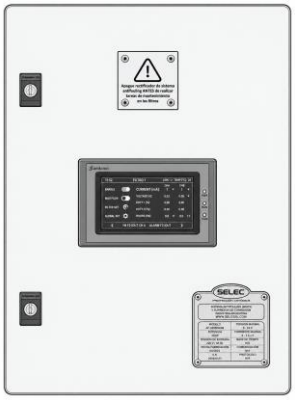
SISTEMA ANTIFOULING (MGPS) Y SUPRESOR DE CORROSIÓN

AF-2403

Manual de instalación, operación y mantenimiento

Familia configurable de 1 a 4 filtros · HMI AK-043AE



INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

Identificación y alcance

Este manual describe la instalación, configuración, operación y mantenimiento de la familia de sistemas antifouling AF-2403 con interfaz HMI. La familia puede configurarse para uno a cuatro filtros; cada filtro dispone de dos salidas independientes, asignadas al ánodo de aluminio (canal A) y al ánodo de cobre (canal B).

Campo	Información
Producto	AF-2403
Interfaz	HMI Samkoon AK-043AE
Variantes	1 a 4 filtros; 2 salidas por filtro
Revisión del manual	Rev. 0
Fecha	13/10/2026

Contenido

Sección	Contenido
1	Seguridad
2	Descripción del sistema
3	Principio de funcionamiento
4	Variantes e identificación
5	Características técnicas
6	Componentes y conexiones
7	Interfaz HMI
8	Operación básica del sistema
9	Instalación y puesta en marcha
10	Alarmas y diagnóstico
11	Mantenimiento
12	Servicio técnico

USO SEGURO

1. Seguridad

Leer completamente este manual antes de instalar, conectar u operar el sistema. Cumplir además las normas de seguridad eléctrica y naval aplicables en la embarcación.

RIESGO ELÉCTRICO
El gabinete recibe alimentación de 220 V CA. Toda intervención interna debe realizarse con la alimentación desconectada, bloqueada y verificada.

1.1 Acciones obligatorias

- Desenergizar el sistema antes de abrir un filtro, inspeccionar o sustituir ánodos, y aplicar las medidas de aislamiento hidráulico correspondientes.
- Verificar la ausencia de tensión antes de abrir el gabinete o intervenir sobre sus borneras.
- Comprobar la polaridad, identificación y firmeza de todas las conexiones.
- Mantener el gabinete cerrado durante el funcionamiento normal.
- Utilizar los elementos de protección personal requeridos por la embarcación.

1.2 Acciones prohibidas

- No tocar bornes, placas ni partes internas con el sistema energizado.
- No conectar o desconectar las salidas hacia los ánodos con el equipo funcionando.
- No producir cortocircuitos entre bornes de entrada, salida o control.
- No modificar parámetros reservados al servicio técnico autorizado.
- No utilizar el sistema para aplicaciones diferentes de las indicadas en este manual.

ADVERTENCIA
No levantar la tapa de un filtro ni efectuar tareas sobre sus ánodos mientras el sistema se encuentre energizado. Antes de intervenir, desenergizar el sistema y aplicar el procedimiento de aislamiento y despresurización correspondiente.

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

2. Descripción del sistema

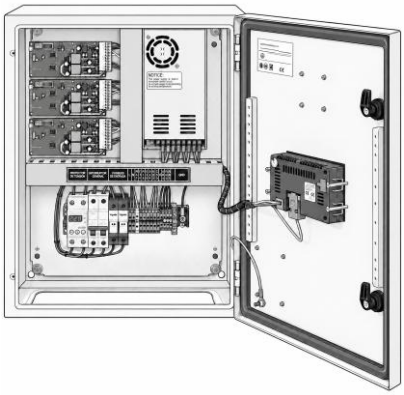


Figura 1. Vista general del gabinete AF-2403 abierto.

El AF-2403 es un sistema de prevención de incrustaciones biológicas y supresión de corrosión para circuitos de agua de mar. El equipo controla la corriente aplicada a ánodos instalados en los filtros o puntos definidos para cada embarcación.

Una fuente de 24 V CC, dimensionada de acuerdo con la configuración particular del equipo, alimenta los módulos reguladores. Cada módulo atiende un filtro y controla dos salidas independientes de hasta 24 V CC y 3 A: canal A para aluminio y canal B para cobre. La HMI centraliza la habilitación, ajuste, supervisión, registro y diagnóstico de hasta cuatro módulos.

Elemento	Función
HMI AK-043AE	Interfaz central de operación, configuración y consulta.
Fuente de 24 V CC	Alimenta los módulos de regulación instalados.
Módulo regulador	Controla tensión y corriente de los canales A y B de un filtro.
Interfaz RS-485	Vincula la HMI con los módulos mediante Modbus RTU.
Borneras	Concentran la alimentación, las salidas hacia los ánodos y las entradas de contacto seco de cada filtro.

FUNCIONAMIENTO

3. Principio de funcionamiento

3.1 Acción antifouling

El sistema aplica corriente continua controlada a los ánodos instalados en el circuito de agua. La liberación controlada de productos activos contribuye a impedir la fijación y el crecimiento de organismos marinos en filtros, tomas, tuberías e intercambiadores asociados.

3.2 Ánodos por filtro

Canal	Ánodo	Función general
A	Aluminio	Complementa el tratamiento y contribuye a la protección frente a la corrosión.
B	Cobre	Contribuye al control de incrustaciones biológicas en el circuito.

3.3 Adaptación al caudal

Cada módulo admite dos valores de corriente por canal: MAX FLOW para la condición de mayor caudal y MIN FLOW para la condición de caudal reducido definida para la instalación. Una entrada de contacto seco permite seleccionar automáticamente entre ambos valores.
El sistema también puede configurarse para selección manual de la condición de caudal. En este modo, el operador puede seleccionar desde la pantalla principal la condición MIN FLOW o MAX FLOW correspondiente al filtro visualizado.
La correspondencia entre el estado abierto o cerrado del contacto y la condición de caudal se configura durante la instalación, según la lógica disponible en la embarcación. Por ello, el estado eléctrico del contacto no debe interpretarse como una condición universal para todos los barcos.

> **!** **CONFIGURACIÓN TÉCNICA**
> La selección de lógica normalmente abierta o normalmente cerrada se define durante la puesta en marcha y queda reservada al servicio técnico autorizado.

FAMILIA DE EQUIPOS

4. Variantes e identificación

El equipo se prepara para la cantidad de filtros instalada en cada embarcación. La HMI muestra únicamente los filtros habilitados en la configuración global.

