



# VMD460-NA

**Protección para redes e instalaciones (Protección RI) para la  
vigilancia de la red de alimentación de sistemas de generación**

Versión Software: D398 V1.2x

Versión de software de la pantalla: D403 V2.2x





## **Bender GmbH & Co. KG**

Apartado de correos 1161 • 35301 Gruenberg • Germany

Londorfer Str. 65 • 35305 Gruenberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259

E-mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)

© Bender GmbH & Co. KG

Todos los derechos reservados.

Reimpresión sólo con autorización del editor.

Sujeto a cambios

Fotos: Archivo Bender y archivo Bendersystembau

# Índice

<b>1. Instrucciones generales</b> .....	<b>8</b>
1.1 Cómo utilizar este manual .....	8
1.2 Soporte técnico: servicio y asistencia .....	8
1.3 Cursos de formación .....	9
1.4 Condiciones de suministro, garantía y responsabilidad .....	10
1.5 Inspección, transporte y almacenamiento .....	10
1.6 Garantía y responsabilidad .....	10
1.7 Eliminación de residuos .....	11
<b>2. Indicaciones de seguridad</b> .....	<b>12</b>
2.1 Indicaciones generales de seguridad .....	12
2.2 Trabajos en instalaciones eléctricos .....	12
2.3 Instrucciones específicas del equipo .....	13
2.4 Uso previsto .....	13
<b>3. Descripción del funcionamiento</b> .....	<b>14</b>
3.1 Funciones de medida .....	14
3.1.1 Monitorización de diferentes tipos de sistemas: 1AC, 3AC, 3NAC .....	14
3.1.2 Monitorización permanente de la tensión de fase y de línea .....	14
3.2 Desconexión .....	15
3.3 (Re)conexión y reconexiones especiales .....	15
3.3.1 (Re)conexión y conexión y monitorización de las condiciones .....	15
3.3.2 Excepciones de la (re)conexión automática .....	15
3.3.3 Reconexiones especiales .....	16
3.4 Funciones de protección y monitorización .....	16
3.4.1 Funciones de protección de tensión $U<$ , $U<<$ , $U>>$ y $U>$ .....	16
3.4.2 Funciones de protección de frecuencia $f<$ , $f<<$ , $f>>$ y $f>$ .....	17
3.4.3 Detección de redes en isla $df/dt$ (ROCOF), detección de salto de vector .....	18
3.4.4 Detección de asimetría .....	19
3.4.5 Monitorización de los circuitos de disparo e interruptores del sistema mediante contacto auxiliar .....	20
3.4.6 Disparo remoto: desconexión remota a través de un receptor de control de ondas .....	20
3.4.7 Función de prueba para comprobar el circuito de disparo, interruptor del sistema y determinación de los tiempos de conexión .....	21
3.4.8 Autodiagnóstico automático .....	21

3.5	Otras funciones .....	21
3.5.1	Protección con contraseña .....	21
3.5.2	Protección de contraseña de 1 nivel (sistema de contraseña) .....	21
3.5.3	Protección contra acceso no autorizado - envoltente precintable ....	22
3.5.4	Reiniciar el equipo a los ajustes de fábrica .....	22
3.5.5	Histórico de los 300 últimos fallos con sello de tiempo (tiempo real) .....	22
<b>4.</b>	<b>Instalación, conexión y puesta en marcha .....</b>	<b>23</b>
4.1	Desembalaje .....	23
4.2	Fusibles .....	23
4.3	Instrucciones de instalación .....	24
4.4	Esquema de conexiones .....	24
4.5	Esquema de conexiones VMD460-NA .....	25
4.6	Montaje en carril DIN .....	25
4.7	Fijación por tornillos .....	25
4.8	Esquema de conexiones .....	26
4.8.1	VDE-AR-N 4105:2018 – programa básico 4105_2 .....	26
4.8.2	VDE-AR-N 4105:2018 - programa básico 4105_2 con diversas unidades de generación .....	28
4.8.3	VDE-AR-N 4110:2018-11 – programa básico 4110 .....	30
4.8.4	EREC G99, G98, C10/11, DIN V VDE V 0126-1-1 Programas básicos G98, G99, C10/11, 0126 .....	32
4.8.5	CEI 0-21 .....	34
4.8.6	Indicaciones a las entradas digitales (D1...D4, RT1) .....	36
4.8.7	Otras normas .....	37
4.9	Puesta en marcha .....	39
4.10	Prueba del circuito de disparo a través del instalador del sistema .....	39
<b>5.</b>	<b>Manejo y ajustes .....</b>	<b>40</b>
5.1	Interfaz de usuario .....	40
5.2	Indicaciones en pantalla .....	41
5.2.1	Pantalla estándar .....	41
5.2.2	Pantalla de información .....	41
5.2.3	Pantalla de alarma .....	41
5.2.4	Pantalla menú .....	42
5.2.5	Cambio entre las diferentes pantallas .....	42
5.3	Botón INFO .....	43
5.4	Botón MENU .....	43
5.4.1	Alarma/valores de medida .....	44
5.4.2	Histórico .....	45
5.4.3	Ajustes .....	46
5.4.4	Sistema .....	46
5.4.5	Información .....	48

<b>6. Programas básicos</b> .....	<b>49</b>
6.1 VDE-AR-N 4105:2018-09 .....	51
6.2 VDE-AR-N 4105:2011-08 .....	53
6.3 VDE-AR-N 4110:2018-11 .....	55
6.4 Normativa BDEW 2008 .....	57
6.5 DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02 .....	59
6.6 CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07) .....	61
6.7 C10/11:2006-06 .....	64
6.8 G98/1-4:2019 .....	66
6.9 G59/3:2013, G83/2:2012 .....	68
6.10 G99/1-4:2019 .....	70
6.11 G59/2:2010, -1/2011 .....	72
<b>7. Mantenimiento, resolución de fallos, mensajes</b> .....	<b>74</b>
7.1 Pruebas recurrentes del circuito de disparo por el operador de sistema .	74
7.2 Autocomprobación manual .....	74
7.3 Mensajes y fallos del sistema .....	76
7.4 LEDs .....	77
<b>8. Datos técnicos VMD460-NA</b> .....	<b>78</b>
8.1 Normas, homologaciones y certificaciones .....	81
8.2 Detalles para el pedido .....	82
<b>INDEX</b> .....	<b>84</b>



# 1. Instrucciones generales

## 1.1 Cómo utilizar este manual



¡Este manual de instrucciones está dirigido a **personal cualificado** en puestos de tecnología eléctrica y electrónica!

Hemos utilizado los siguientes símbolos para identificar importantes instrucciones e informaciones:



Este símbolo indica un peligro con un **alto grado de riesgo** que, si no se evita, tendrá como consecuencia **la muerte o una lesión grave**.



Este símbolo indica un peligro con un **grado de riesgo medio** que, si no se evita, podría tener como consecuencia **la muerte o una lesión grave**.



Este símbolo indica un peligro con un **grado de riesgo bajo** que, si no se evita, podría tener como consecuencia una **lesión leve o media, o daños materiales**.



Este símbolo destaca informaciones que pretenden ser de ayuda para una **utilización óptima** del producto.

## 1.2 Soporte técnico: servicio y asistencia

Para la puesta en marcha y la solución de problemas, Bender ofrece a sus clientes:

### Ayuda de primer nivel

Soporte técnico telefónico o por correo electrónico para todos los productos Bender

- Consulta sobre aplicaciones especiales de los clientes
- Puesta en marcha
- Solución de problemas

Teléfono: +49 6401 807-760\*

Fax: +49 6401 807:-259 Germany: 0700BenderHelp (tel. y fax)

E-mail: support@bender-service.de

### Servicio de reparación

Servicio de reparación, calibración, actualización y sustitución para todos los productos Bender

- Reparación, calibración, ensayos y análisis de equipos de Bender
- Actualización de hardware y software de equipos Bender
- Suministro de equipos de sustitución para los equipos defectuosos o que hayan sido enviados de forma errónea por Bender
- Extensión de la garantía de equipos Bender con servicio de reparación gratuita en fábrica o sustitución del equipo sin cargo adicional

Teléfono: +49 6401 807-780\*\* (servicio técnico)/  
+49 6401 807-784\*\*, -785\*\* (comercial)

Fax: +49 6401 807-789

E-mail: [repair@bender-service.de](mailto:repair@bender-service.de)

Por favor, enviar a la siguiente dirección los equipos para ser reparados:

Bender GmbH, Repair-Service, Londorfer Straße 65, 35305 Grünberg

### Servicio de campo

Servicio insitu para todos los productos Bender

- Puesta en marcha, parametrización, mantenimiento, solución de problemas para todos los equipos Bender
- Análisis de la instalación del edificio (comprobación de la calidad de red, pruebas de compatibilidad electromagnética, termografía)
- Cursos de formación práctica para clientes

Teléfono: +49 6401 807-752\*\*, -762 \*\* (servicio técnico)/  
+49 6401 807-753\*\* (comercial)

Fax: +49 6401 807-759

E-mail: [fieldservice@bender-service.de](mailto:fieldservice@bender-service.de)

Internet: [www.bender.de](http://www.bender.de)

\*Disponible de 7.00 a.m. a 8.00 p.m. los 365 días (CET/UTC +1)

\*\*Lu-Ju 7.00 a.m. - 4.00 p.m., Vi. 7.00 a.m. - 1.00 p.m

## 1.3 Cursos de formación

Bender se complace en ofrecer formación específica para el uso de equipos de prueba.

Encontrará las fechas actualizadas de cursos y seminarios prácticos en:

[www.bender.es](http://www.bender.es) -> Información técnica -> Seminarios.

## 1.4 Condiciones de suministro, garantía y responsabilidad

Se aplican las condiciones de venta y suministro de Bender.

Para productos de software se aplica también la cláusula "Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie" (cláusula de software respecto a la licencia de software estándar como parte de los suministros, modificaciones y cambios de las condiciones generales de suministro para productos y servicios en la industria eléctrica) establecidas por la asociación alemana ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.) (Asociación Alemana de Fabricantes eléctricos y electrónicos)

Las condiciones de venta y de suministro se pueden obtener de Bender impresas o en formato electrónico.

## 1.5 Inspección, transporte y almacenamiento

Es necesario revisar el envío y el embalaje del equipo para comprobar que no existan daños y comparar el contenido del paquete con los documentos de entrega. En caso de que exista algún daño, contacte inmediatamente con Bender.

Los equipos deben ser almacenados sólo en zonas protegidas del polvo, la humedad, las salpicaduras y el goteo de agua y sólo donde se pueda asegurar la temperatura específica de almacenamiento.

## 1.6 Garantía y responsabilidad

Las reclamaciones de garantía y responsabilidad en caso de lesiones a personas o daños a la propiedad se excluyen si pueden atribuirse a una o más de las siguientes causas:

- Uso indebido del equipo
- Montaje, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento incorrectos del equipo.
- No observar las instrucciones reflejadas en este manual respecto al transporte, la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento del equipo.
- Realización de cambios no autorizados del equipo por terceros.
- Incumplimiento de los datos técnicos
- Trabajos de reparación incorrectos y uso de piezas de repuesto y accesorios que no hayan sido aprobados por el fabricante.
- Catástrofes causadas por agentes externos o causas de fuerza mayor.
- Montaje e instalación con combinaciones de equipos que no hayan sido recomendadas por el fabricante.

Este manual de instrucciones, y en especial, las instrucciones de seguridad deben ser tenidas en cuenta por el personal que trabaje con los equipos. Además, deben observarse las normas y regulaciones que se aplican para la prevención de accidentes en el lugar de uso del equipo.

## 1.7 Eliminación de residuos

Tenga en cuenta las normas y leyes nacionales vigentes para la eliminación del equipo. Pregunte a su proveedor, si no está seguro de cómo eliminar su equipo usado.

En el ámbito de la Comunidad Europea se aplica la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Directiva WEEE) y la Directiva para la Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RoHS). En Alemania, estas directivas se aplican mediante la ley de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (ElektroG). En base a dicha ley:

- Los aparatos eléctricos y electrónicos obsoletos no deben eliminarse junto con los residuos domésticos.
- Las baterías o acumuladores no deben eliminarse junto con los residuos domésticos sino conforme a las disposiciones legales.
- Los aparatos obsoletos no procedentes de almacenes particulares, comercializados como aparatos nuevos después del 13 de agosto de 2005, serán retirados por el fabricante y eliminados de forma correcta.

Encontrará más información acerca de la eliminación de equipos Bender en nuestra página web: [www.bender.es](http://www.bender.es) -> Servicio y soporte.

## 2. Indicaciones de seguridad

### 2.1 Indicaciones generales de seguridad

Las "indicaciones de seguridad para productos Bender" forman parte de la documentación del equipo, junto a este manual.



Lea el manual de instrucciones **antes** de la instalación, conexión y puesta en marcha de su equipo. Una vez puesto en marcha correctamente, guarde el manual al alcance de posibles futuras consultas.

### 2.2 Trabajos en instalaciones eléctricas



Sólo el **personal técnico cualificado** está autorizado para realizar el trabajo de instalación, puesta en marcha y hacer funcionar un equipo o red



**PELIGRO**

#### **Peligro de electrocución por descarga eléctrica**

Al entrar en contacto con partes de la instalación bajo tensión, existe riesgo de:

- Descarga eléctrica fatal
- Daños materiales en la instalación eléctrica
- Destrucción del equipo

Antes de instalar el equipo y de realizar trabajos en las conexiones, asegúrese de que la instalación esté inactiva. Tenga en cuenta las normas para la realización de trabajos en instalaciones eléctricas.

La utilización del equipo fuera de la República Federal Alemania queda sujeta a las normas y regulaciones del lugar de utilización. Dentro de Europa resulta vigente la norma EN 50110.

## 2.3 Instrucciones específicas del equipo



### **Acceso no autorizado al equipo**

Una vez puesto en marcha el equipo, los ajustes principales del VMD460-NA deben protegerse con contraseña contra modificaciones no autorizadas. **Si no se utiliza la protección con contraseña, se debe precintar la envoltente.**

### **Inspección**

Si el equipo está sobrecargado por sobretensión o carga de corriente de cortocircuito, se debe comprobar y sustituir si fuera necesario.

## 2.4 Uso previsto

El relé de monitorización de frecuencia y tensión VMD460-NA se usa para la protección de la red e instalaciones de plantas de cogeneración, estaciones eólicas, hidráulicas y sistemas fotovoltaicos que alimentan la red. Si aparecen por parte de la red de distribución valores de tensión o de frecuencia inadmisibles, el VMD460-NA desconecta la planta generadora de la red pública por medio del interruptor del sistema.

A través de una parametrización individual se realiza la configuración del equipo a las condiciones de funcionamiento para el cumplimiento de las normas. Se deben tener en cuenta los límites del área de aplicación en los datos técnicos.

