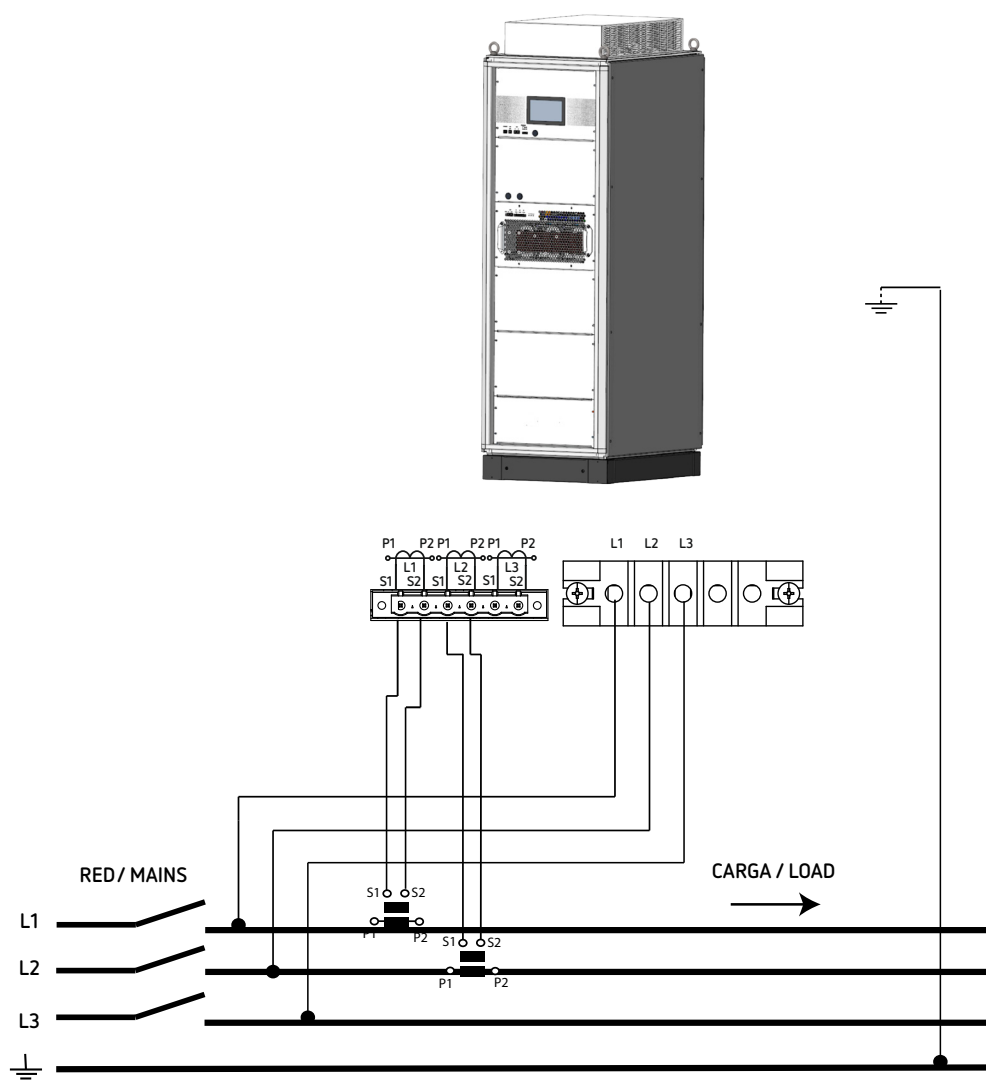


Figura 35: Medida trifásica con conexión a 3 hilos y 2 transformadores corriente en el lado de Carga.



La conexión de 2 transformadores de corriente solo puede realizarse en redes trifásicas sin neutro (3 hilos).

3.9.- CONEXIONADO DE 2 A 100 SVGm EN PARALELO

Los equipos **SVGm** permiten su colocación en paralelo. Es posible colocar hasta 100 equipos en paralelo, según modelo, ver **Tabla 31**.

Tabla 31: N° máximo de equipos en paralelo.

Modelo	N° Máximo de Equipos en paralelo	Modelo	N° Máximo de Equipos en paralelo
100 kvar (SVGm-xxx-100C-xxx)	100	300 kvar (SVGm-xxx-300C-xxx)	30
69 kvar (SVGm-4WP-069C-400)	100	207 kvar (SVGm-4WP-207C-400)	30
67 kvar (SVGm-4WP-067C-550)	100	201 kvar (SVGm-4WP-201C-550)	30
200 kvar (SVGm-xxx-200C-xxx)	50	400 kvar (SVGm-xxx-400C-xxx)	25
138 kvar (SVGm-4WP-138C-400)	50	276 kvar (SVGm-4WP-276C-400)	25
134 kvar (SVGm-4WP-134C-550)	50	268 kvar (SVGm-4WP-268C-550)	25

En una instalación con equipos en paralelos, se debe definir un equipo que realizará la labor de "**maestro**", mientras que el resto tendrán funciones de "**esclavo**".

El "**maestro**" será el encargado de medir los parámetros de red, por lo que los transformadores de corriente sólo se conectarán a él. Esto permite utilizar, en estas instalaciones, transformadores de poca potencia, al no tener que conectar transformadores a cada uno de los equipos.

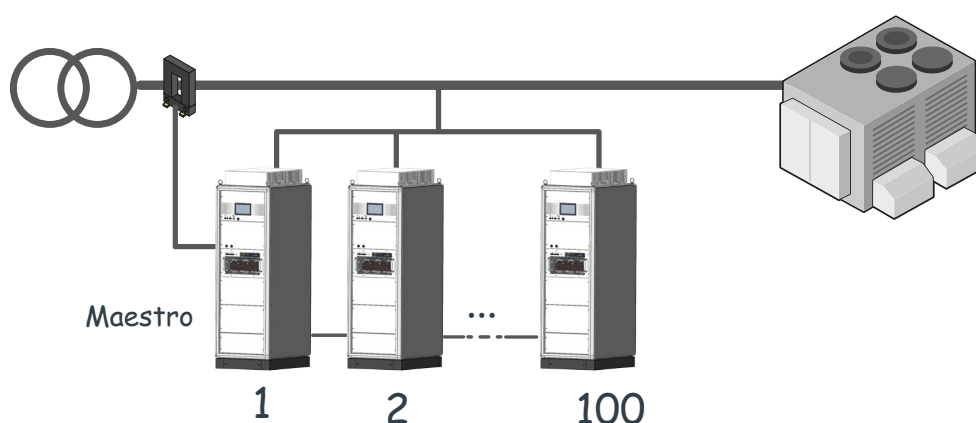


Figura 36: Conexión de 2 a 100 generadores estáticos en paralelo (Transformadores en lado red).

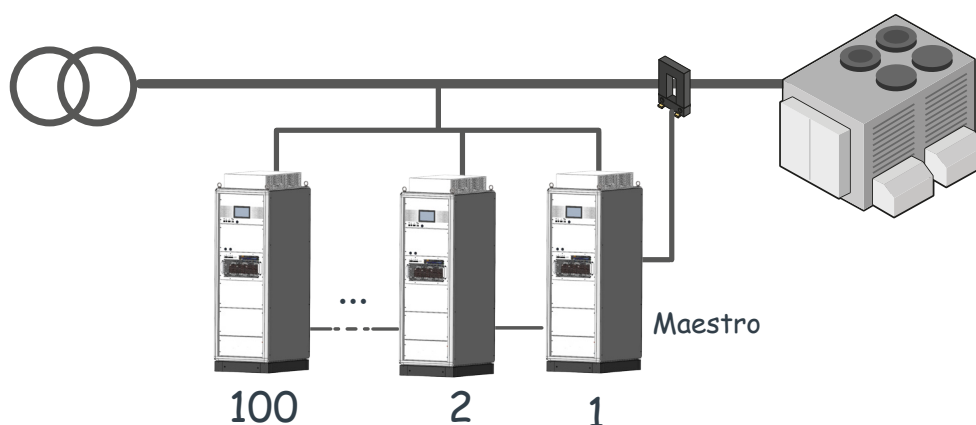


Figura 37: Conexión de 2 a 100 generadores estáticos en paralelo (Transformadores en lado carga).

Es posible conectar equipos nuevos a un conjunto de equipos en funcionamiento sin tener que parar o desconectar los equipos. Eso permite ampliar la capacidad del generador o sustituir equipos degradados en instalaciones críticas, sin afectar a la instalación, permitiendo la conexión sin parar equipos,

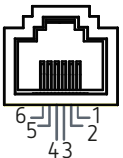
y conseguir 0 MTD (Maximum Tolerable Downtime)

3.9.1.- CONEXIÓN DE EQUIPOS EN PARALELO

Los pasos a seguir para conectar múltiples equipos en paralelo son:

- ① Seleccionar el armario **"maestro"**.
- ② Realizar la conexión del armario **"maestro"**.
- ③ Realizar la conexión de los armarios **"esclavos"**.
- ④ Conectar todos los equipos mediante los cables de comunicación (Tabla 32).

Tabla 32: Cable de comunicación, equipos en paralelo.

Cable de comunicación	
Conector RJ12	Pinout
	1: No conectado. 2: GND 3: CAN L 4: CAN H 5, 6: No conectado.

Nota: El cable de comunicaciones debe ser tipo CAT5 o superior.

Conectar el borne **CAN →** del armario **"maestro"** al borne **CAN ←** del primer armario **"esclavo"** y su borne **CAN →** al borne **CAN ←** del siguiente armario, y así sucesivamente (Figura 38).

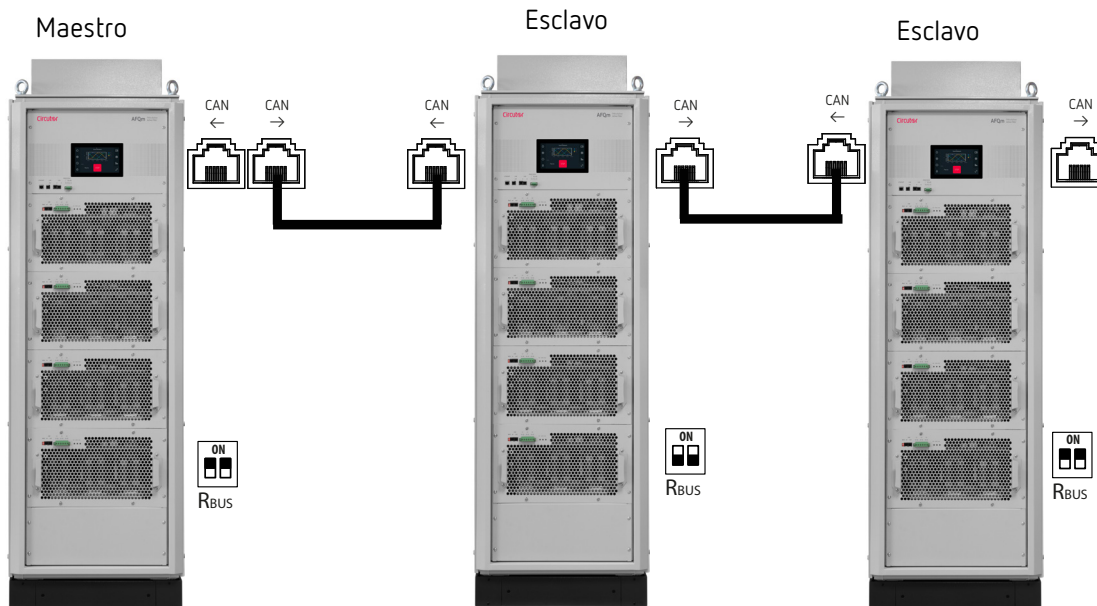


Figura 38: Conexión de 3 armarios en paralelo, mediante el cable de comunicaciones.

- ⑤ Realizar la configuración de la instalación en el equipo **"maestro"** (ver **"7.- CONFIGURACIÓN"**)
- ⑥ Realizar la configuración de los equipos esclavos (ver **"7.- CONFIGURACIÓN"**).
- ⑦ Habilitar el selector del terminador para la conexión en paralelo, **Rbus** (Borne nº 1 de la Tabla 30) sólo en los equipos de los extremos del bus. Y deshabilitar en el resto de equipos.

3.10.- INSTALACIÓN DE UN MÓDULO SVGm

CIRCUTOR dispone de módulos **SVGm** que se pueden instalar dentro del armario de un **SVGm**, para ampliar su capacidad.

Concretamente dispone de 4 módulos, ver **"2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO"**.



Los módulos de **100 kvar** solo se pueden instalar en los modelos **SVGm** de **200 kvar**, **300 kvar** y **400 kvar**.

Los módulos de **69 kvar** solo se pueden instalar en los modelos **SVGm** de **138 kvar**, **207 kvar** y **276 kvar**.

Los módulos de **67 kvar** solo se pueden instalar en los modelos **SVGm** de **134 kvar**, **201 kvar** y **268 kvar**.

Una vez instalado el módulo **SVGm** en el armario del equipo, siguiendo los pasos descritos en el apartado **"3.4.1.- MÓDULO SVGm"**, hay que conectar el equipo. Para ello, seguir los siguientes pasos:

- ① Realizar la conexión del nuevo módulo, solo es necesario realizar la conexión de red y tierra (**"3.7.- BORNES DEL MÓDULO SVGm"**), teniendo en cuenta la advertencia del apartado **"3.5.- CONEXIÓN"**.
- ② Conectar el nuevo módulo con los módulos ya existente, mediante el cables de comunicación (Tabla 32). Conectar el cable del borne **Link** del ultimo módulo del equipo al borne **Link** del nuevo módulo.

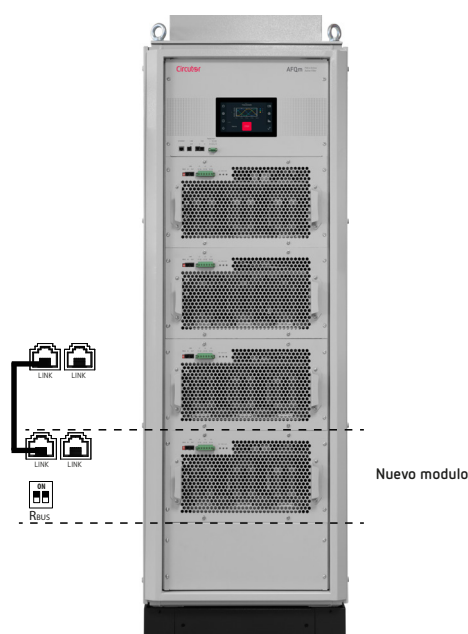


Figura 39: Conexión de un módulo SVGm en un armario.

- ③ Deshabilitar el terminador para la conexión en paralelo, **Rbus**, del último módulo del equipo y habilitar el **Rbus** en el nuevo módulo.
- ④ El **SVGm** detecta el nuevo módulo automáticamente, una vez encendido.

4.- FUNCIONAMIENTO

4.1.- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Las corrientes consumidas por cargas presentes en cualquier instalación tienen dos componentes, una **activa**, que es la que produce un trabajo, y una **reactiva**, provocada por el carácter inductivo o capacitivo de la carga.

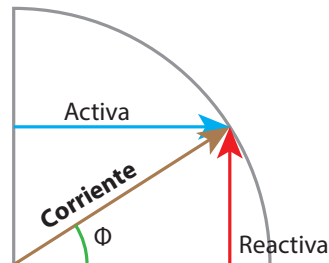


Figura 40: Componentes de la Corriente.

Ambas componentes se suman a la hora de circular por los conductores eléctricos, que deben estar dimensionados para conducir dicha corriente resultante. Sin embargo, sólo una parte de ella se aprovecha para realizar el trabajo, por lo que se infrutiliza la capacidad de la red de distribución de energía. Es por ello que las compañías distribuidoras suelen penalizar a los consumidores con una relación entre corriente **activa** y **reactiva** baja. Esa relación entre corrientes es lo que se denomina **factor de potencia**, o $\cos \Phi$, según se tenga en cuenta el contenido armónico, o sólo la componente de frecuencia fundamental.

Es posible minimizar los efectos de las corrientes **reactivas** en los conductores de las redes de distribución de dos modos:

- ✓ De modo **Pasivo**, añadiendo cargas de componente reactiva de signo contrario a las cargas de la instalación. Por ejemplo, añadir condensadores en cargas inductivas.
- ✓ De modo **Activo**, generando una corriente de magnitud igual a la corriente reactiva a compensar, y de fase opuesta a ella.

El **SVGm** es un equipo que pertenece al segundo grupo. A partir de la corriente medida mediante transformadores de corriente externos, genera una corriente en contrafase, de magnitud tal que se obtenga el $\cos \Phi$ programado para la instalación ($\cos \Phi$ objetivo).

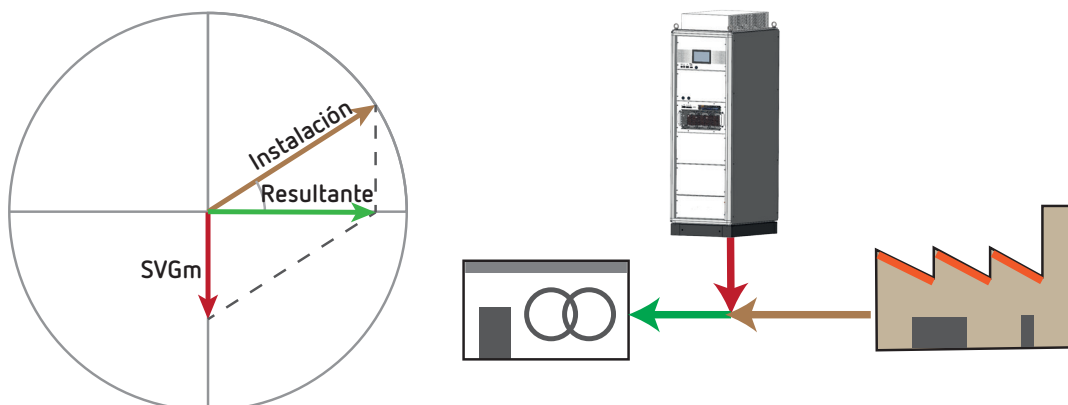


Figura 41: Funcionamiento del SVGm.

Al trabajar como fuente de generación de corriente, el **SVGm** permite compensar corrientes tanto capacitivas como inductivas. Además, su funcionamiento no depende del contenido armónico de la red, por lo que se puede usar en redes distorsionadas, sin tener que añadir elementos de filtrado a la instalación.

De cara a adaptarse a las diferentes necesidades de cada instalación, la definición del **cos Φ** objetivo se puede realizar de diferentes modos:

- ✓ El **Modo 1** es el modo básico de funcionamiento, en que definimos un **cos Φ** objetivo y el equipo intentará generar la reactiva necesaria para cumplir ese objetivo.
- ✓ En el **Modo 2** de funcionamiento, en lugar de definir un único objetivo, define un rango de **cos Φ** aceptables. Cualquier valor de **cos Φ** dentro de ese rango será tomado como válido. De este modo se pueden programar rangos de aceptación según los requerimientos de la instalación y el equipo generará la reactiva necesaria para entrar en ese rango. En caso de que la instalación ya se encuentre dentro de ese rango, el equipo no hará nada. Este modo permite obtener la mayor eficiencia del **SVGm**.

No siempre es posible medir todas las cargas existentes en la instalación. Es posible que existan cargas que no podemos medir, o se requiera compensar la reactiva inductiva propia del transformador de potencia, o que la longitud de cable entre nuestro punto de medida y el punto de facturación genere una potencia reactiva que tenga impacto en nuestro objetivo. Para solucionar estos problemas se puede configurar una potencia reactiva fija a generar (**Offset**). En este caso, el equipo calculará la potencia reactiva a generar basándose en el **cos Φ** objetivo y añadiendo el valor de **Offset** programado.

4.2.- DISTORSIÓN TENSIÓN

El uso de equipos electrónicos en redes con alta distorsión puede provocar la rotura de estos equipos debido a sobrepicos de tensión. El modo de trabajo **Distorsión tensión**, para redes de alta distorsión en tensión, minimiza los riesgos asociados y permite la compensación en redes donde de otro modo no se podría.

Redes con muescas (notches) de gran pendiente, o con factores de cresta en tensión superiores a 1.75 requieren este modo de trabajo.

La activación de este modo implica una limitación de la potencia máxima del equipo a un 80%.

La activación se realiza en la pantalla de configuración Modo de trabajo, ver **"7.3.- MODO DE TRABAJO"**.

4.3.- MEDIA TENSIÓN

El **SVGm** es capaz de compensar la corriente reactiva en media tensión con el equipo conectado en baja tensión. Para ello se debe utilizar un transformador de medida de corriente midiendo la corriente de media tensión.

Existe un desfase entre la corriente del primario y del secundario del transformador de potencia de media tensión, que depende de la construcción del transformador. Para poder compensar este desfase, es necesario introducir en la pantalla de configuración (**"7.8.- MEDIA TENSIÓN"**) el tipo de transformador utilizado y su relación de transformación. Dicha información se encuentra disponible en la placa de características del transformador.

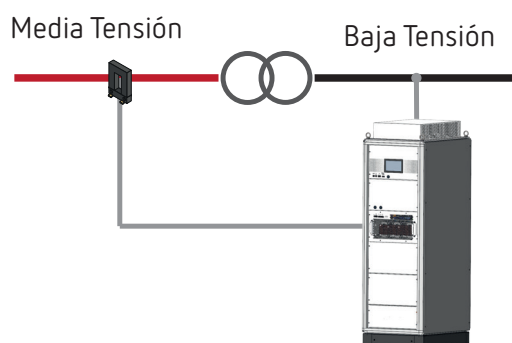


Figura 42: Funcionamiento del SVGm en Media Tensión.

4.4.- CONTROL REMOTO

El **SVGm** incorpora la opción de medir la potencia activa y reactiva en un punto remoto, usando un analizador de redes y la infraestructura de comunicaciones.

En algunas instalaciones no siempre es posible realizar la medida mediante transformadores de corriente en el punto de conexión a red. Para solucionar este problema, se puede utilizar el modo **Control remoto** en instalaciones donde la rapidez de respuesta no sea un requisito, por ejemplo, instalaciones donde el objetivo de la compensación de reactiva es evitar la penalización en la factura eléctrica.

El tiempo de respuesta del **SVGm** en este modo es de aproximadamente 15 segundos, frente a la compensación ciclo a ciclo del **SVGm** midiendo mediante transformadores de corriente.

En este modo, el **SVGm** consulta los parámetros de potencia activa y reactiva de un contador o un analizador de redes de **CIRCUTOR** y calcula los objetivos de compensación en función de esos parámetros medidos.

El analizador debe estar colocado en el punto de conexión a red o facturación. Utilizando cualquiera de los buses de comunicación del equipo (Modbus/RTU sobre RS-485, o Modbus/TCP), el **SVGm** se comunicará con el equipo de medida.

Este modo permite romper con la limitación de distancia entre el punto de medida y el punto de instalación, dependiendo esta distancia ahora únicamente de la tecnología de comunicación utilizada.

4.5.- PROGRAMACIÓN HORARIA

Es posible que los objetivos de compensación de la potencia reactiva varíen en función del día y la hora, como sucede con la penalización de reactiva que aplican muchos países. Donde nos podemos encontrar con periodos horarios en que se permite la potencia reactiva capacitiva, y otros periodos horarios en que la potencia reactiva capacitiva está penalizada.

Para poder afrontar estos entornos, el equipo incorpora la opción de realizar una **programación horaria** de los objetivos de compensación según el día y la hora.

Se definen dos configuraciones de trabajo: la principal y la configuración alternativa (Programada a través de las pantallas de **Programación horaria**).

En el modo alternativo se puede elegir entre compensación de reactiva en **Modo 1**, en **Modo 2**, aplicar

una reactiva fija (**Fijo Q**), o apagar el equipo para reducir su consumo. Para cada día de la semana se puede elegir el periodo horario en que se aplicará la configuración alternativa.

Para conocer la hora de forma precisa, el equipo debe tener conexión a Internet, de donde realizará consultas a un servidor de hora NTP que mantendrá su reloj interno actualizado.

Ejemplo:

Los requisitos de compensación de una instalación son:

- *cos Φ superior a 0.95 inductivo de lunes a viernes, de 8h a 24h, sin penalización por capacitiva.*
- *Fuera de ese horario, se permite la inductiva, pero no se permite capacitiva, es decir, el objetivo es cos $\Phi \leq 1$ inductivo.*

• *La configuración principal será:* compensación en **Modo 2**, con rango de aceptación 0.96 inductivo a 0.7 capacitivo. Damos un margen de 0.01 puntos (de 0.96 a 0.95) para compensar errores de medida entre el equipo de facturación y el **SVGm**.

• *La configuración alternativa será:* Se define el periodo horario alternativo de 0h a 8h de lunes a viernes, y de 0h a 24h sábado y domingo. compensación en **Modo 2**, de 0.7 inductivo a 0.99 inductivo.

Con esta configuración cumpliremos los requisitos establecidos sin penalizar.

4.6.- AUTODIAGNÓSTICO

El equipo incorpora un sistema de autodiagnóstico. Durante la puesta en marcha, el equipo comprueba la integridad de los elementos de control hardware y software. Este análisis se hace de acuerdo a la norma **IEC60730**.

En caso de fallo, este sistema asegura que el equipo permanece en un estado seguro. Este fallo se indica al usuario mediante un mensaje en la pantalla, y mediante el registro Modbus correspondiente.

Este tipo de fallo indica un daño o degradación de alguno de los elementos de control y proceso, tanto hardware como software. Frente a este tipo de alarma, se recomienda apagar el equipo y contactar con el **SAT**.

4.7.- PROTECCIÓN TÉRMICA

El equipo dispone de varios niveles de protección térmica:

- ✓ **Regulación de la ventilación**, la velocidad de los ventiladores se ajusta según la necesidad en cada momento, minimizando así el ruido del equipo.
- ✓ **Limitación estática de la temperatura**, el equipo reduce su potencia si la temperatura interna supera unos límites establecidos. De ese modo se maximiza la disponibilidad del equipo en cualquier situación.
- ✓ **Limitación dinámica del equipo**, uno de los factores que afectan a la fiabilidad del equipo es el estrés que provocan los ciclos repetitivos de calentamiento y enfriamiento. El equipo ajusta tanto la ventilación como su potencia para minimizar el impacto del ciclado térmico en la vida del equipo.

✓ **Apagado de seguridad**, a pesar de las medidas anteriores, es posible que, bajo condiciones ambientales fuera de las prescritas para el equipo, la temperatura de ciertos componentes supere su nivel máximo tolerable. Para evitar daños al equipo o a la instalación, el equipo se parará completamente de forma automática. Es necesario quitar la alimentación del equipo durante 30 minutos para rearmar dicha protección.

4.8.- BAJA TENSIÓN DE RED

Cuando el equipo detecta una variación instantánea de tensión superior al 15% respecto a la tensión de inicio, el **SVGm** realiza una parada automática para comprobar la estabilidad de la red y recalcular los parámetros de funcionamiento.

En caso de compensar grandes potencias reactivas, es posible que la potencia generada por el **SVGm** modifique la tensión de red, y según las condiciones de la instalación, es posible que se excedan esos límites. En entornos donde esto puede suceder, se puede programar el modo **Low Vac** (ver **"7.6.- RE-ACTIVA 2"**) que permite que el equipo no pare mientras la tensión de red permanezca en un 50% del valor inicial.

En este modo, las pérdidas del equipo no están optimizadas, por lo que recomendamos su uso sólo en las instalaciones que lo requieran.

La caída de tensión se puede estimar suponiendo que la impedancia de la línea es inductiva.

$$\Delta V^2 = Q * Z_L \longrightarrow \Delta V^2 = Q * 2 * \pi * f * L$$

$$L = \frac{\Delta V^2}{Q * 2 * \pi * f}$$

$$V_{ac} = V_{init} + \Delta V$$

Ecuación 1: Cálculo de la caída de tensión.

Donde **L** es la inductancia parásita de la línea y del transformador de potencia.

Si la potencia reactiva (**Q**) generada por el **SVGm** es capacitiva, se incrementará la tensión respecto a la inicial, y si es inductiva, se reducirá la tensión.

4.9.- MODO 10 ms REACTIVE

El equipo dispone del modo **10 ms reactive**, que reduce el tiempo de respuesta a medio ciclo de red (**10 ms** en redes de 50 Hz, **8.3 ms** en redes de 60 Hz). Es el modo de trabajo recomendado en redes con cambios rápidos de carga, como pueden ser máquinas de soldadura o prensas, así como en instalaciones donde se pretende mitigar el parpadeo de iluminaciones debidos a variaciones de tensión por picos de potencia reactiva.

Al reducir el tiempo de respuesta, este modo permite compensar más perturbaciones, pero se incrementa el consumo energético del equipo. Por ello, recomendamos activarlo sólo si la perturbación y el objetivo de compensación lo requiere.

El modo **10 ms reactive**, se puede activar en la pantalla de configuración **"7.6.- REACTIVA 2"**.

4.10.- MULTIMASTER

El equipo dispone de la capacidad de disponer de más de un *“maestro”*, incrementando la disponibilidad del sistema y su tolerancia a fallos.

En caso de equipos con más de un módulo, los transformadores de corriente van cableados por defecto a dos módulos. Si el sistema detecta que el que tiene el rol de *“maestro”* falla, indica el fallo y automáticamente cambia al otro equipo, de forma transparente para el usuario, y permitiendo que el sistema siga funcionando.

4.11.- LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE DE NEUTRO

Los equipos con neutro tienen la capacidad de suministrar hasta 3 veces la corriente de fase por el neutro.

Esta característica se puede dar con desequilibrios, corrientes con armónicos homopolares ... y puede requerir instalar protecciones o cableado sobredimensionado para el neutro.

La limitación de la corriente de neutro permite utilizar las mismas protecciones para fase y neutro, limitando la corriente máxima por el neutro al valor seleccionado, en porcentaje sobre la capacidad máxima. Por ejemplo, para limitar la corriente de neutro a la corriente de fase, limitaremos al 33%.

La limitación de la corriente de neutro se puede configurar en el apartado *“7.4.- LÍMITES DE TRABAJO”*.

4.12.- LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE EQUILIBRADO

La función del equilibrado de fases permite repartir la corriente de forma equitativa entre las fases, maximizando el aprovechamiento de los conductores, efectos de desequilibrio de tensión, y reduciendo las corrientes circulantes por el neutro y la tensión neutro-tierra.

Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, el equilibrado de fases puede provocar que no se disparen las protecciones de sobrecorriente de la instalación. Por ejemplo, en una línea, con una protección de 100A por fase y con un filtro de 100A. Si se da el caso de que exista una sobrecorriente en una fase de 300A, el filtro la puede repartir entre las tres fases, a razón de 100A por cada una, de modo que no salte la protección de sobrecorriente, y la línea quede desprotegida.

Para evitar esto, se incorpora la opción de definir la corriente máxima en la línea para permitir el equilibrado. Si se supera esta corriente, el equipo deshabilita el equilibrado hasta que se vuelvan a cumplir la condiciones de trabajo programadas.

La limitación de la corriente máxima de equilibrado se puede configurar en el apartado *“7.4.- LÍMITES DE TRABAJO”*.

4.13.- DISPLAY

El equipo integra un display TFT de 7" en la parte frontal para poder visualizar y configurar todos los parámetros de los módulos interiores, **Figura 43**.

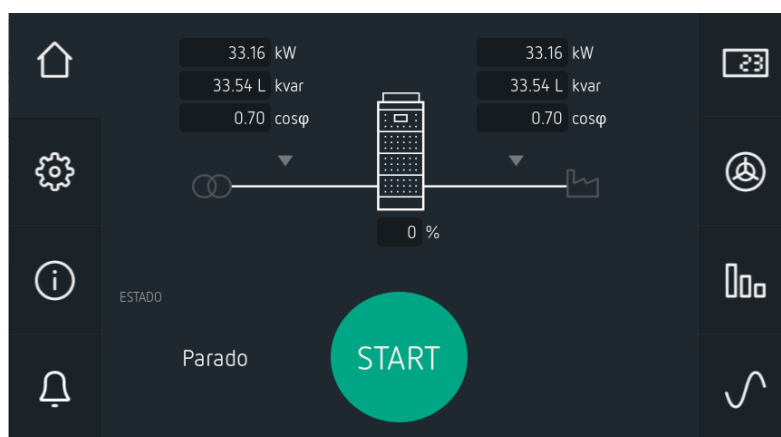


Figura 43: Display.

El display entra en el modo de ahorro de energía transcurridos 10 minutos desde la última acción. Para activarlo de nuevo, basta con tocar el display. Se mostrará la última pantalla visualizada antes de pasar al modo de ahorro de energía.

El display se divide en dos áreas (**Figura 44**):

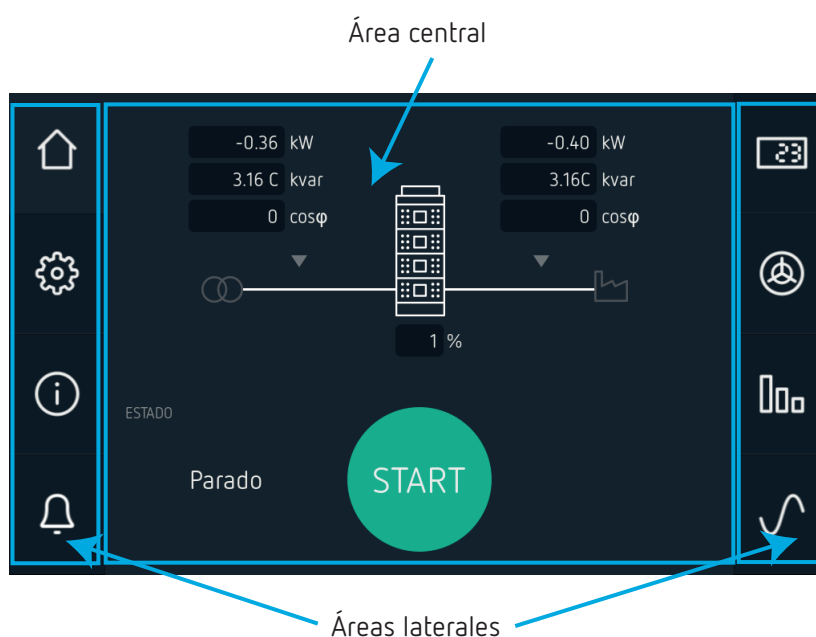


Figura 44: El display se divide en dos áreas.

4.13.1.- ÁREA CENTRAL

En el área central se visualiza:

- ✓ El estado de la instalación.
- ✓ Todos los parámetros y graficas del equipo.

Y las teclas necesarias en cada momento, **Tabla 33**.

Tabla 33: Teclas del área central.

Tecla	Función
	Reinicia el equipo después de una alarma.
	Arranque del generador estático.
	Paro del generador estático.
	Un equipo esclavo tiene una alarma, pulsar para reiniciar después de solucionar la alarma.

4.13.2.- ÁREAS LATERALES

Desde las áreas laterales se accede a las pantallas de visualización y configuración del equipo:

 Acceso a la pantalla principal del equipo, ver **"6.1.- PANTALLA PRINCIPAL"**.

 Acceso a las pantallas de configuración, ver **"7.- CONFIGURACIÓN"**.

 Acceso a las pantallas de información genérica, ver **"6.5.- PANTALLAS DE INFORMACIÓN GENÉRICA"**.
El símbolo  indica que el equipo tiene consejos pendientes de leer. El equipo analiza de forma continua su comportamiento y su interacción con la instalación. En base a ese análisis, puede ofrecer consejos para optimizar el funcionamiento global del sistema. Una vez leídos, desaparece el icono, hasta que haya nuevos consejos.

 Acceso a las pantallas de alarmas y advertencias, ver **"6.6.- PANTALLAS DE ALARMAS Y ADVERTENCIAS"**.

El símbolo  indica que se ha generado una alarma.

 Acceso a las pantallas de valores numéricos, ver **"6.2.- PANTALLAS DE VALORES NUMÉRICOS"**.

 Acceso a las pantallas de fasores, ver **"6.3.- PANTALLAS DE FASORES"**.

 Acceso a las pantallas de formas de onda, ver **"6.4.- PANTALLAS DE FORMAS DE ONDA"**.

4.14.- LEDs

Cada módulo dispone de 3 LEDs de indicación, **Figura 45**, para indicar su estado.

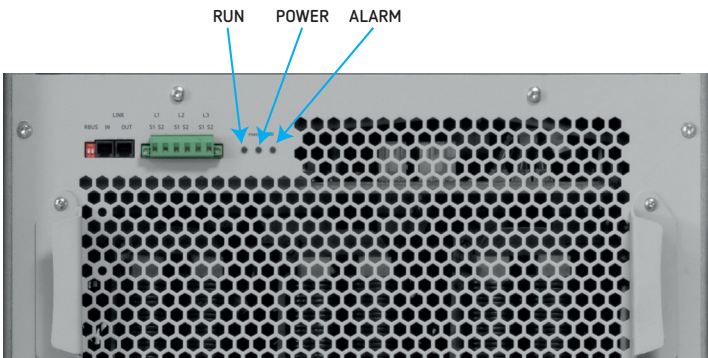


Figura 45:LEDs del módulo.

Tabla 34: Funcionamiento de los LEDs.

LEDs	Función
RUN	Verde: Módulo en marcha.
POWER	Amarillo fijo: Módulo alimentado.
	Amarillo parpadeando: Módulo alimentado esperando que se den las condiciones de trabajo.
ALARM	Rojo: Módulo en estado de alarma.

4.15.- RELÉS

En la parte posterior del módulo pantalla, **Figura 46**, el equipo dispone de 3 relés.

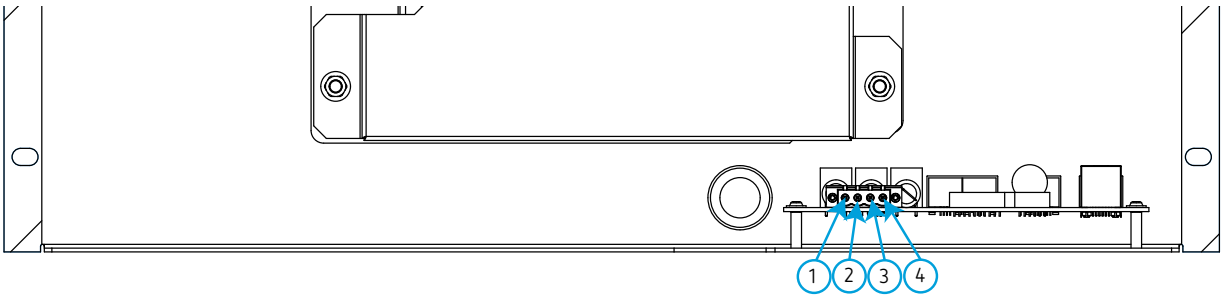


Figura 46:Bornes de los relés.

Tabla 35:Descripción de los bornes del relé.

Bornes del equipo	
1: Relé 1, Salida de relé 1 (NA)	3: Relé 3, Salida de relé 3 (NA)
2: Relé 2, Salida de relé 2 (NA)	4: Común, Común de las salidas de relé

El **Relé 1** se activa cuando todos los módulos están en los estados de Marcha.
El **Relé 2** se activa cuando algún módulo está en alarma.
El **Relé 3** se activa cuando es necesario el mantenimiento periódico, o cuando no se dan las condiciones para iniciar la marcha.

4.16.- ENTRADA DIGITAL

En el frontal del módulo pantalla (bornes 5 y 6 de la **Tabla 18**) el equipo dispone de una entrada digital que permite realizar una parada (STOP) del **SVGm**, si se activa.

El equipo vuelve al estado en que estaba antes de la instalación al desactivar la entrada.

5.- PUESTA EN MARCHA

Una vez alimentado el equipo en el display aparece la pantalla de la **Figura 47**.

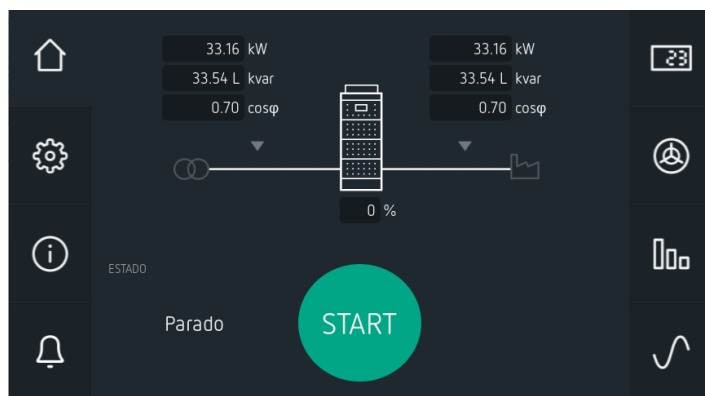


Figura 47: Pantalla inicial.

Antes de arrancar el generador estático es necesario seguir los siguientes pasos:

① Acceder a las pantallas de configuración, , y realizar la configuración adecuada según la instalación existente. (Ver "7.- CONFIGURACIÓN").

En instalaciones con diferentes equipos en paralelo, hay que acceder a cada pantalla y configurar el equipo como "**maestro**" o como "**esclavo**".

Nota: Solo puede existir un equipo "**maestro**" en cada instalación.

Los siguientes pasos solo deben realizarse en la pantalla de un equipo "**único**" o "**maestro**":

② Acceder a las pantallas de valores numéricos, , y en la pantalla de visualización de la tensión y corriente ("6.2.1.- TENSIÓN / CORRIENTE / FRECUENCIA"):

- ✓ Verificar que las medidas de **tensión** corresponden con las tensiones reales de la instalación.
- ✓ Verificar que las medidas de **corriente** en la carga corresponden con los niveles de corriente de la instalación.

③ Acceder a las pantallas de valores numéricos, , y en la pantalla de visualización de los parámetros de la carga ("6.2.3.- POTENCIA Y COS ϕ DE CARGA"):

- ✓ Verificar que la medida de **potencia activa** de la carga corresponde con los niveles de potencia activa de la instalación.
- ✓ Verificar que la medida de **potencia reactiva** de la carga corresponde con los niveles de potencia reactiva de la instalación.
- ✓ Comprobar el **cos ϕ** en las tres fases. Si aparecen fases con niveles muy altos de potencia reactiva y muy bajos de potencia activa, puede indicar un error en el orden de las fases. En tal caso, revisar el conexionado de alimentación de la red y entrada de corriente.

④ Volver a la pantalla principal del equipo, , **Figura 47**, si no hay ningún problema de conexionado, en la parte inferior izquierda se debe visualizar el mensaje "**Parado**".

En caso de existir algún problema en el conexionado del filtro o en la configuración, aparece el mensaje de "**Esperando condiciones**".



- ⑤ Pulsar la tecla  para arrancar el generador estático. Si el arranque ha sido correcto, en la pantalla debe aparecer el mensaje "**Marcha**".

6.- VISUALIZACIÓN

6.1.- PANTALLA PRINCIPAL

6.1.1.- EQUIPO ÚNICO O MAESTRO

En la Figura 48 se muestra la pantalla principal de un equipo “único” o “maestro”.

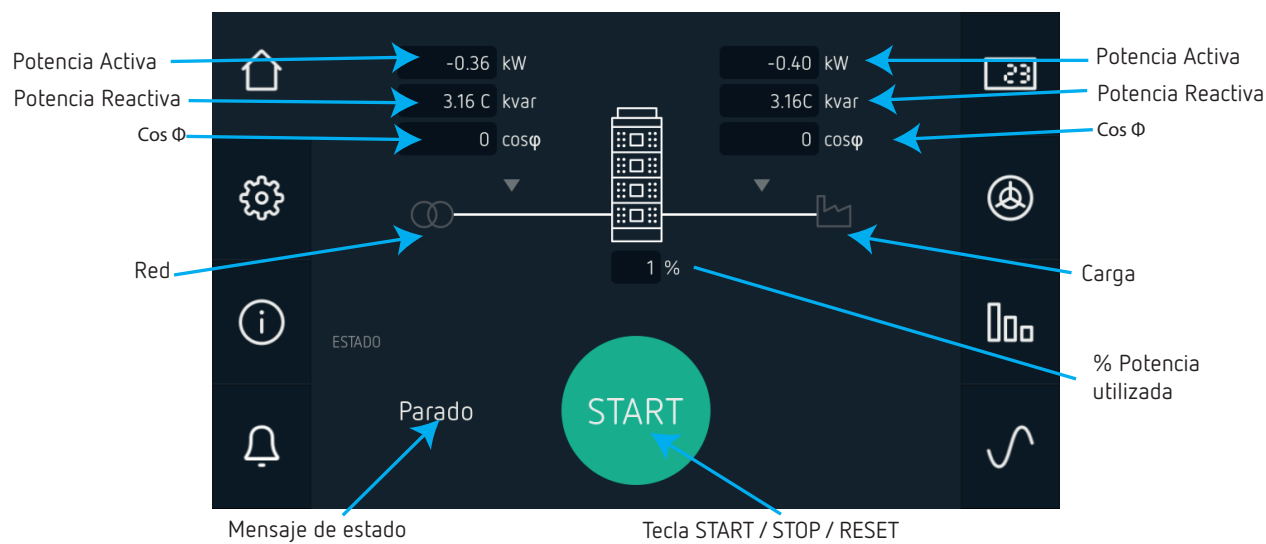


Figura 48: Pantalla Principal.

En ella se visualizan los valores de **Cos Φ**, **Potencia Activa** y **Potencia Reactiva** en la Red y en la Carga y el **% de potencia** utilizada.

Nota: Si se ha seleccionado la opción de **Control Remoto** (“7.9.- CONTROL REMOTO”), para que el equipo consulte los valores de Potencia Activa y Reactiva a través de un analizador externo, en el lado Red se muestra **“REMOTE”**.

También se muestran las siguientes teclas:

La tecla  , si se ha generado una alarma y esta ha sido solucionada, con esta tecla podemos volver a arrancar el equipo.

La tecla  /  es la tecla de arranque y parada del SVGm.

En la parte inferior izquierda de la pantalla se visualiza un mensaje con el estado actual del equipo (Tabla 36).

Tabla 36: Mensajes de estado.

Mensajes de Estado	
Arrancando	
Descripción	SVGm arrancando.
Iniciando	
Descripción	Equipo iniciando los sistemas.
Esperando comms	
Descripción	Iniciando sistemas de comunicación internos

Tabla 36 (Continuación): Mensajes de estado.

Mensajes de Estado	
Esperando condiciones	
Descripción	Esperando que se cumplan las condiciones para funcionar.
Configuración	
Descripción	Realizando la configuración del equipo.
Sincronizando	
Descripción	El SVGm está sincronizando con la Red.
Cargando bus DC	
Descripción	Proceso de carga del bus interno previo al arranque.
Parado	
Descripción	Equipo parado.
Marcha	
Descripción	Equipo en funcionamiento.
Alarma	
Descripción	Se ha generado una alarma. Acceder a la pantalla de Alarmas ("6.6.1.- ALARMAS") para obtener más información.

6.1.2.- EQUIPO ESCLAVO

En la Figura 49 se muestra la pantalla principal de un equipo "esclavo".

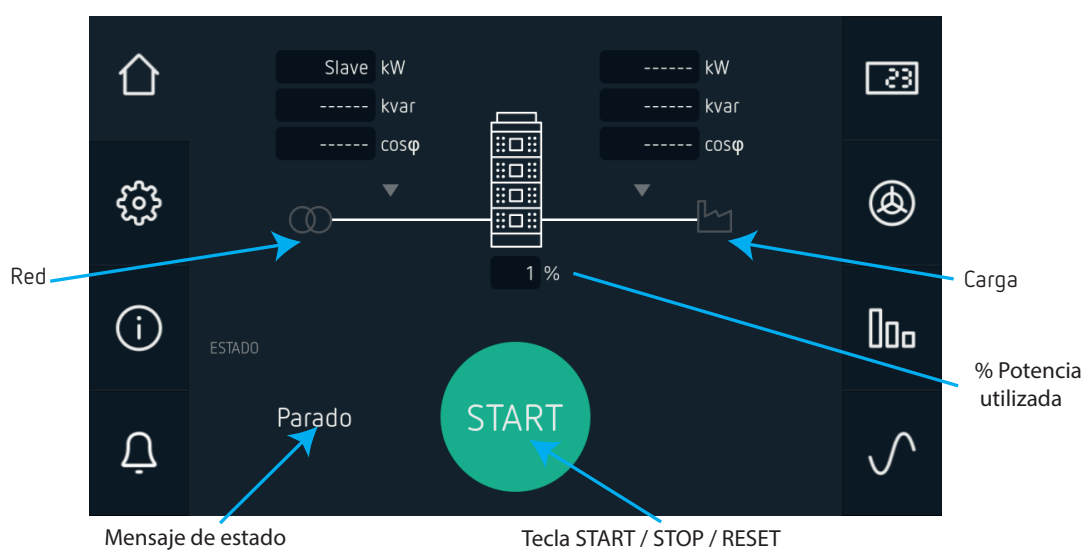


Figura 49: Pantalla Principal (Equipo Esclavo).

En ella se visualiza el **% de potencia** utilizada.

Las teclas  /  /  están deshabilitadas en los equipos esclavos.

En la parte inferior izquierda de la pantalla se visualiza un mensaje con el estado actual del equipo (Tabla 36).

Los accesos a las pantallas de Valores Numéricos () , Fasores () , Armónicos () y Formas de onda () , están deshabilitados.

6.2.- PANTALLAS DE VALORES NUMÉRICOS

Para acceder a las pantallas de valores numéricos es necesario pulsar sobre .

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

Nota: Estas pantallas no son visibles en los equipos "esclavos".

6.2.1.- TENSIÓN / CORRIENTE / FRECUENCIA

En la Figura 50 se muestra la pantalla de Tensión, Corriente y Frecuencia.



Figura 50: Visualización de la Tensión, Corriente y Frecuencia.

Donde se visualiza:

- ✓ La Tensión en cada una de las fases, L1, L2 y L3.
- ✓ La Corriente en la Red en cada una de las fases, L1, L2, L3 y Neutro.
- ✓ La Corriente en la Carga en cada una de las fases, L1, L2, L3 y Neutro.
- ✓ La Frecuencia.

6.2.2.- POTENCIA Y COS ϕ DE RED

Nota: Pantalla no visible si se ha seleccionado la opción de **Control Remoto** ("7.9.- CONTROL REMOTO").

En la Figura 51 se muestra la potencia y el cos ϕ de la red.

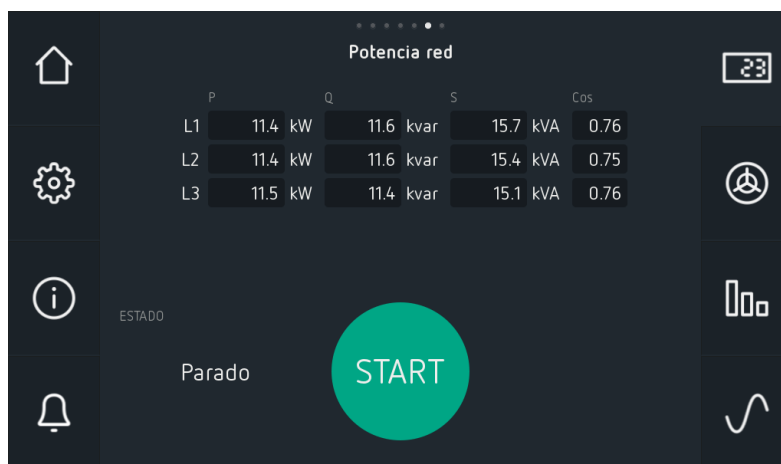


Figura 51: Visualización de la potencia y cos ϕ de la red.

Donde se visualiza:

- ✓ La Potencia Activa (P),
- ✓ La Potencia Reactiva (Q),
- ✓ La Potencia Aparente (S).
- ✓ El $\cos \phi$

Nota: En la potencia reactiva el signo - indica que la potencia es capacitiva y el signo + que la potencia es inductiva.

6.2.3.- POTENCIA Y $\cos \phi$ DE CARGA

Nota: Pantalla no visible si se ha seleccionado la opción de **Control Remoto** ("7.9.- CONTROL REMOTO"). En la Figura 52 se muestra la potencia y el $\cos \phi$ de la carga.



Figura 52: Visualización de la potencia y $\cos \phi$ de la carga.

Donde se visualiza:

- ✓ La Potencia Activa (P), Reactiva (Q) y Aparente (S).
- ✓ El $\cos \phi$.

Nota: En la potencia reactiva el signo - indica que la potencia es capacitiva y el signo + que la potencia es inductiva.

6.2.4.- MÓDULOS

En la Figura 53 se muestran todos los módulos del equipo.

Si hay equipos conectados en paralelo, sus módulos también se visualizan en esta pantalla.

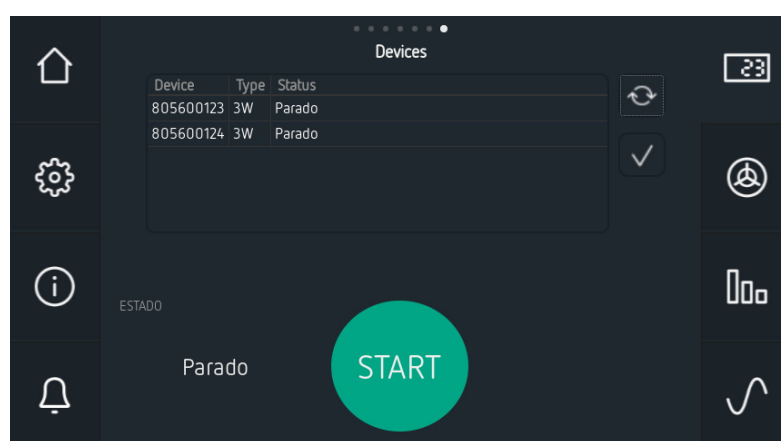


Figura 53: Visualización de los módulos del SVGm.

Pulsar  para actualizar la lista de módulos.

Al seleccionar sobre un equipo de la lista y pulsar la tecla , se visualizar la **Figura 54** donde se puede acceder a los parámetros eléctricos más importantes del módulo.

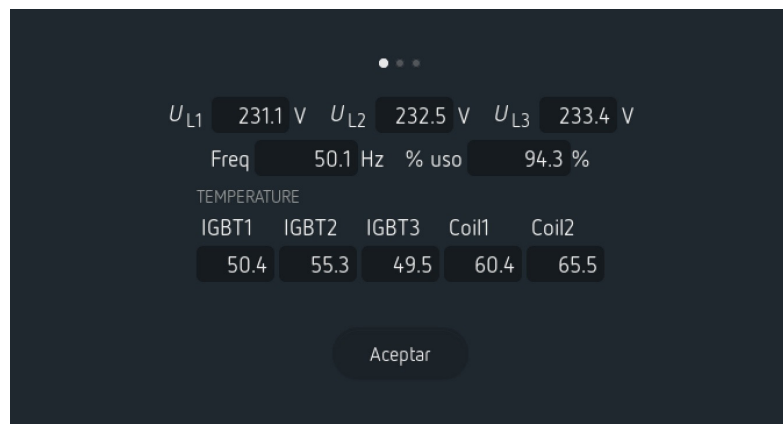


Figura 54: Pantalla de parámetros eléctricos del módulo.

