

Megger^R



Medidor de interruptores de alta corriente de CC

Balto Modular de 4000 A a 40 000 A

BALTO Compact de 4000 A

Guía del usuario

Este documento tiene copyright de:

Megger Limited, Archcliffe Road, Dover, Kent CT17 9EN. INGLATERRA
T +44 (0)1304 502101 F +44 (0)1304 207342 www.megger.com

Megger Ltd. se reserva el derecho a modificar las especificaciones de sus productos periódicamente sin previo aviso. Aunque hacemos todo lo posible para asegurar la precisión de la información contenida en este documento, Megger Ltd. no declara ni garantiza que contenga una descripción completa y actualizada.

Para obtener información sobre patentes de este instrumento, consulte el siguiente sitio web:

megger.com/patents

Este manual sustituye a todas las versiones anteriores. Asegúrese de utilizar la versión más reciente de este documento. Destruya las copias de versiones anteriores.

Declaración de conformidad

Por la presente, Megger Instruments Limited declara que el equipo radioeléctrico fabricado por Megger Instruments Limited descrito en esta guía del usuario es conforme con la Directiva 2014/53/UE. Otros equipos fabricados por Megger Instruments Limited descritos en esta guía del usuario se encuentran en conformidad con las Directivas 2014/30/UE y 2014/35/UE donde corresponda.

El texto completo de las declaraciones de conformidad con la UE de Megger Instruments está disponible en la siguiente dirección de internet:

megger.com/company/about-us/eu-dofc

Contenido

1. Introducción	1
1.1 Descripción del producto	1
1.2 Características	1
1.3 Aplicaciones	2
1.4 Página web de la empresa	2
2. Advertencias y normas de seguridad	3
2.1 Regla fundamental	3
2.2 Advertencias, precauciones y notas.....	3
2.3 Obligaciones del personal.....	4
2.4 Manual del usuario	4
2.5 EMC	4
2.6 Instalación - Mantenimiento - Manejo.....	4
2.7 Uso no autorizado.....	5
2.8 Requisitos para un funcionamiento correcto	5
2.9 Embalaje y envío.	6
3. Principios de funcionamiento	7
3.1 Características generales.....	7
3.2 Diagrama general	8
3.3 Modos de medición	8
4. Hardware del sistema BALTO Modular	9
4.1 Carro de soporte.....	10
4.2 Dispositivo de parada de emergencia	12
4.3 Alimentación, fusibles y conector de carga	13
4.4 Conexiones de alimentación	13
4.5 Tomas de los generadores de corriente de CC	14
4.6 La unidad de control (con el módulo de medidas de protección).....	14
4.7 Cubierta de la superficie de trabajo	15
5. Hardware de la unidad BALTO Compact 4000	16
5.1 Unidad principal.	16
5.2 Panel de conexión del generador de corriente de CC.	17
5.3 Dispositivo de parada de emergencia	18
5.4 Alimentación, fusibles y conector de carga	18
5.5 Módulo de medidas de protección.....	19
6. Panel de control	20
6.1 Pantalla con PC integrado.....	20
6.2 Mediciones externas	22
6.3 Interfaces de comunicación	22
6.4 Botón de arranque - Indicador de sistema preparado	23

6.5	Parada de emergencia	23
7.	Generador de corriente de CC	25
8.	Principios de funcionamiento	26
8.1	Características generales.....	26
8.2	Diagrama general	27
8.3	Modos de medición	27
9.	Hardware del sistema BALTO Modular	28
9.1	Carro de soporte.....	29
9.2	Dispositivo de parada de emergencia	31
9.3	Alimentación, fusibles y conector de carga	32
9.4	Conexiones de alimentación	32
9.5	Tomas de los generadores de corriente de CC	33
9.6	La unidad de control (con el módulo de medidas de protección).....	33
9.7	Cubierta de la superficie de trabajo	34
10.	Hardware de la unidad BALTO Compact 4000	35
10.1	Unidad principal.	35
10.2	Panel de conexión del generador de corriente de CC.	36
10.3	Dispositivo de parada de emergencia	37
10.4	Alimentación, fusibles y conector de carga	37
10.5	Módulo de medidas de protección.....	38
11.	Panel de control	39
11.1	Pantalla con PC integrado.....	39
11.2	Mediciones externas	41
11.3	Interfaces de comunicación	41
11.4	Botón de arranque - Indicador de sistema preparado	42
11.5	Parada de emergencia	42
12.	Generador de corriente de CC	44
13.	Instalación	45
13.1	Advertencias de seguridad.....	45
13.2	Preparativo: cargue el sistema BALTO previamente	45
13.3	Carga de los generadores de corriente	45
13.4	Instrucciones de uso de los cables Power Flex.	47
13.5	Conexión del interruptor de CC de alta velocidad.	48
13.6	Montaje del BALTO Modular en la ubicación correspondiente	49
13.7	Montaje del BALTO Compact 4000 en la ubicación correspondiente.....	51
14.	Uso	52
14.1	Procedimientos de medida.	53
14.1.1	Cálculo del umbral de disparo.	53
14.1.2	Cálculo del tiempo de apertura.	53

14.1.3	Cálculo de la caída de tensión.	53
14.1.4	Medidas de tiempo de reacción.	53
14.1.5	I _{Max} NA - NC	57
14.2	Estructura del software.	63
14.2.1	Información general.	63
14.2.2	Fondo.	65
14.2.3	Gestión de los mensajes.	67
14.3	Arranque del sistema BALTO.	67
14.3.1	Procedimiento de arranque.	67
14.4	Condiciones de funcionamiento.....	70
14.4.1	Capacidad de potencia.	70
14.5	Diagrama de flujo del sistema BALTO principal.	72
14.5.1	Cuadro de diálogo de inicio.	73
14.6	Menú principal.	74
14.7	Información sobre el rango de valores de BALTO.	76
14.8	Modo de seguridad.	76
14.9	Parada de emergencia 	76
14.10	Modo de medida.	77
14.10.1	Modo de medida rápida.	79
14.10.2	Modo automático	83
14.10.3	Modo manual.	87
14.10.4	Modo de derivación	97
14.10.5	Medición de la caída de tensión	101
14.11	Informes.	106
14.11.1	Información que figura en el informe.	106
14.11.2	Guardado y exportación.	108
14.12	Verificación automática 	110
14.13	Cuadro de diálogo "Info" (Información).	112
14.14	Salir de la aplicación de BALTO.	113
15.	Versión de maestro/esclavo.	116
15.1	Montaje del sistema.	116
15.1.1	Identificación de las unidades de control.	116
15.2	Arranque de maestro/esclavo.	117
15.2.1	Funcionamiento de las configuraciones maestro/esclavo.	119
15.2.2	Informes de estado.	120
15.3	Información para configuraciones maestro/esclavo.	121
15.4	Parada de la configuración maestro/esclavo.	124
16.	Inyección secundaria.	125
16.1	Introducción.	125
16.2	Principio de funcionamiento.	125
16.3	Interfaz de relés de protección de CC.	126

16.4	Arranque de la inyección secundaria	127
16.5	Menú principal.	128
16.5.1	Configuración del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO para un relé en concreto.	129
16.6	Modos de medida.....	133
16.6.1	Modo manual.	134
16.6.2	Modo avanzado.	137
17.	Calibración	142
17.1	Preparativos	142
17.1.1	Conjuntos de calibración	142
17.1.2	Precauciones	143
17.2	Software de calibración	143
17.2.1	Acceso a la aplicación	143
17.2.2	Manejo	143
17.2.3	Paso 1/6: CALIBRACIÓN DE LA DESVIACIÓN	146
17.2.4	Paso 2/6: CALIBRACIÓN DEL FACTOR DE SALIDA	148
17.2.5	Paso 3/6: CALIBRACIÓN DEL FACTOR DE ENTRADA	149
17.2.6	Paso 4/6: AJUSTE DE LINEALIDAD I-OUT	151
17.2.7	Paso 5/6: AJUSTE DE LINEALIDAD I-IN	152
17.2.8	Paso 6/6: Verificación y aplicación.....	153
17.2.9	Resultados.	154
17.2.10	Descripción general de los conjuntos de calibración.	155
17.2.11	Guardado del informe.	155
17.3	Códigos de mensaje.	157
17.3.1	Mensajes generales.	157
17.3.2	Advertencias de inicio.	157
17.3.3	Errores críticos de inicio.	158
17.4	Mensajes de error de calibración.	158
18.	BaltoWin.	159
18.1	Requisitos del sistema.	159
18.1.1	Archivos de BaltoWin.	159
18.2	Instalación.	159
18.3	Comunicación.	161
18.3.1	Configuración de PC.	161
18.3.2	Conexión con el sistema BALTO.	163
18.4	Uso.	163
18.4.1	Inicio de BaltoWin.	163
18.4.2	Información del cuadro de diálogo.	164
18.5	Descarga.	166
18.5.1	Gráficos de informe.	169
18.5.2	Descarga en USB.	170

19. Mantenimiento	172
19.5.1 Empalmes de conexión	172
19.5.2 Neumáticos (solo BALTO Modular)	172
19.5.3 Componentes	172
19.5.4 Conectores de alimentación.	173
19.5.5 Ventilación.	174
19.5.6 Panel de control.	174
19.5.7 Componentes electrónicos de control.	174
20. Solución de problemas.	176
20.1 Arranque del sistema BALTO.	176
20.1.1 Procedimiento de arranque.	176
20.2 Estado del cuadro de diálogo "Info" (Información).	176
20.3 Dispositivo de parada de emergencia.	179
20.4 Códigos de mensaje.	180
20.4.1 Códigos de error relativos al funcionamiento.	180
20.4.2 Códigos de error relativos a resultados de medida.	185
20.5 Inyección de corriente.	187
21. Apéndice 1	188
21.1 Especificaciones técnicas claras.....	188
22. Apéndice 2	190
22.1 Referencias para asistencia técnica.	190
23. Calibración, reparación y garantía	191
23.1 Procedimiento de devolución.....	191
24. Retirada del producto	192
24.1 Directiva WEEE	192
24.2 Eliminación de las baterías	192

1. Introducción

En el presente manual de instrucciones figura información sobre el uso correcto y el manejo del sistema BALTO con total seguridad. Debe considerarse un componente esencial del sistema BALTO.

La gama BALTO consta de 2 modelos:

- El BALTO Modular, con una capacidad de 20 000 A ampliable hasta 40 000 A en una configuración maestro-esclavo.
- El BALTO Compact 4000 con una capacidad fija de 4000 A.

Salvo que se indique el nombre específico de alguno de los productos, las descripciones del presente manual corresponden a los dos modelos.

Este manual también debe tenerse a mano cuando se utilice el sistema.

Consulte el capítulo "Normas de seguridad". En el presente capítulo figura información sobre seguridad personal de los usuarios para el uso del sistema.

Lea detenidamente las siguientes normas de seguridad antes de utilizar este dispositivo.

El presente documento no constituye acuerdo contractual alguno y la información que figura en él corresponde al estado tecnológico correspondiente en el momento de su redacción.

Megger se reserva el derecho a modificar o mejorar el producto indicado en el presente documento en función de las nuevas necesidades del producto.

La responsabilidad de informarse sobre las condiciones y los requisitos de uso del producto recae exclusivamente en el cliente, con independencia de las circunstancias.

1.1 Descripción del producto

Los operarios que se encargan del servicio y el mantenimiento de la red ferroviaria se enfrentan a la dificultad de efectuar mediciones en interruptores de alta velocidad de CC. En concreto, cuando es necesario controlar y ajustar el umbral de la corriente de desconexión del interruptor, así como comparar los resultados con las especificaciones del fabricante original del interruptor.

El sistema BALTO de Megger es la solución. El innovador sistema transportable BALTO de Megger, diseñado teniendo en cuenta las necesidades de nuestros usuarios, puede utilizarse con tensiones de hasta 40 000 A para satisfacer las demandas de fabricantes y usuarios de interruptores de CC de alta velocidad.

El medidor de interruptores de alta corriente de CC BALTO de Megger se ha desarrollado para generar unas corrientes de medida de CC muy altas y precisas con el fin de efectuar mediciones de funcionamiento de los interruptores de alta velocidad de CC. Estas corrientes tan elevadas se inyectan en el circuito principal de los interruptores de alta velocidad de CC y permiten controlar todo el circuito, incluidos los elementos de medición, los convertidores de corriente y los relés de protección.

1.2 Características

Para satisfacer las necesidades del mercado, Megger ofrece el innovador sistema BALTO, que da respuesta a las demandas de los fabricantes de interruptores de CC de alta velocidad y de los encargados y los usuarios de diversas redes ferroviarias.

Cada sistema BALTO de Megger consta de los siguientes componentes:

- Una terminal para el usuario
- Generadores de corriente, a veces denominados "unidades de potencia". Una unidad puede generar una corriente máxima de 4000 A.
- Baterías, ultracondensadores y cargadores de batería.
- Juegos de cables: para conexión con el objeto de medida.

Ambos modelos tienen un diseño modular y son fáciles de transportar. El sistema es fácil de configurar y conectar al dispositivo sometido a medida.

Introducción

La seguridad de los usuarios es fundamental. El sistema BALTO de Megger permite monitorizar del sistema y las protecciones térmicas de los ultracondensadores de forma automatizada.

El Megger BALTO ofrece las siguientes funciones:

- Medida rápida para calcular la corriente de activación aproximada de un interruptor (Ids).
- Medida automática con pendiente ascendente de corriente de conformidad con la norma IEC 61992-2 (subestaciones eléctricas de tracción) y la norma IEC 60077-2 (material rodante) para mediciones precisas de la corriente de desconexión del interruptor.
- Medición del tiempo de apertura de los interruptores de alta velocidad de CC.
- Medición de la protección de CC.
- Medición de la caída de tensión de acuerdo con el procedimiento del fabricante de interruptores de alta velocidad de CC.
- Calibración de los dispositivos externos.
- Reconocimiento automático de los generadores de corriente.
- Diagnóstico automático: control y calibración de la medición de corriente por generador de corriente.
- Gestión flexible de los aumentos de corriente.
- Representación gráfica de los resultados de las mediciones.

1.3 Aplicaciones

El sistema BALTO de Megger se ha desarrollado para las siguientes aplicaciones específicas del sector ferroviario:

- Medidas de interruptores de CC de alta velocidad para subestaciones y sus protecciones.
- Medidas de interruptores de CC de alta velocidad para locomotoras, trenes, metros y tranvías.
- Medidas de contactores electromagnéticos (principal y de control) para tranvías y trolebuses.

El sistema BALTO de Megger también puede utilizarse para otras aplicaciones en las que se requieren corrientes muy altas, como los sectores minero, siderúrgico, marítimo y de la energía solar.

1.4 Página web de la empresa

De vez en cuando se pueden publicar boletines de información en la página web de Megger. En estos boletines puede hacerse referencia a nuevos accesorios, nuevas instrucciones de uso o actualizaciones de software. Consulte periódicamente el sitio web de Megger para conocer los avisos relacionados con sus equipos de Megger.

www.es.megger.com

2. Advertencias y normas de seguridad

Es obligatorio leer y entender estas advertencias de seguridad antes de usar el equipo. Guárdelas para su posterior consulta.

Durante el diseño del sistema BALTO, se prestó especial atención a la seguridad, la salud y el medio ambiente.

2.1 Regla fundamental

El sistema BALTO se ha diseñado conforme a las normas internacionales de seguridad y cumplen la legislación nacional de seguridad donde proceda. No obstante, los responsables del manejo de este equipo deben conocer los peligros existentes y asegurarse de que se han establecido procedimientos de trabajo seguros para proteger a los operarios y al resto del personal.

Si el equipo se utiliza de un modo no especificado por el fabricante, la protección que proporciona podría verse afectada.

2.2 Advertencias, precauciones y notas

La presente guía del usuario sigue la definición reconocida internacionalmente. Estas instrucciones deben seguirse en todo momento.

Descripción	
PELIGRO: Indica una situación peligrosa que, si se ignora, podría provocar la muerte, lesiones graves o problemas de salud.	
ADVERTENCIA: Indica una situación potencialmente peligrosa que, si se ignora, podría provocar la muerte, lesiones graves o problemas de salud.	
ATENCIÓN: Indica una situación peligrosa que, si se ignora, podría provocar lesiones o problemas de salud.	
PRECAUCIÓN: Indica una situación que podría provocar daños en el equipo o el entorno	
NOTA: Indica instrucciones importantes que deben seguirse para realizar el proceso pertinente de forma segura y eficaz.	
Icono	Descripción
	EN ISO 7010 P007 Interferencias en el funcionamiento o daños en dispositivos cardíacos implantados activos procedentes de este equipo, que genera campos electromagnéticos intensos. Queda prohibido el acceso a personas con dispositivos cardíacos implantados activos.
	EN ISO 7010 W006 Advertencia de la presencia de un campo magnético intenso.
	EN ISO 7010 W001 Advertencia sobre la necesidad de consultar las instrucciones del usuario. Es necesario proceder con precaución cuando se utiliza el dispositivo o el control cerca de la ubicación de este símbolo, o para indicar que una operación requiere de atención del usuario y de la toma de las medidas de seguridad pertinentes para evitar situaciones peligrosas.
	ALTA TENSION, peligro de descarga eléctrica
	Punto de pellizco, NO sujete la cubierta del controlador por los bordes: los dedos quedarán atrapados en el espacio.



Tierra

2.3 Obligaciones del personal

Se deben cumplir las normativas legales relativas a la seguridad industrial, ya sea dentro de la empresa o impuestas por ley.

Los controles están sujetos a estas disposiciones, que pueden variar para cada país de la Comunidad Europea (por ejemplo: el reglamento belga ARAB y CODEX).

Es necesario asegurarse de que las personas que vayan a utilizar el sistema BALTO cuenten con la debida formación y cualificación.

Los usuarios del sistema BALTO deben haber recibido instrucciones relativas al funcionamiento, las conexiones y el manejo.

Asimismo, estas personas deben estar informadas sobre los peligros y riesgos relacionados con el sistema y deben contar con procedimientos de trabajo seguros y medios de protección por escrito, según sea necesario.

2.4 Manual del usuario

Asegúrese de que todas las personas que vayan a utilizar el sistema BALTO Modular hayan leído y comprendido este manual de instrucciones.

PRECAUCIÓN: El manual completo debe estar a mano cuando se utilice el equipo. Trabajar con una copia incompleta puede provocar daños graves y lesiones.

2.5 EMC

Este dispositivo cumple con los requisitos de emisión de la norma IEC 61326-1 y con el Apartado 15 de las directrices de la FCC relativas a dispositivos de la Clase B: (1) este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan causar un funcionamiento no deseado.

Los límites de emisión están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en un entorno industrial. Este equipo genera, utiliza y puede emitir energía de radiofrecuencia y, de no instalarse y usarse de conformidad con las instrucciones, puede provocar interferencias con las comunicaciones de radio. Sin embargo, no se puede garantizar que no se produzcan interferencias en una instalación concreta.

En particular, cuando se prueban interruptores de alta corriente de CC, se emiten interferencias electromagnéticas que pueden alterar el funcionamiento de equipos cercanos. Antes de su uso, asegúrese de que los equipos sensibles que puedan verse afectados estén apagados o situados a una distancia mínima de 30 m del lugar de medición. Los implantes médicos pueden verse afectados por los pulsos de alta energía; este equipo no debe ser utilizado por personas con dispositivos cardíacos implantados activos ni cerca de ellas.

2.6 Instalación - Mantenimiento - Manejo

Asegúrese de que el dispositivo lo manipula, monta, mantiene y traslada personal debidamente formado y cualificado.

Para garantizar la seguridad operativa, utilice únicamente piezas de repuesto originales suministradas por el fabricante.

- Antes de montar los distintos componentes, es obligatorio leer atentamente las advertencias relativas al equipo.

Se deben seguir obligatoriamente las advertencias.

- Los terminales de salida de los generadores de corriente de CC, los cables y los puntos de conexión del objeto de prueba pueden calentarse durante las inyecciones de corriente.
- Para evitar que el carro de soporte se mueva bruscamente durante el montaje del sistema, es necesario colocar el carro de soporte en la posición de trabajo bloqueando las ruedas (solo BALTO Modular).
- Siga al pie de la letra las instrucciones relativas al montaje del dispositivo, en particular los pasos relativos a los generadores de corriente de CC y las conexiones de alimentación.

2.7 Uso no autorizado

Está estrictamente prohibido descuidar o anular cualquier función de seguridad por parte del operario o del organismo responsable.

2.8 Requisitos para un funcionamiento correcto

Para garantizar que el sistema BALTO pueda funcionar de forma segura y correcta, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Solo el personal cualificado está autorizado para trabajar con el dispositivo.
- Este personal debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones y estar debidamente formado y cualificado.
- El equipo debe comprobarse antes de su uso.
- Si alguna pieza está dañada, el equipo se debe retirar del servicio para su reparación. No se debe utilizar hasta que el personal de servicio formado por el fabricante lo repare.
- El equipo debe utilizarse únicamente en las condiciones ambientales especificadas por el fabricante.
- El dispositivo debe transportarse de forma segura.
- Se debe proporcionar un almacenamiento adecuado dentro del entorno especificado por el fabricante.

ADVERTENCIA: Las tensiones y corrientes generadas por el sistema BALTO pueden causar lesiones graves en caso de un uso incorrecto.

PELIGRO: EN ISO 7010 P007



De acuerdo con la directiva 2013/35/UE, el valor de límite de exposición (ELV) para campos magnéticos estáticos en condiciones de trabajo controladas es de 8 T (Tesla). Durante una inyección, los cables Power Flex generan un campo magnético.

El campo generado es muy inferior a 8 T, incluso a 1 cm de los cables. Sin embargo, no se deben tocar los cables Power Flex durante una inyección.

ADVERTENCIA: Lea y comprenda las instrucciones de los generadores de corriente de CC antes de instalarlos o desmontarlos.

ADVERTENCIA: Si es necesario cambiar una conexión de prueba, en particular la sustitución del dispositivo que se está comprobando, asegúrese de que se han completado todas las inyecciones de corriente. Antes de sustituir el objeto de prueba, es necesario poner el panel de control en modo de seguridad antes de desconectar cualquier conexión de alimentación.

Advertencias y normas de seguridad

PELIGRO: No abra ningún módulo de alimentación de red eléctrica: no hay piezas que el usuario pueda reparar.

ADVERTENCIA: Las corrientes generadas pueden calentar los terminales de los generadores de corriente de CC y los puntos de conexión a niveles que pueden causar quemaduras. Asegúrese de que las conexiones están frías antes de manipularlas y utilice el equipo de protección que sea necesario.

ADVERTENCIA: El sistema BALTO debe ponerse a masa mediante la conexión a tierra.

ADVERTENCIA: Tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Utilice siempre cables o sistemas clasificados por el fabricante para las altas corrientes generadas por el equipo y clasificados para el entorno en el que se utiliza el equipo.
- No conecte nunca el sistema BALTO a una fuente de alimentación o tensión de la red eléctrica diferente a las especificadas en la unidad de control.
- Nunca efectúe reparaciones en el sistema BALTO. Al abrir los módulos del equipo, para la configuración o el mantenimiento por parte del operario, se exponen tensiones peligrosas y fuentes de alta energía eléctrica.
- Cuando apague el dispositivo desde el modo de funcionamiento, coloque el asa de aislamiento de parada de emergencia en la posición de desconexión y siga las instrucciones del capítulo: "Funcionamiento - sección: Salir del sistema BALTO" en los siguientes casos:
 - El equipo no está en uso.
 - El equipo no está conectado.
 - El equipo no se está vigilando o monitorizando.
 - Durante tormentas.
 - Antes de realizar tareas de mantenimiento (p. ej., limpieza).
- Para limpiar el sistema BALTO, utilice un paño húmedo.
 - No utilice detergentes líquidos ni aerosoles. Asegúrese de que el equipo está seco antes de utilizarlo.
 - No utilice el sistema BALTO en presencia de humedad.
 - Mantenga el agua y otros líquidos alejados del equipo. Si fuera necesario devolver el sistema BALTO a la fábrica para su reparación o calibración, utilice el embalaje original o una alternativa protectora adecuada. De lo contrario, el equipo podría resultar dañado durante el transporte.