El VMD460 puede ser utilizado como equipo de protección de desacoplamiento en el contexto del VDE-AR-N 4110:2018-11 para la unidad generadora o como protección de desacoplamiento de nivel superior, éste último sólo si se puede prescindir de la función de protección Q-U (Protección direccional de energía reactiva - baja tensión). Según VDE-AR-N 4110:2018-11 epígrafe 10.3.3.4. aptdo. 5 ésto es posible tras consultarlo con el operador de red correspondiente con las siguientes condiciones:

- Plantas generadoras con apoyo de red dinámico limitado o
- Plantas generadoras < 1 MVA

Ambos tipos de aplicación son posibles cuando la planta generadora está conectada a un embarrado de una subestación (embarrado Media tensión) o si la planta generadora está conectada a la red de media tensión (Red MT).

Cualquier otro uso no descrito en este documento se considera inadecuado.

## 3. Descripción del funcionamiento

El VMD460-NA está previsto para proteger la red y la planta generadora de estados de funcionamiento inadmisibles y para causar una desconexión. Con este objetivo el VMD460-NA está diseñado según los principios de tolerancia de fallo único. Esto sucede, cuando al menos una de las funciones de protección o de control dispara. Si se cumplen las condiciones de conexión o respectivamente de reconexión, el VMD460-NA libera el acoplamiento de la planta generadora con la red.

La información más detallada se encuentra regulada a través de la norma que le aplica.

- Qué funciones de protección y monitorización se usan o están activas/inactivas.
- Cómo se parametrizan las funciones de protección y monitorización en detalle
- Más detalles sobre el procedimiento de cálculo y el comportamiento del equipo
- Si la conexión/reconexión ocurre de forma automática o a través de reset manual.

Las normas de aplicación específicas de cada país se encuentran en el equipo como programas básicos seleccionables.

### 3.1 Funciones de medida

#### 3.1.1 Monitorización de diferentes tipos de sistemas: 1AC, 3AC, 3NAC

El VMD460-NA es capaz de monitorizar distintos tipos de sistema (1AC, 3AC, 3NAC). El tipo de sistema se fija a través del parámetro "Coupling".

Además, la tensión nominal del sistema se ajusta a través del parámetro " $U_{(L-N)}/U_{(L-L)}$ ".

#### 3.1.2 Monitorización permanente de la tensión de fase y de línea

El VMD460-NA mide permanentemente las tensiones de fase y las de línea disponibles, así como la frecuencia del sistema. Además, calcula las medidas relevantes para las funciones de protección y monitorización.

## 3.2 Desconexión

Una vez que, al menos una de las funciones activas de monitorización o protección se ha disparado, el VMD460-NA libera un comando de desconexión a los interruptores del sistema a través de los contactos K1 y K2. En primer lugar, se libera el contacto K1 y luego el contacto K2 con un retardo de 50 ms.



### **Comportamiento especial de desconexión**

#### **VDE-AR-N 4105:2018-11 y CEI 0-21**

*De forma contraria al comportamiento antes mencionado el K1 se desconecta y el K2 permanece activo. Sólo cuando se detecta que en el circuito de disparo 1 exista un fallo, se dispara una alarma de desconexión a través del relé K2.*

## 3.3 (Re)conexión y reconexiones especiales

### 3.3.1 (Re)conexión y conexión y monitorización de las condiciones

Si las condiciones de conexión o reconexión se cumplen y el tiempo de retardo para la conexión ha transcurrido, el VMD460-NA libera el acoplamiento de la planta generadora al sistema automáticamente.

Si no se ha fijado ningún valor de conexión, aplica el valor de respuesta asociado a la función de protección correspondiente. Se debe asegurar que los valores respuesta de las funciones de protección no choquen con los de las condiciones de conexión.

### 3.3.2 Excepciones de la (re)conexión automática

En el caso de un fallo detectado en uno de los circuitos de disparo (fallo de interruptor del sistema) la conexión se controla a través del parámetro "Menu -> Setting -> Dig. in. -> Fault memory".

- Desactivación de la memoria de fallos:  
Si el fallo ya no persiste y las condiciones de conexión se cumplen, el VMD460-NA se vuelve a conectar una vez transcurrido el tiempo de retardo de conexión. En caso de un fallo repetido del interruptor del sistema, se dan hasta 3 intentos automáticos de reconexión. Si éstos también fallan, es necesario que se haga un RESET manual.
- Activación de la memoria de fallos:  
Si se detecta un fallo, no se producirá una reconexión automática. El fallo debe ser liberado con el botón RESET para permitir una conexión.

### 3.3.3 Reconexiones especiales

#### 3.3.3.1 Reconexión tras una corta interrupción de tiempo

Menu: 3. Settings-> 1. General ->:  
 5.  $t_{\text{SHORT INT.}}$   
 6.  $t_{\text{<ON> SHORT INT.}}$

Se produce una corta interrupción cuando se dan las condiciones de reconexión en un periodo breve de tiempo tras la desconexión ( $t_{\text{SHORT INT.}}$ ).

En caso de una corta interrupción se produce una reconexión automática en un tiempo de retardo reducido ( $t_{\text{<ON> SHORT INT.}}$ ).

#### 3.3.3.2 Reconexión tras detección df/dt (ROCOF)

Menu: 3. Settings -> 4. df/dt ->:  
 6.  $t_{\text{<ON>}}$

Si el VMD460-NA ha sido desconectado debido a una detección de df/dt, se reconecta pasado el tiempo de retardo por separado  $t_{\text{<ON>}}$ . Si  $t_{\text{<ON>}}$  está ajustado a "off", la reconexión tendrá lugar después de que el tiempo de retardo para la conexión  $t_{\text{<ON>NORMAL}}$  haya transcurrido.

#### 3.3.3.3 Reconexión tras la detección del salto de vector

Menu: 3. Settings-> 5. Vect.shift. ->:  
 4.  $t_{\text{<ON>}}$

Si el VMD460-NA ha sido desconectado debido a una detección de salto de vector, se reconecta pasado un tiempo de retardo por separado  $t_{\text{<ON>}}$ . Si  $t_{\text{<ON>}}$  está ajustado a "off", la reconexión tendrá lugar después de que el tiempo de retardo para la conexión  $t_{\text{<ON>NORMAL}}$  haya transcurrido.

## 3.4 Funciones de protección y monitorización

### 3.4.1 Funciones de protección de tensión U<, U<<, U>> y U>

Las siguientes funciones de protección de tensión están implementadas en VMD460-NA:

- Protección contra sobretensión: U>> and U>
- Protección contra caída de tensión: U<<, U<

Dependiendo del acoplamiento se evalúan por separado todas las tensiones de fase y de línea ( $U_{L1-N}$ ,  $U_{L2-N}$ ,  $U_{L3-N}$ ,  $U_{L1-L2}$ ,  $U_{L2-L3}$  and  $U_{L3-L1}$ ) por medio de las funciones de protección de tensión (Modo de operación OR - Al menos una de las condiciones).

#### 3.4.1.1 Protección contra sobretensión, U>> y U>

Menu: 3. Settings-> 2. Voltage ->:  
 1. U>> and 2.  $t_{\text{<OFF>}}$   
 3. U> and 4.  $t_{\text{<OFF>}}$

En caso de protección contra sobretensión se compara el valor medido con el valor respuesta ( $U_{>>}$  y  $U_{>}$ ). Si el valor medido supera al valor respuesta mientras dura el retardo de respuesta correspondiente, dispara la función de protección. Si el valor medido queda por debajo del valor respuesta, la función de protección se reinicia.

El valor medido es igual al valor instantáneo.

La implementación de la protección contra sobretensión depende de la norma de aplicación establecida.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

En las normas de aplicación siguientes el valor de medida  $U_{>}$  corresponde a un valor medio de 10 minutos que se calcula con la media de intervalos de medida de 3 segundos a lo largo de 10 minutos. El valor medio se determina como sigue

- CEI 0-21  
El valor de medida es un valor medio cuadrático según IEC EN 61000-4-30.
- VDE-AR-N 4105 y DIN V VDE V 0126-1-1  
El valor de medida es un valor medio aritmético

#### 3.4.1.2 Protección contra caída de tensión, $U_{>>}$ and $U_{>}$

```
Menu: 3. Settings-> 2. Voltage ->:  
7.  $U_{<}$  and 8.  $t_{(OFF)}$   
9.  $U_{<<}$  and 10.  $t_{(OFF)}$ 
```

En caso de protección contra caída de tensión, el valor de medida se compara con el valor respuesta ( $U_{<}$  o  $U_{<<}$ ). Si el valor de medida cae por debajo del valor respuesta durante el retardo de respuesta correspondiente ( $t_{(OFF)}$ ), dispara la función de protección. Si el valor de medida excede al valor de respuesta, la función de protección se reinicia. El valor de medida corresponde al valor instantáneo.

#### 3.4.2 Funciones de protección de frecuencia $f_{<}$ , $f_{<<}$ , $f_{>}$ y $f_{>>}$

Las funciones de protección de frecuencia a continuación están implementadas en el VMD460-NA:

- Protección contra máxima frecuencia  $f_{>}$ ,  $f_{>>}$
- Protección contra mínima frecuencia  $f_{<}$ ,  $f_{<<}$

##### 3.4.2.1 Protección contra mínima frecuencia $f_{<}$ , $f_{<<}$

```
Menu: 3. Settings-> 3. Frequency ->:  
7.  $f_{<}$  and 8.  $t_{(OFF)}$   
9.  $f_{<<}$  and 10.  $t_{(OFF)}$ 
```

En caso de protección contra mínima frecuencia el valor de medida se compara con el valor respuesta ( $f_{<}$  o  $f_{<<}$ ). Si el valor de medida cae por debajo del valor respuesta durante el retardo de respuesta correspondiente ( $t_{(OFF)}$ ), dispara la función de protección. Si el valor de medida supera al valor de respuesta, la función de protección se reinicia.

### 3.4.2.2 Protección contra máxima frecuencia $f>$ , $f>>$

Menu: 3. Settings -> 3. Frequency ->:

1.  $f>>$  and 2.  $t_{(OFF)}$
3.  $f>$  and 4.  $t_{(OFF)}$

En caso de una protección contra máxima frecuencia, el valor de medida se compara con el valor respuesta ( $f>>$  o  $f>$ ). Si el valor de medida excede del valor respuesta durante el retardo de respuesta correspondiente ( $t_{(OFF)}$ ), dispara la función de protección. Si el valor de medida desciende al valor de respuesta, la función de protección se reinicia.

### 3.4.3 Detección de redes en isla $df/dt$ (ROCOF), detección de salto de vector

El VMD460-NA utiliza un método pasivo para la detección de redes aisladas. Los siguientes métodos están disponibles:

- Monitorización de tensión trifásica, ver funciones de protección de tensión
- Velocidad de variación de frecuencia (ROCOF)  $df/dt$
- Detección de salto de vector



#### **Particularidades de VDE-AR-N**

#### **4105:2018-11 (4105\_2; perfiles 1 y 2)**

*Si se detecta que es necesario un soporte de red dinámico, se desactiva detección de redes en isla durante 8 segundos y por tanto se suprime la desconexión involuntaria.*

#### 3.4.3.1 Detección de redes en isla

##### **Velocidad de Variación de frecuencia (ROCOF) $df/dt$**

Menu: 3. Settings -> 4.  $df/dt$  ->:

1. Function
2. Response value
3. Hysteresis
4. Meas. window
5.  $t_{(OFF)}$
6.  $t_{(ON)}$

En el método ROCOF, el valor de medida  $df/dt$  (Rate of Change of Frequency) se compara con el valor respuesta. Si el valor de medida excede al valor respuesta durante el retardo de respuesta correspondiente ( $t_{(OFF)}$ ), dispara la función de protección.

Si el valor de medida desciende por debajo del valor respuesta por histéresis, reinicia la función de protección.

La detección  $df/dt$  puede ser activada o desactivada mediante el parámetro "Function". Mediante el parámetro "Meas. window" se puede ajustar el intervalo para el promedio de los valores de medida  $df/dt$ .

Mediante el parámetro " $t_{(ON)}$ " se puede ajustar un retardo de reconexión después de una desconexión  $df/dt$ , ver ...

### 3.4.3.2 Detección de salto de vector

Menu: 3. Settings → 5. Vect.shift →:

1. Function
2. Response value
3.  $t_{(START-UP)}$
4.  $t_{(ON)}$

La función de salto de vector detecta desplazamientos de fase (salto de vector) en la tensión de red.

Si el valor de medida excede al valor de respuesta, dispara la función de protección.

Tras una conexión con éxito, la detección de salto de vector se bloquea o se suprime durante la duración del tiempo de retardo  $t_{(START-UP)}$ , de manera que aquellos procesos de transición condicionados por la conexión no disparen la función de protección.

Mediante el parámetro "Function" se puede desactivar la función con "off" o ajustar el comportamiento de la detección de salto de vector:

- "L1", "L2", "L3": La función de protección monitoriza la fase establecida



*Si "1AC" está establecida como acoplamiento, "L1" se monitoriza de manera automática, aunque el parámetro "Function" muestre el valor ajustado por última vez.*

- "Single": La función de protección monitoriza cada fase por separado (modo de operación OR - Al menos una de las condiciones)
- "All": Un salto de vector debe darse de manera simultánea en cada una de las tres fases

El parámetro " $t_{(ON)}$ " puede ser utilizado para establecer un retardo de reconexión por separado tras una desconexión de salto de vector.

### 3.4.4 Detección de asimetría

Menu: 3. Settings → 5. Unbalance:

1. Function
2. Response value
3. Hysteresis
4.  $t_{(OFF)}$

Por un lado, la asimetría viene determinada de forma separada en base a la tensión de fase sobre cada una de las otras y por otro lado, en base a la tensión de línea sobre cada una de las otras. Si el valor de medida asimétrico excede el valor de respuesta establecido durante el tiempo de retardo ( $t_{(OFF)}$ ), dispara la función de protección.

Si el valor de medida asimétrico desciende por debajo del valor respuesta por histéresis, reinicia la función de protección. La detección de asimetría puede ser activada o desactivada mediante el parámetro "Function".

### 3.4.5 Monitorización de los circuitos de disparo e interruptores del sistema mediante contacto auxiliar

Menu: 3. Settings-> 8. Dig.in.:

1. Mode
2.  $t_{\text{START-UP}}$
3. Fault memory

A través de los contactos digitales D1 y D2 se puede llevar a cabo una monitorización de los circuitos de disparo (K1 -> interruptor del sistema 1 -> D1 y K2 -> interruptor del sistema 2 -> D2).

El VMD460-NA monitoriza y compara las posiciones de los contactos K1 y D1, así como K2 y D2 y deriva de ellos fallos en los circuitos de disparo.

Estando el VMD460-NA conectado, una vez transcurrido el retardo de tiempo ( $t_{\text{START-UP}}$ ) monitoriza las posiciones de contactos. Incrementar el valor puede ser necesario, por ejemplo, para interruptores motorizados de lenta actuación.