Al seleccionar un módulo de la lista, los LEDs frontales del módulo correspondiente parpadean todos a la vez, para indicar que módulo es.

También se visualiza la pantalla de alarmas y advertencia del módulo seleccionado, ver **Figura 55**.

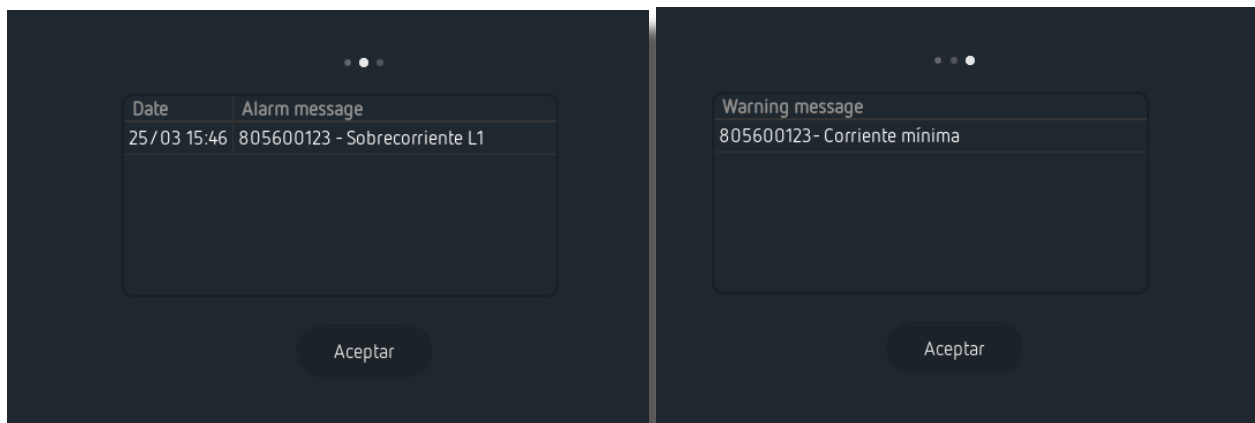


Figura 55: Pantallas de alarmas y advertencias del módulo.

En la pantalla de alarmas se visualiza una pequeña descripción de la alarma y la fecha y hora en la que se ha producido.

En el acceso a la pantalla de alarmas, , se visualiza el símbolo , indicando que se ha generado una alarma.

En la **Tabla 37** se muestran los mensajes que pueden aparecer en el equipo.

Si la causa de alarma desaparece el equipo realiza un rearme automático.

Si se produce 5 veces la misma alarma durante 1 hora se deshabilita el rearme automático del equipo.

La tecla  también rearma el equipo, si la causa de alarma ha desaparecido o ha sido solventada.

En la pantalla de advertencias se visualizan todas advertencias activas, ver **Tabla 38**.

6.3.- PANTALLAS DE FASORES

Para acceder a las pantallas de fasores es necesario pulsar sobre .

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

Nota: Estas pantallas no son visibles en los equipos "esclavos".

6.3.1.- FASORES DE CARGA

En esta pantalla, **Figura 56**, se visualizan los fasores de carga.



Figura 56: Fasores de Carga.

6.3.2.- FASORES DE RED

En esta pantalla, **Figura 57**, se visualizan los fasores de red.

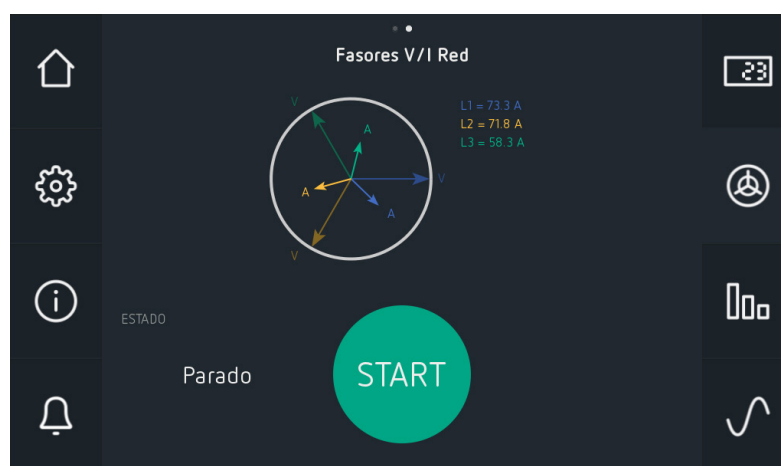


Figura 57: Fasores de Red.

6.4.- PANTALLAS DE FORMAS DE ONDA

Para acceder a las pantallas de formas de onda es necesario pulsar sobre .

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

Nota: Estas pantallas no son visibles en los equipos "esclavos".

6.4.1.- FORMA DE ONDA DE LA TENSIÓN

En esta pantalla, Figura 58, se visualiza la forma de onda de la Tensión de cada una de las fases.

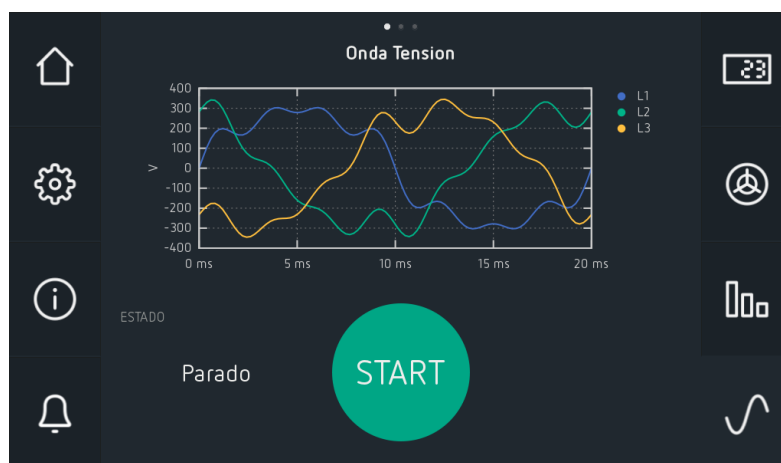


Figura 58: Forma de onda de la tensión.

6.4.2.- FORMA DE ONDA DE LA CORRIENTE DE CARGA

En esta pantalla, Figura 59, se visualiza la forma de onda de la corriente de Carga de cada una de las fases.

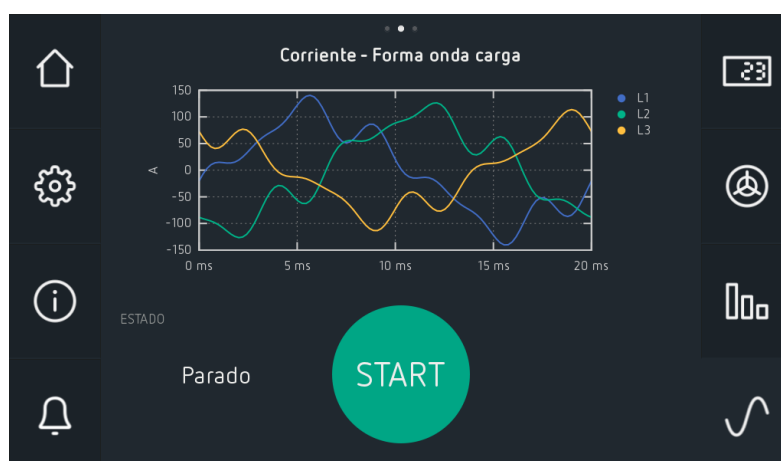


Figura 59: Forma de onda de la corriente de Carga.

6.4.3.- FORMA DE ONDA DE LA CORRIENTE DE RED

En esta pantalla, **Figura 60**, se visualiza la forma de onda de la corriente de Red de cada una de las fases.



Figura 60: Forma de onda de la corriente de red.

6.5.- PANTALLAS DE INFORMACIÓN GENÉRICA

Para acceder a las pantallas de información genérica es necesario pulsar sobre ⓘ.

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

6.5.1.- TEMPERATURA

En esta pantalla, **Figura 61**, se visualiza el rango de temperatura de las inductancias e IGBTs del equipo "Maestro", así como la temperatura ambiente en °C.



Figura 61: Temperatura.

La pantalla indica:

- ✓ **Ok**, la temperatura es correcta.
- ✓ **Alta**, la temperatura es alta.
- ✓ **Baja**, la temperatura es baja.

6.5.2.- COMUNICACIONES ETHERNET

En esta pantalla, **Figura 62**, se visualizan la dirección IP, la máscara de red y la MAC del equipo.

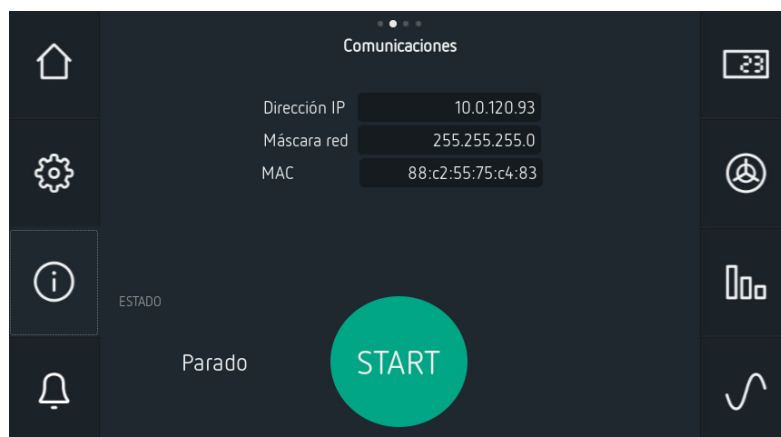


Figura 62: Comunicaciones.

6.5.3.- INFORMACIÓN DEL EQUIPO

En esta pantalla, **Figura 63**, se visualiza el número de serie y las versiones HMI y DSP del equipo.

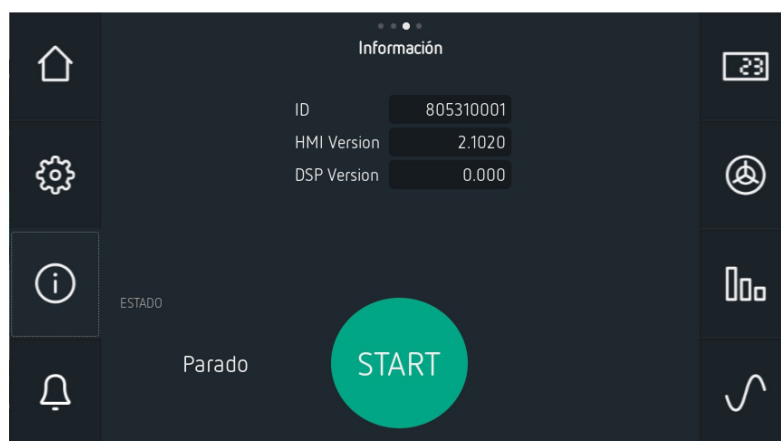


Figura 63: Información del equipo.

6.5.4.- INFORMACIÓN DEL FABRICANTE

En esta pantalla, **Figura 64**, se visualiza la información sobre CIRCUTOR.

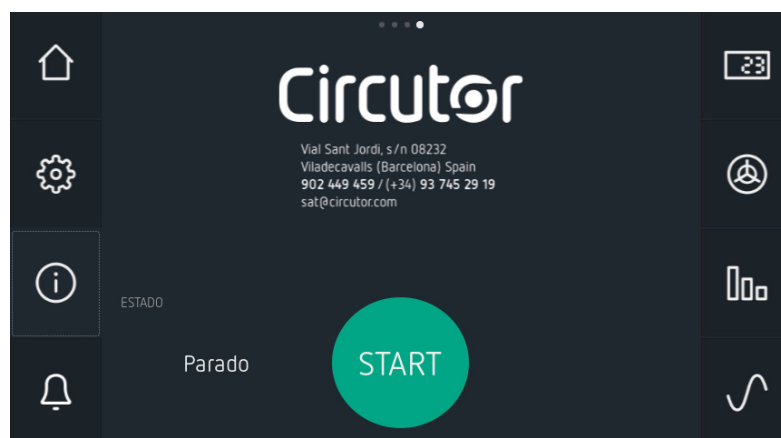


Figura 64: Información del fabricante.

6.6.- PANTALLAS DE ALARMAS Y ADVERTENCIAS

Para acceder a las pantallas de alarmas y advertencias necesario pulsar sobre 🔔.

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

Nota: Estas pantallas no son visibles en los equipos "esclavos".

6.6.1.- ALARMAS

Cuando el equipo genera una nueva alarma, en el acceso a la pantalla de alarmas, 🔔, se visualiza el símbolo ●, indicando que se ha generado una alarma.

En esta pantalla, **Figura 65**, se visualiza el histórico de todas las alarmas que ha generado el equipo. También se visualizan las alarmas de los equipos conectados en paralelo.



Figura 65: Alarmas.

En la pantalla se visualiza una pequeña descripción de la alarma y la fecha y hora en la que se ha producido.

Pulsar sobre 🗑️, para borrar el registro de alarmas.

En la **Tabla 37** se muestran los mensajes que pueden aparecer en el equipo.

Si la causa de alarma desaparece el equipo realiza un rearme automático.

Si se produce 5 veces la misma alarma durante 1 hora se deshabilita el rearme automático del equipo.

La tecla  o  también rearma el equipo, si la causa de alarma ha desaparecido o ha sido solventada.

En caso de que el equipo se quede en estado de alarma de forma permanente, se visualiza la pantalla de la **Figura 66**.

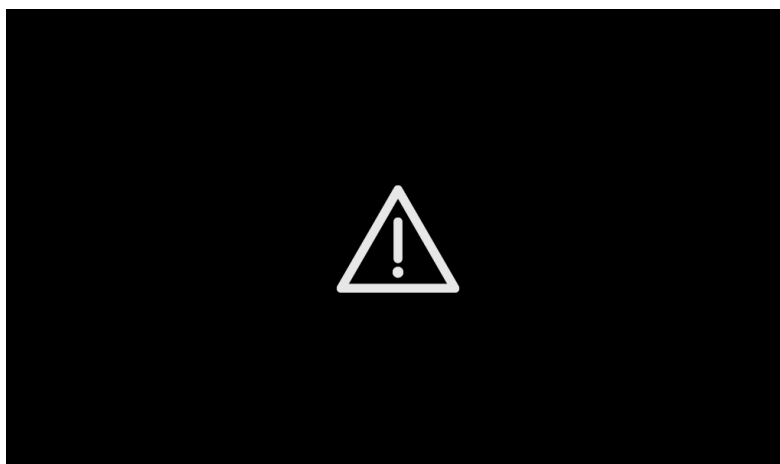


Figura 66: Alarmas permanente.

Si el display ha entrado en el modo de ahorro de energía se deshabilita automáticamente. La pantalla de alarma desaparece al tocar el display.

Tabla 37: Mensajes de alarma.

Mensajes de alarma	
Error tensión bus DC	
Descripción	La tensión del bus DC interna ha superado los límites.
Acción correctora	Es una condición que puede ser destructiva para el equipo. Revisar que la calidad y niveles de tensión AC cumple con los requisitos especificados en este manual y desconectar en el equipo en caso de que no se cumplan.
Sobretensión bus DC+	
Descripción	La tensión del bus DC+ interna ha superado los límites.
Acción correctora	Es una condición que puede ser destructiva para el equipo. Revisar que la calidad y niveles de tensión AC cumple con los requisitos especificados en este manual y desconectar en el equipo en caso de que no se cumplan.
Sobretensión bus DC-	
Descripción	La tensión del bus DC- interna ha superado los límites.
Acción correctora	Es una condición que puede ser destructiva para el equipo. Revisar que la calidad y niveles de tensión AC cumple con los requisitos especificados en este manual y desconectar en el equipo en caso de que no se cumplan.
Sobrecorriente L1/L2/L3	
Descripción	La corriente del SVGm es demasiado alta.
Acción correctora	Esta alarma puede ir asociada a transitorios y ruido en la tensión de alimentación. Comprobar la calidad de tensión de alimentación. Si persiste, contactar con SAT
Sobretensión red L1/L2/L3	
Descripción	La tensión de red es demasiado elevada.
Acción correctora	Esta alarma puede ir asociada a transitorios y ruido en la tensión de alimentación, o a valores de tensión de red incorrectos. Es una condición que puede ser destructiva para el equipo. Revisar configuración. Comprobar la calidad de tensión de alimentación, desconectar en el equipo en caso de que no se cumplan los requisitos del manual. Si persiste, contactar con SAT
Fallo IGBT	
Descripción	Sobrecorriente en IGBTs
Acción correctora	Condición que puede ser destructiva para el equipo. Contactar con SAT.
Sobretemperatura IGBT	
Descripción	La temperatura del módulo de potencia es muy elevada.
Acción correctora	Revisar funcionamiento de ventiladores. Limpiar o reemplazar si es necesario. Si persiste, contactar con SAT

Tabla 37 (Continuación): Mensajes de alarma.

Mensajes de alarma	
Sobretemperatura Inductancias	
Descripción	La temperatura de las inductancias es muy elevada.
Acción correctora	Revisar funcionamiento de ventiladores. Limpiar o reemplazar ventiladores si es necesario. Si persiste, contactar con SAT
Fallo carga bus DC	
Descripción	No se ha realizado la precarga el bus DC.
Acción correctora	Revisar conexionado y tensiones AC. Si persiste, contactar con SAT.
Condiciones Iniciales	
Descripción	Se han incumplido 10 veces las condiciones de arranque en 5 minutos.
Acción correctora	Revisar configuración y comprobar la temperatura ambiente. Comprobar la calidad de tensión de alimentación. Si persiste, contactar con SAT
Fallo hardware	
Descripción	Posible fallo de hardware detectado.
Acción correctora	Contactar con SAT.
Fallo auto-test	
Descripción	El sistema de auto-test ha detectado un fallo.
Acción correctora	Contactar con SAT.
Temperatura	
Descripción	Temperatura ambiente muy elevada.
Acción correctora	Se ha limitado la potencia por debajo del 50% debido a la temperatura. Revisar temperatura ambiente, suciedad en entrada de aire y ventiladores.
Fallo DSP	
Descripción	Fallo en el DSP
Acción correctora	El DSP ha sufrido un fallo inesperado. Aparece al actualizar el software. En cualquier otro caso, contacto con el SAT.
Fallo 5V	
Descripción	Fallo en la fuente de alimentación.
Acción correctora	Contactar con SAT
Tensión fase L1/L2/L3 excesiva	
Descripción	En un equipo de 3 hilos (3W) la tensión de fase estimada excede el máximo. Puede ser debido a un problema en la instalación, como un fallo de aislamiento en una instalación tipo IT o a una degradación de los componentes internos del equipo.
Acción correctora	Si no se soluciona, desconectar el equipo de la red eléctrica para evitar daños y contactar con SAT.

6.6.2.- ADVERTENCIAS

Al pulsar la tecla , si hay advertencias activas, aparece la pantalla de la **Figura 67**, requiriendo la confirmación del usuario para seguir con el arranque del generador.



Figura 67: Pantalla de confirmación.

En esta pantalla, **Figura 68**, se visualizan las advertencias activas. En la **Tabla 38** se muestran las advertencias que pueden aparecer en el equipo.

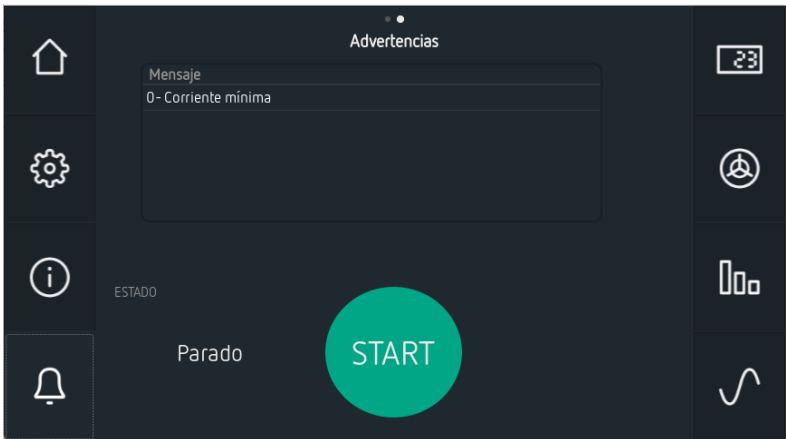


Figura 68: Advertencias.

Tabla 38:Mensajes de advertencias.

Mensajes de advertencias	
BusDC W0001 / W0010 / W0020 / W0040	
Descripción	La tensión de bus DC ha salido de los límites esperados.
Acción correctora	Este aviso va asociado a arranque y parada de la alimentación. Si aparece este aviso en otras condiciones, comprobar la calidad de la red AC.
THDv > elevado	
Descripción	La distorsión en tensión supera los límites. En modo THDv, el equipo no consigue mejorar la distorsión en tensión inicial.
Acción correctora	Comprobar la calidad de tensión de alimentación.
Mantenimiento anual	
Descripción	Ha pasado un año desde el ultimo mantenimiento y reinicio del contador de mantenimiento.
Acción correctora	Realizar el mantenimiento anual y reiniciar el contador de mantenimiento. (ver "10.- MANTENIMIENTO")

Tabla 38 (Continuación): Mensajes de advertencia.

Mensajes de advertencias	
Degradación ventiladores	
Descripción	Se ha detectado una degradación en la capacidad de ventilación del sistema.
Acción correctora	Comprobar que los ventiladores se encuentran limpios. Realizar el mantenimiento periódico. Cambiar los ventiladores si no se soluciona el problema. (ver "10. - MANTENIMIENTO")
Tensión red fuera de márgenes: Baja	
Descripción	Tensión de red fuera de límites.
Acción correctora	Este aviso puede ir asociado a transitorios y ruido en la tensión de alimentación, o a valores de tensión de red incorrectos. Revisar configuración. Comprobar la calidad de tensión de alimentación. Si persiste, contactar con SAT.
Tensión red fuera de márgenes: Alta	
Descripción	Tensión de red fuera de límites.
Acción correctora	Este aviso puede ir asociado a transitorios y ruido en la tensión de alimentación, o a valores de tensión de red incorrectos. Revisar configuración. Comprobar la calidad de tensión de alimentación. Si persiste, contactar con SAT.
Temperatura mínima	
Descripción	Temperatura por debajo del valor mínimo de funcionamiento
Acción correctora	Esperar a que las condiciones ambientales cumplan los requisitos. Si permanece la alarma, contactar con SAT.
Límites frecuencia de red	
Descripción	Frecuencia de red fuera de límites
Acción correctora	Este aviso puede ir asociado a transitorios y ruido en la tensión de alimentación, o a valores de frecuencia de red incorrectos. Revisar configuración. Comprobar la calidad de tensión de alimentación. Si persiste, contactar con SAT.
Corriente mínima	
Descripción	Corriente de red por debajo de la mínima programada.
Acción correctora	Revisar configuración.
Máxima carga	
Descripción	Filtro trabajando a plena carga
Acción correctora	No es necesaria ninguna acción.
Power factor bajo	
Descripción	El factor de potencia medido es inferior a 0.7, lo que puede indicar un error en la conexión de los transformadores de medida, no coincidiendo las fases de tensión con las fases de corriente.
Acción correctora	Confirmar que el conexionado es correcto.
Potencia negativa	
Descripción	La potencia medida es negativa (potencia generada), lo que puede indicar que los transformadores se han conectado de forma invertida.
Acción correctora	Confirmar que el conexionado es correcto.
Fallo servidor hora NTP	
Descripción	Fecha no sincronizada con el servidor NTP.
Acción correctora	El modo de programación está activado. El SVGm intenta conectarse a un servidor de tiempo NTP. La comunicación falla o no está sincronizada. La sincronización puede tardar algunos minutos. Consultar las comunicaciones Ethernet y el acceso a Internet.

Tabla 38 (Continuación): Mensajes de advertencia.

Mensajes de advertencias	
Fallo comms analizador remoto	
Descripción	El SVGm no se puede comunicar con el analizador remoto.
Acción correctora	Comprobar la configuración de SVGm. Verificar las comunicaciones y la configuración del analizador remoto.
Esclavo en alarma	
Descripción	Existe un fallo en uno o varios equipos esclavos.
Acción correctora	El equipo no se detiene y adapta el funcionamiento al número de esclavos disponibles. En la pantalla de estado de los módulos, "6.2.4.- MÓDULOS" se puede consultar el estado y las alarmas de cada módulo. En caso de que haya error de comunicaciones con alguno de los módulos, parar los equipos y revisar el cableado de comunicaciones.
Pérdida comunicaciones CAN	
Descripción	Fallo en la comunicación entre equipos.
Acción correctora	La configuración maestro-esclavo requiere, como mínimo, la existencia de un sólo maestro, al menos un esclavo, y una resistencia de terminación. Comprobar que se cumplen estos requisitos. Comprobar el cableado
Seguimiento modulación	
Descripción	SVGm no puede generar la forma de onda de corriente esperada.
Acción correctora	Verificar las conexiones. Si persiste, contactar con SAT.
Temperatura ambiente elevada	
Descripción	La temperatura de entrada de aire supera los 65°C.
Acción correctora	Comprobar la limpieza de la entrada de aire. Reducir la temperatura ambiente. Cambiar de localización.

7.- CONFIGURACIÓN

Para acceder a las pantallas de configuración es necesario pulsar sobre .

Nota: Realizar un desplazamiento con el dedo, hacia la derecha o la izquierda para desplazarse por las diferentes pantallas de visualización.

En la, **Figura 69**, se muestra la pantalla inicial de configuración.

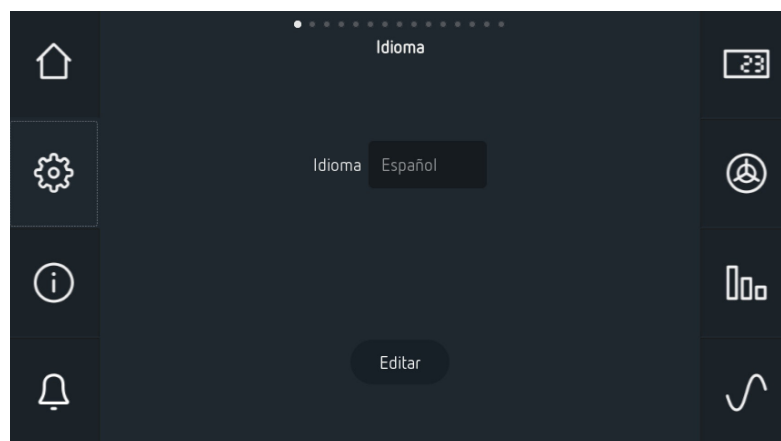


Figura 69: Pantalla principal de configuración.

Inicialmente las pantallas de configuración están en modo visualización, es decir, se visualizan todos los parámetros del equipo pero no se pueden modificar.

Al pulsar la tecla **Editar** se accede al menú de configuración en modo edición, es decir, los parámetros del equipo se pueden modificar. En este caso, antes de entrar en el menú de configuración es necesario introducir el password de acceso, **Figura 70**

Password de acceso: 1234



Figura 70: Password de acceso al menú de configuración en modo edición.

7.1.- IDIOMA

En esta pantalla, **Figura 71**, se selecciona el idioma del display.

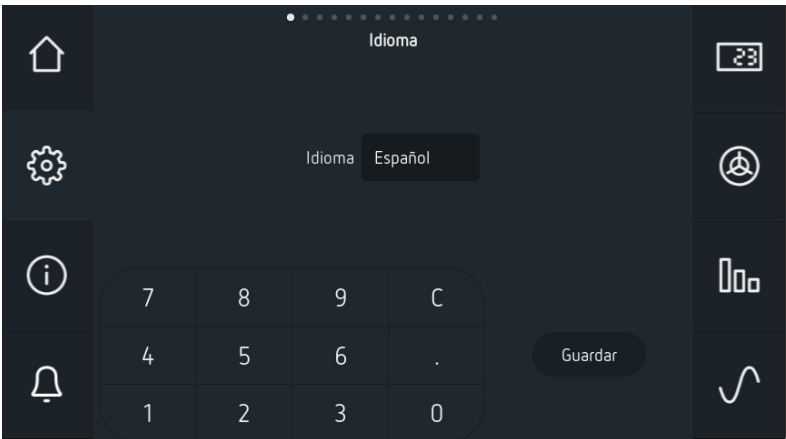


Figura 71: Pantalla de configuración: Idioma.

- **Idioma**, selección del idioma del display, **Tabla 39**.

Tabla 39: Valores de configuración: Idioma.

Idioma					
Rango de valores	Español	Chino	Portugués	Alemán	Catalán
	Ingles	Turco	Polaco	Francés	

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.2.- EQUIPOS INSTALADOS

En esta pantalla, **Figura 72**, se configura el tipo de equipo.

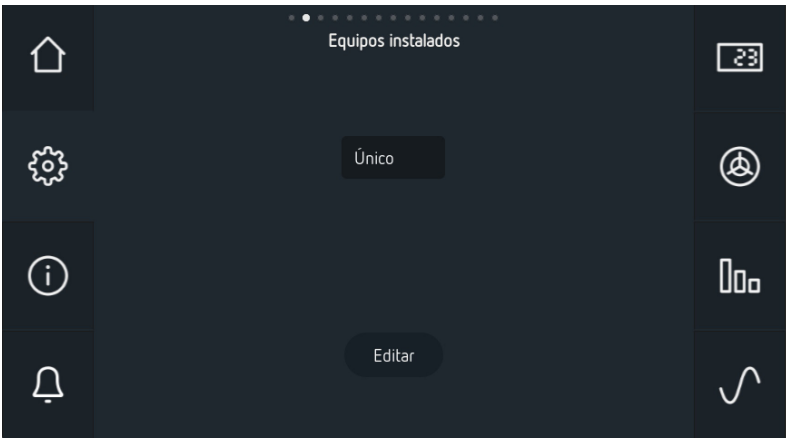


Figura 72: Pantalla de configuración: Equipos instalados.

- **Tipo de equipo**

En esta pantalla se selecciona el tipo de equipo, **Tabla 40**.

Tabla 40: Valores de configuración: Tipo de equipo.

Tipo de equipo		
Rango de valores	Único	Seleccionar esta opción si el SVGm no tiene generadores estáticos conectados en paralelo.
	Maestro	Seleccionar esta opción si el generador estático va a trabajar como " maestro " de un grupo de equipos en paralelo.
	Esclavo	Seleccionar esta opción si el equipo va a trabajar como " esclavo " de un grupo de equipos en paralelo.

Una vez configurado el equipo como "**esclavo**" el siguiente paso de configuración se visualiza en el apartado "**7.13.- COMUNICACIONES ETHERNET**".

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.3.- MODO DE TRABAJO

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "**esclavos**".

En esta pantalla, **Figura 73**, se configuran los siguientes parámetros del modo de trabajo de equipo:

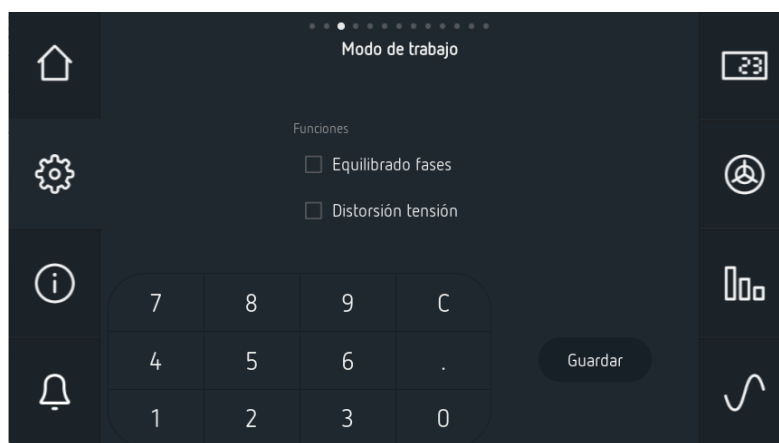


Figura 73: Pantalla de configuración: Modo de trabajo.

• Funciones

En este apartado seleccionamos el modo de trabajo del equipo, es decir, las funciones que realiza el equipo durante su funcionamiento:

☒ Equilibrado fases

Habilitar esta función para que el equipo realice el equilibrado de la corriente entre fases.



La opción de equilibrado de fases en el **SVGm-3WP-xxxx** funciona en desequilibrios producidos por cargas conectadas entre fases en redes trifásicas sin neutro. El **SVGm-3WP-xxxx** no compensa desequilibrios producidos por cargas monofásicas conectadas entre fase y neutro. Para corregir este tipo de desequilibrios utilizar un **SVGm-4WP-xxxx**.

☒ Distorsión tensión

Habilitar esta función para trabajar en redes de alta distorsión de tensión, ver "**4.2.- DISTORSIÓN TEN-**

SIÓN”.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.4.- LÍMITES DE TRABAJO

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos “esclavos”.

En esta pantalla, **Figura 74**, se configuran los límites de trabajo de equipo:



Figura 74: Pantalla de configuración: Límites de trabajo.

• Corriente mínima

En este parámetro se configura la corriente mínima de la carga para arrancar el generador, **Tabla 41**. La corriente mínima se utiliza para incrementar la eficiencia del sistema, manteniendo en standby el generador cuando se requiera. El **SVGm** se parará cuando la corriente de carga sea inferior al valor introducido y arrancará cuando sea mayor.

Tabla 41:Valores de configuración: Corriente mínima.

Corriente mínima	
Valor mínimo	0 A ⁽⁵⁾
Valor máximo	5000 A

⁽⁵⁾ Al configurar 0 A, se deshabilita la corriente mínima.

• Limite neutro

Este parámetro permite limitar la corriente de neutro, **Tabla 42**.

La limitación de la corriente de neutro permite utilizar las mismas protecciones para fase y neutro, limitando la corriente máxima por el neutro al valor seleccionado, en porcentaje sobre la capacidad máxima. Por ejemplo, para limitar la corriente de neutro a la corriente de fase, limitaremos al 33%. Ver **"4.11. - LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE DE NEUTRO"**.

Tabla 42:Valores de configuración: Limite neutro.

Limite neutro	
Valor mínimo	0 %
Valor máximo	100 %

• Limite corriente

Este parámetro permite limitar la potencia máxima del generador. El valor se configura en porcentaje respecto a la potencia nominal del equipo, **Tabla 43**.

Tabla 43:Valores de configuración: Limite corriente.

Limite corriente	
Valor mínimo	20 %
Valor máximo	100 %

• Corriente máxima

Es la corriente máxima medida en la que se permite el funcionamiento del equipo, **Tabla 44**. Por encima de este valor, el equipo se para, hasta que la corriente baje de nuevo. Ver **"4.12.- LIMITACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE EQUILIBRADO"**.

Tabla 44:Valores de configuración: Corriente max.

Corriente max	
Valor mínimo	0, opción deshabilitada.
Valor máximo	5000 A ⁽⁶⁾

⁽⁶⁾ El valor máximo es igual a la relación de transformación configurada.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.5.- REACTIVA

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos **"esclavos"**.

El equipo dispone de 2 modos de compensación de la potencia reactiva (**Figura 75**).

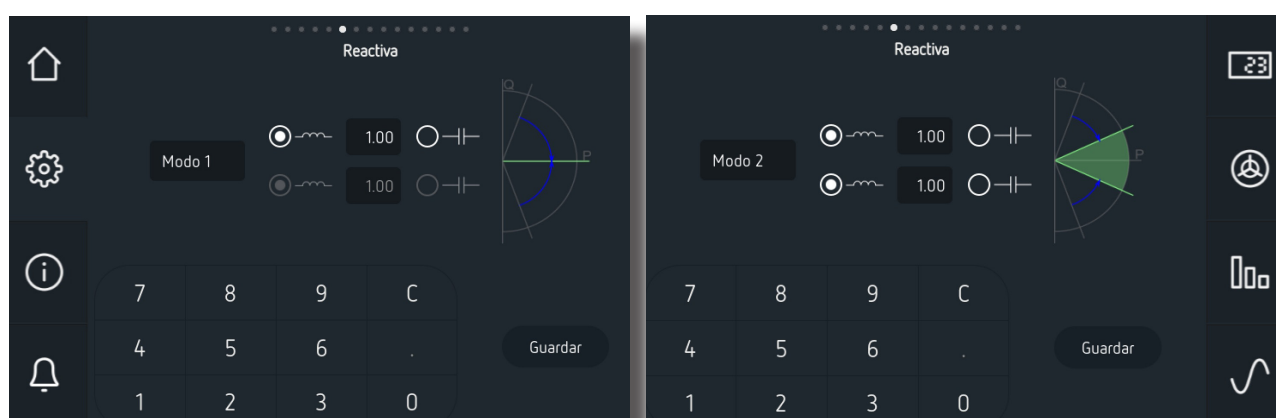


Figura 75: Pantalla de configuración: $\cos \Phi$ (Modo 1 y Modo 2).

• Modo 1

✓ $\cos \Phi$

En este modo se ajusta el **$\cos \Phi$** a un valor fijo, **Tabla 45**. El equipo intentará que la potencia reactiva en el lado de red corresponda al **$\cos \Phi$** configurado.

Tabla 45: Valores de configuración: $\cos \Phi$.

$\cos \Phi$	
Rango de valores	0.7 ... -0.7

• Modo 2

✓ $\cos \Phi$

En este modo se definen dos límites para formar una banda de aceptación, **Tabla 46**. El equipo ajustará la potencia reactiva en el lado de red para que el $\cos \Phi$ se mantenga dentro de la banda de aceptación configurada.

Este modo permite minimizar la potencia del equipo usada para compensar la reactiva, y por lo tanto, reducir su consumo energético.

Tabla 46: Valores de configuración, $\cos \Phi$.

$\cos \Phi$	
Rango de valores	0.7 ... -0.7

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.6.- REACTIVA 2

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

En esta pantalla, **Figura 76**, se configuran los siguiente parámetros:

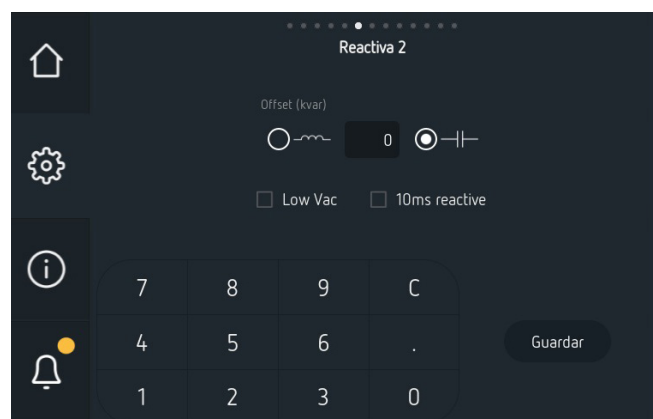


Figura 76: Pantalla de configuración: Reactiva 2.

• Offset (kvar)

En este parámetro se configura un offset fijo que se añade al valor de la potencia reactiva calculada para conseguir el $\cos \Phi$ programado.

Ejemplo: El equipo calcula que para conseguir un $\cos \Phi = 1$ debe generar 50 kvar capacitivos. Tiene programado un offset de 30 kvar inductivos. Por lo tanto, generará $50 - 30 = 20$ kvar capacitivos.

El valor de offset puede ser Capacitivo o Inductivo, **Tabla 47**.

Tabla 47: Valores de configuración: Offset.

Offset	
Valor mínimo	0 kvar
Valor máximo	10000 kvar

☒ **Low Vac**

Habilitar este modo para permitir que el equipo no pare mientras la tensión de red permanezca en un 50% de valor inicial. Ver **"4.8.- BAJA TENSIÓN DE RED"**.

☒ **10 ms reactive**

Habilitar este modo para reducir el tiempo de respuesta a medio ciclo de red (10 ms en redes de 50 Hz, 8.3 ms en redes de 60 Hz). Ver **"4.9.- MODO 10 ms REACTIVE"**.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.7.- TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos **"esclavos"**.

En esta pantalla, **Figura 77**, se configuran los transformadores que se van a instalar con el equipo:



Figura 77: Pantalla de configuración: Configuración de los transformadores.

• N°. Transformadores

En este parámetro se configura el número de transformadores que se van a instalar, **Tabla 48**.

Tabla 48: Valores de configuración: N° transformadores.

N° de transformadores		
Rango de valores	2	Se instalan 2 transformadores en la instalación. Esta opción solo se puede utilizar en el modelo del 3 hilos, SVGm-3WP-xxxx .
	3	Se instalan 3 transformadores en la instalación.



En la opción de **2** transformadores debe instalarse un transformador midiendo la fase L1 y otro midiendo la fase L2. La fase L3 se deja sin transformador de medida.



En redes trifásicas con neutro son necesarios 3 transformadores para garantizar el correcto funcionamiento del equipo.

• Posición

En este parámetro se configura la ubicación de los transformadores, **Tabla 49**.

Tabla 49: Valores de configuración: Posición.

Posición		
Rango de valores	CARGA	Si se han instalado los transformadores en la zona de la carga, aguas abajo del SVGm.
	RED	Si se han instalado los transformadores en la zona de red, aguas arriba del SVGm.

• Relación

En este parámetro se configura el ratio de los transformadores, es decir la relación entre el primario y el secundario del transformador, **Tabla 50**.

Tabla 50: Valores de configuración, Relación.

Relación	
Valor mínimo	5 A
Valor máximo	20000 A

• Invertir

En este parámetro se selecciona la fase sobre la que el generador va a invertir el sentido de la corriente de los transformadores de medida de carga, de esta manera se pueden corregir errores de instalación.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.8.- MEDIA TENSIÓN

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

Es posible compensar reactiva en media tensión con el equipo **conectado en baja tensión**. Para ello se debe utilizar un transformador elevador de baja a media tensión, que puede ser el existente en la instalación o uno dedicado exclusivamente.

En esta pantalla, **Figura 78**, se configura el tipo de transformador y su relación de transformación.

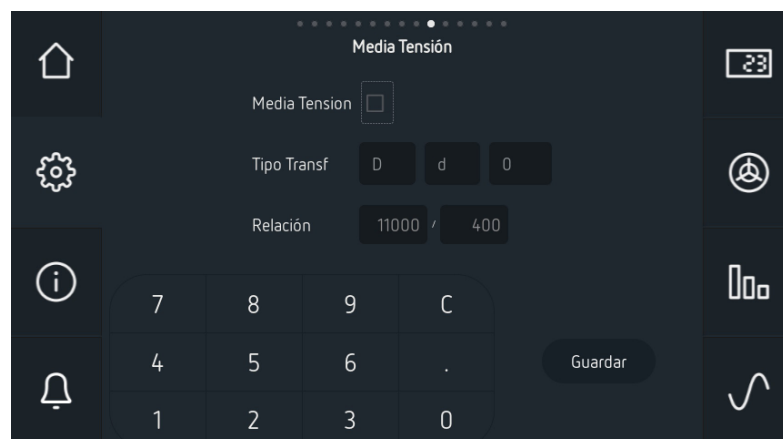


Figura 78: Pantalla de configuración: Media tensión.

Activar la opción **Media Tensión** ☒ para que el equipo realice la compensación de reactiva.

- **Tipo Transf**, seleccionar el tipo de transformador elevador, tal y como se indica en la placa de características del mismo.
- **Relación**, Seleccionar la relación de transformación, **Tabla 51**.

Tabla 51: Valores de configuración, Relación.

Relación	Tensión Alta	Tensión Baja
Valor mínimo	690 V	100 V
Valor máximo	66000 V	1000 V

Nota: La relación máxima aceptable depende del transformador de corriente seleccionado:
 $\text{Relación de transformador de potencia (V alta / V baja)} * \text{Relación de transformador de corriente} < 30000$

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.9.- CONTROL REMOTO

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

El equipo puede consultar a un analizador externo los valores de potencia activa y reactiva a compensar. Esta opción permite compensar la potencia reactiva sin usar los transformadores de medida propios.

En esta pantalla, **Figura 79**, se activa la opción de control remoto y se selecciona el analizador.

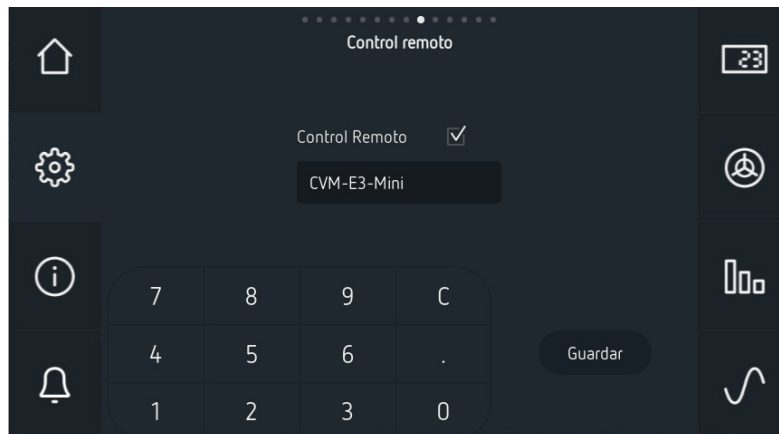


Figura 79: Pantalla de configuración: Control Remoto.

Activar la opción **Control Remoto** ☒ para que el equipo utilice un analizador externo.

Seleccionar el analizador o contador de energía, de la gama **CIRCUTOR**, a través del desplegable.

Nota: Este modo de funcionamiento realiza la compensación más lentamente. El tiempo de reacción es de alrededor de 15 segundos.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.10.- CONTROL REMOTO 2

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

Nota: Pantalla visible si se ha seleccionado la opción de **Control Remoto** ("7.9.- CONTROL REMOTO").

Una vez seleccionado el analizador externo es necesario configurar la comunicación del **SVGm** con él, **Figura 80**.

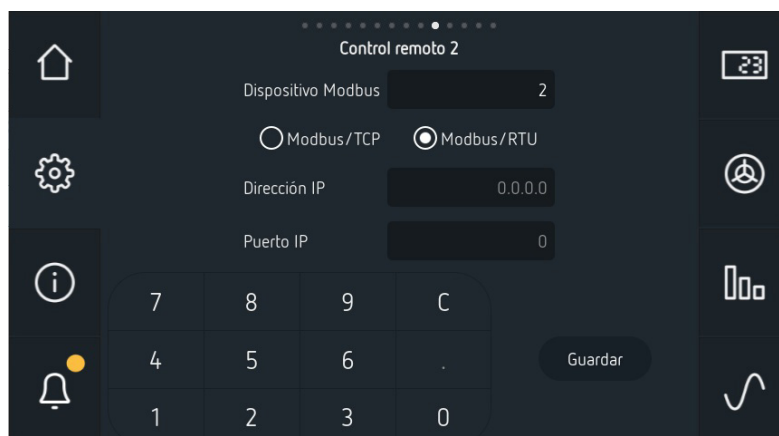


Figura 80: Pantalla de configuración: Control Remoto 2.

- **Dispositivo Modbus**, seleccionar el número de periférico del analizador seleccionado.

Seleccionar el tipo de comunicación ☒ **Modbus/TCP** o ☐ **Modbus/RTU** con el que el SVGm se comunica con el analizador.

- **Dirección IP**, dirección IP del analizador.
- **Puerto IP**, puerto IP del analizador.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.11.- PROGRAMADOR

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

Es posible establecer una configuración diferente del modo de compensación del equipo en determinadas franjas horarias, **Figura 81**.



Figura 81: Pantalla de configuración: Programación horaria.

Activar la opción **Activar** ☒ para que el equipo pueda cambiar el modo de compensación según un horario. Fuera del horario programado en este apartado el equipo compensa según el modo programado en el apartado "7.5.- REACTIVA".

Seleccionar el tipo de programación horaria a través del desplegable, **Tabla 52**.

Tabla 52: Valores de configuración: Tipo de programación.

Tipo de programación		
Rango de valores	P6 Spain	La programación horaria está preestablecida según el periodo tarifario P6.
	Personalizado	Permite configurar una banda horaria diferente para cada día de la semana.

Nota: Si la hora de inicio es superior a la hora de fin, el programa alternativo se activa entre las 0 horas y la hora de fin, y entre la hora de inicio y las 24h.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.12.- PROGRAMACIÓN HORARIA: $\cos \Phi$

Nota: Esta pantalla no es visible en los equipos "esclavos".

Nota: Pantalla visible si se ha seleccionado la opción de Programación horaria en **Activar** ☒ ("7.11.- PROGRAMADOR").

En este apartado se selecciona el modo de compensación de la potencia reactiva que se activará en las bandas horarias programadas en el apartado "7.11.- PROGRAMADOR", Figura 82.

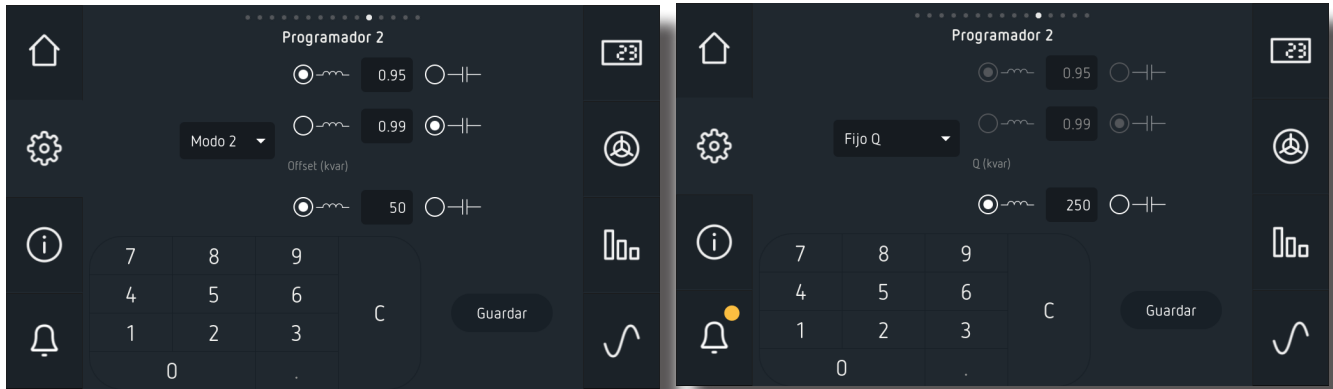


Figura 82: Pantalla de configuración: Programación horaria: $\cos \Phi$.

Seleccionar el Modo de programación a través del desplegable:

• Modo 1

En este modo se ajusta el $\cos \Phi$ a un valor fijo, **Tabla 53**. El equipo intentará que la potencia reactiva en el lado de red corresponda al $\cos \Phi$ configurado.

Tabla 53: Valores de configuración, Modo 1.

Modo 1	$\cos \Phi$	Offset
Rango de valores	0.7 ... -0.7	0 ... 10000 kvar.

• Modo 2

En este modo se definen dos límites para formar una banda de aceptación. El equipo ajustará la potencia reactiva en el lado de red para que el $\cos \Phi$ se mantenga dentro de la banda de aceptación configurada, **Tabla 54**.

Este modo permite minimizar la potencia del equipo usada para compensar la reactiva, y por lo tanto, reducir su consumo energético.

Tabla 54: Valores de configuración, Modo 2.

Modo 2	$\cos \Phi$	Offset
Rango de valores	0.7 ... -0.7	0 ... 10000 kvar.

• Fijo Q

En este modo el equipo genera una potencia reactiva de modo constante, **Tabla 55**.

Tabla 55: Valores de configuración, Fijo Q.

	Fijo Q
Valor mínimo	0 kvar
Valor máximo	10000 kvar

- Apagado

Si se programa este modo, el equipo se apaga durante la banda horaria programada.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.13.- COMUNICACIONES ETHERNET

En esta pantalla, **Figura 83**, se configuran los parámetros de las comunicaciones Ethernet.



Figura 83: Pantalla de configuración: Comunicaciones Ethernet.

Al activar la opción ☒ **DHCP** el equipo realiza la asignación automática de IP. Si no se activa esta opción, los parámetros deben configurarse manualmente:

- **Dirección IP**, dirección IP.
- **Máscara red**, máscara de subred.
- **Puerta enlace**, puerta de enlace.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.14.- COMUNICACIONES RS-485

La configuración de las comunicaciones RS-485 en los **SVGm**, está fijada a una Velocidad de transmisión de 9600 bps, 8 bits de Datos, 1 bit de Stop y Sin Paridad. Únicamente se puede configurar la dirección Modbus del equipo, **Figura 84**.

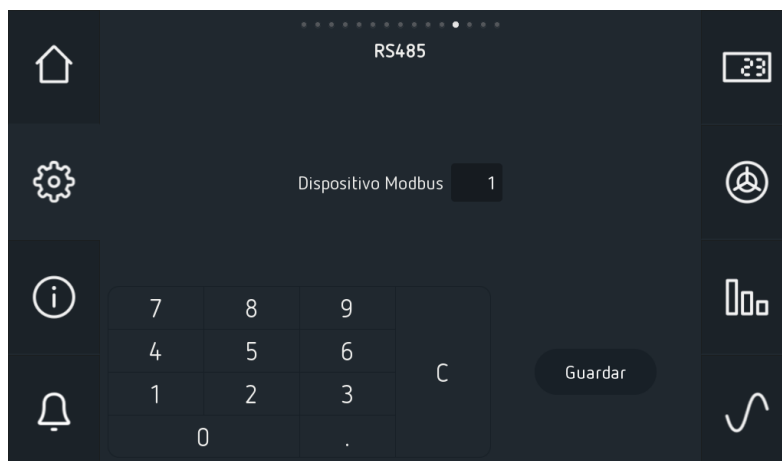


Figura 84: Pantalla de configuración: Comunicaciones RS-485.

- **Dispositivo Modbus**, dirección modbus del equipo.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.15.- FECHA / HORA

En esta pantalla, **Figura 85**, se configuran los parámetros horarios:

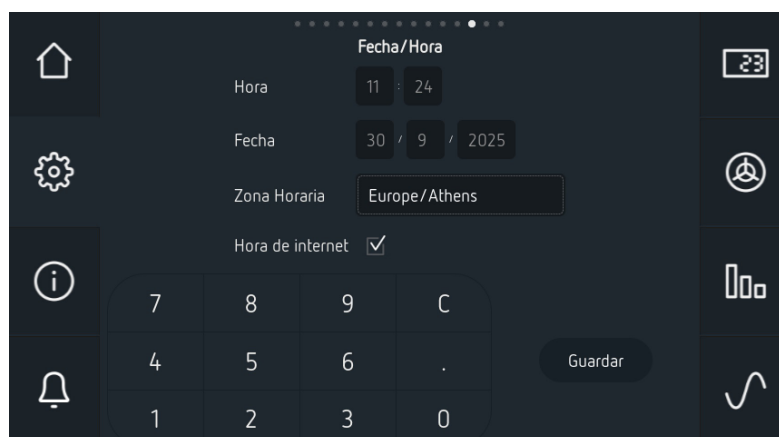


Figura 85: Pantalla de configuración: Fecha / Hora.

- **Hora, Fecha y Zona horaria.**

Al activar la opción **Hora de Internet** ☒, equipo se sincroniza con el horario del servidor Web al que está conectado.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

7.16.- CONTRASEÑAS

En esta pantalla, **Figura 86**, se configuran las contraseñas del equipo.



Figura 86: Contraseñas.

- **Contraseña de Setup.**

Esté parámetro permite modificar la contraseña de acceso a la configuración del equipo.

- **Contraseña de Stop.**

Es posible introducir una contraseña al acceso de la tecla , si se activa, al pulsar la tecla el equipo solicita la contraseña y no para el equipo si la contraseña no es correcta.