PRECAUCIÓN: Siga las instrucciones de transporte provistas con la entrega.

PRECAUCIÓN: Para evitar daños durante la instalación y desinstalación, active los frenos para bloquear las ruedas del carro de soporte (solo BALTO Modular).

PELIGRO: A la hora de conectar el sistema BALTO a un interruptor de CC de alta velocidad y durante el arranque del software, el interruptor de CC de alta velocidad debe estar aislado, conectado a tierra y abierto. En el caso de los interruptores de CC cerrados, la parte de extracción debe estar en la posición de "prueba" o "servicio".

2.9 Embalaje y envío.

Existen instrucciones específicas relativas al transporte y desembalaje del equipo. Lea dichas instrucciones antes de desembalar el equipo.

Verifique que tanto el equipo como los dispositivos y funciones opcionales correspondientes se han incluido conforme a su pedido.

A pesar de que el equipo es robusto, es recomendable proteger el sistema BALTO contra vibraciones e impactos violentos.

Se recomienda encarecidamente conservar el embalaje original para utilizarlo en cualquier transporte posterior del equipo.

3. Principios de funcionamiento

3.1 Características generales

El innovador sistema BALTO está diseñado y fabricado para llevar a cabo análisis durante el mantenimiento, la reparación y el ajuste de los valores de activación de interruptores de CC de alta velocidad en sistemas de alimentación de CC de tracción y material rodante.

Este sistema cumple las disposiciones pertinentes para poder utilizarse en entornos industriales.

El sistema BALTO está diseñado para no depender de una fuente de alimentación trifásica industrial para el suministro de corriente. En su lugar, basta con una alimentación eléctrica monofásica estándar.

El sistema BALTO está diseñado para alcanzar corrientes de hasta 4000 A (BALTO Compact 4000) o 20 000 A (BALTO Modular), para lo que emplea módulos generadores de corriente de CC de 4000 A. Para alcanzar los 40 000 A, se puede conectar un segundo sistema BALTO Modular en una configuración maestro-esclavo.

Pueden aplicarse inyecciones de corriente mediante un aumento de corriente de 200 A/s, de conformidad con las siguientes normas IEC para el sector ferroviario:

- Equipos eléctricos para material rodante: IEC 60077-1/60077-2
- Instalaciones fijas - Conmutador de CC: IEC 61992-1/61992-2

El sistema cuenta con diversas funciones estándar predefinidas y puede llevar a cabo un amplio abanico de inyecciones de corriente.

NOTA: El sistema BALTO se monta de manera rápida y sencilla, y su instalación es muy intuitiva. El montaje y las conexiones deben efectuarse conforme a las instrucciones del presente manual para generar un resultado óptimo, según lo indicado en las especificaciones técnicas.

El sistema BALTO puede utilizarse con una tensión de red eléctrica de 230 V de CA y 50 Hz o de 120 V de CA y 60 Hz.

El sistema BALTO incorpora mecanismos de protección, como los siguientes:

- Sistema de monitorización de sistema rectificador ADC III de Benning.
- Monitorización de ultracondensadores de Maxwell Technologies u otros dispositivos similares.
- Monitorización de la tensión de la batería y la corriente de carga.

El grado de exactitud de los resultados de medición estándar es del 1,5 %. Hay disponibles grados de exactitud mayores previa solicitud.

Además, esta versión cumple en su totalidad con las necesidades de las redes de tranvías, los sistemas de alimentación de CC de tracción y el material rodante.

3.2 Diagrama general

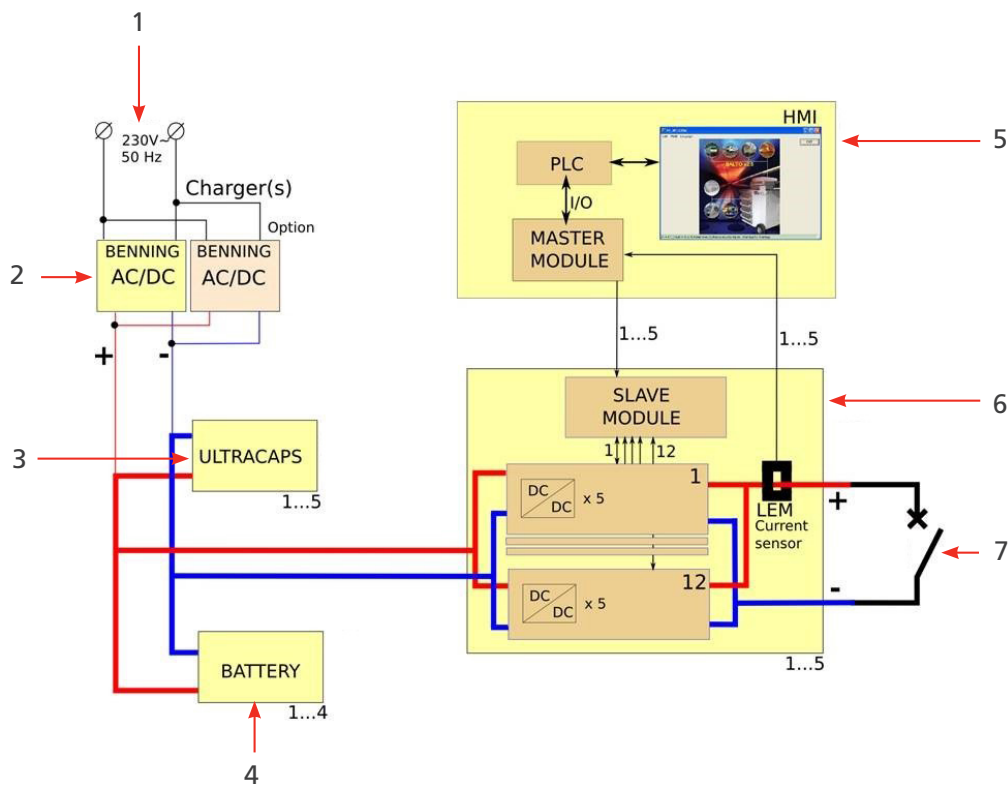


Fig. 1: Diagrama general del sistema BALTO.

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz	5	Unidad de control
2	Cargadores de batería	6	Generadores de corriente de CC de 4000 A cada uno
3	Ultracondensadores a modo de reserva energética para las baterías	7	Dispositivo sometido a medida - Interruptor de CC de alta velocidad
4	Baterías		

Una vez completamente cargado, la tensión de las baterías será de aproximadamente 15,6 V de CC. En el momento de efectuar una inyección, la tensión de salida de los generadores de corriente no superará los 4 V de CC.

3.3 Modos de medición

Las inyecciones de corriente se pueden generar en diferentes modos, como los siguientes:

- Modo de medida rápida: pendiente alta durante la inyección
- Modo automático: pendiente de 200 A/s
- Modo manual
 - Modo de relé de protección: pendiente pronunciada (superior a la de cortocircuito).
 - Modo de derivación: corriente fija durante como máximo 60 segundos.

4. Hardware del sistema BALTO Modular

El sistema BALTO Modular consta de los siguientes equipos:

- Carro de soporte, que incorpora los siguientes elementos:
 - Compartimento con los cargadores de batería.
 - Compartimento con los ultracondensadores de Maxwell Technologies u otros equipos similares.
 - Compartimento con las baterías Enersys Cyclon.
 - Conectores para hasta cinco generadores de corriente de CC.
 - Fuente de alimentación y fusibles.
 - Cubierta de la superficie de trabajo.
- Generadores de corriente de CC de 4000 A: en combinación, de hasta 20 000 A y en configuración maestro-esclavo, de hasta 40 000 A.
- Unidad de control con HMI (íntefaz hombre-máquina).
- Conexiones para el dispositivo sometido a medida: Juego de cables Power Flex para cada generador de corriente de CC.
- Juego de cables de medición para medir la caída de tensión.

El equipo está diseñado para desplazarse en horizontal y se ha prestado especial atención a proporcionarle movilidad para desplazarse entre celdas de sistemas de alimentación de CC de tracción.

El carro de soporte sirve de medio de traslado y para colocar el dispositivo en posición de trabajo fija.



Fig. 2: Sistema BALTO Modular de 20 000 A

Los generadores de corriente de CC y la unidad de control son equipos accesorios enchufables y pueden separarse del dispositivo. El carro de soporte no puede desmantelarse para trasladarlo.

El contenido y el peso total del carro de soporte dependen de la configuración de alimentación del sistema.

4.1 Carro de soporte

El carro de soporte es un componente móvil que facilita el manejo del dispositivo sobre el terreno.

Este carro incorpora el suministro de energía, conectores para los generadores de corriente de CC, una plataforma para la unidad de control y una superficie de trabajo.

El suministro de energía consta de los siguientes componentes:

- Cargadores de batería (1)
- Ultracondensadores (2)
- Baterías (3)

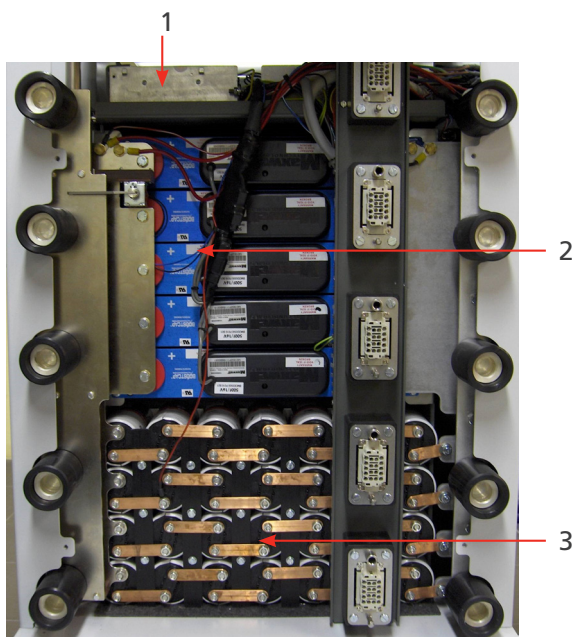


Fig. 3: Carro de soporte: vista general de los compartimentos.

Elemento	Descripción								
1	<p>Compartimento de los cargadores de batería.</p> <p>Este compartimento contiene uno o dos sistemas rectificadores ADC III de Benning.</p> <p>El rectificador funciona con tecnología de modo de conmutación.</p> <p>El número de cargadores de batería instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Configuración máxima</th> <th>Cargadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8000 A</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12 000 A</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>20 000 A</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Configuración máxima	Cargadores	8000 A	1	12 000 A	2	20 000 A	2
Configuración máxima	Cargadores								
8000 A	1								
12 000 A	2								
20 000 A	2								

2	<p>Compartimento de los ultracondensadores</p> <p>Los módulos de almacenamiento de energía (utilizados a modo de reserva para las baterías) son de 16 V y constan de 6 celdas de 3000 F colocadas en serie.</p> <p>El compartimento puede alojar hasta 5 módulos de 16 V conectados en paralelo.</p> <p>El número de módulos instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table border="1" data-bbox="368 450 975 611"> <thead> <tr> <th>Configuración máxima</th> <th>Módulos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8000 A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>12 000 A</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>20 000 A</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Configuración máxima	Módulos	8000 A	3	12 000 A	4	20 000 A	5
Configuración máxima	Módulos								
8000 A	3								
12 000 A	4								
20 000 A	5								
3	<p>Compartimento de las baterías.</p> <p>Este compartimento contiene las baterías, colocadas en bancos de 7 celdas conectadas en serie, con celdas de 2 V y 25,0 Ah cada una.</p> <p>Tipo: Enersys Cyclon 0820-0004.</p> <p>El compartimento puede contener hasta 4 bancos conectados en paralelo.</p> <p>El número de bancos instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table border="1" data-bbox="368 936 975 1137"> <thead> <tr> <th>Configuración máxima</th> <th>Bancos de batería</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8000 A</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>12 000 A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>20 000 A</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Configuración máxima	Bancos de batería	8000 A	2	12 000 A	3	20 000 A	4
Configuración máxima	Bancos de batería								
8000 A	2								
12 000 A	3								
20 000 A	4								

Las configuraciones estándar del carro suelen bastar para las condiciones de medición normales.

Para aumentar las capacidades de medición, es posible utilizar un carro de soporte con un compartimento energético de mayor capacidad. Por ejemplo, un sistema de 8000 A puede beneficiarse de utilizar un carro de soporte diseñado para 20 000 A gracias a su fuente de alimentación de mayor envergadura.

4.2 Dispositivo de parada de emergencia

El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta los generadores de corriente de CC del suministro de alimentación.

- El dispositivo de parada de emergencia se encuentra dentro del carro de soporte y la palanca de accionamiento está montada en la parte superior. Acciónelo únicamente mediante la palanca.
El encendido y el apagado se llevan a cabo manualmente.
- Al colocar la palanca en la posición de activación "CONNECT" (Conectar), se conecta el suministro de energía y el sistema puede utilizarse con normalidad.
Para desconectar el suministro de energía, coloque la palanca en la posición "DISCONNECT" (Desconectar).



Fig. 4: Carro de soporte: Dispositivo de parada de emergencia.

PRECAUCIÓN: El dispositivo de parada de emergencia solo debe utilizarse en caso de emergencia. Un exceso de activaciones puede provocar desgaste y daños en los contactos.

PRECAUCIÓN: Antes de volver a activar la palanca, consulte el capítulo "Solución de problemas", sección "Dispositivo de parada de emergencia".

4.3 Alimentación, fusibles y conector de carga

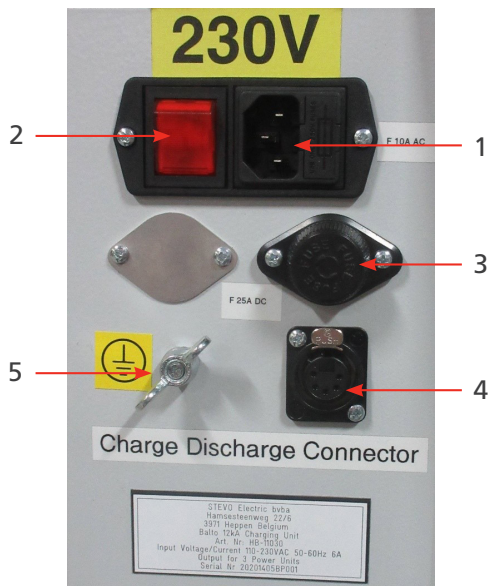


Fig. 5: Carro de soporte: vista general de los compartimentos.

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz Fusible: 10 A de CA	4	Conector de carga (XLR) para cargar los generadores de corriente de CC
2	Interruptor de la red eléctrica	5	Conexión a tierra
3	Fusibles del cargador de batería: 25 A de CC, uno por cargador.		

NOTA: Cuando el objeto en el que vaya a efectuarse la medida no se encuentre en posición aislada, conecte a tierra tanto dicho objeto como el sistema BALTO Modular conforme a la conexión a tierra del sistema de alimentación de CC de tracción.

4.4 Conexiones de alimentación

El número de cables Power Flex incluidos depende del número de generadores de corriente de CC:

Rango de potencia	Cables Power Flex
4000 A	2
8000 A	4
12 000 A	6
16 000 A	8
20 000 A	10

Se utilizan dos cables Power Flex de 2 m y 240 mm² de Ø por generador de corriente de CC.

De forma predeterminada, estos cables Power Flex incorporan punteras de aislamiento en un extremo y conectores de conexión de alimentación en el otro.

4.5 Tomas de los generadores de corriente de CC

Pueden conectarse hasta cinco generadores de corriente de CC al carro de soporte.

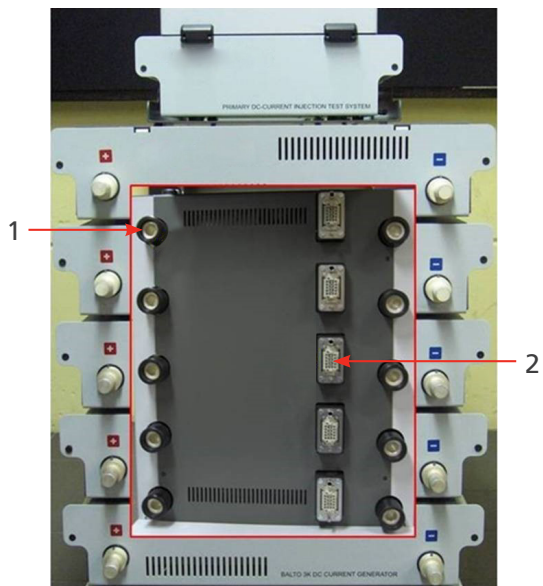


Fig. 6: Vista general - Conectores del carro de soporte.

Elemento	Descripción
1	Conectores de alimentación para conectar los generadores de corriente de CC a la fuente de alimentación.
2	Conectores del sistema para conectar los generadores de corriente de CC al sistema de control.

El carro de soporte cuenta con ruedas que permiten transportarlo:

- Dos ruedas giratorias, con frenos para bloqueo in situ.
- Dos ruedas con neumáticos inflados.

4.6 La unidad de control (con el módulo de medidas de protección)

La unidad de control se encuentra sobre la unidad BALTO Modular y consta de los siguientes elementos:

- Una interfaz de pantalla táctil para manejar la unidad BALTO.
- Una parada de emergencia, diversos botones y conectores (consulte el capítulo "Panel de control").
- En la parte posterior, las E/S necesarias para efectuar inyecciones secundarias.
- Tres conectores para conexión con el carro de soporte.

La unidad de control cuenta con los siguientes conectores:

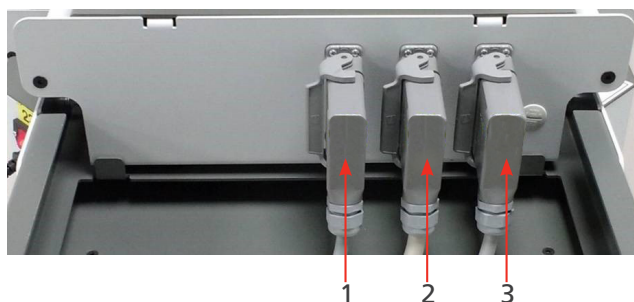


Fig. 7: Unidad de control: Conectores

Elemento	Descripción	
1	Conector de alimentación	Suministra corriente de la red eléctrica a la unidad de control. Transporta las señales de monitorización del carro de soporte. Sirve de conexión de tierra de seguridad.
2	Conector de señales	Transmite señales de control del generador de corriente de CC. Transmite señales de medida de corriente de CC del generador.
3	Conector de alimentación	Detecta generadores de corriente de CC conectados. Suministra alimentación a los componentes electrónicos de los generadores de corriente de CC. Sirve de conexión de tierra de seguridad.

La interfaz para la realización de mediciones en relés de protección de CC se encuentra en la parte posterior del panel de control. La "Entrada de activación 1" también se utiliza para medir los tiempos de reacción del interruptor del circuito de CC de alta velocidad.



Fig. 8: Unidad de control: Relé de protección de CC de la interfaz.

Elemento	Descripción	
1	mA de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
2	mV de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
3	Entrada de activación 1	Entrada para las señales de activación sin potencial.
4	Entrada de activación 2	Entrada para las señales de activación sin potencial.

4.7 Cubierta de la superficie de trabajo

Se cuenta con una cubierta de la superficie de trabajo para crear una superficie de trabajo para fines administrativos.



Fig. 9: Cubierta de la superficie de trabajo.

5. Hardware de la unidad BALTO Compact 4000

El sistema BALTO Compact consta de los siguientes componentes:

- Unidad principal que contiene los siguientes componentes:
 - Panel de control.
 - Cargador de batería.
 - Ultracondensador de Maxwell Technologies u otra unidad similar.
 - Baterías Enersys Cyclon.
- Generador de corriente de CC de 4000 A.
- Juego de cables Power Flex para conectar el generador de corriente de CC al dispositivo sometido a medida.
- Juego de cables de medición para medir la caída de tensión.



Fig. 10: Sistema BALTO Compact de 4000 A

5.1 Unidad principal.

La unidad principal contiene los siguientes componentes:

- Compartimento de energía y suministro de servicios públicos.
- Tarjeta de mando y servicio con unidad de control integrada.
- Módulo de relés de protección para efectuar medidas en relés de protección de CC y mediciones relativas a tiempos de reacción de interruptores de CC de alta velocidad.
- Toma de conexión para el generador de corriente de CC.
- Dispositivo de parada de emergencia.



Fig. 11: Sistema BALTO Compact: Unidad principal.

El suministro de energía consta de los siguientes componentes:

1. Cargadores de batería.
2. Ultracondensadores.
3. Baterías.

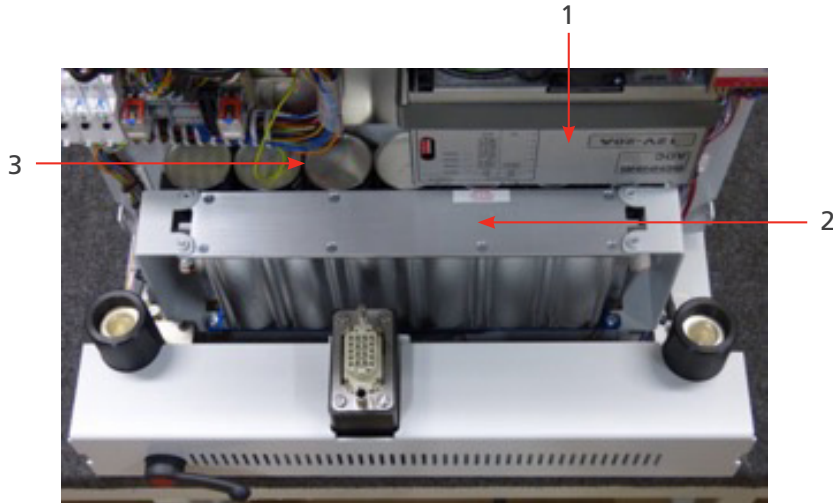


Fig. 12: Unidad principal: Suministro de servicios públicos

Elemento	Descripción
1	<p>Compartimento del cargador de batería.</p> <p>Este compartimento contiene un sistema rectificador ADC III de Benning.</p> <p>El rectificador funciona con tecnología de modo de conmutación.</p>
2	<p>Compartimento del ultracondensador.</p> <p>El módulo de almacenamiento de energía (utilizado a modo de reserva para las baterías) es de 16 V y consta de 6 celdas de 3000 F colocadas en serie.</p> <p>El compartimento contiene un módulo de 16 V.</p>
3	<p>Compartimento de las baterías.</p> <p>Este compartimento contiene las baterías, colocadas en un banco de 7 celdas conectadas en serie, con celdas de 2 V y 25,0 Ah cada una.</p> <p>Tipo: Enersys Cyclon 0820-0004.</p> <p>El compartimento contiene un banco.</p>

5.2 Panel de conexión del generador de corriente de CC.

El panel de conexiones conecta el generador de corriente de CC a la unidad principal.

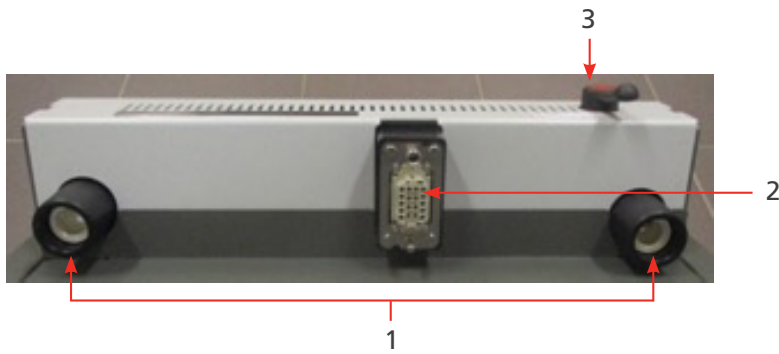


Fig. 13: Unidad principal - Panel de conexiones.