Si el VMD460-NA está desconectado, comprueba las posiciones de contacto transcurridos 500 ms.

El parámetro "Mode" se usa para definir el modo de funcionamiento ("NO" o "NC") de los contactos digitales o para desactivar la función ("off").

Mediante el parámetro " $t_{\text{START-UP}}$ " se define el retardo de tiempo tras el cual se comprueba la posición del contacto según la conexión.

El parámetro "Fault memory" puede ser usado para definir el comportamiento de desconexión en caso de un fallo detectado en los circuitos de disparo. Si la memoria de fallos está activada, el VMD460-NA no realiza una reconexión automática ni ningún otro intento de conectarse. Para reconectarse, el fallo del circuito de disparo (fallo de interruptor del sistema) debe ser confirmado de manera manual y reiniciado con el botón RESET.

### 3.4.6 Disparo remoto: desconexión remota a través de un receptor de control de ondas

Menu: 3. Settings-> 1. General ->:

8. Remote trip

Se puede conectar una señal de disparo externa para una desconexión remota en los contactos RTG1 y RTG, por ejemplo, a través de un receptor de control de ondas.

Si tiene aplicada una señal de disparo remota a los contactos RTG1 y RTG, el VMD460-NA dispara el relé K1 (y si fuera necesario el K2) transcurridos  $\leq 50$  ms y el led de alarma se iluminará.

### 3.4.7 Función de prueba para comprobar el circuito de disparo, interruptor del sistema y determinación de los tiempos de conexión

El autodiagnóstico se inicia al pulsar el botón de prueba. Sólo se puede iniciar de modo manual, cuando el VMD460-NA está conectado (ambos LEDs de alarma apagados).

Mediante el autodiagnóstico el VMD460-NA se desconecta. Cuando la monitorización del interruptor del sistema y el contacto auxiliar están activados y conectados, se mide y se visualiza el tiempo de desconexión.



#### **Particularidades de VDE-AR-N 4105:2018-11 (4105\_2)**

*Primero se desconecta el circuito 2 a través del K2. 5 seg. más tarde se desconecta el circuito 1 a través del K1. La prueba dura aprox. 10 seg. Cuando la monitorización del interruptor del sistema y el contacto auxiliar están activados y conectados, se mide y se visualiza el tiempo de desconexión de cada uno de los dos relés. Esto garantiza que el segundo circuito de desconexión también se puede probar.*

### 3.4.8 Autodiagnóstico automático

El equipo lleva a cabo un autodiagnóstico durante el cual se detectan los fallos de funcionamiento y se muestran en la pantalla como códigos de error. Según detecta el VMD460-NA un fallo de funcionamiento, emite un comando de desconexión.

## 3.5 Otras funciones

### 3.5.1 Protección con contraseña

```
Menu: 4. System -> :  
4. Password
```

La protección con contraseña está desactivada por defecto. Si no se indica ninguna contraseña, se puede modificar y configurar cualquier parámetro o ajuste del equipo. Incluso estando activa la protección con contraseña se puede navegar por el menú. Los siguientes parámetros pueden ser modificados (sin introducir contraseña): Histórico, idiomas, PRUEBA y REINICIO.

Se necesita una contraseña para modificar los parámetros. La contraseña permanece activa mientras no se abandone el menú. Pasados 5 minutos de inactividad se abandona el menú automáticamente.

### 3.5.2 Protección de contraseña de 1 nivel (sistema de contraseña)

La protección de contraseña de 1 nivel está siempre disponible. Una vez introducida la contraseña correcta de "System", se pueden modificar todos los parámetros.

### 3.5.2.1 Protección de contraseña de 2 niveles (sistema y contraseña estándar)

Para la norma VDE-AR-N 4105:2018-11 (4105\_2) hay otra contraseña "Standard" disponible.

La contraseña "System" se solicita generalmente durante y antes de la **entrada** de parámetros. Si se confirma la introducción de un parámetro con la contraseña de "Standard", se produce una nueva comprobación de los derechos, y si fuera necesario, se deberá introducir la contraseña "Standard". Los parámetros de las normas en el menú de "Settings" se pueden ver cuando se ajusta la contraseña "Standard", sólo se puede modificar de manera limitada. Histórico: Disponibilidad de los últimos 300 fallos de sistema con sello de tiempo / tiempo real.



*En general, en este nivel **no** se pueden realizar modificaciones de los parámetros estando ajustada la contraseña "Standard". Los siguientes parámetros son **excepciones** según la norma VDE-AR-N 4105:2018-11: valor respuesta "U>" (perfiles 1...3) y retardos de respuesta " $t_{off U<}$ " y " $t_{off U<<}$ " (sólo perfil 2).*

### 3.5.3 Protección contra acceso no autorizado - envolvente precintable

El VMD460-NA puede ser precintado para prevenir o detectar acceso no autorizado.

### 3.5.4 Reiniciar el equipo a los ajustes de fábrica

Menu: 4. System -> 12. Factory settings

A través de este menú, el equipo se puede reiniciar a los ajustes de fábrica.

### 3.5.5 Histórico de los 300 últimos fallos con sello de tiempo (tiempo real)

Menu: 2. History

El histórico tiene capacidad para almacenar hasta 300 eventos (alarmas, pruebas) con información sobre los avisos (p.ej. código de evento y/o valor de medida), confirmaciones y su fecha y hora correspondientes. Si el histórico está lleno, la última entrada se eliminará en caso de alarma para dejar sitio a una nueva entrada (principio FIFO).

El histórico puede ser eliminado o reiniciado en el menú: 4. System -> 1. History.

## 4. Instalación, conexión y puesta en marcha



PELIGRO

### **¡Peligro de descarga eléctrica!**

Asegúrese de que la zona de montaje esté **libre de tensión** antes de comenzar el montaje.

Tenga en cuenta las indicaciones relativas a la **tensión nominal y tensión de alimentación** especificadas en los datos técnicos.

### 4.1 Desembalaje

- Desembale todas las piezas incluidas con el sistema. No debe usar nunca herramientas afiladas que puedan dañar el contenido del embalaje.
- Compare su pedido con el albarán de entrega para comprobar que ha recibido todo correctamente. Las referencias impresas en las placas de los productos facilitan la identificación de los equipos.
- Compruebe que las piezas suministradas no tienen ningún daño producido por el transporte.
- Los equipos dañados en el transporte no deben ser usados. Si el equipo ha sufrido un daño, debe ponerse en contacto con Bender. Su persona de contacto está indicada en la documentación de entrega.
- Tenga en cuenta para el almacenamiento de los equipos en un ambiente frío invernal lo siguiente: deje los equipos a temperatura ambiente sin conexión de red durante 3-4 horas. Al trasladarlo de un entorno frío a uno caliente, la humedad se condensa en todos los objetos. Al poner en marcha equipos húmedos, existe el riesgo de daños en los componentes eléctricos, así como peligro de descarga eléctrica al contacto.

### 4.2 Fusibles

Proporcione fusibles a la tensión de alimentación de todos los componentes del sistema. La norma IEC 60364-4-473 requiere equipos de protección para proteger el componente en caso de un cortocircuito. Recomendamos el uso de fusibles de 6 A.

### 4.3 Instrucciones de instalación



**¡Peligro de descarga eléctrica!**

Asegúrese de que la zona de instalación esté **libre de tensión antes de comenzar el montaje**. Tenga en cuenta las indicaciones relativas a la tensión nominal y tensión de alimentación especificadas en los datos técnicos.



La **longitud del cable conector a las conexiones** del equipo DG1/2, D1, D2, DG3/4, D3, D4, RTG y RT1 está limitado a **3 m**.

Para garantizar la función del equipo VMD460-NA tras una caída de tensión, se debe instalar un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

**En este caso, se aplica la siguiente excepción:**

En el caso de que para la protección contra caída de tensión se configure un retardo en el tiempo o en el tiempo de desconexión que sea menor al tiempo de transición, no se debe proveer de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) a la fuente de alimentación. El tiempo de transición es de 600 ms con una tensión de alimentación de  $U_s = 230\text{ V}$ .

Esto aplica, por ejemplo, para los siguientes perfiles predeterminados: VDE-AR-N 4105:2018-11; VDE-AR-N 4105:2011-08; G59/3, G83/2; G59/2; VDE-AR-N 4110:2018-11 Profile 4; BDEW guideline; 0126; CEI 0-21

Los equipos están indicados para los siguientes métodos de instalación:

- Paneles de distribución eléctrica según DIN 43871 o montaje rápido sobre carril DIN según IEC 60715
- Fijación por tornillos con tornillos M4

### 4.4 Esquema de conexiones

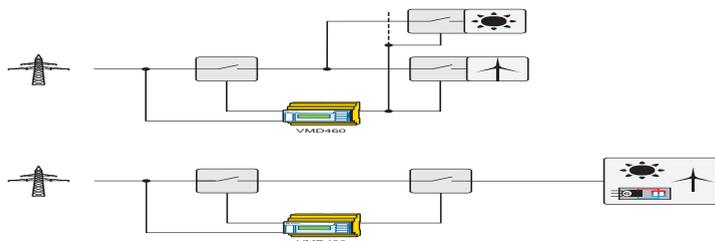


Fig. 4.1: Esquema de conexiones de una protección central RI con interruptores del sistema según VDE-AR-N 4105:2018-11

## 4.5 Esquema de conexiones VMD460-NA

Todas las dimensiones indicadas en mm

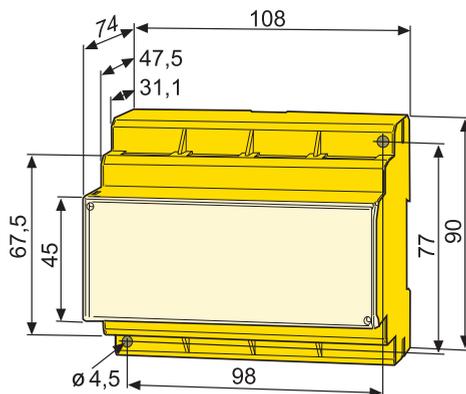


Fig. 4.2: Diagrama de conexiones y plano para fijación por tornillos

## 4.6 Montaje en carril DIN

Encaje el clip de montaje trasero en su sitio de manera que se garantice un ajuste seguro.

## 4.7 Fijación por tornillos

1. Utilice una herramienta para colocar los clips de montaje traseros (es necesario utilizar otro clip de montaje, ver datos del pedido) de manera que esté en una posición que sobresalga de la envolvente
2. Fijar el equipo con dos tornillos M4.



**Leyenda del esquema de conexiones**

Nº.	Elemento	Función
1	<b>A1, A2</b>	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles de pedido)
2	<b>L1, L2, L3, N</b>	Conexión de red
3	<b>K1, K2</b>	Conexiones de relé
4	<b>DG1/2, D1</b>	Interruptor del sistema central con control del contacto D1: Contacto de retroalimentación K1 (opcionalmente contacto de retroalimentación NC/NO/off)*
5	<b>RTG, RT1</b>	RTG: GND RT1: entrada de disparo remota (opcionalmente NC/NO/off)*
6	<b>A, B</b>	Interfaz de servicio
7	<b>R<sub>on/off</sub></b>	Conectar o desconectar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 Ω)
	<b>DG3/4, D3, D4</b>	No se utiliza para estas normas
8	<b>DG1/2, D2</b>	Unidad generadora (en este caso se trata de un inversor fotovoltaico con interruptor del sistema integrado y monitorización del contacto) D2: Contacto de retroalimentación K2 (opcionalmente contactos de retroalimentación NC/NO/off)*

\* Nota aclaratoria: **NC** (cerrado en reposo) 

**NO** (abierto en reposo) 

**off** (desconectado) 



*El interruptor del sistema se monitoriza con la retroalimentación de contactos. De esta manera pueden detectarse condiciones defectuosas tales como los contactos contactores soldados.*

### 4.8.2 VDE-AR-N 4105:2018 - programa básico 4105\_2 con diversas unidades de generación

En este esquema de conexiones se muestran ejemplos de dos unidades de generación (en este caso inversores fotovoltaicos).

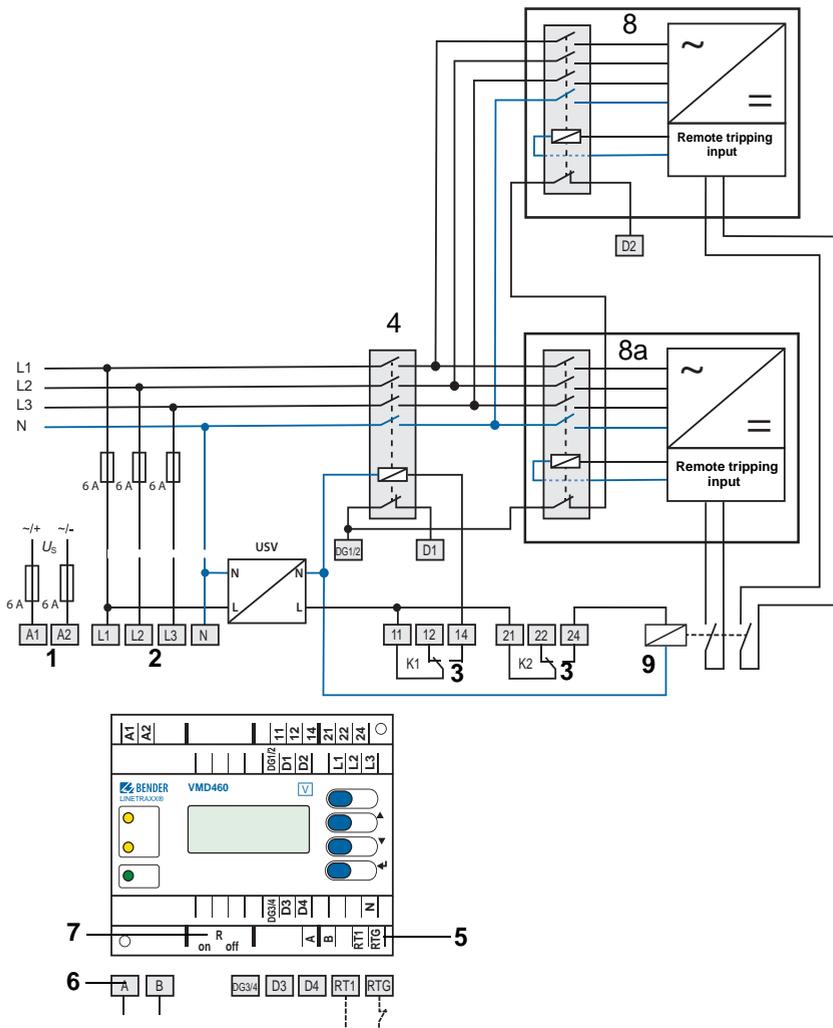


Fig. 4.4: Esquema de conexiones VMD460-NA - Programa básico 4105\_2 con varias unidades de generación

En principio se puede ampliar a varias unidades de generación. Para ello, se deben integrar unidades de generación adicionales en la cadena de señales del circuito de disparo por medio del relé K2 y de la retroalimentación de contactos a través de D2.