Pulsar la tecla **Guardar** para guardar la configuración modificada.

8.- COMUNICACIONES RS-485

Los **SVGm** disponen de una salida de comunicación serie tipo RS-485 con protocolo de comunicaciones **MODBUS RTU**®

En una instalación con equipos en paralelo la conexión RS-485 se puede realizar sobre cualquier equipo.

8.1.- CONEXIONADO

La composición del cable RS-485 se deberá llevar a cabo mediante cable de par trenzado con malla de apantallamiento (mínimo 3 hilos), con una distancia máxima entre el **SVGm** y la unidad master de 1200 metros de longitud.

En dicho bus podremos conectar un máximo de 32 **SVGm**.

Para la comunicación con la unidad master, debemos utilizar un conversor a RS-485.

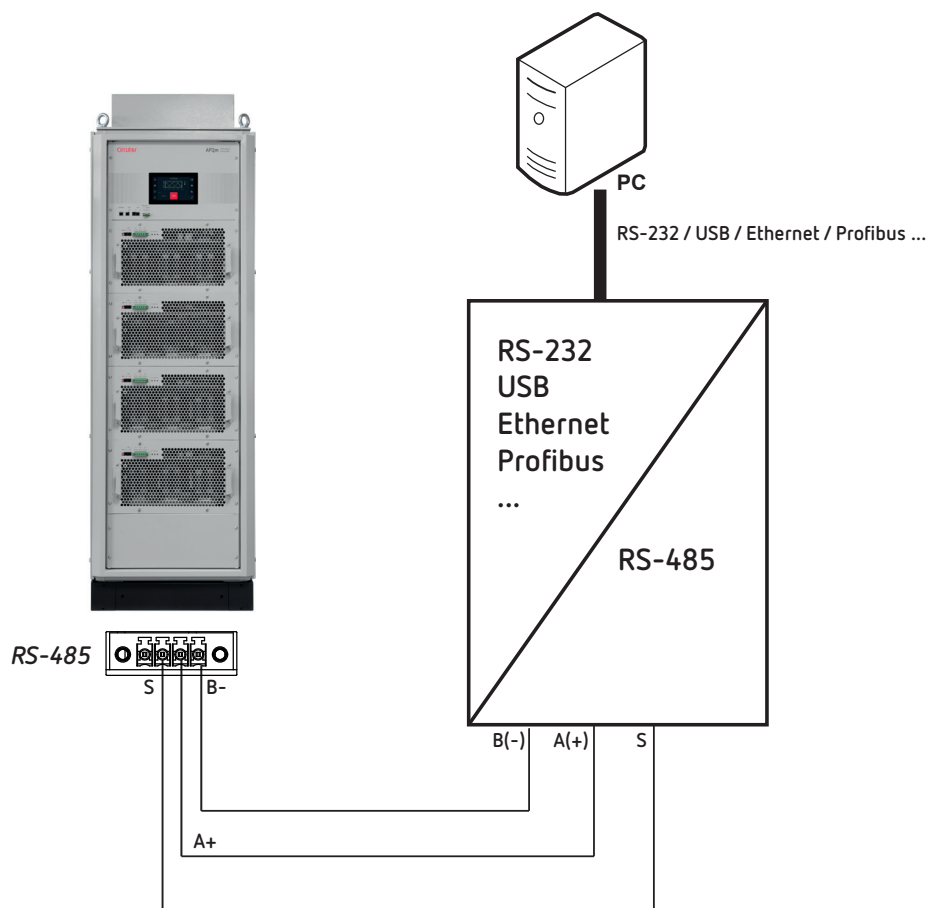


Figura 87: Esquema de conexionado RS-485.

La configuración de las comunicaciones RS-485 en los **SVGm**, está fijada a una Velocidad de transmisión de 9600 bps, 8 Bits de Datos, 1 Bit de Stop y Sin Paridad.

8.2.- PROTOCOLO

Dentro del protocolo Modbus el **SVGm** utiliza el modo RTU (*Remote Terminal Unit*).

Las funciones Modbus implementadas en el equipo son:

Función 03 y 04: Lectura de n Words (2 bytes).

8.2.1.- EJEMPLO DE PREGUNTA MODBUS

Pregunta: Valor de la corriente de Carga de la L1

Dirección	Función	Registro inicial	Nº registros	CRC
0A	03	92	0002	xxxx

Dirección: 0A, Número de periférico: 10 en decimal.

Función: 03, Función de lectura.

Registro Inicial: 92, registro en el cual se desea que comience la lectura.

Nº de registros: 0002, número de registros a leer.

CRC: xxxx, Carácter CRC.

Respuesta:

Dirección	Función	Nº Bytes	Registro nº 1	Registro nº 2	CRC
0A	03	04	0000	00FA	xxxx

Dirección: 0A, Número de periférico que responde: 10 en decimal.

Función: 03, Función de lectura.

Nº de bytes: 04, Nº de bytes recibidos.

Registro: 000000FA, valor de la corriente de carga L1, con 1 decimal : 0xFA = 25.0 A

CRC: xxxx, Carácter CRC.

8.2.2.- MAPA MODBUS

Todas las variables del mapa Modbus están en Hexadecimal.

Para estas variables está implementada la **Función 03 y 04**.

8.2.2.1.- Medidas en Carga

Tabla 56: Mapa de memoria Modbus: Medidas en la Carga.

Parámetro	L1	L2	L3	LN	Unidades
Corriente en Carga	92 - 93	94 - 95	96 - 97	98 - 99	[Low] + [Hi] A con 1 decimal
Potencia activa en Carga	AD - AE	AF - B0	B1 - B2	-	kW con 2 decimal y signo.
Potencia reactiva en Carga	B3 - B4	B5 - B6	B7 - B8	-	kVar con 2 decimal y signo.
Potencia aparente en Carga	B9 - BA	BB - BC	BD - BE	-	kVA con 2 decimal y signo.
cos ϕ en Carga	D1	D2	D3	-	Con 3 decimales

8.2.2.2.- Medidas en Red

Tabla 57: Mapa de memoria Modbus: Medidas en la Red.

Parámetro	L1	L2	L3	LN	Unidades
Corriente en Red	9A - 9B	9C - 9D	9E - 9F	A0 - A1	[Low] + [Hi] A con 1 decimal
Potencia activa en Red	BF - C0	C1 - C2	C3 - C4	-	kW con 2 decimal y signo.
Potencia reactiva en Red	C5 - C6	C7 - C8	C9 - CA	-	kvar con 2 decimal y signo.
Potencia aparente en Red	CB - CC	CD - CE	CF - D0	-	kVA con 2 decimal y signo.
cos ϕ en Red	D4	D5	D6	-	Con 3 decimales
Frecuencia de Red	D7			-	Hz con 1 decimal

8.2.2.3.- Otros parámetros del generador estático SVGm

Tabla 58: Mapa de memoria Modbus: Parámetros del filtro (Tabla 1).

Parámetro	Dirección	Unidades
Temperatura IGBT 1 ⁽⁷⁾	DB	°C con 1 decimal
Temperatura IGBT 2 ⁽⁷⁾	DC	°C con 1 decimal
Temperatura IGBT 3 ⁽⁷⁾	DD	°C con 1 decimal
Temperatura Inductancia 1 ⁽⁷⁾	E7	°C con 1 decimal
Temperatura Inductancia 2 ⁽⁷⁾	E8	°C con 1 decimal
Temperatura ambiente	E6	°C con 1 decimal
Tensión Fase L1 - L2	DE	V con 1 decimal
Tensión Fase L2 - L3	DF	V con 1 decimal
Tensión Fase L3 - L1	E0	V con 1 decimal
Tensión positiva del bus DC	E1	V con 1 decimal
Tensión negativa del bus DC	E2	V con 1 decimal

⁽⁷⁾ En un sistema de equipos en paralelo, el valor del parámetro es el del equipo conectado con RS-485.

Tabla 59: Mapa de memoria Modbus: Parámetros del generador estático (Tabla 2).

Parámetro	L1	L2	L3	LN	Unidades
Corriente en el generador	A3 - A2	A5 - A4	A7 - A6	A9 - A8	[Hi] + [Low] A con 1 decimal
Tensión Fase - Neutro	AA	AB	AC	-	V con 1 decimal
% de potencia del generador estático utilizada	D8	D9	DA	-	%

Tabla 60: Mapa de memoria Modbus: Parámetros del generador estático (Tabla 3).

Parámetro	Dirección	Descripción
Nº de serie del SVGm ⁽⁸⁾	2710 - 2711	Nº de serie Hi [10] + Low [11]
Versión del software del DSP	10C	-
Versión del software HMI	1C3	-

⁽⁸⁾ En un sistema de equipos en paralelo, el valor del parámetro es el del equipo conectado con RS-485.

8.2.2.4.- Mensajes del generador estático SVGm

Tabla 61: Mapa de memoria Modbus: Mensajes del generador estático (Tabla 1).

Parámetro	Dirección	
Estado del equipo ⁽⁹⁾	110	
Bit	Descripción	Estado
0x0001	Paro	1: ON 0: OFF
0x0002	Marcha	
0x0004	Reset alarmas	

⁽⁹⁾ En un sistema de equipos en paralelo, el valor del parámetro es el del equipo conectado con RS-485.

Tabla 62: Mapa de memoria Modbus: Mensajes del generador estático (Tabla 2).

Parámetro	Dirección
Mensajes de alarma	105 (valor Hi), 106 (valor Low)
Bit	Descripción
0x00000000	No hay alarmas
0x00000001	Error tensión bus DC
0x00000002	Alarma de sobrecorriente L1
0x00000004	Alarma de sobrecorriente L2
0x00000008	Alarma de sobrecorriente L3
0x00000010	Alarma de sobretensión red L1
0x00000020	Alarma de sobretensión red L2
0x00000040	Alarma de sobretensión red L3
0x00000080	Sobretensión Bus DC+
0x00000100	Sobretensión Bus DC-
0x00000200	Fallo IGBT
0x00004000	Sobretensión IGBT
0x00008000	Sobretensión inductancias
0x00010000	Error de condiciones iniciales
0x00040000	Fallo hardware
0x00080000	Fallo carga bus DC
0x00100000	Fallo auto-test
0x00200000	Alarma de temperatura
0x01000000	Fallo DSP
0x02000000	Fallo 5V
0x10000000	Tensión de fase L1 excesiva
0x20000000	Tensión de fase L2 excesiva
0x40000000	Tensión de fase L3 excesiva

Tabla 63: Mapa de memoria Modbus: Mensajes del generador estático (Tabla 3).

Parámetro	Dirección
Mensajes de alarma HMI	44F
Bit	Descripción
0x0001	Alarma en las Comunicaciones internas.

Tabla 64: Mapa de memoria Modbus: Mensajes del generador estático (Tabla 4).

Parámetro	Dirección
Condiciones Iniciales por la que el equipo no arranca. ⁽¹⁰⁾	108
Bit	Mensaje
0x0001	Descargando bus DC
0x0002	Tensión de Red mínima
0x0004	Valor de temperatura mínimo
0x0008	Error en frecuencia
0x0010	Cargando bus DC
0x0020	Mínima tensión de bus DC
0x0040	Desequilibrio del bus DC
0x0100	Temperatura ambiente elevada
0x0200	Mínima corriente de carga
0x0400	Máxima corriente de carga
0x0800	THDv > 40%
0x1000	Tensión de red máxima
0x4000	Pérdida de comunicaciones CAN
0x8000	Seguimiento modulación

⁽¹⁰⁾ En un sistema de equipos en paralelo, el valor del parámetro es el del equipo conectado con RS-485.

Tabla 65: Mapa de memoria Modbus: Mensajes del generador estático (Tabla 5).

Parámetro	Dirección
Estado del SVGm ⁽¹¹⁾	104
Estado (Valor en decimal)	Descripción
0	Arranque
10, 20, 30	Calibración
40	Test de relés
50	Espera comunicaciones
60	Configuración.
100	Inicio
200	Condiciones inicial
300	Paro
400	Sincronizando
500	Carga del bus DC
600	Funcionamiento
666	Apagado
700	Alarma

⁽¹¹⁾ En un sistema de equipos en paralelo, el valor del parámetro es el del equipo conectado con RS-485.

9.- COMUNICACIONES ETHERNET

En una instalación con equipos en paralelo la conexión Ethernet se puede realizar sobre cualquier equipo.

9.1.- CONEXIÓN

El **SVGm** dispone de un puerto Ethernet para acceder al servidor web o comunicarse mediante Modbus/TCP.

Si el equipo que se conecta a éste puerto es un ordenador, el cable de red debe ser un cable Ethernet cruzado, según se muestra en la **Figura 88**.

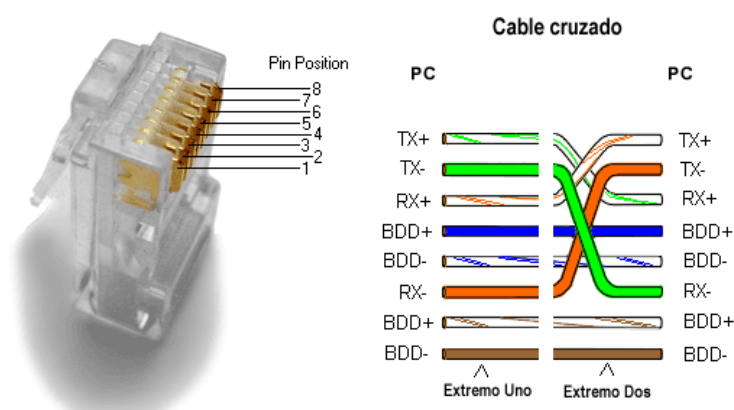


Figura 88: Conector RJ-45: Diagrama de conexión Ethernet cruzado.

Nota: El mapa Modbus se puede consultar en el apartado **"8.2.2.- MAPA MODBUS"**.

9.2.- PÁGINA WEB

El equipo dispone de una página Web para la visualización y configuración de parámetros.

En la **Figura 89** se visualiza la pantalla principal del servidor web, desde donde se puede acceder a toda la información del **SVGm**.

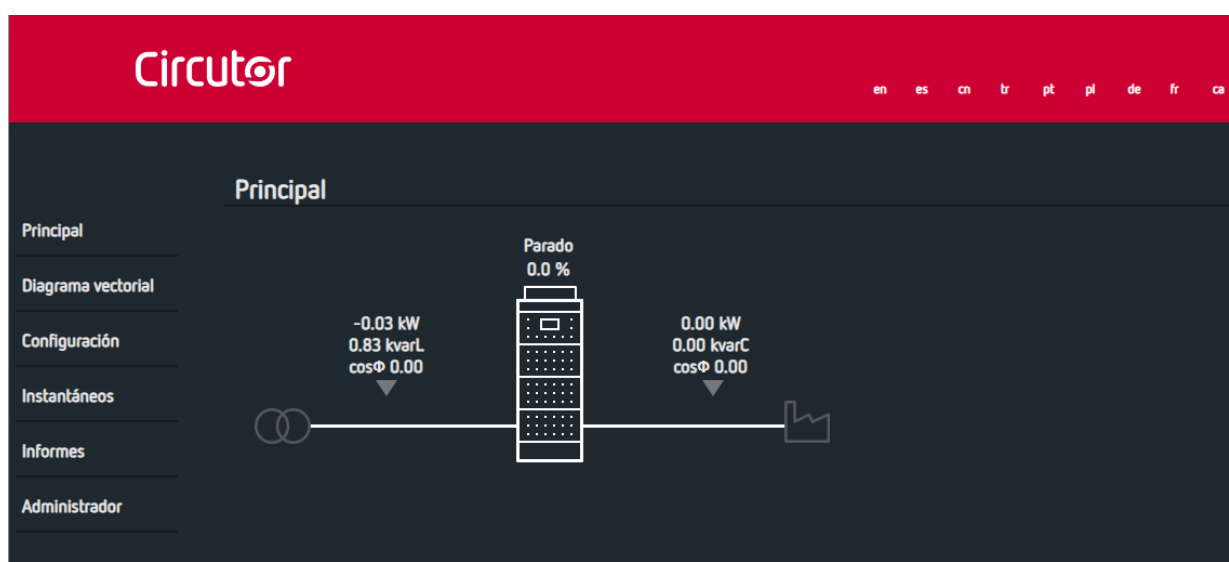


Figura 89: Pantalla principal de la página web.

El idioma de la página Web se puede modificar a partir de los botones que aparecen en la parte superior derecha de la página.

Para poder modificar los parámetros de **Configuración** es necesario introducir el **Usuario y Contraseña** en el apartado **Administrador**.

Se dispone de dos tipos de usuarios:

1.- Usuario con acceso a escritura, **admin**:

Tabla 66: Usuario y password por defecto para un usuario con acceso a escritura.

Usuario y Contraseña por defecto	
Usuario	admin
Contraseña	admin

2.- Usuario con acceso a lectura, **user**:

Tabla 67: Usuario y password por defecto para un usuario con acceso a lectura.

Usuario y Contraseña por defecto	
Usuario	user
Contraseña	user



Por seguridad, cambie las contraseñas de acceso a la página web.

9.2.1.- DESCARGA DEL REGISTRO DE DATOS

La página Web permite descargar los registros de funcionamiento del equipo. Para ello, en el apartado **Informes**, **Figura 90**, seleccionar **Registro de datos** y pulsar **Descargar**.

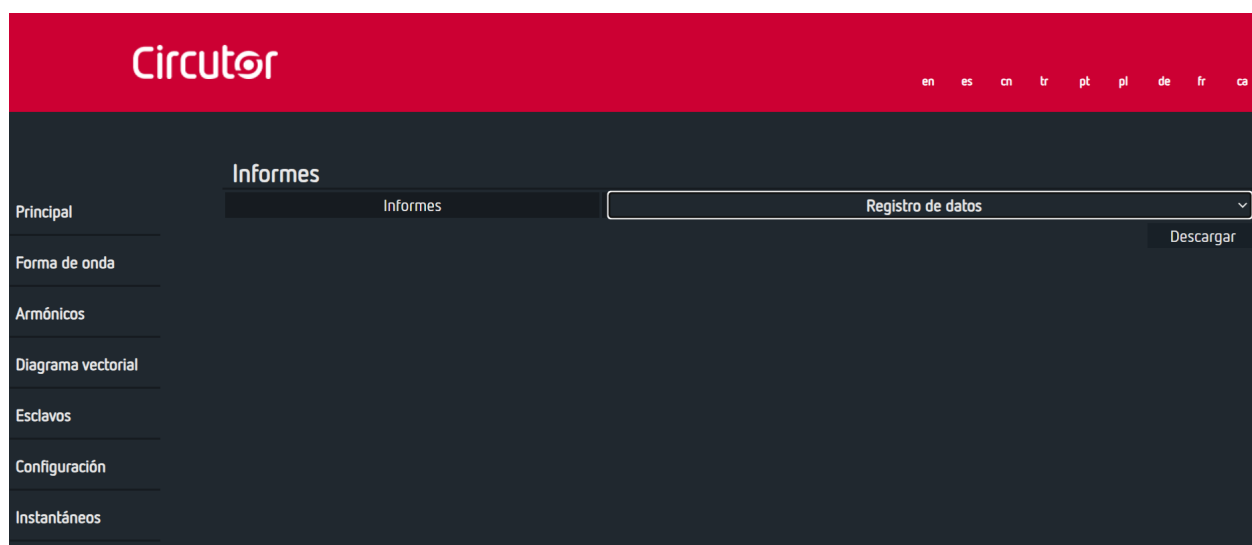


Figura 90: Pantalla Informes.

Este registro le será requerido por el servicio técnico en caso de consulta.

10.- MANTENIMIENTO

El generador estático **SVGm** requiere un mínimo mantenimiento preventivo.



Se recomienda seguir las indicaciones que se describen en este capítulo para evitar un deterioro prematuro de los componentes del equipo.

La **Tabla 68** indica las tareas de mantenimiento con sus respectivos intervalos de tiempo.

Tabla 68: Mantenimiento del generador estático.

Descripción	Intervalo
Mantenimiento estándar	12 meses
Cambio de los ventiladores de refrigeración	40000 h
Mantenimiento de los Protectores de sobretensión	12 meses y después de fenómenos atmosféricos adversos

El equipo controla los intervalos de mantenimiento y muestra el símbolo , en la pantalla, si es necesario realizar el mantenimiento.

En la pantalla de advertencias, "**6.6.2.- ADVERTENCIAS**", se describe el mantenimiento que hay que realizar.

Nota: Los intervalos de tiempo de las operaciones de mantenimiento pueden variar en función de las condiciones de operación del equipo y los factores ambientales.



Seguir las instrucciones de seguridad descritas en el apartado "**PRECAUCIONES DE SEGURIDAD**" antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento en los generadores estáticos **SVGm**.

Omitir estas instrucciones puede producir lesiones o incluso la muerte.



Dentro del equipo hay componentes que alcanzan altas temperaturas. Dejar enfriar el equipo antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

10.1.- MANTENIMIENTO ESTÁNDAR



Realizar el mantenimiento en intervalos de 6 a 12 meses, en función del nivel de suciedad ambiental y funcionamiento del equipo.

El equipo indicará la realización de mantenimiento cada 12 meses.



En una instalación con equipos conectados en paralelo, el mantenimiento estándar se ha de realizar en todos los equipos a la vez.

Los puntos a seguir son:

- ① Poner el **SVGm** en modo STOP y abrir el interruptor general (posición **OFF**).
- ② Esperar 1 minuto para que se descarguen los condensadores.
- ③ Limpiar las rejillas de ventilación, aspirando el polvo.
- ④ Verificar el estado y el apriete de las conexiones eléctricas, así como de la fijación mecánica a la pared.
- ⑤ Resetear el contador de mantenimiento estándar, para ello:

Acceder a la pantalla principal de configuración, **Figura 91**.

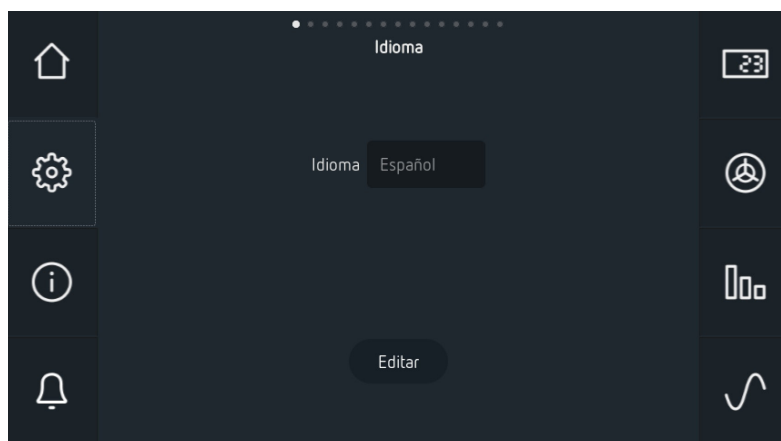


Figura 91: Pantalla principal de configuración.

Pulsar la tecla **Editar** e introducir el password de acceso a la pantalla de mantenimiento (*Password de mantenimiento* : 8888).

Ir a la última pantalla del menú de configuración, donde se visualiza la pantalla de la **Figura 92**.

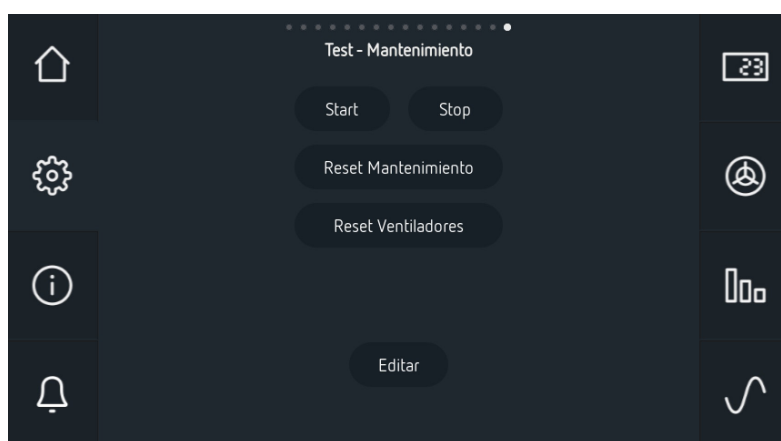


Figura 92: Pantalla de mantenimiento.

Resetear el contador de mantenimiento pulsando la tecla **Reset Mantenimiento**.

10.2.- VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN



El correcto funcionamiento de los ventiladores de refrigeración es indispensable para evitar sobretemperaturas en los componentes del generador estático.

El equipo dispone de unos ventiladores de refrigeración de alta velocidad, con una vida útil estimada de 40000 horas.

Sin embargo, dicha vida puede acortarse según las condiciones de uso (temperatura, humedad, contaminación ambiental). En caso de que los ventiladores pierdan eficacia, el equipo perderá prestaciones.

Los siguientes síntomas en el comportamiento del generador estático pueden indicar un deterioro de los ventiladores :

- ✓ Aumento del ruido del ventilador.
- ✓ Aumento de la temperatura del equipo bajo las mismas condiciones ambientales y de carga.
- ✓ El **SVGm** indica alarma de temperatura periódicamente.

Es necesario cambiar el conjunto de ventiladores, si estos han sobrepasado su vida útil, o si muestran un deterioro. Para ello, **CIRCUTOR** ofrece un recambio, que consiste en un conjunto de ventiladores, para poder proceder a su repuesto.



En una instalación con equipos conectados en paralelo, es necesario cambiar todos los ventiladores a la vez.

10.3.- CAMBIO DE LOS VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN

Tabla 69: Herramientas necesarias.

Herramientas necesarias	
1 Respuesto del conjunto de ventiladores (Código: 920124) por cada módulo del equipo.	
 25	Destornillador para tornillos de cabeza Torx 25
 30	Destornillador para tornillos de cabeza Torx 30
 4	Destornillador para tornillos de cabeza Allen 4
 5	Destornillador para tornillos de cabeza Allen 5
 10	Destornillador para tornillos de cabeza Hexagonal 10 mm

Pasos a seguir para cambiar el conjunto de ventiladores:

- ① Poner el **SVGm** en modo **STOP** y quitar la alimentación del equipo. Desconectar todos los cables de conexión y cortocircuitar los transformadores de corriente, si es necesario.
- ② Esperar 1 minuto para que se descarguen los condensadores, antes de abrir el equipo.
- ③ Acceder a los módulos del equipo a través del frontal. Para ello aflojar los tornillos del frontal.

Tabla 70: Herramientas necesarias (Paso 3).

Herramientas necesarias	
	
★ 25 y 30	1.5 Nm

Proceder como se indica a continuación para cada uno de los módulos:

- ④ Quitar los 8 tornillos de la tapa superior.

Tabla 71: Herramientas necesarias (Paso 4).

Herramientas necesarias	
	
★ 25	

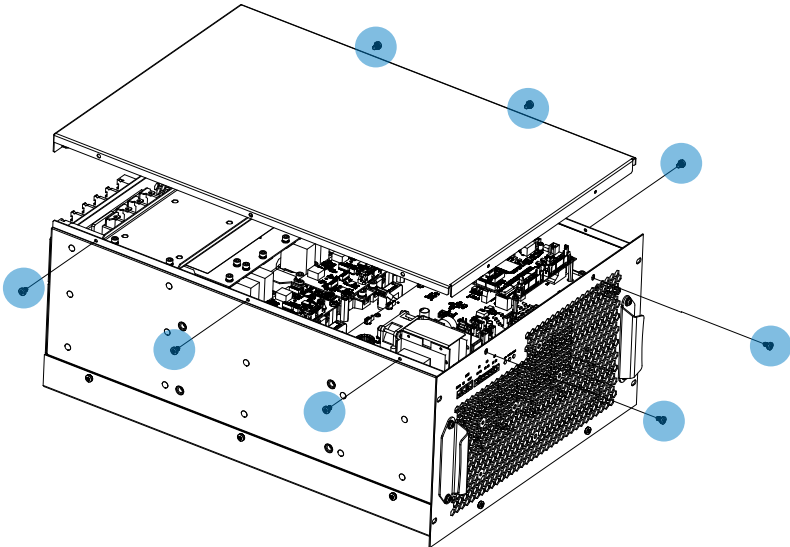


Figura 93: Cambio ventiladores (Paso 4).

- ⑤ Desconectar las cintas planas, los sensores hall, y los ventiladores.

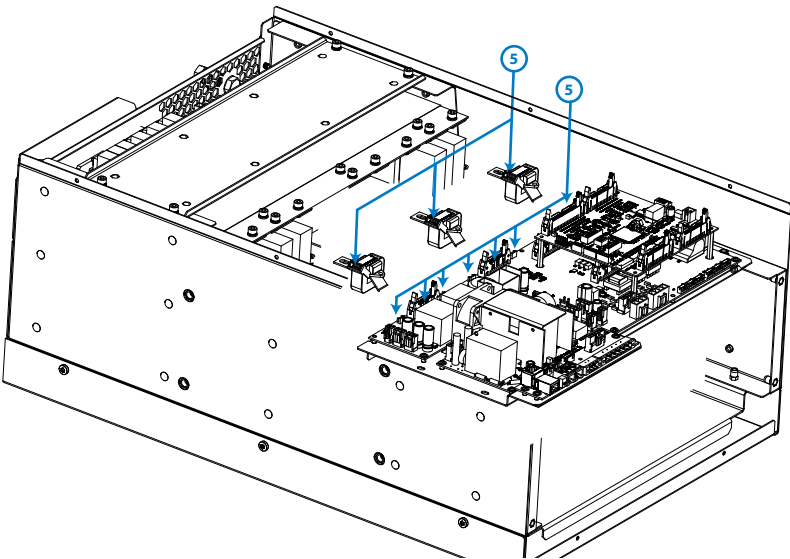


Figura 94: Cambio ventiladores (Paso 5).

- ⑥ Quitar los 4 tornillos del soporte de placas y abatir las placas con cuidado. Quitar el pasamuros de los cables de los ventiladores para permitir el abatimiento.

Tabla 72: Herramientas necesarias (Paso 6).

Herramientas necesarias	
	
	4

- ⑦ Quitar los tornillos de la placa de driver.

Tabla 73: Herramientas necesarias (Paso 7).

Herramientas necesarias	
	
	25

- ⑧ Quitar la placa de driver tirando con cuidado hacia arriba.
 ⑨ Quitar los tornillos de las pletinas y los tornillos que hay el extremo de la inductancia.

Tabla 74: Herramientas necesarias (Paso 9).

Herramientas necesarias	
	
	5
	10 mm

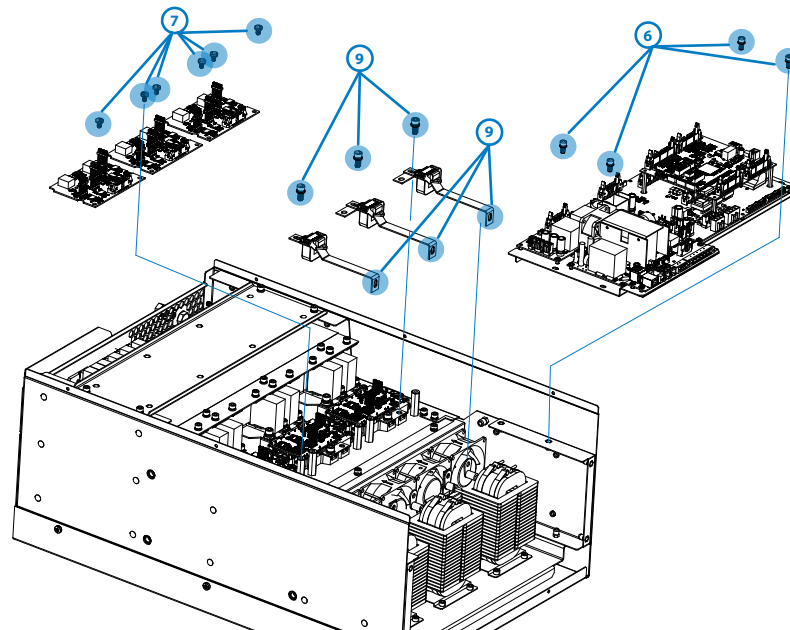


Figura 95: Cambio ventiladores (Paso 6, 7, 9).

- ⑩ Quitar los 3 tornillos de los ventiladores.

Tabla 75: Herramientas necesarias (Paso 10).

Herramientas necesarias	
	
	4

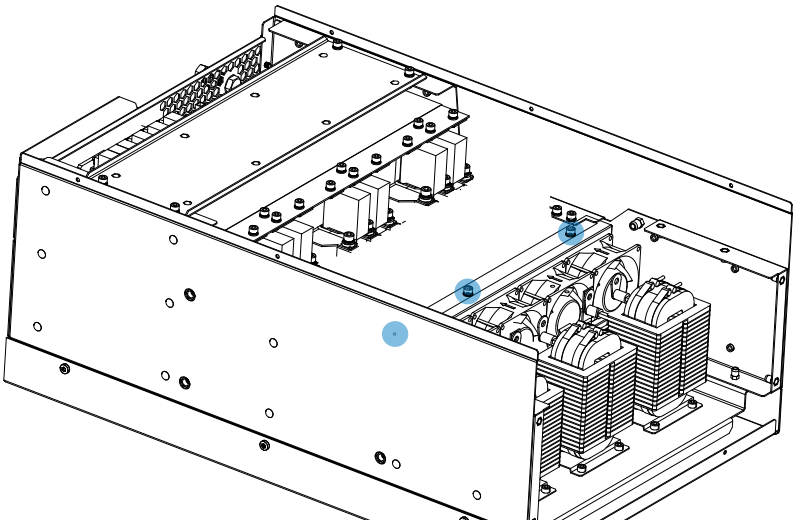


Figura 96: Cambio ventiladores (Paso 10).

11 Sacar el conjunto de los ventiladores tirando hacia arriba, y reemplazar por los nuevos ventiladores.

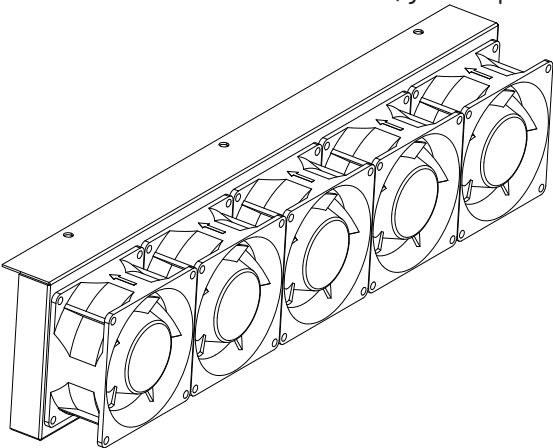


Figura 97: Cambio ventiladores (Paso 11).

12 Apretar los tornillos del conjunto de ventiladores.

Tabla 76: Herramientas necesarias (Paso 12).

Herramientas necesarias	
	
 4	5.5 Nm

13 Montar las pletinas. Apretar los tornillos de los IGBT y de las inductancia.

Tabla 77: Herramientas necesarias (Paso 13).

Herramientas necesarias	
	
Tornillos IGBT	4.5 Nm
Tornillos inductancias	8 Nm

14 Montar la placa de driver. Usar las guías visuales. Se debe ver la cruz a través de los agujeros de la placa.

15 Atornillar la placa de driver.

Tabla 78: Herramientas necesarias (Paso 15).

Herramientas necesarias

0.7 Nm

⑯ Poner el pasamuros en los soporte de las placas, montar de nuevo el soporte de las placas. Atornillar.

Tabla 79: Herramientas necesarias (Paso 16).

Herramientas necesarias

4.5 Nm

⑰ Conectar las cintas planas, los sensores Halls y los ventiladores.

⑱ Montar la tapa superior.

Tabla 80: Herramientas necesarias (Paso 18).

Herramientas necesarias

4.5 Nm

⑲ Una vez cambiados los ventiladores de todos los modulos, conectar, alimentar y poner en marcha el SVGm.

⑳ Comprobar el correcto funcionamiento de los ventiladores.

Para ello, acceder a la pantalla de mantenimiento, a través de la pantalla de configuración, pulsando la tecla **Editar** e introducir el password de acceso a la pantalla de mantenimiento (**Password de mantenimiento** : 8888).

Ir a la última pantalla del menú de configuración, donde se visualiza la pantalla de la **Figura 98**.

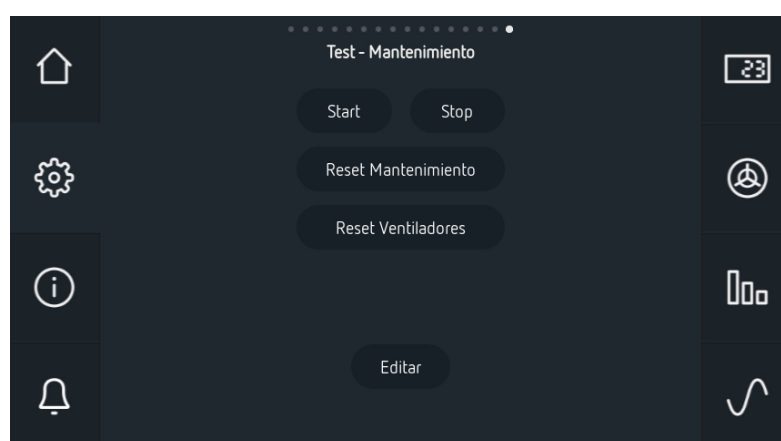


Figura 98: Pantalla de mantenimiento.

Comprobar el funcionamiento de los ventiladores, pulsando la tecla **Start**. Los ventiladores se apagan 1 minuto después.

Resetear el contador de mantenimiento de los ventiladores pulsando la tecla **Reset Ventiladores**.

10.4.- MANTENIMIENTO DE LOS PROTECTORES DE SOBRETENSIÓN

Nota: De serie en los equipos de 3 hilos 690 V y 4 hilos 550 V. Opcional en el resto de modelos.

El equipo dispone de protectores de sobretensión extraíbles, accesibles desde el frontal, **Figura 99**. Estos incorporan un indicador de color verde que indica el correcto funcionamiento del protector.

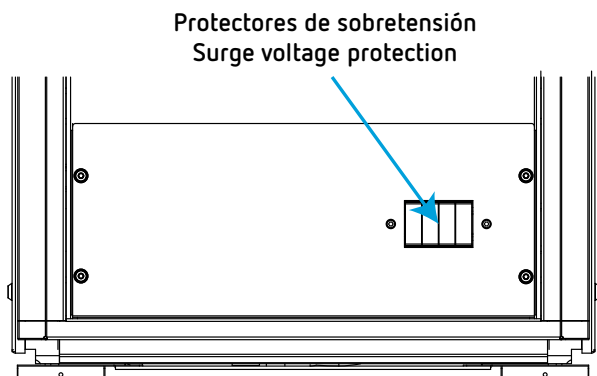


Figura 99: Protectores de sobretensión.

Dichos protectores se encuentran protegidos mediante fusibles tipo **NH00**.

La funcionalidad de estos dispositivos es proteger de sobretensiones transitorias que puedan aparecer en la red de suministro, principalmente debido a perturbaciones meteorológicas. Se debe comprobar que el indicador permanece en verde, al menos una vez al año, y después de eventos meteorológicos adversos (tormentas, caída de rayos...).

En caso de necesitar su sustitución, el indicador se cambia a rojo. En este caso, también se debe comprobar el estado del fusible de protección asociado. Los fusibles **NH00** incorporan un indicador de su estado, visible al apartar la tapa frontal.



En caso de tener que realizar cualquier manipulación en el interior de la zona de conexiones, es obligatorio desconectar de la red eléctrica el equipo.

Es importante reemplazar siempre los protectores de sobretensión y fusibles por unos del mismo tipo **Tabla 81**.

Tabla 81: Descripción Protector de sobretensión y Fusibles.

	Descripción
Protector de sobretensión	Cirprotec PSC-12,5/400
Fusible	NH00 100A gG/gL 80kA 690V~

Los protectores de sobretensión son de tipo “cartucho enchufable” y pueden extraerse simplemente tirando desde el exterior sin utilizar ninguna herramienta. Para reemplazar los fusibles, se debe emplear el extractor de fusibles para fusibles tipo **NH**.

11.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

11.1.- SVGm

Tensión de red		
Tensión asignada U_n	SVGm-3WP-xxxx-480	SVGm-4WP-xxxx-400
	200 ... 480 V~ F-F $\pm 10\%$	200 ... 400 V~ F-F $\pm 10\%$
	SVGm-3WP-xxxx-690	SVGm-4WP-xxxx-550
	230 ... 690 V~ F-F $\pm 10\%$	230 ... 550 V~ F-F $\pm 10\%$
Frecuencia F_n	50 / 60 Hz $\pm 5\%$	
THD V máximo	25 %	
Sistema de tierras	TN, TT	

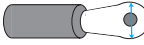
Potencia		
		SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400
		SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
Tensión asignada de aislamiento U_i	480 V	
Tensión soportada de impulso U_{imp}	4kV, CAT III Clase 1	
Corriente asignada	SVGm-3WP-100C-480	SVGm-3WP-200C-480
	145 A	290 A
	SVGm-4WP-069C-400	SVGm-4WP-138C-400
	100 A	200 A
Corriente de corta duración I_{cw}	3.5 kA 1 segundo	
Corriente de cresta I_{pk}	84 kA pico	
Corriente de cortocircuito condicional I_{cc}	40 kA	
Simultaneidad RDF	1	
Consumo máximo	2070 W	
Corriente máxima	SVGm-3WP-100C-480	SVGm-3WP-200C-480
	145 A RMS	290 A RMS
	SVGm-4WP-069C-400	SVGm-4WP-138C-400
	100 A RMS	200 A RMS
Potencia máxima	480V	SVGm-3WP-100C-480
		100 kvar
	400V	SVGm-4WP-069C-400
		69 kvar

		SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400
		SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
Tensión asignada de aislamiento U_i	480 V	
Tensión soportada de impulso U_{imp}	4kV, CAT III Clase 1	
Corriente asignada	SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
	435 A	580 A
	SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
	300 A	400 A
Corriente de corta duración I_{cw}	3.5 kA 1 segundo	
Corriente de cresta I_{pk}	84 kA pico	
Corriente de cortocircuito condicional I_{cc}	40 kA	
Simultaneidad RDF	1	
Consumo máximo	6210 W	

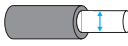
(Continuación)			
Corriente máxima		SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
		435 A RMS	580 A RMS
		SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
		300 A RMS	400 A RMS
Potencia máxima	480V	SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
		300 kvar	400 kvar
	400V	SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
		207 kvar	276 kvar
		SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550
Tensión asignada de aislamiento Ui		690 V	690 V
Tensión soportada de impulso Uimp		6kV, CAT III Clase 1	6kV, CAT III Clase 1
Corriente asignada		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		84 A	168 A
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		70 A	140 A
Corriente de corta duración Icw		3.5 kA 1 segundo	3.5 kA 1 segundo
Corriente de cresta Ipk		84 kA pico	84 kA pico
Corriente de cortocircuito condicional Icc		40 kA	40 kA
Simultaneidad RDF		1	1
Consumo máximo		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		2200 W	4400 W
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		2000 W	4000 W
Corriente máxima		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		84 A RMS	168 A RMS
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		70 A RMS	140 A RMS
Potencia máxima	690V	SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		100 kvar	200 kvar
	550V	SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		67 kvar	134 kvar
		SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550
Tensión asignada de aislamiento Ui		690 V	690 V
Tensión soportada de impulso Uimp		6kV, CAT III Clase 1	6kV, CAT III Clase 1
Corriente asignada		SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		252 A	336 A
		SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		210 A	280 A
Corriente de corta duración Icw		3.5 kA 1 segundo	3.5 kA 1 segundo
Corriente de cresta Ipk		84 kA pico	84 kA pico
Corriente de cortocircuito condicional Icc		40 kA	40 kA
Simultaneidad RDF		1	1

(Continuación)			
Consumo máximo		SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		6600 W	8800 W
		SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		6000 W	8000 W
Corriente máxima		SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		252 A RMS	336 A RMS
		SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		210 A RMS	280 A RMS
Potencia máxima	690V	SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		300 kvar	400 kvar
	550V	SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		201 kvar	268 kvar
Medida de corriente			
Tipo		Transformador: 5/5A ... 5000/5A	
Consumo		1.5 VA por transformador	
Especificaciones del SVGm			
Tiempo de respuesta		< 100 µs	
Cos Φ programable		0.7 inductivo ... 1 ... 0.7 capacitivo	
Paralelización		Hasta 100 unidades de diferente calibre	
Eficiencia (reactiva)	SVGm-3WP-xxx-480		SVGm-3WP-xxx-690
	98 %		97.8 %
	SVGm-4WP-xxx-400		SVGm-4WP-xxx-550
	98 %		97.2 %
Fusibles			
SVGm-3WP-xxx-480, SVGm-4WP-xxx-400			
Cantidad		2 por fase	
Tipo		tipo BS88 100A, 500Vac, gG 80kA I²t 76.5kA²s	
SVGm-3WP-xxx-690, SVGm-4WP-xxx-550			
Cantidad		2 por fase	
Tipo		tipo BS88/A4 63A, 660/690Vac, gG 80kA I²t 23kA²s	
Comunicaciones RS-485			
Bus de campo		RS-485	
Protocolo de comunicaciones		Modbus RTU	
Velocidad		9600 bps	
Bits de stop		1	
Paridad		sin	
Comunicaciones Ethernet			
Protocolo de red		TCP/IP, Modbus TCP	
Relés			
Tensión máxima contactos abiertos		250 V~	
Corriente máxima		10 A	
Potencia máxima de conmutación		2500 VA	
Vida eléctrica		10⁷ maniobras	
Vida mecánica		60000 maniobras	

Entradas digitales				
Tipo	Contacto seco			
Corriente máxima en cortocircuito	5 mA			
Tensión máxima en circuito abierto	5 V			
Interface con usuario				
Display	TFT táctil de 7' en color Servidor Web y Datalogger			
LEDs	3 LEDs de indicación			
Características ambientales				
Condiciones ambientales	Indoor conditioned IEC 60721-3-3			
Temperatura de trabajo	-10 ... 50 °C			
Temperatura de almacenamiento	-2 ... 55 °C			
Humedad relativa (sin condensación)	0 ... 95%			
Altitud máxima	SVGm-3WP-xxxx-480 SVGm-4WP-xxxx-400	SVGm-3WP-xxxx-690 SVGm-4WP-xxxx-550		
	3000 m s.n.m. (2000 m s.n.m sin limitar prestaciones)	5000 m s.n.m.		
Grado de protección IP	IP21, IP41 (opcional)			
Grado de protección IK	IK10			
Grado de polución	2			
Compatibilidad electromagnética	Instalación en entornos tipo A			
Características mecánicas				
Dimensiones	Figura 100 (mm)			
Peso	SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550	SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
	192 kg	190 kg	249 kg	245 kg
	SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550	SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
	306 kg	363 kg	300 kg	355 kg
Envolvente	Armario autoportante de chapa de acero, para instalación en interior sin partes desmontables.			
Ruido	SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550	SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
	< 70 dBA	< 60 dBA	< 73 dBA	< 63 dBA
	SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550	SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
	< 76 dBA	< 79 dBA	< 66 dBA	< 69 dBA
Conexiones				
Módulo Pantalla				
DI, C/S, A+, B-	0.5 ... 1.5 mm ²	0.2 Nm	Plano 2 mm	
Relé 1, 2, 3, Común	1 ... 2.5 mm ²	0.6 Nm	Plano 3 mm	
Ethernet	RJ-45			
Conexiones de Corriente y Tierra				
Corriente	2.5 mm ²	-	-	

(Continuación) Conexiones			
			
Tierra ⁽¹²⁾	Terminal anilla 8 mm	10 Nm	Hex 13 mm

⁽¹²⁾ Si los conductores de Fase (Red y Neutro) superan los 32 mm², el conductor de Tierra puede ser de la mitad de sección que los conductores de fase.

Conexiones de Red						
Armario sin protecciones de sobretensión						
Modelo	Pletina ⁽¹³⁾	Taladro	Tornillo	Anchura terminal		
Red						
SVGm-4WP-067C-550	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	35 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-480	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-690	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	50 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	75 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-480	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	90 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	120 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-300C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-300C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-400C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-400C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
Neutro						
SVGm-4WP-067C-550	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	⁽¹⁵⁾	45 Nm
Armario con protecciones de sobretensión						
Red						
SVGm-4WP-067C-550	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	35 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-480	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-690	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	50 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	75 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-480	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm

(Continuación) Conexiones de Red						
SVGm-4WP-138C-400	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-200C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	90 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	120 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-300C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-300C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-400C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-400C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	240 mm ² (14)	45 Nm
Neutro						
SVGm-4WP-067C-550	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
Armario con interruptor de caja moldeada						
Red						
SVGm-3WP-100C-480	-	1xM8	-	-	70 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-200C-480	-	1xM12	-	-	150 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-300C-480	-	1xM12	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-100C-690	-	1xM8	-	-	35 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-200C-690	-	1xM8	-	-	70 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-300C-690	-	1xM12	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-069C-400	-	1xM8	-	-	50 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-138C-400	-	1xM8	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-207C-400	-	1xM12	-	-	185 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-067C-550	-	1xM8	-	-		-
SVGm-4WP-134C-550	-	1xM8	-	-		-
SVGm-4WP-201C-550	-	1xM8	-	-		-
Neutro						
SVGm-4WP-069C-400	30x10	1xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-138C-400	50x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-207C-400	80x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-067C-550	30x10	1xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-134C-550	50x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-201C-550	50x10	2xM10	-	-	(15)	-

(13) Las pletinas de conexión permiten colocar los cables por ambos lados, pudiendo poner dos cables por taladro.

(14) Estas secciones se dan a modo indicativo. La sección del conductor debe ser elegida según la corriente, la normativa en vigor, el tipo de cable y el tipo de instalación del cableado.

(15) La sección del conductor de Neutro debe estar en función de la corriente esperada y la protección externa asociada.

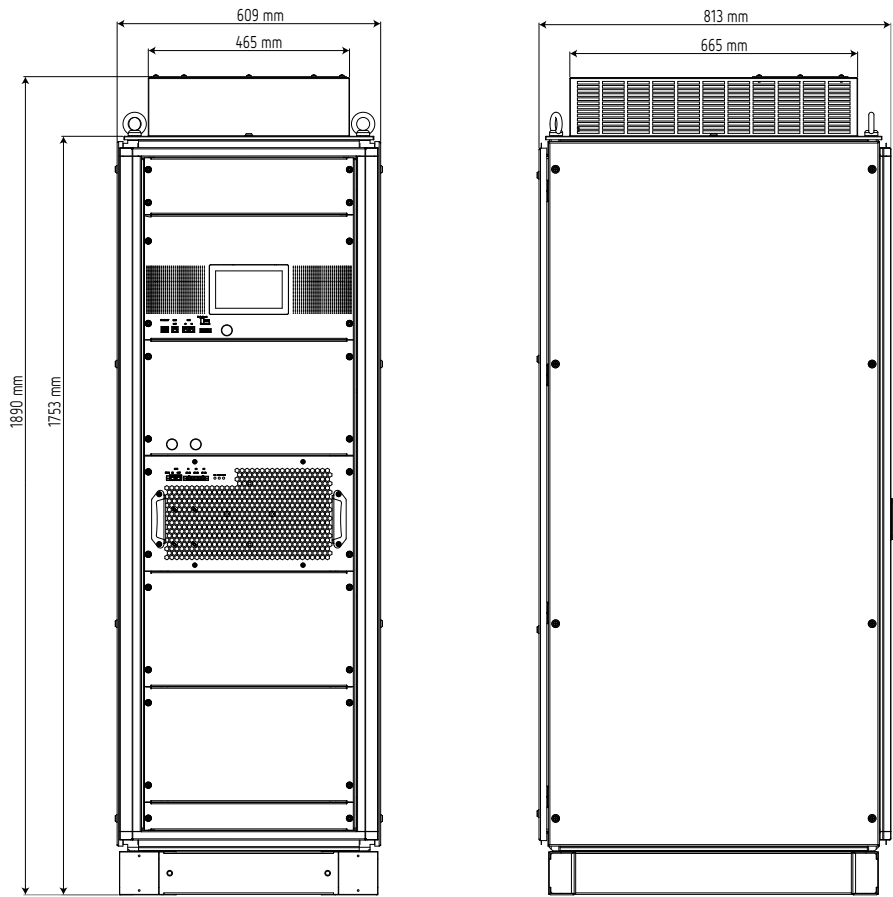
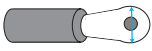
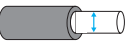
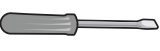
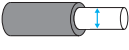
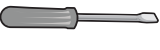


Figura 100:Dimensiones SVGm.

Normas	
Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales. (IEC 61000-6-4:2006).	EN 61000-6-4:2007
Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.	EN 55011:2011
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.	EN 61000-6-2:2006
Requisitos de seguridad para sistemas y equipos de conversión de potencia de semiconductores. Parte 1: Generalidades	EN 62477-1:2012
Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.	EN 61439-1:2011

11.2.- Módulo SVGm

Tensión de red				
Tensión asignada Un	SVGm-3WP-xxxx-480		SVGm-4WP-xxxx-400	
	208 ... 480 V~ F-F ± 10%		208 ... 400 V~ F-F ± 10%	
	SVGm-3WP-xxxx-690		SVGm-4WP-xxxx-550	
	230 ... 690 V~ F-F ± 10%		230 ... 550 V~ F-F ± 10%	
Frecuencia Fn	50 / 60 Hz ± 5%			
THD V máximo	25 %			
Sistema de tierras	TN, TT			
Potencia				
	SVGm-3WP-100R-480	SVGm-3WP-100R-690	SVGm-4WP-069R-400	SVGm-4WP-067R-550
Consumo máximo	2070 W	2070 W	2070 W	2070 W
Corriente máxima	145 A RMS	145 A RMS	100 A RMS	70 A RMS
Potencia máxima	100 kvar	100 kvar	69 kvar	67 kvar
Medida de corriente				
Tipo	Transformador: 5/5A ... 5000/5A			
Consumo	1.5 VA por transformador			
Especificaciones del SVGm				
Tiempo de respuesta	< 100 µs			
Cos Φ programable	0.7 inductivo ... 1 ... 0.7 capacitivo			
Paralelización	Hasta 100 unidades de diferente calibre			
Eficiencia (reactiva)	SVGm-3WP-xxx-480		SVGm-3WP-xxx-690	
	98 %		97.8 %	
	SVGm-4WP-xxx-400		SVGm-4WP-xxx-550	
	98 %		97.2 %	
Fusibles				
SVGm-3WP-xxx-480, SVGm-4WP-xxx-400				
Cantidad	2 por fase			
Tipo	tipo BS88 100A, 500Vac, gG 80kA I²t 76.5kA²s			
SVGm-3WP-xxx-690, SVGm-4WP-xxx-550				
Cantidad	2 por fase			
Tipo	tipo BS88/A4 63A, 660/690Vac, gG 80kA I²t 23kA²s			
Interface con usuario				
LEDs	3 LEDs de indicación			
Características ambientales				
Condiciones ambientales	Indoor conditioned IEC 60721-3-3			
Temperatura de trabajo ⁽¹⁰⁾	-10 ... 50 °C			
Temperatura de almacenamiento	-20 ... 55 °C			
Humedad relativa (sin condensación)	0 ... 95 %			
Altitud máxima	SVGm-3WP-xxxx-480 SVGm-4WP-xxxx-400		SVGm-3WP-xxxx-690 SVGm-4WP-xxxx-550	
	3000 m s.n.m. (2000 m s.n.m sin limitar prestaciones)		5000 m s.n.m.	
Categoría de sobretensión	OVC III 300V		OVC III 600V	

Características mecánicas					
Dimensiones (mm)	Figura 101				
Peso	55 kg				
Envolvente	Acero galvanizado 1.5 mm				
Ruido	< 60 dBA				
Conexiones de Red	Tipo				
SVGm-xxx-069R	Terminal anilla M8	23 mm	8 ... 10 Nm	≤ 35 mm ² (16)	PH2
SVGm-xxx-100R	Terminal anilla M8	23 mm	8 ... 10 Nm	≤ 50 mm ² (16)	PH2
Conexiones de Neutro					
SVGm-xxx-069R	Terminal anilla M8	23 mm	8 ... 10 Nm	(17)	PH2
SVGm-xxx-100R	Terminal anilla M8	23 mm	8 ... 10 Nm	(17)	PH2
Conexiones de Corriente y Tierra	Tipo				
Corriente	Conector 6 polos	max : 2.5 mm ²	0.5 ... 0.6 Nm	Plano 3 mm	
Tierra	Terminal anilla M10	-	10 ... 14 Nm	Hex 17 mm	

(16) Estas secciones se dan a modo indicativo. La sección del conductor debe ser elegida según la corriente, la normativa en vigor, el tipo de cable y el tipo de instalación del cableado.