Elemento	Descripción
1	Conectores de alimentación para conectar el generador de corriente de CC a la fuente de alimentación.
2	Conector del sistema para conectar el generador de corriente de CC al sistema de control.
3	El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta el generador de corriente de CC del suministro de alimentación.

5.3 Dispositivo de parada de emergencia

El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta los generadores de corriente de CC del suministro de alimentación.

- El dispositivo de parada de emergencia se encuentra dentro de la unidad y la palanca de accionamiento está montada en el panel de conexión. Acciónelo únicamente mediante la palanca. El encendido y el apagado se llevan a cabo manualmente.
- Al colocar la palanca en la posición de activación "CONNECT" (Conectar), se conecta el suministro de energía y el sistema puede utilizarse con normalidad. Para desconectar el suministro de energía, coloque la palanca en la posición "DISCONNECT" (Desconectar).



Fig. 14: Dispositivo de parada de emergencia.

PRECAUCIÓN: El dispositivo de parada de emergencia solo debe utilizarse en caso de emergencia. Un exceso de activaciones puede provocar desgaste y daños en los contactos.

5.4 Alimentación, fusibles y conector de carga



Fig. 15: Alimentación, fusibles y conector de carga

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz Fusible: 10 A de CA	4	Conector de carga (XLR) para cargar los generadores de corriente de CC
2	Interruptor de la red eléctrica	5	Conexión a tierra
3	Fusible del cargador de batería: 25 A de CC, uno por cargador.		

NOTA: NOTA: Cuando el objeto en el que vaya a efectuarse la medida no se encuentre en posición aislada, conecte a tierra tanto dicho objeto como el sistema BALTO Compact 4000 conforme a la conexión a tierra del sistema de alimentación de CC de tracción.

5.5 Módulo de medidas de protección

La interfaz para la realización de mediciones en relés de protección de CC se encuentra en la parte posterior del panel de control. La "Entrada de activación 1" también se utiliza para medir los tiempos de reacción del interruptor del circuito de CC de alta velocidad.



Fig. 16: Interfaz de relés de protección de CC

Para obtener más información sobre inyecciones secundarias en relés de protección, consulte el manual del Controlador BALTO.

Elemento	Descripción	
1	mA de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
2	mV de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
3	Entrada de activación 1	Entrada para las señales de activación sin potencial.
4	Entrada de activación 2	Entrada para las señales de activación sin potencial.

6. Panel de control



Fig. 17: Panel de control de la unidad BALTO Modular.



Fig. 18: Panel de control de la unidad BALTO Compact 4000

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Pantalla.	5	Entradas de medición externas.
2	Botón de arranque.	6	Interfaz USB.
3	Indicador de sistema preparado.	7	Interfaz Ethernet RJ45.
4	Botón de parada de emergencia.	8	Zumbador.

Estos componentes se describen con mayor detalle a continuación.

6.1 Pantalla con PC integrado

La pantalla con panel de control está diseñada para aplicaciones industriales y consta de una pantalla táctil TFT de 5,7".

La pantalla proporciona un rendimiento óptimo para controlar el sistema BALTO. La pantalla está conectada a un PC integrado que ejecuta el software de BALTO, maneja las E/S, almacena los informes de la unidad BALTO, etc. Notas relevantes sobre el PC integrado:

- La batería debe sustituirse cada cinco años. Las baterías mal colocadas o colocadas con la polaridad incorrecta pueden explotar y provocar daños. Utilice únicamente baterías originales: CR2032 (de litio) de Sanyo o Panasonic. La batería no es recargable.
- No extraiga nunca los módulos CF (Compact Flash) de manera repentina. Los datos del software pueden sufrir daños o pérdidas, o quedar destruidos. Megger declina toda responsabilidad de daños provocados de esta manera. Este supuesto no está cubierto por la garantía.

Para obtener más información y conocer medidas de prevención sobre la sustitución de la batería, consulte el manual del usuario correspondiente, disponible en la página web de Beckhoff: www.beckhoff.de.



Fig. 19: Panel de control: Pantalla táctil - IHM

Responsabilidades específicas

Condiciones ambientales

- Las condiciones ambientales extremas deben evitarse a toda costa.
- Se deben tomar las precauciones necesarias contra la acumulación de polvo, humedad y calor en el dispositivo.
- En particular, evite las fluctuaciones rápidas del entorno (variaciones de temperatura o humedad), ya que la humedad puede condensarse en el dispositivo o sobre él y provocar un cortocircuito.
- Si coloca el dispositivo en exteriores en presencia de humedad, no conecte ninguna tensión al sistema BALTO. Debe esperarse el tiempo pertinente a que el sistema se adapte a la temperatura ambiente.
- No coloque el dispositivo cerca de fuentes de calor.
- Deje siempre que el dispositivo se adapte a la temperatura ambiente antes de utilizarlo o cuando lo coloque en exteriores.
- Se requiere un periodo de espera de unas 12 horas.

Sin desmontaje

- El usuario no debe desmontar la pantalla del panel de control.
- No contiene piezas reparables en el interior.

Encendido y apagado del panel de control

- El panel de control no cuenta con interruptor propio.
- El encendido y apagado del panel de control se realiza automáticamente.
- No desconecte ninguna conexión cuando el dispositivo esté encendido, ya que los datos del software podrían perderse o sufrir daños.

Manejo

El panel de control solo puede ser utilizado por personal cualificado y autorizado. Además, todo el personal debe estar familiarizado con el sistema operativo Windows y el software de la aplicación.

El manejo de la pantalla táctil solo se puede realizar con un dedo limpio o un lápiz táctil.

Si se usan guantes, asegúrese de que no contienen partículas afiladas, como virutas de metal o fragmentos de vidrio.

Panel de control

Funciones:

El panel de control ofrece las siguientes funciones:

- Visualización de los distintos cuadros de diálogo.
- Control de los distintos modos de medida y acceso al almacenamiento de mediciones.
- Control y calibración de funcionamiento.
- Notificaciones e interacción.

6.2 Mediciones externas

Se proporcionan terminales de conexión para medir la tensión (hasta 10 V). Los terminales se utilizan principalmente para mediciones de caída de tensión (medidas de $mV/\mu\Omega$).



Fig. 20: Terminales de conexión

Los terminales de medición externos también se utilizan durante la calibración del sistema. [Consulte el capítulo Consult chapter Calibración on page 142](#)

6.3 Interfaces de comunicación

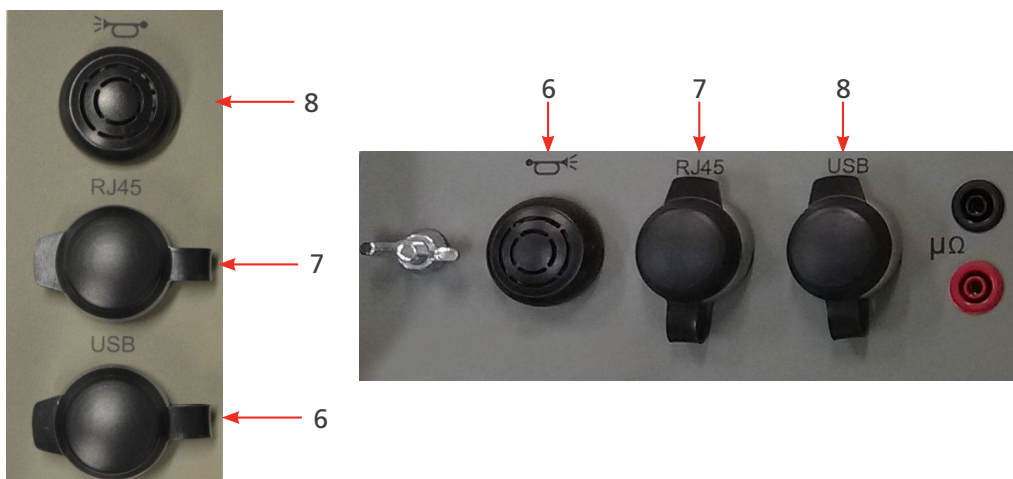


Fig. 21: Interfaces de conexión

8. Zumbador

Hace pasar las alertas por la carcasa de la unidad de control.

7. Interfaz de Ethernet

Permite llevar a cabo las comunicaciones y el manejo mediante un portátil o PC en el que se ejecute el software BALTOWin.

No se recomienda conecta la interfaz de Ethernet del sistema de otras maneras (p. ej., a una red).

- Interfaz de Ethernet conforme a las normas EIA/TIA-568 y TSB-36.
- Cable de par trenzado apantallado.
- Longitud máxima: 100 m.

6. Interfaz USB

- Permite almacenar los resultados de medición en una memoria USB.
Es posible procesar los datos mediante el software BALTOWin.
- Admite la conexión de un teclado.

6.4 Botón de arranque - Indicador de sistema preparado

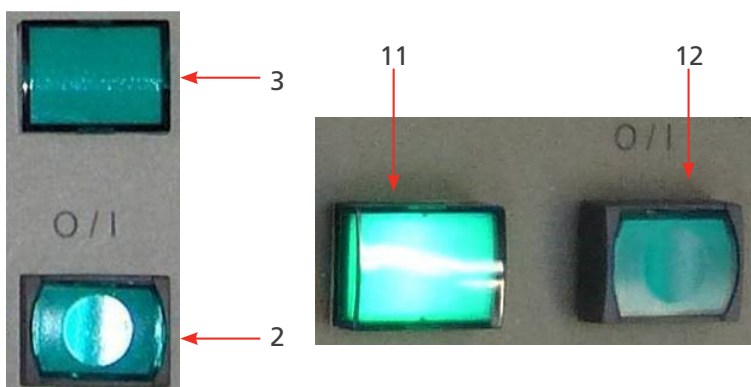


Fig. 22: Botón de arranque - Indicador de sistema preparado

3. Botón de arranque:

Cuando el sistema BALTO esté listo para arrancar, el botón se encenderá. Pulse el botón para comenzar el arranque del sistema.

Durante el funcionamiento, el botón está desactivado. El botón se vuelve a activar después de apagar el sistema.

2. Indicador de sistema preparado:

El indicador de sistema preparado se enciende después de arrancar correctamente el sistema. De este modo, la unidad de control y el PLC están operativos y el sistema BALTO está listo para utilizarse.

6.5 Parada de emergencia

En caso de emergencia, pulse el botón de parada de emergencia.

Panel de control



Fig. 23: *Parada de emergencia*

Si se activa el botón de parada de emergencia, se detiene de inmediato cualquier inyección de corriente en curso y se impide que se produzcan inyecciones de corriente adicionales en el hardware.

7. Generador de corriente de CC

El generador de corriente de CC (también denominado "unidad de alimentación") contiene 60 convertidores de corriente de CC-CC, cada uno de los cuales suministra hasta 67 A de corriente, montados en paralelo.

La unidad se controla mediante modulación por ancho de pulsos (PWM).

Cada unidad contiene su propio dispositivo de medición de corriente.

Para conectar el generador de corriente de CC al dispositivo sometido a medida se utilizan dos cables Power Flex de 2 m y 240 mm² de Ø.

De forma predeterminada, estos cables Power Flex incorporan punteras de aislamiento en un extremo y conectores de conexión de alimentación en el otro.

El generador de corriente de CC de 4000 A consta de los siguientes elementos:

- En el panel delantero:

Conectores de alimentación "+" y "-" para conectar el objeto de medida al sistema mediante los cables Power Flex.



Fig. 24: Generador de corriente de CC: Panel delantero

- En el panel trasero:

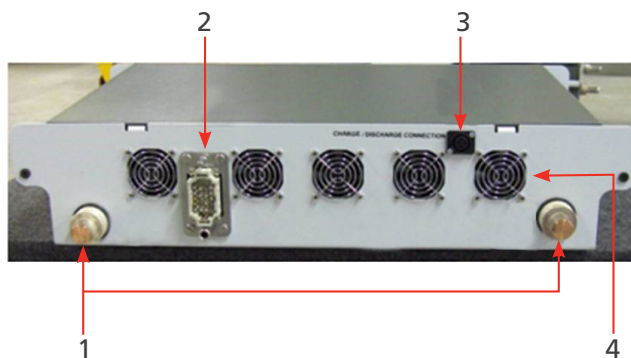


Fig. 25: Generador de corriente de CC: Panel trasero.

Elemento	Descripción
1	Conectores de conexión de alimentación para el suministro de energía procedente del compartimento de energía.
2	Conector del sistema para las señales de control y gestión.
3	Conector de carga (XLR) para conectar la herramienta de carga/descarga.
4	Ventiladores de refrigeración.

8. Principios de funcionamiento

8.1 Características generales

El innovador sistema BALTO está diseñado y fabricado para llevar a cabo análisis durante el mantenimiento, la reparación y el ajuste de los valores de activación de interruptores de CC de alta velocidad en sistemas de alimentación de CC de tracción y material rodante.

Este sistema cumple las disposiciones pertinentes para poder utilizarse en entornos industriales.

El sistema BALTO está diseñado para no depender de una fuente de alimentación trifásica industrial para el suministro de corriente. En su lugar, basta con una alimentación eléctrica monofásica estándar.

El sistema BALTO está diseñado para alcanzar corrientes de hasta 4000 A (BALTO Compact 4000) o 20 000 A (BALTO Modular), para lo que emplea módulos generadores de corriente de CC de 4000 A. Para alcanzar los 40 000 A, se puede conectar un segundo sistema BALTO Modular en una configuración maestro-esclavo.

Pueden aplicarse inyecciones de corriente mediante un aumento de corriente de 200 A/s, de conformidad con las siguientes normas IEC para el sector ferroviario:

- Equipos eléctricos para material rodante: IEC 60077-1/60077-2
- Instalaciones fijas - Conmutador de CC: IEC 61992-1/61992-2

El sistema cuenta con diversas funciones estándar predefinidas y puede llevar a cabo un amplio abanico de inyecciones de corriente.

NOTA: El sistema BALTO se monta de manera rápida y sencilla, y su instalación es muy intuitiva. El montaje y las conexiones deben efectuarse conforme a las instrucciones del presente manual para generar un resultado óptimo, según lo indicado en las especificaciones técnicas.

El sistema BALTO puede utilizarse con una tensión de red eléctrica de 230 V de CA y 50 Hz o de 120 V de CA y 60 Hz.

El sistema BALTO incorpora mecanismos de protección, como los siguientes:

- Sistema de monitorización de sistema rectificador ADC III de Benning.
- Monitorización de ultracondensadores de Maxwell Technologies u otros dispositivos similares.
- Monitorización de la tensión de la batería y la corriente de carga.

El grado de exactitud de los resultados de medición estándar es del 1,5 %. Hay disponibles grados de exactitud mayores previa solicitud.

Además, esta versión cumple en su totalidad con las necesidades de las redes de tranvías, los sistemas de alimentación de CC de tracción y el material rodante.

8.2 Diagrama general

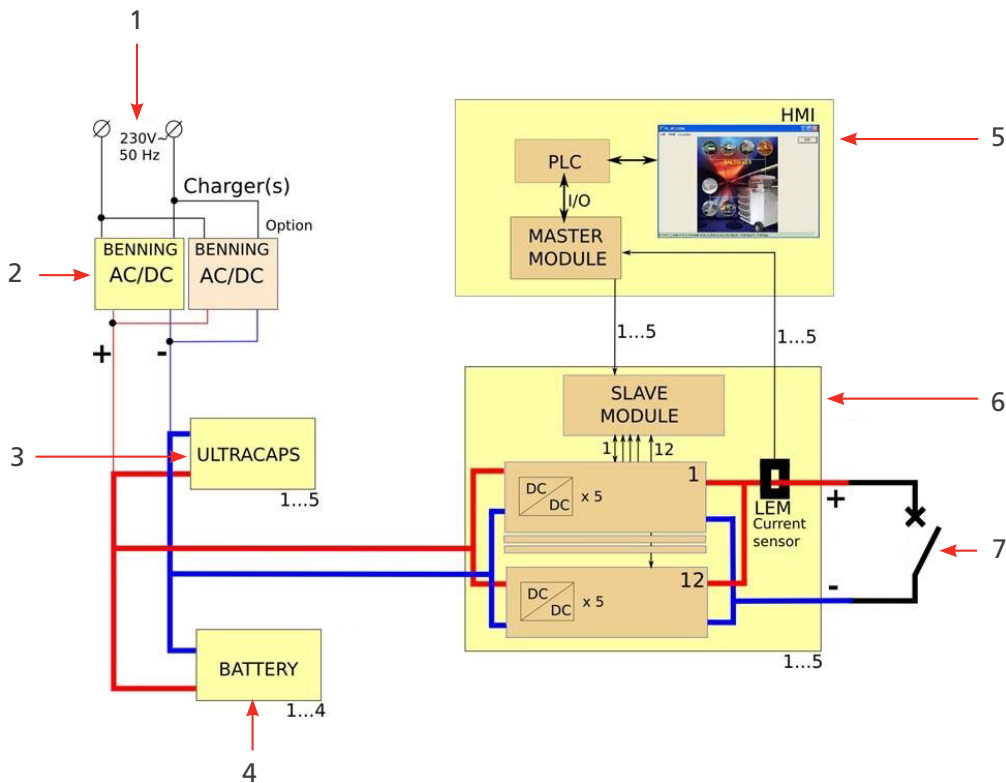


Fig. 26: Diagrama general del sistema BALTO.

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz	5	Unidad de control
2	Cargadores de batería	6	Generadores de corriente de CC de 4000 A cada uno
3	Ultracondensadores a modo de reserva energética para las baterías	7	Dispositivo sometido a medida - Interruptor de CC de alta velocidad
4	Baterías		

Una vez completamente cargado, la tensión de las baterías será de aproximadamente 15,6 V de CC. En el momento de efectuar una inyección, la tensión de salida de los generadores de corriente no superará los 4 V de CC.

8.3 Modos de medición

Las inyecciones de corriente se pueden generar en diferentes modos, como los siguientes:

- Modo de medida rápida: pendiente alta durante la inyección
- Modo automático: pendiente de 200 A/s
- Modo manual
 - Modo de relé de protección: pendiente pronunciada (superior a la de cortocircuito).
 - Modo de derivación: corriente fija durante como máximo 60 segundos.

9. Hardware del sistema BALTO Modular

El sistema BALTO Modular consta de los siguientes equipos:

- Carro de soporte, que incorpora los siguientes elementos:
 - Compartimento con los cargadores de batería.
 - Compartimento con los ultracondensadores de Maxwell Technologies u otros equipos similares.
 - Compartimento con las baterías EnerSys Cyclon.
 - Conectores para hasta cinco generadores de corriente de CC.
 - Fuente de alimentación y fusibles.
 - Cubierta de la superficie de trabajo.
- Generadores de corriente de CC de 4000 A: en combinación, de hasta 20 000 A y en configuración maestro-esclavo, de hasta 40 000 A.
- Unidad de control con HMI (íntefaz hombre-máquina).
- Conexiones para el dispositivo sometido a medida: Juego de cables Power Flex para cada generador de corriente de CC.
- Juego de cables de medición para medir la caída de tensión.

El equipo está diseñado para desplazarse en horizontal y se ha prestado especial atención a proporcionarle movilidad para desplazarse entre celdas de sistemas de alimentación de CC de tracción.

El carro de soporte sirve de medio de traslado y para colocar el dispositivo en posición de trabajo fija.



Fig. 27: Sistema BALTO Modular de 20 000 A

Los generadores de corriente de CC y la unidad de control son equipos accesorios enchufables y pueden separarse del dispositivo. El carro de soporte no puede desmantelarse para trasladarlo.

El contenido y el peso total del carro de soporte dependen de la configuración de alimentación del sistema.

9.1 Carro de soporte

El carro de soporte es un componente móvil que facilita el manejo del dispositivo sobre el terreno.

Este carro incorpora el suministro de energía, conectores para los generadores de corriente de CC, una plataforma para la unidad de control y una superficie de trabajo.

El suministro de energía consta de los siguientes componentes:

- Cargadores de batería (1)
- Ultracondensadores (2)
- Baterías (3)

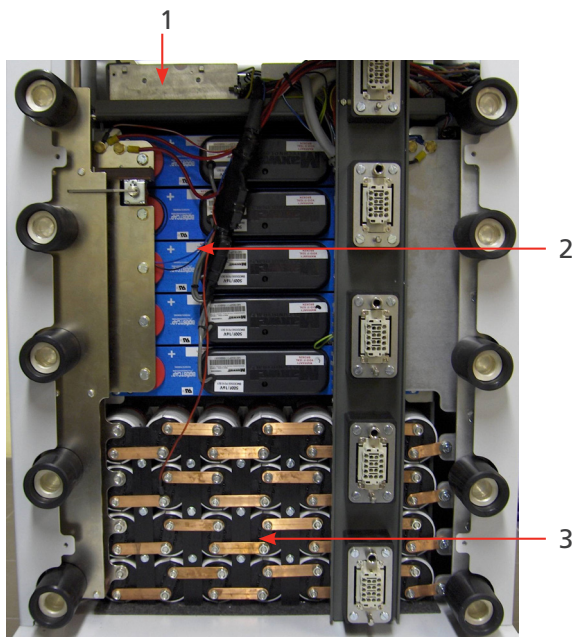


Fig. 28: Carro de soporte: vista general de los compartimentos.

Elemento	Descripción								
1	<p>Compartimento de los cargadores de batería.</p> <p>Este compartimento contiene uno o dos sistemas rectificadores ADC III de Benning.</p> <p>El rectificador funciona con tecnología de modo de conmutación.</p> <p>El número de cargadores de batería instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Configuración máxima</th> <th>Cargadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8000 A</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12 000 A</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>20 000 A</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Configuración máxima	Cargadores	8000 A	1	12 000 A	2	20 000 A	2
Configuración máxima	Cargadores								
8000 A	1								
12 000 A	2								
20 000 A	2								

Hardware del sistema BALTO Modular

2	<p>Compartimento de los ultracondensadores</p> <p>Los módulos de almacenamiento de energía (utilizados a modo de reserva para las baterías) son de 16 V y constan de 6 celdas de 3000 F colocadas en serie.</p> <p>El compartimento puede alojar hasta 5 módulos de 16 V conectados en paralelo.</p> <p>El número de módulos instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table><thead><tr><th>Configuración máxima</th><th>Módulos</th></tr></thead><tbody><tr><td>8000 A</td><td>3</td></tr><tr><td>12 000 A</td><td>4</td></tr><tr><td>20 000 A</td><td>5</td></tr></tbody></table>	Configuración máxima	Módulos	8000 A	3	12 000 A	4	20 000 A	5
Configuración máxima	Módulos								
8000 A	3								
12 000 A	4								
20 000 A	5								
3	<p>Compartimento de las baterías.</p> <p>Este compartimento contiene las baterías, colocadas en bancos de 7 celdas conectadas en serie, con celdas de 2 V y 25,0 Ah cada una.</p> <p>Tipo: Enersys Cyclon 0820-0004.</p> <p>El compartimento puede contener hasta 4 bancos conectados en paralelo.</p> <p>El número de bancos instalados depende de la configuración máxima del sistema:</p> <table><thead><tr><th>Configuración máxima</th><th>Bancos de batería</th></tr></thead><tbody><tr><td>8000 A</td><td>2</td></tr><tr><td>12 000 A</td><td>3</td></tr><tr><td>20 000 A</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Configuración máxima	Bancos de batería	8000 A	2	12 000 A	3	20 000 A	4
Configuración máxima	Bancos de batería								
8000 A	2								
12 000 A	3								
20 000 A	4								

Las configuraciones estándar del carro suelen bastar para las condiciones de medición normales.

Para aumentar las capacidades de medición, es posible utilizar un carro de soporte con un compartimento energético de mayor capacidad. Por ejemplo, un sistema de 8000 A puede beneficiarse de utilizar un carro de soporte diseñado para 20 000 A gracias a su fuente de alimentación de mayor envergadura.

9.2 Dispositivo de parada de emergencia

El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta los generadores de corriente de CC del suministro de alimentación.