### Legenda del esquema de conexiones

Nº.	Elemento	Función
1	A1, A2	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles de pedido)
2	L1, L2, L3, N	Conexión de red
3	K1, K2	Conexiones de relé
4	DG1/2, D1	Interruptor del sistema central con monitorización del contacto D1: Contacto de retroalimentación K1 (opcionalmente contacto de retroalimentación NC/NO/off)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: entrada de disparo remota (opcionalmente NC/NO/off)*
6	A, B	Interfaz de servicio
7	$R_{on/off}$	Conectar o desconectar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 $\Omega$ )
	DG3/4, D3, D4	No se utiliza para estas normas
8, 8a	D2	Unidad generadora (en este caso se trata de un inversor fotovoltaico con interruptor del sistema integrado y monitorización del contacto) D2: Contacto de retroalimentación K2 (opcionalmente contactos de retroalimentación NC/NO/off)*
9	24	Salida remota de disparo a través de relé K2

\* Nota aclaratoria: **NC** (cerrado en reposo) 

**NO** (abierto en reposo) 

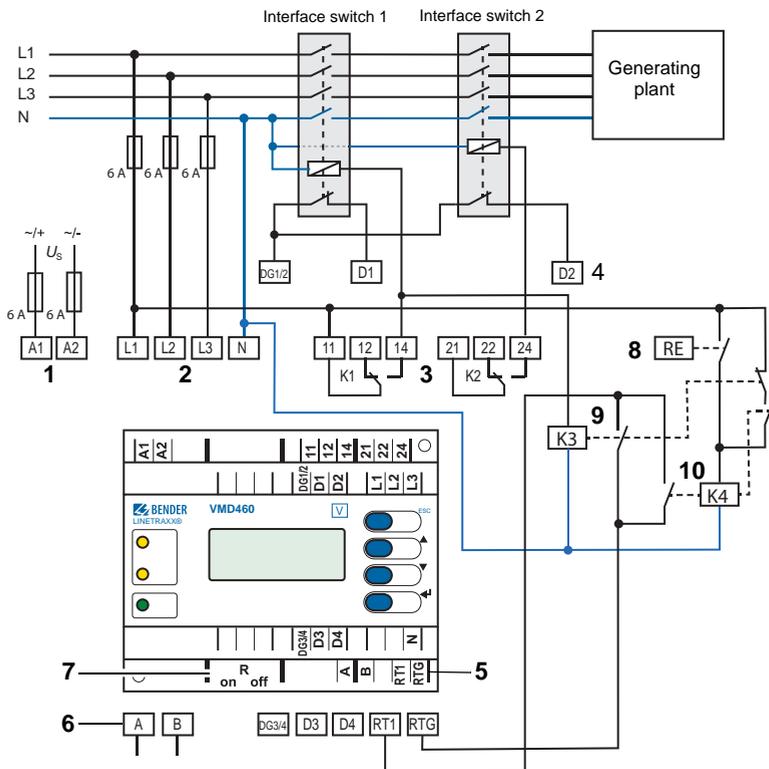
**off** (desconectado) 



*El interruptor del sistema se monitoriza con la retroalimentación de contactos. De esta manera pueden detectarse condiciones defectuosas tales como los contactos contactores soldados.*

*Si los contactos de retroalimentación están diseñados como contactos de apertura, deben estar conectados en serie a la monitorización de contactos (ver esquema). Si los contactos de retroalimentación están diseñados como contactos de cierre, deben estar conectados en paralelo a la monitorización de contactos.*

### 4.8.3 VDE-AR-N 4110:2018-11 – programa básico 4110



Aplicación/Usó: Protección de desacoplamiento de alto nivel de la planta de generación sin protección QU en el contexto de la norma VDE-AR-N 4110:2019-11 No se permite la reconexión automática después de una desconexión debido a la función de monitorización o protección de la planta de generación. La reconexión solo puede llevarse a cabo después de la aprobación del centro de control de la red de distribución.

(VDE-AR-N 4110:2018-11 epígrafe 10.4.2 par. 1)

Para cumplir estos requerimientos con el VMD460-NA, el uso de la función de disparo remoto (desconexión remota) debe ser implementado en conjunto con un circuito externo. El siguiente diagrama eléctrico y correspondiente explicación es solo un posible ejemplo:

### Nota aclaratoria

Estado inicial: El sistema está desconectado. RT1 y RTG no tienen conexión. De esta manera se mantiene el VMD460-NA en alerta (disparo remoto activo).

El receptor de control de onda recibe un impulso del centro de control de red y operan el relé K4 que entra en modo de autobloqueo. Desde este momento se libera la reconexión (la reconexión depende del VMD460-NA: fallo, alarma, retardo de tiempo para la conexión, etc.).

Tan pronto como el VMD460-NA reconecta el sistema, el relé K3 es operado. Esto asegura que RT1 y RTG permanezcan conectados y que el relé K4 esté desactivado.

Si en algún momento, el VMD460-NA dispara, la conexión de RT1 y RTG se acaba y el equipo permanece en estado de alarma hasta que se vuelva a liberar por el receptor de control de onda.

### Legenda del esquema de conexiones

Nº.	Elemento	Función
1	A1, A2	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles del pedido)
2	L1, L2, L3, N	Conexión de red
3	K1, K2	Conexiones de relé
4	DG1/2, D1, D2	<b>Interruptor del sistema con monitorización del contacto</b> DG1/2: GND D1: Interruptor del sistema central con monitorización del contacto K1 D2: Contacto de retroalimentación K2 (opcionalmente contacto de retroalimentación NC/NO/off)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: entrada de disparo remota (opcionalmente NC/NO/off)*
6	A, B	Interfaz de servicio
7	R <sub>on/off</sub>	Conectar o desconectar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 Ω)
8	RE	Receptor de control de ondas
9	K3	Relé externo con un contacto NC y un contacto NO
10	K4	Relé externo con dos contactos NO
	DG3/4, D3, D4	No se usa para esta norma

\* Nota aclaratoria: **NC** (cerrado en reposo) 

**NO** (abierto en reposo) 

**off** (desconectado) 



Asegúrese de que, en la utilización de la monitorización de contactos, no se produzca funcionamiento con contactos contactores soldados.

### 4.8.4 EREC G99, G98, C10/11, DIN V VDE V 0126-1-1 Programas básicos G98, G99, C10/11, 0126

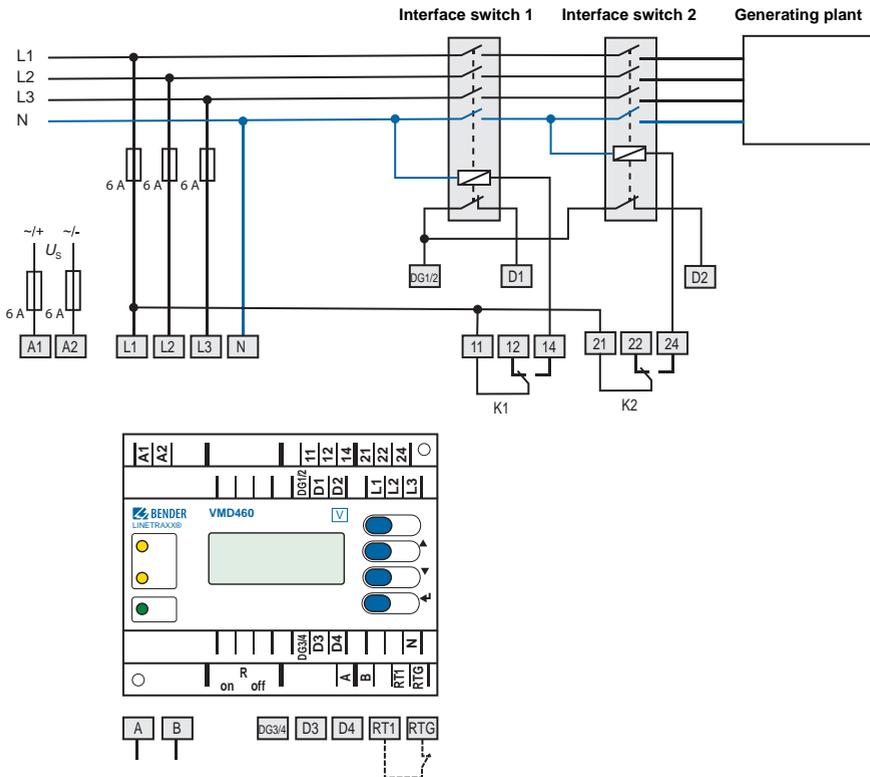


Fig. 4.5: Esquema de conexiones VMD460-NA (programas básicos G98, G99, C10/11, 0126)

**Leyenda del esquema de conexiones**

Nº.	Elemento	Función
1	<b>A1, A2</b>	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles del pedido)
2	<b>L1, L2, L3, N</b>	Conexión de red
3	<b>K1, K2</b>	Conexiones de relé
4	<b>DG1/2, D1, D2</b>	Interruptor del sistema central con monitorización del contacto D1: Contacto de retroalimentación K1 D2: Contacto de retroalimentación K2 <i>(opcionalmente contacto de retroalimentación NC/NO/off)*</i>
5	<b>RTG, RT1</b>	RTG: GND RT1: entrada de disparo remota <i>(opcionalmente NC/NO/off)*</i>
6	<b>A, B</b>	Interfaz de servicio
7	<b>R<sub>on/off</sub></b>	Conectar o desconectar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 Ω)
	<b>DG3/4, D3, D4</b>	No se usa para esta norma

\* Nota aclaratoria: **NC** (cerrado en reposo) 

**NO** (abierto en reposo) 

**off** (desconectado).



*El interruptor del sistema se monitoriza con la retroalimentación de contactos. De esta manera pueden detectarse condiciones defectuosas tales como los contactos contactores soldados.*

### 4.8.5 CEI 0-21

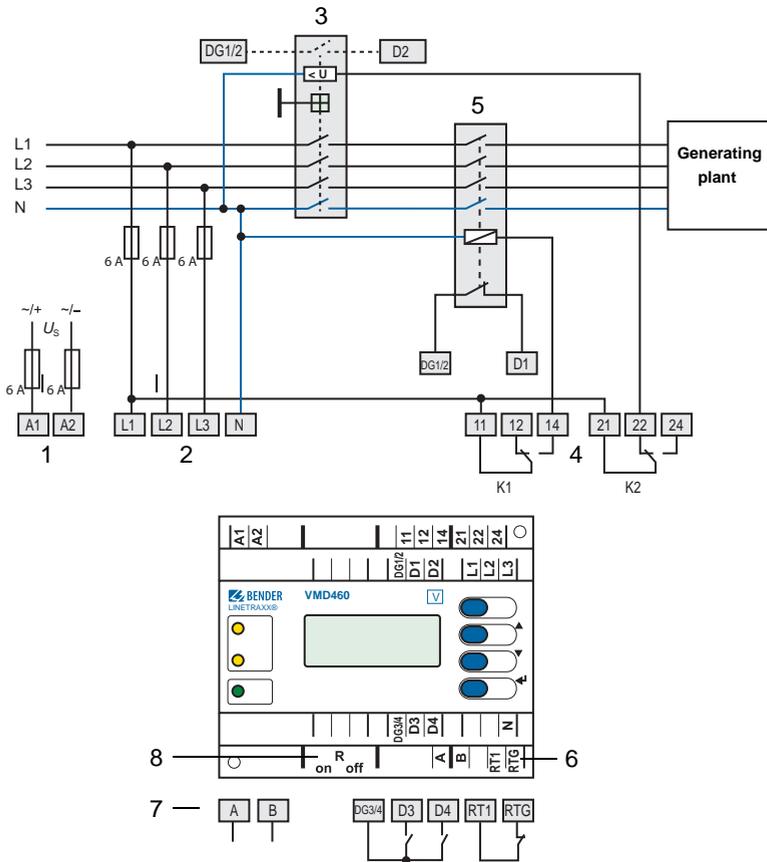


Fig. 4.6: Esquema de conexiones VMD460-NA (CEI 0-21)

**Leyenda del esquema de conexiones**

Nº.	Elemento	Función
1	<b>A1, A2</b>	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles de pedido)
2	<b>L1, L2, L3, N</b>	Conexión de red
3	<b>DG1/2, D1, D2</b>	<b>Monitorización del contacto interruptor del sistema</b> DG1/2: GND D1: Contacto de retroalimentación K1 D2: Contacto de retroalimentación K2 (backup) (opcionalmente contacto de retroalimentación NC/NO/off)*
4	<b>K1, K2</b>	Conexiones de relé
5	<b>DG3/4, D3, D4</b>	Entradas digitales (monitorización externa) DG3/4: GND D3: control local (CEI 0-21 8.6.2.1.1)** D4: señal externa (CEI 0-21 8.6.2.1.2)** (opcionalmente NC/NO/off)*
6	<b>RTG, RT1</b>	RTG: GND RT1: entrada disparo remoto (opcionalmente NC/NO/off)*
7	<b>A, B</b>	Interfaz de servicio
8	<b>R<sub>on/off</sub></b>	Conectar o desconectar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 $\Omega$ )

Nota aclaratoria :

\* **NC** (cerrado en reposo) 

**NO** (abierto en reposo) 

**off** (desconectado)

\*\* Para evaluar las **entradas D3 y D4** el modo se debe ajustar respectivamente (Menu: 3. Settings --> 1. General --> 4. Mode) :

**Ejemplo para NO:**

Conexión **D3**, modo: local (D4 no se evalúa)

D3: control local	f [Hz]	Tiempo de desconexión	Parámetro
Open	49.5...50.5	0.1 s	81.S1
Closed	47.5...51.5	0.1 s	81.S2

**Ejemplo para NO:**

Conexión **D4**, modo: externo (D3 no se evalúa)

D4: señal externa	f [Hz]	Tiempo de desconexión	Parámetro
Open	49.5...50.5	0.1 s	81.S1
Closed	47.5...51.5	4 s; 1 s	81.S2



En el caso de un fallo en el interruptor de acoplamiento 1 (K1), la monitorización del contacto hace que el relé de seguridad (K2) conmute.