(17) La sección del conductor de Neutro debe estar en función de la corriente esperada y la protección externa asociada.

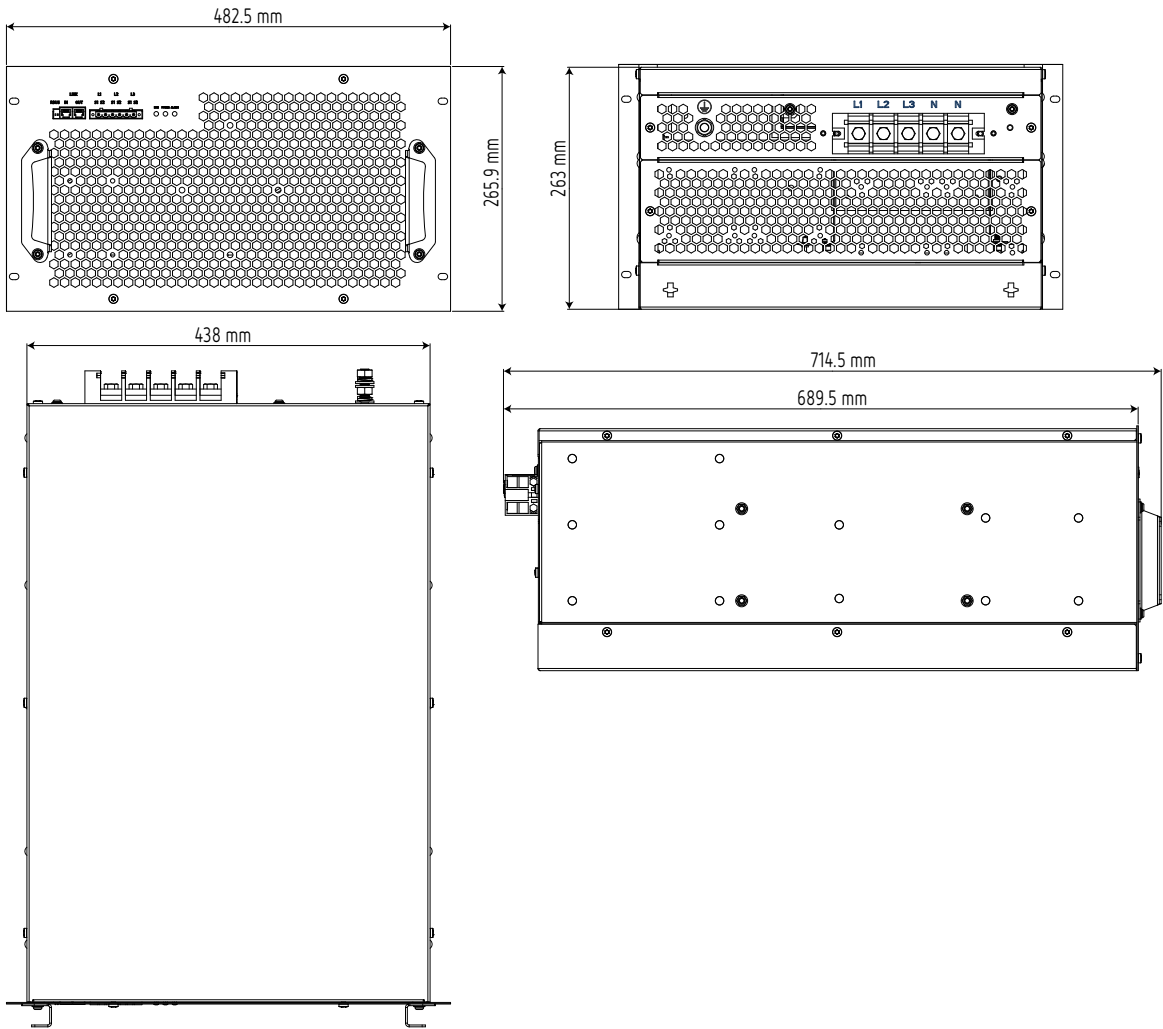


Figura 101: Dimensiones módulo SVGm.

Normas	
Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales. (IEC 61000-6-4:2006).	EN 61000-6-4:2007
Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.	EN 55011:2011
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.	EN 61000-6-2:2006
Requisitos de seguridad para sistemas y equipos de conversión de potencia de semi-conductores. Parte 1: Generalidades (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012.)	EN 62477-1:2012
Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.	IEC 61439-1:2011

12.- SERVICIO TÉCNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo, póngase en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de **CIRCUTOR S.A.U.**

Servicio de Asistencia Técnica

Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelona)

Tel: +34 937 452 919

email: sat@circutor.com

13.- GARANTÍA

CIRCUTOR garantiza sus productos contra todo defecto de fabricación por un período de dos años a partir de la entrega de los equipos.

CIRCUTOR reparará o reemplazará, todo producto defectuoso de fabricación devuelto durante el período de garantía.



- No se aceptará ninguna devolución ni se reparará ningún equipo si no viene acompañado de un informe indicando el defecto observado o los motivos de la devolución.
- La garantía queda sin efecto si el equipo ha sufrido "mal uso" o no se han seguido las instrucciones de almacenaje, instalación o mantenimiento de este manual. Se define "mal uso" como cualquier situación de empleo o almacenamiento contraria al Código Eléctrico Nacional o que supere los límites indicados en el apartado de características técnicas y ambientales de este manual.
- **CIRCUTOR** declina toda responsabilidad por los posibles daños, en el equipo o en otras partes de las instalaciones y no cubrirá las posibles penalizaciones derivadas de una posible avería, mala instalación o "mal uso" del equipo. En consecuencia, la presente garantía no es aplicable a las averías producidas en los siguientes casos:
 - Por sobretensiones y/o perturbaciones eléctricas en el suministro
 - Por agua, si el producto no tiene la Clasificación IP apropiada.
 - Por falta de ventilación y/o temperaturas excesivas
 - Por una instalación incorrecta y/o falta de mantenimiento.
 - Si el comprador repara o modifica el material sin autorización del fabricante.

14.- DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD

CIRCUTOR, S.A.U. – Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain
(+34) 937 452 900 – info@circutor.com



DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD

La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad de CIRCUTOR con dirección en Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) España

Producto:

Generador estático de reactiva

Serie:

SVGm

Marca:

CIRCUTOR

EL objeto de la declaración es conforme con la legislación de armonización pertinente en la UE, siempre que sea instalado, mantenido y usado en la aplicación para la que ha sido fabricado, de acuerdo con las normas de instalación aplicables y las instrucciones del fabricante

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Está en conformidad con la(s) siguiente(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativos(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016



EU DECLARATION OF CONFORMITY

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of CIRCUTOR with registered address at Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain

Product:

Static var generator

Series:

SVGm

Brand:

CIRCUTOR

The object of the declaration is in conformity with the relevant EU harmonisation legislation, provided that it is installed, maintained and used for the application for which it was manufactured, in accordance with the applicable installation standards and the manufacturer's instructions

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

It is in conformity with the following standard(s) or other regulatory document(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



DECLARATION UE DE CONFORMITÉ

La présente déclaration de conformité est délivrée sous la responsabilité exclusive de CIRCUTOR dont l'adresse postale est Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelone) Espagne

Produit:

Générateur statique de var

Série:

SVGm

Marque:

CIRCUTOR

L'objet de la déclaration est conforme à la législation d'harmonisation pertinente dans l'UE, à condition d'avoir été installé, entretenu et utilisé dans l'application pour laquelle il a été fabriqué, conformément aux normes d'installation applicables et aux instructions du fabricant

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Il est en conformité avec la(les) suivante(s) norme(s) ou autre(s) document(s) réglementaire(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016



CIRCUTOR, S.A.U. – Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain
(+34) 937 452 900 – info@circutor.com



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG UE

Vorliegende Konformitätserklärung wird unter alleiniger Verantwortung von CIRCUTOR mit der Anschrift, Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spanien, ausgestellt

Produkt:

Statischer Var-Generator

Série:

SVGm

Marke:

CIRCUTOR

Der Gegenstand der Konformitätserklärung ist konform mit der geltenden Gesetzgebung zur Harmonisierung der EU, sofern die Installation, Wartung und Verwendung der Anwendung seinem Verwendungszweck entsprechend gemäß den geltenden Installationsstandards und der Vorgaben des Unterbauers erfolgt

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Es besteht Konformität mit der/den folgender/folgenden Norm/Normen oder sonstigem/sonstiger Regelwerk/Regelwerken

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016



DECLARAÇÃO DA UE DE CONFORMIDADE

A presente declaração de conformidade é expedida sob a exclusiva responsabilidade da CIRCUTOR com morada em Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Espanha

Produto:

Gerador estático de var

Série:

SVGm

Marca:

CIRCUTOR

O objeto da declaração está conforme a legislação de harmonização pertinente na UE, sempre que seja instalado, mantido e utilizado na aplicação para a qual foi fabricado, de acordo com as normas de instalação aplicáveis e as instruções do fabricante.

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Está em conformidade com a(s) seguinte(s) norma(s) ou outro(s) documento(s) normativo(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016



DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE

La presente dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la responsabilità esclusiva di CIRCUTOR, con sede in Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spagna

prodotto:

Generatore statico di var

Serie:

SVGm

MARCHIO:

CIRCUTOR

L'oggetto della dichiarazione è conforme alla pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione Europea, a condizione che venga installato, mantenuto e utilizzato nell'ambito dell'applicazione per cui è stato prodotto, secondo le norme di installazione applicabili e le istruzioni del produttore.

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

È conforme alle seguenti normative o altri documenti normativi:

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016

Circutor

NIF A-08513178
Vial Sant Jordi s/n.
08232 Viladecavalls
Barcelona (Spain)
L. +34 93 745 29 00

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Niniejsza deklaracja zgodności zostaje wydana na wyłączną odpowiedzialność firmy CIRCUTOR z siedzibą pod adresem: Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Hiszpania

produkt:

Stacyjny generator var

Séria:

SVGm

marka:

CIRCUTOR

Przedmiot deklaracji jest zgodny z odpowiednimi wymaganiami prawodawstwa harmonizacyjnego w Unii Europejskiej pod warunkiem, że będzie instalowany, konserwowany i użytkowany zgodnie z przeznaczeniem, dla którego został wyprodukowany, zgodnie z mającymi zastosowanie normami dotyczącymi instalacji oraz instrukcjami producenta

2014/735/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Jest zgodny z następującą(y) normą(ami) lub innym(i) dokumentem(ami) normalizacyjnym(i):

IEC 62477-1:2012 + AM01:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



SAFETY PRECAUTIONS

Follow the warnings described in this manual with the symbols shown below.



DANGER

Warns of a risk, which could result in personal injury or material damage.



ATTENTION

Indicates that special attention should be paid to a specific point.

If you must handle the unit for its installation, start-up or maintenance, the following should be taken into consideration:



Incorrect handling or installation of the device may result in injury to personnel as well as damage to the device. In particular, handling with voltages applied may result in electric shock, which may cause death or serious injury to personnel. Defective installation or maintenance may also lead to the risk of fire.

Read the manual carefully prior to connecting the device. Follow all installation and maintenance instructions throughout the device's working life. Pay special attention to the installation standards of the National Electrical Code.



Refer to the instruction manual before using the device

In this manual, if the instructions marked with this symbol are not respected or carried out correctly, it can result in injury or damage to the device and / or installations.

CIRCUTOR S.A.U. reserves the right to modify features or the product manual without prior notification.

DISCLAIMER

CIRCUTOR S.A.U. reserves the right to make modifications to the device or the unit specifications set out in this instruction manual without prior notice.

CIRCUTOR S.A.U. on its web site, supplies its customers with the latest versions of the device specifications and the most updated manuals.

www.circutor.com



CIRCUTOR S.A.U. recommends using the original cables and accessories that are supplied with the device.

COMMITMENT TO TRANSPARENCY AND DATA ACCESS (Data Act)

Commitment to Transparency and Data Access (Data Act)

CIRCUTOR maintains a firm commitment to transparency and equitable access to the data generated by its connected electronic devices and related services. In compliance with **Regulation (EU) 2023/2854 (Data Act)**, the company makes available to its customers the relevant information regarding the data generated through the use of such products and services, under the terms established by the applicable regulations.

What data are generated?

CIRCUTOR's connected devices may collect and generate technical and operational data, such as:

- Operating and measurement parameters of the devices, including electrical quantities (energy, power, voltage, current, among others) and thermal variables;
- Device operating states;
- System events, including electrical events and power quality events;
- Device operation logs;
- Number of switching operations and device operating time.

These data do not generally include personal information, which is processed in accordance with the **General Data Protection Regulation (GDPR)** and **CIRCUTOR**'s Privacy Policy.

How to access and share these data?

Customers may directly access the generated data or request their download, provision, or transfer to authorised third parties through the following channels:

- Email: **data-act@circutor.com**
- Standard communication interfaces (such as REST APIs in different formats, industrial protocols, or messaging services);
- Download mechanisms via web platforms or interfaces integrated into the device itself;
- Remote communications through protocols such as OCPP, MQTT, or IEC 60870-5-102.

The available access and communication options will depend on the product. For detailed information on the supported protocols, interfaces, and access methods, please refer to the communications section of this manual.

For further information on formats, security measures, access conditions, and procedures, please consult:

<https://circutor.com/en/company/commitment/eu-data-act/>

CONTENTS

SAFETY PRECAUTIONS	116
DISCLAIMER	116
COMMITMENT TO TRANSPARENCY AND DATA ACCESS (Data Act)	117
CONTENTS	118
REVISION LOG	120
SYMBOLS	120
1.- VERIFICATION UPON RECEPTION	121
1.1.- RECEPTION PROTOCOL	121
1.2.- TRANSPORT AND HANDLING	121
1.3.- STORAGE	122
2.- PRODUCT DESCRIPTION	124
3.- DEVICE INSTALLATION	128
3.1.- PRELIMINARY RECOMMENDATIONS	128
3.2.- INSTALLATION LOCATION	129
3.2.1.- VENTILATION REQUIREMENTS	129
3.3.- STORAGE FOR LONG PERIODS	131
3.4.- INSTALLATION	131
3.4.1.- SVGm MODULE	132
3.5.- CONNECTION	133
3.6.- DEVICE TERMINALS	135
3.6.1.- DISPLAY MODULE	135
3.6.2.- MAINS AND CURRENT CONNECTION WITHOUT SURGE PROTECTION	135
3.6.3.- MAINS CONNECTION AND CURRENT TRANSFORMER CONNECTION WITH SURGE PROTECTION DEVICES	139
3.6.4.- MAINS CONNECTION AND CURRENT TRANSFORMER CONNECTION WITH MOULDED-CASE CIRCUIT-BREAKER	141
3.7.- SVGm MODULE TERMINALS	147
3.8.- CONNECTION DIAGRAMS	148
3.8.1.- 4-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE MAINS SIDE	148
3.8.2.- 4-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE LOAD SIDE	149
3.8.3.- 3-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE MAINS SIDE	150
3.8.4.- 3-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE LOAD SIDE	151
3.8.5.- 3-WIRE CONNECTION AND 2 CURRENT TRANSFORMERS ON THE MAINS SIDE	152
3.8.6.- 3-WIRE CONNECTION AND 2 CURRENT TRANSFORMERS ON THE LOAD SIDE	153
3.9.- PARALLEL CONNECTION OF 2 TO 100 SVGm	154
3.9.1.- PARALLEL CONNECTION OF DEVICES	155
3.10.- INSTALLATION OF AN SVGm MODULE	156
4.- OPERATION	157
4.1.- OPERATING PRINCIPLE	157
4.2.- VOLTAGE DISTORTION	158
4.3.- MEDIUM VOLTAGE	158
4.4.- REMOTE CONTROL	159
4.5.- TIME PROGRAMMER	159
4.6.- SELF-TEST	160
4.7.- THERMAL PROTECTION	160
4.8.- LOW MAINS VOLTAGE	161
4.9.- 10 ms REACTIVE MODE	161
4.10.- MULTIMASTER	161
4.11.- NEUTRAL CURRENT LIMITATION	162
4.12.- MAXIMUM BALANCING CURRENT LIMITATION	162
4.13.- DISPLAY	163
4.13.1.- CENTRAL AREA	163
4.13.2.- SIDE AREA	164
4.14.- LEDs	165
4.15.- RELAYS	165
4.16.- DIGITAL INPUT	166
5.- START-UP	167
6.- DISPLAY	169
6.1.- MAIN SCREEN	169
6.1.1.- SINGLE OR MASTER DEVICE	169

6.1.2.- SLAVE DEVICE.....	170
6.2.- NUMERIC VALUES SCREENS	171
6.2.1.- VOLTAGE / CURRENT / FREQUENCY	171
6.2.2.- MAINS POWER AND COS ϕ	171
6.2.3.- LOAD POWER AND COS ϕ	172
6.2.4.- MODULES.....	172
6.3.- PHASOR SCREENS	174
6.3.1.- LOAD PHASORS	174
6.3.2.- MAINS PHASORS.....	174
6.4.- WAVEFORM SCREENS.....	175
6.4.1.- VOLTAGE WAVEFORM	175
6.4.2.- WAVE SHAPE OF LOAD CURRENT	175
6.4.3.- WAVE SHAPE OF MAIN CURRENT	176
6.5.- GENERIC INFORMATION SCREENS	176
6.5.1.- TEMPERATURE	176
6.5.2.- ETHERNET COMMUNICATIONS	177
6.5.3.- DEVICE INFORMATION	177
6.5.4.- MANUFACTURER INFORMATION.....	177
6.6.- ALARM AND WARNING SCREENS.....	178
6.6.1.- ALARMS.....	178
6.6.2.- WARNINGS	181
7.- CONFIGURATION	184
7.1.- LANGUAGE	185
7.2.- INSTALLED UNITS	185
7.3.- WORKING MODE.....	186
7.4.- OPERATING LIMITS	187
7.5.-REACTIVE.....	188
7.6.- REACTIVE 2	189
7.7.- CURRENT TRANSFORMER.....	190
7.8.- MEDIUM VOLTAGE.....	192
7.9.- REMOTE CONTROL	193
7.10.- REMOTE CONTROL 2	193
7.11.- TIME PROGRAMMER	194
7.12.- TIME PROGRAMMER: cos ϕ	195
7.13.- ETHERNET COMMUNICATIONS.....	196
7.14.- RS-485 COMMUNICATIONS.....	197
7.15.- DATE / TIME	197
7.16.- PASSWORD	198
8.- RS-485 COMMUNICATIONS	199
8.1.- CONNECTIONS	199
8.2.- PROTOCOL	200
8.2.1.- EXAMPLE OF MODBUS QUERY	200
8.2.2.- MODBUS MAP	200
9.- ETHERNET COMMUNICATIONS	204
9.1.- CONNECTION.....	204
9.2.- WEB SITE.....	204
9.2.1.- DATA LOG DOWNLOAD.....	205
10.- MAINTENANCE	206
10.1.- STANDARD MAINTENANCE	206
10.2.- COOLING FANS.....	208
10.3.- REPLACEMENT OF COOLING FANS.....	208
10.4.- MAINTENANCE OF SURGE PROTECTIVE DEVICES.....	213
11.- TECHNICAL FEATURES.....	214
11.1.- SVGm	214
11.2.- SVGm module.....	221
12.- TECHNICAL SERVICE.....	224
13.- GUARANTEE.....	224
14.- EU DECLARATION OF CONFORMITY	225

REVISION LOG

Table 1: Revision log.

Date	Revision	Description
03/26	M504B01-20-25A	Initial Version

SYMBOLS

Table 2: Symbols.

Symbol	Description
	Compliant with the relevant European standards.
	After disconnecting the device from all power supplies, wait 15 minutes before performing any operations.

Note: Devices images are for illustrative purposes only and may differ from the actual device.

1.- VERIFICATION UPON RECEPTION

1.1.- RECEPTION PROTOCOL

Check the following points when you receive the device:

- a) The device meets the specifications described in your order.
- b) The device has not suffered any damage during transport.
- c) Perform an external visual inspection of the device prior to switching it on.
- d) Check that it has been delivered with the following:
 - Instruction manual,
 - Communication cable for connecting devices in parallel (**SVGm** module).
- e) Perform an external and internal visual inspection of the device prior to connecting it.



If any problem is noticed upon reception, immediately contact the transport company and/or **CIRCUTOR's** after-sales service.

1.2.- TRANSPORT AND HANDLING



The transport, loading and unloading and handling of the device must be carried out with proper precautions and using the proper manual and mechanical tools so as not to damage it.

If the device is not to be immediately installed, it must be stored at a location with a firm and level floor, and the storage conditions listed in the technical features section must be observed. In this case, it is recommended that the device be stored with its original protective packaging.

To move the device a short distance, the device's floor support profiles facilitate handling with a pallet jack or forklift. (**Figure 1**)

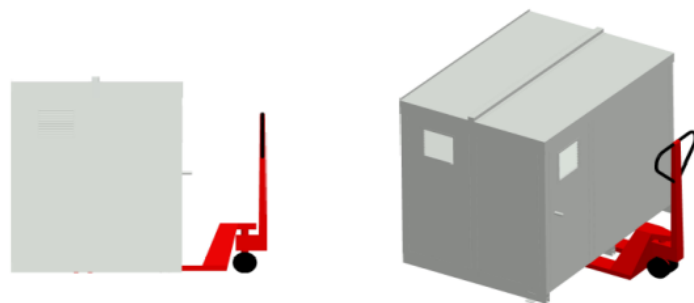


Figure 1: Transport with pallet jack.



The centre of gravity of some devices may be found at a considerable height. Therefore, when handling with a forklift, it is recommended that the device be securely fastened and that no abrupt manoeuvres be made. The device should not be lifted more than 20 cm off the ground.

When unloading and moving the device, use a forklift with forks long enough to support the entire length of the base. The forks must be flat and supported firmly by the base. Raise the device by placing the forks underneath the profile that supports the device. (Figure 2).



There might be an offset in the centre of gravity from the centre of the cabinet, as a result of the uneven distribution of loads inside the device. The necessary precautions must be taken to prevent the device from tipping over during abrupt operations.

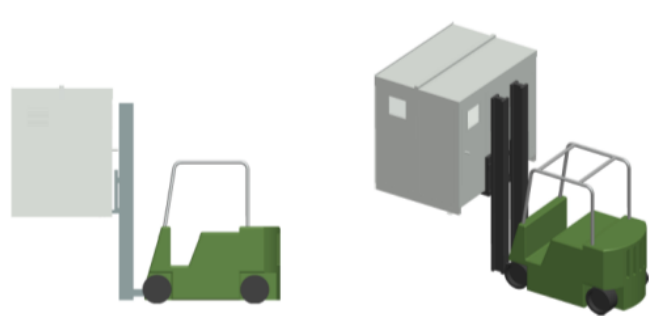


Figure 2: Unloading with a forklift.

When unpacking the device, pay attention to prevent damaging the device if you are using cutting tools, such as cutters, scissors or knives.

The **SVGm** devices, there are also 4 rings (diameter: 28 mm) in the top panel so that they can be transported by a crane. The top panel is inverted, but the rings are mounted, to enable it to be transported without any prior set-up required. The angle of the cables must be greater than 45°



Figure 3: Transport of an cabinet SVGm by crane.

1.3.- STORAGE

The device should be stored according to the following recommendations:

- ✓ Avoid placing them on uneven surfaces.
- ✓ Do not store them in outdoor areas, humid areas or areas exposed to splashing water.
- ✓ Avoid hot spots (maximum ambient temperature: 50°C)
- ✓ Avoid salty and corrosive environments.
- ✓ Avoid storing the devices in areas where a lot of dust is generated or where the risk of chemical or other types of contamination is present.

If the device is to be stored for more than one year, the following must be considered:

- ✓ The storage temperature must be between 5 °C and 40 °C.
- ✓ Relative humidity must not exceed 50%.
- ✓ Commissioning devices stored for more than one year requires performing the capacitor regeneration process during start-up, as described in section **"3.3.- STORAGE FOR LONG PERIODS"**.



Storage for more than **three years** without carrying out the above procedure may cause irreversible damage to the device.

- ✓ If spare devices or devices stored for periods longer than three years are available, power the devices annually and perform the capacitor regeneration process to ensure their integrity.

2.- PRODUCT DESCRIPTION

The **SVGm** static reactive power generator allows:

- ✓ Compensation of reactive power, both for lagging currents (inductive) and leading currents (capacitive).
- ✓ Correction of unbalanced current consumption in each phase of the electrical installation.

The device features:

- **3/4-wire multifunction** (depending on model), for installation in three-phase mains with or without neutral.
- Parallel installation of up to 100 devices, depending on model.
- **LCD touch display**, to view the parameters.
- **RS-485** and **Ethernet** communications.
- **EMI filters**.
- **3** indication **LEDs**.
- **3 relay outputs**.
- **1 digital input**.
- Enclosure type **Cabinet**.



There are different models of the device:

- ✓ **3-wire SVGm, 480 V**

Table 3: Range of 3-wire 480 V SVGm models.

Model	3-wire (L1, L2, L3)	Power	Mains voltage (Un)
SVGm-3WP-100C-480	✓	100 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-200C-480	✓	200 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-300C-480	✓	300 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-400C-480	✓	400 kvar	208 ... 480 V

Table 4: Cabinets for SVGm 3-wire 480 V models.

Model	Cabinet					
	Without surge protection		With surge protection		Moulded-case circuit-breaker	
	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection
SVGm-3WP-100C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-200C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-300C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	✓	✓
SVGm-3WP-400C-480	✓	✓ ⁽¹⁾	-	✓	-	-

⁽¹⁾ Standard option for these models.

✓ 3-wire SVGm, 690 V

Table 5: Range of 3-wire 690 V SVGm models.

Model	3-wire (L1, L2, L3)	Power	Mains voltage (Un)
SVGm-3WP-100C-690	✓	100 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-200C-690	✓	200 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-300C-690	✓	300 kvar	230 ... 690 V
SVGm-3WP-400C-690	✓	400 kvar	230 ... 690 V

Table 6: Cabinets for SVGm 3-wire 690 V models.

Model	Cabinet					
	Without surge protection		With surge protection		Moulded-case circuit-breaker	
	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection
SVGm-3WP-100C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-200C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-300C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	✓	✓
SVGm-3WP-400C-690	✓	✓	-	✓ ⁽²⁾	-	-

⁽²⁾ Standard option for these models.

✓ 4-wire SVGm, 400 V

Table 7: Range of 4-wire 400 V SVGm models.

Model	4-wire (L1, L2, L3, N)	Power	Mains voltage (Un)
SVGm-4WP-069C-400	✓	69 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-138C-400	✓	138 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-207C-400	✓	207 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-276C-400	✓	276 kvar	208 ... 400 V

Table 8: Cabinets for SVGm 4-wire 400 V models.

Model	Cabinet					
	Without surge protection		With surge protection		Moulded-case circuit-breaker	
	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection
SVGm-4WP-069C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-138C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-207C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	✓	✓
SVGm-4WP-276C-400	✓	✓	-	✓ ⁽³⁾	-	-

⁽³⁾ Standard option for these models.

✓ 4-wire SVGm, 550 V

Table 9: Range of 4-wire 550 V SVGm models.

Model	4-wire (L1, L2, L3, N)	Power	Mains voltage (Un)
SVGm-4WP-067C-550	✓	67 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-134C-550	✓	134 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-201C-550	✓	201 kvar	230 ... 550 V
SVGm-4WP-268C-550	✓	268 kvar	230 ... 550 V

Table 10: Cabinets for SVGm 4-wire 550 V models.

Model	Cabinet					
	Without surge protection		With surge protection		Moulded-case circuit-breaker	
	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection	Top connection	Bottom connection
SVGm-4WP-067C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-134C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-201C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
SVGm-4WP-268C-550	✓	✓	-	✓ ⁽⁴⁾	-	-

⁽⁴⁾ Standard option for these models.

CIRCUTOR also offers rack-type modules to expand the **SVGm** devices.



The module includes:

- **3/4-wire multifunction**, for installation in three-phase mains with or without neutral.
- **EMI filters**.
- **3 indication LEDs**.
- **Enclosure type Rack**.

Table 11: Range of SVGm module models.

Model	3-wire (L1, L2, L3)	4-wire (L1, L2, L3, N)	Power	Mains voltage (Un)
SVGm-3WP-100R-480	✓	-	100 kvar	208 ... 480 V
SVGm-3WP-100R-690	✓	-	100 kvar	230 ... 690 V
SVGm-4WP-069R-400	-	✓	69 kvar	208 ... 400 V
SVGm-4WP-067R-550	-	✓	67 kvar	230 ... 550 V

3.- DEVICE INSTALLATION

3.1.- PRELIMINARY RECOMMENDATIONS



The device installation and the maintenance operations must only be carried out by authorised and qualified personnel.



In order to use the device safely, it is critical that individuals who handle it follow the safety measures set out in the standards of the country where it is being used, use the personal protective equipment necessary (rubber gloves, face protection and approved flame-resistant clothing) to prevent injuries due to electric shock or electric arc due to exposure to current-carrying conductors and pay attention to the various warnings indicated in this instruction manual.



Incorrect installation or configuration of the device could cause serious damage to the device itself and to other devices of the installation.



Only suitable for assembly on concrete or other non-combustible surfaces, and in restricted access areas.



The devices are not intended for use in life support, medical safety equipment or similar applications, whereby a fault in the device could cause loss of life or physical injury. They are neither intended for military or defence applications. They should be installed in areas with restricted access.



Disconnect the main switch before starting any maintenance task on the static generators.



Make sure the device is properly **earthed** before powering up. Any fault in the earth connection might cause a risk of electrocution to the user and damage to the device itself in the case of lightning or other transients.



Before handling the **current transformers**, ensure that the secondary is short-circuited. Never open a current transformer secondary under load.

3.2.- INSTALLATION LOCATION

The device must be installed in an environment where the temperature outside the cabinet is between -10°C and 50°C, with a maximum humidity of 95% without condensation.
Do not install the device close to a hot spot and keep it out of direct sunlight.



Install the **SVGm** in a place protected from water, dust, flammable liquids, gases and corrosive substances.



Make sure there are no power factor correction devices installed in the same mains as the **SVGm**.
If there are any compensation devices, these must be detuned in order to avoid interference between them and the **SVGm**.

3.2.1.- VENTILATION REQUIREMENTS

Section “4.7 - THERMAL PROTECTION” describes all the thermal protections available in the device.

3.2.1.1.- SVGm

The cabinet-type **SVGm** uses a forced ventilation cooling system, with an air inlet on the front panel and an air outlet at the back of the device.

The ventilation grille at the top must not be blocked, leaving enough space to the ceiling to allow the heat to dissipate. The distance depends on the characteristics of the installation site.

There is no need to leave space between the sides or at the back of the cabinet; they can be installed next to other cabinets and against a wall, **Table 12**.

Table 12: Ventilation distances: SVGm.	
Ventilation distances: SVGm	
	
300 mm	

Table 13: Air flow depending on the models.

Model	Power	Air flow	Model	Power	Air flow
SVGm-3WP-100C-480	100 kvar	375 m ³ /h	SVGm-4WP-069C-400	69 kvar	375 m ³ /h
SVGm-3WP-200C-480	200 kvar	750 m ³ /h	SVGm-4WP-138C-400	138 kvar	750 m ³ /h
SVGm-3WP-300C-480	300 kvar	1125 m ³ /h	SVGm-4WP-207C-400	207 kvar	1125 m ³ /h
SVGm-3WP-400C-480	400 kvar	1500 m ³ /h	SVGm-4WP-276C-400	276 kvar	1500 m ³ /h
SVGm-3WP-100C-690	100 kvar	425 m ³ /h	SVGm-4WP-067C-550	67 kvar	425 m ³ /h
SVGm-3WP-200C-690	200 kvar	850 m ³ /h	SVGm-4WP-134C-550	134 kvar	850 m ³ /h
SVGm-3WP-300C-690	300 kvar	1275 m ³ /h	SVGm-4WP-201C-550	201 kvar	1275 m ³ /h
SVGm-3WP-400C-690	400 kvar	1700 m ³ /h	SVGm-4WP-268C-550	268 kvar	1700 m ³ /h

3.2.1.2.- SVGm module

The **SVGm** module, rack type, uses a forced ventilation cooling system, with an air inlet on the front panel and an air outlet at the back of the device.

Once installed, the device's flows of inlet air and outlet air must be allowed to circulate freely, **Table 15**.

Table 14: Air flow depending on the models.

Model	Power	Air flow
SVGm-3WP-100R-480	100 kvar	375 m ³ /h
SVGm-3WP-100R-690	100 kvar	425 m ³ /h
SVGm-4WP-069R-400	69 kvar	375 m ³ /h
SVGm-4WP-067R-550	67 kvar	425 m ³ /h

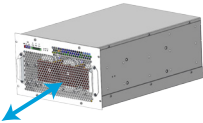
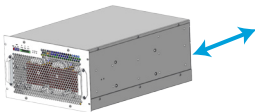
The device has a power control system that controls the rotation speed of the fans and the maximum power of the device according to the internal temperature, to ensure the best performance in any condition.

To maintain the device's performance, we recommend ensuring that the air circulates freely through the front panel of the **SVGm** module, and that the rear is free of obstacles, with a gap of at least **300 mm**.

It should be noted that, depending on the installation conditions in the cabinet and in the room where this is placed, the outflows of hot air may be sucked back in by the device's fans, causing a feedback of hot air that will lower the performance of the device.

It is also necessary to bear in mind the power dissipated by the device when choosing where to install it, to ensure proper air recirculation, to make sure that the intake air is a suitable temperature. See "**11.2.- SVGm MODULE**".

Table 15: Ventilation distances: SVGm module.

Ventilation distances: SVGm module	
	
300 mm	300 mm

3.3.- STORAGE FOR LONG PERIODS

If the device is not installed after receipt, the following recommendations must be observed to keep the device in a good state:

- ✓Keep the device in a dry atmosphere and at a temperature of between 5°C and 40°C and a relative humidity < 50%.
- ✓Avoid exposure to direct sunlight.
- ✓Keep the device in its original packaging.

If the static generator is stored for a long time disconnected from the mains, a specific process must be applied to restore the internal dielectric layers of the DC bus capacitors. **Table 16** shows the recommendations for starting the device, according to the length of its storage period.

Table 16: Start-up process, according to storage time.

Storage time	Process
< 1 year	No special treatment required.
> 1 year	Connect the SVGm to the mains at least 24 hours before starting up the device. Power the device and leave it in STOP mode

3.4.- INSTALLATION

The **SVGm** devices are free-standing cabinets with 4 bearing supports on the floor.



The mounting surface must be solid, support the device's weight and be level.



The cabinet must never be welded to the floor using arc welding, as this may destroy the electronic components.

The device's top panel is part of the ventilation system. The top panel is inverted to make it easier to transport.

It must be placed in the correct position to enable the device to operate properly. To do this:

- ① Remove the transport rings.
- ② Remove the top panel from the top of the cabinet.
- ③ Rotate the top panel. The non-slotted part goes at the front of the cabinet.
- ④ Install the transport rings with rubber washers supplied.

Table 17: Required tools.

Required tools

20 Nm

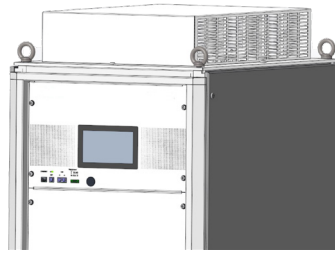


Figure 4: Top panel of an SVGm.

3.4.1.- SVGm MODULE

The **SVGm** module, rack type, should be installed in a 19" rack cabinet.
The height of the device is equivalent to 6U. (U is the rack unit, 1U = 4.445 cm)

You can install more than one **SVGm** in a single cabinet.

Follow these steps to install it inside the cabinet:

- ① Extend the rack cabinet's anti-tip feet.



Unless the rack cabinet is secured to the floor, the anti-tip feet have to be extended and fixed to the floor, to ensure maximum safety during the assembly process.

- ② Open or remove the door at the front of the cabinet.
- ③ Place the **SVGm** on the cabinet's rails or shelves. Make sure that they are suitable for the weight of the device; use cross braces if necessary.



Do not use front handles to carry the module.



Fit the device with the help of another person.

- ④ Fasten the device to the points provided for this purpose. Use **4 M6** fixing screws.

3.5.- CONNECTION

**SVGm:**

For the cabinet's power supply, a cable with a cross-section suitable for the maximum current that can flow through the device must be used. Although the device is composed of modules, to make installation easier, the modules are already wired, and the user only has to take into account the device's total capacity. The recommended minimum cross-sections are indicated in the Technical Specifications section, "**11.1. - SVGm**". Neutral conductor cross-section must suit the expected neutral current and must be selected according to the external protection devices.

**SVGm module:**

Use cables of a cross-section suitable for the rated current of the static generator and that comply with the standards of the country in which they are being installed.

The earth conductor must have at least the same cross-section as the phase conductors. If the phase conductors exceed 16 mm², the earth conductor will be at least 16 mm². If the phase conductors exceed 32 mm², the earth conductor can be the half of the cross-section of the phase conductors

Under certain circumstances, the contact current may exceed 3.5 mA ~.

The recommended minimum cross-sections are indicated in the Technical Specifications section, "**11.2. - SVGm MODULE**".

Neutral conductor cross-section must suit the expected neutral current and must be selected according to the external protection devices.



Ensure that the **SVGm** is earthed correctly to prevent the risk of electric shock.



To measure the current, class **0.2S** transformers of the **TDH** series are recommended.



The use of transformers with ratios close to the current to be measured is recommended.



The correct connection of the current transformers is vital for the **SVGm** static generators to operate properly. If the phases L1, L2 and L3 are switched in the secondary, the static generator will not work properly.



The **SVGm** devices have built-in fuse overcurrent protection.

Install external protection according to the type of installation, the facility's maximum short-circuit current, the maximum fuse current, and the regulations in force at the place of installation.



If local regulations require the use of earth leakage protection devices, only DC sensitive RCD (RCD type B) should be used with **SVGm**. Static generators work internally with DC currents, and, in case of failure, the DC currents may produce malfunction on type A RCD devices.



Ensure that the installation of the device in your electric distribution system (TN, VT, IT) complies with current standards.

Note: In networks with a grounded phase, the permanent phase-to-ground voltage cannot exceed 300 V ~.

Check that there is a neutral in the place where three-phase static generator connections are made with neutral, **SVGm-4WP-xxxx**.



Two **SVGm** devices can be installed in series without issues of instability or loss of performance in reactive power compensation.

In this arrangement, the optimal configuration is to keep the upstream device in normal mode and the downstream device in **10 ms reactive** mode (Figure 5), see **"4.9.- 10 ms REACTIVE MODE"**.

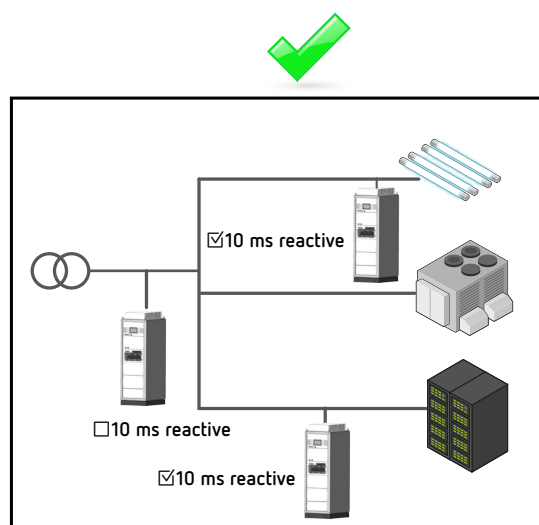


Figure 5: Install several static generators in series.



The presence of **notch**-type periodic disturbances, **Figure 6**, in voltage with dv/dt values greater than 30% can cause deterioration and even destruction of certain components of the static var generator, even when they are not in operation and are just connected to the mains.

Thus, if the presence of these **notches** is suspected due to having loads that are prone to creating them, the network must be studied to record the voltage and current waves under full load conditions for analysis.

If these **notches** are apparent in the readings, the **CIRCUTOR** technical department should be consulted to determine the suitability of installing **SVGm** static var generator in the mains.

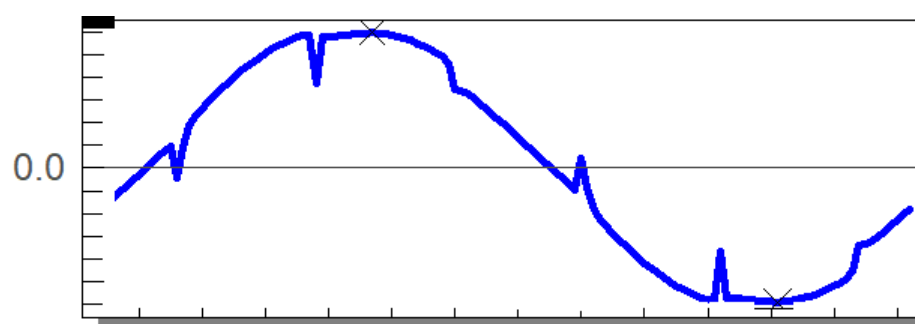


Figure 6: Example of severe notches in the mains voltage.

3.6.- DEVICE TERMINALS

3.6.1.- DISPLAY MODULE

The cabinets include a module featuring the display screen and the communication connection terminals (Table 18 and Figure 7).

Table 18:Display module terminal list.

Device terminals	
1: ETHERNET, Ethernet connector	5: DI, Digital input
2: LINK, Output for parallel connection.	6: C/S, Common terminal for digital input / RS-485 communications.
3: CAN ←, CAN input for parallel connection of cabinets.	7: A+,RS-485 communications.
4: CAN →, CAN output for parallel connection of cabinets.	8: B-, RS-485 communications.

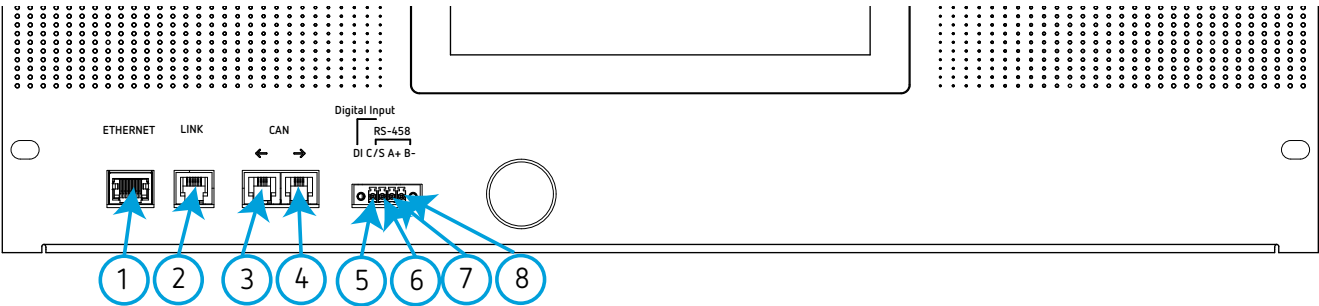


Figure 7: Display module terminals.

3.6.2.- MAINS AND CURRENT CONNECTION WITHOUT SURGE PROTECTION

The **SVGm** devices are available in different wiring versions to adapt to the specific requirements of the installation.

Specifically, the mains and current connections can be made at the bottom of the cabinet (standard version) or at the top (optional).

3.6.2.1.- Bottom connections

The cabinets with bottom connections are equipped with lower sliding covers that allow the entry of connection cables, **Figure 8**. These covers can be removed and machined if it is considered necessary to use a cable gland.

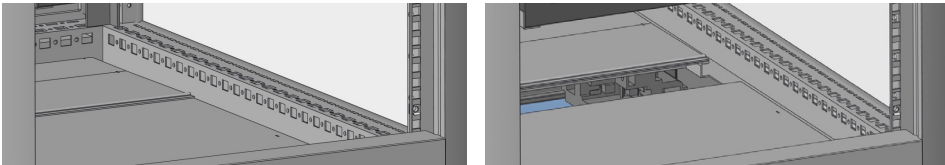


Figure 8: Sliding covers for the connection wiring.



You should never remove the cover closest to the front part.

To access the current measurement and mains connections, the screws on the lower front cover must be loosened, **Figure 9**.

Table 19: Required tools.

Required tools

 30

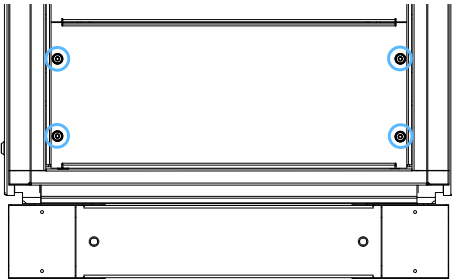


Figure 9: Lower front cover screws.

Once the front cover is open, the device’s terminals can be accessed, **Figure 10**, **Figure 11** and **Tabla 20**:

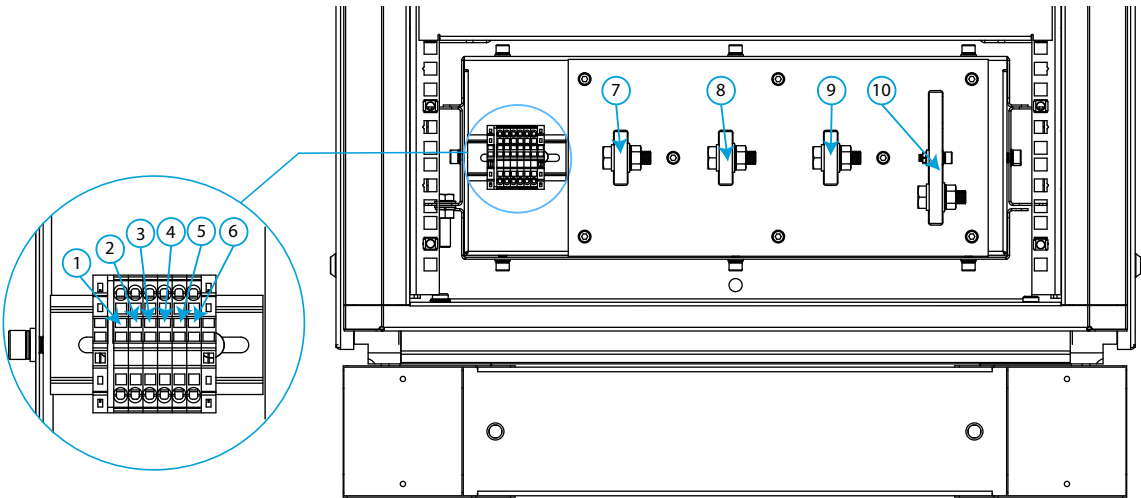


Figure 10: SVGm terminals (bottom connections).

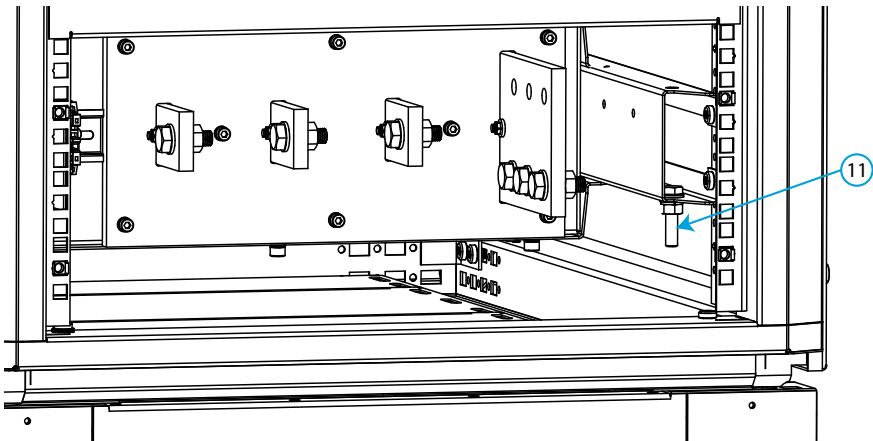


Figure 11: SVGm earth terminal (bottom connections).

Table 20: List of terminals.

Device terminals	
1: S1, Current input L1	7: L1, Mains connection L1
2: S2, Current input L1	8: L2, Mains connection L2
3: S1, Current input L2	9: L3, Mains connection L3
4: S2, Current input L2	10: N, Mains connection N
5: S1, Current input L3	11: Earth connection
6: S2, Current input L3	

3.6.2.2.- Top connections

Cabinets with connections at the top have a sheet in the upper part of the cabinet which can be machined as shown in **Figure 12**, to insert the connection wiring.

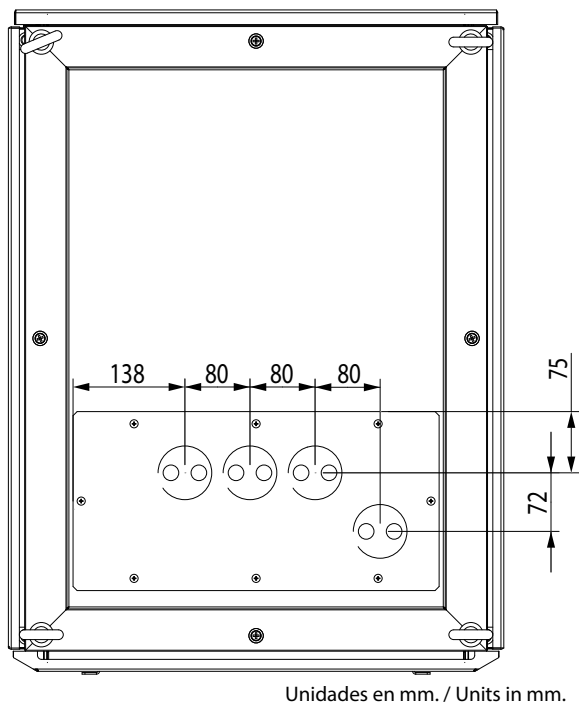


Figure 12: Machining a cabinet with connections at the top.

To access the current input and mains connections, the screws of the front covers shown in **Figure 13** must be loosened.

Table 21: Required tools.

Required tools

 30

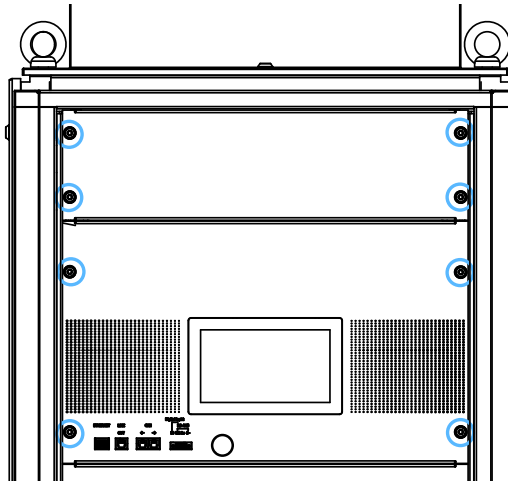


Figure 13: Front cover screws (top connections).

Once the front cover is open, the device's terminals can be accessed, Figure 14, Figure 15 and Tabla 22:

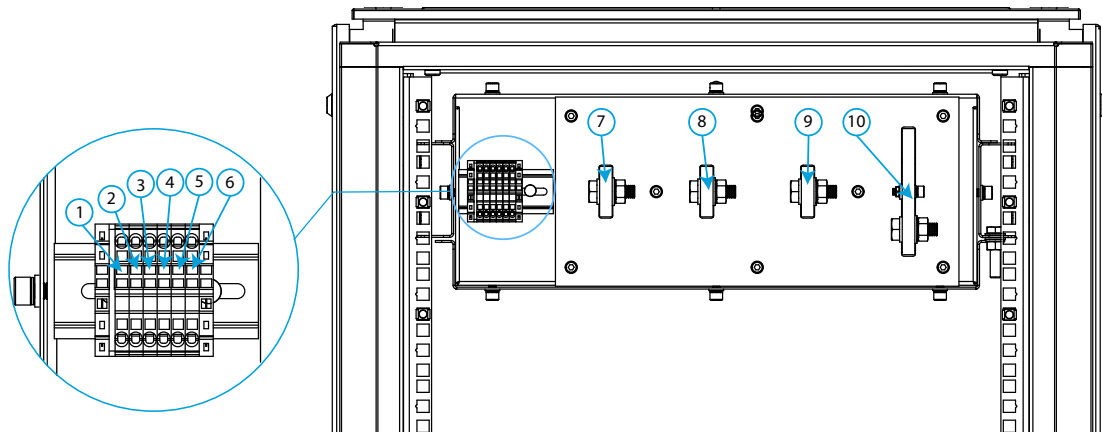


Figure 14: SVGm terminals (top connections).

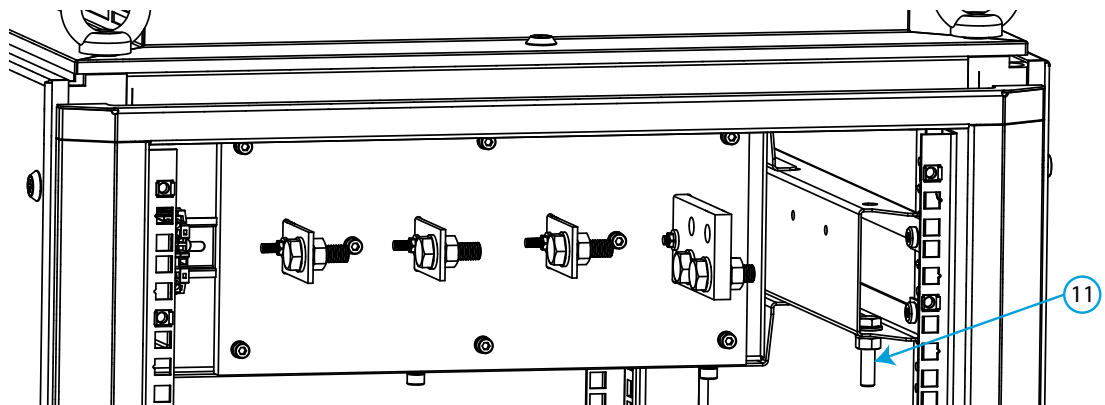


Figure 15: SVGm earth terminal (top connections).