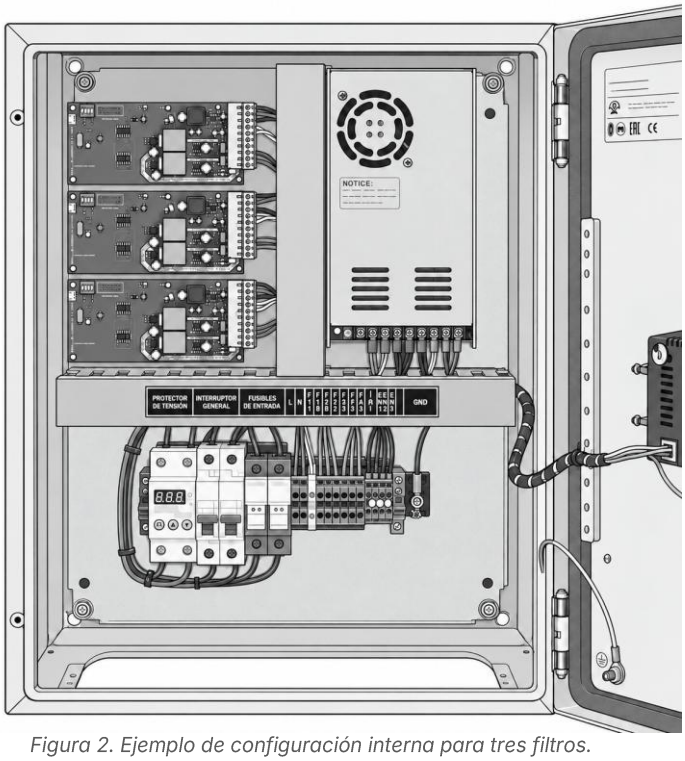


Figura 2. Ejemplo de configuración interna para tres filtros.

4.1 Placa de identificación

La placa situada en la puerta identifica el modelo, cantidad de salidas, tensión y corriente máximas, alimentación, fecha de fabricación y número de serie. Para solicitar asistencia se deberán informar el modelo y el número de serie.

DATOS NOMINALES

5. Características técnicas

Parámetro	Valor
Alimentación	220 V CA, 50 Hz
Fuente interna	según configuración del equipo. En el equipo documentado de tres filtros: 24 V CC, 14,5 A.
Configuración	1 a 4 filtros
Salidas por filtro	2: canal A y canal B
Tensión máxima nominal por salida	24 V CC
Corriente máxima nominal por salida	3 A
Protección de entrada	Fusible 8 × 32 mm, 6 A
Comunicación	RS-485, Modbus RTU
Parámetros de comunicación	19.200 bit/s, 8 bits, sin paridad, 1 bit de parada (8N1)
Interfaz de usuario	Samkoon AK-043AE
Gabinete	Schneider Electric NSYCRN54200PAR, 500 × 400 × 200 mm

Los límites internos de 25,00 V y 3,10 A utilizados por el firmware constituyen márgenes de medición y regulación. No modifican los valores nominales de utilización publicados de 24 V y 3 A por salida.

5.1 Temperatura indicada

La HMI muestra la temperatura interna del controlador electrónico correspondiente al módulo seleccionado. Este valor proviene del sensor interno del microcontrolador y no debe interpretarse como una medición independiente de la temperatura ambiente del gabinete.
Cuando el valor queda fuera del rango configurado en la HMI, su indicación cambia de color como advertencia visual.

5.2 Horómetros

Cada canal dispone de un contador de horas asociado al funcionamiento del ánodo. El horómetro acumula tiempo únicamente cuando el canal se encuentra en condición MAX FLOW y existe corriente de salida efectiva.
El tiempo de funcionamiento en condición MIN FLOW no se incorpora al contador. La HMI presenta valores independientes para los canales A y B de cada filtro.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6. Componentes y conexiones

El gabinete concentra la alimentación, la regulación de los ánodos, las entradas de control de caudal y la interfaz de operación. La cantidad de módulos reguladores depende de la cantidad de filtros configurada para la embarcación.

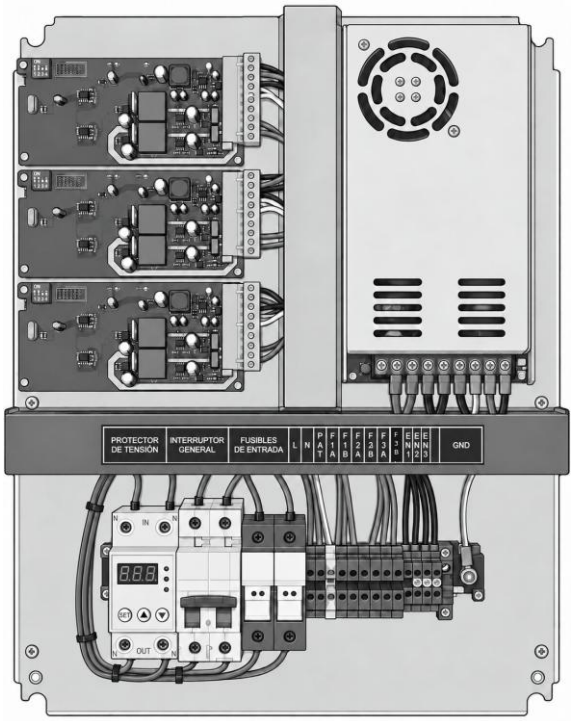


Figura 3. Vista esquemática del interior del equipo configurado para tres filtros.

Elemento	Descripción
Módulos reguladores	Una placa por filtro; cada placa controla los canales A y B.
Fuente de alimentación	Convierte la alimentación de entrada a 24 V CC para los módulos reguladores.
Protector de tensión	Supervisa la tensión de alimentación y desconecta el equipo ante condiciones de sobretensión o subtensión, de acuerdo con los límites configurados.
Interruptor general	Permite energizar o desenergizar el sistema completo.
Fusibles de entrada	Protegen la alimentación interna del equipo.
Borneras	Concentran la alimentación, las salidas de los ánodos, las entradas de contacto seco, la puesta a tierra de protección (PAT) y el retorno negativo (GND).

6.1 Alimentación

El equipo se alimenta con 220 V CA, 50 Hz. La conexión deberá realizarse en los bornes identificados para línea y neutro. El borne PAT deberá conectarse al conductor de protección de la instalación eléctrica del buque. La alimentación deberá disponer de un medio externo de seccionamiento y protección adecuado a la instalación de la embarcación.
El equipo incorpora un protector de tensión GF-AB63T con reconexión automática una vez restablecida la tensión dentro del rango configurado.

RIESGO ELÉCTRICO
El protector de tensión posee reconexión automática. Su actuación no constituye un medio de aislamiento eléctrico. Antes de realizar cualquier intervención, seccionar y bloquear la alimentación y verificar la ausencia de tensión.

6.2 Salidas hacia los ánodos

Cada filtro dispone de dos salidas positivas independientes: canal A para el ánodo de aluminio y canal B para el ánodo de cobre. El esquema de retorno negativo del AF-2403 está previsto para instalaciones en embarcaciones con casco de acero. El borne GND constituye el retorno negativo común de las salidas y deberá vincularse eléctricamente al casco de acero de la embarcación. La conexión podrá realizarse mediante un punto con continuidad eléctrica efectiva con el casco, por ejemplo, un bulón soldado a una chapa o estructura del buque, o mediante una barra de acero instalada en el filtro y destinada específicamente a esta función. La superficie de contacto y las conexiones deberán mantenerse limpias, firmes y protegidas contra la corrosión.
Los bornes de salida hacia los ánodos deberán ajustarse al par especificado por el fabricante. Para los bornes Phoenix Contact TB 4 utilizados en el equipo documentado, el par de apriete es de 0,5 a 0,6 N·m.

IMPORTANTE
No confundir el retorno negativo GND del sistema de ánodos con la puesta a tierra de protección PAT de la alimentación eléctrica.