#### 4.8.6 Indicaciones a las entradas digitales (D1...D4, RT1)

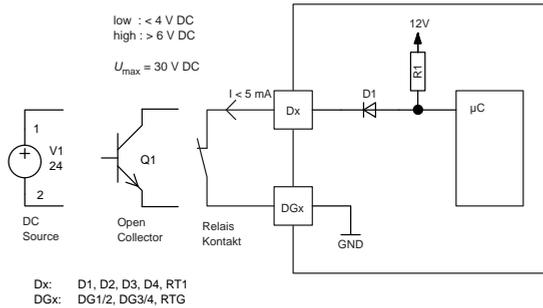


Fig. 4.7: Diagrama de bloque (representación simplificada)

#### 4.8.7 Otras normas

- VDE-AR-N 4105:2011-08 – programa básico 4105\_1
- BDEW
- G59/3
- G83/2

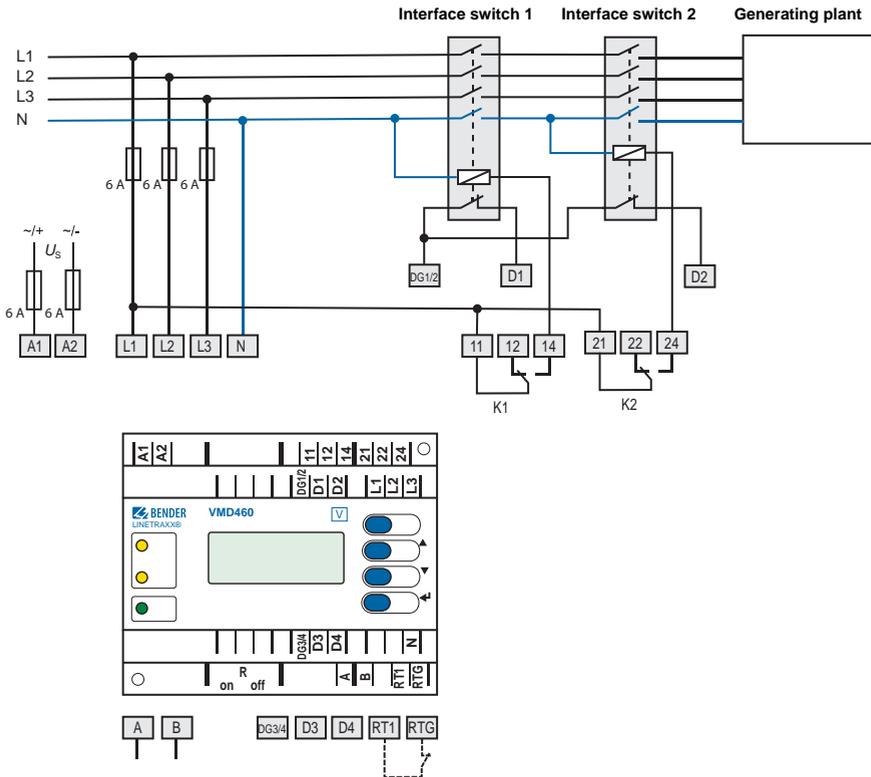


Fig. 4.8: Esquema de conexiones VMD460-NA (programa básico 4105\_1, BDEW, G59/3, G83/2)

### Legenda esquema de conexiones

Nº.	Elemento	Función
1	A1, A2	Tensión de alimentación $U_s$ (ver detalles del pedido)
2	L1, L2, L3, N	Conexión a red
3	K1, K2	Conexiones de relé
4	DG1/2, D1, D2	Interfaz de sistema con monitorización de contactos D1: Contacto de retroalimentación K1 D2: Contacto de retroalimentación K2 (contactos de retroalimentación opcional NC/NO/off)*
5	RTG, RT1	RTG: GND RT1: Entrada disparo remota (opcional NC/NO/off)*
6	A, B	Interfaz de servicio
7	R <sub>on/off</sub>	Activar o desactivar la resistencia de terminación del interfaz de servicio (120 Ω)
	DG3/4, D3, D4	No aplicable a estas normas

\* Observación: **NC** (cerrado en reposo)   
**NO** (abierto en reposo)   
**off** (desconectado).



A través de la retroalimentación de contactos se monitoriza el interfaz de sistemas. De esta manera pueden detectarse condiciones defectuosas tales como los contactos contactores soldados.

## 4.9 Puesta en marcha



### **¡Peligro de descarga eléctrica!**

*Una conexión inapropiada puede conducir a daños graves a las personas y a la propiedad.*

*Debe de **asegurarse** que antes de la puesta en marcha el equipo esté **correctamente conectado**.*

### Puesta en marcha inicial

Al poner en marcha el equipo por primera vez debe realizar lo siguiente:

- Seleccionar un **idioma**.
- Seleccionar una **norma** (ver capítulo 6. "Programas básicos").
- Ajustar la **fecha** y la **hora**.

Una vez realizados estos ajustes se podrán realizar modificaciones en los diferentes menús.



*El **contraste de la pantalla LC** puede ser ajustado a cualquier brillo ambiental. Seleccione el contraste en un bucle infinito. Mantenga pulsados los botones "INFO" y "MENU" hasta que el texto en la pantalla sea legible. Una vez alcanzada una pantalla en negro comienza el proceso de ajuste del contraste de nuevo con una pantalla en blanco.*

*Cuando se cambia la norma de aplicación se cargan los ajustes de fábrica. Los **ajustes de usuario definidos no se guardan cuando se cambia la norma de aplicación**.*

## 4.10 Prueba del circuito de disparo a través del instalador del sistema

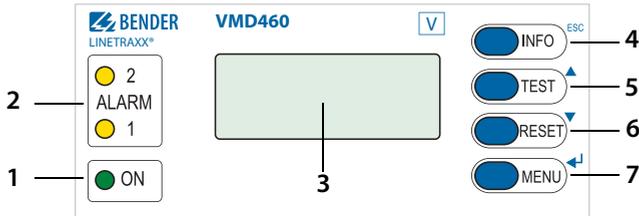
Durante la puesta en marcha el instalador del sistema debe comprobar el funcionamiento correcto del circuito de disparo protección RI /interruptor del sistema, tal como se muestra en el esquema de conexiones de este manual, compuesto de K1/K2 y el interruptor de sistema 1/interruptor de sistema 2.

- Pulse el botón de prueba para activar los interruptores del sistema.
- La correcta activación debe ser visualizada a través del interruptor del sistema.
- Monitorización de contactos de los interruptores del sistema (opcional, según la norma)

Deben tenerse en cuenta las observaciones de la repetición de la prueba en la [página 49](#).

## 5. Manejo y ajustes

### 5.1 Interfaz de usuario



#### Leyenda

Nº.	Elemento	Función
1	ON	LED de servicio, verde; <b>se ilumina</b> cuando la fuente de alimentación está presente y el dispositivo está en funcionamiento; <b>parpadea</b> cuando se pone en marcha el equipo o si hay un fallo interno
2	ALARM1 ALARM2	Sistema desconectado: <b>Ambos LEDs se iluminan</b> (amarillo) si se produce una violación del umbral de tensión o frecuencia, desconexión remota (disparo remoto opcional), df/dt (opcional), detección de salto de vector (opcional), asimétrico (opcional); <b>Ambos LEDs parpadean</b> (amarillo) en caso de un fallo interno o fallo en la monitorización de contacto <b>Sólo se ilumina la ALARMA 1:</b> Se cumplen las condiciones de reconexión. $t_{(ON)}$ expira.
3		Pantalla LC retroiluminada
4	INFO ESC	<b>Pantalla estándar:</b> Pantalla estándar e información del equipo <b>Menú de la pantalla:</b> Abandona el menú de ajuste de parámetros sin guardar los cambios; cambio al siguiente nivel dentro del menú
5	TEST ▲	<b>Pantalla estándar:</b> Pulsando el botón TEST (> 1.5 s) comienza una autocomprobación manual que dispara ambos relés de alarma (prueba de disparo para comprobar el interruptor del sistema). Además, se registran los tiempos de desconexión. Ver "Autocomprobación manual" de la página 74. <b>Menú de la pantalla:</b> Botón de flecha hacia arriba para modificación de parámetros y desplazamiento
6	RESET ▼	<b>Pantalla estándar:</b> (> 1.5 s) Reset de mensajes de error de la monitorización del contacto <b>Menú de la pantalla:</b> Botón de flecha hacia abajo para modificación de parámetros y desplazamiento
7	MENU ◀	<b>Pantalla estándar:</b> Conmuta entre pantalla estándar, menú y alarma <b>Menú de la pantalla:</b> ◀ botón Salto al parámetro de ajuste; guardar los cambios

## 5.2 Indicaciones en pantalla

### 5.2.1 Pantalla estándar

En la pantalla estándar se muestran las tensiones de línea, las tensiones de fase, el valor medio de la tensión de fase de 10 minutos más alto U10LN (según normas) y la frecuencia.

L1-N 229.9V	L1-L2
397.2V	
L2-N 229.5V	L2-L3

Fig. 5.1: Pantalla estándar

### 5.2.2 Pantalla de información

En la pantalla de información se indica información específica del equipo.

VMD460-NA
22.02.14 12:34
Address: xx

Fig. 5.2: Pantalla de información

Para más información, véase la información sobre "Botón INFO" en la [página 43](#).

### 5.2.3 Pantalla de alarma

En la pantalla de alarma se indican el tipo y la fuente de las alarmas en un formato de texto claro.

<b>ALARM</b>	<b>2/3</b>
● Undervoltage	
U <sub>(N-1)</sub> : 180.3 V	

Fig. 5.3: Pantalla de alarma

Observación: En el ejemplo anterior, se muestra el segundo de tres mensajes (2/3). La dirección "Addr.:" muestra la dirección de bus-BMS del equipo que manda la alarma. La alarma se envía por el canal de medida 1 y se puede acceder a través del canal número 1 en el menú de "Alarm/meas. values".

### 5.2.4 Pantalla menú

En la pantalla menú se pueden recuperar alarmas, valores de medida actuales, así como el histórico. Además, se pueden modificar los ajustes en esta pantalla.

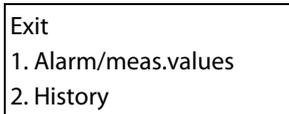


Fig. 5.4: Pantalla menú

### 5.2.5 Cambio entre las diferentes pantallas

El cambio entre las diferentes pantallas se realiza a través de los cuatro botones del equipo. Dependiendo del tipo de la pantalla (estándar, alarma, menú, info), el significado de los botones es diferente.

El esquema a continuación muestra qué botón hay que pulsar para acceder a la pantalla individual.

Lo primero que hay que distinguir es si existe alarma o no.

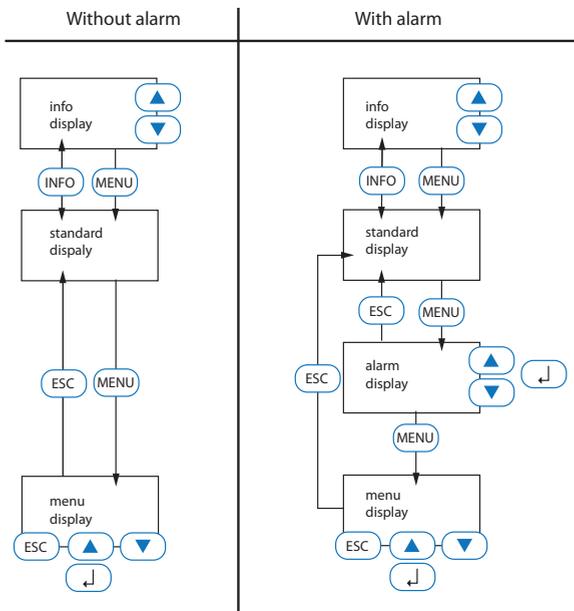


Fig. 5.5: Cambio entre las diferentes pantallas (con o sin alarma)

### 5.3 Botón INFO

La información del equipo en claro formato de texto se puede recuperar con el botón "INFO". Para ello, pulse el botón "INFO" en la pantalla estándar.

Desplácese a través de las distintas líneas con las flechas ▲▼ :

1.	Nombre de equipo
2.	Fecha y hora actuales
3.	Dirección bus BMS
4.	Tecnología de medida versión de software
5.	Tecnología de medida, fecha de software
6.	Versión software, pantalla
7.	Fecha software, pantalla
8.	Fabricante del equipo
9.	Dirección del fabricante
10.	Dirección de Internet del fabricante

Con "ESC" o .vuelva a la pantalla estándar.

### 5.4 Botón MENU

Con este botón se puede uno mover entre las pantallas estándar, alarma o menú. (Ver "[Cambio entre las diferentes pantallas \(con o sin alarma\)](#)" de la página 42.)

En la pantalla MENU se accede a cada una de las opciones usando las flechas ▲▼ :

En la **pantalla menú** existen los siguientes submenús:

Exit	
1.	Alarm/meas.values
2.	History
3.	Settings
4.	System
5.	Info

### 5.4.1 Alarma/valores de medida

Puede encontrar una lista detallada de los valores en el menú 1. *Alarm/meas. values* (seleccionar el punto del menú con ). Puede seleccionar las entradas individuales con los botones  .

Canal de medida		Parámetro	VALOR
1	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(1-N)}$ :	
2	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(2-N)}$ :	
3	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(3-N)}$ :	
4	<input type="radio"/>	U10LN:	
5	<input type="radio"/>	U10LL:	
6	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(1-2)}$ :	
7	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(2-3)}$ :	
8	<input checked="" type="radio"/>	$U_{(3-1)}$ :	
9	<input type="radio"/>	Frequency:	
10	<input type="radio"/>	df/dt:	
11	<input checked="" type="radio"/>	Contact monitor. K1*	
12	<input type="radio"/>	$t_{(ON)}$ :	
13	<input type="radio"/>	Unbalance:	
14	<input checked="" type="radio"/>	Vect.shift:	
15	<input checked="" type="radio"/>	Phase sequence:	
16	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) TOT}^*$ :	
17	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) DEVICE}^*$ :	

4501\_2

16	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) K1}^{**}$	
17	<input type="radio"/>	$t_{(OFF) K2}^{**}$	

Para cada una de estas entradas se puede comprobar si hay o no una alarma:

= sin alarma

= alarma

- \* *Canal de medida 11*: El texto depende de mensajes existentes. Si hay varios mensajes, los mensajes individuales se indican de manera alterna en la pantalla cada 4 segundos.
- \* *Canal de medida 16*: Indica el total del tiempo transcurrido durante la autocomprobación desde la simulación de 0 V a L1 hasta la **desconexión** del interruptor del sistema 1. (Ver "[Autocomprobación manual](#)" de la página 74.)
- \* *Canal de medida 17*: Indica el tiempo total transcurrido durante la autocomprobación de la simulación de 0 V a L1 hasta el comando de desconexión del interruptor del sistema 1. (Ver "[Autocomprobación manual](#)" de la página 74.)
- \*\* Indicación del tiempo medido

## 5.4.2 Histórico

El histórico registra hasta 300 eventos (alarmas, pruebas) con información sobre alarmas y reconocimiento con la hora del evento. Si el histórico se llena, se eliminará la entrada más antigua en caso de alarma para dejar espacio a la nueva entrada (principio FIFO).

Consultar el [capítulo 5.4.4 "Sistema"](#) de la [página 46](#) para saber cómo eliminar el histórico completo.