- El dispositivo de parada de emergencia se encuentra dentro del carro de soporte y la palanca de accionamiento está montada en la parte superior. Acciónelo únicamente mediante la palanca.
El encendido y el apagado se llevan a cabo manualmente.
- Al colocar la palanca en la posición de activación "CONNECT" (Conectar), se conecta el suministro de energía y el sistema puede utilizarse con normalidad.
Para desconectar el suministro de energía, coloque la palanca en la posición "DISCONNECT" (Desconectar).



Fig. 29: Carro de soporte: Dispositivo de parada de emergencia.

PRECAUCIÓN: El dispositivo de parada de emergencia solo debe utilizarse en caso de emergencia. Un exceso de activaciones puede provocar desgaste y daños en los contactos.

PRECAUCIÓN: Antes de volver a activar la palanca, consulte el capítulo "Solución de problemas", sección "Dispositivo de parada de emergencia".

9.3 Alimentación, fusibles y conector de carga

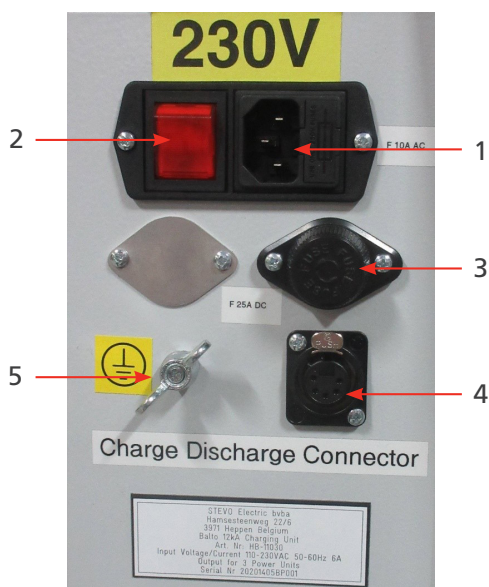


Fig. 30: Carro de soporte: vista general de los compartimentos.

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz Fusible: 10 A de CA	4	Conector de carga (XLR) para cargar los generadores de corriente de CC
2	Interruptor de la red eléctrica	5	Conexión a tierra
3	Fusibles del cargador de batería: 25 A de CC, uno por cargador.		

NOTA: Cuando el objeto en el que vaya a efectuarse la medida no se encuentre en posición aislada, conecte a tierra tanto dicho objeto como el sistema BALTO Modular conforme a la conexión a tierra del sistema de alimentación de CC de tracción.

9.4 Conexiones de alimentación

El número de cables Power Flex incluidos depende del número de generadores de corriente de CC:

Rango de potencia	Cables Power Flex
4000 A	2
8000 A	4
12 000 A	6
16 000 A	8
20 000 A	10

Se utilizan dos cables Power Flex de 2 m y 240 mm² de Ø por generador de corriente de CC.

De forma predeterminada, estos cables Power Flex incorporan punteras de aislamiento en un extremo y conectores de conexión de alimentación en el otro.

9.5 Tomas de los generadores de corriente de CC

Pueden conectarse hasta cinco generadores de corriente de CC al carro de soporte.

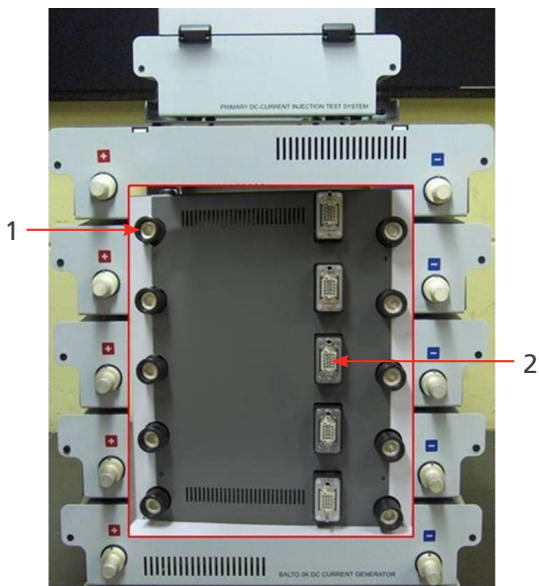


Fig. 31: Vista general - Conectores del carro de soporte.

Elemento	Descripción
1	Conectores de alimentación para conectar los generadores de corriente de CC a la fuente de alimentación.
2	Conectores del sistema para conectar los generadores de corriente de CC al sistema de control.

El carro de soporte cuenta con ruedas que permiten transportarlo:

- Dos ruedas giratorias, con frenos para bloqueo in situ.
- Dos ruedas con neumáticos inflados.

9.6 La unidad de control (con el módulo de medidas de protección)

La unidad de control se encuentra sobre la unidad BALTO Modular y consta de los siguientes elementos:

- Una interfaz de pantalla táctil para manejar la unidad BALTO.
- Una parada de emergencia, diversos botones y conectores (consulte el capítulo "Panel de control").
- En la parte posterior, las E/S necesarias para efectuar inyecciones secundarias.
- Tres conectores para conexión con el carro de soporte.

La unidad de control cuenta con los siguientes conectores:

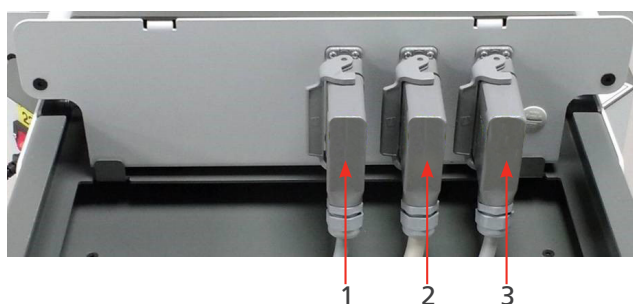


Fig. 32: Unidad de control: Conectores

Hardware del sistema BALTO Modular

Elemento	Descripción	
1	Conector de alimentación	Suministra corriente de la red eléctrica a la unidad de control. Transporta las señales de monitorización del carro de soporte. Sirve de conexión de tierra de seguridad.
2	Conector de señales	Transmite señales de control del generador de corriente de CC. Transmite señales de medida de corriente de CC del generador.
3	Conector de alimentación	Detecta generadores de corriente de CC conectados. Suministra alimentación a los componentes electrónicos de los generadores de corriente de CC. Sirve de conexión de tierra de seguridad.

La interfaz para la realización de mediciones en relés de protección de CC se encuentra en la parte posterior del panel de control. La "Entrada de activación 1" también se utiliza para medir los tiempos de reacción del interruptor del circuito de CC de alta velocidad.



Fig. 33: Unidad de control: Relé de protección de CC de la interfaz.

Elemento	Descripción	
1	mA de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
2	mV de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
3	Entrada de activación 1	Entrada para las señales de activación sin potencial.
4	Entrada de activación 2	Entrada para las señales de activación sin potencial.

9.7 Cubierta de la superficie de trabajo

Se cuenta con una cubierta de la superficie de trabajo para crear una superficie de trabajo para fines administrativos.



Fig. 34: Cubierta de la superficie de trabajo.

10. Hardware de la unidad BALTO Compact 4000

El sistema BALTO Compact consta de los siguientes componentes:

- Unidad principal que contiene los siguientes componentes:
 - Panel de control.
 - Cargador de batería.
 - Ultracondensador de Maxwell Technologies u otra unidad similar.
 - Baterías Enersys Cyclon.
- Generador de corriente de CC de 4000 A.
- Juego de cables Power Flex para conectar el generador de corriente de CC al dispositivo sometido a medida.
- Juego de cables de medición para medir la caída de tensión.



Fig. 35: Sistema BALTO Compact de 4000 A

10.1 Unidad principal.

La unidad principal contiene los siguientes componentes:

- Compartimento de energía y suministro de servicios públicos.
- Tarjeta de mando y servicio con unidad de control integrada.
- Módulo de relés de protección para efectuar medidas en relés de protección de CC y mediciones relativas a tiempos de reacción de interruptores de CC de alta velocidad.
- Toma de conexión para el generador de corriente de CC.
- Dispositivo de parada de emergencia.



Fig. 36: Sistema BALTO Compact: Unidad principal.

Hardware de la unidad BALTO Compact 4000

El suministro de energía consta de los siguientes componentes:

1. Cargadores de batería.
2. Ultracondensadores.
3. Baterías.

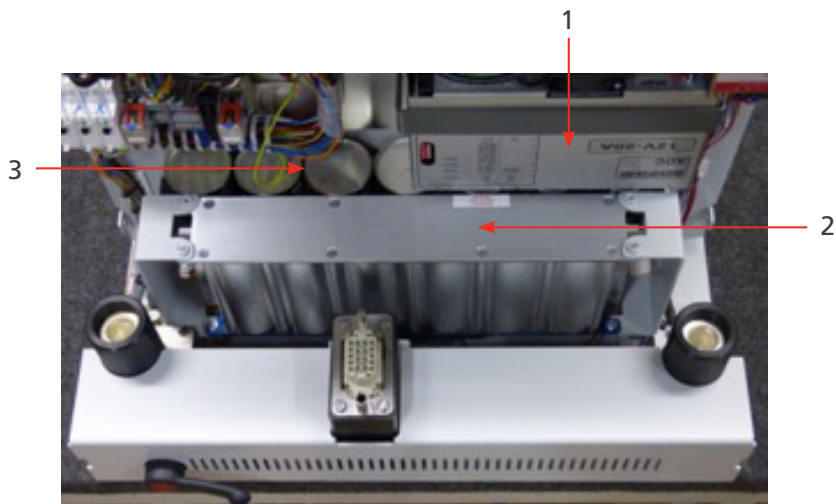


Fig. 37: Unidad principal: Suministro de servicios públicos

Elemento	Descripción
1	Compartimento del cargador de batería. Este compartimento contiene un sistema rectificador ADC III de Benning. El rectificador funciona con tecnología de modo de conmutación.
2	Compartimento del ultracondensador. El módulo de almacenamiento de energía (utilizado a modo de reserva para las baterías) es de 16 V y consta de 6 celdas de 3000 F colocadas en serie. El compartimento contiene un módulo de 16 V.
3	Compartimento de las baterías. Este compartimento contiene las baterías, colocadas en un banco de 7 celdas conectadas en serie, con celdas de 2 V y 25,0 Ah cada una. Tipo: Enersys Cyclon 0820-0004. El compartimento contiene un banco.

10.2 Panel de conexión del generador de corriente de CC.

El panel de conexiones conecta el generador de corriente de CC a la unidad principal.

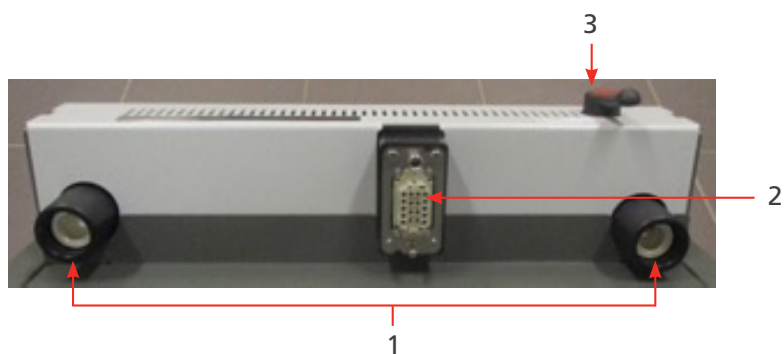


Fig. 38: Unidad principal - Panel de conexiones.

Elemento	Descripción
1	Conectores de alimentación para conectar el generador de corriente de CC a la fuente de alimentación.
2	Conector del sistema para conectar el generador de corriente de CC al sistema de control.
3	El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta el generador de corriente de CC del suministro de alimentación.

10.3 Dispositivo de parada de emergencia

El dispositivo de parada de emergencia interrumpe el circuito de manera física y desconecta los generadores de corriente de CC del suministro de alimentación.

- El dispositivo de parada de emergencia se encuentra dentro de la unidad y la palanca de accionamiento está montada en el panel de conexión. Acciónelo únicamente mediante la palanca. El encendido y el apagado se llevan a cabo manualmente.
- Al colocar la palanca en la posición de activación "CONNECT" (Conectar), se conecta el suministro de energía y el sistema puede utilizarse con normalidad. Para desconectar el suministro de energía, coloque la palanca en la posición "DISCONNECT" (Desconectar).



Fig. 39: Dispositivo de parada de emergencia.

PRECAUCIÓN: El dispositivo de parada de emergencia solo debe utilizarse en caso de emergencia. Un exceso de activaciones puede provocar desgaste y daños en los contactos.

10.4 Alimentación, fusibles y conector de carga



Fig. 40: Alimentación, fusibles y conector de carga

Hardware de la unidad BALTO Compact 4000

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Alimentación eléctrica: 230 V de CA y 50 Hz o 120 V de CA y 60 Hz Fusible: 10 A de CA	4	Conector de carga (XLR) para cargar los generadores de corriente de CC
2	Interruptor de la red eléctrica	5	Conexión a tierra
3	Fusible del cargador de batería: 25 A de CC, uno por cargador.		

NOTA: NOTA: Cuando el objeto en el que vaya a efectuarse la medida no se encuentre en posición aislada, conecte a tierra tanto dicho objeto como el sistema BALTO Compact 4000 conforme a la conexión a tierra del sistema de alimentación de CC de tracción.

10.5 Módulo de medidas de protección

La interfaz para la realización de mediciones en relés de protección de CC se encuentra en la parte posterior del panel de control. La "Entrada de activación 1" también se utiliza para medir los tiempos de reacción del interruptor del circuito de CC de alta velocidad.



Fig. 41: Interfaz de relés de protección de CC

Para obtener más información sobre inyecciones secundarias en relés de protección, consulte el manual del Controlador BALTO.

Elemento	Descripción	
1	mA de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
2	mV de salida	Se utiliza para la inyección secundaria.
3	Entrada de activación 1	Entrada para las señales de activación sin potencial.
4	Entrada de activación 2	Entrada para las señales de activación sin potencial.

11. Panel de control



Fig. 42: Panel de control de la unidad BALTO Modular.



Fig. 43: Panel de control de la unidad BALTO Compact 4000

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Pantalla.	5	Entradas de medición externas.
2	Botón de arranque.	6	Interfaz USB.
3	Indicador de sistema preparado.	7	Interfaz Ethernet RJ45.
4	Botón de parada de emergencia.	8	Zumbador.

Estos componentes se describen con mayor detalle a continuación.

11.1 Pantalla con PC integrado

La pantalla con panel de control está diseñada para aplicaciones industriales y consta de una pantalla táctil TFT de 5,7".

La pantalla proporciona un rendimiento óptimo para controlar el sistema BALTO. La pantalla está conectada a un PC integrado que ejecuta el software de BALTO, maneja las E/S, almacena los informes de la unidad BALTO, etc. Notas relevantes sobre el PC integrado:

- La batería debe sustituirse cada cinco años. Las baterías mal colocadas o colocadas con la polaridad incorrecta pueden explotar y provocar daños. Utilice únicamente baterías originales: CR2032 (de litio) de Sanyo o Panasonic. La batería no es recargable.
- No extraiga nunca los módulos CF (Compact Flash) de manera repentina. Los datos del software pueden sufrir daños o pérdidas, o quedar destruidos. Megger declina toda responsabilidad de daños provocados de esta manera. Este supuesto no está cubierto por la garantía.

Para obtener más información y conocer medidas de prevención sobre la sustitución de la batería, consulte el manual del usuario correspondiente, disponible en la página web de Beckhoff: www.beckhoff.de.

Panel de control



Fig. 44: Panel de control: Pantalla táctil - IHM

Responsabilidades específicas

Condiciones ambientales

- Las condiciones ambientales extremas deben evitarse a toda costa.
- Se deben tomar las precauciones necesarias contra la acumulación de polvo, humedad y calor en el dispositivo.
- En particular, evite las fluctuaciones rápidas del entorno (variaciones de temperatura o humedad), ya que la humedad puede condensarse en el dispositivo o sobre él y provocar un cortocircuito.
- Si coloca el dispositivo en exteriores en presencia de humedad, no conecte ninguna tensión al sistema BALTO. Debe esperarse el tiempo pertinente a que el sistema se adapte a la temperatura ambiente.
- No coloque el dispositivo cerca de fuentes de calor.
- Deje siempre que el dispositivo se adapte a la temperatura ambiente antes de utilizarlo o cuando lo coloque en exteriores.
- Se requiere un periodo de espera de unas 12 horas.

Sin desmontaje

- El usuario no debe desmontar la pantalla del panel de control.
- No contiene piezas reparables en el interior.

Encendido y apagado del panel de control

- El panel de control no cuenta con interruptor propio.
- El encendido y apagado del panel de control se realiza automáticamente.
- No desconecte ninguna conexión cuando el dispositivo esté encendido, ya que los datos del software podrían perderse o sufrir daños.

Manejo

El panel de control solo puede ser utilizado por personal cualificado y autorizado. Además, todo el personal debe estar familiarizado con el sistema operativo Windows y el software de la aplicación.

El manejo de la pantalla táctil solo se puede realizar con un dedo limpio o un lápiz táctil.

Si se usan guantes, asegúrese de que no contienen partículas afiladas, como virutas de metal o fragmentos de vidrio.

Funciones:

El panel de control ofrece las siguientes funciones:

- Visualización de los distintos cuadros de diálogo.
- Control de los distintos modos de medida y acceso al almacenamiento de mediciones.
- Control y calibración de funcionamiento.
- Notificaciones e interacción.

11.2 Mediciones externas

Se proporcionan terminales de conexión para medir la tensión (hasta 10 V). Los terminales se utilizan principalmente para mediciones de caída de tensión (medidas de $mV/\mu\Omega$).



Fig. 45: Terminales de conexión

Los terminales de medición externos también se utilizan durante la calibración del sistema. [Consulte el capítulo Consult chapter Calibración on page 142](#)

11.3 Interfaces de comunicación

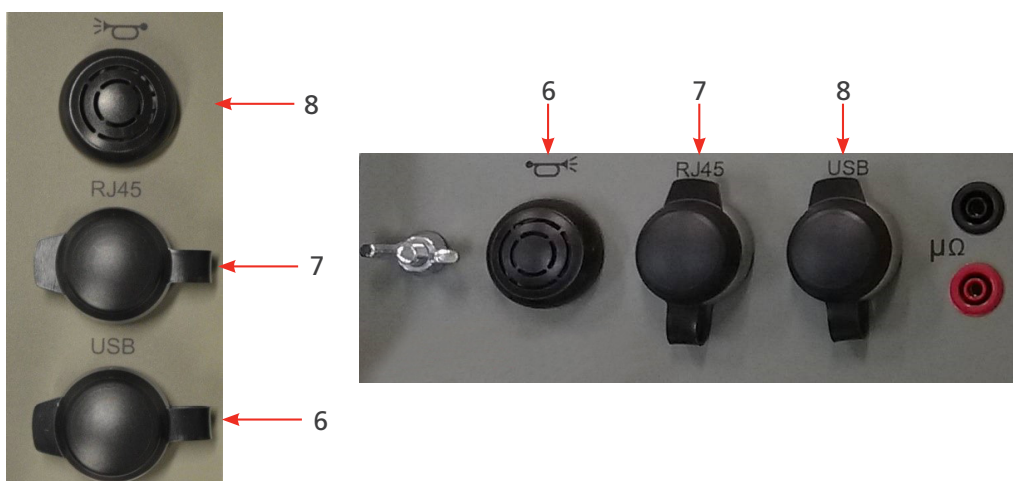


Fig. 46: Interfaces de conexión

8. Zumbador

Hace pasar las alertas por la carcasa de la unidad de control.

Panel de control

7. Interfaz de Ethernet

Permite llevar a cabo las comunicaciones y el manejo mediante un portátil o PC en el que se ejecute el software BALTOWin.

No se recomienda conecta la interfaz de Ethernet del sistema de otras maneras (p. ej., a una red).

- Interfaz de Ethernet conforme a las normas EIA/TIA-568 y TSB-36.
- Cable de par trenzado apantallado.
- Longitud máxima: 100 m.

6. Interfaz USB

- Permite almacenar los resultados de medición en una memoria USB.
Es posible procesar los datos mediante el software BALTOWin.
- Admite la conexión de un teclado.

11.4 Botón de arranque - Indicador de sistema preparado

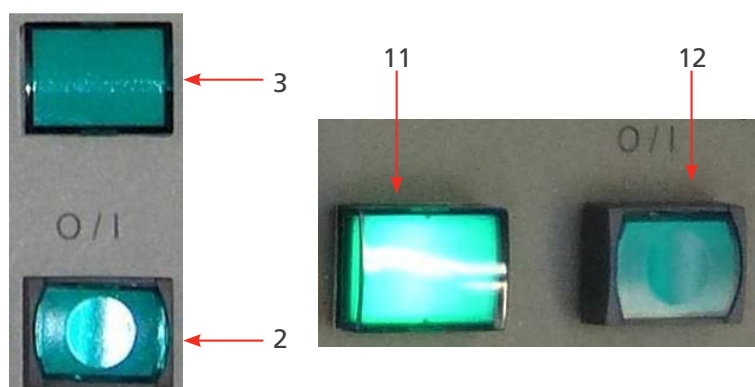


Fig. 47: Botón de arranque - Indicador de sistema preparado

3. Botón de arranque:

Cuando el sistema BALTO esté listo para arrancar, el botón se encenderá. Pulse el botón para comenzar el arranque del sistema.

Durante el funcionamiento, el botón está desactivado. El botón se vuelve a activar después de apagar el sistema.

2. Indicador de sistema preparado:

El indicador de sistema preparado se enciende después de arrancar correctamente el sistema. De este modo, la unidad de control y el PLC están operativos y el sistema BALTO está listo para utilizarse.

11.5 Parada de emergencia

En caso de emergencia, pulse el botón de parada de emergencia.



Fig. 48: *Parada de emergencia*

Si se activa el botón de parada de emergencia, se detiene de inmediato cualquier inyección de corriente en curso y se impide que se produzcan inyecciones de corriente adicionales en el hardware.

12. Generador de corriente de CC

El generador de corriente de CC (también denominado "unidad de alimentación") contiene 60 convertidores de corriente de CC-CC, cada uno de los cuales suministra hasta 67 A de corriente, montados en paralelo.

La unidad se controla mediante modulación por ancho de pulsos (PWM).

Cada unidad contiene su propio dispositivo de medición de corriente.

Para conectar el generador de corriente de CC al dispositivo sometido a medida se utilizan dos cables Power Flex de 2 m y 240 mm² de Ø.

De forma predeterminada, estos cables Power Flex incorporan punteras de aislamiento en un extremo y conectores de conexión de alimentación en el otro.

El generador de corriente de CC de 4000 A consta de los siguientes elementos:

- En el panel delantero:

Conectores de alimentación "+" y "-" para conectar el objeto de medida al sistema mediante los cables Power Flex.



Fig. 49: Generador de corriente de CC: Panel delantero

- En el panel trasero:

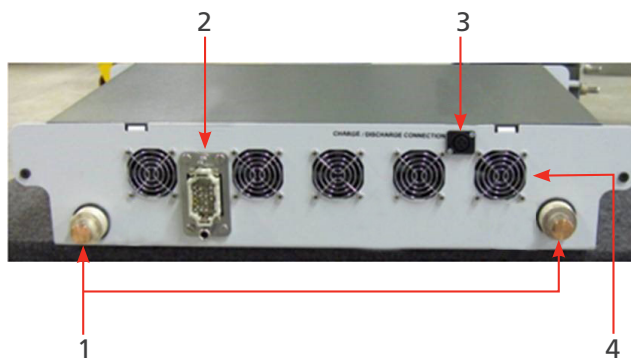


Fig. 50: Generador de corriente de CC: Panel trasero.

Elemento	Descripción
1	Conectores de conexión de alimentación para el suministro de energía procedente del compartimento de energía.
2	Conector del sistema para las señales de control y gestión.
3	Conector de carga (XLR) para conectar la herramienta de carga/descarga.
4	Ventiladores de refrigeración.

13. Instalación

En el presente capítulo se indica cómo montar correctamente el sistema BALTO y conseguir que funcione para la realización de mediciones.