6.3 Entradas de control

Cada filtro dispone de una entrada para contacto seco asociada al estado de las bombas o a la condición de caudal. Esta señal permite conmutar automáticamente entre los valores MAX FLOW y MIN FLOW configurados desde la HMI. La lógica normalmente abierta o normalmente cerrada se establece durante la puesta en marcha.

OPERACIÓN Y SUPERVISIÓN

7. Interfaz HMI

La HMI Samkoon AK-043AE permite seleccionar cada filtro, visualizar sus mediciones, habilitar sus salidas, modificar los parámetros operativos autorizados y consultar alarmas e históricos. La comunicación con los módulos se realiza mediante RS-485 y protocolo Modbus RTU.

7.1 Pantalla principal

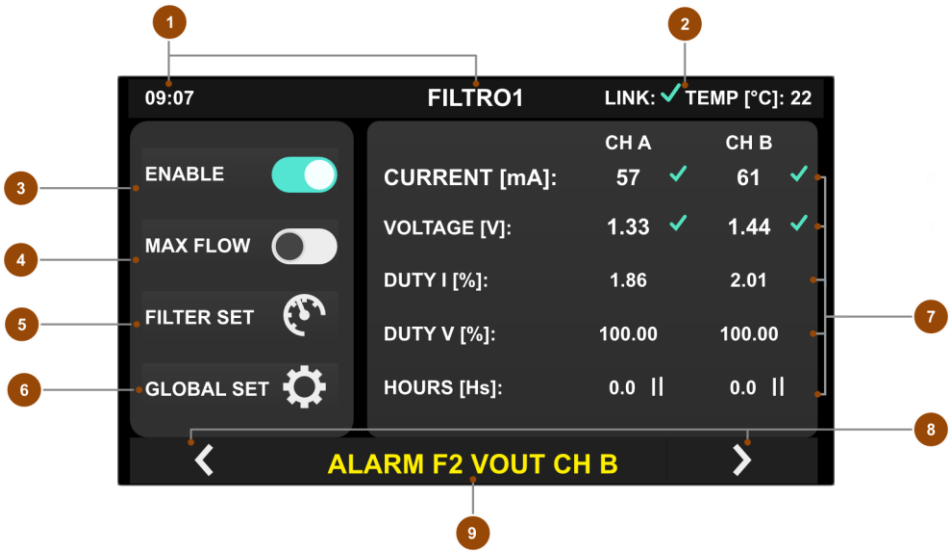


Figura 4. Pantalla principal de operación.

Indica la hora del sistema y el nombre del filtro seleccionado.

1. LINK informa el estado de la comunicación con el módulo. TEMP muestra la temperatura interna del controlador electrónico.
2. ENABLE habilita o deshabilita las salidas del filtro seleccionado.
3. MAX FLOW permite seleccionar manualmente la condición de máximo caudal cuando el equipo se encuentra configurado para operación manual.
4. FILTER SET abre los ajustes operativos del filtro seleccionado.
5. GLOBAL SET abre el menú de consulta de alarmas, datos históricos y gráficos de tendencia. Dentro de este menú, la opción GLOBAL CONF está protegida y reservada para personal técnico autorizado.
6. Muestra, para los canales A y B, corriente, tensión, ciclos de trabajo y las horas acumuladas de funcionamiento efectivo en condición MAX FLOW para cada canal.
7. Las flechas inferiores permiten recorrer los filtros habilitados.
8. La franja inferior presenta el último mensaje o alarma informado por el sistema.

7.2 Configuración de salida

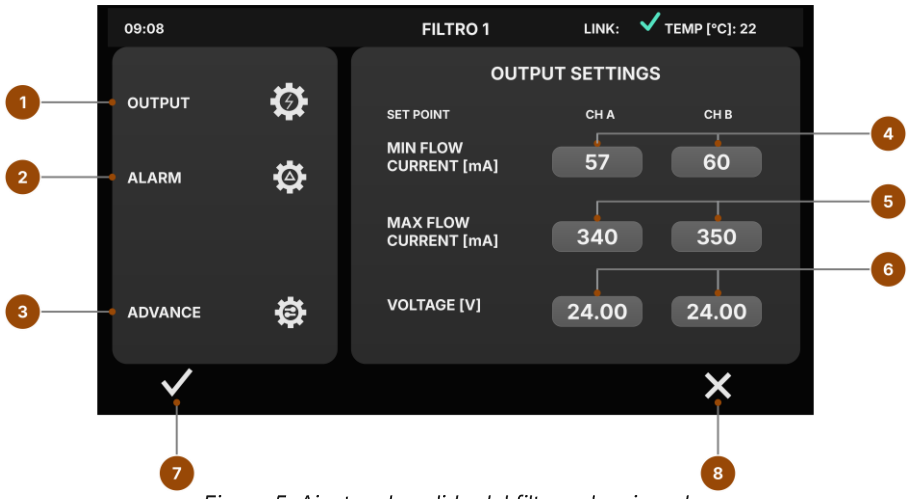


Figura 5. Ajustes de salida del filtro seleccionado.

La pantalla OUTPUT SETTINGS permite definir los valores de trabajo de los canales A y B. Los cambios se aplican únicamente después de pulsar la tilde de confirmación. La cruz descarta las modificaciones y conserva los últimos valores aplicados.

1. OUTPUT abre los parámetros de salida del filtro seleccionado.
2. ALARM abre la configuración de los límites de alarma.
3. ADVANCE es una función protegida, reservada para personal técnico autorizado.
4. MIN FLOW CURRENT establece la corriente aplicada durante la condición de caudal reducido definida para la instalación.
5. MAX FLOW CURRENT establece la corriente aplicada durante la condición de máximo caudal para cada canal.
6. VOLTAGE establece el límite de tensión de regulación para cada canal.
7. La tilde confirma y aplica los valores introducidos.
8. La cruz cancela las modificaciones y vuelve al menú principal sin aplicarlas.

RECOMENDACIÓN

Los valores de salida son establecidos por SELEC durante la puesta en marcha. No modificarlos sin evaluación o autorización previa, ya que un ajuste incorrecto puede reducir la eficacia del tratamiento o acelerar el desgaste de los ánodos.

7.2.1 Ajuste inicial según el caudal

Como criterio inicial de configuración utilizado por SELEC, la corriente correspondiente a MAX FLOW se estima a partir del caudal máximo esperado que atraviesa el filtro:

$$I_{MAX\ FLOW}\ [mA] = Q\left[\frac{m^3}{h}\right] \times 1,7$$

donde Q corresponde al caudal máximo esperado a través del filtro.
Para la condición MIN FLOW se adopta inicialmente:

$$I_{MIN\ FLOW}\ [mA] = \frac{I_{MAXFLOW}}{6}$$

Este criterio se aplica inicialmente a ambos canales. Si el valor calculado resulta inferior al mínimo configurable por el equipo, se adopta el valor mínimo permitido. Si el valor requerido supera la capacidad nominal del canal, deberá evaluarse el dimensionamiento del sistema.
Estos valores constituyen un ajuste inicial. La configuración definitiva deberá ajustarse según las características de la instalación y los resultados de las inspecciones periódicas.