Table 22: List of terminals.

Device terminals	
1: S1, Current input L1	7: L1, Mains connection L1
2: S2, Current input L1	8: L2, Mains connection L2
3: S1, Current input L2	9: L3, Mains connection L3
4: S2, Current input L2	10: N, Mains connection N
5: S1, Current input L3	11: Earth connection
6: S2, Current input L3	

3.6.3.- MAINS CONNECTION AND CURRENT TRANSFORMER CONNECTION WITH SURGE PROTECTION DEVICES

The **SVGm** devices offer the option of including surge protection; this option is standard for the 690 V three-wire models and 550 V four-wire models.

To access the current measurement and mains connections, the screws of the lower front cover must be loosened, **Figure 16**.

Table 23: Required tools.

Required tools

 30

Protectores de sobretensión
Surge voltage protection

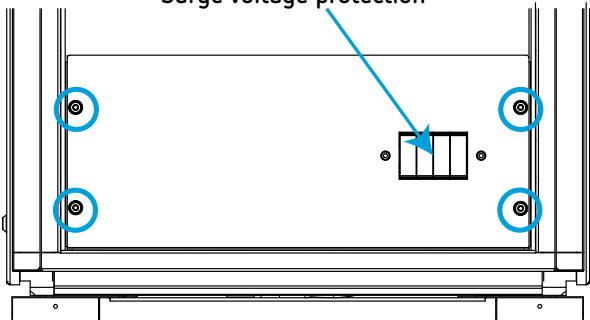


Figure 16: Screws.



The green lights on the surge voltage protection indicate that they are working correctly. Immediately replace those whose indicator is red, see **"10.4.- MAINTENACE OF SURGE PROTECTIVE DECIVES"**.

Once the front cover is open, the device's terminals can be accessed, **Figure 17**, **Figure 18** y **Table 24**:

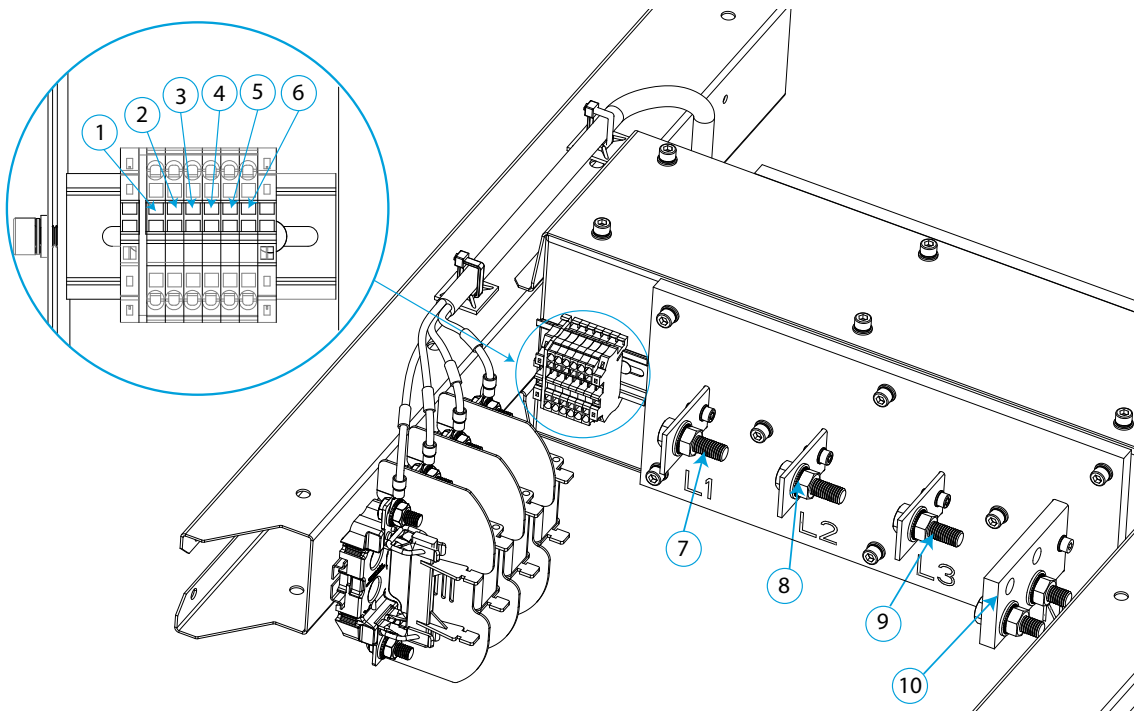


Figure 17: SVGm terminals (with surge protection devices).

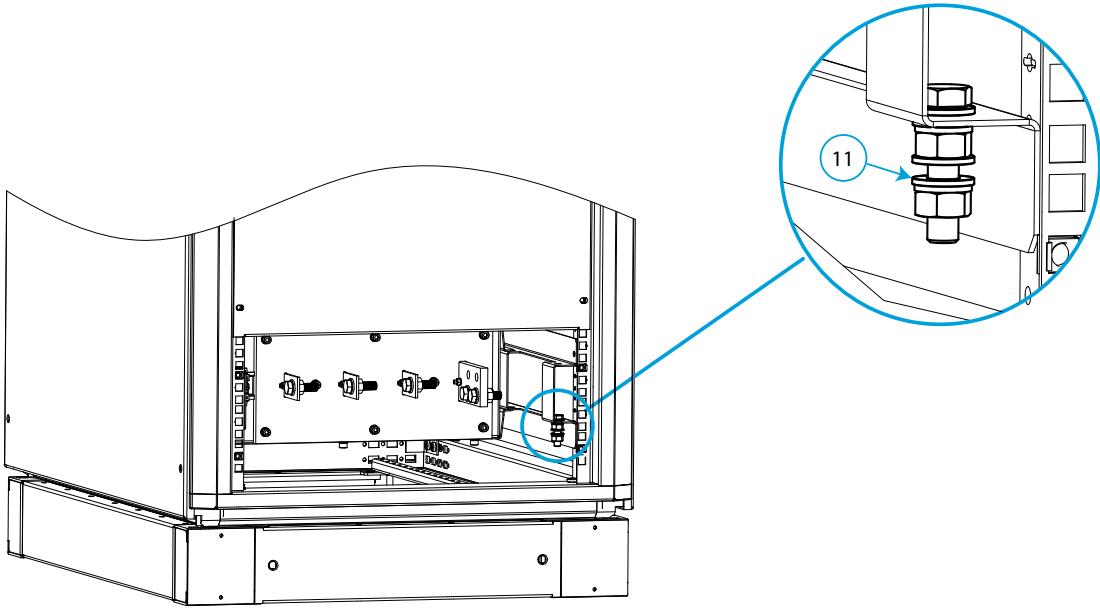


Figure 18: Earth terminal (with surge protection devices).

Table 24: List of terminals.

Device terminals	
1: S1, Current input L1	7: L1, Mains connection L1
2: S2, Current input L1	8: L2, Mains connection L2
3: S1, Current input L2	9: L3, Mains connection L3
4: S2, Current input L2	10: N, Mains connection N
5: S1, Current input L3	11: Earth connection
6: S2, Current input L3	

3.6.4.- MAINS CONNECTION AND CURRENT TRANSFORMER CONNECTION WITH MOULDED-CASE CIRCUIT-BREAKER

Note: This option is only available for models SVGm-3WP-100C, SVGm-3WP-200C, SVGm-3WP-300C, SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-138C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-067C, SVGm-4WP-134C and SVGm-4WP-201C.

SVGm devices can be supplied in a cabinet equipped with a moulded-case circuit-breaker, see, ver Figure 19.

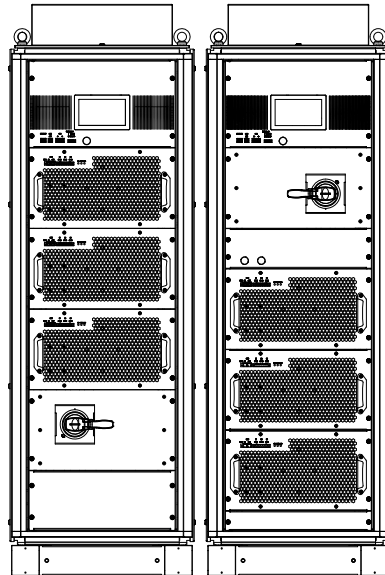


Figure 19: SVGm with moulded-case circuit-breaker.

The circuit-breaker rating depends on the number of modules, see Table 25.

Table 25: Circuit-breaker rating.

Model	Circuit-breaker	Model	Circuit-breaker
SVGm-4WP-069C SVGm-4WP-067C SVGm-3WP-100C	160 A, 50 kA	SVGm-3WP-200C SVGm-4WP-207C SVGm-4WP-201C	400 A, 65 kA
SVGm-4WP-138C SVGm-4WP-134C	250 A, 50 kA	SVGm-3WP-300C	630 A, 65 kA

The circuit-breaker isolates only the phases, not the neutral. This makes it possible to obtain the maximum current through the neutral conductor, which is three times the maximum phase current. The neutral connection busbar is sized to withstand this maximum current.

The circuit-breaker is equipped with busbars to facilitate wiring.

3.6.4.1.- Bottom connections

Cabinets with bottom connections include sliding lower covers that allow the entry of the connection cables, see, Figure 8. These covers can be removed and machined if the use of a cable gland is required.



Under no circumstances should the cover closest to the front part be removed.

To access the current measurement and mains connections, the screws of the two lower front covers must be loosened, **Figure 20**.

Table 26: Required tools.

Required tools

 30

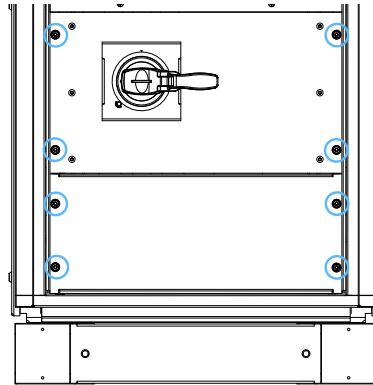


Figure 20: Lower front cover screws.

3.6.4.1.1.- SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C and SVGm-3WP-100C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, **Figure 21**. The distance from the centre of the busbar hole to the base of the cabinet is also indicated.

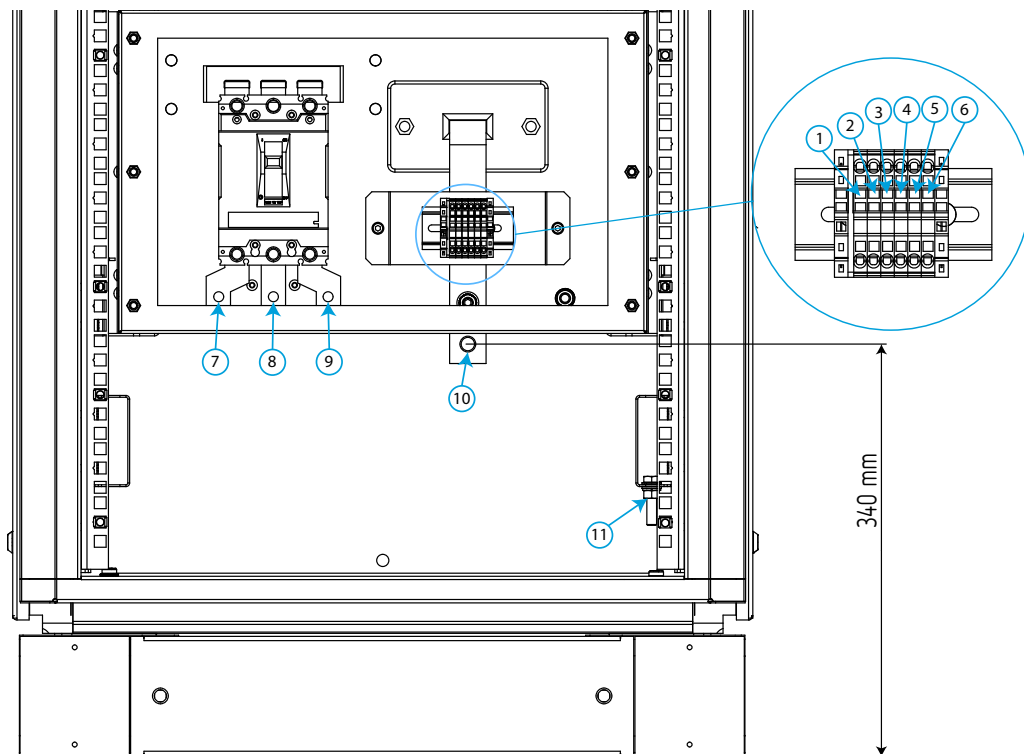


Figure 21: SVGm with moulded-case circuit-breaker (SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C and SVGm-3WP-100C).

Table 27: Terminal layout with moulded-case circuit-breaker.

Device terminals	
1: S1, Current input L1	7: L1, Mains connection L1
2: S2, Current input L1	8: L2, Mains connection L2
3: S1, Current input L2	9: L3, Mains connection L3
4: S2, Current input L2	10: N, Mains connection N
5: S1, Current input L3	11: Earth connection
6: S2, Current input L3	

3.6.4.1.2.- SVGm-4WP-138C and SVGm-4WP-134C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, **Figure 22**. The distance from the centre of the busbar hole to the base of the cabinet is also indicated.

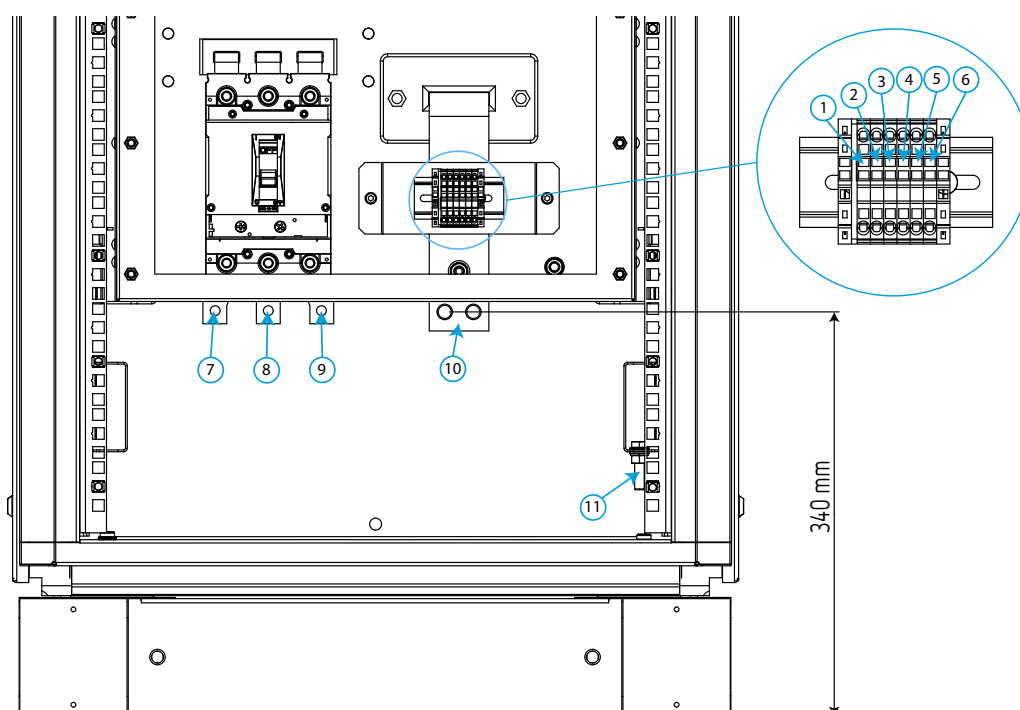


Figure 22: SVGm with moulded-case circuit-breaker (SVGm-4WP-138C and SVGm-4WP-134C).

The terminal layout is shown in **Table 27**.

3.6.4.1.3.- SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C and SVGm-3WP-300C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, **Figure 23**. The distance from the centre of the busbar hole to the base of the cabinet is also indicated.

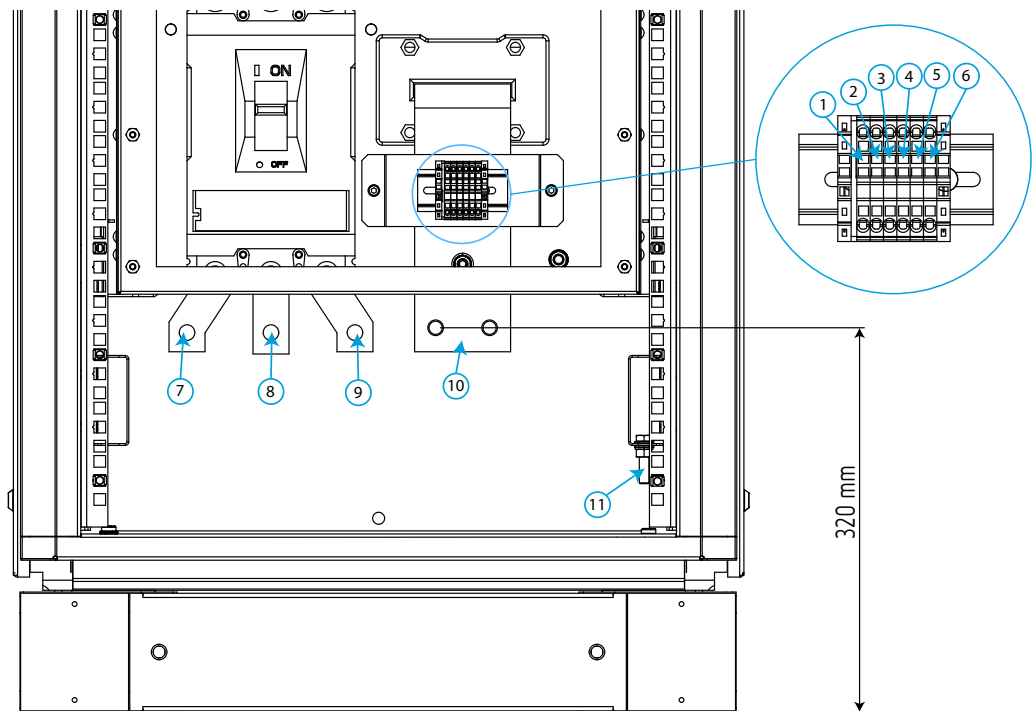


Figure 23: SVGm with moulded-case circuit-breaker(SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C and SVGm-3WP-300C)

The terminal layout is shown in **Table 27**.

3.6.4.2.- Top connections

Cabinets with top connections are fitted with a plate on the upper part of the cabinet, where machining similar to that shown in **Figure 12**, can be carried out to allow the entry of the connection cables.

To access the current measurement and mains connections, the screws on the front covers shown in **Figure 24** must be loosened.

Table 28: Required tools.

Required tools

★ 30

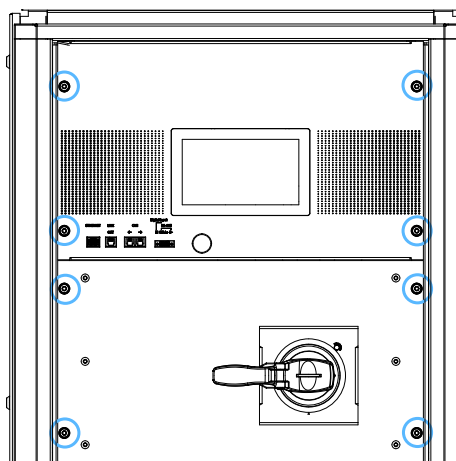


Figure 24: Front cover screws (Top connections).

3.6.4.2.1.- SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C and SVGm-3WP-100C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, Figure 25.

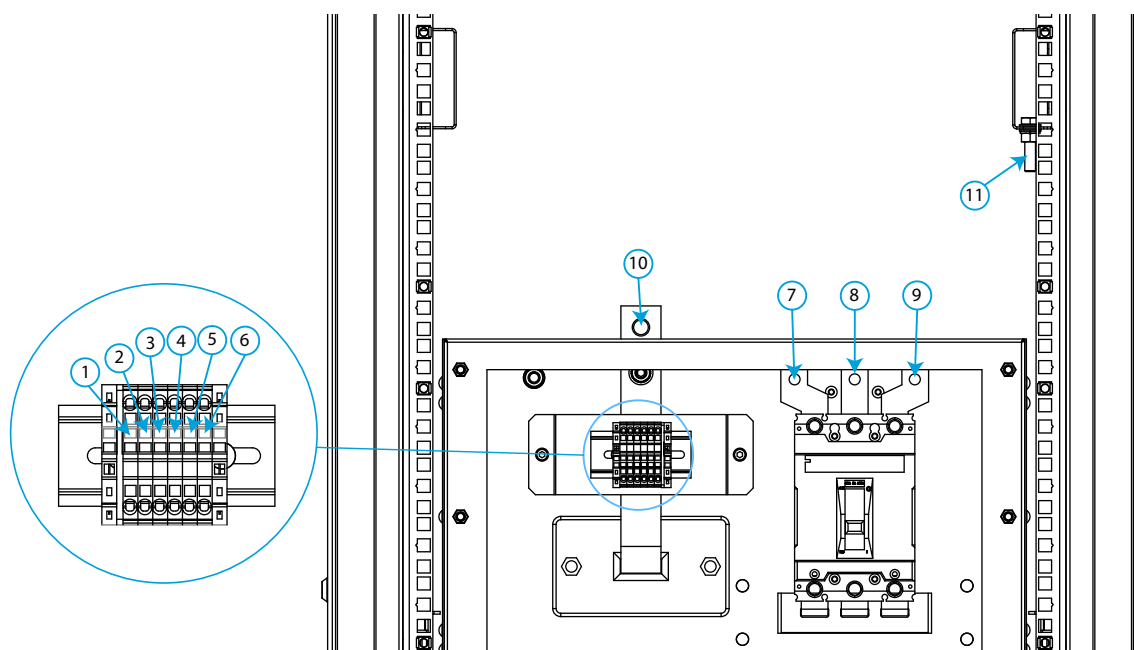


Figure 25: SVGm with moulded-case circuit-breaker (SVGm-4WP-069C, SVGm-4WP-067C and SVGm-3WP-100C).

Table 29: Terminal layout with moulded-case circuit-breaker.

Device terminals	
1: S1, Current input L1	7: L1, Mains connection L1
2: S2, Current input L1	8: L2, Mains connection L2
3: S1, Current input L2	9: L3, Mains connection L3
4: S2, Current input L2	10: N, Mains connection N
5: S1, Current input L3	11: Earth connection
6: S2, Current input L3	

3.6.4.2.2.- SVGm-4WP-138C and SVGm-4WP-134C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, **Figure 26**.

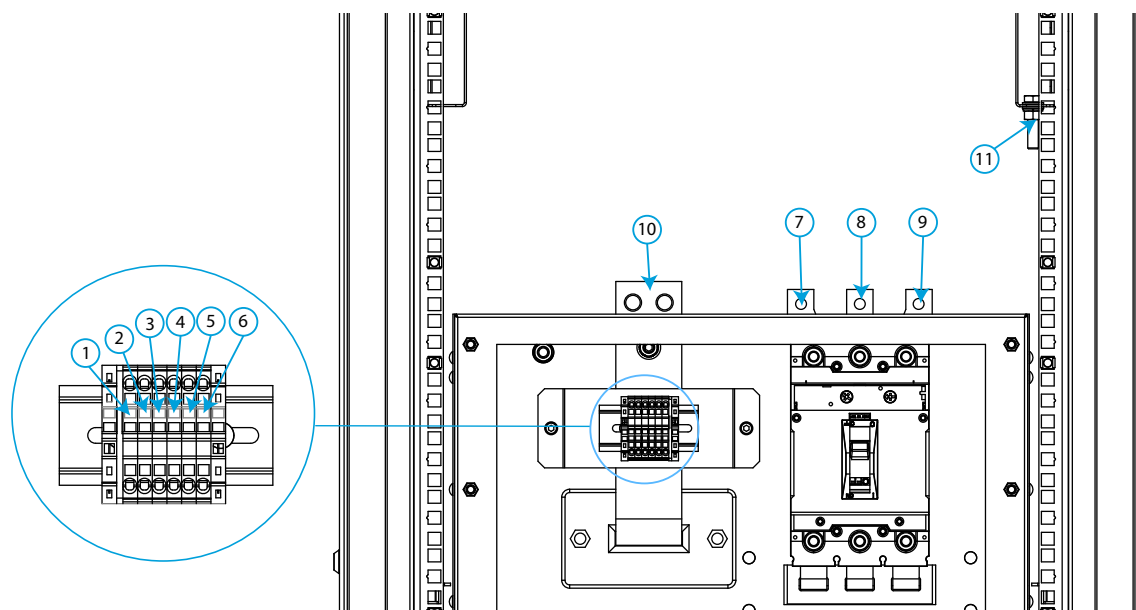


Figure 26: SVGm with moulded-case circuit-breaker (SVGm-4WP-138C and SVGm-4WP-134C).

The terminal layout is shown in **Table 30**.

3.6.4.2.3.- SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C and SVGm-3WP-300C models

Once the front cover is opened, the device terminals can be accessed, **Figure 27**. The distance from the centre of the busbar hole to the base of the cabinet is also indicated.

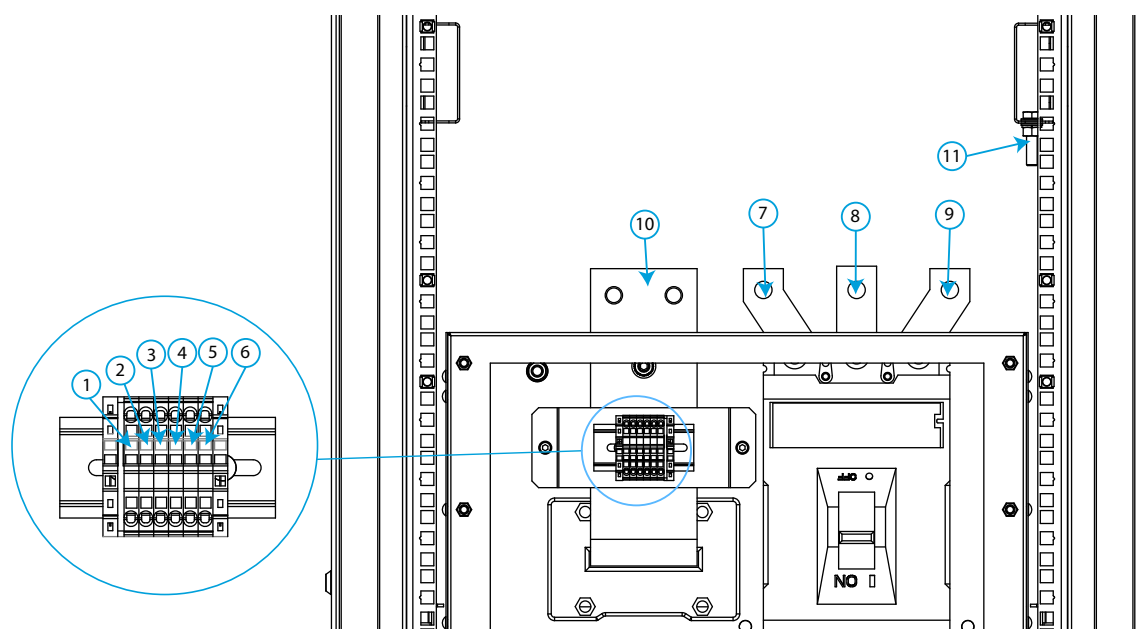


Figure 27: SVGm with moulded-case circuit-breaker (SVGm-3WP-200C, SVGm-4WP-207C, SVGm-4WP-201C and SVGm-3WP-300C).

The terminal layout is shown in **Table 29**.

3.7.- SVGm MODULE TERMINALS

The connection terminals of the **SVGm** module are located on the front and rear of the device (Table 30, Figure 28 and Figure 29).

Table 30: Terminal layout: SVGm Module.

Device terminals: SVGm Module	
1: RBUS , Terminator selector for parallel connection	9: S2 , Current input L3
2: LINK , Parallel connection	10: Earth connection
3: LINK , Parallel connection	11: L1 , Mains connection L1
4: S1 , Current input L1	12: L2 , Mains connection L2
5: S2 , Current input L1	13: L3 , Mains connection L3
6: S1 , Current input L2	14: N , Mains connection N
7: S2 , Current input L2	15: N , Mains connection N
8: S1 , Current input L3	

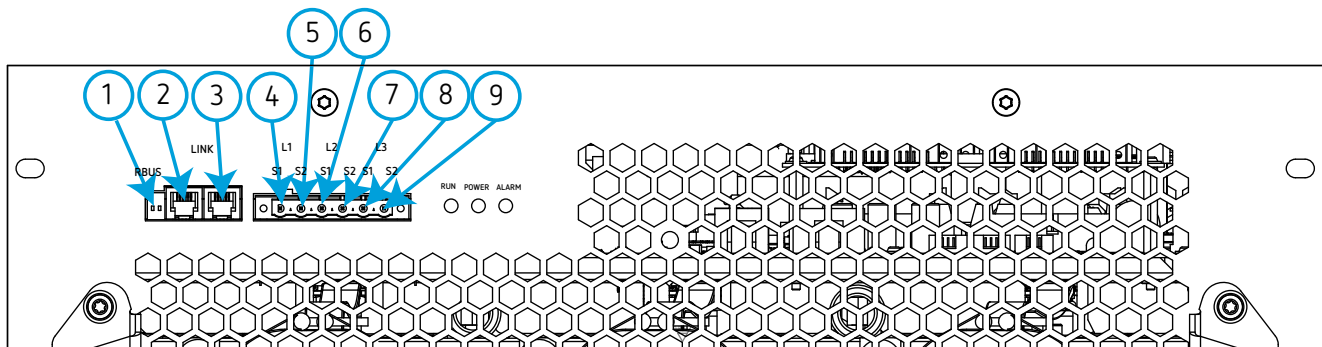


Figure 28: SVGm module terminals (front terminals of the device).

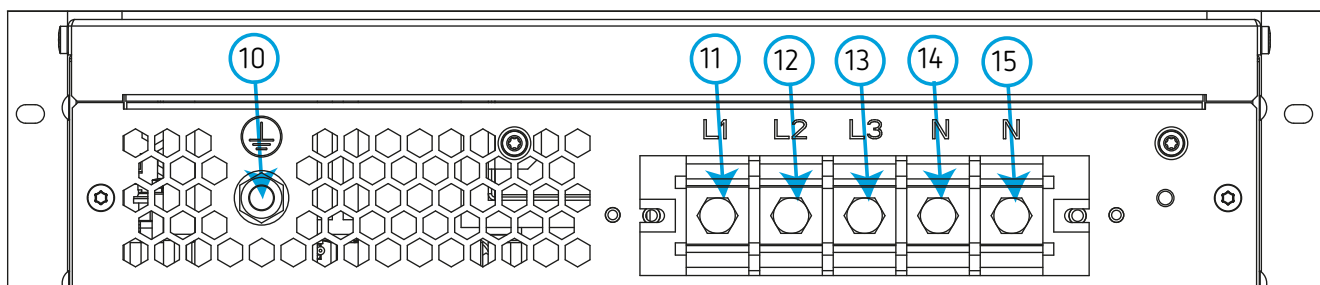


Figure 29: SVGm module terminals (rear terminals of the device).

3.8.- CONNECTION DIAGRAMS

3.8.1.- 4-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE MAINS SIDE.

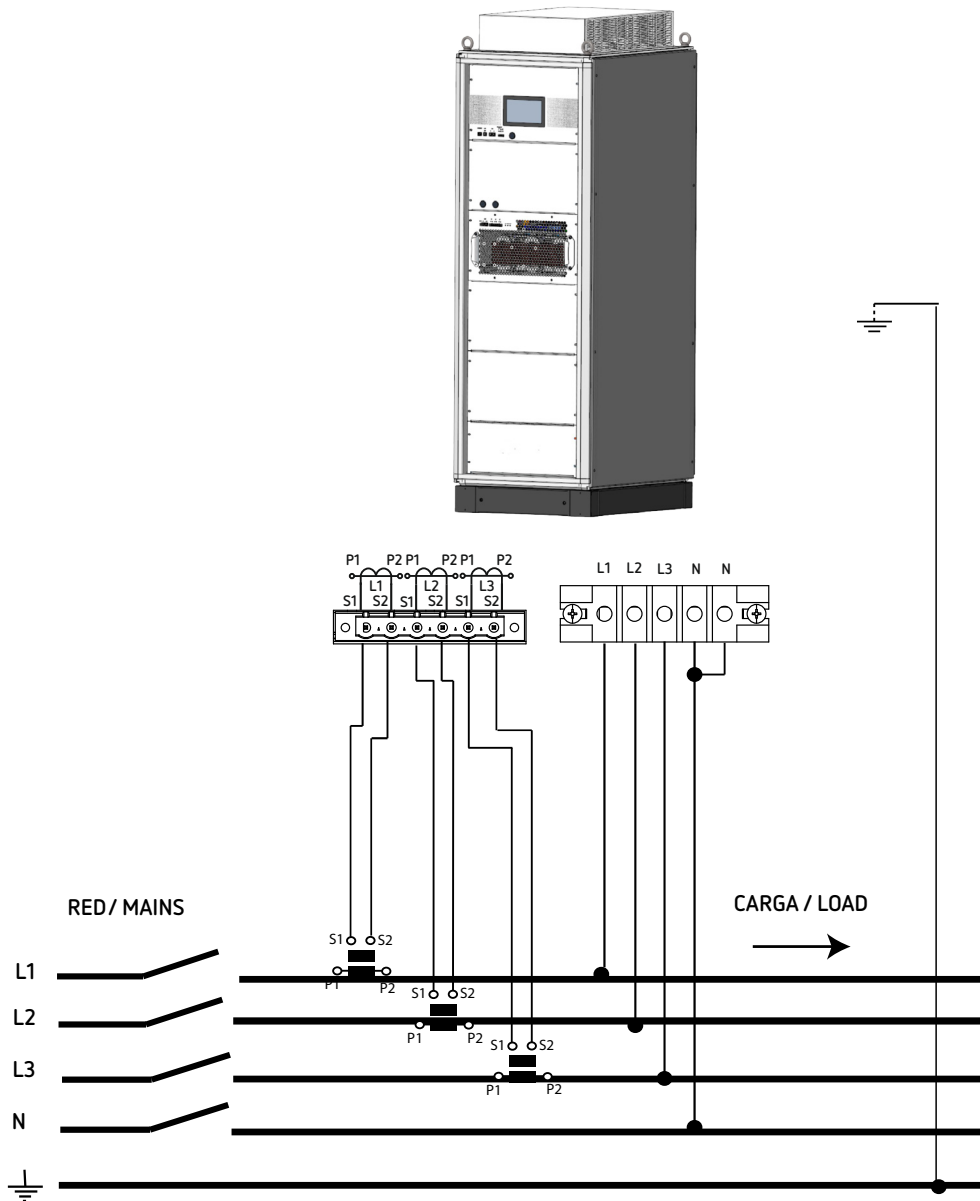


Figure 30: Three-phase measuring with 4-wire connection and current measurement on the mains side.



Use the 2 neutral current terminals, as I_n can be: $I_n \approx 3 \cdot I_{\text{PHASE}}$

3.8.2.- 4-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE LOAD SIDE.

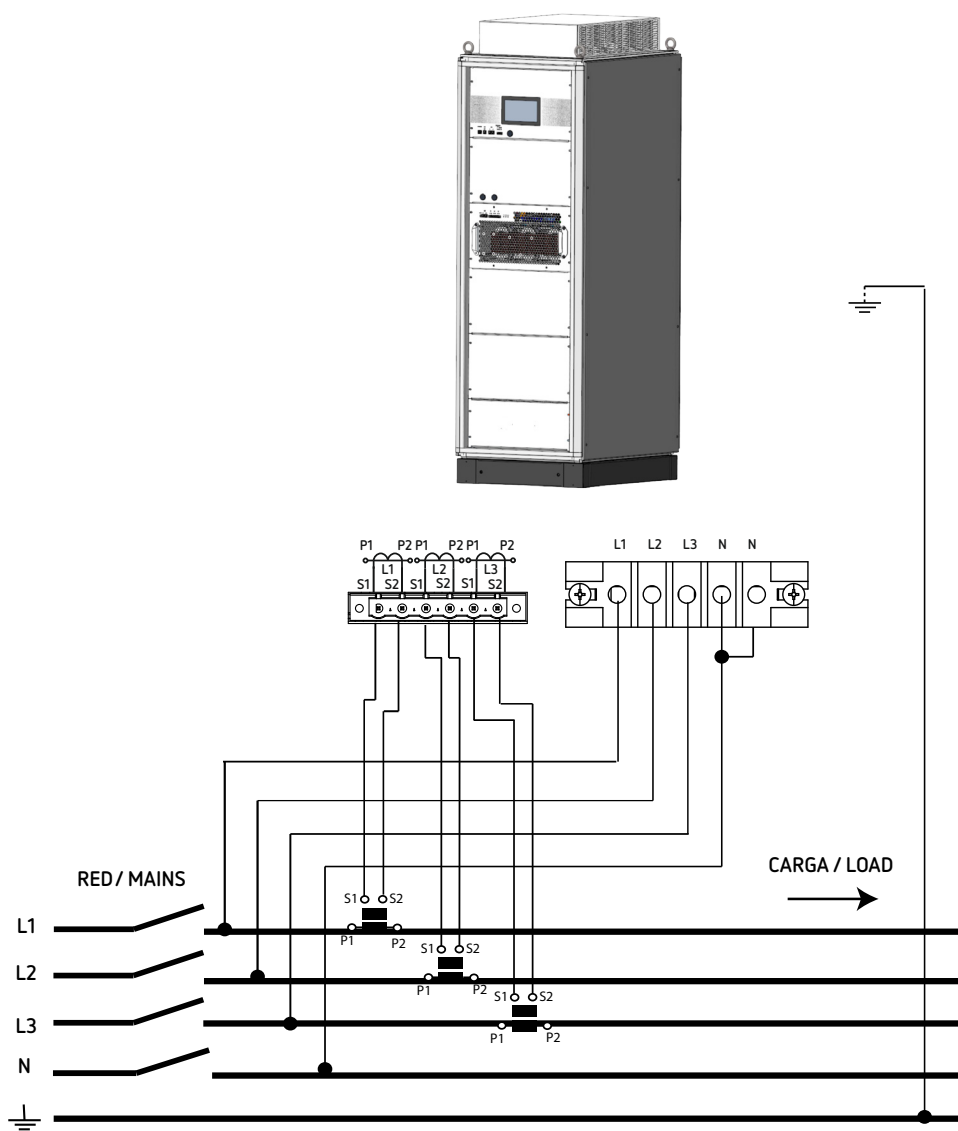


Figure 31: Three-phase measuring with 4-wire connection and current measurement on the load side.



Use the 2 neutral current terminals, as I_n can be: $I_n \approx 3 * I_{PHASE}$

3.8.3.- 3-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE MAINS SIDE.

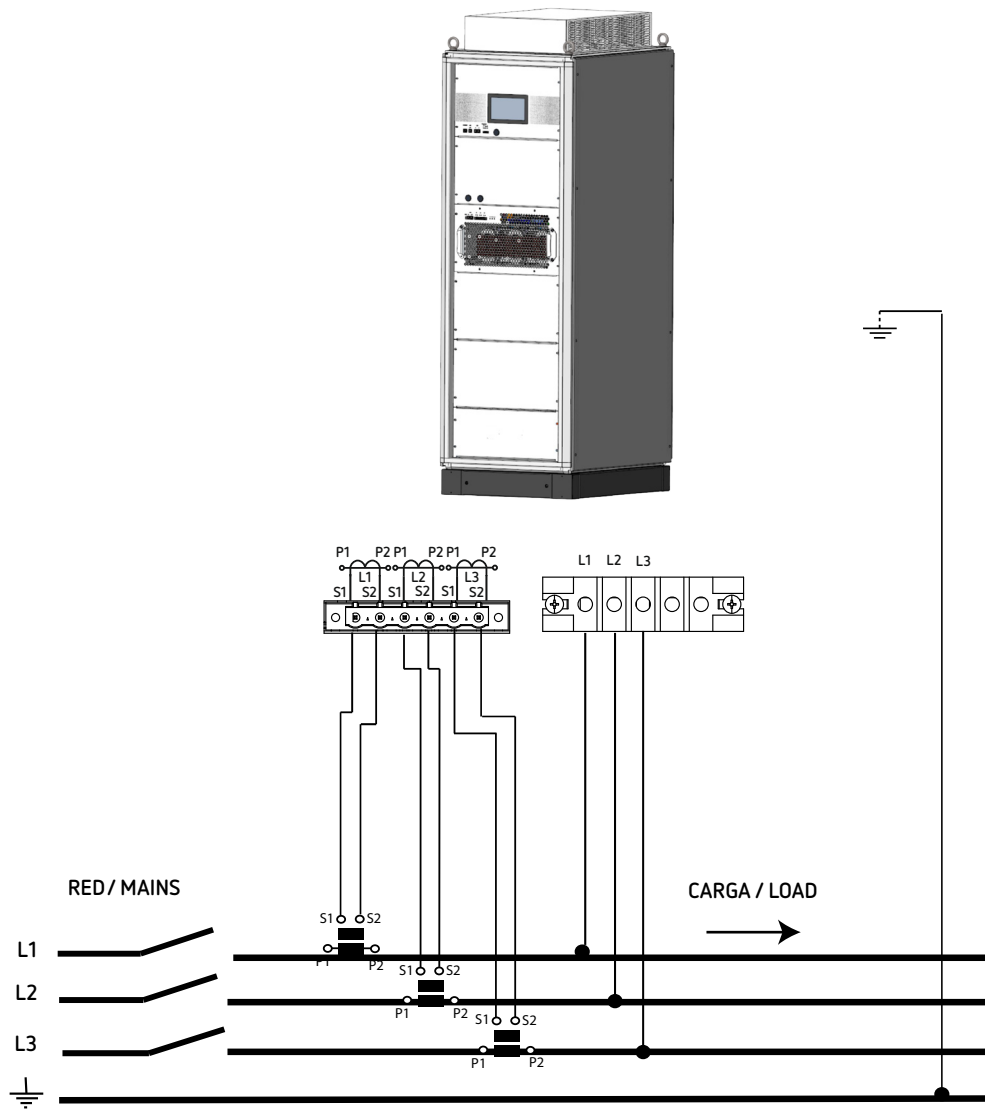


Figure 32: Three-phase measuring with 3-wire connection and current measurement on the mains side.

3.8.4.- 3-WIRE CONNECTION AND CURRENT MEASUREMENT ON THE LOAD SIDE.

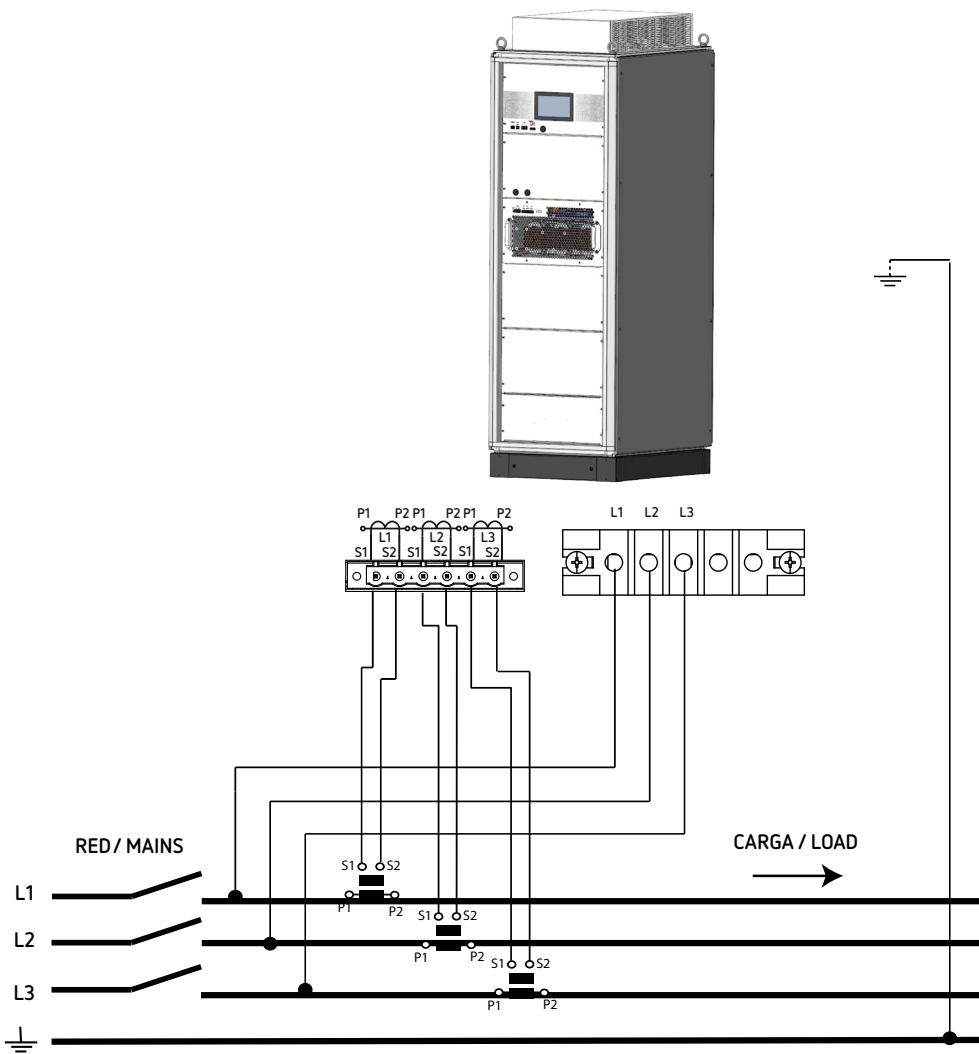


Figure 33: Three-phase measuring with 3-wire connection and current measurement on the load side.

3.8.5.- 3-WIRE CONNECTION AND 2 CURRENT TRANSFORMERS ON THE MAINS SIDE.

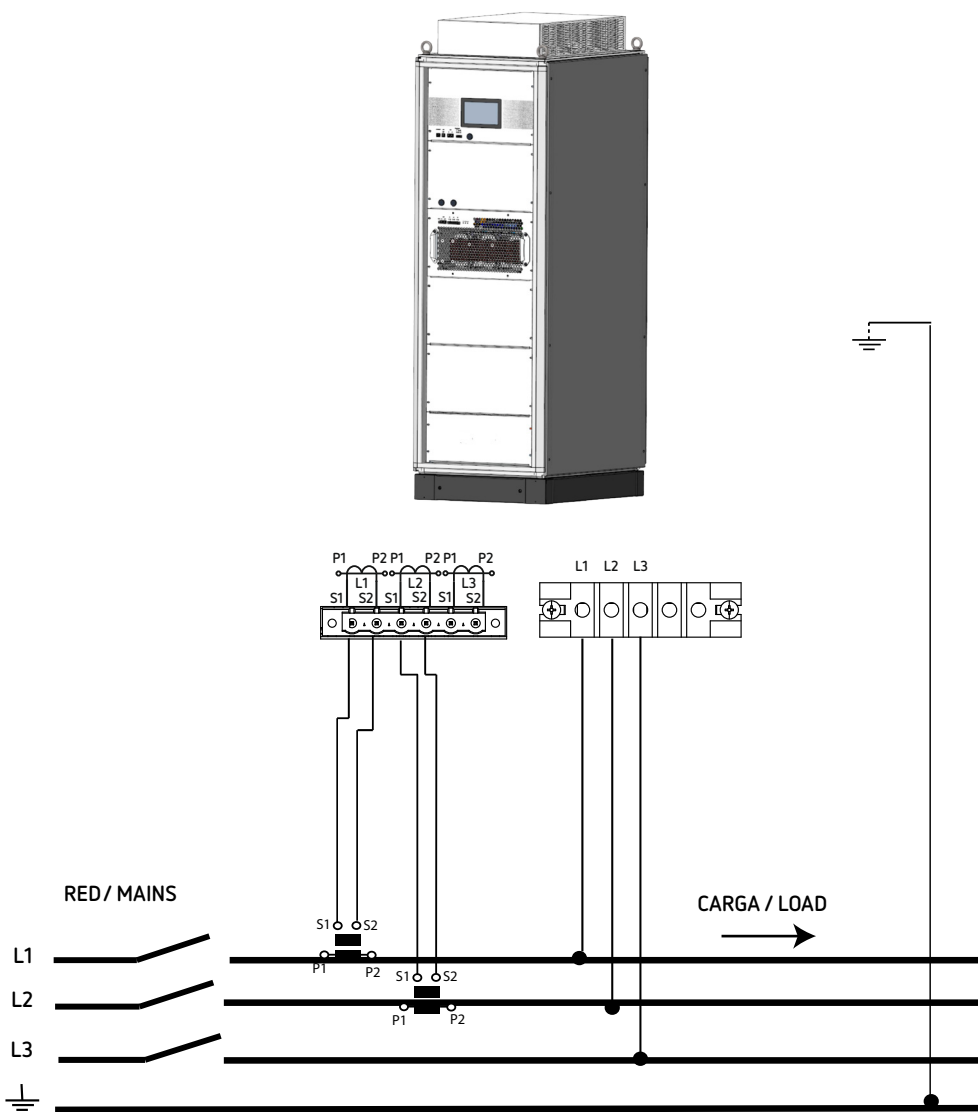


Figure 34: Three-phase measuring with a 3-wire connection and 2 current transformers on the mains side.



The connection of 2 current transformers is only possible in three-phase mains without neutral (3 wires).

3.8.6.- 3-WIRE CONNECTION AND 2 CURRENT TRANSFORMERS ON THE LOAD SIDE.

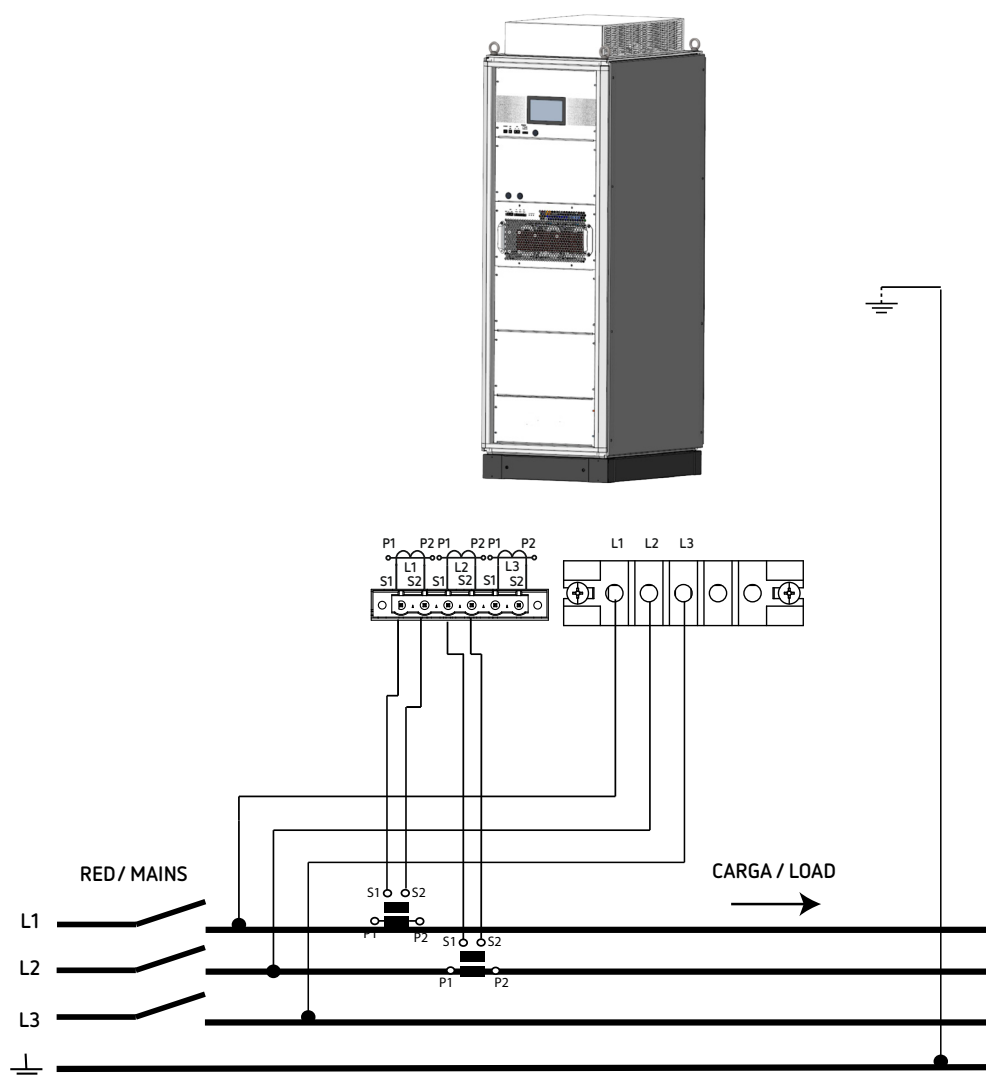


Figure 35: Three-phase measuring with a 3-wire connection and 2 current transformers on the load side.



The connection of 2 current transformers is only possible in three-phase mains without neutral (3 wires).

3.9.- PARALLEL CONNECTION OF 2 TO 100 SVGm

The **SVGm** devices can be arranged in parallel. Up to 100 devices can be arranged in parallel, depending on model, see **Table 31**.

Table 31: Maximum number of devices in parallel.

Model	Maximum number of devices in parallel	Model	Maximum number of devices in parallel
100 kvar (SVGm-xxx-100C-xxx)	100	300 kvar (SVGm-xxx-300C-xxx)	30
69 kvar (SVGm-4WP-069C-400)	100	207 kvar (SVGm-4WP-207C-400)	30
67 kvar (SVGm-4WP-067C-550)	100	201 kvar (SVGm-4WP-201C-550)	30
200 kvar (SVGm-xxx-200C-xxx)	50	400 kvar (SVGm-xxx-400C-xxx)	25
138 kvar (SVGm-4WP-138C-400)	50	276 kvar (SVGm-4WP-276C-400)	25
134 kvar (SVGm-4WP-134C-550)	50	268 kvar (SVGm-4WP-268C-550)	25

In the case of installations with devices in parallel, a device must be defined as the **"master"**, while all others will have **"slave"** devices functions.

The **"master"** will be responsible for measuring the network parameters, so only the current transformers will be connected to it. This allows low-power transformers to be used in these installations, since an individual transformer does not have to be connected to each device.