History No. 297  
 From: 01.02.14 / 15:57:00  
 Ack.:

*Fig. 5.6: Histórico (vista general)*

*Leyenda de "Figura Fig. 5.6: Histórico (vista general)"*

Línea 1:           Número de evento  
 Línea 2:           Comienzo del evento: Fecha/hora  
 Línea 3:           Reset del evento: Fecha / hora  
 Línea 4:           Fin del evento: Fecha / hora

Posibilidades:

1. Si se busca un evento que haya tenido lugar a una determinada hora, debe desplazarse a lo largo de las diferentes entradas usando los botones de flechas.
2. Recuperar detalles: Con el botón  se pueden recuperar todos los detalles de la última entrada del histórico.

History No. 297  
 Undervoltage  
 Min. 21 V/max.198 V

*Fig. 5.7: Histórico (detalle)*

*Leyenda de "Figura Fig. 5.7: Histórico (detalle)"*

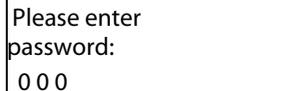
Línea 1:           Número del registro  
 Línea 2:           Estado de alarma y texto de alarma (p.ej. baja tensión, error de transformador,...)  
                     ○ = sin alarma  
                     ● = alarma, fallo  
 Línea 3:           Valor medido mínimo y máximo tras la aparición de la alarma  
 Línea 4:           Dirección BMS bus address y canal de medida del aparato emisor de la señal

### 5.4.3 Ajustes



*Solo se pueden modificar los valores respuesta para la protección RI previa consulta con el operador del sistema.*

Los ajustes se pueden proteger con contraseña. Aún estando la contraseña activada, se pueden seguir visualizando los ajustes. Si se intenta modificar los ajustes aparecerá automáticamente la ventana de introducción de la contraseña:



Please enter  
password:  
0 0 0

Una vez se ha introducido la contraseña válida se podrán realizar ajustes en todos los menús mientras no se abandone el modo de menú.

Si ha olvidado su contraseña, contacte con el servicio técnico de Bender.

En principio, se pueden modificar todos los valores respuesta prefijados, si fuera necesario. Se pueden modificar los valores en el tercer nivel del menú (columna "dos veces ⏴") usando ▲▼.

Hay otras dos maneras de salir del menú de ajustes:

- **Guardar** y salir: „⏴“
- Salir **sin guardar**: "ESC"

Las estructuras del menú en los ajustes contienen diferentes entradas para cada norma. Se encuentran listadas en el **capítulo 6. "Programas básicos"**.

### 5.4.4 Sistema

La tabla a continuación proporciona una vista general de la estructura del menú. Los valores pueden ser modificados en el tercer nivel del menú ("dos veces ⏴" columna) usando ▲▼.

Hay dos maneras de salir del menú sistema:

- **Guardar** y salir: „⏴“
- Salir **sin guardar**: "ESC"

## Vista general del menú de sistema

Menu: System	Una vez ↵	Dos veces ↵
<b>1. History</b>	Exit	
	1. Delete	Eliminar Cancelar
<b>2. Language</b>	Exit	
	1. English 2. Deutsch 3. Italiano	
<b>3. Clock</b>	Exit	
	Format	d.m.y m-d-y
	Date	Desplazamiento por los elementos de fecha con ↵
	Time	Desplazamiento por la hora y minutos con ↵
	Summer time	auto off
<b>4. Password*</b>	Exit	
	Password	* * * Desplazamiento por las posiciones con ↵
	State	off on
<b>5. Interface</b>	Exit	1...90
	Address	1: Master 2...90: Slave
<b>6. Alarm addresses</b>	Exit Address xxx	1...150; off; on
<b>7. TEST</b>	Cancel TEST	Se ha realizado la prueba
<b>8. RESET</b>	Cancel RESET	Se ha realizado el reinicio
<b>9. Test communication</b>	Exit	
	1. Channel	Canal (1...12)
<b>10. External devices</b>	Exit	
	List of connected devices	1...150: dirección de VMD460-NA y equipos externos
<b>11. Service</b>	El menú de servicio sólo está disponible para el servicio técnico de Bender	
<b>12. Factory settings</b>	Cancel factory settings	Restaurar ajustes de fábrica

\* La norma VDE-AR-N 4105:2018-09 requiere que se protejan con contraseña los ajustes del sistema y de la norma.

### 5.4.5 Información

La lista a continuación proporciona una vista general de las informaciones que se pueden recuperar.

Para el desplazamiento use los botones de flechas ▲▼ :

1.	Nombre del equipo
2.	Fecha actual y hora
3.	Dirección bus BMS
4.	Tecnología de medida de versión de software
5.	Tecnología de medida de fecha de software
6.	Versión software pantalla
7.	Fecha software, pantalla
8.	Fabricante del equipo
9.	Dirección del fabricante
10.	Dirección de internet del fabricante

## 6. Programas básicos



*Las modificaciones de los valores respuesta para la protección RI sólo se pueden llevar a cabo previa consulta con el operador del sistema.*

En el VMD460-NA están implementados los ajustes de fábrica de las siguientes normas:

Norma/Aplicación	Programa básico	Perfiles
VDE-AR-N 4105:2018-09	4105_2	<p><b>1:</b> Generadores sincrónicos y asincrónicos acoplados directamente o a través de un convertidor con <math>P_n \leq 50</math> kW</p> <p><b>2:</b> Generadores sincrónicos y asincrónicos acoplados directamente con <math>P_n \geq 50</math> kW</p> <p><b>3:</b> Convertidor</p>
VDE-AR-N 4105:2011-08	4105_1	
VDE-AR-N 4110:2018-11	4110	<p><b>1 (MT-busbar; planta generadora de nivel superior)</b> Protección de una planta generadora en el punto de conexión de red con conexión en el embarrado*</p> <p><b>2 (MT-busbar; unidad generadora)</b> Protección de la unidad generadora en la conexión de la planta generadora al embarrado de una subestación.</p> <p><b>3 (Red-MT; planta generadora de nivel superior)</b> Protección de una planta generadora en el punto de conexión de red cuando está conectada en la red de media tensión.*</p> <p><b>4 (Red MT; unidad generadora)</b> Protección de la unidad generadora en la conexión de la planta generadora a la red de media tensión</p> <p>*) Para los perfiles 1 y 3 se deben tener en cuenta las instrucciones para el uso previsto en el <a href="#">capítulo 2.4</a> y el esquema del <a href="#">capítulo 4.8.3</a>.</p>
Norma técnica BDEW 2008 ampliada hasta 01.2013	BDEW	
DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02	0126	
CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12, 2016-07, V1:2017-07)	CEI 021	
C10/11:2012-06	C10/11	
G98/1-4:2019	G98	
G83/2:2012 and G59/3:2013	G83/2	

G99/1-4:2019	G99	<b>Tipo A, tipo B y tipo C módulos de generación de potencia</b> <b>1:</b> Protección de baja tensión (Protección BT) <b>2:</b> Protección de alta tensión (Protección AT) <b>Tipo D...</b> <b>3:</b> Tipo D módulos de generación de potencia y centrales eléctricas con una capacidad de > 50 MW
G59/2:(2010, -1:2011)	G59/2	

### Seleccionar una norma

Botón MENU --> 3. Settings --> 1. General --> 1. Standard

Cargar una norma tarda aproximadamente 5 segundos y se muestra en la pantalla con una barra de progreso. Por defecto, se carga el primer perfil para todas las normas cuyos ajustes puedan ser realizados por varios perfiles.

### Seleccionar de un perfil

Botón MENU --> 3. Settings --> 1. General --> 2. Profile

Los ajustes para los distintos perfiles se realizan de acuerdo con la carga de la norma. Las siguientes tablas muestran una visión general de la estructura de menú para cada norma prefijada. Los valores pueden ser modificados en el tercer nivel del menú (columna "dos veces ) usando  .

Salir del punto del menú respectivo con ESC (= sin guardar la modificación)

 (= guardando la modificación)



*Los ajustes definidos por el usuario no se guardan al cambiar de norma.*

## 6.1 VDE-AR-N 4105:2018-09

4105_2 Menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil 1 <sup>3)</sup>	Perfil 2 <sup>3)</sup>	Perfil 3 <sup>3)</sup>
Exit					
1. General	Exit				
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	4105_2	4105_2	4105_2
	2. Profile	1...3	1	2	3
	3. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC	3N AC	3N AC
	4. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)} 230 V$	$U_{(L-N)} 230 V$	$U_{(L-N)} 230 V$
	5. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	off	off	off
	6. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	---	---	---
	7. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	60 s	60 s	60 s
	8. Remote trip	NC; NO; off	off	off	off
2. Voltage	Exit				
	1. $U >>$	off; 100...150 %	115 %	125 %	125 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %	110 %	110 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off	off	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	85 %	85 %	85 %
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %	80 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms	1.00 s	3.00 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off	45 %	45 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	300 ms	300 ms
3. Frequency	Exit				
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off	off	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	---	---
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz	51.50 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	50.1 Hz	50.1 Hz	50.1 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off	off	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz	47.50 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off	off	off
10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	---	---	

4105_2 Menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil 1 <sup>3)</sup>	Perfil 2 <sup>3)</sup>	Perfil 3 <sup>3)</sup>
4. df/dt	Exit				
	1. Function	off; on	off	off	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	2.00 Hz/s	2.00 Hz/s	2.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	500 ms	500 ms	500 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
	6. t <sub>(ON)</sub>	off 40 ms...60 min	off	off	off
5. Vect.shift	Exit				
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°	8.0°	8.0°
	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s	2.00 s	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off	off	off
6. Unbalance	Exit				
	1. Function	off; on	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
7. Relays	Exit				
	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
8. Dig. input	Exit				
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>	D1: NC D2: NC D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>	D1: NC D2: NC D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>	D1: 500 ms D2: 500 ms D3: ___ <sup>2)</sup> D4: ___ <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: on D2: on	D1: on D2: on	D1: on D2: on

*Observaciones a ajustes "4105\_2"*

1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

2) No se usa para VDE-AR-N 4105.2018-09

3) Designación de perfiles [Ver "Programas básicos" de la página 49.](#)

## 6.2 VDE-AR-N 4105:2011-08

4105_1 Menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfiles
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	3.00 s
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	5.00 s
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	60 s
7. Remote trip	NC; NO; off	off	
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	115 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	85 %
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off
10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--	
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	50.05 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off
10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--	

4105_1 Menú:	Una vez ↵	Dos veces ↵	Perfiles
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	Exit		
8. Dig. input	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC
	Exit		
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
8. Dig. input	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones a los ajustes "4105\_1"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No se usa para VDE-AR-N 4105:2011-08

### 6.3 VDE-AR-N 4110:2018-11

4110 Menú :	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil 1 <sup>3)</sup>	Perfil 2 <sup>3)</sup>	Perfil 3 <sup>3)</sup>	Perfil 4 <sup>3)</sup>
Exit						
1. General	Exit					
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	4110	4110	4110	4110
	2. Profile	1...4	1	2	3	4
	3. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3 AC	3 AC	3 AC	3 AC
	4. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-L)} 398 V$	$U_{(L-L)} 398 V$	$U_{(L-L)} 398 V$	$U_{(L-L)} 398 V$
	5. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	off	off	off	off
	6. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	---	---	---	---
	7. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	10 min	10 min	10 min	10 min
	8. Remote trip	NC; NO; off	off	off	off	off
2. Voltage	Exit					
	1. $U >>$	off; 100...150 %	120 %	125 %	120 %	125 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	300 ms	300 ms	300 ms	300 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %	off	110 %	off
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	180 s	---	180 s	---
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off	110 %	off	110 %
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	90 %	95 %	90 %	95 %
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %	80 %	80 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2.7 s	1.50 s	2.7 s	1.00 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off	30 %	off	45 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	800 ms	---	300 ms
3. Frequency	Exit					
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off	52.50 Hz	off	52.50 Hz
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	100 ms	---	100 ms
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	off	51.50 Hz	off	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	5.0 s	---	5.0 s
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	50.20 Hz	50.10 Hz	50.20 Hz	50.10 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz	49.90 Hz	47.50 Hz	49.90 Hz
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	off	47.50 Hz	off	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	100 ms	---	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off	off	off	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---	---	---	---

4110 Menú :	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil 1 <sup>3)</sup>	Perfil 2 <sup>3)</sup>	Perfil 3 <sup>3)</sup>	Perfil 4 <sup>3)</sup>
4. df/dt	Exit					
	1. Function	off; on	off	off	off	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off 40 ms...60 min	off	off	off	off
	Exit					
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...25.0 °	8.0 °	8.0 °	8.0 °	8.0 °
	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s	2.00 s	2.00 s	2.00 s
6. Unbalance	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off	off	off	off
	Exit					
	1. Function	off; on	off	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %
7. Relays	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms
	Exit					
8. Dig. input	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
	Exit					
8. Dig. input	1. Mode	NC; NO; off	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>			
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: --- D2: --- D3; D4: --- <sup>2)</sup>			
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>			

*Nota aclaratoria sobre ajustes "4110"*

1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

2) No se usa para VDE-AR-N 4110:2018-11

3) Designación de perfiles [Ver "Programas básicos" de la página 49.](#)

## 6.4 Normativa BDEW 2008

Menú BDEW: ajustes	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	off
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	---
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	30 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	120 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	108 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	60 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	95 %
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2.40 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	45 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	300 ms
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	50.05 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---

Menú BDEW: ajustes	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	Exit		
1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC	
	8. Dig. input	Exit	
1. Mode	NC; NO; off	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>	
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: -- D2: -- D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "BDEW"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No se usa en la normativa BDEW 2008

## 6.5 DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02

0126 Menú :	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2, G99, G59/2	0126
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	3.00 s
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	5.00 s
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	30 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	115 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	off
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--

0126 Menú :	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	Exit		
1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC	
	8. Dig. input	Exit	
1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>	
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "0126"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No usar para DIN V VDE V 0126-1-1

## 6.6 CEI 0-21 (:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07)

Menú CEI 0-21:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
Exit			
1. General	Exit		
1. Standard		4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2, G99, G59/2	CEI021
2. Coupling		1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$		50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
4. Mode		off/external <sup>1)</sup> /local <sup>2)</sup>	off
5. $t_{SHORT INT.}$		off/40 ms...60 min	off
6. $t_{(ON) SHORT INT.}$		40 ms...60 min	—
7. $t_{(ON) NORMAL}$		40 ms...60 min	70 ms
8. Remote trip		NC; NO; off	NC
2. Voltage	Exit		
1. $U >>$ (59.52)		off/100...150 %	115 %
2. $t_{(OFF)}$ (59.52)		40 ms...60 min	200 ms
3. $U >$ (59.51)		off/100...150 %	110 %
4. $t_{(OFF)}$ (59.51)		40 ms...60 min	3.00 s
5. $U_{(ON) MAX}$		off/100...150 %	off
6. $U_{(ON) MIN}$		off/1...100 %	off
7. $U <$ (27.51)		off/1...100 %	85 %
8. $t_{(OFF)}$ (27.51)		40 ms...60 min	400 ms
9. $U <<$ (27.52)		off/1...100 %	40 %
10. $t_{(OFF)}$ (27.52)		40 ms...60 min	200 ms