7.3 Configuración de alarmas

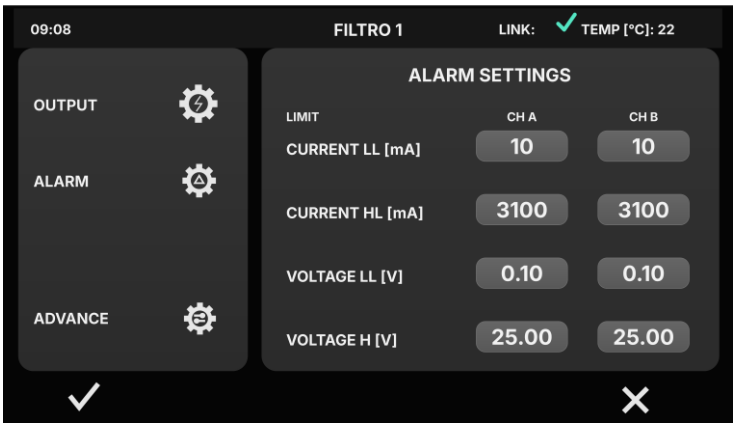


Figura 6. Ajuste de límites de alarma.

La pantalla ALARM SETTINGS permite establecer límites inferiores y superiores de corriente y tensión para cada canal. Cuando una medición queda fuera del intervalo configurado, el sistema genera la alarma correspondiente.

RECOMENDACIÓN
Los límites de alarma definidos para cada canal son comunes a las condiciones MIN FLOW y MAX FLOW y deben configurarse de manera compatible con el rango de operación previsto para ambas condiciones. No modificarlos sin evaluación o autorización previa.

Las alarmas activas desaparecen automáticamente cuando la medición vuelve a la condición normal. No es necesario reconocerlas ni restablecerlas manualmente.

7.4 Configuración global

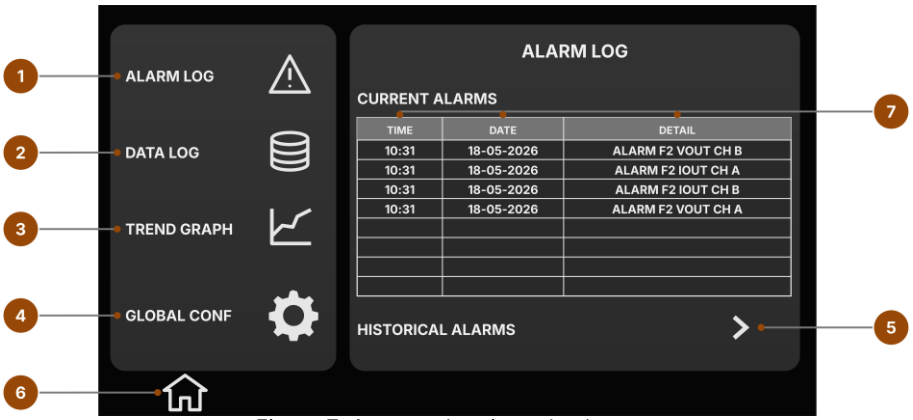


Figura 7. Acceso al registro de alarmas.

El menú GLOBAL SET permite acceder a las funciones de consulta de alarmas, datos históricos, gráficos de tendencia y configuración general protegida.

1. ALARM LOG muestra las alarmas que se encuentran activas.
2. DATA LOG permite consultar los datos históricos registrados para cada filtro.
3. TREND GRAPH permite consultar gráficamente la evolución de la corriente.
4. GLOBAL CONF es una función protegida, reservada para personal técnico autorizado.
5. HISTORICAL ALARMS abre el historial de eventos de alarma.
6. El icono de inicio regresa a la pantalla principal.
7. Muestra las alarmas que se encuentran activas. Cuando se corrige la causa y el controlador confirma el retorno a la condición normal, la alarma deja de mostrarse automáticamente.

7.4.1 Alarmas Históricas

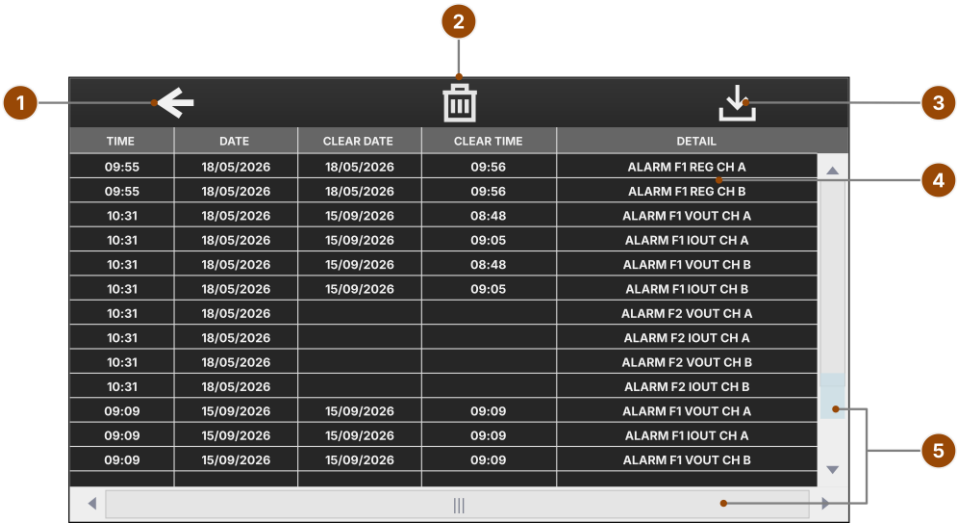


Figura 8. Historial de alarmas registradas.

1. Regresa a la pantalla anterior.
2. Elimina manualmente los eventos almacenados en el historial.
3. Exporta el historial de alarmas a una memoria USB conectada a la HMI.
4. La tabla presenta la fecha y hora de activación, la fecha y hora de normalización y el detalle de cada alarma.
5. Las barras permiten desplazarse vertical y horizontalmente por los registros.

7.5 Datos históricos

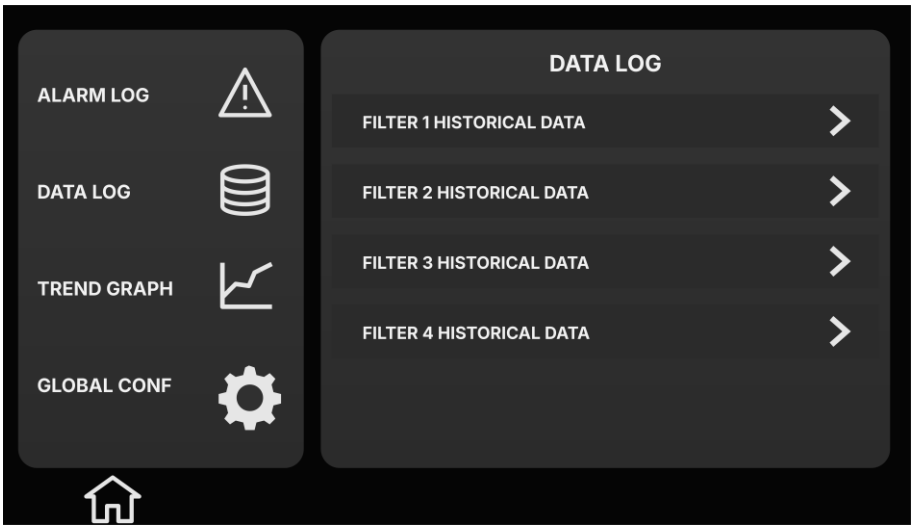


Figura 9. Selección de los datos históricos por filtro.