13.1 Advertencias de seguridad

- Antes de montar los distintos componentes, es obligatorio leer atentamente las advertencias relativas al equipo. Se deben seguir obligatoriamente las advertencias.
- Los terminales de salida de los generadores de corriente de CC, los cables y los puntos de conexión del objeto de prueba pueden calentarse durante las inyecciones de corriente.
- Para evitar que el carro de soporte se mueva bruscamente durante el montaje del sistema, es necesario colocar el carro de soporte en la posición de trabajo bloqueando las ruedas (solo BALTO Modular).
- Siga al pie de la letra las instrucciones relativas al montaje del dispositivo, en particular los pasos relativos a los generadores de corriente de CC y las conexiones de alimentación.

13.2 Preparativo: cargue el sistema BALTO previamente

Las baterías de suministro de energía deben cargarse siempre antes de efectuar medidas con el sistema BALTO.

ADVERTENCIA: Durante la carga del sistema BALTO, las baterías generan y difunden gases. Por consiguiente, las baterías del sistema BALTO solo deben cargarse en estancias debidamente ventiladas.

NOTA: El sistema BALTO debe cargarse (esto es, conectarse a la corriente de la red eléctrica) como mínimo 48 horas a la semana, aun cuando no se utilice activamente.

Si la tensión de las celdas de una batería se mantiene por debajo de 2 V durante periodos prolongados, pueden producirse daños químicos irreversibles.

NOTA: Los daños químicos que se producen en las baterías que se dejan descargadas durante periodos prolongados son irreversibles y no se pueden remediar recargándolas.

Las baterías que hayan resultado dañadas o hayan llegado al final de su vida útil deben desecharse conforme a lo dispuesto en la legislación en vigor en materia de residuos.

No envíe baterías dañadas.

13.3 Carga de los generadores de corriente

Antes de conectar los generadores de corriente de CC al carro de soporte (BALTO Modular) o al panel de conexión (BALTO Compact), se debe cargar la tensión de los generadores de corriente de CC para que coincida con la tensión del compartimento de energía.

Instalación



Fig. 51: *Herramienta de carga/descarga.*

Debe utilizarse la herramienta de carga/descarga (incluida como accesorio para el sistema) para cargar los generadores de corriente de CC.

El módulo debe conectarse al conector XLR de 5 pines en un lado y al conector XLR de 3 pines del generador de corriente de CC. El conector XLR-5 se encuentra en el carro de soporte del BALTO Modular o en la unidad principal del BALTO Compact 4000.

Para cargar el generador de corriente de CC, pulse el botón negro. Si se pulsa el botón rojo, se descarga el generador de corriente de CC.



Fig. 52: *Carga de un generador de corriente de CC.*

Las luces LED se encienden para ofrecer información sobre la carga del generador de corriente de CC. El LED verde encendido significa que el generador de corriente de CC se puede conectar con total seguridad.

PRECAUCIÓN: Es necesario medir la carga del generador de corriente de CC siempre antes de conectar el generador de corriente al compartimento de energía.

Verifique que todos los conectores están conectados correctamente.

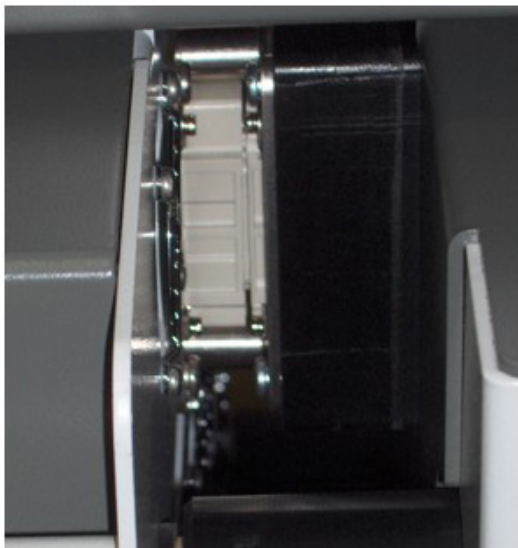


Fig. 53: *Generador de corriente de CC enchufado.*

NOTA: Es importante descargar todos los generadores de corriente antes de transportarlos. Primeramente, desconecte el generador de corriente en su totalidad. Conecte la herramienta de carga/descarga conforme a las instrucciones anteriores y pulse el botón rojo (descarga). De este modo, no se producirán daños al cortocircuitar los conectores de unión de alimentación del generador de corriente.

13.4 Instrucciones de uso de los cables Power Flex.

Cada generador de corriente de CC está provisto de dos cables Power Flex (de 240 mm² de Ø y 2 m de longitud) para conexión con el interruptor de corriente de CC de alta velocidad. Los cables Power Flex incorporan conectores empalmes de conexión de alimentación de bayoneta y punteras de cable.

Proceda con precaución al conectar los generadores de corriente de CC al interruptor de CC de alta velocidad.



Fig. 54: *Conexión y disposición de los cables de alimentación.*

PRECAUCIÓN: Antes de conectar los empalmes de conexión de alimentación a los generadores de corriente de CC, verifique que las tiras de contacto (tanto las delanteras como las traseras) estén intactas y colocadas correctamente en el conector. Las tiras de contacto son importantes para conseguir un buen contacto y el mínimo valor de impedancia posible.

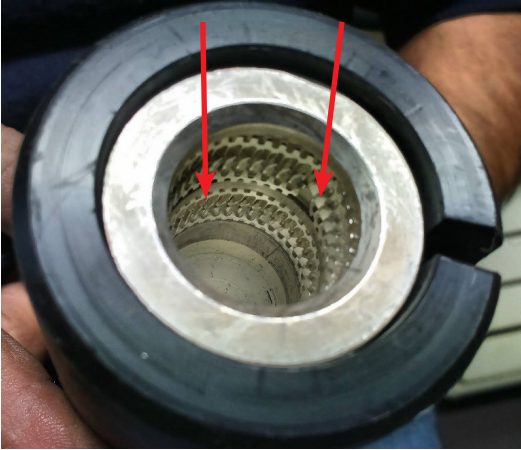


Fig. 55: Cable de alimentación: empalme de conexión de alimentación de bayoneta.

Los empalmes de conexión de alimentación de bayoneta deben conectarse con suavidad. Se recomienda sujetar el cable Power Flex justo por debajo del conector y alinearlo con el empalme de conexión de alimentación en la zona del generador de corriente de CC. Seguidamente, introduzca el cable con un breve movimiento hacia delante.

Evite sujetar el cable Power Flex por el conector, ya que la conexión puede verse afectada. Si el conector se maneja de manera brusca, las tiras de contacto también pueden resultar dañadas.

Una vez efectuada la conexión, cierre el empalme de bayoneta.

Verifique que la polaridad sea la correcta en ambos extremos, conforme a lo indicado en el interruptor de CC de alta velocidad y en el generador de corriente de CC.

Para facilitar la conexión, pueden utilizarse pinzas para interruptor para conectar los cables Power Flex al interruptor de CC de alta velocidad. Están disponibles como componente independiente.

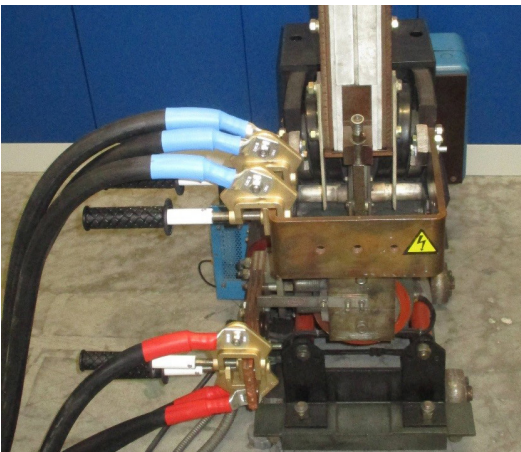


Fig. 56: Conexiones con pinzas para interruptor.

13.5 Conexión del interruptor de CC de alta velocidad.

Es de vital importancia seguir estas instrucciones al pie de la letra y llevar a cabo los procedimientos habituales, incluida la realización de un análisis de riesgos, antes de empezar.

PELIGRO: Es necesario desconectar aquellos interruptores de CC de alta velocidad en los que vaya a efectuarse una medida y desenchufarlos de la red eléctrica.

Deben seguirse todas las precauciones de seguridad aplicables a las instalaciones de baja o alta tensión. Nunca conecte el sistema de medida a la red eléctrica de alta tensión (p. ej., de 3000 V de CC o 1500 V de CC).

Deben seguirse los procedimientos correspondientes de prevención de riesgos dispuestos por la normativa de seguridad en vigor en la empresa o el lugar en el que se efectúe la medida en todo momento.

PRECAUCIÓN: El interruptor de CC de alta velocidad debe estar abierto.

Además, para reducir la impedancia, tenga en cuenta lo siguiente:

- Los puntos de conexión deben estar limpios.
- Respete las polaridad + y – en lo que al interruptor de CC de alta velocidad respecta.
- Los elementos de medición (p. ej., derivadores) en los que no vayan a efectuarse medidas deben excluirse del circuito.

NOTA: El interruptor de CC de alta velocidad debe conectarse mediante los cables Power Flex.

13.6 Montaje del BALTO Modular en la ubicación correspondiente

4. Coloque el carro de soporte en la posición de trabajo. Para ello, active los frenos, con lo que las ruedas quedarán bloqueadas. De este modo, se evita que el carro de soporte se mueva bruscamente durante el montaje.
5. El sistema BALTO Modular se puede poner a tierra mediante el terminal de conexión a tierra, que se encuentra en el carro de soporte. Utilice el cable de conexión a tierra incluido como accesorio para el sistema, o bien un cable similar de la capacidad adecuada.
6. Coloque la unidad de control sobre el carro de soporte y conecte los 3 conectores del carro de soporte a la unidad de control.
7. Coloque la cubierta de la superficie de trabajo sobre los conectores.
8. Conecte el sistema BALTO a la red eléctrica. Verifique que la tensión de la red eléctrica coincide con el valor de tensión de red eléctrica indicado en el carro de soporte.
9. Encienda el interruptor principal (rojo) del carro de soporte. De este modo, se cargará el compartimento de la batería. Se encenderá el botón "I/O" (E/S) de la unidad de control.
10. Antes de instalar los generadores de corriente de CC, verifique que están cargados. Seguidamente, introdúzcalos uno a uno en el carro de soporte.
11. Conecte los cables Power Flex a los generadores de corriente conforme a las instrucciones anteriores.
12. Conecte los cables Power Flex al interruptor de alta velocidad de CC. Verifique que el interruptor esté en posición de apertura.
13. Pulse el botón "I/O" (E/S) de la unidad de control; BALTO Modular empezará a arrancar.

El sistema BALTO Modular de 8000 A/12 000 A incorpora solo dos o tres ranuras para generadores de corriente de CC (en caso de no tener planificada o desearse una futura ampliación).

El espacio restante se puede utilizar para almacenar los cables Power Flex y los accesorios del sistema.

Instalación



Fig. 57: Sistema modular BALTO con solo dos ranuras.

Los generadores de corriente de CC tienen posiciones asignadas en el carro de soporte. Durante el montaje del sistema, siga el orden indicado.

- Las posiciones mecánicas de los empalmes de conexión están alineadas específicamente para la orientación indicada.
- El sistema se calibra conforme al orden concreto indicado.

Los generadores de corriente de CC están etiquetados de "PU1" (unidad de alimentación ["power unit"] 1, inferior) a "PU5" (unidad de alimentación ["power unit"] 5, superior).

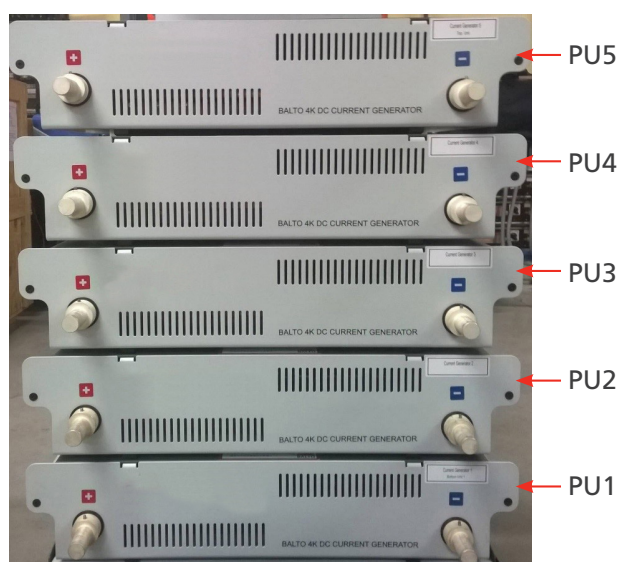


Fig. 58: Sistema BALTO Modular con indicación de PU.

Configuración de un sistema BALTO Modular de 20 000 A

RANURA	PU	CAPACIDAD DEL SISTEMA	Comentarios
POS. 1	PU 1	4000 A	Posición utilizada para la verificación automática.
POS. 2	PU 2	8000 A	
POS. 3	PU 3	12 000 A	
POS. 4	PU 4	16 000 A	
POS. 5	PU 5	20 000 A	

Configuración de un sistema BALTO Modular de 12 000 A

RANURA	PU	CAPACIDAD DEL SISTEMA	Comentarios
POS. 1			No se utiliza
POS. 2			No se utiliza
POS. 3	PU 1	4000 A	Posición utilizada para la verificación automática.
POS. 4	PU 2	8000 A	
POS. 5	PU 3	12 000 A	

Configuración de un sistema BALTO Modular de 8000 A

RANURA	PU	CAPACIDAD DEL SISTEMA	Comentarios
POS. 1			No se utiliza
POS. 2			No se utiliza
POS. 3			No se utiliza
POS. 4	PU 1	4000 A	Posición utilizada para la verificación automática.
POS. 5	PU 2	8000 A	

13.7 Montaje del BALTO Compact 4000 en la ubicación correspondiente

1. Introduzca la unidad principal en la posición correspondiente de la unidad de transporte (la superficie plana con ruedas).
2. El sistema BALTO Compact 4000 se puede poner a tierra mediante el terminal de conexión a tierra, que se encuentra en la unidad principal. Utilice el cable de conexión a tierra incluido como accesorio para el sistema, o bien un cable similar de la capacidad adecuada.
3. Conecte el BALTO Compact 4000 a la red eléctrica. Verifique que la tensión de la red eléctrica coincide con el valor de tensión de red eléctrica indicado en el carro de soporte.
4. Encienda el interruptor principal (rojo) de la unidad principal. De este modo, se cargará el compartimento de la batería. Se encenderá el botón "I/O" (E/S) de la unidad de control.
5. Antes de instalar el generador de corriente de CC, verifique que está cargado. Seguidamente, introduzca el generador de corriente en la posición correspondiente.
6. Conecte los cables Power Flex al generador de corriente conforme a las instrucciones anteriores.
7. Conecte los cables Power Flex al interruptor de alta velocidad de CC. Verifique que el interruptor esté en posición de apertura.
8. Pulse el botón "I/O" (E/S) de la unidad principal; BALTO Compact 4000 empezará a arrancar.

14. Uso

Es necesario leer detenidamente las siguientes instrucciones antes de llevar a cabo medidas con el sistema BALTO.

ADVERTENCIA: Asegúrese de que se cumplan en todo momento todas las precauciones de seguridad dispuestas por la empresa, el punto en el que se efectúe la medición o la legislación de ámbito nacional o estatal.

ADVERTENCIA: Asegúrese de que se cumplan en todo momento todas las precauciones de seguridad dispuestas en el presente manual de usuario [Consulte el capítulo 2. Advertencias y normas de seguridad en la página 3.](#)

PELIGRO: En caso de que haya conmutadores de CC abiertos, el interruptor CC de alta velocidad en el que se vaya a efectuar la medida debe estar desconectado y puesto a tierra. En el caso de los conmutadores de CC cerrados, la pieza de extracción debe retirarse del conmutador de CC. En ambos casos, se debe colocar el interruptor de CC de alta velocidad en el modo de "medida" o "mantenimiento".

ADVERTENCIA: Lea las instrucciones que aparecen en los generadores de corriente de CC y obedézcalas.

PRECAUCIÓN: Una vez finalizada la medición, se recomienda desactivar el interruptor de CC de alta velocidad para evitar cualquier otra circulación de corriente, lo que descargaría las baterías innecesariamente.

PRECAUCIÓN: Seguridad de los cables de inyección de corriente.

Durante las mediciones, las corrientes de inyección pueden ser muy elevadas. Las fuerzas magnéticas resultantes pueden provocar el movimiento de los cables de inyección de corriente y provocar lesiones en el personal que se encuentre en las inmediaciones.

Es de la máxima importancia mantener las distancias de los cables de inyección de corriente durante la realización de mediciones.



PRECAUCIÓN: Error de funcionamiento.

El uso de cables o componentes inadecuados o averiados puede afectar a las especificaciones técnicas indicadas para el sistema. Además, utilizar equipos no aptos puede provocar daños de consideración en el sistema.

14.1 Procedimientos de medida.

En la presente sección figuran directrices para la correcta realización de medidas en interruptores de circuito de CC de alta velocidad.

14.1.1 Cálculo del umbral de disparo.

Utilice el Modo automático para calcular exactamente y comprobar los valores de I_{max}/I_{ds} de un disparador de sobrecorriente conocido.

Si no se conocen los valores I_{max}/I_{ds} del disparador de sobrecorriente, el usuario puede utilizar antes el Modo de medida rápida. El disparador de sobrecorriente observado durante esta medida se utiliza de manera automática a modo de referencia en Modo automático.

En modo automático, el sistema BALTO genera corriente con una pendiente que asciende rápidamente hasta un valor indicado del umbral de I_{ds} . El aumento de corriente continúa con un valor de 200 A/s hasta un valor ligeramente superior al del umbral I_{ds} .

Mediante este procedimiento, se cumplen las disposiciones de la norma IEC.

En caso de desviación (o de si fuera necesario ajustar el umbral de disparo), ajuste el interruptor de CC de alta velocidad y repita el procedimiento hasta que se obtenga un valor de disparo estable (conforme a la tolerancia permisible dispuesta por el fabricante).

14.1.2 Cálculo del tiempo de apertura.

Para calcular el tiempo de apertura, se puede utilizar la medida de tiempo de apertura en el Modo manual. Mediante esta medida se calcula el tiempo de respuesta mecánica del interruptor de CC de alta velocidad.

Los parámetros de esta medida se ajustan automáticamente en función de los resultados obtenidos en el Modo automático.

El valor de este tiempo de apertura debe figurar en la ficha de propiedades del objeto de medida conforme a lo especificado por el fabricante.

14.1.3 Cálculo de la caída de tensión.

Para esta medición, utilice la medida con la etiqueta "mV".

El valor previsto y las condiciones para la realización de la medida deben figurar en la ficha de propiedades del objeto de medida conforme a lo especificado por el fabricante.

Para los interruptores de CC de alta velocidad de material rodante, se recomienda efectuar las siguientes medidas adicionales:

La medida de tiempo de apertura/cierre manual y la comprobación del correcto funcionamiento de los contactos auxiliares.

14.1.4 Medidas de tiempo de reacción.

Mediante la medida de tiempo de reacción se mide el tiempo de reacción del interruptor de CC de alta velocidad en el momento de recibir un comando de apertura o cierre manual.

Preparativos:

Para medir los comandos de cierre y apertura, debe haber conectado un contacto "NA" (normalmente abierto) sin tensión que represente el comando a la entrada "Trip" (Activación) (3) de la interfaz de "PROTECTION TEST" (Medida

Uso

de protección).



Fig. 59: PROTECTION TEST (Medida de protección) en Modular



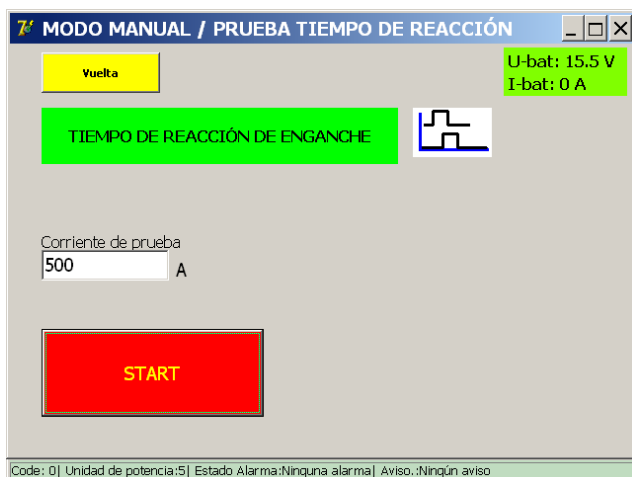
"PROTECTION TEST" (Medida de protección) en COMPACT 4000

Medición del tiempo de reacción.

Cierre manual.

Seleccione "Manual Closing Reaction Time" (Tiempo de reacción de cierre manual) en el menú "Manual Mode" (Modo manual).

El interruptor de CC de alta velocidad debe estar abierto.



La corriente de medida empleada está fijada en 100 A por cada generador de corriente de CC que se haya conectado.

Pulse "START" (Iniciar) para comenzar la medición; seguidamente, envíe el comando de cierre manual al interruptor de CC de alta velocidad. Si no se obtiene ninguna medición de cierre, se agotará el tiempo de espera de la medida una vez transcurridos 20 segundos.

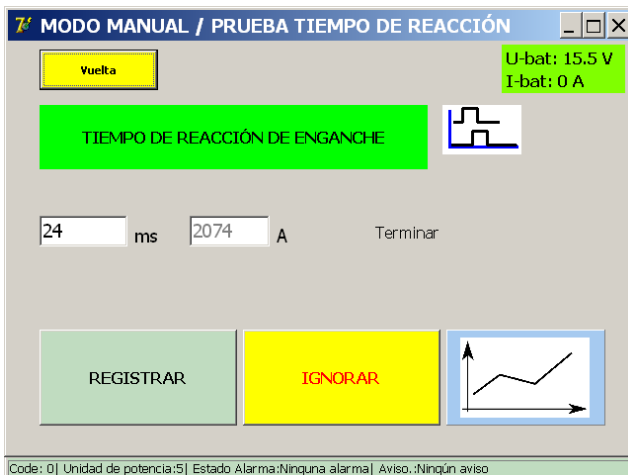
Principio de medición

En el momento de iniciarse, el sistema comenzará a intentar enviar corriente en forma de pulsos. Cuando el interruptor de CC de alta velocidad se cierra, la corriente circula correctamente por el circuito. El tiempo de reacción resultante es el transcurrido entre la introducción del comando y la corriente circulante que se haya obtenido en la medición.

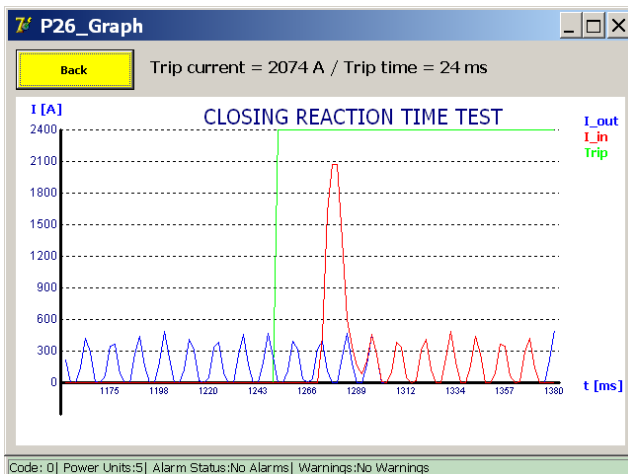
Como consecuencia del diseño de regulación automática del sistema, la corriente que circule una vez que se cierre el interruptor puede superar al valor especificado de corriente de medida durante un lapso breve. La corriente generada se corrige en cuestión de unos pocos milisegundos.