Menú CEI 0-21:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
3. Frequency	Exit		
	1. f>>	off/50.00...65.00 Hz	off
	2. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	---
	3. f> (81>.S1)	off/50.00...65.00 Hz	50.50 Hz
	4. t <sub>(OFF)</sub> (81>.S1)	40 ms...60 min	100 ms
	5. f <sub>(ON)</sub> MAX	off/50.00...65.00 Hz	off
	6. f <sub>(ON)</sub> MIN	off/45.00...60.00 Hz	off
	7. f< (81<.S1)	off/45.00...60.00 Hz	49.50 Hz
	8. t <sub>(OFF)</sub> (81<.S1)	40 ms...60 min	100 ms
	9. f> (81>.S2)	off/50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	10. f< (81<.S2)	off/50.00...65.00 Hz	47.50 Hz
	11. Tlc (off) (81>.S2)	40 ms...60 min	100 ms
	12. Tlc (off) (81>.S2)	40 ms...60 min	100 ms
13. Tex (off) (81>.S2)	40 ms...60 min	1.00 s	
3. Frequency	14. Tex (off) (81<.S2)	40 ms...60 min	4.00 s
	15. f<<	off; 45.00...60.00 Hz	off
	16. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	---
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off/on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	30 s
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0 °	8.0 °
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off/40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off/40 ms...60 min	30 s
	Exit		
	1. Function	off/on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	Exit		
1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NO	

Menú CEI 0-21:	Una vez ↵	Dos veces ↵	Ajuste de fábrica
8. Dig. input	Exit		
D1: K1 D2: K2 (backup) D3: local control D4: external signal	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: off D3: NO D4: NO
	2. $t_{\text{START-UP}}$	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: --- D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

*Observaciones ajustes "0126"*

1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

2) No se usa para CEI 0-21 (:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12)

## 6.7 C10/11:2006-06

C10/11 Menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	C10/11
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	3.00 s
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	5.00 s
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	60 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	115 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	85 %
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	50.05 Hz
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	100 ms
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	--

C10/11 Menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	on
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	Exit		
8. Dig. input	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "C10/11"

1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

2) No se usa para C10/11

## 6.8 G98/1-4:2019

Menú G98:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G98
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	off
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	---
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	20 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	119 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	114 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	1.00 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	off
	7. $U <$	off; 1...100 %	80 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2.50 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	off
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	---
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	52Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	20 s
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	47.00 Hz
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms

Menú G98:	Una vez ↵	Dos veces ↵	Ajuste de fábrica
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	on
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	500 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0 °	12.0 °
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. input	Exit		
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "G98"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No se usa en G98/1-4:2019

## 6.9 G59/3:2013, G83/2:2012

Los ajustes de fábrica son los mismos para ambas normativas G59/3 y G83/2.

Menú G59/3, G83/2:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G83/2
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)}$ $U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V
	4. $t_{SHORT INT.}$	off; 40 ms...60 min	off
	5. $t_{(ON) SHORT INT.}$	40 ms...60 min	—
	6. $t_{(ON) NORMAL}$	40 ms...60 min	20 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	119 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	114 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	1.00 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	off
	7. $U <$	off; 1...100 %	87 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2.50 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	80 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	52.00 Hz
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	90 s
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	20 s
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	47.00 Hz
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms

Menú G59/3, G83/2:	Una vez ↵	Dos veces ↵	Ajuste de fábrica
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0 °	8.0 °
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. input	Exit		
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "G59/3, G83/2"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No se usa para G83/2:2012 y G59/3:2013

## 6.10 G99/1-4:2019

G99 menú:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Perfil 1 <sup>3)</sup>	Perfil 2 <sup>3)</sup>	Perfil 3 <sup>3)</sup>
Exit					
1. General	Exit				
	1. Standard	4105_2, 4105_1, 4110, BDEW, 0126, CEI021, C10/11, G98, G83/2 G99, G59/2	G99	G99	G99
	2. Profile	1...3	1	2	3
	3. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC	3N AC	3N AC
	4. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V	U(L-N) 230 V
	5. t <sub>SHORT INT.</sub>	off; 40 ms...60 min	off	off	off
	6. t <sub>(ON) SHORT INT.</sub>	40 ms...60 min	---	---	---
	7. t <sub>(ON) NORMAL</sub>	40 ms...60 min	20 s	20 s	20 s
	8. Remote trip	NC; NO; off	off	off	off
2. Voltage	Exit				
	1. U>>	off; 100...150 %	119 %	113 %	off
	2. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	--
	3. U>	off; 100...150 %	114 %	110 %	110 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	1 s	1 s	1 s
	5. $U_{(ON) MAX}$	off; 100...150 %	off	off	off
	6. $U_{(ON) MIN}$	off; 1...100 %	off	off	off
	7. U<	off; 1...100 %	80 %	80 %	80 %
	8. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	2.50 s	2.50 s	2.50 s
	9. U<<	off; 1...100 %	off	off	off
	10. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	---	---	---
3. Frequency	Exit				
	1. f>>	off; 50.00...65.00 Hz	off	off	off
	2. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	---	---	---
	3. f>	off; 50.00...65.00 Hz	52.00 Hz	52.00 Hz	52.00 Hz
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	500 ms
	5. $f_{(ON) MAX}$	off; 50.00...65.00 Hz	off	off	off
	6. $f_{(ON) MIN}$	off; 45.00...60.00 Hz	off	off	off
	7. f<	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz	47.50 Hz	47.50 Hz
	8. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	20 s	20 s	20 s
	9. f<<	off; 45.00...60.00 Hz	47.00 Hz	47.00 Hz	47.00 Hz
	10. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	500 ms	500 ms	500 ms

4. df/dt	Exit				
	1. Function	off/on	on	on	on
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.00 %	20.00 %	20.00 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	500 ms	500 ms	500 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms
6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off	off	off	
5. Vect.shift	Exit				
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...25.0 °	12.0 °	12.0 °	12.0 °
	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s	2.00 s	2.00 s
4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off	off	off	
6. Unbalance	Exit				
	1. Function	off; on	off	off	off
	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.00 %	5.00 %	5.00 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.00 %	20.00 %	20.00 %
4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms	100 ms	100 ms	
7. Relays	Exit				
	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC	K1: NC K2: NC
8. Dig. input	Exit				
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "G99"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma.

#### 2) No se usa en G99/1-4:2019

#### 3) Designación perfil, [Ver "Programas básicos" de la página 49.](#)

## 6.11 G59/2:2010, -1/2011

Menú G59/2:	Una vez ↙	Dos veces ↙	Ajuste de fábrica
Exit			
1. General	Exit		
	1. Standard	4105_2; 4105_1; 4110; BDEW; 0126; CEI021; C10/11; G98; G83/2; G99; G59/2	G59/2
	2. Coupling	1 AC; 3N AC; 3 AC	3N AC
	3. $U_{(L-N)} / U_{(L-L)}$	50...260 V; 87...450 V	$U_{(L-N)}$ 230 V
	4. $t_{\text{SHORT INT.}}$	off; 40 ms...60 min	off
	5. $t_{(ON) \text{ SHORT INT.}}$	40 ms...60 min	---
	6. $t_{(ON) \text{ NORMAL}}$	40 ms...60 min	180 s
	7. Remote trip	NC; NO; off	off
2. Voltage	Exit		
	1. $U >>$	off; 100...150 %	115 %
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	3. $U >$	off; 100...150 %	110 %
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	1.00 s
	5. $U_{(ON) \text{ MAX}}$	off; 100...150 %	off
	6. $U_{(ON) \text{ MIN}}$	off; 1...100 %	off
	7. $U <$	off; 1...100 %	87 %
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	2.50 s
	9. $U <<$	off; 1...100 %	80 %
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
3. Frequency	Exit		
	1. $f >>$	off; 50.00...65.00 Hz	52.00 Hz
	2. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms
	3. $f >$	off; 50.00...65.00 Hz	51.50 Hz
	4. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	90 s
	5. $f_{(ON) \text{ MAX}}$	off; 50.00...65.00 Hz	off
	6. $f_{(ON) \text{ MIN}}$	off; 45.00...60.00 Hz	off
	7. $f <$	off; 45.00...60.00 Hz	47.50 Hz
	8. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	20 s
	9. $f <<$	off; 45.00...60.00 Hz	47.00 Hz
	10. $t_{(OFF)}$	40 ms...60 min	500 ms

Menú G59/2:	Una vez ↵	Dos veces ↵	Ajuste de fábrica
4. df/dt	Exit		
	1. Function	off; on	off
	2. Resp. value	0.05...9.95 Hz/s	1.00 Hz/s
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. Meas. window	50 ms...1 s	200 ms
	5. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
5. Vect.shift	6. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; L1; L2; L3; single; all	off
	2. Resp. value	1.0...25.0°	8.0°
6. Unbalance	3. t <sub>(START-UP)</sub>	off; 40 ms...60 min	2.00 s
	4. t <sub>(ON)</sub>	off; 40 ms...60 min	off
	Exit		
	1. Function	off; on	off
7. Relays	2. Resp. value	1.0...50.0 %	5.0 %
	3. Hysteresis	1.0...50.0 %	20.0 %
	4. t <sub>(OFF)</sub>	40 ms...60 min	100 ms
	1. Relay mode <sup>1)</sup>	NC; NO	K1: NC K2: NC
8. Dig. input	Exit		
	1. Mode	NC; NO; off	D1: NC D2: NC D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	2. t <sub>(START-UP)</sub>	40 ms...60 min	D1: 500 ms D2: 500 ms D3; D4: --- <sup>2)</sup>
	3. Fault memory	off; on	D1: off D2: off D3; D4: --- <sup>2)</sup>

### Observaciones ajustes "G59/2"

#### 1) Modo relé:

**NC:** El relé está **activo** en el **funcionamiento normal**, en modo alarma inactivo.

**NO:** El relé está **inactivo** en el **funcionamiento normal**, activo en el estado de alarma

#### 2) No se usa para G59/2:2010, -1/2011

## 7. Mantenimiento, resolución de fallos, mensajes

### 7.1 Pruebas recurrentes del circuito de disparo por el operador de sistema

El operador del sistema debe asegurar en intervalos regulares que el equipamiento necesario para el funcionamiento en paralelo con la red de baja tensión esté en condiciones técnicas apropiadas. Este requisito se cumple con condiciones de funcionamiento y ambiente normales siempre que se cumplan los intervalos de prueba mencionados en el BGV A3. Las pruebas recurrentes deben incluir al menos lo siguiente:

- Comprobación de las condiciones medioambientales por si se detecta polución, daños mecánicos o daños de aislamiento.
- Control de disparo del interruptor del sistema.
- Presionar el botón "TEST" para disparar el interruptor del sistema.
- El disparo generado debe poder visualizarse por el interruptor del sistema.

El circuito de disparo del interruptor del sistema asociado a la Protección RI, en el esquema de conexiones de este manual compuesto por K1/K2 e interruptor del sistema 1, interruptor del sistema 2, desconecta la planta generadora de la red pública de baja tensión. Gracias al control regular del disparo se puede detectar con anticipación si se han soldado los contactos del contactor.

### 7.2 Autocomprobación manual

La autocomprobación solo se puede iniciar en modo manual cuando la planta generadora se ha conectado con el VMD460-NA (estando ambas alarmas apagadas) y estando el valor límite de baja tensión establecido.



*Ambos interruptores del sistema se desconectan durante la autocomprobación.*

Inicio de la autocomprobación manual:

1. Presionar el botón "TEST" de la pantalla estándar (> 1.5 s) o
2. Seleccionar 4. System --> 7. Test en el menú.

Los relés de salida K1 y K2 conmutan durante la autocomprobación y abren o cierran los contactos 11/12/14 y 21/22/24.

Debe de haberse establecido al menos un valor límite de baja tensión puesto que se simula un valor de medida de 0 V mientras dura la autocomprobación en L<sub>1-N</sub>. La prueba continúa hasta que el tiempo de desconexión de "baja tensión"  $t_{(OFF)}$  haya transcurrido siendo el tiempo máximo 2 minutos.

- Durante la autocomprobación se mide el tiempo que transcurre hasta que el VMD460-NA ( $t_{(OFF) \text{ DEVICE}}$ ) ejecuta el comando de desconexión.
- Mientras esté activada la monitorización de contactos para K1, se mide también el tiempo hasta que el interruptor de sistema K1 se desconecta ( $t_{(OFF) \text{ TOT}}$ ).

El tiempo medido se indicará en la pantalla como una alarma durante 10 segundos.

Además, los tiempos también pueden ser visualizados en el menú:

1. Alarm/measured values en el canal 16 ( $t_{(OFF) \text{ TOT}}$ ) y el canal 17 ( $t_{(OFF) \text{ DEVICE}}$ ).

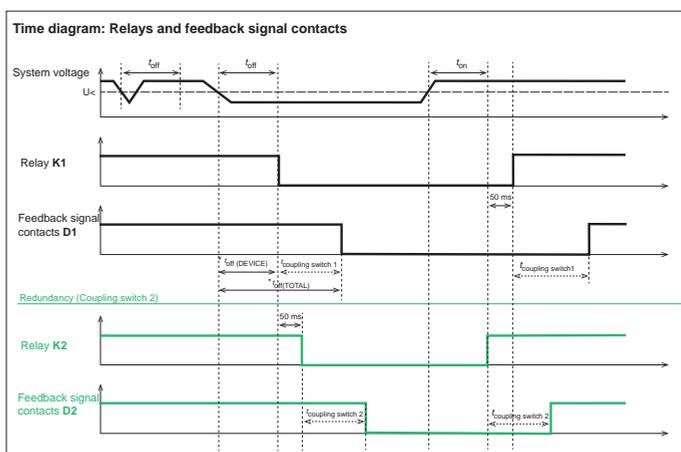


Fig. 7.1: Comentarios sobre el diagrama de tiempos de actuación:

- Los tiempos (\*) se miden durante la autocomprobación
  - $t_{(OFF) \text{ DEVICE}}$  es el tiempo de desconexión del VMD460-NA;
  - $t_{(OFF) \text{ TOT}}$  sólo se mide si está activada y conectada la monitorización de contactos por K1.
- $t_{\text{interface switch 1}} = t_{(OFF) \text{ TOT}} - t_{(OFF) \text{ DEVICE}}$
- Todas las normas (a excepción de CEI 0-21): Al desconectar la planta generadora la redundancia (K2) conmuta con el primer interruptor del sistema K1 con un retardo de 50 ms. Tras la reconexión, K2 cierra primero y K1 lo hace con un retardo de 50 ms. De esta forma se protege el interruptor de sistema redundante puesto que conmuta siempre libre de carga.
- Tan pronto como la tensión de red sobrepase el umbral de conexión, se inicia el retardo de arranque  $t_{(ON)}$ .