DATA LOG permite consultar por separado los registros históricos de cada filtro. Al pulsar la flecha de una fila se abre la tabla correspondiente al filtro seleccionado.

7.5.1 Tabla de datos históricos

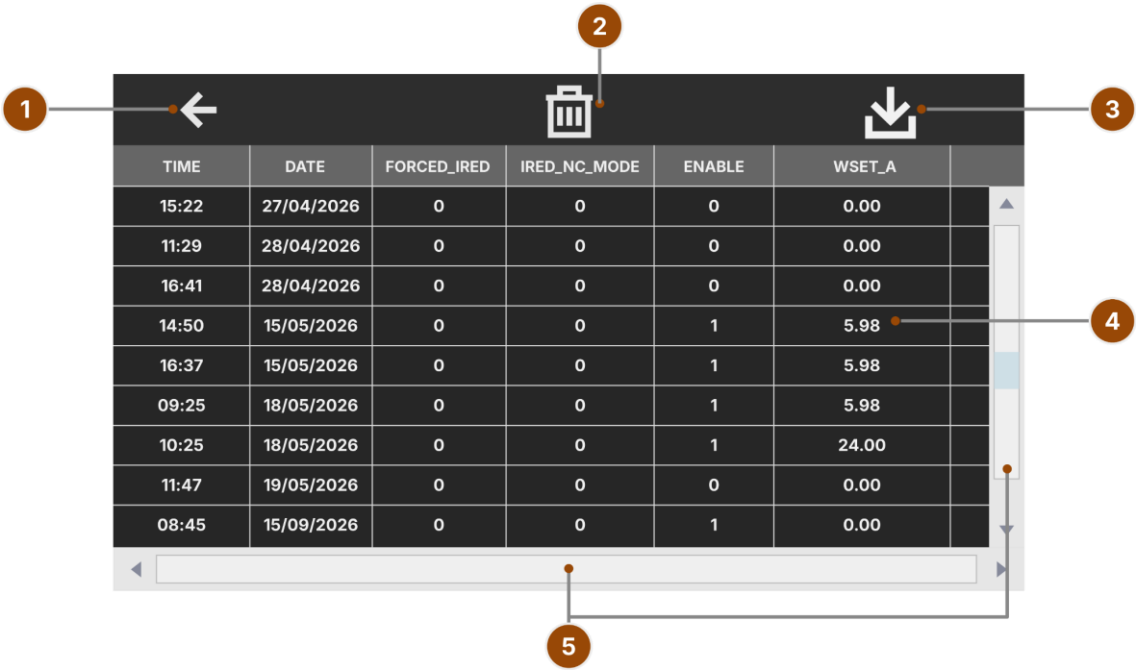


Figura 10. Datos históricos del filtro seleccionado.

7.6 Gráficos de tendencia

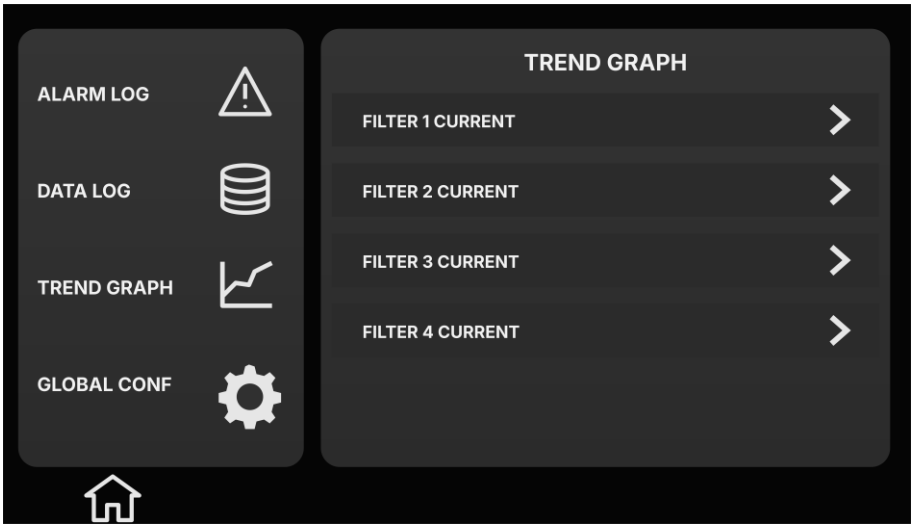


Figura 11. Selección del gráfico de corriente por filtro.

TREND GRAPH permite seleccionar el filtro cuya corriente histórica se desea representar. Al pulsar la flecha de una fila se abre el gráfico correspondiente al filtro seleccionado.

7.6.1 Gráfico histórico de corriente

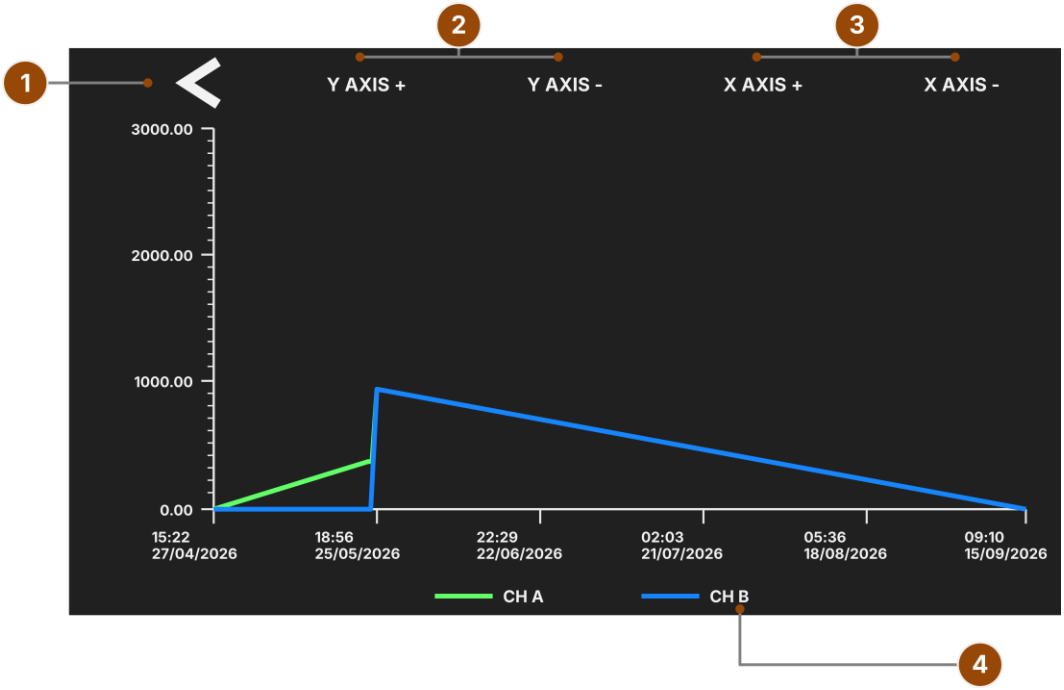


Figura 12. Gráfico histórico de corriente de los canales A y B.

1. Regresa a la pantalla de selección de gráficos.
2. Y AXIS + e Y AXIS - amplían o reducen la escala del eje vertical.
3. X AXIS + y X AXIS - amplían o reducen la escala temporal del eje horizontal.
4. La leyenda identifica las curvas históricas: canal A en verde y canal B en azul.