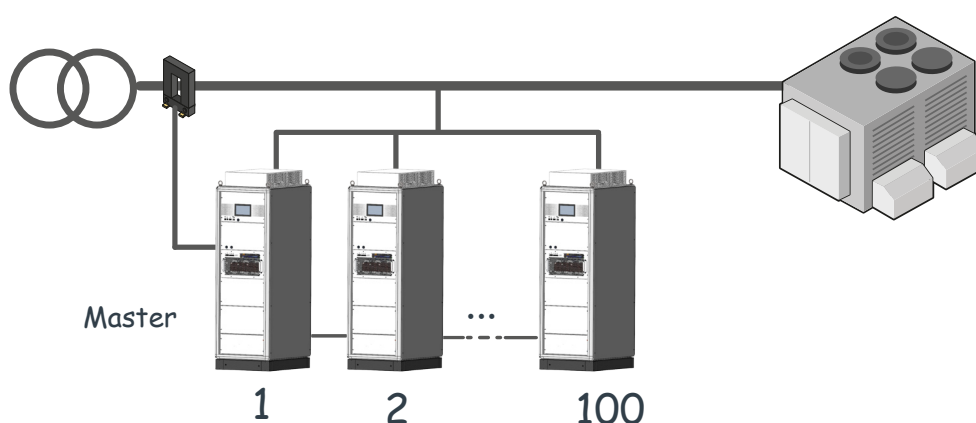


Figure 36: Connection of 2 to 100 SVGm in parallel (Transformers on the mains side).

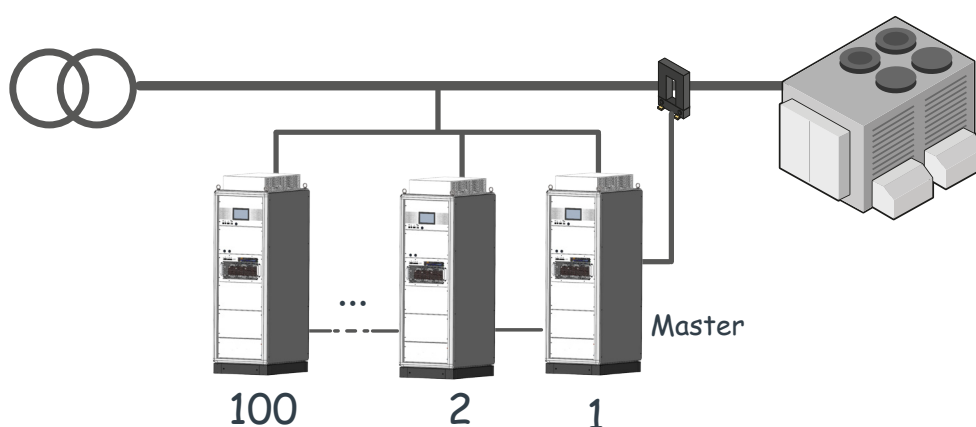


Figure 37: Connection of 2 to 100 SVGm in parallel (Transformers on the load side).

New device can be connected to existing devices without having to shut down or disconnect them. This ensures capacity can be increased or degraded device in critical installations can be replaced without affecting the installation, allowing connection without shutting down the device and also making it

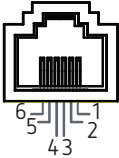
possible to achieve 0 MTD (Maximum Tolerable Downtime).

3.9.1.- PARALLEL CONNECTION OF DEVICES

To connect multiple devices in parallel, follow these steps:

- ① Select the cabinet **"master"**.
- ② Connect the **"master"** cabinet.
- ③ Connect the **"slave"** cabinets.
- ④ Connect all of the devices using the communication cables (Table 32).

Table 32: Communication cable, devices in parallel.

Communication cable	
RJ12 connector	Pinout
	1: Not connected. 2: GND 3: CAN L 4: CAN H 5, 6: Not connected.

Note: The communication cable must be a CAT 5 cable or higher.

Connect the **CAN →** terminal of the **"master"** cabinet to the **CAN ←** terminal of the first **"slave"** cabinet, and its **CAN →** terminal to the **CAN ←** terminal of the next cabinet, and so on (Figure 38).

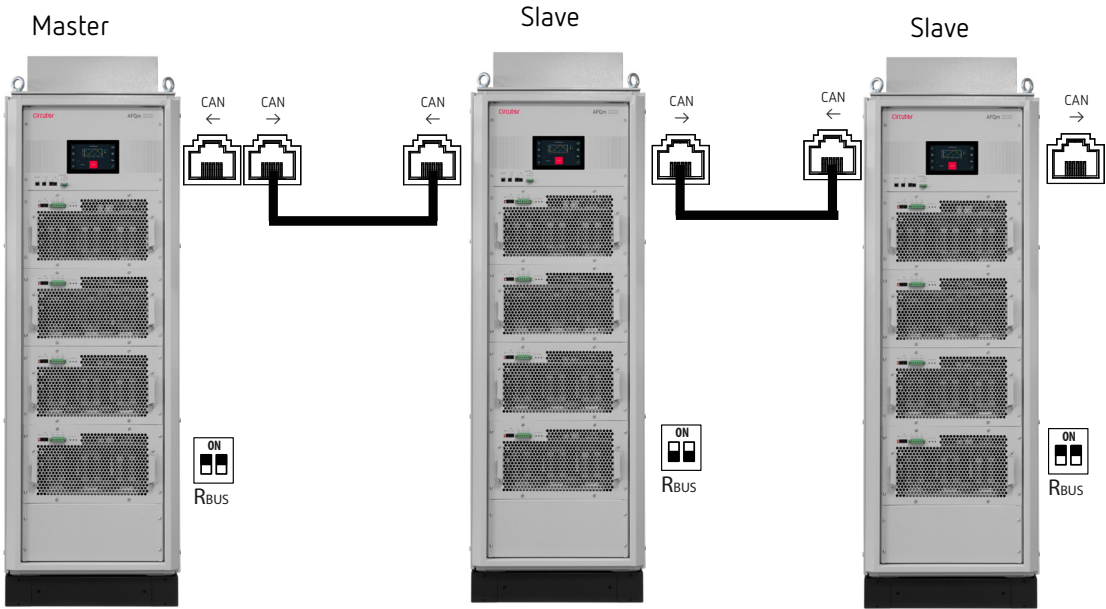


Figure 38: Connecting 3 devices in parallel, using the communication cable.

- ⑤ Configure the installation in the **"master"** device (see **"7.- CONFIGURATION"**).
- ⑥ Complete the configuration of the slave devices (see **"7.- CONFIGURATION"**).
- ⑦ Enable the terminator switch for parallel connection, **RBUS** (Terminal No 1 of Table 30) in the bus end devices only. Then disable in the other devices.

3.10.- INSTALLATION OF AN SVGm MODULE

CIRCUTOR provides **SVGm** modules that can be installed inside the cabinet of an **SVGm** device to increase its capacity.

Specifically, four modules are available, see **"2.- PRODUCT DESCRIPTION"**.



100 kvar modules can only be installed in **200 kvar**, **300 kvar** and **400 kvar** **SVGm** models.

69 kvar modules can only be installed in **138 kvar**, **207 kvar** and **276 kvar** **SVGm** models.

67 kvar modules can only be installed in **134 kvar**, **201 kvar** and **268 kvar** **SVGm** models.

Once the **SVGm** module has been installed inside the device cabinet, following the steps described in section **"3.4.1.- SVGm MODULE"**, the device must be connected. To do so, follow the steps below:

- ① Connect the new module. Only the mains and earth connections are required (**"3.7.- SVGm MODULE TERMINALS"**), taking into account the warnings given in section **"3.5.-CONNECTION"**.
- ② Connect the new module to the existing ones using the communication cables (**Table 32**). Connect the cable from the **Link** terminal of the last module of the device to the **Link** terminal of the new module.

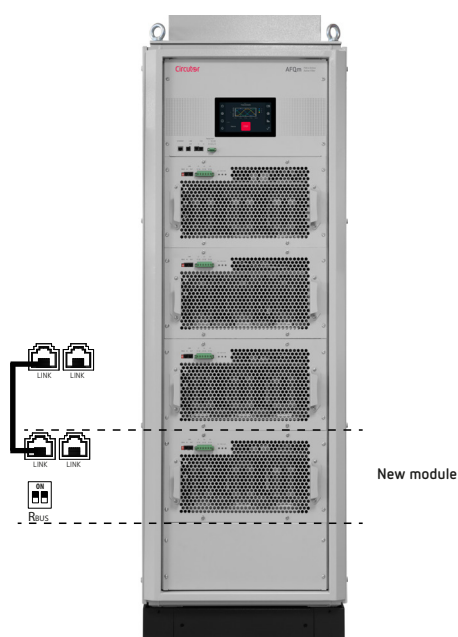


Figure 39: Connection of an SVGm module inside a cabinet.

- ③ Disable the terminator for parallel connection (**RBus**) of the last module of the device and enable the **RBus** on the new module.
- ④ The **SVGm** automatically detects the new module once it is powered on.

4.- OPERATION

4.1.- OPERATING PRINCIPLE

The currents consumed by the loads present in any installation have two components: an **active** component, which generates an effort, and a **reactive** component, generated by the inductive or capacitive nature of the load.

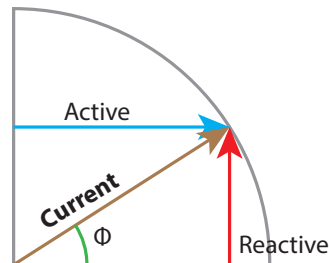


Figure 40: Current Components.

Both components are added when current flows through electrical conductors, which must be sized accordingly to transmit the resulting current. However, only part of these conductors are used to transmit current, so the capacity of the power distribution lines is underused.

Therefore, distribution companies usually impose penalties on consumers with a low **active to reactive** current ratio. This current ratio is known as the **power factor**, or $\cos \Phi$, according to whether it takes into account the content of harmonics or only the fundamental frequency component.

The effects of **reactive** currents in the conductors of distribution lines can be minimised with two methods:

- ✓ **Passively**, by adding reactive loads with the opposite sign to that of the loads of the installation. For example, adding capacitors to handle inductive loads.
- ✓ **Actively**, by generating a current with the same magnitude as the active current to compensate, in the opposite phase.

The **SVGm** is a device included in the second group. It uses the current measured with external current transformers to generate a counter-phase current, with the magnitude required to obtain the $\cos \Phi$ programmed for the installation (target $\cos \Phi$).

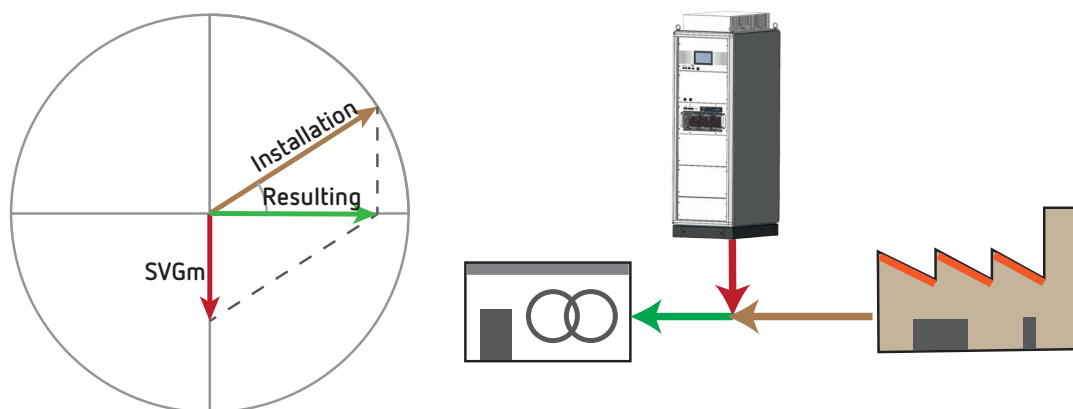


Figure 41: Operation of the SVGm.

The **SVGm** operates as a current generation source, so it can compensate capacitive and inductive currents. In addition, its operation does not depend on the content of harmonics in the network, so it can be used in distorted networks, with no need to add filtering elements to the installation.

To adapt to the different needs of each installation, the target **cos Φ** can be defined in different ways:

- ✓ **Mode 1** is the basic mode of operation, in which we define a target **cos Φ** and the device will try to generate the reactive power needed to achieve that target.
- ✓ In **Mode 2** of operation, instead of defining a single target, a range of acceptable **cos Φ** is defined. Any value of **cos Φ** within that range will be valid. This allows acceptance ranges to be programmed based on the installation's requirements, and the device will generate the reactive power to fall within this range. If the installation is already inside this range, the device will take no action. This mode yields the most efficiency from the **SVGm**.

It is not always possible to measure all the loads present in the installation. There may be loads that cannot be measured, or we need to compensate the inductive reactive power of the power transformer, or the cable length between the measurement point and the billing point may generate reactive power that affects the target power factor. To solve these problems, a fixed reactive power to be generated (offset) can be specified. In this case, the device will calculate the reactive power to be generated based on the target **cos Φ** and adding the programmed offset value.

4.2.- VOLTAGE DISTORTION

The use of electronic devices in networks with high distortion may lead to device failure due to voltage spikes. The **Voltage Distortion** working mode, designed for networks with high voltage distortion, minimises the associated risks and allows filtering in networks where it would otherwise not be possible.

Networks with steep notches or with voltage crest factors higher than 1.75 require this operating mode. Activating this mode limits the device's maximum power to 80%.

Activation is carried out on the work Mode configuration screen, see **"7.3.- WORKING MODE"**.

4.3.- MEDIUM VOLTAGE

The **SVGm** is able to compensate for the reactive current in medium voltage with the unit connected in low voltage. To do this, a current measurement transformer must be used to measure the medium voltage current.

There is a phase difference between the primary and secondary current of the medium voltage power transformer, which depends on the construction of the transformer. To compensate for this difference, the type of transformer used and its transformation ratio has to be entered in the settings screen (**"7.8 - MEDIUM VOLTAGE"**). This information is available on the transformer's rating plate.

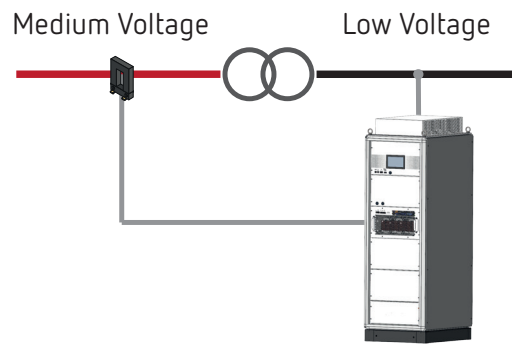


Figure 42: Operation of the SVGm in Medium Voltage.

4.4.- REMOTE CONTROL

The **SVGm** provides the option to measure the active and reactive power at a remote point using a power analyzer and the communication infrastructure.

In some installations, it is not possible to take a reading using current transformers at the connection point to the grid. To solve this problem, **Remote control** mode can be used in installations where a fast response is not necessary; for example, installations where the goal of reactive power compensation is to avoid a penalty on the electric bill.

The response time of the **SVGm** in this mode is approximately 15 seconds, compared to the cycle-to-cycle compensation of the **SVGm**, when measuring using current transformers.

In this mode, the **SVGm** checks the active and reactive power parameters using a **CIRCUTOR** meter or power analyzer and calculates the compensation targets based on the parameters measured.

The analyzer has to be placed at the point of common coupling (PCC) or billing point. Using any of the device's communication buses (Modbus/RTU on RS-485, or Modbus/TCP), the **SVGm** will communicate with the measuring device.

This mode overcomes the distance limitation between the measuring point and the installation point, with this distance now depending only on the communication technology used.

4.5.- TIME PROGRAMMER

The reactive power compensation targets can vary depending on the day and time, as is the case with the reactive power penalty applied in many countries. In these situations, there may be time periods when capacitive reactive power is allowed, and other time periods in which it is penalized.

In order to work in these environments, the device offers the option of **scheduling hourly** compensation targets depending on the day and time.

Two working configurations are available: the main and alternative configurations (programmed using the **Time programmer** screens).

In alternative mode, you can choose between reactive power compensation in **Mode 1**, **Mode 2**, apply a fixed reactive power (**Fixed Q**), or turn the device off to reduce its consumption. For each day of the week, you can select the time period when the alternative configuration is applied.

To determine the time accurately, the device must have an Internet connection, which it will use to query an NTP time server and keep its internal clock updated.

Example:

The compensation requirements for an installation are:

- *cos Φ higher than 0.95 inductive from Monday to Friday, from 8 a.m. to midnight, with no capacitive penalty.*
- *Outside these hours, inductive power is permitted, but capacitive is not, meaning the target is $\cos \Phi \leq 1$ inductive.*

• *The main configuration will be: compensation in **Mode 2**, with an acceptable range from 0.96 inductive to 0.7 capacitive. Assume a margin of 0.01 points (from 0.96 to 0.95) to compensate for measurement errors between the billing device and the SVGm.*

• *The alternative configuration will be: The alternative time period is defined from midnight to 8 a.m., Monday to Friday, and all day Saturday and Sunday. Compensation in **Mode 2**, from 0.7 inductive to 0.99 inductive.*

This configuration satisfies the specified requirements with no penalty.

4.6.- SELF-TEST

The device incorporates a self-diagnosis system. The device checks the integrity of the hardware and software control elements when starting up. This analysis is carried out according to **IEC60730**.

This system ensures the device remains in a safe state in the event of failure. The user is alerted to the failure thanks to an on-screen message and it is also found in the Modbus register.

This type of failure indicates damage or degradation of any of the control and process elements, both hardware and software. Turning off the device and contacting **Technical Service** is recommended whenever this alarm comes about.

4.7.- THERMAL PROTECTION

The device features several levels of thermal protection:

- ✓ **Ventilation regulation**, the fan speed is adjusted as needed at any given time, thus minimising the noise in the device.
- ✓ **Static temperature limitation**, the device reduces its power if the internal temperature exceeds certain limits. This maximises the availability of the device in any situation.
- ✓ **Dynamic limitation of the device**, one of the factors affecting the reliability of the device is the stress caused by repeated heating and cooling cycles. The device adjusts both its ventilation and power to minimise the impact that thermal cycling has on the life of the device.
- ✓ **Safety shutdown**, despite the above measures, the temperature of certain components may exceed their maximum allowable level if the device is used in environmental conditions beyond the specified range. To avoid damaging the device or installation, the device will completely shut down automatically. The device must be disconnected from its power supply for 30 minutes to rearm this protection

4.8.- LOW MAINS VOLTAGE

When the device detects an instantaneous voltage change of more than 15% with respect to the initial voltage, the **SVGm** automatically stops to check the stability of the mains and recalculate the operating parameters.

If compensating a high reactive power, the power generated by the **SVGm** may alter the mains voltage, and depending on the installation conditions, those limits may be exceeded. In environments where this can happen, a **Low Vac** mode can be programmed (see **"7.6 - REACTIVE 2"**) that keeps the device from stopping as long as the mains voltage remains at 50% of its initial value.

The losses of the device are not optimized in this mode, so we recommend that this feature be used only in the installations that require it.

The voltage drop can be estimated by assuming that the line impedance is inductive.

$$\Delta V^2 = Q * Z_L \longrightarrow \Delta V^2 = Q * 2 * \pi * f * L$$

$$L = \frac{\Delta V^2}{Q * 2 * \pi * f}$$

$$V_{ac} = V_{init} + \Delta V$$

Equation 1: Calculating the voltage drop.

Where **L** is the parasitic inductance of the line and the power transformer.

If the reactive power (**Q**) generated by the **SVGm** is capacitive, the voltage will increase with respect to the initial value, and if it is inductive, the voltage will be reduced.

4.9.- 10 ms REACTIVE MODE

The device has a **10 ms reactive** mode, which reduces the response time to half a network cycle (**10 ms** in 50 Hz mains, **8.3 ms** in 60 Hz mains). This is the recommended working mode in mains with rapid load changes, such as welding machines or presses, as well as in installations where the goal is to mitigate the flashing of lights due to voltage changes caused by reactive power peaks.

By reducing the response time, this mode compensates better for disturbances, at the expense of increased energy consumption in the device. Because of this, we recommend activating it only if the disturbances and the compensation target require it.

10 ms reactive mode can be activated on configuration screen **"7.6 - REACTIVE 2"**.

4.10.- MULTIMASTER

The device has the capability to operate with more than one **"master"**, thereby increasing system availability and fault tolerance.

In the case of devices with more than one module, the current transformers are, by default, wired to two modules. If the system detects that the module assigned as **"master"** fails, it signals the fault and

automatically transfers control to the other device. This process is seamless to the user and allows the system to continue operating.

4.11.- NEUTRAL CURRENT LIMITATION

Devices with a neutral connection are capable of supplying up to three times the phase current through the neutral.

This condition may occur in cases of unbalance or when currents contain zero-sequence harmonics, and it may require the installation of protective devices or oversized wiring for the neutral conductor.

Neutral current limitation allows the use of the same protections for phase and neutral by restricting the maximum current through the neutral to a selected value, expressed as a percentage of the maximum capacity. For instance, to limit the neutral current to the same value as the phase current, it should be set to 33%.

The neutral current limitation can be configured in section **"7.4.- OPERATING LIMITS"**.

4.12.- MAXIMUM BALANCING CURRENT LIMITATION

The phase balancing function distributes current evenly among the phases, thereby maximising conductor utilisation, mitigating voltage unbalance effects, and reducing both neutral current and neutral-to-earth voltage.

However, under certain circumstances, phase balancing may prevent the installation's overcurrent protections from tripping. For example, in a line with 100 A protection per phase and a 100 A filter: if an overcurrent of 300 A occurs on one phase, the filter could distribute it equally among the three phases (100 A each), thereby preventing the overcurrent protection from tripping and leaving the line unprotected.

To avoid this, an option is provided to define the maximum line current at which phase balancing is allowed. If this current is exceeded, the device disables the balancing function until the programmed operating conditions are once again satisfied.

The maximum balancing current limitation can be configured in section **"7.4.- OPERATING LIMITS"**.

4.13.- DISPLAY

The device features a 7" TFT screen on the front part in order to be able to view and configure all of the parameters of the device, **Figure 43**.

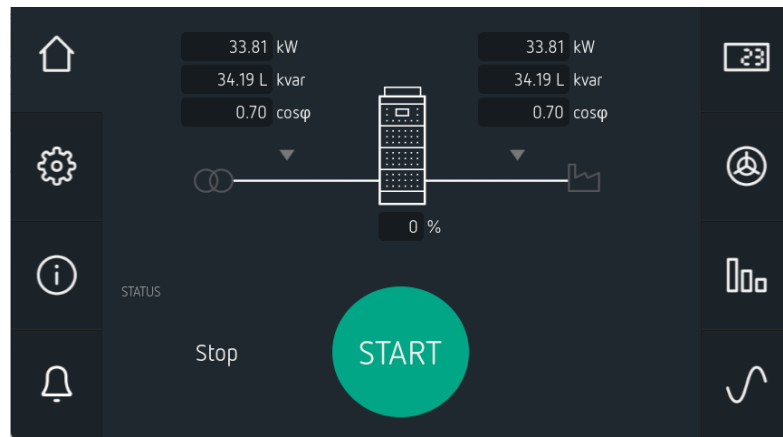


Figure 43: Display.

The display enters the energy saving mode 10 minutes after the last action. To reactivate it, just touch the display. The last screen before entering the energy saving mode will be shown.

The display is divided into two areas (**Figure 44**):

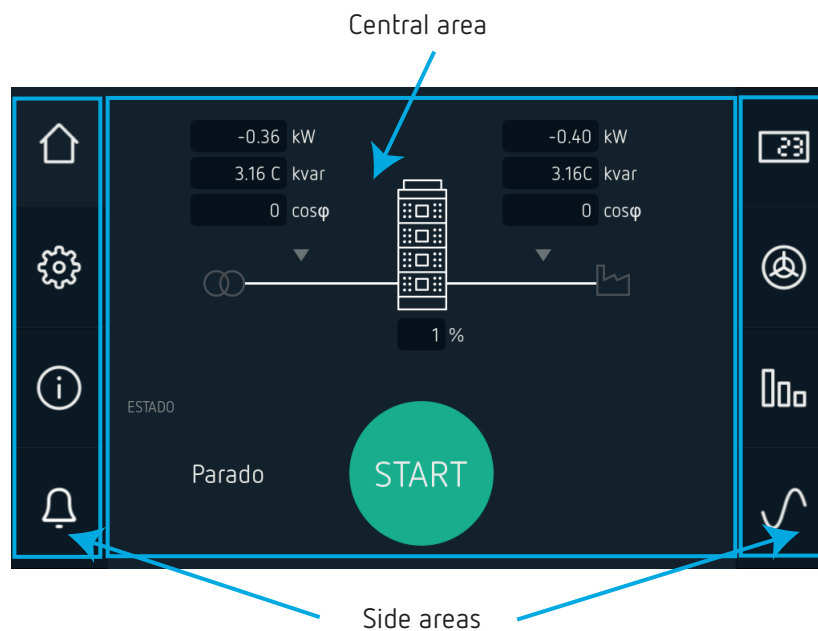


Figure 44: The display is divided into two areas.

4.13.1.- CENTRAL AREA

The central area shows the following:

- ✓The condition of the installation.
- ✓All parameters and graphs of the device.

And the necessary keys at each point, **Table 33**.

Table 33: Central area keys.

Key	Function
	Restarts the device after an alarm.
	Starts the device.
	Stops the device.
	A slave device has an alarm; press to reset after resolving the alarm.

4.13.2.- SIDE AREAS

From the side areas, you can access the device's display and set-up screens:



To access the device's main screen, see **"6.1.- MAIN SCREEN"**.



To access the configuration screens, see **"7.- CONFIGURATION"**.



To access the generic information screens, see **"6.5.- GENERIC INFORMATION SCREENS"**.

The  symbol means the device has advice pending that needs to be read. The device continuously analyses its behaviour and interaction with the installation. This analysis enables it to give advice on how to optimise overall system performance. Once the icon has been read, it disappears until further advice is offered.



To access the alarm and warning screens, see **"6.6.- ALARM AND WARNING SCREENS"**.

The  symbol Indicates that an alarm has been generated.



To access the screens with numeric values, see **"6.2.- NUMERIC VALUES SCREENS"**.



To access the phasor screens, see **"6.3.- PHASOR SCREENS"**.



To access the waveform screens, see **"6.4.- WAVEFORM SCREENS"**.

4.14.- LEDs

Each module is equipped with three indicator LEDs, as shown in **Figure 45**, to display its status.

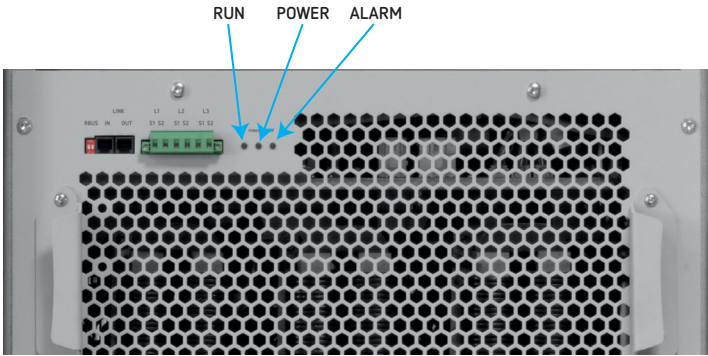


Figure 45: Module LEDs.

Table 34: LED Operation.

LEDs	Function
RUN	Green: Module operating.
POWER	Steady yellow: Module powered.
	Flashing yellow: Module powered and waiting for operating conditions to be met.
ALARM	Red: Module in alarm state.

4.15.- RELAYS

On the rear side of the display module, as shown in **Figure 46**, the device includes three relays.

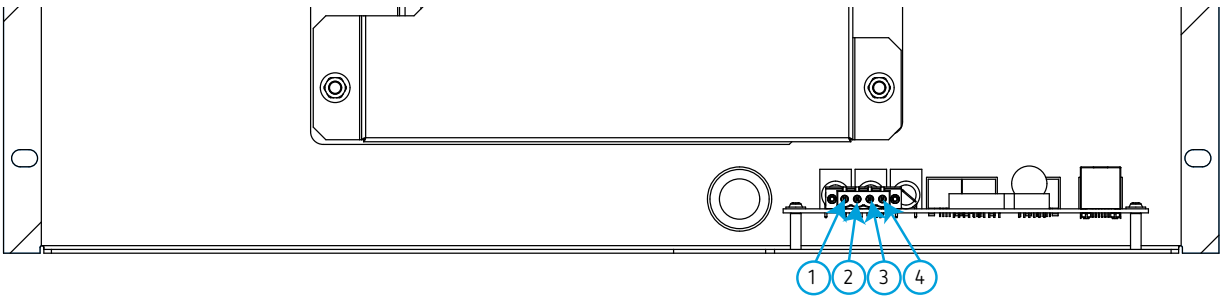


Figure 46: Relay terminals.

Table 35: Description of relay terminals.

Device terminal	
1: Relay 1 , Relay output 1 (NO)	3: Relay 3 , Relay output 3 (NO)
2: Relay 2 , Relay output 2 (NO)	4: Common , common terminal for relay outputs

Relay 1 is activated when all modules are in the Running state.
Relay 2 is activated when any module is in an alarm condition.
Relay 3 is activated when periodic maintenance is required, or when the conditions to start operation are not met.

4.16.- DIGITAL INPUT

On the front of the display module (terminals 5 and 6 in **Table 18**), the device features a digital input that allows the **SVGm** to be stopped (STOP) when activated.

When the input is deactivated, the device returns to the state it was in prior to activation.

5.- START-UP

When the device has been powered on, one of the screens in **Figure 47** appears on the display.

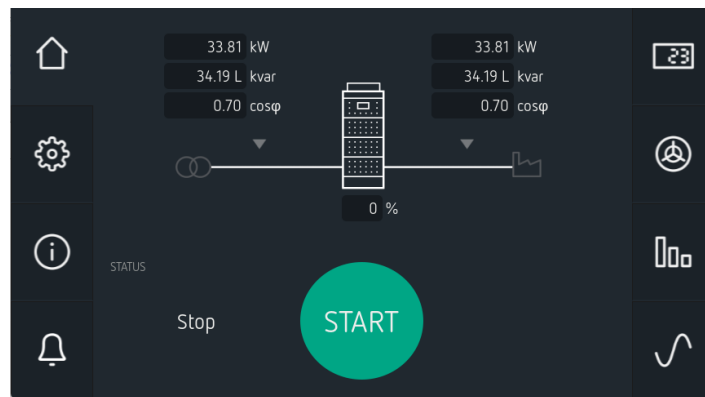


Figure 47: Home screen.

Before starting the static generator, it is necessary to follow the steps below:

- ① Go into the configuration screens,  and set up the device as required for the existing installation. (See **"7.- CONFIGURATION"**).

In installations with several devices operating in parallel, it is necessary to access each display and configure the device as either **"master"** or **"slave"**.

Note: Only one **"master"** device may exist in each installation.

The following steps must only be carried out on the display of a **"single"** or **"master"** device:

- ② Go into the numeric values screens, , and on the screen that shows the voltage and current (**"6.2.1.- VOLTAGE / CURRENT / FREQUENCY"**):

- ✓ Make sure the **voltage** measurements correspond to the real voltages of the installation.
- ✓ Make sure the load **current** measurements correspond to the current levels of the installation.

- ③ Go into the numeric values screens, , and on the screen that shows the load parameters (**"6.2.3.- LOAD POWER AND COS φ "**):

- ✓ Make sure the **active power** measurement of the load corresponds to the active power levels of the installation.
- ✓ Make sure the **reactive power** measurement of the load corresponds to the reactive power levels of the installation.
- ✓ Check the **cos φ** in the three phases. If phases appear with very high reactive power and very low active power levels, this may indicate an error in the phase order. In this case, check the power supply and current input connections.

- ④ Go back to the home screen of the device, , **Figure 47**. If there are no wiring issues, the message **"Stop"** must be displayed in the lower left-hand corner.

If there is a problem with the static generator connections or the configuration, the **"Waiting for conditions"** message appears.

START

⑤ Press the  key to start the static generator. If it has started correctly, the screen will show the message **"Run"**.

6.- DISPLAY

6.1.- MAIN SCREEN

6.1.1. - SINGLE OR MASTER DEVICE

Figure 48 shows the main screen of a “single” or “master” device.

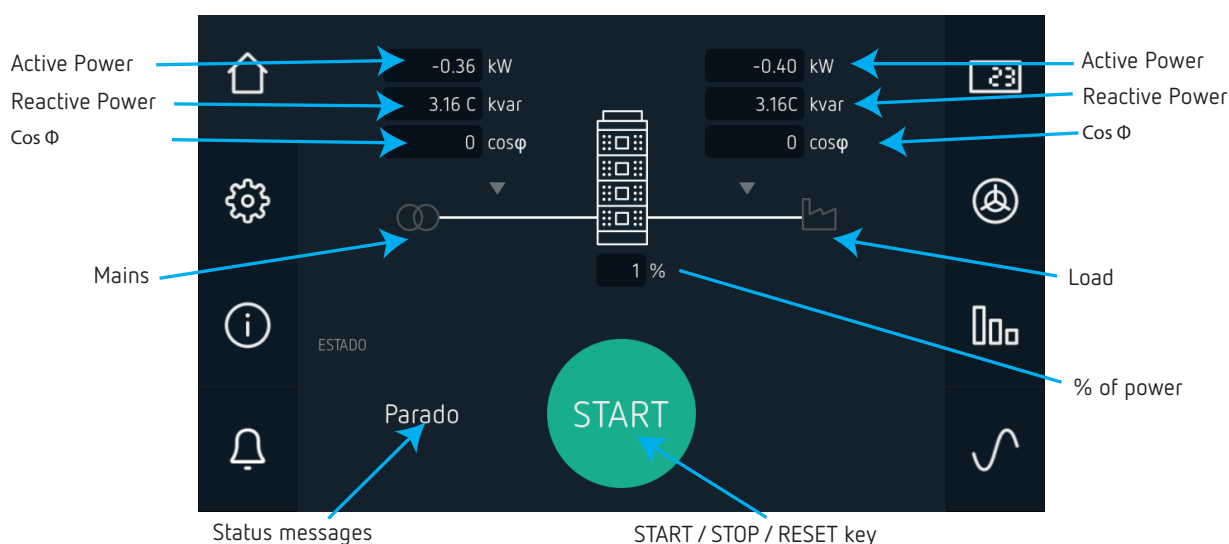


Figure 48: Main screen.

It shows the **Cos ϕ** , **Active** and **Reactive Power** values in the Main and in the Load as well as the % of power used.

Note: If the Remote Control option has been selected (“7.9 - REMOTE CONTROL”) for the device to check the Active and Reactive Power values through an external analyzer, “REMOTE” is shown on the Grid side.

The following keys are also displayed:

Key  , if an alarm has been generated and has been resolved, allows the device to be restarted.

The  /  key is the start and stop key of the SVGm.

In the lower left-hand part of the screen, a message indicating the current status of the device is displayed (Table 36).

Table 36: Status messages

Status messages	
Starting	
Description	The SVGm is starting up.
Init	
Description	The device is starting the systems.
Waiting comms	
Description	Initiating internal communication systems

Table 36 (Cont.): Status messages

Status messages	
Waiting for conditions	
Description	Waiting for the conditions to be met in order to operate.
Configuration	
Description	Configuring the device.
Sync	
Description	The SVGm is synchronising with the mains.
Charging DC Bus	
Description	Charging process of the internal bus prior to start-up.
Stop	
Description	Device stopped.
Run	
Description	Device is operating.
Alarm	
Description	An alarm has been generated. Access the Alarms screen (" 6.6.1.ALARMS ") to obtain more information.

6.1.2. - SLAVE DEVICE

In Figure 49 the main screen of the "slave" device is shown.

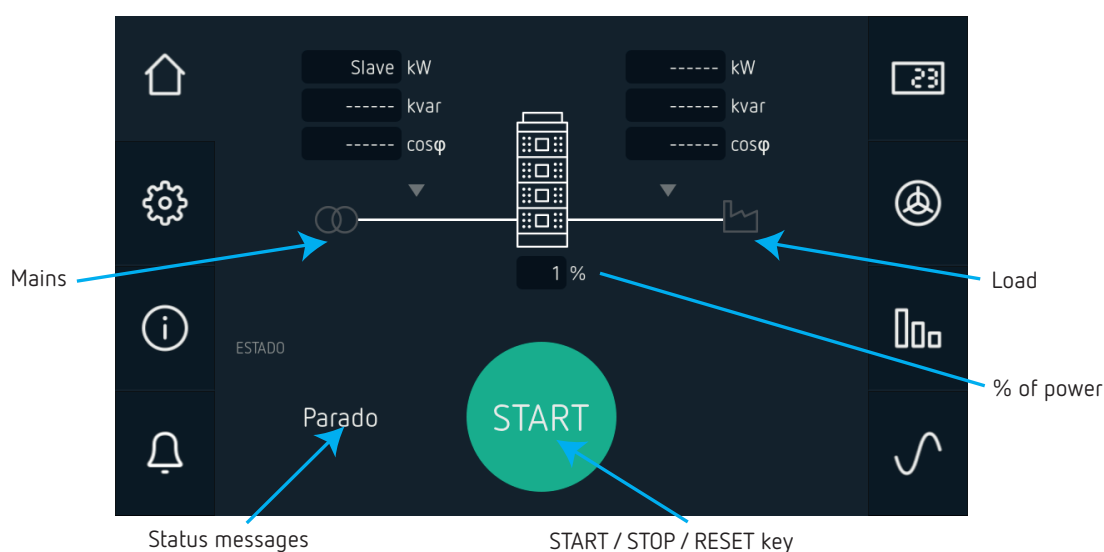


Figure 49: Main screen of the slave device.

This shows the **% of power** used.

The  /  /  keys are disabled in the slave devices.

In the lower left part of the screen, a message with the current status of the device is shown (Table 36).

Access to the Numerical Values () , Phasors () , Harmonics () and Waveforms () , screens is disabled.

6.2.- NUMERIC VALUES SCREENS

To access the numeric value screens, click on .

Note: Swipe right or left to scroll through the different screens.

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

6.2.1.- VOLTAGE / CURRENT / FREQUENCY

Figure 50 shows the Voltage, Current and Frequency screen.

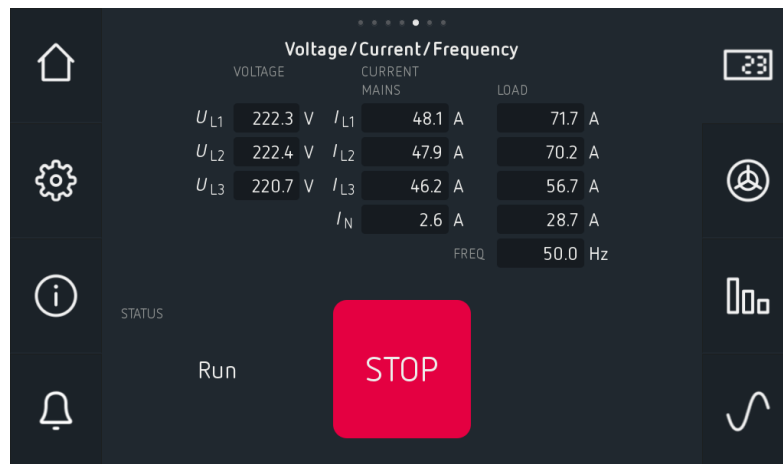


Figure 50: Voltage, Current and Frequency display.

It shows:

- ✓ The voltage in each of the phases, L1, L2 and L3.
- ✓ The current in the Mains in each of the phases, L1, L2, L3 and Neutral.
- ✓ The current in the Load in each of the phases, L1, L2, L3 and Neutral.
- ✓ The Frequency.

6.2.2.- MAINS POWER AND COS ϕ

Note: Screen not visible if the **Remote Control** option selected (“7.9 - REMOTE CONTROL”).

Figure 51 shows the power and the cos ϕ of the mains.

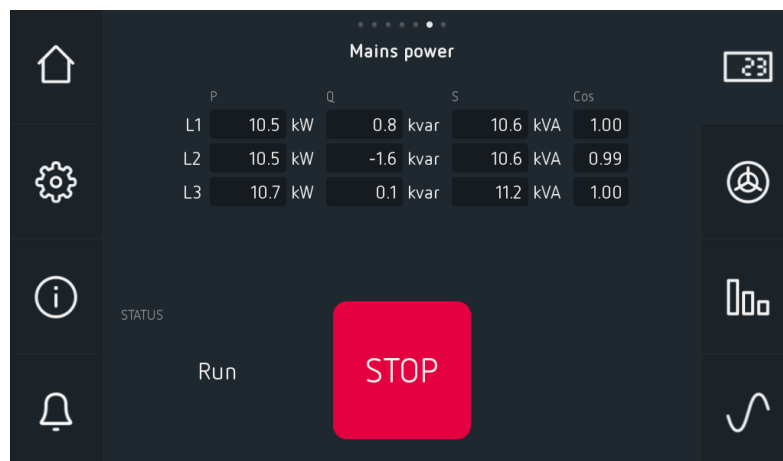


Figure 51: Display of the mains power and cos ϕ .

It shows:

- ✓ The Active Power (P),
- ✓ Reactive Power (Q),
- ✓ Apparent Power (S).
- ✓ The $\cos \phi$

Note: The - sign in reactive power indicates that it is capacitive and the + sign that it is inductive.

6.2.3.- LOAD POWER AND $\cos \phi$

Note: Screen not visible if the **Remote Control** option selected ("**7.9 - REMOTE CONTROL**").

Figure 52 shows the power and the $\cos \phi$ of the load.

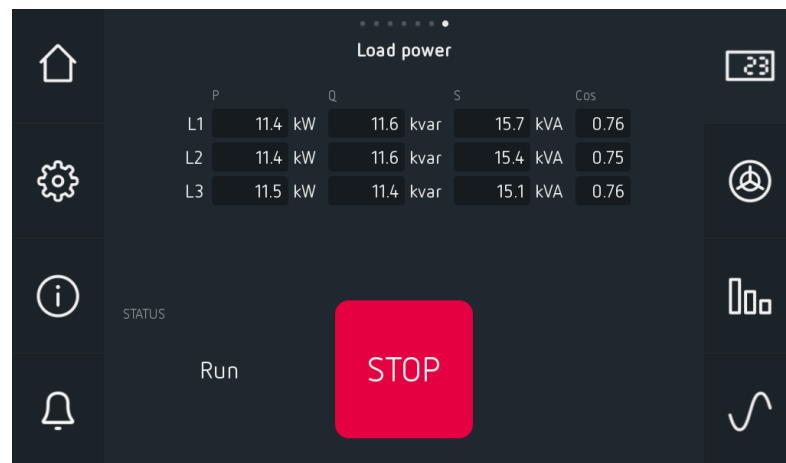


Figure 52: Display of the load power and $\cos \phi$.

It shows:

- ✓ The Active Power (P), Reactive Power (Q) and Apparent Power (S).
- ✓ The $\cos \phi$.

Note: The - sign in reactive power indicates that it is capacitive and the + sign that it is inductive.

6.2.4.- MODULES

Figure 53 shows all the modules of the device.

If several devices are connected in parallel, their modules are also displayed on this screen.

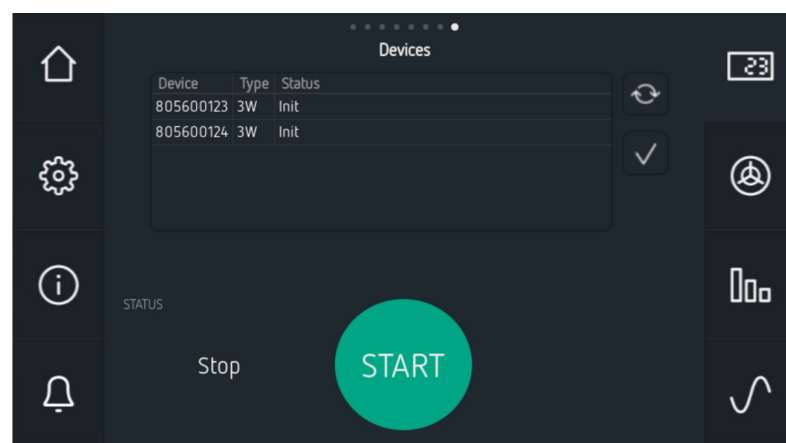


Figure 53: SVGm module display.

Press ↺ to refresh the list of modules.

By selecting a device from the list and pressing the ✓ key, **Figure 54** is displayed, where the main electrical parameters of the module can be accessed.

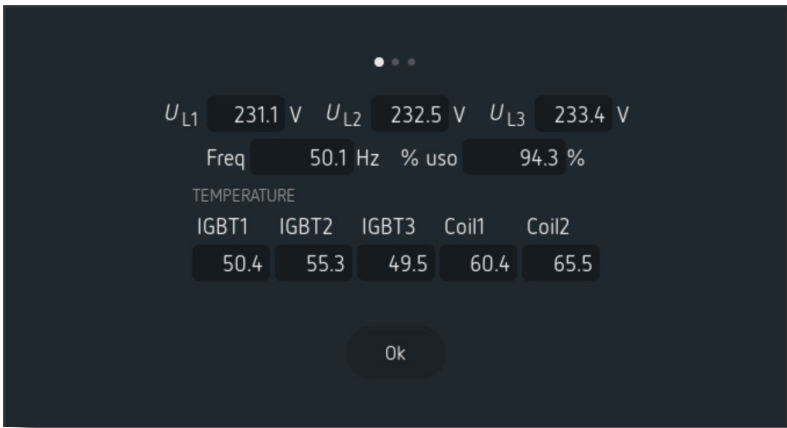


Figure 54: Module electrical parameters screen.

When a module is selected from the list, all the front LEDs of the corresponding module flash simultaneously to indicate which module it is.

The alarm and warning screen of the selected module is also displayed, see **Figure 55**.

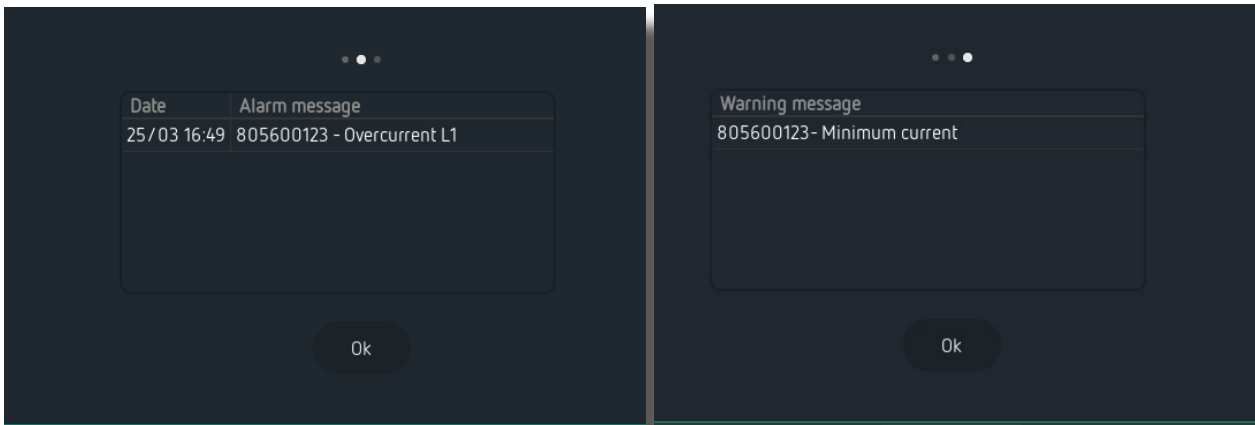


Figure 55: Module alarm and warning screens.

The alarm screen shows a brief description of the alarm and the date and time at which it occurred. When accessing the alarm screen ,🔔, the ● symbol appears, indicating that an alarm has been generated.

Tabla 37 shows the messages that may appear on the device.

If the alarm cause disappears, the device performs an automatic rearming.
If the same alarm occurs five times within one hour, the automatic rearming of the device is disabled.

The key  also rearms the device if the cause of the alarm has disappeared or been resolved.

The warning screen displays all active warnings, see **Tabla 38**.

6.3.- PHASOR SCREENS

To access the phasor screens, click on .

Note: Swipe right or left to scroll through the different screens.

Note: This screen is not visible on the "slave" devices.

6.3.1.- LOAD PHASORS

In this screen, Figure 56, the load phasors are shown.



Figure 56: Load phasors.

6.3.2.- MAINS PHASORS

In this screen, Figure 57, the mains phasors are shown.



Figure 57: Mains phasors.

6.4.- WAVEFORM SCREENS

To access the waveform screens, click on .

Note: Swipe right or left to scroll through the different screens.

Note: These screens are not visible on “slave” devices.

6.4.1.- VOLTAGE WAVEFORM

This screen, **Figure 58**, shows the voltage waveform for each phase.



Figure 58: Voltage waveform.

6.4.2.- WAVE SHAPE OF LOAD CURRENT

This screen, **Figure 59**, the wave shape of the load current is shown for each of the phases.

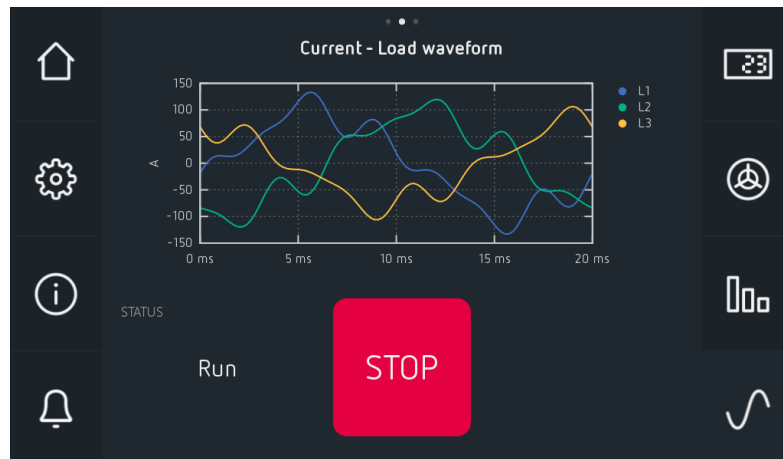


Figure 59: Wave shape of Load current.

6.4.3.- WAVE SHAPE OF MAIN CURRENT

In this screen, **Figure 60**, the wave shape of the mains current is shown for each of the phases.



Figure 60: Wave shape of mains current..

6.5.- GENERIC INFORMATION SCREENS

To access the generic information screens, click on ⓘ.

Note: *Swipe right or left to scroll through the different screens.*

6.5.1.- TEMPERATURE

In this screen, **Figure 61**, the temperature range of the inductors and IGBTs of the **“Master”** device is displayed, together with the ambient temperature in °C.

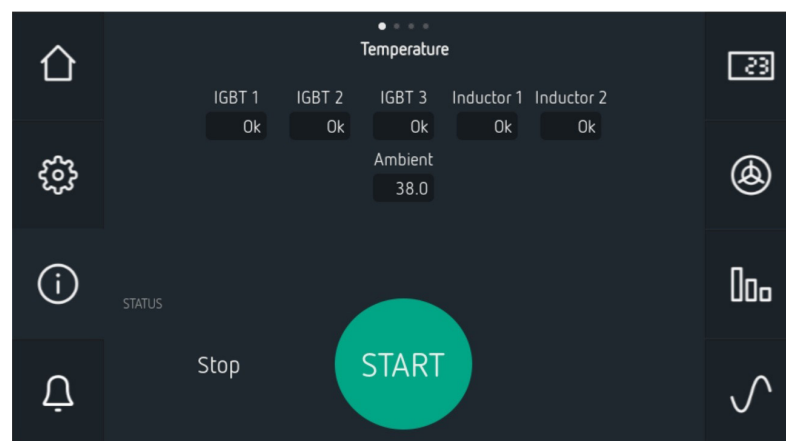


Figure 61: Temperature.

The screen displays:

- ✓ **Ok**, correct temperature.
- ✓ **High**, high temperature.
- ✓ **Low**, low temperature.

6.5.2.- ETHERNET COMMUNICATIONS

In this screen, **Figure 62**, the IP address, network mask, and MAC address of the device are displayed.

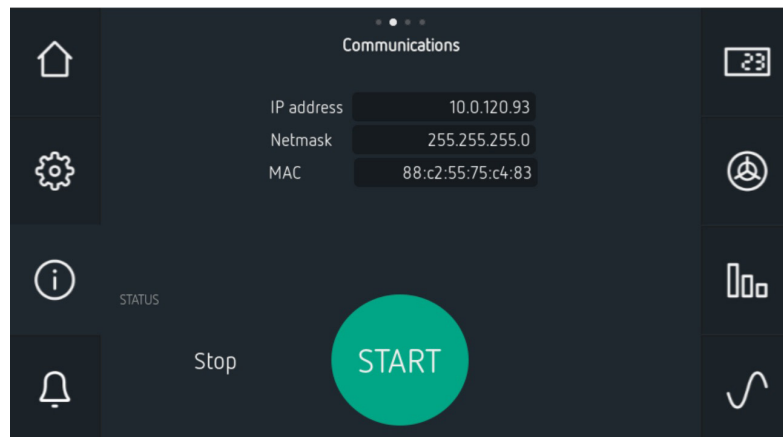


Figure 62: Communications.

6.5.3.- DEVICE INFORMATION

In this screen, **Figure 63**, the serial number, HMI and DSP versions of the device are shown.

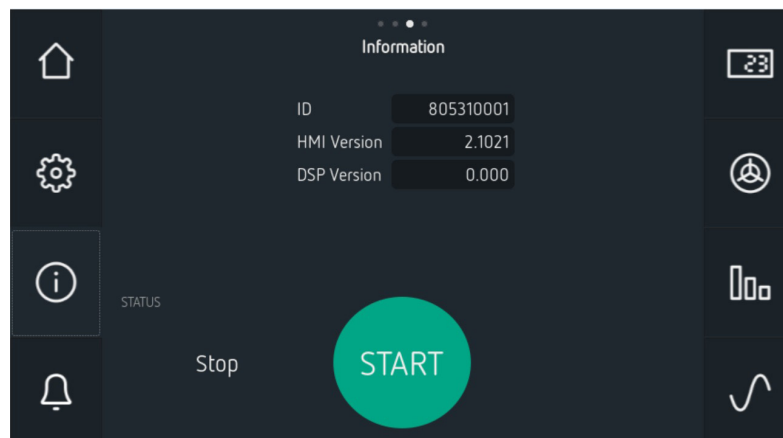


Figure 63: Device information.

6.5.4.- MANUFACTURER INFORMATION

This screen, **Figure 64**, shows information on **CIRCUTOR**.

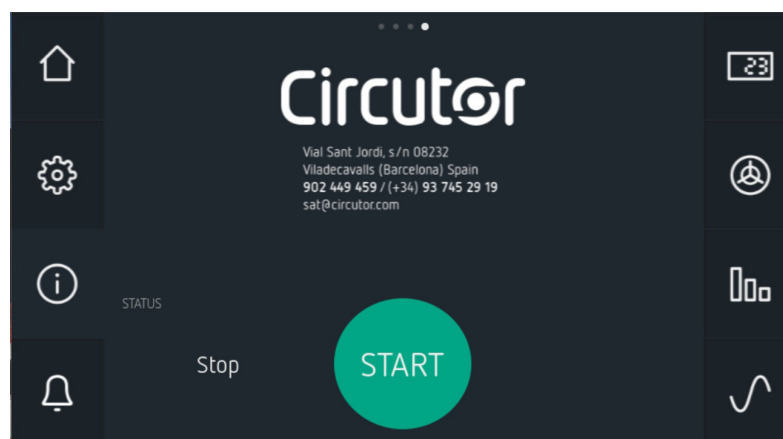


Figure 64: Manufacturer information.