### 7.3 Mensajes y fallos del sistema



*En caso de mensajes y fallos del sistema, la planta generadora se desconectará de la red pública.*

En caso de un fallo interno o un error en el funcionamiento del interruptor del sistema, se iluminarán ambas alarmas.

El código de error o el mensaje se muestra en un **texto claro** en la pantalla.

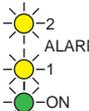
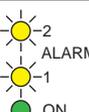
Código/mensaje	LED	Significado	Solución
1...20, 23	Se iluminan ambos LEDs de alarma	Error interno	Anote el código de error "xx" y contacte con el servicio técnico de Bender.
Contact monitoring K1	Se iluminan ambos LEDs de alarma	Error: Monitorización de contacto K1	Comprobar circuito de disparo incl. interruptor de sistema. Presionar RESET.
Contact monitoring K2		Error: Monitorización de contacto K2	
Remote trip	Ambos LEDs de alarma se iluminan de forma permanente	Desconexión remota active	Conectar RTG/RT1 o desactivar la entrada en el menú (off)
Select the standard	Ambos LEDs de alarma se iluminan de forma permanente	No se ha seleccionado ninguna norma	Seleccionar la norma de aplicación del menú

Si se dan **diversos fallos** o mensajes de forma simultánea, se mostrarán en intervalos de 4 segundos.

En caso de un **fallo interno**, anote el código de error "xx" y contacte con el servicio de Bender.

## 7.4 LEDs

El estado del VMD460-NA puede determinarse por los LEDs. En la siguiente tabla aparecen las distintas posibilidades.

	LEDs	Significado	Medida
	Parpadea amarillo Parpadea amarillo Parpadea en verde	El equipo se inicia	Esperar a que el equipo esté preparado (aprox. 5...8 s)
	Amarillo apagado Amarillo apagado Se ilumina en verde.	Funcionamiento normal: Aparato en funcionamiento, todos los valores están dentro de los límites establecidos	
	Se ilumina en amarillo. Se ilumina en amarillo. Se ilumina en verde.	Alarma, valor límite violado.	
	Amarillo apagado Se ilumina en amarillo. Se ilumina en verde.	Alarma finalizada, el tiempo $t_{on}$ ha transcurrido	Esperar a que haya transcurrido el tiempo.
	Parpadea amarillo Parpadea amarillo Se ilumina en verde.	Error de monitorización de contacto o fallo interno	Comprobar interruptor del sistema* ; Contactar con el servicio técnico en caso de fallo interno.
	Amarillo apagado Amarillo apagado Parpadea en verde	Error interno del dispositivo	Contactar con el servicio técnico

Una vez que se ha solucionado el fallo del interruptor del sistema/interruptor principal (p.ej conexión manual del interruptor de seguridad), el fallo se elimina de forma automática.



*En el caso que ese mismo fallo se repitiera hasta en tres ocasiones en un intervalo de 30 segundos, se deberá reiniciar el funcionamiento normal tras haber solucionado el fallo **pulsando el botón "RESET" en la pantalla principal.***

## 8. Datos técnicos VMD460-NA

( )\* Ajuste de fábrica

### Coordinación del aislamiento según IEC 60664-1/IEC 60664-3

Tensión nominal .....	400 V
Tensión nominal de choque/categoría de máx. tensión .....	6 kV/III
Grado de contaminación .....	2
Separación segura (aislamiento reforzado) entre.....	(A1, A2) - (L1, L2, L3, N) - (11, 12, 14, 21, 22, 24)
.....	(D1, D2, D3, D4, DG1/2, DG3/4, RTG, RT1)-(A1, A2, L1, L2, L3, N)
Prueba de tensión según la norma IEC 61010-1: (N, L1, L2, L3) - (A1, A2), (11, 12, 14, 21, 22, 24) .....	3.32 kV

### Tensión de alimentación

Tensión de alimentación nominal $U_s$ .....	AC/DC 100...240 V
.....	DC 50/60 Hz
Rango de operación $U_s$ .....	AC/DC 75...300 V
.....	DC 40...70 Hz
Consumo propio AC 230 V .....	< 7.5 VA/< 3.5 W
.....	max.9 VA/3.5 W
Tiempo de transición $U_s = 230$ V y fallo a 0 V.....	600 ms

### Circuito de medida

Tensión nominal de red $U_n$ (valor r.m.s.) (L-N) .....	AC 0...300 V
Tensión nominal de red $U_n$ (valor r.m.s.) (L-L) .....	AC 0...520 V
Frecuencia de medida $f_n$ ( $U_n > 20$ V) .....	45...65 Hz

### Valores de respuesta

Tipo de sistema .....	1AC: 230 V, 50 Hz
.....	3(N)AC: 400/230 V, 50 Hz
Incertidumbre de respuesta tensión .....	$U \leq 280$ V: $\leq \pm 1$ %
.....	$U > 280$ V: $\pm 3$ %
Resolución de tensión.....	1 %
Frecuencia nominal .....	50 Hz
Incertidumbre de respuesta de frecuencia.....	$\leq \pm 0.1$ %
Resolución de ajustes $f$ .....	0.05 Hz

### Registro de valor medido, condición de conmutación (reconexión y desconexión)

L-N, L-L .....	0...1.5 $U_n$
< $f$ .....	45...60 Hz
> $f$ .....	50...65 Hz

**Registro de valor medido, condición de la desconexión:**

df/dt ..... 0.05 ... 9.95 Hz/s

**Comportamiento de tiempo**

 Retraso en la conexión  $t_{on}$  ..... 40 ms ... 60 min

 Incremento  $t_{on}$ 

&lt; 50 ms: ..... 5 ms

50 ... 200 ms: ..... 10 ms

200 ms ... 5 s: ..... 50 ms

5 ... 10 s: ..... 0.1 s

0 ... 60 s: ..... 1 s

60 ... 300 s: ..... 10 s

300 s ... 60 min: ..... 1 min

 Tensión del tiempo de respuesta  $t_{ae}$  ..... mitad del periodo de red

 Frecuencia del tiempo de respuesta  $t_{ae}$  .....  $\leq 40$  ms

 Tiempo de recuperación  $t_b$  .....  $\leq 300$  ms

**Entradas digitales**

 Monitorización de contactos libres de potencial o entradas de tensión: ..... cerrado = bajo; 0 ... 4 V;  $I_{in} < -5$  mA

 ..... abierto = alto;  $> 6 ... \leq 30$  V

D1 ..... Señal de contacto de retroalimentación K1

D2 ..... Señal de contacto de retroalimentación K2

D3 ..... control local (modo)

D4 ..... señal externa (modo)

RT1 ..... disparo remoto

DG1/2, DG3/4, RTG ..... GND

Longitud máx. de los cables de conexión de las entradas digitales ..... 3 m

**Pantallas, memoria**

Pantalla ..... Pantalla LC, multi-funcional, iluminado

Valor de medida rango de pantalla ..... AC/DC 0 ... 520 V

 Incertidumbre de medida de funcionamiento, tensión .....  $U \leq 280$  V:  $\leq \pm 1$  %

 .....  $U > 280$  V:  $\pm 3$  %

 Incertidumbre de medida de funcionamiento, frecuencia .....  $\leq \pm 0.1$  %

Histórico para los últimos 300 mensajes ..... valores de medida por 1 registro

Contraseña ..... on/off/0 ... 999 (off\*)

**Elementos de conmutación**

Número de relés de contactos ..... 2 x 1 (K1, K2)

Modo de trabajo ..... NC corriente de reposo/NO corriente de trabajo

Vida eléctrica útil bajo condiciones de medida, número de ciclos de conmutación ..... 10.000

Datos de contacto según IEC 60947-5-1:

Categoría de uso .....	AC 13	AC 14	DC-12	DC-12	DC-12
Tensión de servicio nominal .....	230 V	230 V	24 V	110 V	220 V
Corriente de servicio nominal .....	4 A**/5 A	3 A	1 A	0.2 A	0.1 A

\*\* Corriente de servicio nominal para UL508 y CSA C22.2

Carga de contacto mínima ..... 1 mA en AC/DC ≥ 10 V

**Condiciones ambientales/CEM**

CEM ..... DIN EN 60255-26/CEI 0-21

Temperatura funcionamiento ..... -25...+55 °C

Clasificación de las condiciones ambientales según IEC 60721:

Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3) ..... 3K5 (sin condensación ni congelación)

Transporte (IEC 60721-3-2) ..... 2K11 (sin condensación ni congelación)

Almacenamiento prolongado (IEC 60721-3-1) ..... 1K22 (sin condensación ni congelación)

Esfuerzo mecánico según IEC 60721:

Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3) ..... 3M4

Transporte (IEC 60721-3-2) ..... 2M4

Almacenamiento prolongado (IEC 60721-3-1) ..... 1M22

**Conexión**

Clase de conexión ..... bornas de tornillo (o borna de presión)

Capacidad de conexión:

Rígido ..... 0.2...4 mm<sup>2</sup> (AWG 24...12)

Flexible ..... 0.2...2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 24...14)

Longitud de desaislamiento ..... 8...9 mm

Par de apriete ..... 0.5...0.6 Nm (5...7 lb-in)

**Otros**

Modo de funcionamiento ..... servicio permanente

Posición de montaje ..... cualquiera

Grado de protección, estructuras internas (DIN EN 60529) ..... IP30

Grado de protección de bornas (DIN EN 60529) ..... IP20

Material de la envolvente ..... policarbonato

Clase de inflamabilidad ..... UL94 V-0

Fijación rápida sobre carril de sujeción ..... IEC 60715

Fijación por tornillos ..... 2 x M4

Versión software tecnología de medida ..... D398 V1.2x

Versión software pantalla ..... D403 V2.2x

Peso ..... ≤ 360 g

## 8.1 Normas, homologaciones y certificaciones

Norma/Guía de aplicación	Explicación
VDE-AR-N 4105:2018-09 (sustituye a la norma VDE-AR-N4105:2011-08)	Generadores conectados a la red de baja tensión- Requisitos mínimos técnicos para la conexión y el funcionamiento en paralelo de generadores conectados a la red de baja tensión.
VDE-AR-N 4105:2011-08	Generadores conectados a la red de baja tensión - Requisitos mínimos técnicos para la conexión y el funcionamiento en paralelo de generadores conectados a la red de baja tensión.
VDE-AR-N 4110:2018-11 (sustituye a la guía BDEW)	Requisitos técnicos para la conexión y funcionamiento de instalaciones de clientes a la red de media tensión y su funcionamiento (media tensión TCR)
Guía técnica BDEW 2008 ampliada hasta 01.2013	Guía técnica plantas generadoras conectadas a red de media tensión Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Berlin, Juni 2008 (Asociación alemana de industrias energéticas y agua)
DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02/A1:2012-02	Equipo de desconexión automático entre un generador y la red pública de baja tensión.
CEI 0-21(:2012-06, :V1:2012-12, :V2:2013-12, :2014-09, :V1:2014-12; 2016-07, V1:2017-07)	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica) CEI 0-21:2012-06; CEI 0-21 V1:2012-12; CEI 0-21 V2:2013-12; 2016-07; V1:2017-07
C10/11:2012-06	Prescriptions techniques spécifiques de raccordement d'installations de production décentralisée fonctionnant en parallèle sur le réseau de distribution; June 2012
G98/1-4:2019 (sustituye G83/2:2012)	Recomendaciones de Ingeniería G98 - Requisitos para la conexión de Microgeneradores del tipo completamente probados (hasta 16 A inclusive por fase) en paralelo con la red pública de distribución de baja tensión a partir de 27 de Abril de 2019
G83/2:2012 y G59/3:2013	Recomendación de ingeniería G83 - Recomendaciones para la conexión Generadores del tipo integrados probados a pequeña escala (hasta 16 A por fase) en paralelo con sistemas de distribución de baja tensión
G99/1-4:2019 (sustituye G59/2:2010, -1:2011 y G99/3:2013)	Recomendación de ingeniería G99 - Requisitos para la conexión de equipos de generación en paralelo con redes públicas de distribución a partir del 27 de abril de 2019
G59/3:2013	Recomendación de ingeniería G59 - Recomendaciones para la conexión de la planta generadora a los sistemas de distribución de operadores de redes de distribución con licencia
G59/2(:2010, -1:2011)	
UL	Archivo No. E173157

El VMD460-NA está certificado por Bureau Veritas.



## 8.2 Detalles para el pedido

Tipo de equipo	Tensión nominal $U_n$	Tensión de alimentación $U_s$	Ref.
VMD460-NA-D-2	3(N) AC 400/230 V; 50 Hz	AC/DC 100...240 V; DC 50/60 Hz	B93010045
Clip de montaje para fijación por tornillos (1 pieza por equipo, accesorios)			B98060008

Versión del equipo con terminales de cable a petición.



**A**

Autodiagnóstico automático 21

**B**

Botón

- INFO 43
- MENU 43
- RESET 40
- TEST 40

Botón Enter 40

Botón INFO 43

Botón MENU 43

Botón RESET 40

Botón TEST 40

**C**

CEI 0-21

- Ajustes 55
- Esquema de conexiones 34

Cómo utilizar este manual 8

**D**

Datos técnicos 78

Detalles para el pedido 82

Display

- Cambio entre las diferentes pantallas 42

**I**

Indicaciones generales de seguridad  
12

Instalación y conexión 23

Instrucciones específicas del equipo  
13

Inversor 27, 29

**M**

Manejo y ajustes 40

Mantenimiento, resolución de  
fallos, mensajes 74

**P**

Pantalla

- Alarma 41
- Información 41
- Menú 42

Pantalla de alarma 41

Pantalla de información 41

Pantalla estándar 41

Pantalla menú 42

Programas básicos 49

Puesta en marcha 39

**R**

Resistencia de terminación 27,  
29, 33, 38

**V**

VDE-AR-N 4105

- Ajustes 51
- Esquema de conexiones 26



Todos los derechos reservados.  
La reimpresión sólo será posible con permiso del editor.

**Bender Iberia, S.L.U.**

San Sebastián de los Reyes

+34 913 751 202

[info@bender.es](mailto:info@bender.es)

[www.bender.es](http://www.bender.es)

**South America, Central America, Caribbean**

+1 (484) 288-7434

[info@bender-latinamerica.com](mailto:info@bender-latinamerica.com)

[www.bender-latinamerica.com](http://www.bender-latinamerica.com)

**Chile • Santiago de Chile**

+56 2.2933.4211

[info@bender-cl.com](mailto:info@bender-cl.com)

[www.bender-cl.com](http://www.bender-cl.com)

**Mexico • Ciudad de Mexico**

+52 55 7916 2799 / +52 55 4955 1198

[info@bender.com.mx](mailto:info@bender.com.mx)

[www.bender.com.mx](http://www.bender.com.mx)



BENDER Group