Resultados de medición

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:

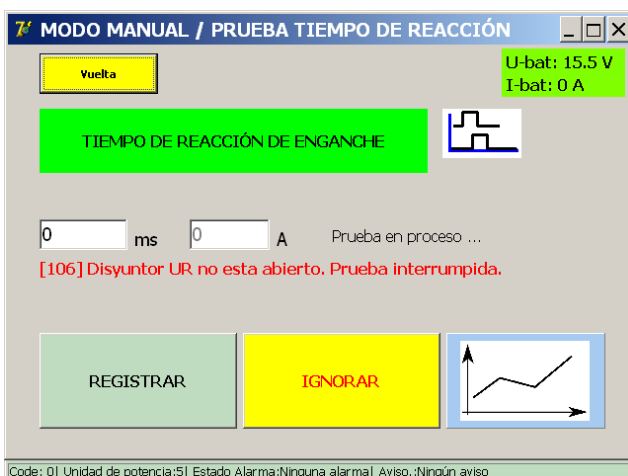


Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



Mensaje de error

Ejemplo:



Si aparece un código de error, compruebe lo siguiente:

- Conexiones erróneas de los cables de medición.
- Conexión incorrecta del botón de comando.
- Conexiones erróneas del de circuito de CC de alta velocidad.
- Agotamiento del tiempo de espera. _

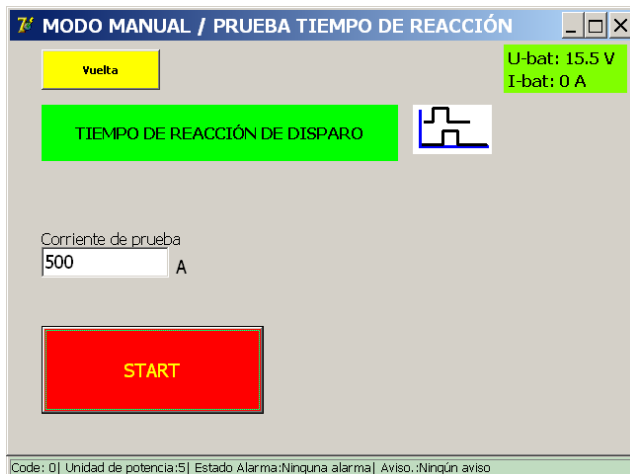
Uso

Medición del tiempo de reacción

Apertura manual

Seleccione "Manual Opening Reaction Time" (Tiempo de reacción de apertura manual) en el menú "Manual Mode" (Modo manual).

El interruptor de CC de alta velocidad debe estar cerrado.



La corriente de medida empleada está fijada en 100 A por cada generador de corriente de CC que se haya conectado.

Pulse "START" (Iniciar) para comenzar la medición; seguidamente, envíe el comando de apertura manual al interruptor de CC de alta velocidad. Si no se obtiene ninguna medición de apertura, se agotará el tiempo de espera de la medida una vez transcurridos 20 segundos.

Principio de medición

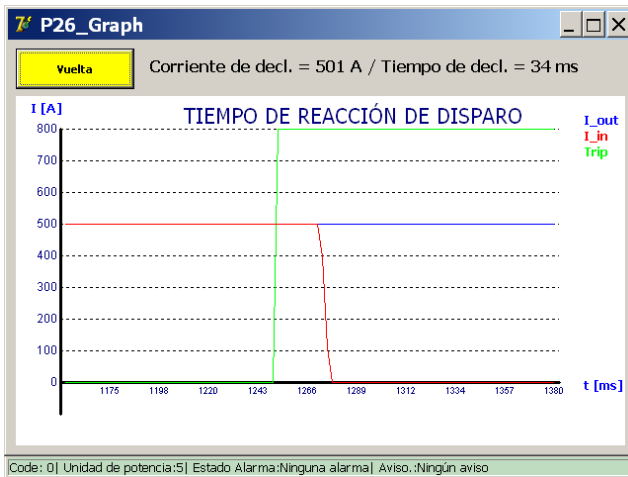
En el momento de arrancarse, el sistema comenzará a enviar la corriente de medida. El tiempo de reacción resultante es el transcurrido entre la introducción del comando y la interrupción de corriente que se haya obtenido en la medición.

Resultados de medición

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:

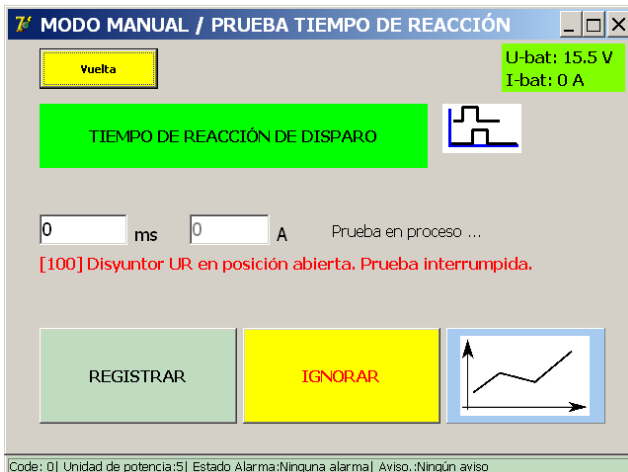


Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



Mensaje de error

Ejemplo:



Si aparece un código de error, compruebe lo siguiente:

- Conexiones erróneas de los cables de medición.
- Conexión incorrecta del botón de comando.
- Conexiones erróneas del de circuito de CC de alta velocidad.
- Agotamiento del tiempo de espera.

14.1.5 I_Max NA - NC

Mediante esta función puede comprobarse si los contactos auxiliares (NA [normalmente abiertos] y NC [normalmente cerrados]) del interruptor de CC de alta velocidad funcionan correctamente.

Preparación.

El interruptor de CC de alta velocidad debe estar abierto.

Conecte los contactos auxiliares NA/NC del interruptor del circuito de CC de alta velocidad en los que vaya a efectuarse la medida a las entradas de activación del hardware de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) del sistema BALTO.

- Contacto NC - Activador 1 (3)

Uso

- Contacto NA - Activador 2 (4)



Fig. 60: Módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de la unidad BALTO Modular



Módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de la unidad BALTO COMPACT 4000

Ejemplo:

Conmutadores B de doble contacto

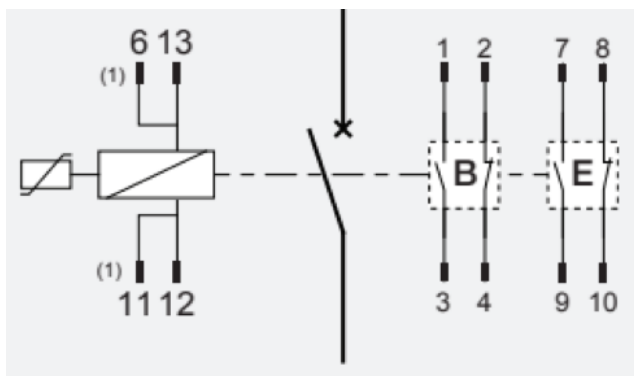
Contacto NC - Activador 1 (3) - N° 2/4

Contacto NA - Activador 2 (4) - N° 1/3

Conmutadores E de doble contacto

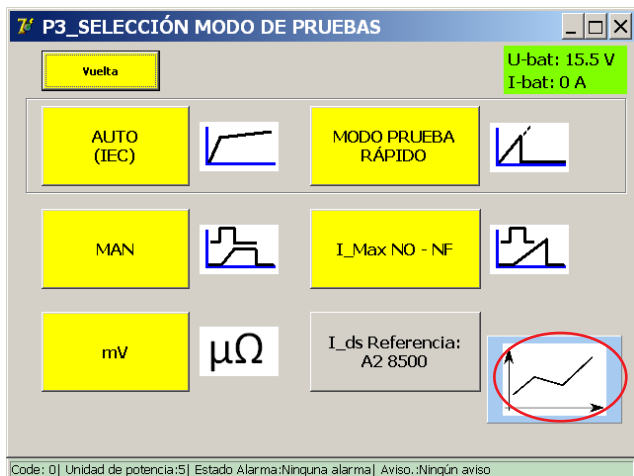
Contacto NC - Activador 1 (3) - N° 8/10

Contacto NA - Activador 2 (4) - N° 7/9

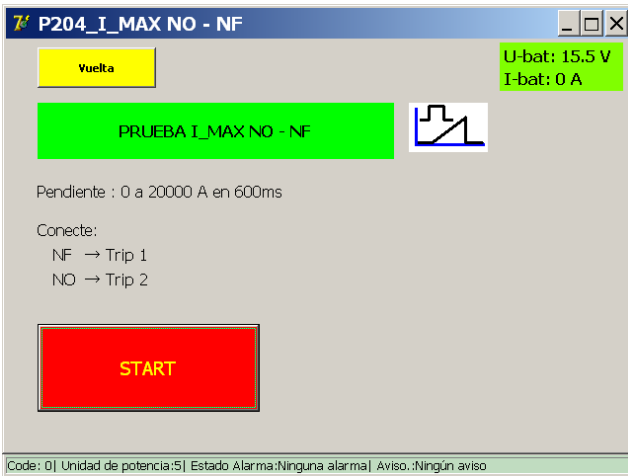


Información del cuadro de diálogo:

En el cuadro de diálogo "P3_Selection TestMode" (P3_Selección de modo de medida), elija la opción "I_Max NO - NF".



Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



La corriente de medida se calculará en función del número de unidades de alimentación del sistema BALTO.

El aumento de la pendiente se ha fijado en 600 ms y no puede modificarse.

El principio de funcionamiento es idéntico al del Modo de medida rápida.

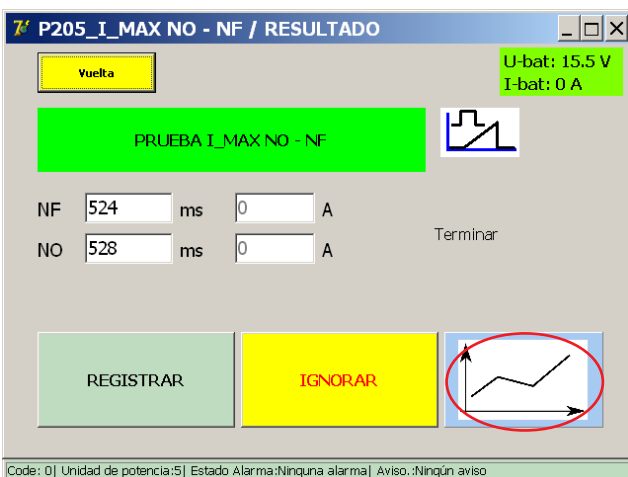
Cierre el interruptor de CC de alta velocidad e inicie la medida pulsando el botón "Start" (Iniciar).

Tiempo de espera de la medición: 600 ms

Tiempo de espera de la conmutación de los elementos NA/NC: 100 ms

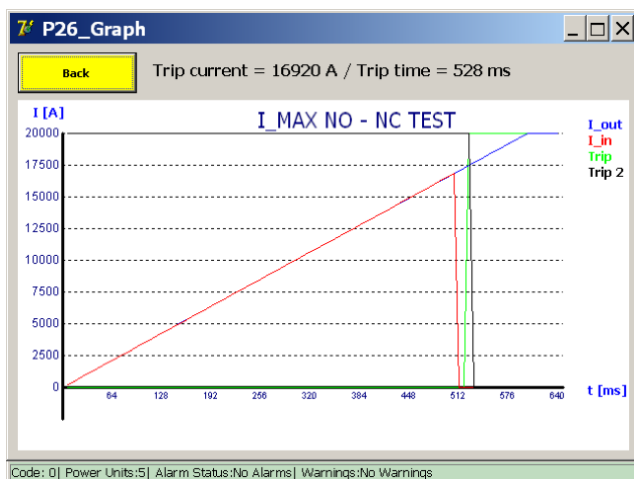
Resultados de medición.

Los resultados de medida aparecen en el siguiente cuadro de diálogo:



Mediante la tecla de gráfico se abre un cuadro de diálogo "P26_Graph" (P26_Gráfico) en el que figura el resultado de la medición efectuada en forma de gráfico.

Uso



Nota:

La línea verde indica el estado del conmutador auxiliar NA y la línea negra, el estado del conmutador auxiliar NC.

La línea continua azul es la pendiente de aumento de corriente conforme a los cálculos del sistema, mientras que la línea roja corresponde a la corriente real conforme a las mediciones efectuadas. El punto en el que la línea roja deja de seguir a la azul corresponde al punto de apertura del interruptor.

La conmutación de elementos NA y NC debe ocurrir en esta zona.

Los valores indicados de "Trip Current" / "Trip time" (Corriente de activación/tiempo de activación) del cuadro de diálogo "P26_Graph" (P26_Gráfico) no son relevantes, ya que dependen del valor de I_{ds} del interruptor y de la pendiente generada por el sistema BALTO.

Los valores solo aparecen si los contactos NA/NC funcionan correctamente.

Informe:

Los valores de los elementos NA y NC se registran en el archivo "P14_Report" después de guardarlos en el cuadro de diálogo "P_205_I_Max NO – NC" (P_205_I_Max de NA/NC).

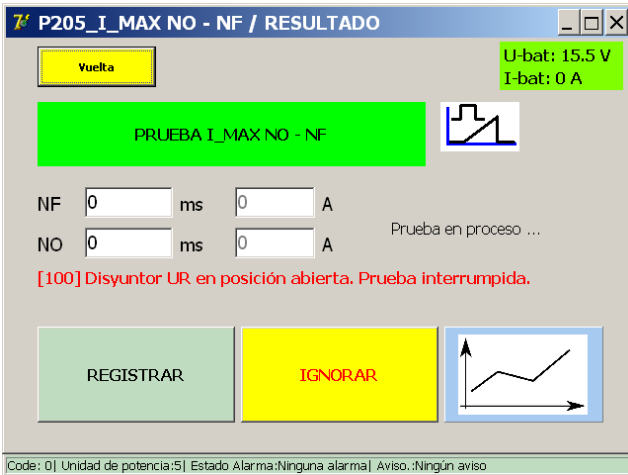
Nr	D	M	Y	h	m	s	Ajuste	Iref [A]	Iids [A]	mV	ms	dt [ms]	Type	ErrorCode
1	26	06	20	13	55	16	*	20000	0	*	524	*	_I_Max NF	-
2	26	06	20	13	55	16	*	20000	0	*	528	*	_I_Max NO	-

Códigos de error relativos a los resultados de medida.

Estos códigos de error están relacionados con la medida y aparecen en el cuadro de diálogo de resultados de medida.

Código de error predeterminado.

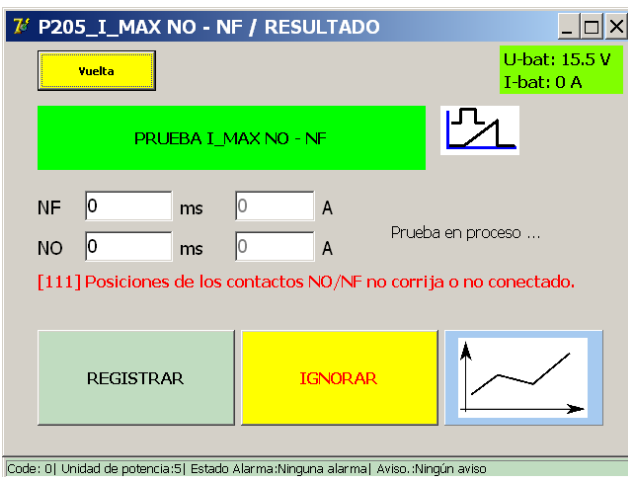
Código 100.



- Cierre el interruptor e inténtelo de nuevo.

Códigos de error relativos a los resultados de medida de I Max NO - NC

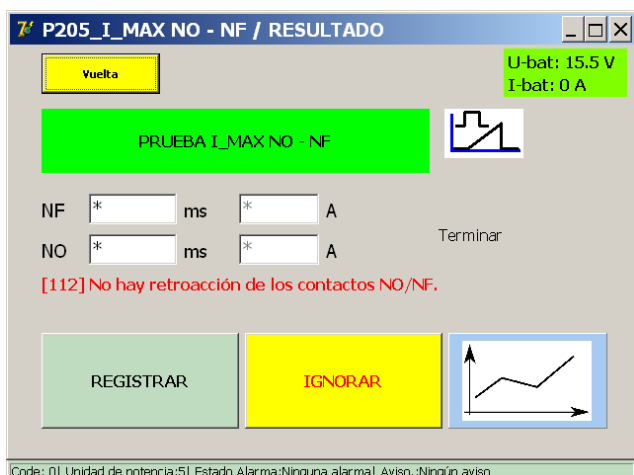
Código 111.



- Compruebe las conexiones y el estado mecánico de los contactos auxiliares NA/NC.

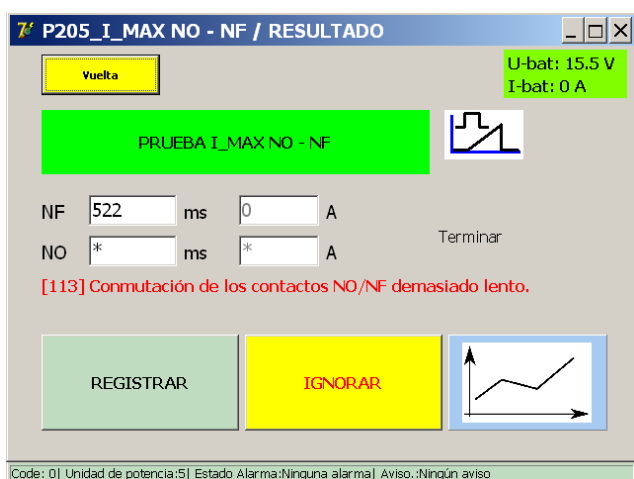
Uso

Código 112.



- Compruebe las conexiones y el estado mecánico de los contactos auxiliares NA/NC.

Código 113.



- Compruebe las conexiones y el estado mecánico de los contactos auxiliares NA/NC.

14.2 Estructura del software.

En la presente sección se indican las diversas funciones de la aplicación y los modos de visualización de manera más detallada.

14.2.1 Información general.

Cuadro de diálogo.

Información general sobre la estructura del cuadro de diálogo del sistema BALTO.



Elemento	Descripción	
1.	Encabezado principal.	Información sobre el cuadro de diálogo que aparece.
2.	Barra de menús.	Selección del menú.
3.	Barra de estado.	
4.	Salida del programa.	

Salir.

Para obtener más información sobre cómo salir del programa, [consulte el capítulo 1.14 Salir de la aplicación de BALTO. en la página 113.](#)

Para obtener más información sobre el color de fondo, [consulte el capítulo 1.2.2 Fondo. en la página 65](#)

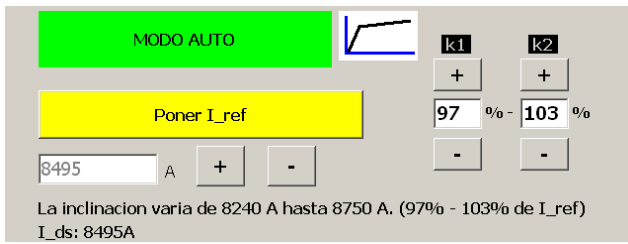
Valores de referencia.

NOTA: Los valores de referencia indicados en el presente manual son indicativos de la configuración y los parámetros. Consulte el informe de calibración del dispositivo para conocer los parámetros reales.

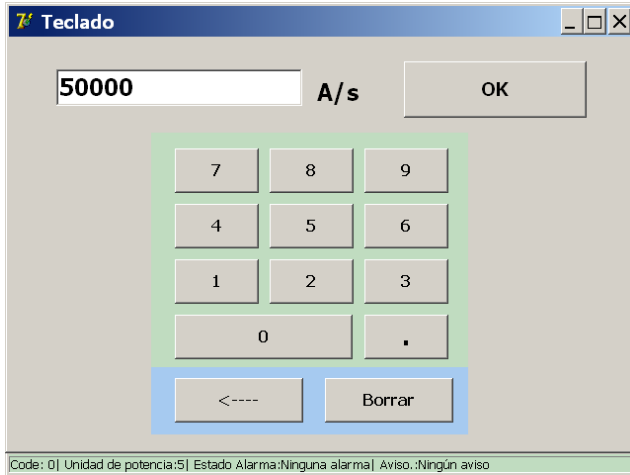
Configuración de I_ref

Es posible modificar el valor de umbral I_ref en el cuadro de diálogo que aparece al pulsar "Set I_ref"·(Establecer I_ref).

Ejemplo

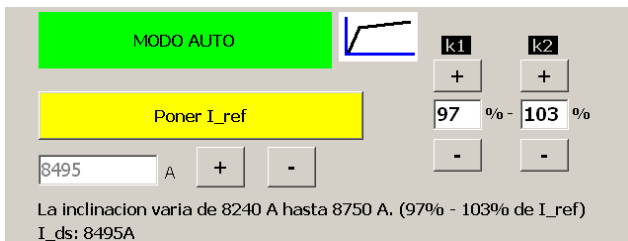


Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo cuando se pulse el botón "Set I_ref" (Establecer I_ref).



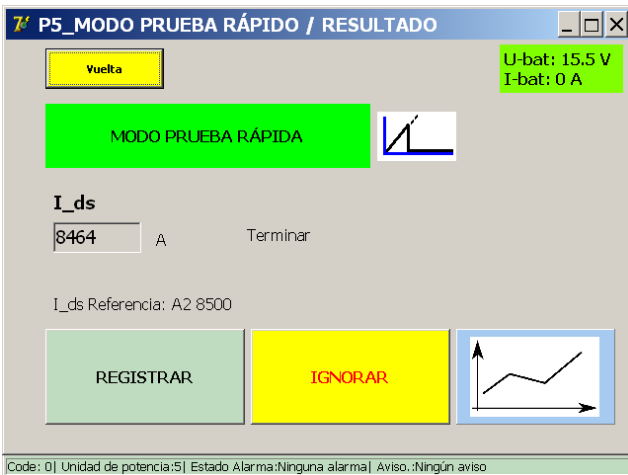
Ajuste del aumento de corriente.

Para ajustar la duración de la pendiente de 200 A/s, configure los parámetros K1 y K2 como proceda en el cuadro de diálogo "Auto Mode" (Modo automático).



- K1 Punto inicial "e" de la pendiente de 200 A/s
 - K2 Punto final "f" de la pendiente de 200 A/s
- K1 y K2 se indican en forma de porcentaje del valor de I_ref especificado.

Visualización de curvas.



En este cuadro de diálogo, es posible volver a examinar la curva de la última medición pulsando el botón de gráfico.

NOTA: El botón de gráfico aparece después de haber efectuado la primera medición.

Valores mostrados.

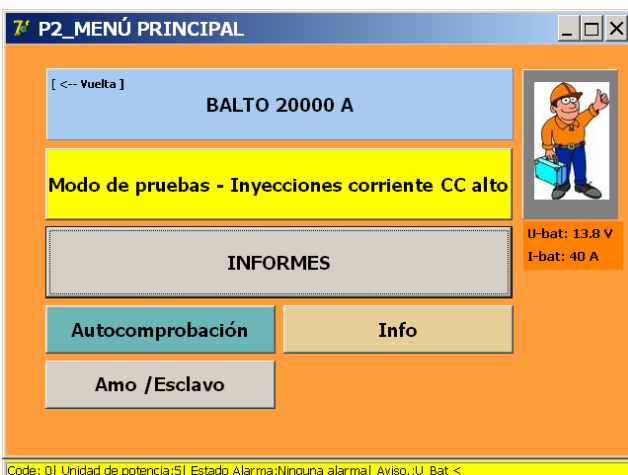
Los valores que aparecen son meramente de ejemplo. Los valores que aparezcan variarán en función del tipo de medida realizada.

14.2.2 Fondo.

En determinadas circunstancias, el color del fondo de los cuadros de diálogo cambiará:

Color	Motivo
Gris	Funcionamiento normal
Naranja	Advertencia
Rojo	Error
Amarillo	Maestro/esclavo

ADVERTENCIA:



Uso

Un mensaje de advertencia activo continúa permitiendo utilizar el dispositivo.