6.6.- ALARM AND WARNING SCREENS

To access the alarm and warning screens, click on .

Note: Swipe right or left to scroll through the different screens.

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

6.6.1.- ALARMS

When the device generates a new alarm, the shortcut to the alarm screen, , shows the symbol , indicating that an alarm has been generated.

In this screen, **Figure 65**, the history of all alarms generated by the device is displayed. The alarms of the devices connected in parallel are also shown.

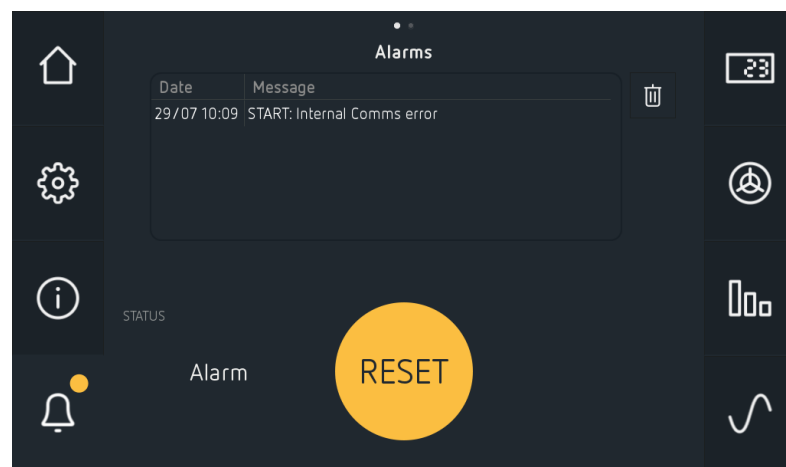


Figure 65: Alarms.

A brief description of the alarm is displayed on the screen, as well as the date and time at which it occurred.

Press the  key to delete the alarm log.

Table 37 shows the messages that could appear on the device.

If the cause of the alarm disappears, the device will be reconnected automatically.

If the same alarm is triggered 5 times during a 1-hour period, the automatic device reconnection function will be disabled.

The  or  key rearms the device if the cause of the alarm has disappeared or has been resolved.

If the device remains in a permanent alarm state, the screen shown in **Figure 66**, is displayed.

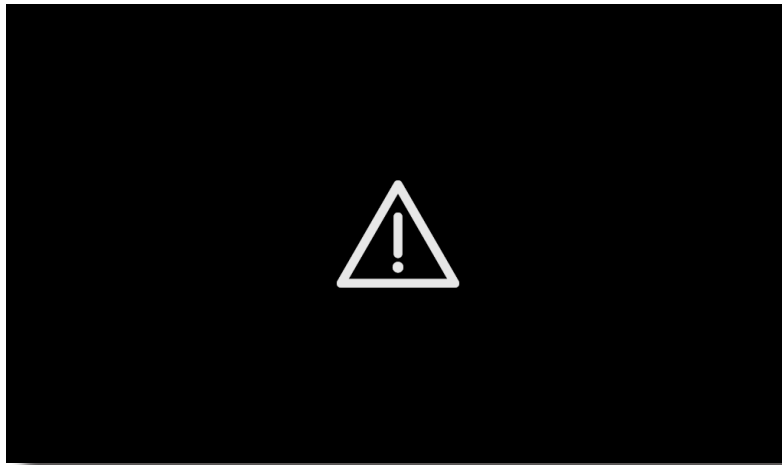


Figure 66: Permanent alarms.

If the display has entered energy saving mode, it is automatically disabled. The alarm screen disappears when the display is touched.

Table 37: Alarm messages.

Alarm messages	
DC Bus voltage error	
Description	The voltage of the internal DC bus has exceeded the limit.
Corrective action	This is a condition that can be destructive for the device. Check that the AC voltage quality and levels meet the requirements specified in this manual and disconnect the device if they do not.
DC+ Bus overvoltage	
Description	The voltage of the internal DC+ bus has exceeded the limit.
Corrective action	This is a condition that can be destructive for the device. Check that the AC voltage quality and levels meet the requirements specified in this manual and disconnect the device if they do not.
DC- Bus overvoltage	
Description	The voltage of the internal DC- bus has exceeded the limit.
Corrective action	This is a condition that can be destructive for the device. Check that the AC voltage quality and levels meet the requirements specified in this manual and disconnect the device if they do not.
Overcurrent L1/L2/L3	
Description	The SVGm current is too high.
Corrective action	This alarm may be associated with transients and noise in the power supply voltage. Check the quality of the power supply voltage. If it continues, contact the TAS.
Mains overvoltage L1/L2/L3	
Description	The mains voltage is too high.
Corrective action	This alarm may be associated with transients and noise in the power supply voltage, or with incorrect mains voltage values. This is a condition that can be destructive for the device. Check the configuration. Check the quality of the power supply voltage and disconnect the device if the requirements in the manual are not met. If it continues, contact the TAS.
IGBT failure	
Description	IGBT overcurrent.
Corrective action	Condition that can be destructive for the device. Contact the TAS.
High temp IGBT	
Description	The temperature of the power module is very high.
Corrective action	Check that the fans are working. Clean or replace them if necessary. If it continues, contact the TAS.

Table 37 (Cont.) : Alarm messages.

Alarm messages	
High temp Inductor	
Description	The temperature of the inductors is very high.
Corrective action	Check that the fans are working. Clean or replace the fans if necessary. If it continues, contact the TAS.
DC Bus charge failure	
Description	The DC bus has not been pre-charged.
Corrective action	Check AC connection and voltages. If it persists, contact TAS.
Initial Conditions	
Description	The start-up conditions have not been met 10 times during the past 5 minutes.
Corrective action	Check the configuration and the ambient temperature. Check the quality of the power supply voltage. If it persists, contact the TAS.
Hardware failure	
Description	Possible hardware failure detected.
Corrective action	Contact the TAS.
Self-test failed	
Description	The self-test system has detected a fault.
Corrective action	Contact the TAS.
Temperature	
Description	Very high ambient temperature.
Corrective action	Power limited below 50% due to temperature. Check ambient temperature, dirt at the air intake and fans.
DSP failure	
Description	Fault in the DSP
Corrective action	The DSP has suffered an unexpected fault. Appears when updating the software. In any other case, contact TAS.
5V supply failure	
Description	Power supply failure.
Corrective action	Contact Technical service.
Excessive phase voltage L1/L2/L3	
Description	In a three-wire (3W) device, the estimated phase voltage exceeds the maximum value. This may be due to an installation issue, such as an insulation fault in an IT-type installation, or degradation of the device's internal components.
Corrective action	If the issue is not resolved, disconnect the device from the electrical network to prevent damage and contact Technical Support (TAS).

6.6.2.- WARNINGS

On pressing the  key; if there are active warnings, the screen shown in **Figure 67**, will be displayed and the user will be asked for confirmation to continue with the static generator start-up process.

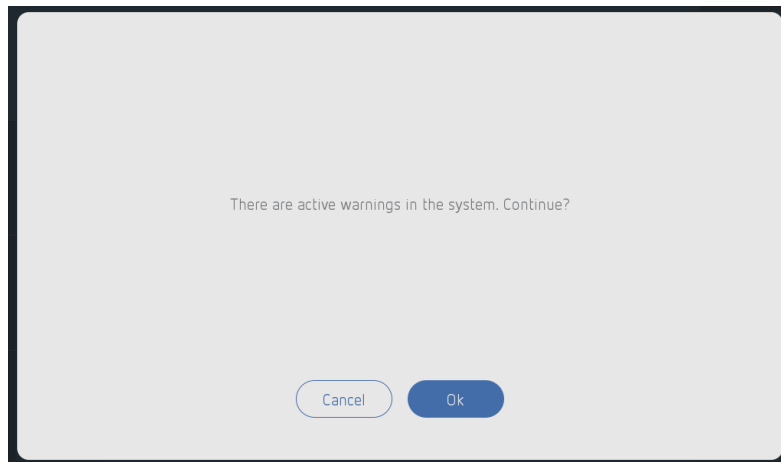


Figure 67: Confirm screen.

This screen, **Figure 68**, shows the active warnings. **Table 38** shows the warnings that can appear on the device's display.

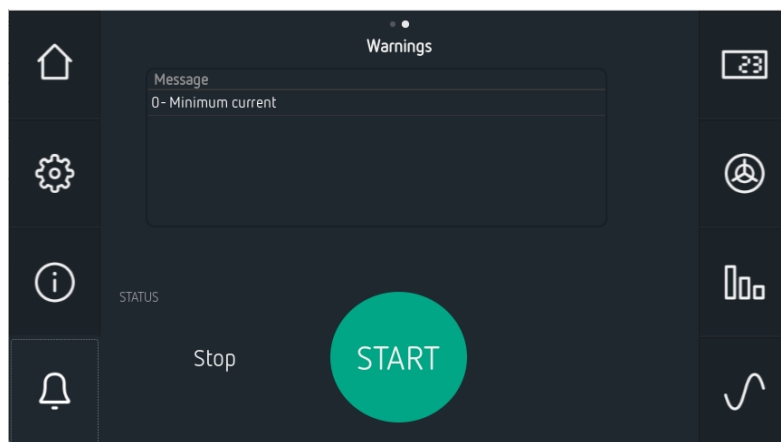


Figure 68: Warnings.

Table 38: Warnings messages.

Warnings messages	
DC Bus W0001 / W0010 / W0020 / W0040	
Description	DC bus voltage is outside is expected limits.
Corrective action	This warning is associated with starting and stopping the power supply. If this warning appears in other situations, check the quality of the AC network.
THDv > high	
Description	The voltage distortion exceeds the limits. In THDv mode, the device is unable to improve the initial voltage distortion.
Corrective action	Check the quality of the supply voltage.
Yearly maintenance	
Description	A year has passed since the last maintenance procedure was carried out and the maintenance meter was reset.
Corrective action	Perform the annual maintenance procedure and reset the maintenance meter. (see "10.- MAINTENANCE").

Table 38 (Cont.): Warnings messages.

Alarm and event messages	
Fan degradation	
Description	Deterioration in the ventilation capacity of the system has been detected.
Corrective action	Check that the fans are clean. Perform the periodic maintenance tasks. Replace the fans if this does not solve the problem. (see "10.- MAINTENANCE").
Mains voltage limits: Low	
Description	Mains voltage outside limits.
Corrective action	This alert may be associated with transients and noise in the power supply voltage, or with incorrect mains frequency values. Check the configuration. Check the quality of the power supply voltage. If it continues, contact the Technical Service .
Mains voltage limits: High	
Descripción	Mains voltage outside limits.
Acción correctora	This alert may be associated with transients and noise in the power supply voltage, or with incorrect mains frequency values. Check the configuration. Check the quality of the power supply voltage. If it continues, contact the TAS .
Min temperature	
Description	Temperature below the minimum operating value
Corrective action	Wait for the environmental conditions to meet the requirements. If the alarm continues, contact the Technical Service .
Mains frequency limits	
Description	Main frequency out of the limits
Corrective action	This alert may be associated with transients and noise in the power supply voltage, or with incorrect mains frequency values. Check the configuration. Check the quality of the power supply voltage. If it continues, contact the Technical Service .
Minimum current	
Description	Mains current below the programmed level.
Corrective action	Check the configuration.
Maximum load	
Description	Device working at full load
Corrective action	No action is necessary.
Low load Power Factor	
Description	The power factor value measured is less than 0.7, which might indicate a connection error in the measuring transformers, where the voltage phases do not correspond to the current phases.
Corrective action	Confirm that the connections are correct.
Reverse power	
Description	The power value measured is negative (generated power), which might indicate that the transformers have been connected inversely.
Corrective action	Confirm that the connections are correct.
NTP time server failure	
Description	Date not synchronised with NTP server.
Corrective action	Schedule mode is activated. The SVGm tries to connect to an NTP time server. Communication fails, or it is out of sync. It may take some minutes to synchronize. Check Ethernet communications and access to Internet.

Table 38 (Cont.): Warnings messages.

Alarm and event messages	
Remote meter comms failure	
Description	SVGm is failing to communicate with remote meter.
Corrective action	Check SVGm configuration. Check communications and remote meter configuration.
Slave in alarm	
Description	This is a fault in one or more slaves.
Corrective action	The device does not stop and adjusts its operation to the number of available slaves. On the module status screen, "6.2.4.- MODULES" you can view the status and alarms for each static generator. If there is a communications error with any of the modules, stop the devices and check the communications wiring.
CAN Comms loss	
Descripción	Failure in communication between devices.
Acción correctora	The master/slave configuration requires at least one master, one slave, and a termination resistor. Check that these requirements are met. Check the wiring
Modulation loss	
Description	SVGm cannot generate the expected current waveform.
Corrective action	Check connections. If it continues, contact the technical service.
High ambient temperature	
Description	The air inlet temperature exceeds 65 °C.
Corrective action	Check that the air inlet is clean. Reduce the ambient temperature or relocate the device.

7.- CONFIGURATION

To access the configuration screens, click on .

Note: *Swipe right or left to scroll through the different screens.*

Figure 69 shows the initial configuration screen.

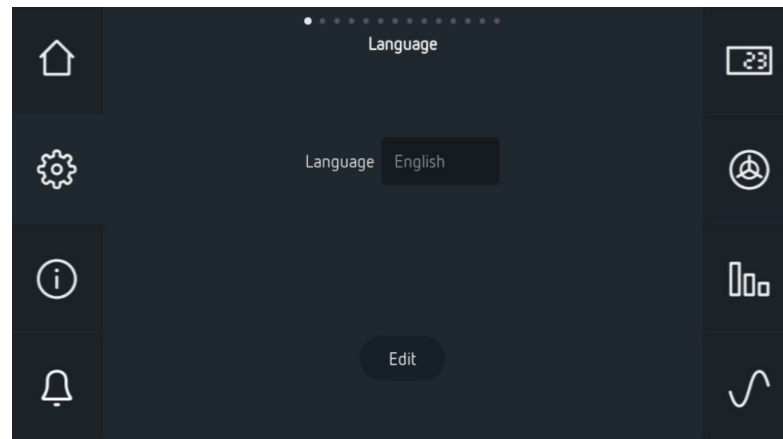


Figure 69: Initial configuration screen.

Initially, the configuration screens are in display mode, meaning all device parameters are shown but cannot be edited.

By pressing the **Edit** key, the setup menu is accessed in edit mode, i.e., the parameters of the device can be modified. In this case, before entering the setup menu it is necessary to enter the password, Figure 70

Password: 1234

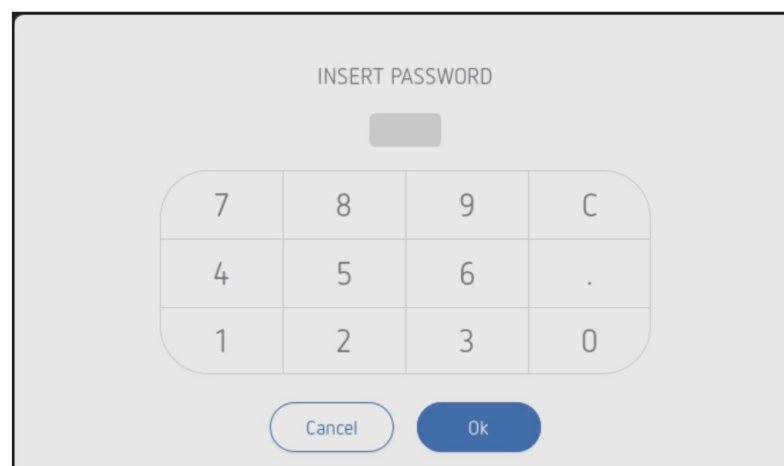


Figure 70: Password to access the setup menu in edit mode.

7.1.- LANGUAGE

In this screen, **Figure 71**, the language of the display is selected.

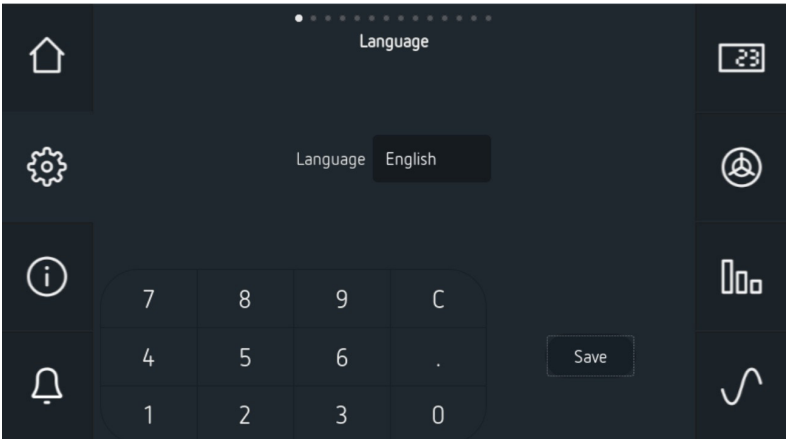


Figure 71: Configuration screen: Language.

- **Language**, display language selection, **Table 39**.

Table 39: Configuration values: Language.

Language					
Range of values	Spanish	Chinese	Portuguese	German	Catalan
	English	Turkish	Polish	French	

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.2.- INSTALLED UNITS

The type of device is configured in this screen, **Figure 72**.

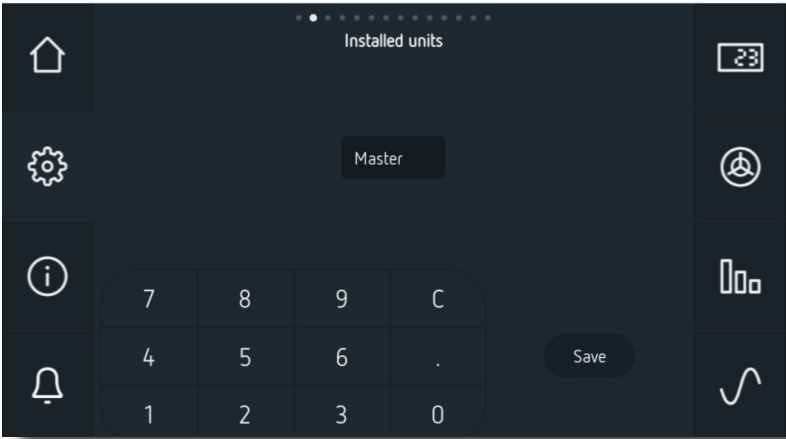


Figure 72: Configuration screen: Installed units

- **Type of device**, select the device type, **Table 40**.

Table 40: Configuration values: Type of device.

Type of device		
Range of values	Single	Select this option if the SVGm does not have static generators connected in parallel.
	Master	Select this option if the static generator is going to be used as the " master " of a group of devices in parallel.
	Slave	Select this option if the device is going to be used as the " slave " of a group of devices in parallel.

Once the device has been configured as the "**slave**", the next configuration step is shown in section "**7.13. - ETHERNET COMMUNICATIONS**".

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.3.- WORKING MODE

Note: This screen is not visible on the "**slave**" devices.

In this screen, **Figure 73**, the following parameters of the device's operating mode are configured:

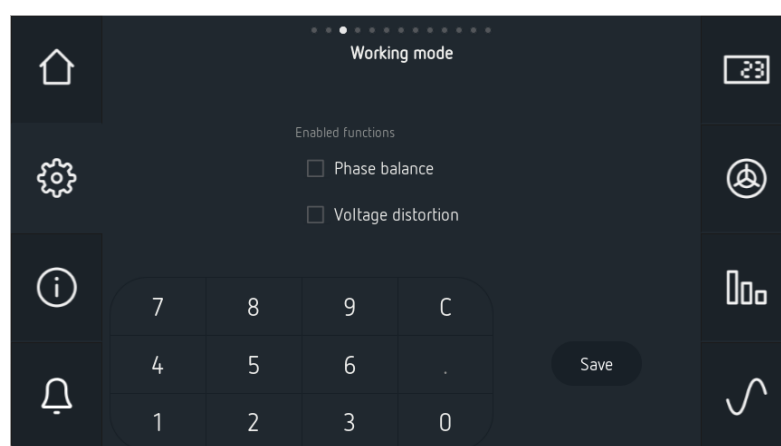


Figure 73: Configuration screen: Working mode.

● Functions

In this section, you can select the operating mode of the device, i.e., the functions that the device performs during operation:

☒ Phase balance

Enable this function so that the device performs the current balancing between phases.



The phase balancing option in **SVGm-3WP-xxxx** works in unbalances produced by loads connected between phases in three-phase mains without neutral. The **SVGm-3WP-xxxx** does not compensate unbalances produced by single-phase loads connected between phase and neutral. Use a **SVGm-4WP-xxxx** to correct this type of unbalances.

☑ Voltage distortion

Enable this function to operate in networks with high voltage distortion, see **"4.2.- VOLTAGE DISTORTION"**.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.4.- OPERATING LIMITS

Note: This screen is not visible on the **"slave"** devices.

In this screen, **Figure 74**, the operating limits of the device are configured:

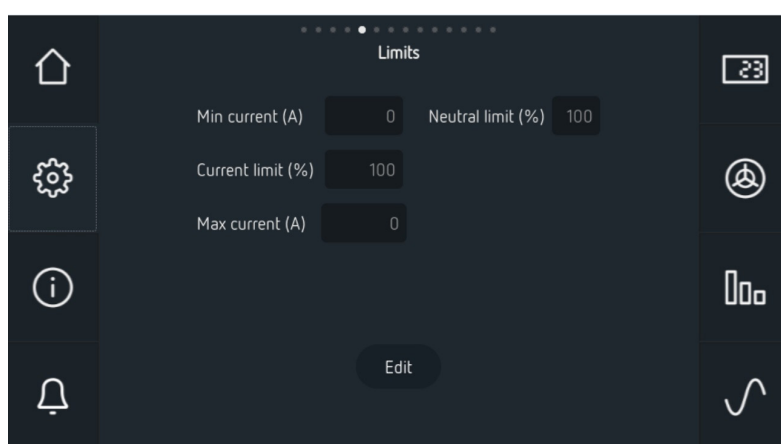


Figure 74: Configuration screen: Operating limits.

• Min current

The minimum load current to start the static generator is configured with this parameter, **Table 41**. Minimum current feature is used to increase the system efficiency, by stopping the static generator when required. The **SVGm** will stop when the load current is below the entered value and will start when it is higher.

Table 41: Configuration values: Min current.

Min current	
Minimum value	0 A ⁽⁵⁾
Maximum value	5000 A

⁽⁵⁾ When 0 A is configured, the minimum current is disabled.

• Neutral limit

This parameter allows the neutral current to be limited, **Table 42**.

Limiting the neutral current makes it possible to use the same protective devices for both phase and neutral, by restricting the maximum current through the neutral conductor to the selected value, expressed as a percentage of the maximum capacity. For example, to limit the neutral current to the phase current, the setting should be adjusted to 33%. See **"4.11.- NEUTRAL CURRENT LIMITATION."**

Table 42: Configuration values: Neutral limit

Neutral limit	
Minimum value	0 %
Maximum value	100 %

• Current limit

This parameter allows the maximum power of the static generator to be limited. The value is configured as a percentage with respect to the device's rated power, **Table 43**.

Table 43: Configuration values: Current limit.

Current limit	
Minimum value	20 %
Maximum value	100 %

• Max current

This is the maximum measured current at which the device is allowed to operate, **Table 44**. Above this value, the device stops until the current falls again. See **"4.12.- MAXIMUM BALANCING CURRENT LIMITATION."**

Table 44: Configuration values: Max Current.

Max current	
Minimum value	0, function disabled.
Maximum value	5000 A ⁽⁶⁾

⁽⁶⁾ The maximum value is equal to the configured transformation ratio.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.5.-REACTIVE

Note: This screen is not visible on the "slave" devices.

The device has two reactive power compensation modes (**Figure 75**).

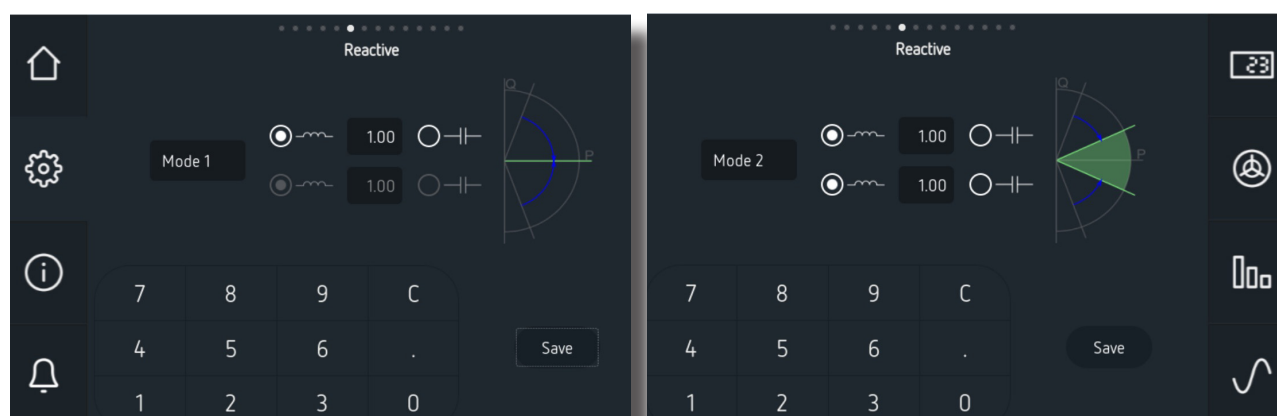


Figure 75: Configuration screen: cos Φ (Mode 1 and Mode 2).

• Mode 1

✓ $\cos \Phi$

In this mode, $\cos \Phi$ is set to a fixed value, **Table 45**. The device will attempt to ensure that the reactive power on the mains side corresponds to the specified $\cos \Phi$.

Table 45: Configuration values: $\cos \Phi$.

$\cos \Phi$	
Range of values	0.7 ... -0.7

• Mode 2

✓ $\cos \Phi$

In this mode, two limits are defined to form an acceptance range, **Table 46**. The device will adjust the reactive power on the mains side to keep $\cos \Phi$ within the specified acceptance range. This mode minimises the amount of power used by the device to compensate for reactive power, thus reducing its energy consumption.

Table 46: Configuration values: $\cos \Phi$.

$\cos \Phi$	
Range of values	0.7 ... -0.7

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.6.- REACTIVE 2

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

En esta pantalla, **Figure 76**, the following parameters are configured:

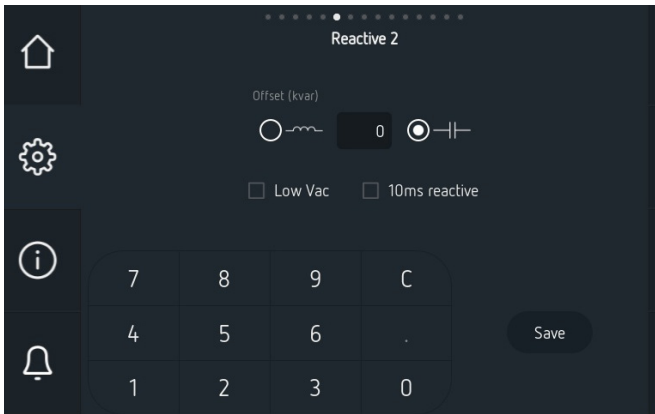


Figure 76: Configuration screen: Reactive 2

• Offset (kvar)

On this screen, a fixed offset can be programmed that is added to the reactive power value calculated to achieve the $\cos \Phi$ programmed.

Example: The device calculates that to achieve a $\cos \Phi = 1$ it must generate **50 kvar** capacitive. An offset of **30 kvar** inductive is programmed. It will thus generate $50 - 30 = 20 \text{ kvar}$ capacitive.

The offset value can be capacitive or inductive, **Table 47**.

Table 47: Configuration values: Offset.

Offset	
Minimum value	0 kvar
Maximum value	10000 kvar

☒ Low Vac

Enable this mode to keep the device from stopping as long as the mains voltage remains at 50% of its initial value. See **"4.8 - LOW MAINS VOLTAGE"**.

☒ 10 ms reactive

Enable this mode to reduce the response time to half a network cycle (**10 ms** in 50 Hz mains, **8.3 ms** in 60 Hz mains). See **"4.9.- 10 ms REACTIVE MODE"**.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.7.- CURRENT TRANSFORMER

Note: This screen is not visible on the **"slave"** devices.

The transformers that will be installed with the device are configured in this screen, **Figure 77**:

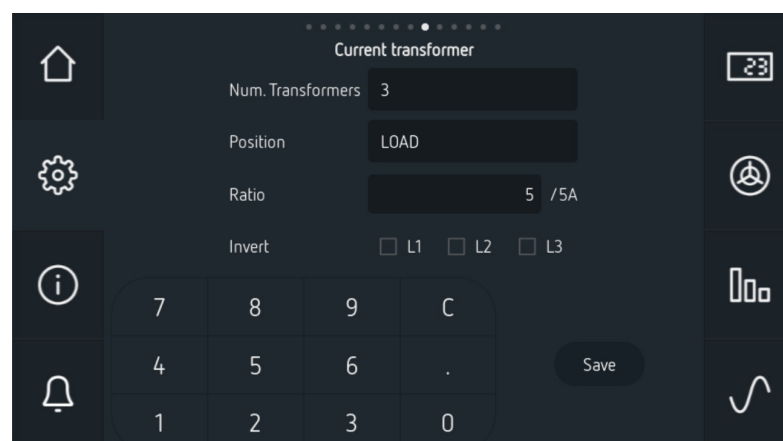


Figure 77: Configuration screen: Transformer configuration.

● Num transformers

The number of transformers that will be installed is configured with this parameter, **Table 48**:

Table 48: Configuration values: Num transformers.

Num transformers		
Range of values	2	Two transformers are installed in the installation. This option can only be used with the three-wire model, SVGm-3WP-xxxx .
	3	Three transformers are installed in the installation.



With the option of 2 transformers, you should install a transformer measuring the L1 phase and another measuring the L2 phase. The L3 phase is left without a measuring transformer.



In three-phase mains with neutral, 3 transformers are needed to ensure the correct operation of the device.

• Position

The location of the transformers is configured with this parameter, **Table 49**.

Table 49: Configuration values: Position.

Posición		
Range of values	LOAD	If the transformers are installed in the load side, downstream from the SVGm.
	MAINS	If the transformers are installed in the mains side, upstream from the SVGm.

• Ratio

The transformer ratio is configured with this parameter, i.e., the ratio between the transformer primary and secondary, **Table 50**.

Table 50: Configuration values: Ratio.

Ratio	
Minimum value	5 A
Maximum value	20000 A

• Invert

This parameter is used to select the phase whose filter is going to switch the current direction of the load measurement transformer, so installation faults may be corrected.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.8.- MEDIUM VOLTAGE

Note: This screen is not visible on the "slave" devices.

The reactive current in medium voltage can be compensated with the device **connected in low voltage**. This requires using a low voltage to medium voltage step-up transformer, which can be one already present in the installation or one used solely for this purpose.

This screen, **Figure 78**, is used to set up the type of transformer and its transformation ratio.

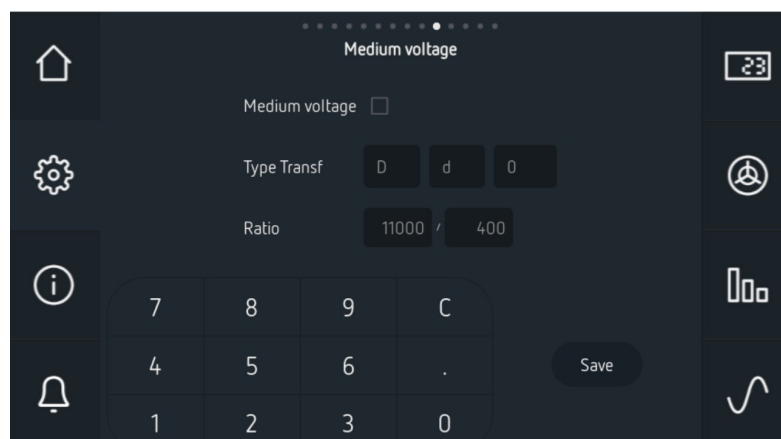


Figure 78: Configuration screen: Medium voltage.

Activate the **Medium Voltage** ☒ option so the device can compensate for reactive power.

- **Type Transf**, select the type of step-up transformer, as indicated on its rating plate.
- **Ratio**, select the transformation ratio, **Table 51**.

Table 51: Configuration values: Ratio.

Ratio	High voltage	Low Voltage
Minimum value	690 V	100 V
Maximum value	66000 V	1000 V

Note: The maximum acceptable ratio depends on the selected current transformer:
 $\text{Power transformer ratio (V High / V Low)} * \text{Current transformer primary} < 30000$

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.9.- REMOTE CONTROL

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

The device can consult an external analyzer for the active and reactive power values to be compensated. This option allows reactive power to be compensated without using the internal measurement transformers.

The remote control option is activated and the analyzer is selected on this screen, **Figure 79**.

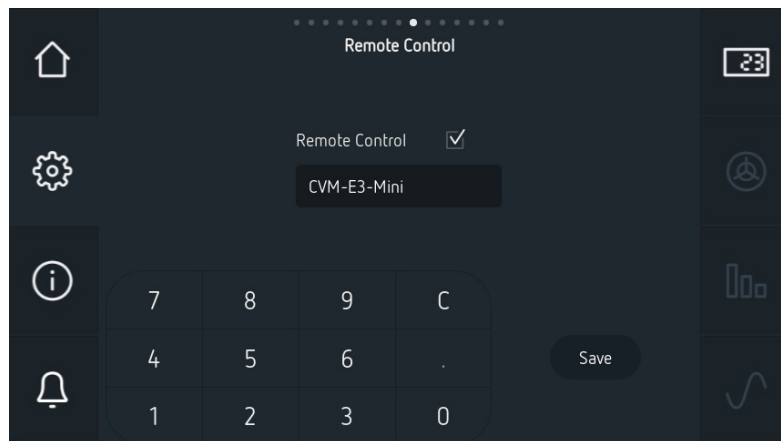


Figure 79: Configuration screen: Remote control.

Activate the **Remote Control** ☒ option to use an external analyzer.

Select the **CIRCUTOR** power analyzer or meter from the drop-down menu.

Note: The compensation in this mode of operation is slower. The reaction time is about 15 seconds.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.10.- REMOTE CONTROL 2

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

Note: Screen visible if the **Remote Control** option selected (“7.9 - REMOTE CONTROL”).

Once the external analyzer is selected, you have to set up how the **SVGm** will communicate with it, **Figure 80**.

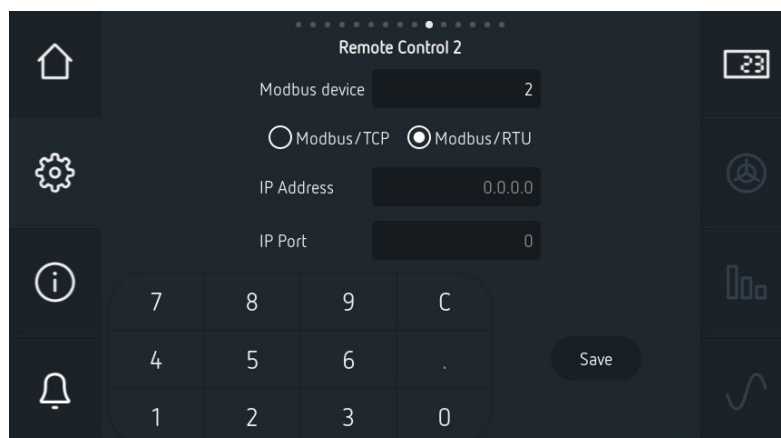


Figure 80: Configuration screen: Remote Control 2.

- **Modbus Address**, select the peripheral number of the analyzer used.

Select the type of communication ☒ **Modbus/TCP** or ☐ **Modbus /RTU** the SVGm will use to communicate with the analyzer.

- **IP Address**, IP address of the analyzer.
- **IP Port**, IP port of the analyzer.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.11.- TIME PROGRAMMER

Note: This screen is not visible on the “slave” devices.

A different configuration can be set up for the compensation mode in certain time slots, **Figure 81**.

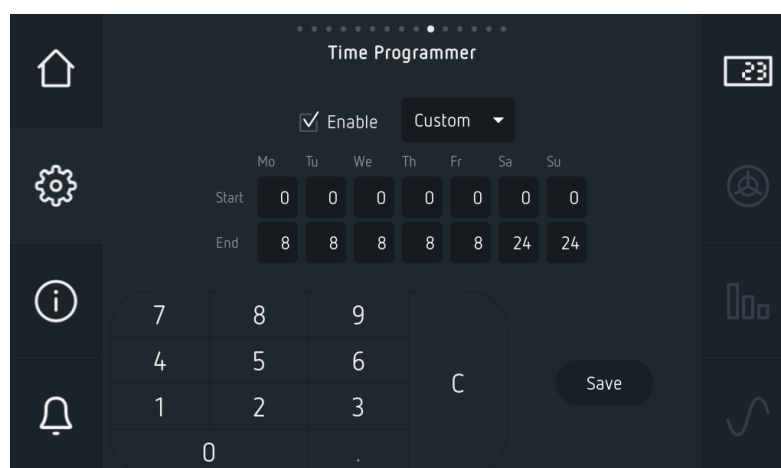


Figure 81: Configuration screen: Time Programmer.

Enable the **Enable** ☒ option to let the device change compensation modes based on a schedule. Outside the schedule programmed in this section, the device compensates as per the mode programmed in section “7.5.- REACTIVE”.

Select the type of scheduling from the drop-down menu, **Table 52**.

Table 52: Configuration values: Time programmer.

Time programmer		
Range of values	P6 Spain	The schedule is preset as per time-of-use period P6.
	Personalizado	Lets you set a different time band for every day of the week.

Note: If the start time is after the end time, the alternative program is activated between 00:00 and the end time, and between the start time and 24:00.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.12.- TIME PROGRAMMER: $\cos \Phi$

Note: This screen is not visible on the "slave" devices.

Note: Screen visible if **Time Programmer** option has been selected as **Enabled** ☒ ("7.11 – TIME PROGRAMMER").

In this section, the user selects the reactive power compensation mode that will be activated in the time bands scheduled in section "7.11 - TIME PROGRAMMER", .

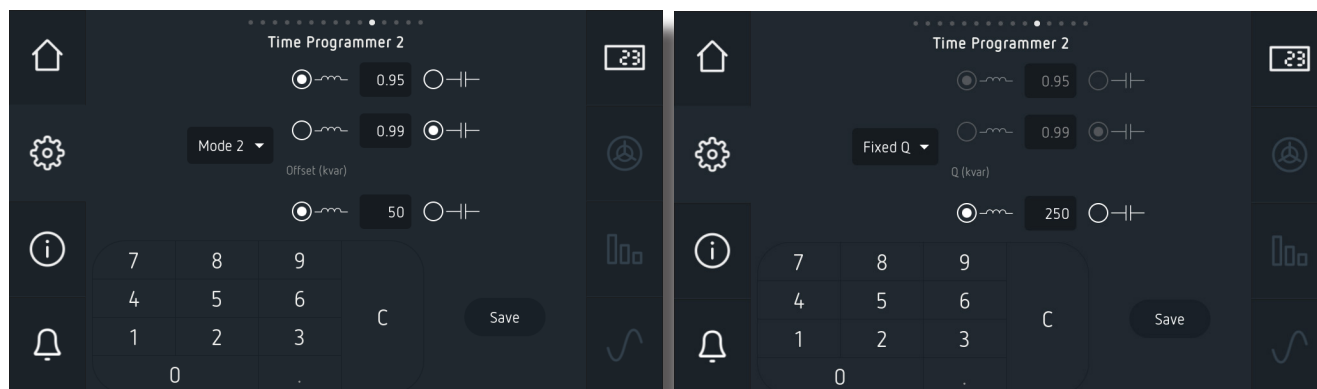


Figure 82: Configuration screen: Time Programmer: $\cos \Phi$.

Select the Scheduling Mode from the drop-down menu:

• Mode 1

In this mode, $\cos \Phi$ is set to a fixed value, **Table 53**. The device will attempt to ensure that the reactive power on the mains side corresponds to the specified $\cos \Phi$.

Table 53: Configuration values: Mode 1.

Mode 1	$\cos \Phi$	Offset
Range of values	0.7 ... -0.7	0 ... 10000 kvar.

• Mode 2

In this mode, two limits are defined to form an acceptance range. The device will adjust the reactive power on the mains side to keep $\cos \Phi$ within the specified acceptance range, **Table 54**.

This mode minimises the amount of power used by the device to compensate for reactive power, thus reducing its energy consumption.

Table 54: Configuration values: Mode 2.

Mode 2	$\cos \Phi$	Offset
Range of values	0.7 ... -0.7	0 ... 10000 kvar.

• Fixed Q

This way, the device generates a constant reactive power, **Table 55**.

Table 55: Configuration values: Fixed Q.

	Fixed Q
Minimum value	0 kvar
Maximum value	10000 kvar

- Off

If this mode is programmed, the device turns off during the scheduled time band.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.13.- ETHERNET COMMUNICATIONS

The Ethernet communication parameters are configured in this screen, **Figure 83**.

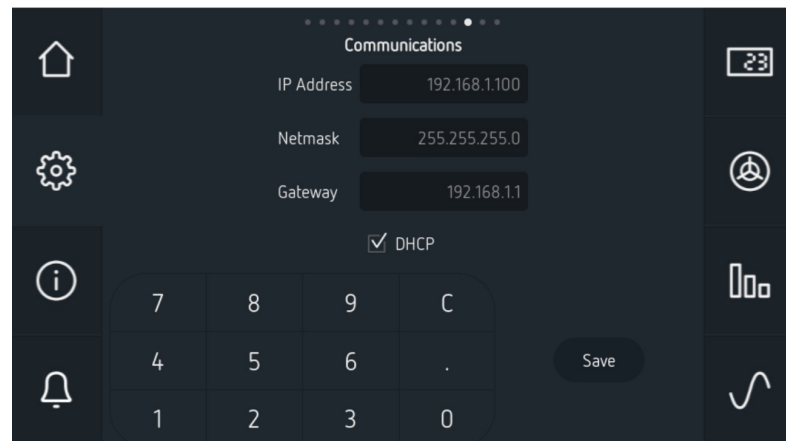


Figure 83: Configuration screen: Ethernet communications.

By activating the ☒ **DHCP** option, the device assigns the IP automatically. If this option is not activated, the parameters must be configured manually:

- **IP Address**, IP address.
- **Netmask**, subnet mask.
- **Gateway**, gateway.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.14.- RS-485 COMMUNICATIONS

The RS-485 communications configuration in **SVGm** models is set to a Baud Rate of 9600 bps, 8 Data bits, 1 Stop bit and no Parity. Only the device's Modbus address can be configured, **Figure 84**.

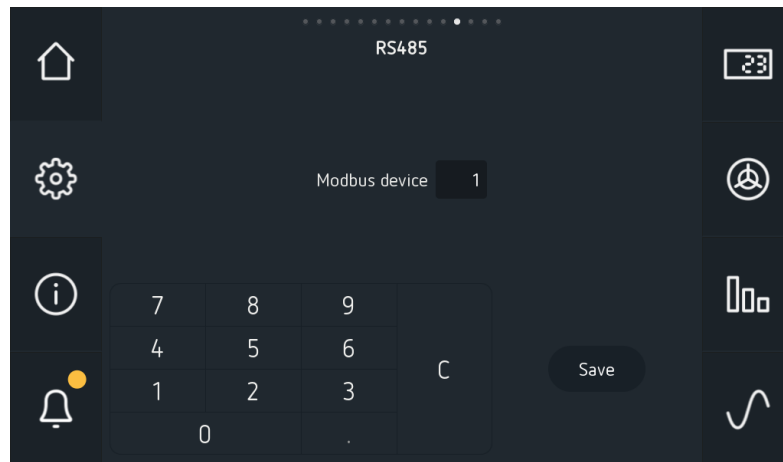


Figure 84: Configuration screen: RS-485 communications.

- **Modbus device**, modbus address.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.15.- DATE / TIME

The time parameters are configured in this screen, **Figure 85**.

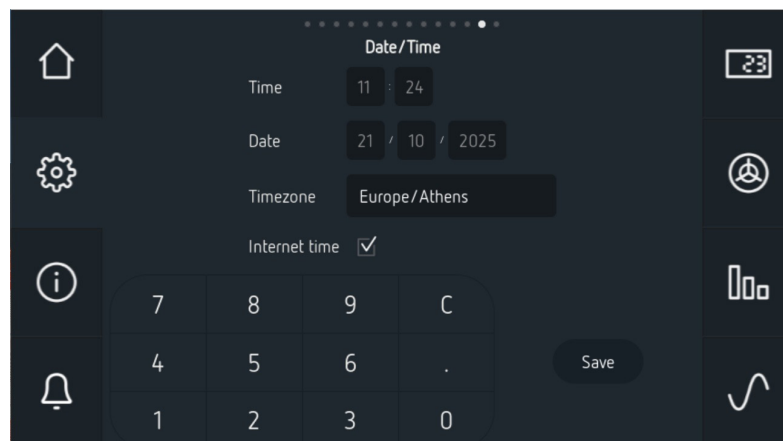


Figure 85: Configuration screen: Date / Time.

- **Time, Date, Time zone.**

By activating the **Internet time** ☒ option, the device synchronises with the time of the Web server to which it is connected.

Press the **Save** key to save the modified settings.

7.16.- PASSWORD

This screen, Figure 86, is used to configure the device's password.

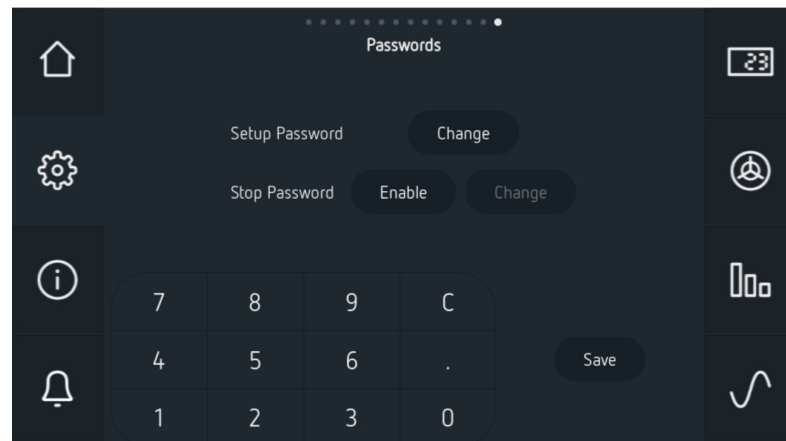


Figure 86: Password.

- **Setup Password.**

This parameter enables the device's configuration access password to be modified.

- **Stop Password.**



STOP

The  key may be configured with a password; if enabled, the device will request the password on being pressed and will not stop unless the correct password is entered.

Press the **Save** key to save the modified settings.

8.- RS-485 COMMUNICATIONS

SVGm devices have an RS-485 serial communication output with the MODBUS RTU ® communications protocol.

For an installation with devices in parallel, the RS-485 connection can be made on any device.

8.1.- CONNECTIONS

The RS-485 cable must be wired with shielded twisted pair cable (minimum 3 wires), with a maximum distance between the SVGm and the master device of 1200 metres.

A maximum of 32 SVGm static generators can be connected to this bus.

To establish communications with the master device, use an RS-485 converter.

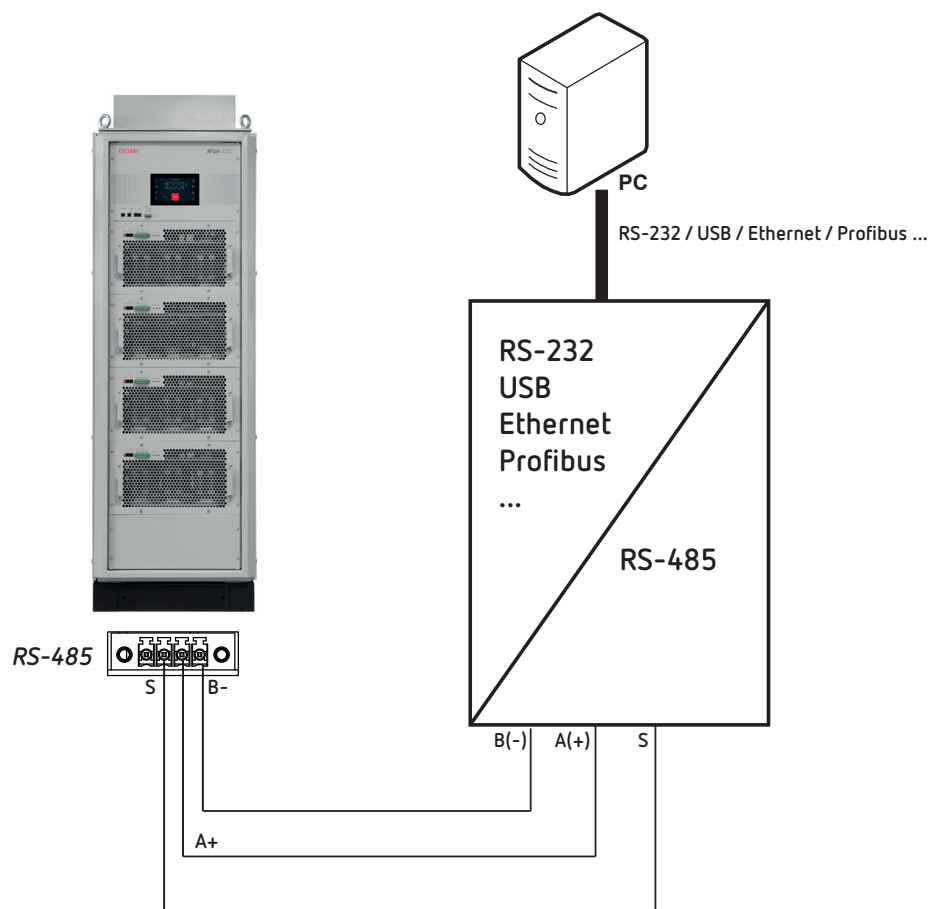


Figure 87: RS-485 Connection diagram.

The RS-485 communications configuration in SVGm models is set to a baud rate of 9600 bps, 8 data bits, 1 stop bit and no parity.

8.2.- PROTOCOL

In the Modbus protocol, the **SVGm** uses the RTU (*Remote Terminal Unit*) mode.

The Modbus functions implemented in the device are as follows:

Functions 03 and 04. Reading of n Words (2 bytes).

8.2.1.- EXAMPLE OF MODBUS QUERY

Query: Value of the Load current of L1

Address	Function	Initial register	No. of registers	CRC
0 A	03	92	0002	xxxx

Address: 0A, Peripheral number: 10 in decimal.

Function: 03, Read function.

Initial Register: 92, register from which to start reading.

No. of registers: 0002, number of registers to be read.

CRC: xxxx, CRC character.

Response:

Address	Function	No. of Bytes	Register no. 1	Register no. 2	CRC
0 A	03	04	0000	00FA	xxxx

Address: 0A, Responding peripheral number: 10 in decimal.

Function: 03, Read function.

No. of bytes: 04, No. of bytes received.

Register: 000000FA, value of load current L1, with 1 decimal: 0xFA = 25.0 A

CRC: xxxx, CRC character.

8.2.2.- MODBUS MAP

All Modbus map variables are in hexadecimal format.

For these variables, **Functions 03 and 04** are implemented.

8.2.2.1.- Load Measurements

Table 56: Modbus memory map: Measurements with Load.

Parameter	L1	L2	L3	LN	Units
Current with Load	92 - 93	94 - 95	96 - 97	98 - 99	[Low] + [Hi] A with 1 decimal
Active power with Load	AD - AE	AF - B0	B1 - B2	-	kW with 2 decimal places and sign.
Reactive power with Load	B3 - B4	B5 - B6	B7 - B8	-	kVar with 2 decimal places and sign.
Apparent power with Load	B9 - BA	BB - BC	BD - BE	-	kVA with 2 decimal places and sign.
cos ϕ with Load	D1	D2	D3	-	With 3 decimal

8.2.2.2.- Mains Measurements

Table 57: Modbus memory map: Measurements in the Mains.

Parameter	L1	L2	L3	LN	Units
Current in Mains	9A - 9B	9C - 9D	9E - 9F	A0 - A1	[Low] + [Hi] A with 1 decimal
Active power in Mains	BF - C0	C1 - C2	C3 - C4	-	kW with 2 decimal places and sign.
Reactive power in Mains	C5 - C6	C7 - C8	C9 - CA	-	kVar with 2 decimal places and sign.
Apparent power in Mains	CB - CC	CD - CE	CF - D0	-	kVA with 2 decimal places and sign.
cos ϕ in Mains	D4	D5	D6	-	With 3 decimal
Mains frequency	D7			-	Hz with 1 decimal

8.2.2.3.- Other parameters of the SVGm static generator

Table 58: Modbus memory map: Static generator parameters (Table 1).

Parameter	Address	Units
Temperature IGBT 1 ⁽⁷⁾	DB	°C with 1 decimal
Temperature IGBT 2 ⁽⁷⁾	DC	°C with 1 decimal
Temperature IGBT 3 ⁽⁷⁾	DD	°C with 1 decimal
Temperature Inductor 1 ⁽⁷⁾	E7	°C with 1 decimal
Temperature Inductor 2 ⁽⁷⁾	E8	°C with 1 decimal
Ambient temperature	E6	°C with 1 decimal
Phase L1 - L2 voltage	DE	V with 1 decimal
Phase L2 - L3 voltage	DF	V with 1 decimal
Phase L3 - L1 voltage	E0	V with 1 decimal
Positive DC bus voltage	E1	V with 1 decimal
Negative DC bus voltage	E2	V with 1 decimal

⁽⁷⁾ For a system with devices in parallel, the parameter value is that of the device connected with RS-485.

Table 59: Modbus memory map: Static generator parameters (Table 2).

Parameter	L1	L2	L3	LN	Units
Current in the static generator	A3 - A2	A5 - A4	A7 - A6	A9 - A8	[Hi] + [Low] A with 1 decimal
Phase – neutral voltage	AA	AB	AC	-	V with 1 decimal
% of static generator power used	D8	D9	DA	-	%

Table 60: Modbus memory map: Static generator parameters (Table 3).

Parameter	Address	Description
SVGm serial no. ⁽⁸⁾	2710 - 2711	Hi [10] + Low [11] serial no.
DSP software version	10C	-
HMI software version	1C3	-

⁽⁸⁾ For a system with devices in parallel, the parameter value is that of the device connected with RS-485.

8.2.2.4.- SVGm messages

Table 61: Modbus memory map: Static generator messages (Table 1).

Parameter	Address	
Device status ⁽⁹⁾	110	
Bit	Description	Status
0x0001	Stop	1: ON 0: OFF
0x0002	Run	
0x0004	Alarm reset	

⁽⁹⁾ For a system with devices in parallel, the parameter value is that of the device connected with RS-485.

Table 62: Modbus memory map: Static generator messages (Table 2).