7.7 Funciones reservadas al servicio técnico

Las opciones ADVANCE y GLOBAL CONF están protegidas mediante contraseña y reservadas para personal técnico autorizado. No forman parte de la operación habitual del equipo y su contenido no se desarrolla en este manual.

> **IMPORTANTE**
> El usuario no debe intentar acceder, modificar parámetros ni ejecutar funciones disponibles dentro de estas secciones. Una configuración incorrecta puede alterar la comunicación, la regulación, la interpretación de las señales de caudal o los datos almacenados.

OPERACIÓN DEL EQUIPO

8. Operación básica del sistema

El objetivo de este capítulo es indicar las maniobras habituales que debe realizar el operador durante la operación, supervisión y habilitación o deshabilitación de los filtros. La descripción detallada de cada pantalla y sus controles se encuentra en la Sección 7.

8.1 Habilitación y deshabilitación de un filtro

Antes de habilitar un filtro, verificar que el gabinete se encuentre energizado, que las conexiones del sistema estén correctamente realizadas y que no existan tareas de mantenimiento en curso sobre el filtro o sus ánodos.

Para habilitar un filtro

1. Seleccionar el filtro que se desea poner en servicio mediante las flechas inferiores.
2. Verificar que el indicador LINK muestre comunicación normal con el módulo correspondiente.
3. Pulsar ENABLE para habilitar el filtro.
4. Comprobar que no existan alarmas activas asociadas al filtro.
5. Verificar visualmente los valores de corriente y tensión de los canales A y B.
6. Confirmar que los valores indicados sean coherentes con los ajustes establecidos y con la condición de caudal de la instalación.

Cuando el filtro se encuentra habilitado, el sistema regula automáticamente las salidas de acuerdo con los parámetros configurados y con la condición de caudal recibida desde la instalación.

Para deshabilitar un filtro

1. Seleccionar el filtro correspondiente.
2. Pulsar ENABLE para deshabilitarlo.
3. Confirmar que la información operativa de los canales A y B deje de mostrarse en la pantalla principal.

Cuando el filtro se encuentra deshabilitado, sus salidas quedan inactivas y la pantalla principal deja de mostrar la información operativa de los canales A y B. La configuración del filtro continúa disponible desde FILTER SET.

ADVERTENCIA.
No habilitar un filtro mientras se estén realizando tareas de inspección, desmontaje o sustitución de ánodos. La función ENABLE no constituye un medio de aislamiento eléctrico. Antes de realizar tareas de mantenimiento, intervención sobre los ánodos o trabajos internos en el gabinete, aplicar las medidas de seguridad indicadas en la Sección 1.

8.2 Verificación del funcionamiento normal

Con el filtro habilitado, la pantalla principal permite supervisar su estado de funcionamiento.
Durante la operación normal, verificar:

1. Que el indicador LINK muestre comunicación normal con el módulo correspondiente.
2. Que no existan alarmas activas.
3. Que los valores de corriente y tensión de los canales A y B sean coherentes con los parámetros configurados para el filtro.
4. Que la corriente aplicada corresponda a la condición de caudal activa (MIN FLOW o MAX FLOW).
5. Consultar, cuando sea necesario, las horas acumuladas en condición MAX FLOW de cada ánodo.

Si se detecta un valor anormal o se genera una alarma, consultar la Sección 10, Alarmas y diagnóstico.

8.3 Cambio entre filtros

En los equipos configurados con más de un filtro, las flechas situadas en la parte inferior de la pantalla principal permiten recorrer los filtros habilitados en el sistema.
Al cambiar de filtro, la HMI pasa a mostrar la información correspondiente al filtro seleccionado. El cambio de pantalla no modifica el estado de funcionamiento de los demás filtros, que continúan operando de forma independiente con sus propios parámetros.
Antes de realizar cualquier maniobra o ajuste, verificar que el nombre mostrado en la parte superior de la pantalla corresponda al filtro sobre el cual se desea trabajar.

8.4 Funcionamiento según la condición de caudal

Cada filtro dispone de dos valores de corriente configurados para cada canal:

- MAX FLOW CURRENT, correspondiente a la condición de mayor caudal.
- MIN FLOW CURRENT, correspondiente a la condición de caudal reducido definida para la instalación.

El sistema puede operar con selección **automática** o **manual** de la condición de caudal. El modo utilizado se define durante la configuración del equipo de acuerdo con los requerimientos de la instalación y queda reservado a personal técnico autorizado de SELEC.
La selección realizada afecta únicamente al filtro que se encuentra visualizado en la pantalla. Para modificar manualmente la condición de caudal de otros filtros, deberá seleccionarse cada filtro y repetir la operación de forma individual.

Modo automático

En la configuración habitual, la condición MIN FLOW / MAX FLOW se determina mediante una entrada de contacto seco asociada al estado de las bombas o a la señal disponible en la instalación.
Cuando cambia el estado de esta entrada, el controlador selecciona automáticamente el valor de corriente correspondiente a la nueva condición de caudal.
En este modo, el selector MAX FLOW de la pantalla principal aparece bloqueado mediante el símbolo de candado y no puede ser modificado por el operador.

Modo manual

Cuando el equipo ha sido configurado para operación manual, el selector MAX FLOW de la pantalla principal queda disponible.
El operador puede utilizar este selector para cambiar entre las condiciones MIN FLOW y MAX FLOW. Al modificar la selección, el controlador aplica automáticamente a cada canal el valor de corriente configurado para la condición elegida.

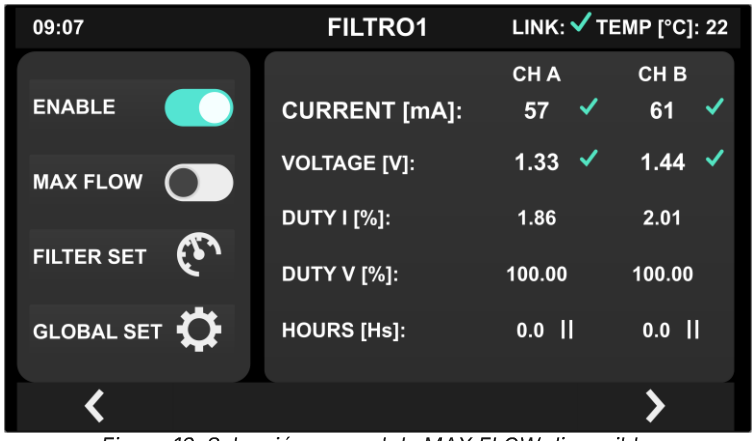


Figura 13. Selección manual de MAX FLOW disponible.

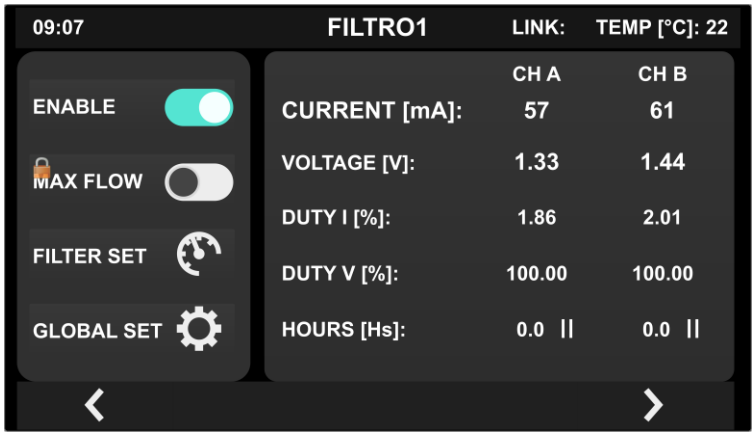


Figura 14. Selección automática de caudal con MAX FLOW bloqueado.