Parameter	Address
Alarm messages	105 (Hi value), 106 (Low value)
Bit	Description
0x00000000	There are no alarms
0x00000001	DC Bus voltage error
0x00000002	L1 overcurrent alarm
0x00000004	L2 overcurrent alarm
0x00000008	L3 overcurrent alarm
0x00000010	L1 overvoltage alarm
0x00000020	L2 overvoltage alarm
0x00000040	L3 overvoltage alarm
0x00000080	DC+ bus overvoltage alarm
0x00000100	DC- bus overvoltage alarm
0x00000200	IGBT failure
0x00004000	High temperature IGBT
0x00008000	High temperature inductor
0x00010000	Initial Conditions Error
0x00040000	Hardware failure
0x00080000	DC Bus charge failure
0x00100000	Selt-test failed
0x00200000	Temperature alarm
0x01000000	DSP failure
0x02000000	5V supply failure
0x10000000	Excessive L1 phase voltage
0x20000000	Excessive L2 phase voltage
0x40000000	Excessive L3 phase voltage

Table 63: Modbus memory map: Static generator messages (Table 3).

Parameter	Address
HMI alarm messages	44F
Bit	Description
0x0001	Internal communications alarm.

Table 64: Modbus memory map: Static generator messages (Table 4).

Parameter	Address
Initial Conditions for which the device does not start up. ⁽¹⁰⁾	108
Bit	Description
0x0001	Discharging DC bus
0x0002	Minimum Mains Voltage
0x0004	Minimum temperature value
0x0008	Frequency error
0x0010	Charging DC bus
0x0020	Minimum DC bus voltage
0x0040	DC Bus imbalance
0x0100	High ambient temperature
0x0200	Minimum load current
0x0400	Maximum load current
0x0800	THDv > 40%
0x1000	Maximum mains voltage
0x4000	CAN Comms loss
0x8000	Modulation tracking

⁽¹⁰⁾ For a system with devices in parallel, the parameter value is that of the device connected with RS-485.

Table 65: Modbus memory map: Static generator messages (Table 5).

Parameter	Address
SVGm status ⁽¹¹⁾	104
Status (Decimal value)	Description
0	Start
10, 20, 30	Calibration
40	Relay test
50	Waiting for communications
60	Configuration
100	Start-up
200	Initial conditions
300	Stop
400	Synchronising
500	DC bus charging
600	Operation
666	Shutdown
700	Alarm

⁽¹¹⁾ For a system with devices in parallel, the parameter value is that of the device connected with RS-485.

9.- ETHERNET COMMUNICATIONS

For an installation with devices in parallel, the Ethernet connection can be made on any device.

9.1.- CONNECTION

The **SVGm** has an Ethernet port to access the web server or communicate via Modbus/TCP.

If the device connected to this port is a computer, the network cable must be a crossed Ethernet cable, as shown in **Figure 88**.

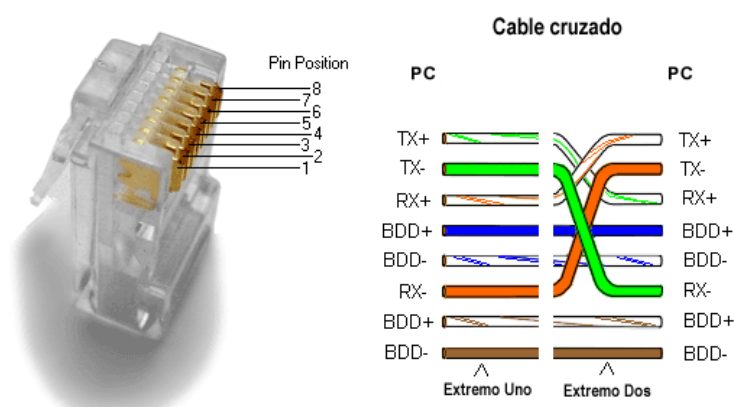


Figure 88: RJ-45 connector: crossed Ethernet connection diagram.

Note: The Modbus map can be consulted in section "8.2.2.- MODBUS MAP".

9.2.- WEB SITE

The device has a web site for viewing and configuring the parameters.

Figure 89 shows the main web server screen, from where you can access all of the information of the SVGm.

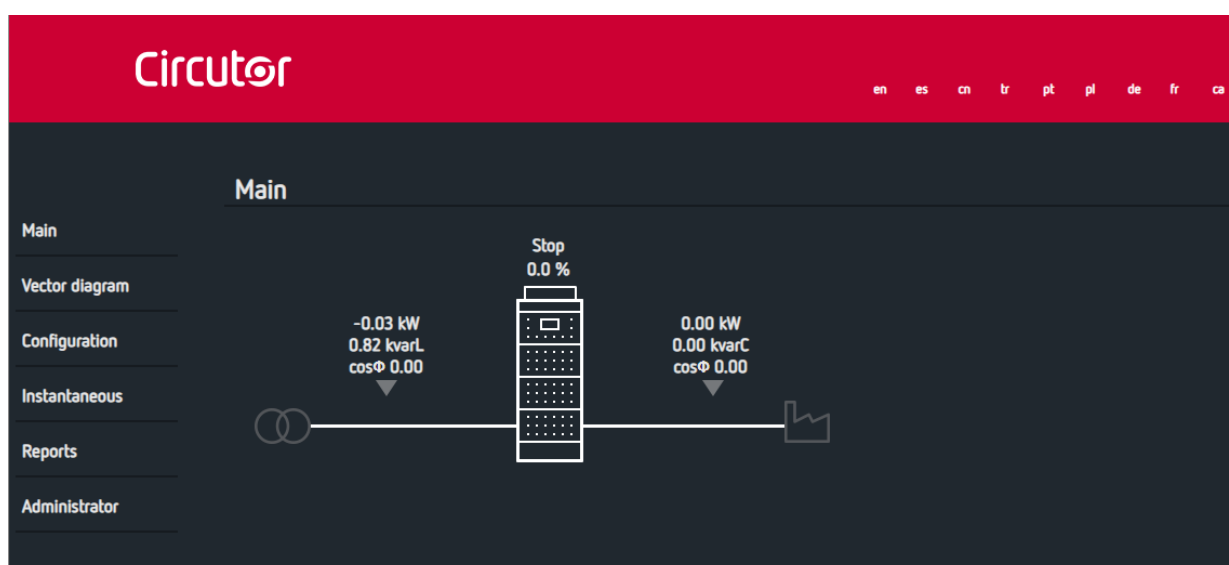


Figure 89: Main screen of the web site.

The language of the web site can be modified using the buttons that appear on the upper right part of the page.

To modify the **Configuration** parameters, it is necessary to enter the *User* and *Password* in the **Administrator** section.

There are two types of user:

1.- User with write access, **admin**:

Table 66: Default username and password for a user with write access.

Default User and Password	
User name	admin
Password	admin

2.- User with read access, **user**:

Table 67: Default username and password for a user with read access.

Default User and Password	
User name	user
Password	user



For security purposes, change the passwords for accessing the web site.

9.2.1.- DATA LOG DOWNLOAD

The web page allows the download of the device operating logs. To do so, in the **Reports** section, **Figure 90**, select **History log** and click **Download**.

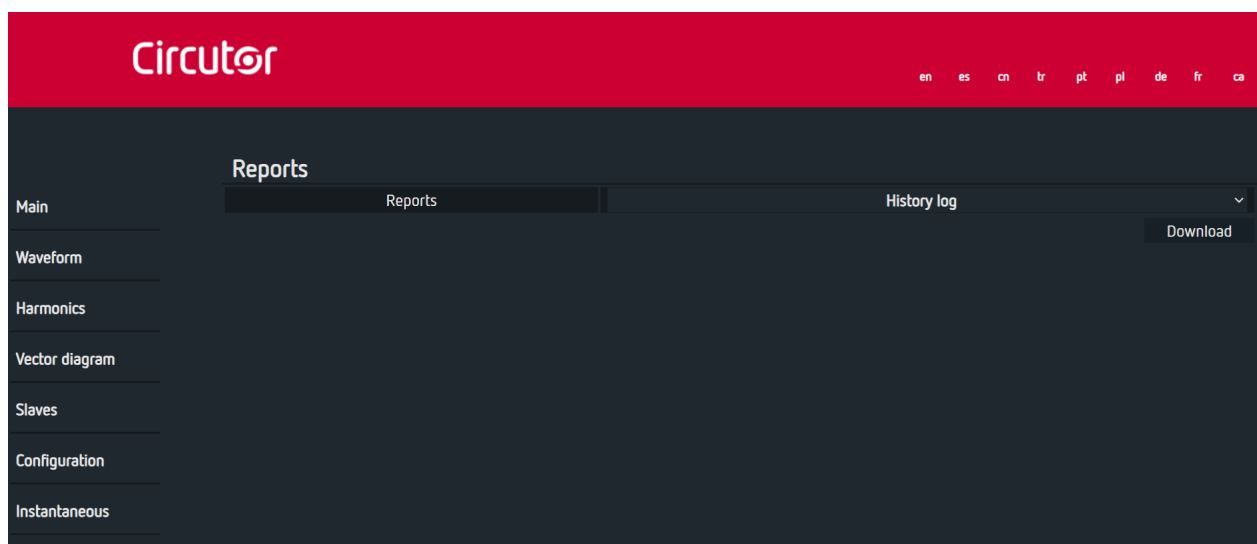


Figure 90: Reports screen..

This log will be required by the Technical Service in case of any enquiry.

10.- MAINTENANCE

The **SVGm** static generator requires minimum preventive maintenance.



It is recommended to follow the notes described in this chapter to avoid premature damage to the device's components.

Table 68 shows the maintenance jobs with their respective time intervals.

Table 68: Static generator maintenance.

Description	Interval
Standard maintenance	12 months
Replacement of the cooling fans	40000 h
Surge protective devices maintenance	12 months and after adverse weather events

The device controls the maintenance intervals and shows the  symbol on the screen if maintenance is required.

The warnings screen, "**6.6.2.- WARNINGS**" describes the type of maintenance procedures that must be carried out.

Note: The time intervals of the maintenance operations can vary depending on the device's operating conditions and environmental factors.



Follow the safety instructions in the "**SAFETY PRECAUTIONS**" section before carrying out any maintenance on the **SVGm**.

Failure to follow these instructions may result in injury or even death.



Certain components in the device can reach high temperatures. Allow the device to cool down before performing any maintenance operations.

10.1.- STANDARD MAINTENANCE



Perform maintenance every 6 to 12 months, depending on the level of environmental dirt and operation of the device.

The device will indicate that the maintenance procedures must be carried out every 12 months.



For an installation with devices in parallel, standard maintenance must be performed on all devices at the same time.

The points to be inspected are:

- ① Set the **SVGm** in STOP mode and open the main switch (**OFF** position).
- ② Wait 1 minute for the capacitors to discharge.
- ③ Clean the ventilation grilles, removing the dust.
- ④ Check the status and torque of the electrical connections, as well as the mechanical attachment to the wall.
- ⑤ Reset the standard maintenance meter, to do so:

Access the main setup screen, **Figure 91**.

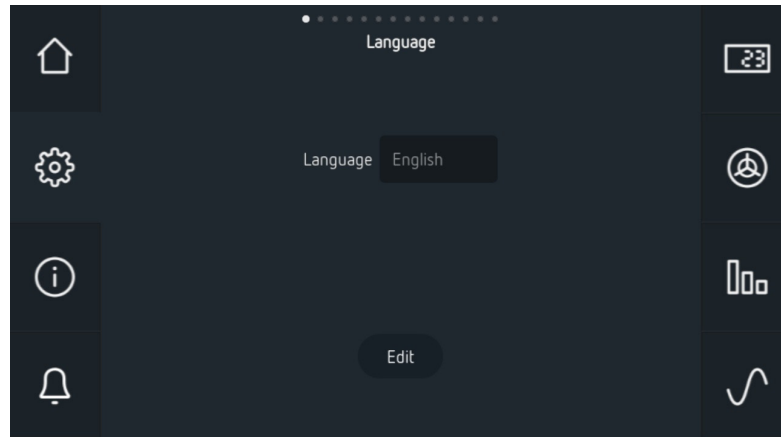


Figure 91: Main configuration screen.

Press the **Edit** key and enter the password used to access the maintenance screen (**Maintenance password: 8888**).

Go to the last screen of the configuration menu, where the screen shown in **Figure 92** is displayed.

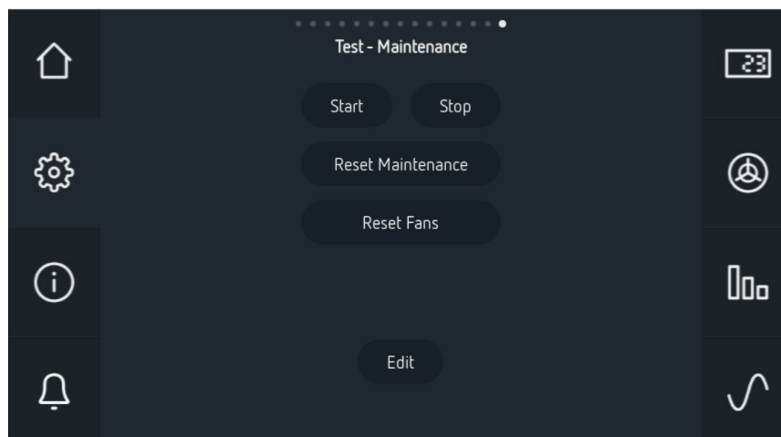


Figure 92: Maintenance screen.

Reset the maintenance counter by pressing the **Reset Maintenance** key.

10.2.- COOLING FANS



The cooling fans must operate correctly to avoid overheating in the static generator components.

The device has high-speed cooling fans, with an estimated useful life of 40000 hours.

Nevertheless, this useful life can be shortened depending on the conditions of use (temperature, humidity, environmental pollution). In the event that the fans lose their efficiency, the device's performance will deteriorate.

The following symptoms in the static generator behaviour could indicate a deterioration of the fans:

- ✓ Increase in fan noise.
- ✓ Increase in temperature of the device under the same environmental conditions and load.
- ✓ The **SVGm** regularly indicates a temperature alarm.

The set of fans must be replaced if they have exceeded their useful life or show signs of deterioration. In such cases, **CIRCUTOR** will provide a spare part that consists of a set of fans so that the device can be repaired quickly and easily.



For an installation with devices in parallel, all of the fans must be changed at the same time.

10.3.- REPLACEMENT OF COOLING FANS

Table 69: Tools needed.

Tools needed	
1 Replacement fan assembly (Code: 920124) per device module.	
 25	Screwdriver for Torx 25 head screws
 30	Screwdriver for Torx 20 head screws
 4	Screwdriver for Allen 4 head screws
 5	Screwdriver for Allen 5 head screws
 10	Screwdriver for Hexagonal 10 mm head screws

Steps to follow to replace the fan assembly:

- ① Place the **SVGm** in **STOP** mode and disconnect the device from the power. If necessary, disconnect all the connection cables and short-circuit the current transformers.
- ② Wait for 1 minute for the capacitors to discharge before opening the device.
- ③ Access the device modules from the front. To do so, loosen the front screws.

Table 70: Required tools (Step 3).

Required tools	
	
★ 25 y 30	1.5 Nm

Proceed as indicated below for each of the modules:

- ④ Remove the 8 screws from the upper cover.

Table 71: Required tools (Step 4).

Required tools	
	
★ 25	

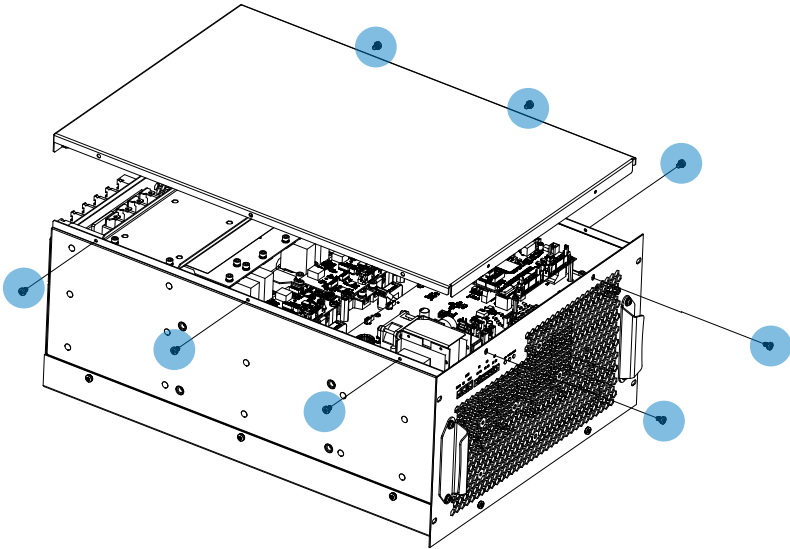


Figure 93: Fan replacement (Step 4).

- ⑤ Disconnect the flat belts, Hall-effect sensors and fans.

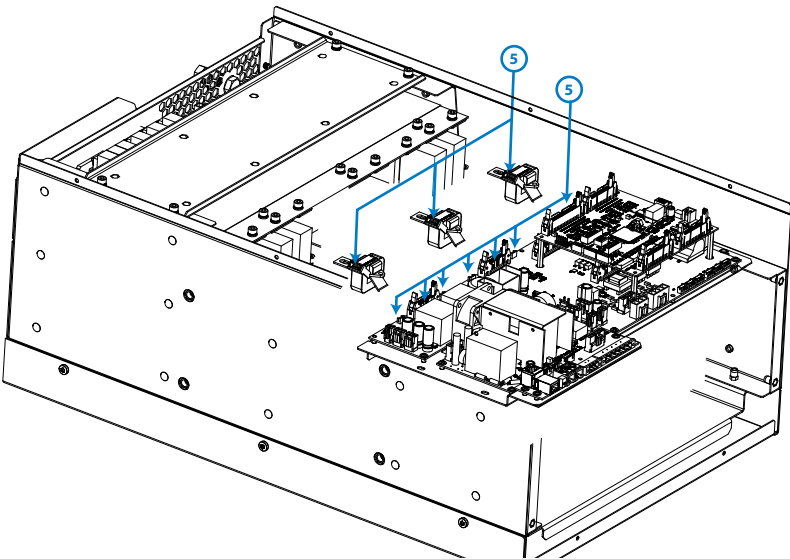


Figure 94: Fan replacement (Step 5).

- ⑥ Remove the 4 screws from the board bracket and carefully disassemble the boards. Remove the wall grommet from the fan cables to allow disassembly.

Table 72: Required tools (Step 6).

Required tools	
	
 4	

- ⑦ Remove the screws from the driver board.

Table 73: Required tools (Step 7).

Required tools	
	
 25	

- ⑧ Remove the driver board by gently pulling upwards.
 ⑨ Remove the screws from the bars, along with the screws in the end of the inductance.

Table 74: Required tools (Step 9).

Required tools	
	
 5	 10 mm

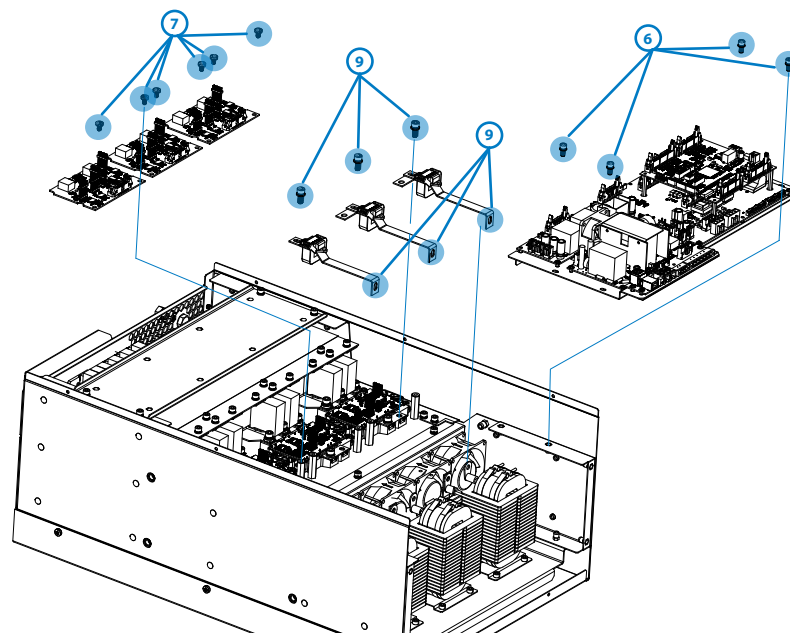


Figure 95: Fan replacement (Step 6, 7, 9).

- ⑩ Remove the 3 screws from the fans.

Table 75: Required tools (Step 10).

Required tools	
	
 4	

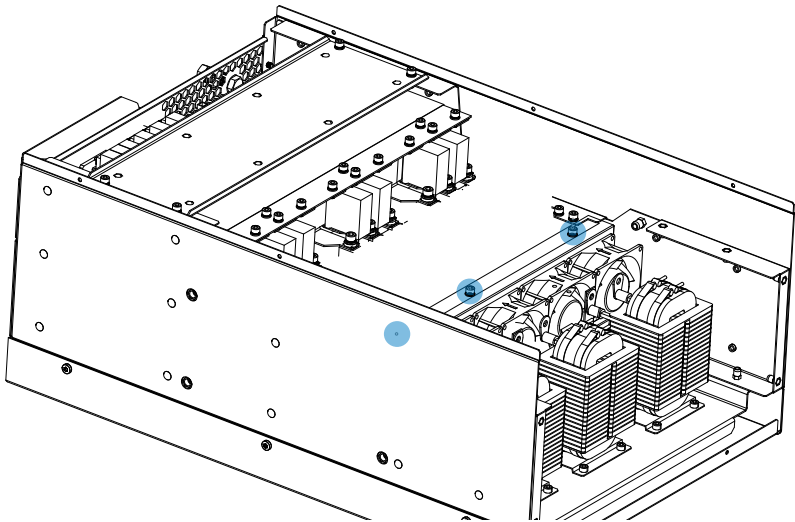


Figure 96: Fan replacement (Step 10).

- ⑪ Remove the fan assembly by pulling it up, and replace it with the new fans.

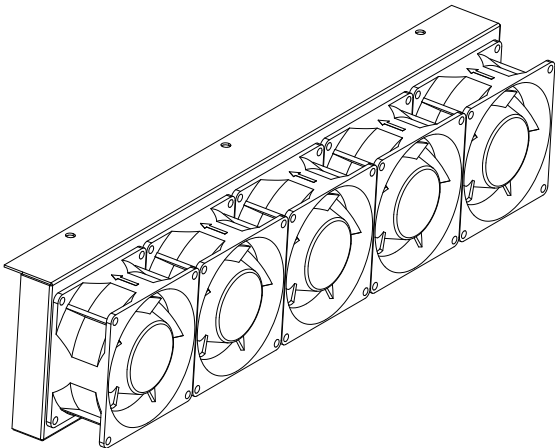


Figure 97: Fan replacement (Step 11).

- ⑫ Tighten the fan assembly screws.

Table 76: Required tools (Step 12).

Required tools	
	
 4	5.5 Nm

- ⑬ Mount the bars. Tighten the IGBT and inductance screws.

Table 77: Required tools (Step 13).

Required tools	
	
IGBT screws	4.5 Nm
Inductance screws	8 Nm

- ⑭ Mount the driver board. Use the visual guides. The cross should be seen through the holes in the board.
- ⑮ Screw the driver board.

Table 78: Required tools (Step 15).

Required tools

0.7 Nm

- ⑩ Place the wall grommet on the bar brackets and reassemble the board bracket. Screw in.

Table 79: Required tools (Step 16).

Required tools

4.5 Nm

- ⑪ Connect the flat belts, Hall-effect sensors and fans.

- ⑫ Mount the top cover.

Table 80: Required tools (Step 18).

Required tools

4.5 Nm

- ⑬ Once all module fans have been replaced, connect, power up, and start the **SVGm**.

- ⑭ Check the correct operation of the fans.

To do so, access the maintenance screen through the configuration screen by pressing the **Edit** key and entering the maintenance screen password (**Maintenance password: 8888**).

Go to the last screen of the configuration menu, where the screen shown in **Figure 98** is displayed.

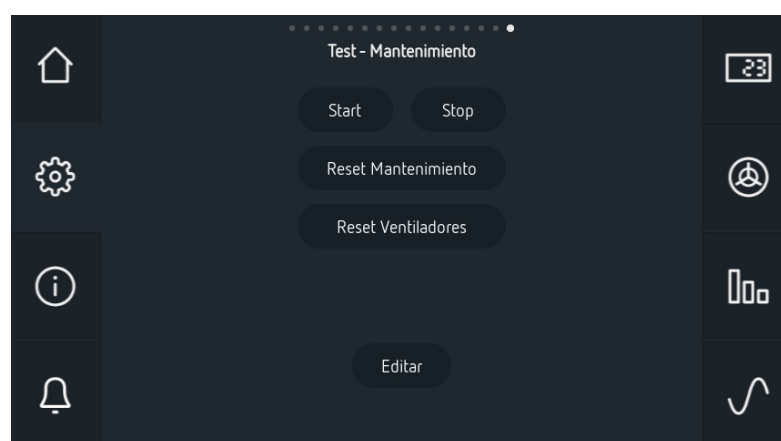


Figure 98: Maintenance screen.

Check the fan operation by pressing the **Start** key. The fans will switch off one minute later.

Reset the fan maintenance counter by pressing the **Reset Fans** key.

10.4.- MAINTENACE OF SURGE PROTECTIVE DECIVES

Note: *Standard in 690 V three-wire devices and 550 V four-wire devices. Optional in the remaining models.*

The device has removable surge protective that are accessible from the front, **Figure 99**. They feature a green indicator to signal the correct operation of the protective.

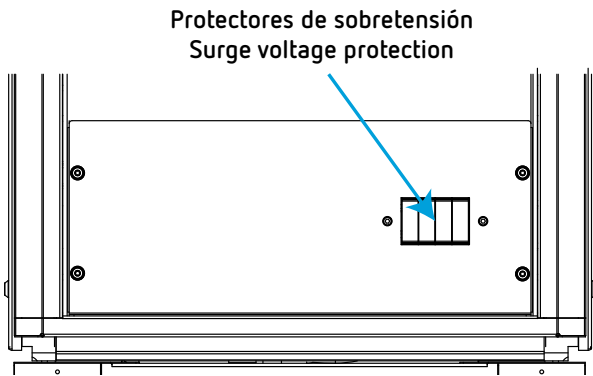


Figure 99: Surge voltage protection.

These devices are protected by **NH00** fuses.

The purpose of these devices is to protect against transient overvoltage that may appear in the power supply, mainly due to weather disturbances. At least once a year, and after adverse weather events (storms, lightning strikes, etc.), the indicator must be verified to be green.

If it needs replacing, the indicator will change to red. In this case, the condition of the associated protective fuse must also be checked. The **NH00** fuses include a status indicator that is visible when the front cover is removed.



If any work has to be done inside the connection area, the device must be disconnected from the power supply.

It is important to always replace surge protection and fuses with devices of the same type **Table 81**.

Table 81: Description Surge protection and Fuses.

	Description
Surge voltage protection	Cirprotec PSC-12,5/400
Fuse	NH00 100A gG/gL 80kA 690V~

The surge protection are of the “plug-in cartridge” type, and can be removed by simply pulling from the outside, without using any tools. To replace the fuses, the **NH** fuse puller must be used.

11.- TECHNICAL FEATURES

11.1.- SVGm

Mains voltage		
Rated voltage U_n	SVGm-3WP-xxxx-480	SVGm-4WP-xxxx-400
	200 ... 480 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$	200 ... 400 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$
	SVGm-3WP-xxxx-690	SVGm-4WP-xxxx-550
	230 ... 690 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$	230 ... 550 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$
Frequency F_n	50 / 60 Hz $\pm 5\%$	
Maximum THD V	25 %	
Earthing system	TN, TT	

Power		
	SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400	SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
Rated insulation voltage U_i	480 V	480 V
Impulse withstand voltage U_{imp}	4kV, CAT III Class 1	4kV, CAT III Class 1
Rated current	SVGm-3WP-100C-480	SVGm-3WP-200C-480
	145 A	290 A
	SVGm-4WP-069C-400	SVGm-4WP-138C-400
	100 A	200 A
Short-time withstand current I_{cw}	3.5 kA 1 second	3.5 kA 1 second
Peak current I_{pk}	84 kA peak	84 kA peak
Rated conditional short-circuit current I_{cc}	40 kA	40 kA
Simultaneity RDF	1	1
Maximum consumption	2070 W	4140 W
Maximum current	SVGm-3WP-100C-480	SVGm-3WP-200C-480
	145 A RMS	290 A RMS
	SVGm-4WP-069C-400	SVGm-4WP-138C-400
	100 A RMS	200 A RMS
Maximum power	480V	SVGm-3WP-100C-480
		100 kvar
	400V	SVGm-4WP-069C-400
		69 kvar

	SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400	SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
Rated insulation voltage U_i	480 V	480 V
Impulse withstand voltage U_{imp}	4kV, CAT III Class 1	4kV, CAT III Class 1
Rated current	SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
	435 A	580 A
	SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
	300 A	400 A
Short-time withstand current I_{cw}	3.5 kA 1 second	3.5 kA 1 second
Peak current I_{pk}	84 kA peak	84 kA peak
Rated conditional short-circuit current I_{cc}	40 kA	40 kA
Simultaneity RDF	1	1
Maximum consumption	6210 W	8280 W

(Continuation)			
Maximum current		SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
		435 A RMS	580 A RMS
		SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
		300 A RMS	400 A RMS
Maximum power	480V	SVGm-3WP-300C-480	SVGm-3WP-400C-480
		300 kvar	400 kvar
	400V	SVGm-4WP-207C-400	SVGm-4WP-276C-400
		207 kvar	276 kvar

		SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550
Rated insulation voltage Ui		690 V	690 V
Impulse withstand voltage Uimp		6kV, CAT III Class 1	6kV, CAT III Class 1
Rated current		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		84 A	168 A
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		70 A	140 A
Short-time withstand current Icw		3.5 kA 1 second	3.5 kA 1 second
Peak current Ipk		84 kA peak	84 kA peak
Rated conditional short-circuit current Icc		40 kA	40 kA
Simultaneity RDF		1	1
Maximum consumption		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		2200 W	4400 W
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		2000 W	4000 W
Maximum current		SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		84 A RMS	168 A RMS
		SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		70 A RMS	140 A RMS
Maximum power	690V	SVGm-3WP-100C-690	SVGm-3WP-200C-690
		100 kvar	200 kvar
	550V	SVGm-4WP-067C-550	SVGm-4WP-134C-550
		67 kvar	134 kvar

	SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550
Rated insulation voltage U_i	690 V	690 V
Impulse withstand voltage U_{imp}	6kV, CAT III Class 1	6kV, CAT III Class 1
Rated current	SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
	252 A	336 A
	SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
	210 A	280 A
Short-time withstand current I_{cw}	3.5 kA 1 second	3.5 kA 1 second
Peak current I_{pk}	84 kA peak	84 kA peak
Rated conditional short-circuit current I_{cc}	40 kA	40 kA
Simultaneity RDF	1	1

(Continuation)			
Maximum consumption		SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		6600 W	8800 W
		SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		6000 W	8000 W
Maximum current		SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
		252 A RMS	336 A RMS
		SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
		210 A RMS	280 A RMS
Maximum power	690V	SVGm-3WP-300C-690	SVGm-3WP-400C-690
	690V	300 kvar	400 kvar
	550V	SVGm-4WP-201C-550	SVGm-4WP-268C-550
	550V	201 kvar	268 kvar

Current measurement	
Type	Transformer: 5/5A ... 5000/5A
Consumption	1.5 VA per transformer

SVGm specifications		
Response time	< 100 μ s	
Cos ϕ programmable	0.7 inductive ... 1 ... 0.7 capacitive	
Parallel connection	Up to 100 devices of different calibres	
Efficiency (reactive)	SVGm-3WP-xxx-480	SVGm-3WP-xxx-690
	98 %	97.8 %
	SVGm-4WP-xxx-400	SVGm-4WP-xxx-550
	98 %	97.2 %

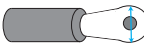
Fuses	
SVGm-3WP-xxx-480, SVGm-4WP-xxx-400	
Quantity	2 per phase
Type	type BS88 100A, 500Vac, gG 80kA I ² t 76.5kA ² s
SVGm-3WP-xxx-690, SVGm-4WP-xxx-550	
Quantity	2 per phase
Type	type BS88/A4 63A, 660/690Vac, gG 80kA I ² t 23kA ² s

RS-485 Communications	
Field bus	RS-485
Communications protocol	Modbus RTU
Baud rate	9600 bps
Stop bits	1
Parity	none

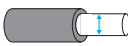
Ethernet communications	
Network protocol	TCP/IP, Modbus TCP

Relays	
Maximum voltage (open contacts)	250 V~
Maximum current	10 A
Maximum switching power	2500 VA
Electrical life	10 ⁷ operations
Mechanical life	60000 operations

Digital inputs				
Type	Dry contact			
Maximum short-circuit current	5 mA			
Maximum open-circuit voltage	5 V			
User interface				
Display	7" TFT colour touch screen Web server and datalogger			
LEDs	3 status indication LEDs			
Environmental features				
Environmental conditions	Indoor conditioned IEC 60721-3-3			
Operating temperature	-10°C ... +50°C			
Storage temperature	-20°C ... +55°C			
Relative humidity (with no condensation)	0 ... 95%			
Maximum altitude	SVGm-3WP-xxxx-480 SVGm-4WP-xxxx-400	SVGm-3WP-xxxx-690 SVGm-4WP-xxxx-550		
	3000 m a.s.l. (2000m a.s.l. without performance degradation)		5000 m s.n.m.	
Protection degree IP	IP21, IP41 (optional)			
Protection degree IK	IK10			
Pollution degree	2			
Electromagnetic compatibility	Installation in type-A environments			
Mechanical characteristics				
Dimensions	Figure 100 (mm)			
Weight	SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550	SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
	192 kg	190 kg	249 kg	245 kg
	SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550	SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
	306 kg	363 kg	300 kg	355 kg
Enclosure	Free-standing sheet steel cabinet, for installation indoors, without removable parts.			
Noise	SVGm-3WP-100C-690 SVGm-4WP-067C-550	SVGm-3WP-100C-480 SVGm-4WP-069C-400	SVGm-3WP-200C-690 SVGm-4WP-134C-550	SVGm-3WP-200C-480 SVGm-4WP-138C-400
	< 70 dBA	< 60 dBA	< 73 dBA	< 63 dBA
	SVGm-3WP-300C-690 SVGm-4WP-201C-550	SVGm-3WP-300C-480 SVGm-4WP-207C-400	SVGm-3WP-400C-690 SVGm-4WP-268C-550	SVGm-3WP-400C-480 SVGm-4WP-276C-400
	< 76 dBA	< 79 dBA	< 66 dBA	< 69 dBA
Connections				
Display module				
				
DI, C/S, A+, B-	0.5 ... 1.5 mm ²	0.2 Nm	flat 2 mm	
Relay 1, 2, 3, Common	1 ... 2.5 mm ²	0.6 Nm	flat 3 mm	
Ethernet	RJ-45			
Current and Earth connections				
				
Current	2.5 mm ²	-	-	

(Continuation) Connections			
			
Earth ⁽¹²⁾	8 mm ring terminal	10 Nm	Hex 13 mm

⁽¹²⁾ If the Phase conductors (Mains and Neutral) exceed 32 mm², the Earth conductor may be half the cross-section of the phase conductors.

Mains connections						
Cabinet without surge protection						
Model	Busbar ⁽¹³⁾	Hole	Screw	Terminal width		
Mains						
SVGm-4WP-067C-550	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	35 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-480	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-690	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	50 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	75 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-480	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	90 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	120 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-300C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-300C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-400C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-400C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	240 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
Neutral						
SVGm-4WP-067C-550	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
Cabinet with surge protection						
Mains						
SVGm-4WP-067C-550	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	35 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-480	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-100C-690	30x3	1xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	50 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	75 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm
SVGm-3WP-200C-480	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² ⁽¹⁴⁾	45 Nm

(Continuation) Mains connections						
SVGm-4WP-138C-400	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 70 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-200C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	90 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	120 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-300C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-300C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	150 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-400C-480	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	40x10	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	≥ 240 mm ² (14)	45 Nm
SVGm-3WP-400C-690	40x5	1xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	240 mm ² (14)	45 Nm
Neutral						
SVGm-4WP-067C-550	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-069C-400	50x10	2xM10	M10 8.8	≤ 32 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-134C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-138C-400	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-201C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-268C-550	80x10	2xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-207C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
SVGm-4WP-276C-400	100x10	3xM10	M10 8.8	≤ 37 mm	(15)	45 Nm
Cabinet with moulded case circuit breaker						
Mains						
SVGm-3WP-100C-480	-	1xM8	-	-	70 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-200C-480	-	1xM12	-	-	150 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-300C-480	-	1xM12	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-100C-690	-	1xM8	-	-	35 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-200C-690	-	1xM8	-	-	70 mm ² (14)	-
SVGm-3WP-300C-690	-	1xM12	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-069C-400	-	1xM8	-	-	50 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-138C-400	-	1xM8	-	-	120 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-207C-400	-	1xM12	-	-	185 mm ² (14)	-
SVGm-4WP-067C-550	-	1xM8	-	-		-
SVGm-4WP-134C-550	-	1xM8	-	-		-
SVGm-4WP-201C-550	-	1xM8	-	-		-
Neutral						
SVGm-4WP-069C-400	30x10	1xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-138C-400	50x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-207C-400	80x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-067C-550	30x10	1xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-134C-550	50x10	2xM10	-	-	(15)	-
SVGm-4WP-201C-550	50x10	2xM10	-	-	(15)	-

(13) The connection busbars allow cables to be installed on both sides, and two cables can be fitted per hole.

(14) These cross-sections are given as a guideline. The conductor cross-section must be selected according to the current, applicable regulations, the type of cable and the type of cable installation.

(15) The Neutral conductor cross-section must be determined according to the expected current and the associated external protection.

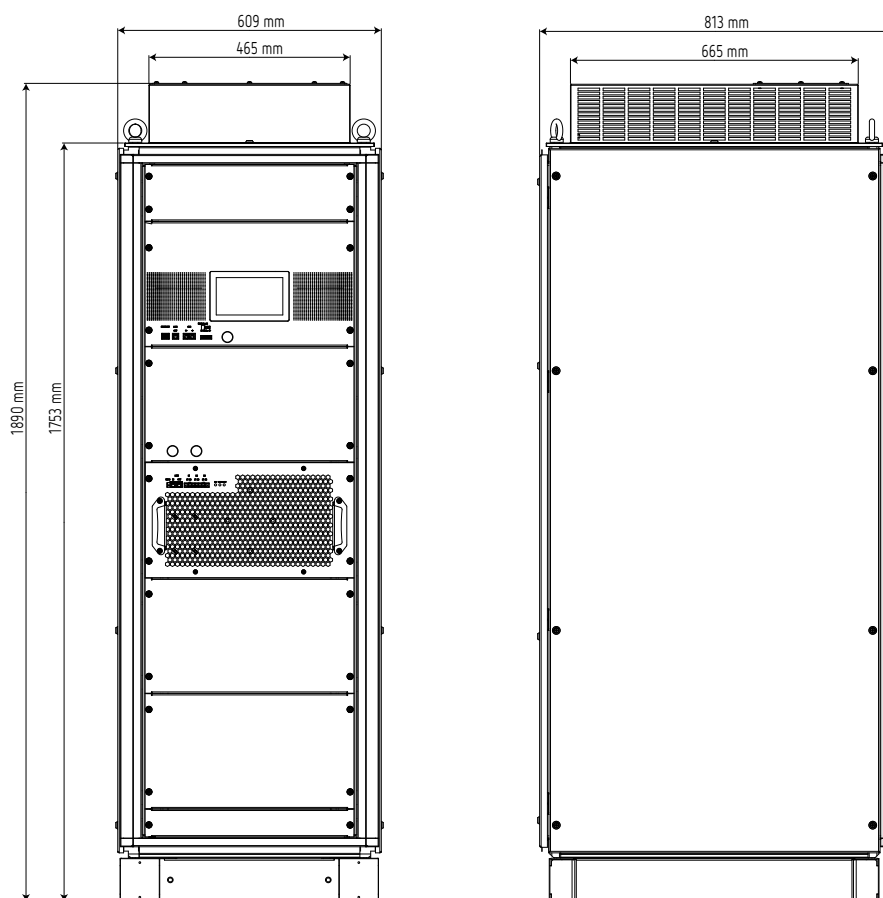


Figure 100: SVGm dimensions.

Standards	
Electromagnetic compatibility (CEM). Part 6-4: Generic standards. Emissions standard for industrial environments. (IEC 61000-6-4:2006).	UNE-EN 61000-6-4:2007
Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	UNE-EN 55011:2011
Electromagnetic compatibility (CEM). Part 6-2: Generic standards. Immunity for industrial environments.	UNE-EN 61000-6-2:2006
Safety requirements for power electronic converter systems and equipment - Part 1: General.	EN 62477-1:2012
Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules	EN 61439-1:2011

11.2.- SVGm module

Mains voltage		
Rated voltage Un	SVGm-3WP-xxxx-480	SVGm-4WP-xxxx-400
	200 ... 480 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$	200 ... 400 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$
	SVGm-3WP-xxxx-690	SVGm-4WP-xxxx-550
	230 ... 690 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$	230 ... 550 V~ Ph-Ph $\pm 10\%$
Frequency Fn	50 / 60 Hz $\pm 5\%$	
Maximum THD V	25 %	
Earthing system	TN, TT	

Power				
	SVGm-3WP-100R-480	SVGm-3WP-100R-690	SVGm-4WP-069R-400	SVGm-4WP-067R-550
Maximum consumption	2070 W	2070 W	2070 W	2070 W
Maximum current	145 A RMS	145 A RMS	100 A RMS	70 A RMS
Maximum power	100 kvar	100 kvar	69 kvar	67 kvar

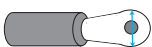
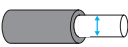
Current measurement	
Type	Transformer: 5/5A ... 5000/5A
Consumption	1.5 VA per transformer

SVGm specifications		
Response time	< 100 μ s	
Cos ϕ programmable	0.7 inductive ... 1 ... 0.7 capacitive	
Parallel connection	Up to 100 devices of different calibres	
Efficiency (reactive)	SVGm-3WP-xxx-480	SVGm-3WP-xxx-690
	98 %	97.8 %
	SVGm-4WP-xxx-400	SVGm-4WP-xxx-550
	98 %	97.2 %

Fuses	
SVGm-3WP-xxx-480, SVGm-4WP-xxx-400	
Quantity	2 per phase
Type	type BS88 100A, 500Vac, gG 80kA I ² t 76.5kA ² s
SVGm-3WP-xxx-690, SVGm-4WP-xxx-550	
Quantity	2 per phase
Type	type BS88/A4 63A, 660/690Vac, gG 80kA I ² t 23kA ² s

User interface	
LEDs	3 status indication LEDs

Environmental features		
Environmental conditions	Indoor conditioned IEC 60721-3-3	
Operating temperature	-10 ... 50°C	
Storage temperature	-20... 55°C	
Relative humidity (with no condensation)	0 ... 95%	
Maximum altitude	SVGm-3WP-xxxx-480 SVGm-4WP-xxxx-400	SVGm-3WP-xxxx-690 SVGm-4WP-xxxx-550
	3000 m a.s.l. (2000m a.s.l. without performance degradation)	5000 m s.n.m.
Overvoltage category	OVC III 300V	OVC III 600V

Mechanical characteristics					
Dimensions (mm)	Figure 101				
Weight	55 kg				
Enclosure	Galvanised steel 1.5 mm				
Noise	< 60 dBA				
Mains connections	Type				
SVGm-xxx-069R	M8 ring terminal	23 mm	8 ... 10 Nm	$\leq 35 \text{ mm}^2$ ⁽¹⁶⁾	PH2
SVGm-xxx-100R	M8 ring terminal	23 mm	8 ... 10 Nm	$\leq 50 \text{ mm}^2$ ⁽¹⁶⁾	PH2
Neutral connections					
SVGm-xxx-069R	M8 ring terminal	23 mm	8 ... 10 Nm	⁽¹⁷⁾	PH2
SVGm-xxx-100R	M8 ring terminal	23 mm	8 ... 10 Nm	⁽¹⁷⁾	PH2
Current and Earth connections	Type				
Current	6-pole connector	max : 2.5 mm ²	0.5 ... 0.6 Nm	flat 3 mm	
Earth	M10 ring terminal	-	10 ... 14 Nm	Hex 17 mm	

⁽¹⁶⁾ These cross-sections are given as a guideline. The conductor cross-section must be selected according to the current, applicable regulations, the type of cable and the type of cable installation.

⁽¹⁷⁾ The Neutral conductor cross-section must be determined according to the expected current and the associated external protection.

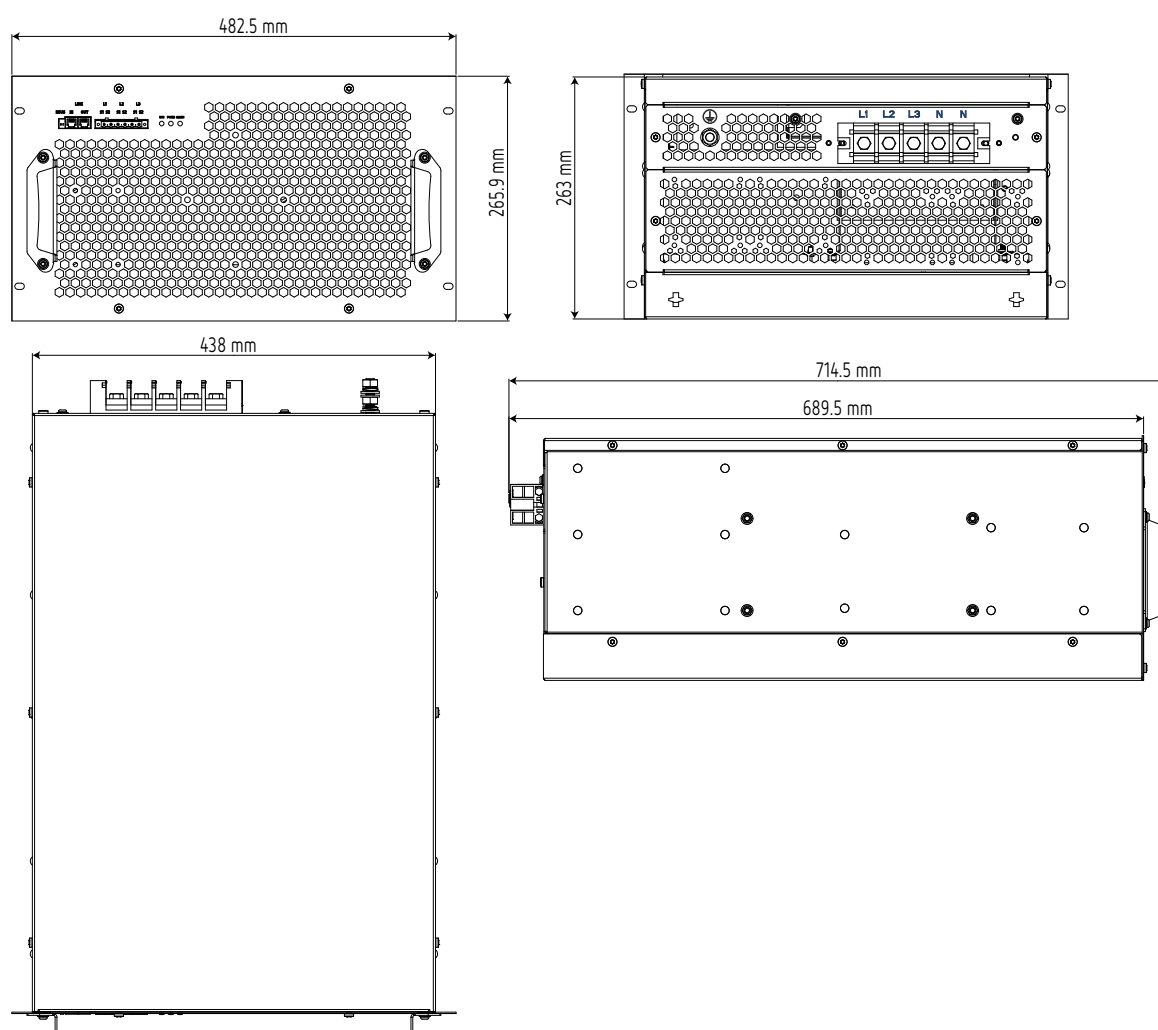


Figure 101: SVGm module dimensions.

Standards	
Electromagnetic compatibility (CEM). Part 6-4: Generic standards. Emissions standard for industrial environments. (IEC 61000-6-4:2006).	UNE-EN 61000-6-4:2007
Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	UNE-EN 55011:2011
Electromagnetic compatibility (CEM). Part 6-2: Generic standards. Immunity for industrial environments.	UNE-EN 61000-6-2:2006
Safety requirements for power electronic converter systems and equipment - Part 1: General.	EN 62477-1:2012
Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules	EN 61439-1:2011

12.- TECHNICAL SERVICE

In the case of any query in relation to device operation or malfunction, please contact the **CIRCUTOR S.A.U.** Technical Support Service.

Technical Assistance Service

Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelona)

Tel: +34 937 452 919

email: sat@circutor.com

13.- GUARANTEE

CIRCUTOR guarantees its products against any manufacturing defect for two years after the delivery of the units.

CIRCUTOR will repair or replace any defective factory product returned during the guarantee period.



- No returns will be accepted and no unit will be repaired or replaced if it is not accompanied by a report indicating the defect detected or the reason for the return.
- The guarantee will be void if the units has been improperly used or the storage, installation and maintenance instructions listed in this manual have not been followed. "Improper usage" is defined as any operating or storage condition contrary to the national electrical code or that surpasses the limits indicated in the technical and environmental features of this manual.
- **CIRCUTOR** accepts no liability due to the possible damage to the unit or other parts of the installation, nor will it cover any possible sanctions derived from a possible failure, improper installation or "improper usage" of the unit. Consequently, this guarantee does not apply to failures occurring in the following cases:
 - Overvoltages and/or electrical disturbances in the supply;
 - Water, if the product does not have the appropriate IP classification;
 - Poor ventilation and/or excessive temperatures;
 - Improper installation and/or lack of maintenance;
 - Buyer repairs or modifications without the manufacturer's authorisation.

14.- EU DECLARATION OF CONFORMITY

Circuitor

CIRCUTOR, S.A.U. – Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain
(+34) 937 452 900 – info@circuitor.com



DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD

La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad de CIRCUTOR con dirección en Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) España

Producto:

Generador estático de reactiva

Serie:

SVGm

Marca:

CIRCUTOR

EL objeto de la declaración es conforme con la legislación de armonización pertinente en la UE, siempre que sea instalado, mantenido y usado en la aplicación para la que ha sido fabricado, de acuerdo con las normas de instalación aplicables y las instrucciones del fabricante

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Está en conformidad con la(s) siguiente(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativos(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016



EU DECLARATION OF CONFORMITY

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of CIRCUTOR with registered address at Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain

Product:

Static var generator

Series:

SVGm

Brand:

CIRCUTOR

The object of the declaration is in conformity with the relevant EU harmonisation legislation, provided that it is installed, maintained and used for the application for which it was manufactured, in accordance with the applicable installation standards and the manufacturer's instructions

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

It is in conformity with the following standard(s) or other regulatory document(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



DECLARATION UE DE CONFORMITÉ

La présente déclaration de conformité est délivrée sous la responsabilité exclusive de CIRCUTOR dont l'adresse postale est Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelone) Espagne

Produit:

Générateur statique de var

Série:

SVGm

Marque:

CIRCUTOR

L'objet de la déclaration est conforme à la législation d'harmonisation pertinente dans l'UE, à condition d'avoir été installé, entretenu et utilisé dans l'application pour laquelle il a été fabriqué, conformément aux normes d'installation applicables et aux instructions du fabricant

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Il est en conformité avec la(les) suivante(s) norme(s) ou autre(s) document(s) réglementaire(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016





KONFORMITÄTSERKLÄRUNG UE

Vorliegende Konformitätserklärung wird unter alleiniger Verantwortung von CIRCUTOR mit der Anschrift, Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spanien, ausgestellt

Produkt:

Statischer Var-Generator

Serie:

SVGm

Marke:

CIRCUTOR

Der Gegenstand der Konformitätserklärung ist Konform mit der geltenden Gesetzgebung zur Harmonisierung der EU, sofern die Installation, Wartung und Verwendung der Anwendung seinem Verwendungszweck entsprechend gemäß den geltenden Installationsstandards und der Vorgaben des Herstellers erfolgt

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Es besteht Konformität mit der/den folgender/folgenden Norm/Normen oder sonstigem/sonstiger Regelwerk/Regelwerken

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016



DECLARAÇÃO DA UE DE CONFORMIDADE

A presente declaração de conformidade é expedida sob a exclusiva responsabilidade da CIRCUTOR com morada em Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Espanha

Produto:

Gerador estático de var

Série:

SVGm

Marca:

CIRCUTOR

O objeto da declaração está conforme a legislação de harmonização pertinente na UE, sempre que seja instalado, mantido e utilizado na aplicação para a qual foi fabricado, de acordo com as normas de instalação aplicáveis e as instruções do fabricante.

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Está em conformidade com a(s) seguinte(s) norma(s) ou outro(s) documento(s) normativo(s):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016



DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE

La presente dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la responsabilità esclusiva di CIRCUTOR, con sede in Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spagna

prodotto:

Generatore statico di var

Serie:

SVGm

MARCHIO:

CIRCUTOR

L'oggetto della dichiarazione è conforme alla pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione Europea, a condizione che venga installato, mantenuto e utilizzato nell'ambito dell'applicazione per cui è stato prodotto, secondo le norme di installazione applicabili e le istruzioni del produttore.

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

È conforme alle seguenti normative o altri documenti normativi:

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000-2:2016

Circutor

NIF A-08513178
Vial Sant Jordi s/n.
08232 Viladecavalls
Barcelona (Spain)
t. +34 93 745 29 00

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Niniejsza deklaracja zgodności zostaje wydana na wyłączną odpowiedzialność firmy CIRCUTOR z siedzibą pod adresem: Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Hiszpania

produkt:

Statyczny generator var

Seria:

SVGm

marka:

CIRCUTOR

Przedmiot deklaracji jest zgodny z odpowiednimi wymaganiami prawodawstwa harmonizacyjnego w Unii Europejskiej pod warunkiem, że będzie instalowany, konserwowany i użytkowany zgodnie z przeznaczeniem, dla którego został wyprodukowany, zgodnie z mającymi zastosowanie normami dotyczącymi instalacji oraz instrukcjami producenta

2014/35/EU: Low Voltage Directive 2014/30/EU: EMC Directive
2011/65/EU: RoHS2 Directive 2015/863/EU: RoHS3 Directive

Jest zgodny z następującą(y)mi normą(ami) lub innym(i) dokumentem(ami) normatywnym(i):

IEC 62477-1:2012 + AMD1:2016 IEC 61439-1:2011
IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006
IEC 63000:2016

Viladecavalls (Spain), 7/4/2026
Chief Executive Officer: Joan Comellas Cabeza



CIRCUTOR S.A.U.

Vial Sant Jordi, s/n

08232 - Viladecavalls (Barcelona)

Tel: (+34) 93 745 29 00

www.circutor.com central@circutor.com