8.5 Modificación de parámetros operativos

Los valores de corriente y tensión se configuran desde FILTER SET → OUTPUT.
Para modificar un parámetro autorizado:

1. Seleccionar el filtro correspondiente.
2. Ingresar en FILTER SET.
3. Abrir la pantalla OUTPUT.
4. Pulsar sobre el valor que se desea modificar.
5. Se abrirá una ventana emergente con teclado numérico. En la parte superior se indican los valores Max y Min permitidos para el parámetro seleccionado.
6. Ingresar el nuevo valor. La tecla C permite borrar el valor ingresado y la flecha permite corregir la última entrada.
7. Pulsar ✓ en la ventana emergente para aceptar el valor ingresado. Pulsar X para cancelar la edición.
8. Una vez completadas las modificaciones necesarias, pulsar el ✓ de la pantalla OUTPUT SETTINGS para aplicar la configuración. La X de esa pantalla permite salir sin aplicar los cambios.

Si se intenta ingresar un valor superior al máximo permitido o inferior al mínimo permitido, la HMI informa que el valor se encuentra fuera de rango y no permite confirmarlo. El valor deberá corregirse antes de continuar. Los límites mostrados por la HMI corresponden al rango admitido por el sistema, pero no necesariamente al valor recomendado para la instalación.

Figura 15. Modificación de parámetros operativos.

RECOMENDACION
No modificar los valores de corriente, tensión o límites de alarma sin evaluación o autorización previa de SELEC o del responsable técnico de la instalación.

8.6 Consulta de alarmas

Cuando el sistema detecta una condición de alarma, el mensaje correspondiente se muestra en la franja inferior de la pantalla principal.
Para consultar las alarmas activas:

1. Desde la pantalla principal, ingresar en GLOBAL SET.
2. Seleccionar ALARM LOG.
3. Identificar el filtro, canal y tipo de alarma informados.
4. Corregir la causa cuando se trate de una condición operativa conocida y segura de resolver.
5. Confirmar que la alarma deje de mostrarse una vez normalizada la condición que la originó.

Las alarmas activas no requieren reconocimiento manual. Permanecen visibles mientras subsiste la condición que las origina y desaparecen automáticamente cuando el controlador detecta el retorno a la condición normal.
Si la causa no puede determinarse o la alarma vuelve a presentarse, consultar la Sección 10, Alarmas y diagnóstico.
Para consultar eventos anteriores, ingresar en HISTORICAL ALARMS, donde se almacenan los registros de activación y normalización de las alarmas.

8.7 Consulta de históricos

La HMI dispone de distintas funciones de registro que permiten consultar eventos y estados anteriores del sistema. Estas herramientas pueden utilizarse para revisar cambios de configuración, analizar eventos de alarma y aportar información durante tareas de diagnóstico o mantenimiento.

8.7.1 Historial de alarmas

Ingresar en HISTORICAL ALARMS para consultar los eventos de alarma registrados.
El historial permite verificar cuándo se produjo una alarma, cuándo se normalizó la condición que la originó y cuál fue el evento informado.
Los registros permanecen almacenados hasta que sean eliminados manualmente y pueden exportarse para su consulta externa.
Antes de eliminar el historial, verificar que los registros ya no sean necesarios para tareas de diagnóstico, seguimiento o mantenimiento.

8.7.2 Registro histórico de parámetros y estados

Ingresar en DATA LOG y seleccionar el filtro que se desea consultar.
El registro permite revisar los parámetros y estados almacenados para el filtro seleccionado a lo largo del tiempo. Entre la información registrada se encuentran valores de configuración, estados de funcionamiento y otras variables utilizadas por el sistema.
Esta función puede utilizarse para:

- verificar cambios realizados en la configuración;
- consultar el estado registrado del filtro en un momento determinado;
- aportar información durante tareas de diagnóstico.

La información disponible puede recorrerse mediante las barras de desplazamiento y exportarse para su consulta externa.
Los registros pueden eliminarse manualmente cuando ya no sean necesarios.
Para la identificación de los controles de esta pantalla, ver Sección 7.5.1.

8.7.3 Gráficos de tendencia

Ingresar en TREND GRAPH y seleccionar el filtro que se desea consultar.
Esta función permite visualizar la evolución histórica de la corriente de los canales A y B.
Los controles disponibles permiten modificar las escalas vertical y temporal para facilitar la observación de los registros.
El gráfico puede utilizarse para analizar la evolución de la corriente y complementar la información disponible en los registros de alarmas y datos históricos.
Para la descripción de los controles del gráfico, ver Sección 7.6.1.

INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

9. Instalación y puesta en marcha

La instalación y puesta en marcha del AF-2403 deberá ser realizada por personal técnico calificado, respetando las indicaciones de seguridad de este manual y las condiciones particulares de la embarcación.

9.1 Instalación del gabinete

Instalar el gabinete en una ubicación adecuada para su operación, inspección y mantenimiento, protegido de condiciones que puedan afectar su funcionamiento.
El montaje deberá permitir el acceso seguro a la HMI, al interruptor general y al interior del gabinete cuando sea necesario realizar tareas técnicas.
Las conexiones eléctricas, salidas hacia los ánodos, retorno negativo al casco, puesta a tierra de protección y entradas de control deberán realizarse de acuerdo con lo indicado en la Sección 6.
Antes de energizar el equipo, verificar que el gabinete se encuentre correctamente fijado y que los conductores ingresen de forma ordenada, identificada y protegida.

9.2 Verificaciones previas a la puesta en marcha

Antes de energizar el sistema, verificar:

1. Que la alimentación disponible corresponda a 220 V CA, 50 Hz.
2. Que los conductores de línea, neutro y puesta a tierra de protección (PAT) se encuentren correctamente conectados.
3. Que el retorno negativo común (GND) se encuentre correctamente vinculado al casco de la embarcación, ya sea mediante el punto de conexión previsto o mediante la barra de acero instalada en el filtro para esta función.
4. Que los conductores correspondientes a los ánodos se encuentren conectados al filtro y canal correctos, respetando su identificación.
5. Que no existan cortocircuitos, conexiones flojas o conductores dañados.
6. Verificar los potenciales o tensiones en corriente continua de los ánodos respecto del cuerpo o canasto del filtro, a fin de descartar cortocircuitos o contactos eléctricos no deseados.
7. Que las entradas de contacto seco asociadas al estado de las bombas o a la condición de caudal se encuentren correctamente conectadas cuando corresponda.
8. Que los filtros se encuentren llenos de agua y en condiciones adecuadas para su puesta en servicio.
9. Cuando el sistema utilice selección automática de caudal, comprobar la entrada de contacto seco y verificar la correcta correspondencia entre la señal recibida y las condiciones MIN FLOW / MAX FLOW.
10. Disponer de la información de caudal de funcionamiento de la instalación, en particular del caudal máximo esperado a través de cada filtro, para establecer los parámetros iniciales de operación.

No energizar o habilitar las salidas del equipo si se detectan conexiones incorrectas, cortocircuitos, daños visibles o condiciones que puedan comprometer la seguridad o el funcionamiento del sistema.

9.3 Puesta en marcha

Una vez completadas las verificaciones previas:

1. Energizar el equipo mediante el interruptor general.
2. Verificar el correcto encendido de la HMI.
3. Recorrer los filtros configurados y comprobar que el indicador LINK muestre comunicación normal con cada módulo.
4. Seleccionar un filtro y verificar su configuración inicial, incluyendo los valores de corriente, tensión y límites de alarma establecidos para la instalación, sin habilitar las salidas.
5. Pulsar ENABLE para habilitar el filtro seleccionado y poner en funcionamiento sus salidas.
6. Verificar que se muestren correctamente los valores de corriente y tensión de los canales A y B.
7. Comprobar que no existan alarmas activas no justificadas y que los valores indicados sean coherentes con la configuración establecida y con la condición de caudal activa.
8. Repetir los pasos 4 a 7 para los demás filtros instalados.

Los parámetros de configuración técnica protegidos deberán ser ajustados por personal autorizado de SELEC durante la instalación o puesta en marcha.
Una vez finalizadas las comprobaciones, dejar el sistema configurado de acuerdo con las condiciones operativas definidas para la embarcación.

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA

10. Alarmas y diagnóstico

El AF-2403 supervisa el funcionamiento de cada filtro y genera alarmas cuando detecta condiciones fuera de los límites configurados o situaciones anormales de regulación.
Las alarmas activas se muestran en la franja inferior de la pantalla principal y pueden consultarse desde GLOBAL SET → ALARM LOG. Cuando la condición que originó la alarma desaparece, el aviso activo se elimina automáticamente y queda registrado en el historial de alarmas.

10.1 Identificación de una alarma

Los mensajes de alarma permiten identificar el filtro, la variable supervisada y el canal afectado.
Las principales abreviaturas utilizadas son:

- F1, F2, etc.: identifican el filtro correspondiente.
- IOUT: corriente de salida fuera de los límites configurados.
- VOUT: tensión de salida fuera de los límites configurados.
- REG: condición anormal en la regulación de tensión y corriente del canal.
- CH A: canal A.
- CH B: canal B.

Por ejemplo, ALARM F1 IOUT CH A identifica una alarma de corriente de salida en el canal A del filtro 1.
Antes de realizar cualquier intervención, identificar el filtro y el canal afectados y verificar si la alarma permanece activa o si corresponde a un evento ya normalizado.

10.2 Procedimiento general ante una alarma

Ante una alarma activa:

1. Identificar el mensaje mostrado en la pantalla principal o en ALARM LOG.
2. Determinar el filtro y el canal afectados.
3. Verificar en la pantalla principal los valores de corriente y tensión del canal involucrado.
4. Comprobar que el filtro se encuentre correctamente habilitado y que la condición de caudal corresponda a la configuración esperada.
5. Verificar, cuando sea posible sin realizar intervenciones eléctricas, que no existan anomalías visibles en el filtro, ánodos o conductores asociados.
6. Si la condición se normaliza, confirmar que la alarma desaparezca de ALARM LOG.
7. Si la alarma persiste o vuelve a presentarse, registrar la información disponible y consultar al servicio técnico.

> **!** **IMPORTANTE**
> No modificar setpoints, límites de alarma ni parámetros protegidos como método de prueba para eliminar una alarma.

10.3 Información para diagnóstico

Antes de solicitar asistencia técnica, registrar siempre que sea posible:

- modelo y número de serie del equipo;
- filtro afectado;
- canal A o B;
- texto completo de la alarma;
- valores de corriente y tensión mostrados;
- condición MIN FLOW o MAX FLOW;
- fecha y hora del evento;
- fotografías de la pantalla y, si corresponde, del filtro o conexiones asociadas.

CONSERVACIÓN DEL EQUIPO

11. Mantenimiento

El mantenimiento del sistema debe incluir la revisión del equipo eléctrico, de las conexiones asociadas y la inspección periódica de los filtros de toma de mar y sus ánodos.

11.1 Inspección periódica de filtros y ánodos

Durante las inspecciones periódicas realizadas por el personal de máquinas, verificar:

- presencia de incrustaciones biológicas en el interior de los filtros y superficies asociadas;
- estado general y desgaste de los ánodos;
- presencia de daños mecánicos o deterioro anormal;
- estado de los conductores y conexiones visibles;
- presencia de corrosión anormal en los componentes asociados.

ADVERTENCIA
Antes de abrir o intervenir los filtros, desenergizar el sistema de acuerdo con las indicaciones de seguridad de la Sección 1 y aplicar el procedimiento de aislamiento y despresurización del circuito de agua establecido para la embarcación. No operar el equipo con los ánodos fuera del agua, por ejemplo, durante estadías en varadero, dique seco o astillero.

El AF-2403 supervisa variables eléctricas del sistema, pero no detecta directamente la presencia de incrustaciones dentro de los filtros. Por este motivo, la inspección visual periódica continúa siendo necesaria. La frecuencia de inspección deberá definirse de acuerdo con las condiciones de operación de la embarcación, el régimen de funcionamiento del sistema y la experiencia de servicio.
Si durante las inspecciones se observa una acumulación de incrustaciones mayor a la esperada, un desgaste anormal de los ánodos o cualquier comportamiento que indique que el tratamiento puede no ser suficiente o resultar excesivo, comunicarse con SELEC para evaluar y, si corresponde, ajustar los parámetros de operación.

11.2 Revisión del equipo y conexiones

Periódicamente, y especialmente durante tareas generales de mantenimiento de la embarcación, verificar:

- estado exterior del gabinete;
- presencia de humedad, suciedad o corrosión;
- fijación del gabinete;
- estado de los conductores;
- firmeza de las conexiones accesibles;
- estado del retorno negativo al casco;
- ausencia de daños visibles en los componentes asociados al sistema.

Toda intervención dentro del gabinete deberá realizarse con la alimentación desconectada y por personal calificado.

11.3 Seguimiento del funcionamiento

Durante la operación normal, observar periódicamente:

- los valores de corriente y tensión de cada filtro;
- las horas acumuladas de funcionamiento efectivo en condición MAX FLOW;
- la presencia de alarmas;
- cualquier cambio significativo respecto del comportamiento habitual del sistema.

Los ánodos deberán sustituirse cuando su desgaste comprometa su funcionamiento o cuando así se determine durante las inspecciones de mantenimiento.
El horómetro no representa el tiempo total durante el cual el filtro permaneció habilitado.
No modificar los parámetros de operación como respuesta directa a una condición anormal sin evaluar previamente la causa.

ASISTENCIA

12. Servicio técnico

Ante cualquier problema durante la instalación, puesta en marcha, operación o mantenimiento del AF-2403, comunicarse con SELEC e indicar el modelo, número de serie y una descripción de la condición observada. Cuando corresponda, incluir además la información indicada en la Sección 10.3, Información para diagnóstico.

Medio	Información
Teléfono	+54 223 474-1499
WhatsApp Área técnica	+54 9 2236 95-6733
Correo electrónico	consultas@selecsrl.com
Sitio web	www.selecsrl.com