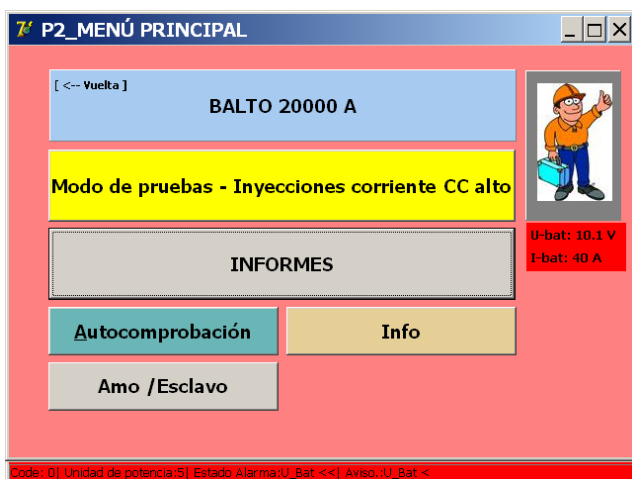
El motivo de la advertencia se muestra de forma abreviada en la barra de estado.

NOTA: El valor de tensión de las baterías, así como la corriente de carga, también se indica en todos los cuadros de diálogo.

- Funcionamiento normal = verde.
- $I > 5 \text{ A}$ = naranja.
- $U < \text{umbral de alarma}$ = rojo.

Ejemplo

Error. - Consulte el capítulo 15.2 Estado del cuadro de diálogo "Info" (Información). en la página 158



Hay un error activo que impide utilizar el dispositivo y llevar a cabo otras inyecciones.

El motivo del error se muestra de forma abreviada en la barra de estado.

Los distintos colores de fondo no aparecen en el cuadro de diálogo de inicio. No obstante, los mensajes de error y advertencia siguen apareciendo en la barra de estado.

- Barra de estado: Mensajes de error y advertencia.



14.2.3 Gestión de los mensajes.

El sistema gestiona los mensajes mostrados mediante códigos:

Códigos de operación.	
Códigos 1-57	Mensajes relativos a estados del sistema, advertencias o errores, que aparecen en la barra de estado, o bien mensajes de diálogo en pantalla completa que requieren intervención del usuario, que deberá hacer clic en "OK" (Aceptar) para confirmar el mensaje o en "Cancel" (Cancelar) para cancelarlo.
Códigos 200-205	Mensajes que requieren una selección por parte del usuario.
Códigos de error relativos a resultados de medida:	
Códigos 100-106	Notificaciones relacionadas con las medidas en cuadros de diálogo de resultados.

Ejemplo

Siguiente cuadro de diálogo con una ventana emergente:



Para obtener más información sobre estos códigos, [consulte el capítulo *Consult chapter Códigos de mensaje.* on page 180.](#)

14.3 Arranque del sistema BALTO.

Monte el equipo y efectúe todas las conexiones conforme a lo indicado en el capítulo anterior.

El interruptor de CC de alta velocidad debe estar desactivado.

14.3.1 Procedimiento de arranque.

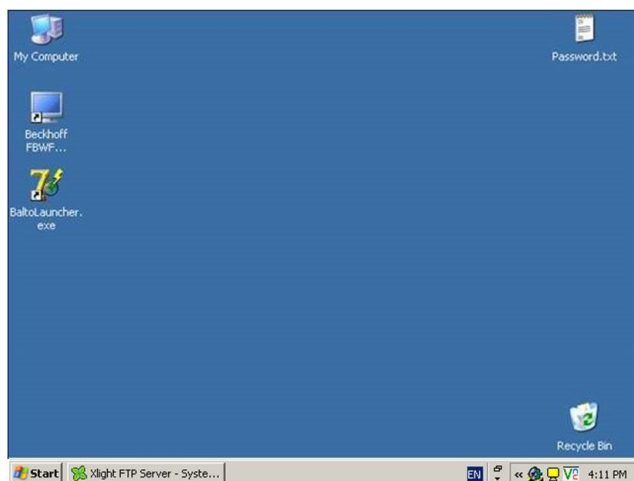
Conecte el sistema a la alimentación eléctrica.

El indicador luminoso del botón O/I debe encenderse.

Si se pulsa el botón O/I, se inicia el procedimiento de arranque automático.

Aparecerán varios cuadros de diálogo en la pantalla mientras el sistema arranca.

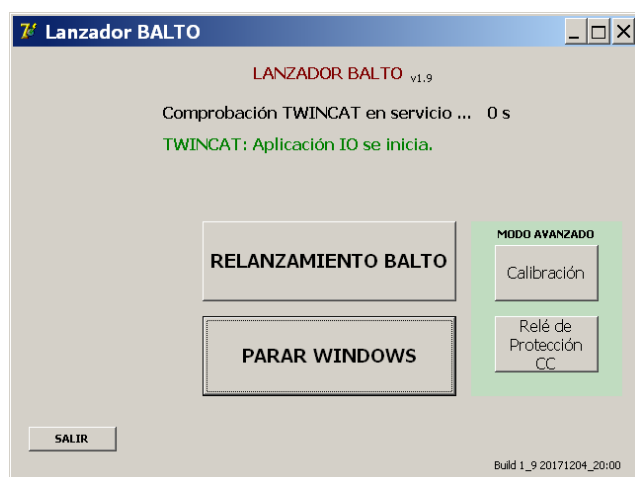
Uso



Las aplicaciones "TwinCAT" y "BALTO Launcher" se iniciarán automáticamente.



"TwinCAT" está activado.

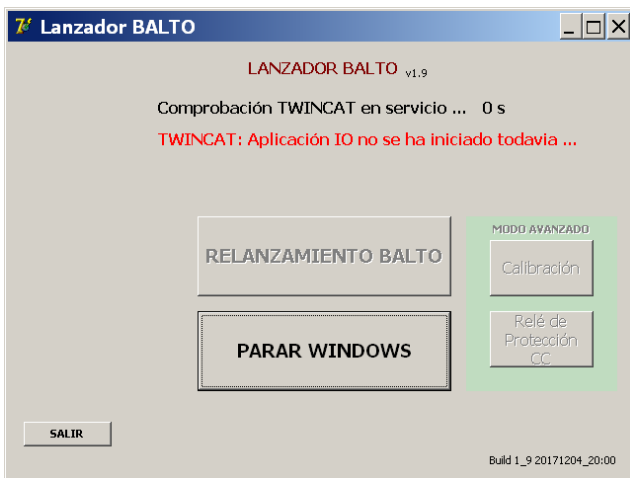


"BALTO Launcher" abrirá automáticamente la aplicación principal de BALTO.

NOTA: "TwinCAT" es un software de Beckhoff que permite gestionar el hardware del PLC.

En "ADVANCED MODE" (Modo avanzado) hay otros dos programas:

- "Calibration - Option" (Calibración-Opción).
- "DC Protection Relay - Option" (Relé de protección de CC-Opción).



Durante el proceso de arranque, puede aparecer brevemente el texto en rojo indicado anteriormente hasta que "TwinCAT" haya terminado de iniciarse.

PRECAUCIÓN: Si aparece este texto de manera continua y el programa principal del sistema BALTO no se inicia, puede que haya alguna avería en el sistema. En tal caso, póngase en contacto con su proveedor.



Aparecerá el cuadro de diálogo de inicio y se encenderá el indicador de sistema preparado.

Para obtener más información, [Consulte el capítulo 6. Panel de control en la página 20.](#)

Una vez finalizado este procedimiento, es posible activar el interruptor de CC de alta velocidad.

PRECAUCIÓN: Si no se alcanza el cuadro de diálogo de inicio o si el cuadro de diálogo de inicio no inicia el programa principal (con referencia al indicador de sistema preparado), el sistema se apagará transcurridos 2 minutos.

Espere 20 segundos antes de intentar arrancar el sistema de nuevo. Si no se resuelven los problemas de arranque, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

14.4 Condiciones de funcionamiento.

14.4.1 Capacidad de potencia.

En la tabla siguiente se indican todas las duraciones de las medidas de una inyección de corriente en función del rango de potencia correspondiente, teniendo en cuenta las condiciones menos favorables.

Rango de potencia	Duración de la medida
4000 A	2,50 s
8000 A	3,10 s
12 000 A	4,00 s
16 000 A	3,00 s
20 000 A	1,80 s

NOTA: La duración ideal de las medidas se corresponderá con el grado de consistencia del interruptor de CC de alta velocidad. Se recomienda mantener las inyecciones durante el menor tiempo posible para conservar la alimentación de la batería.

Configuración.

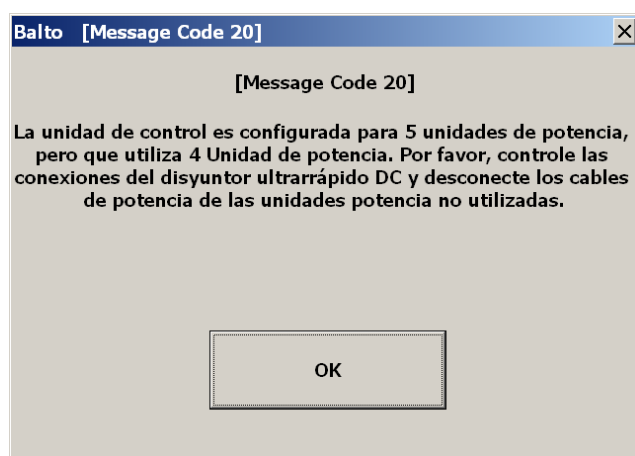
El sistema BALTO Modular está configurado y calibrado para un rango de corriente de entre 4000 A y 20 000 A. El rango de potencia depende del número de generadores de corriente de CC que se utilicen con el dispositivo (entre 1 y 5).

Si el número de generadores de corriente de CC es distinto del indicado en la configuración predeterminada, aparecen mensajes de advertencia.

Advertencias del sistema.

Las modificaciones que se efectúen con respecto a la configuración predeterminada de fábrica se indican mediante los siguientes cuadros de diálogo.

Ejemplo:



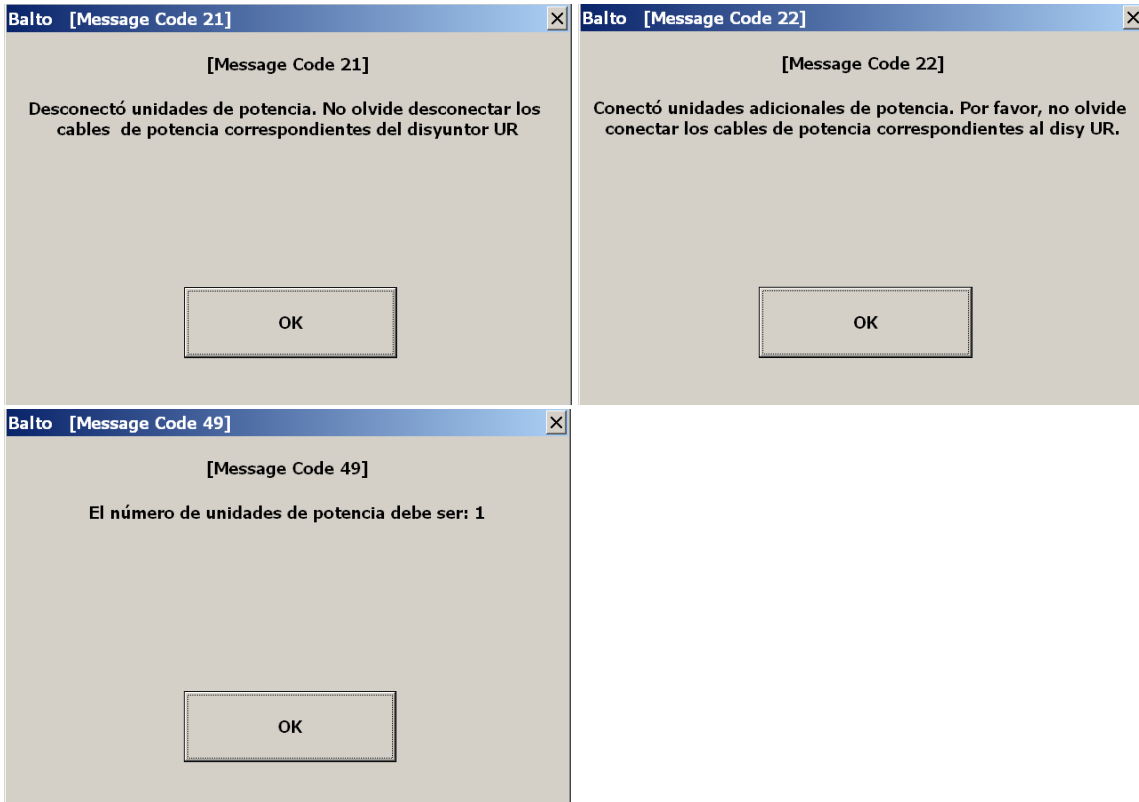
NOTA: No siempre es necesario conectar todas las unidades de alimentación. El número de unidades de alimentación depende de la inyección de corriente necesaria para efectuar la medida.

Se utilizan todas las unidades de alimentación disponibles para disponer del rango completo de inyección de

corriente, lo cual puede resultar de utilidad durante ciertos procedimientos de medida.

NOTA: Si se actualiza un sistema incorporando más unidades de alimentación (por ejemplo, si se añade una unidad de alimentación nueva a un sistema de 16 000 A ya instalado), es necesario volver a calibrar el sistema.

Otros ejemplos:



Averías.

El sistema BALTO puede alertar al usuario de averías técnicas por medio de mensajes de advertencia y error.

Estos mensajes aparecen en la barra de estado de cada cuadro de diálogo y en el cuadro de diálogo "Info" (Información).

Las inyecciones de corriente pueden bloquearse en caso de que se produzcan ciertos errores. Solo es posible continuar con las mediciones una vez solucionado el error correspondiente.

Suministro de la batería.

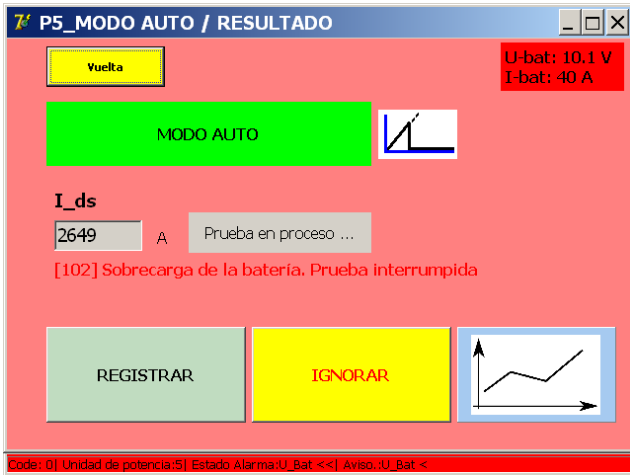
En cada cuadro de diálogo se indican los valores de "Battery Voltage" (Tensión de la batería) y "Charge Current" (Corriente de carga).



Indicación de color verde:	Nivel óptimo de la batería para inyecciones de corriente.
Indicación de color naranja:	La batería se está cargando, pero aún se pueden efectuar inyecciones de corriente.
Indicación de color rojo:	La batería necesita tiempo para recargarse, las inyecciones de corriente están bloqueadas.

Ejemplo:

Visualización de errores: pueden aparecer estos mensajes en todos los cuadros de diálogo.



Temperatura.

Después de cada inyección de corriente, los ventiladores de las unidades de alimentación se activan durante un cierto tiempo, en función de la corriente inyectada.

14.5 Diagrama de flujo del sistema BALTO principal.

Diagrama funcional y funcionamiento del sistema BALTO principal.

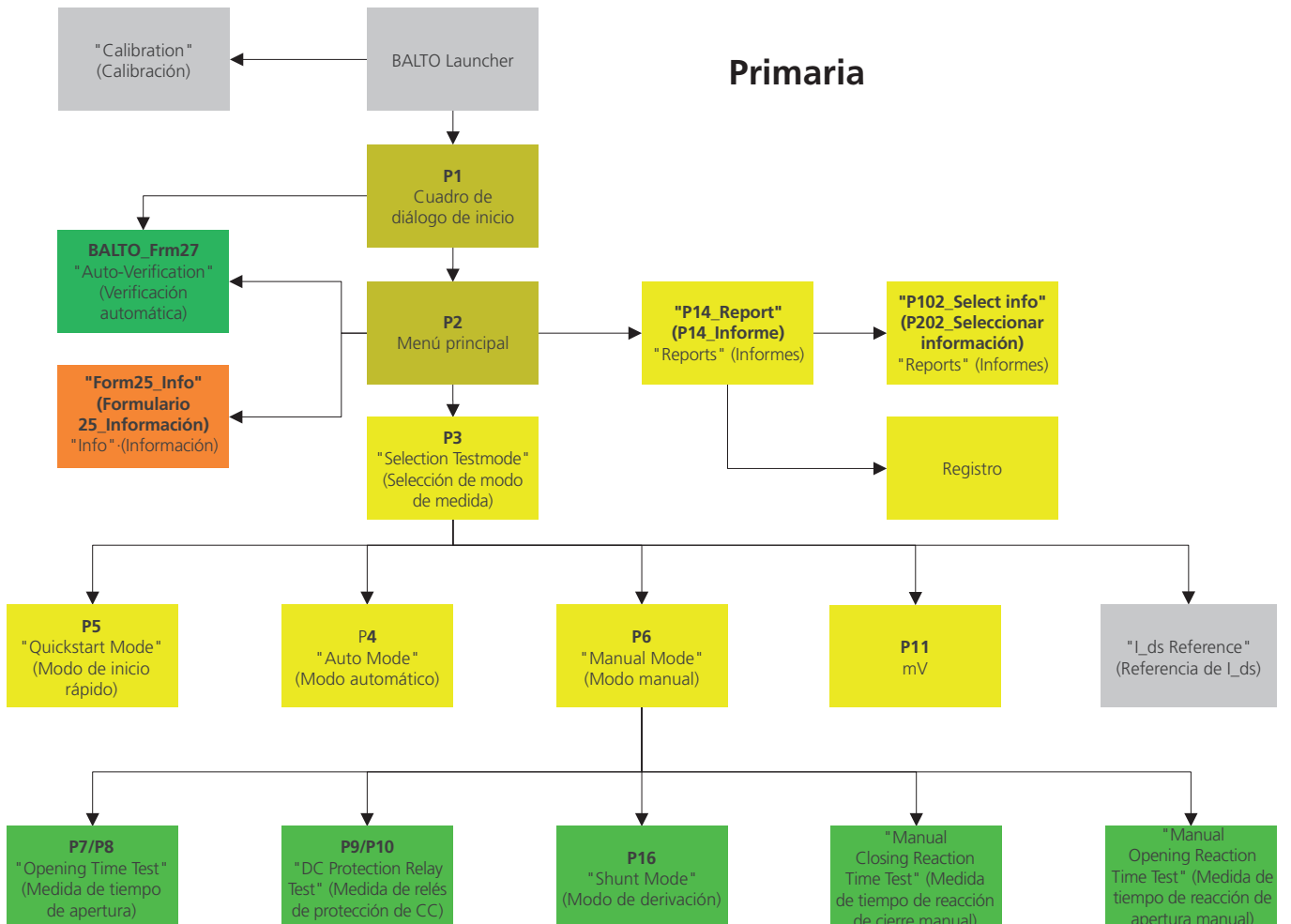


Fig. 61: Diagrama de flujo del sistema BALTO principal.

14.5.1 Cuadro de diálogo de inicio.

Una vez finalizado el procedimiento de arranque, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Barra de título principal.

Información sobre el menú o submenú actual.

Barra de menús.

Opción de menú: "User" (Usuario).

- "Standard" (Estándar; opción activa de manera predeterminada): el usuario normal.
- "Administrator" (Administrador): opción utilizada por el personal de mantenimiento de BALTO; solo puede accederse a ella mediante contraseña.



Opción de menú: "Mode" (Modo).

Menú desplegable:

Selección del menú desplegable:

- "Auto-Verification" (Verificación automática): Comprobación automática de las unidades de alimentación.



Para obtener más información, consulte el capítulo 1.12 Verificación automática en la página 110.

Opción de menú: "Language" (Idioma):

Menú desplegable:

Selección del menú desplegable:

Idiomas disponibles:

inglés, francés, neerlandés, alemán, italiano, español, chino y checo.



Si se cambia de idioma en este menú, también se verán afectados los programas BALTO Launcher y de calibración.

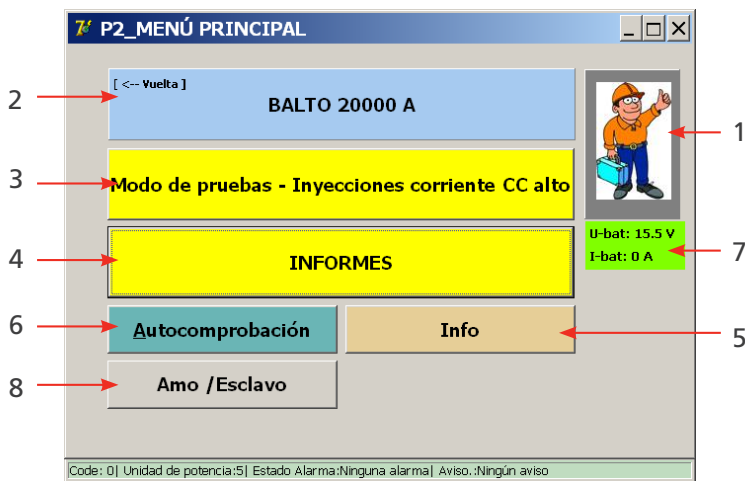
14.6 Menú principal.

El menú principal contiene todas las funciones necesarias para efectuar mediciones completas en interruptores de CC de alta velocidad.

Pulse la imagen central en el cuadro de diálogo de inicio para abrir el menú principal.



El menú principal aparece de la siguiente manera:



En el menú principal, el usuario puede elegir entre los siguientes submenús o funciones:

Elemento	Descripción
1	Activación del modo de seguridad.
2	Botón de retroceso para volver al cuadro de diálogo inicio; también permite mostrar la configuración activa del sistema.
3	Acceso a los distintos modos de medida: Modo de medida rápida, Modo automático, Modo manual y Medición de μohmios .
4	Informes de medición: <ul style="list-style-type: none"> ■ si aparecen en gris: no se han registrado mediciones. ■ Si aparecen en amarillo: hay mediciones.
5	Cuadro de diálogo "Info" (Información), en el que se indica el estado del sistema y figura información.
6	Permite abrir el cuadro de diálogo "Auto-Verification" (Verificación automática): función de medida para generadores de corriente de CC.
7	La tensión de la batería del sistema y la corriente de carga en el momento correspondiente.
8	Configuración de maestro/esclavo. (Solo en el sistema BALTO Modular).

14.7 Información sobre el rango de valores de BALTO.



La configuración activa del sistema que se indica en el botón 2 del menú principal depende del número de generadores de corriente de CC que detecte el sistema.

Para volver al menú principal, pulse el botón "[<-Back]" (Retroceso).

14.8 Modo de seguridad.

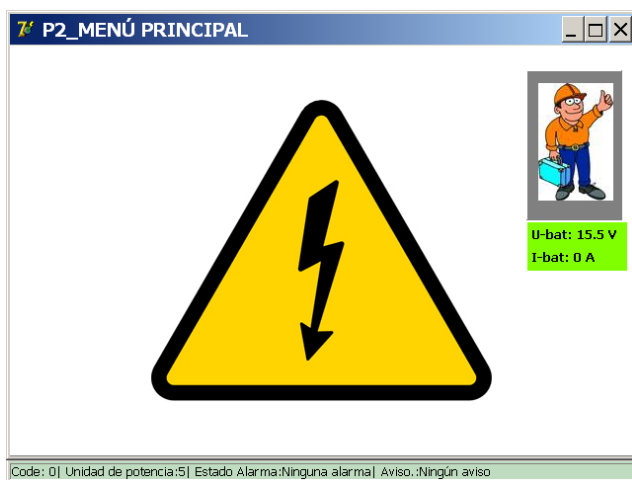
ATENCIÓN: Este modo debe activarse en caso de tener que ajustar o modificar las conexiones durante la realización de mediciones en un dispositivo.

Seleccione la opción en el menú principal:



Pulse el botón 1 del menú principal.

Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

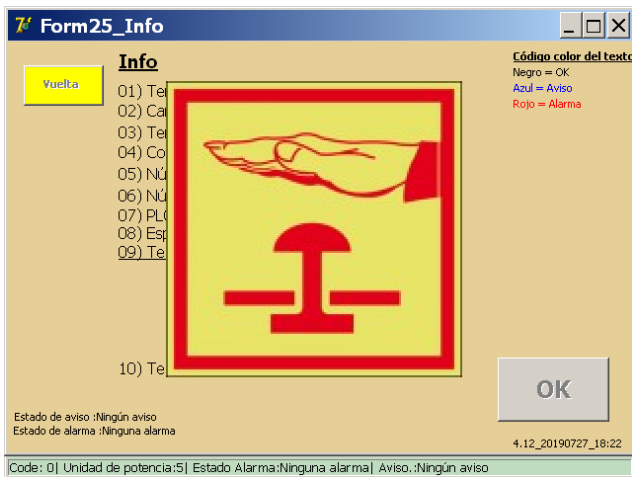


Este modo impide que se efectúe cualquier inyección de corriente. Una vez terminadas las modificaciones necesarias, pulse en cualquier parte del símbolo de advertencia para volver al menú principal.

PRECAUCIÓN: Se recomienda utilizar esta función siempre que el sistema deba dejarse desatendido durante un breve periodo o durante las pausas entre inyecciones de corriente.

14.9 Parada de emergencia

En el cuadro de diálogo "Info" (Información) aparece el siguiente símbolo cuando se pulsa el botón de parada de emergencia.



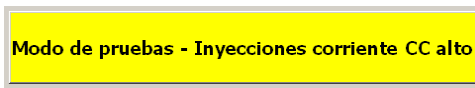
Todos los mecanismos relacionados con las inyecciones de corriente se bloquean mientras este modo permanezca activo.

ATENCIÓN: En caso de emergencia, cuando mediante el botón de parada de emergencia no sea posible cancelar una inyección de corriente que se encuentre en curso, debe activarse manualmente la parada de emergencia para detener la circulación de corriente a los generadores de corriente de CC.

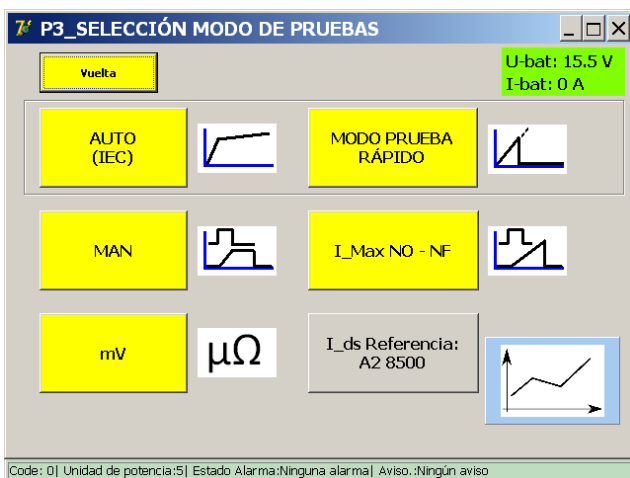
Después de desactivar el botón de parada de emergencia, pulse "OK" (Aceptar) para ignorar el cuadro de diálogo "Info" (Información).

14.10 Modo de medida.

Para abrir el Modo de medida, pulse el botón "Test mode DC High Current Injections" (Modo de medida para inyecciones de corriente de CC) 3 del menú principal.



Aparecerá el cuadro de diálogo "Selection Testmode" (Selección de modo de medida):



En este cuadro de diálogo aparecen los siguientes modos de medida:

Modos de medida:

- Modo de medida rápida.
- Modo automático (IEC).

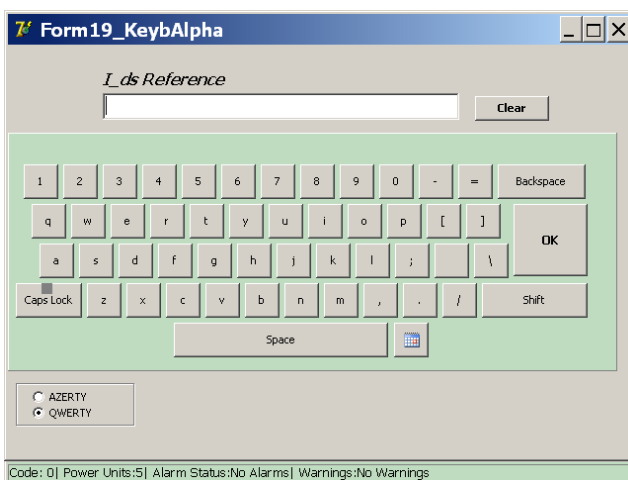
Uso

- Modo manual (MAN).
 - Medida de tiempo de apertura.
 - Medida de relés de protección de CC.
 - Modo de derivación.
 - Medidas de tiempo de reacción.
- Medición de la caída de tensión (mV/ $\mu\Omega$).
- I_Max NO - NC para la realización de mediciones en contactos auxiliares.

Información:

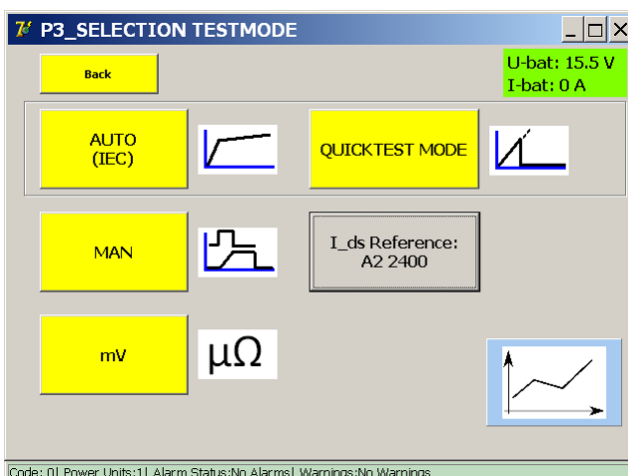
- "I_ds Reference" (Referencia de I_ds).

Aquí es posible introducir el valor de activación previsto del interruptor de CC de alta velocidad para compararlo con los resultados de la medida. El valor también figurará en el informe.



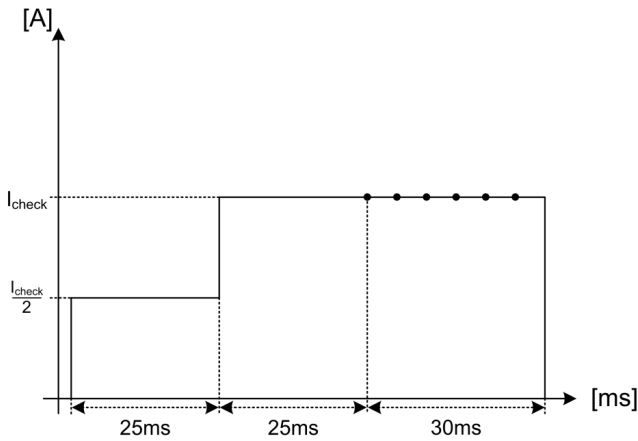
Para introducir un valor, pulse el botón "I_ds Reference" (Referencia de I_ds) y utilice el teclado que aparece en la pantalla. Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar la información introducida.

Ejemplo:

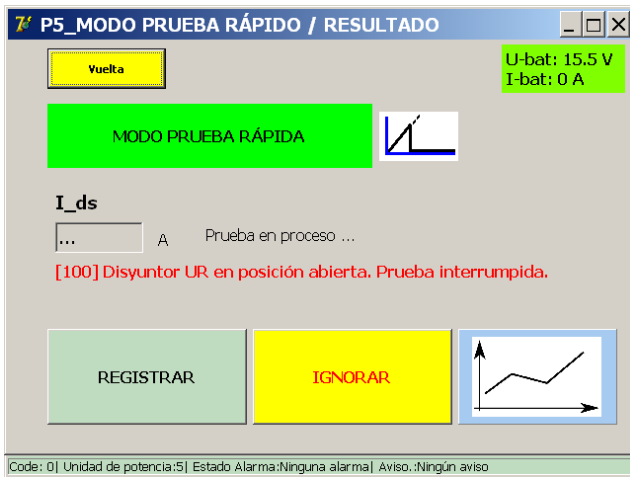


Para calcular la posición del interruptor de CC de alta velocidad, se inyecta una corriente Icheck de 100 A por generador de corriente de CC conectado antes y después de cada medida.

La corriente de medida se representa en el siguiente gráfico:



Si el sistema detecta que el interruptor de CC de alta velocidad se encuentra en una posición incorrecta, aparece el siguiente mensaje:



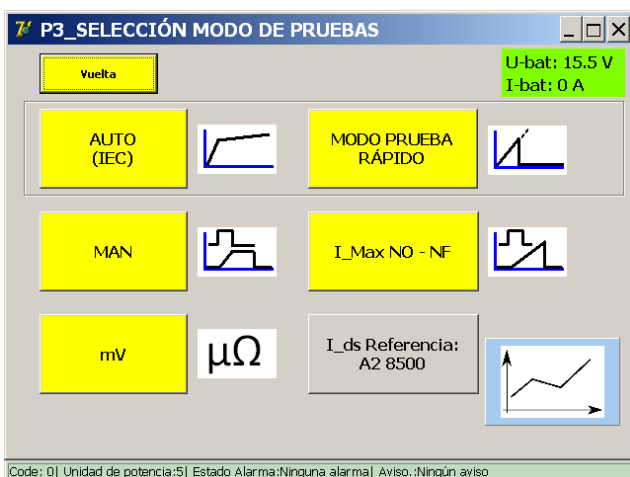
14.10.1 Modo de medida rápida.

En el menú principal, abra "Test mode DC High Current Injections" (Modo de medida para inyecciones de corriente de CC) y pulse "Quicktest Mode" (Modo de medida rápida).

Seleccione el modo de Medida rápida en las siguientes situaciones:

- Para obtener una estimación del valor del nivel de activación en caso de que se desconozca el valor exacto.
- Para calcular rápidamente si el interruptor de CC de alta velocidad funciona.

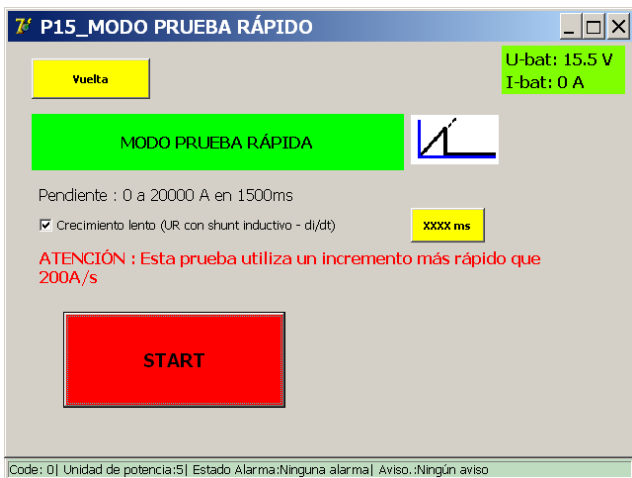
En el cuadro de diálogo "Selection Testmode" (Selección de modo de medida),



Uso

seleccione "Quicktest Mode" (Modo de medida rápida).

Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



"Slow rate of rise" (Velocidad de aumento lenta):

Mediante esta opción se configura la velocidad de aumento de la inyección. El valor estándar (sin marcar) de pendiente es de 600 ms.

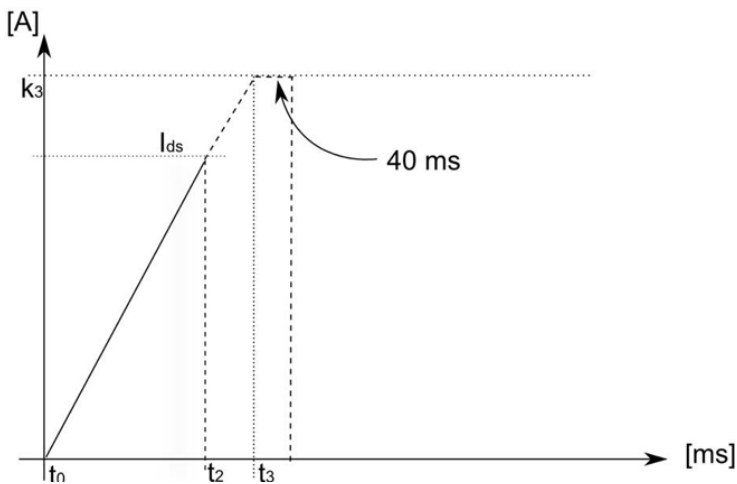
Si se marca, la duración de la pendiente aumenta hasta los 1500 ms. Es posible que sea necesario incrementar la duración de la pendiente para interruptores de CC de alta velocidad que se hayan diseñado para activarse antes para incrementos de corriente elevados (p. ej., que estén equipados con una derivación inductiva).

El valor se puede personalizar aún más pulsando "XXXX ms":



es posible personalizar la duración de la pendiente a cualquier tiempo de entre 600 y 2000 ms.

NOTA: El resultado obtenido en el Modo de medida rápida se utiliza de manera automática a modo de referencia para el Modo automático.

Principio de medición.

Mediante la medida se efectúa una inyección lineal de hasta el valor máximo de corriente disponible. Si el interruptor de CC de alta velocidad funciona y su valor de I_{ds} se encuentra dentro del rango de corriente disponible, se activará durante la pendiente e interrumpirá la circulación de corriente.

$t_2 =$	tiempo en el que se produce la activación.
$t_3 =$	tiempo total de inyección (600-2000 ms).
$k_3 =$	corriente máxima, que depende del número de generadores de corriente de CC conectados.
40ms =	duración de la corriente sostenida para I_{ds} muy próxima al valor de corriente máxima.

Rango de potencia	I_{max}
4000 A	4000 A
8000 A	8000 A
12 000 A	12 000 A
16 000 A	16 000 A
20 000 A	20 000 A

Con interruptores de CC de alta velocidad equipados con una derivación inductiva (sensibles a di/dt), es posible que el operario tenga que llevar a cabo la medida a velocidades de elevación más lentas para calcular el valor real de activación I_{ds} .

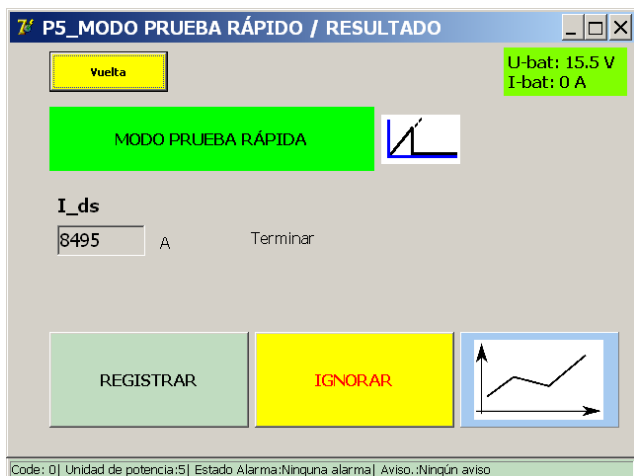
Si el nivel de activación observado en el Modo de medida rápida es debido a la elevada velocidad de elevación de la corriente, no supondrá activación en la medida del Modo automático.

Para iniciar la medida, pulse el botón "Start" (Iniciar).

Uso

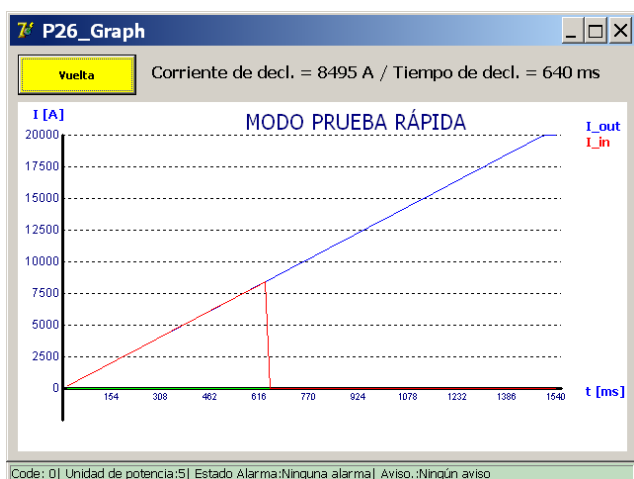
Resultados de medición.

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:

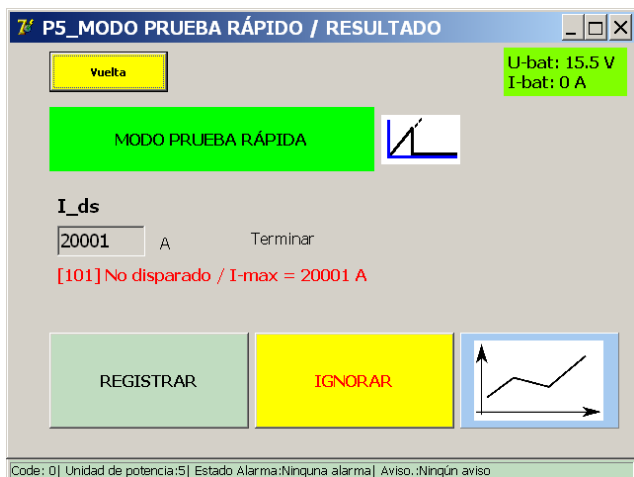


Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



Si el interruptor de CC de alta velocidad no se activa durante la inyección de corriente, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



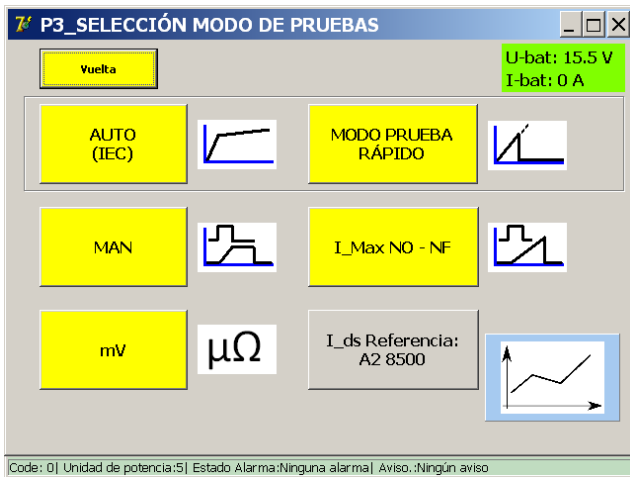
Podría implicar una avería del circuito principal o el mecanismo disparador de sobrecorriente del interruptor de CC de alta velocidad, o bien que sencillamente no se ha alcanzado el valor de I_{ds} por parte de la corriente inyectada.

14.10.2 Modo automático

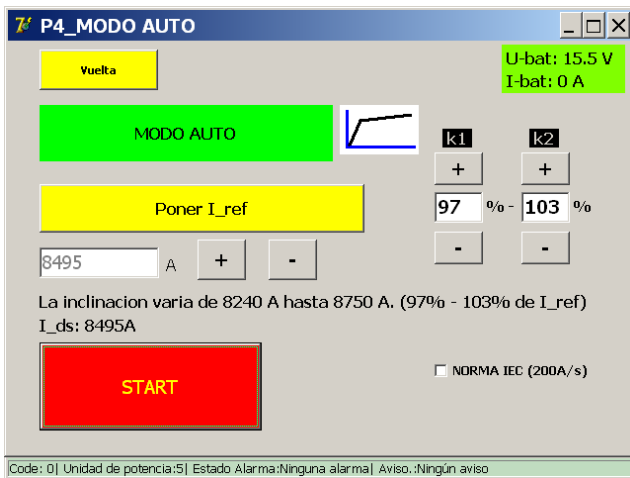
El Modo automático se utiliza en las siguientes situaciones:

- Para calcular el umbral de activación después de la realización de reparaciones o adaptaciones del circuito principal.
- Para medir el umbral de activación de manera exacta.

El Modo automático se abre pulsando "Auto (IEC)" (Automático [IEC]) en el cuadro de diálogo "Selection Testmode" (Selección de modo de medida).



Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Si se hubiera efectuado el Modo de medida rápida, "I_ref" ya estaría establecido en el valor obtenido en la medición anterior. De lo contrario, establezca manualmente el valor de activación previsto con "Set I_ref" (Establecer I_ref). Se pueden efectuar pequeños ajustes con los botones + y -.

Para ajustar el intervalo de medición, utilice lo siguiente:

- K1 Punto inicial "e" del intervalo de medición, del 90 % al 99 % del valor de I_ref si $I_{ref} < 0,75 \times 4000 \times$ (el número de unidades de alimentación)
- K2 Punto final "f" del intervalo de medición, del 101 % al 110 % del valor de I_ref si $I_{ref} < 0,75 \times 40\ 000 \times$ (el número de unidades de alimentación) si $I_{ref} > 75$ % de la capacidad de corriente máxima del sistema BALTO Modular, K1 y K2 están restringidos.

Por ejemplo, para 5 unidades de alimentación K1 siempre será del 99 % y K2, del 101 %.

Para iniciar la medida, pulse "Start" (Iniciar).

Interpretación de "IEC NORM" (Norma IEC) (200 A/s)

La función "IEC norm" (Norma IEC) está siempre activa para valores de I_{ref} de hasta 8000 A. De este modo, el intervalo de medición siempre se lleva a cabo con un aumento de corriente de 200 A/s.

Para valores de I_{ref} superiores a 8000 A, el sistema utiliza de forma predeterminada aumentos de corriente ligeramente superiores a fin de conservar la energía de la batería. Sin embargo, si el usuario quisiera efectuar la medición a 200 A/s, se puede marcar la opción "IEC norm" (Norma IEC).

Si esta opción no está marcada, el sistema empleará los siguientes aumentos de corriente durante el intervalo de medición:

- Hasta 8000 A: 200 A/s.
- Más de 8000 A y hasta 16 000 A: 500 A/s.
- Más de 16 000 A: 1.000 A/s.

La selección de aumentos de corriente depende del valor de I_{ref} que se haya introducido, no del número de generadores de corriente de CC conectados al carro de soporte.

Procedimiento de medición

I_{ds}

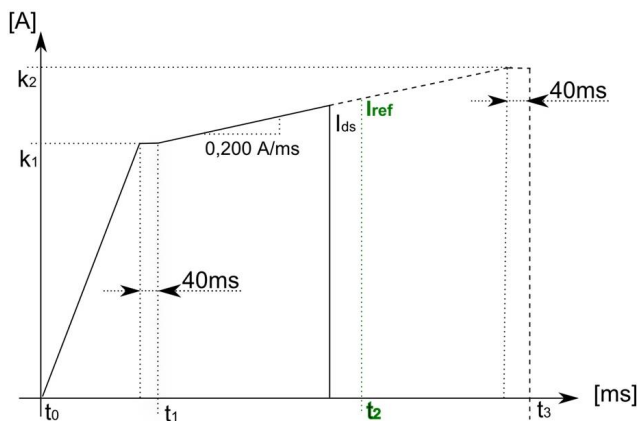
El valor que aparece en I_{ds} es el resultado de la última medida.

Los valores de I_{ref} obtenidos en el Modo de medida rápida se sobrescribirán con la primera media correcta del Modo automático a fin de proporcionar un mejor intervalo de medición. Lo idóneo es que la activación del interruptor de CC de alta velocidad se produzca en el punto central del intervalo de medición.

El sistema da por sentado que K1 y K2 no sufren alteraciones y que el interruptor de CC de alta velocidad sea coherente en lo que a su valor de activación respecta. De no ser así, puede ser necesario reajustar manualmente el valor de I_{ref} .

Principio de medición

El Modo automático lleva a cabo la siguiente inyección de corriente:



$t_1 =$	1000 ms. Para inyecciones de alta corriente, se utilizan 500 ms a fin de conservar la alimentación de la batería.
$k_1 =$	punto e, inicio del intervalo de medición.
$I_{ds} =$	corriente de disparo obtenida en la medición.
$k_2 =$	punto f, final del intervalo de medición.

t3 =	la duración de la medida depende de los valores e y f y del aumento de corriente aplicado.
I_ref =	el punto de referencia del intervalo de medición.

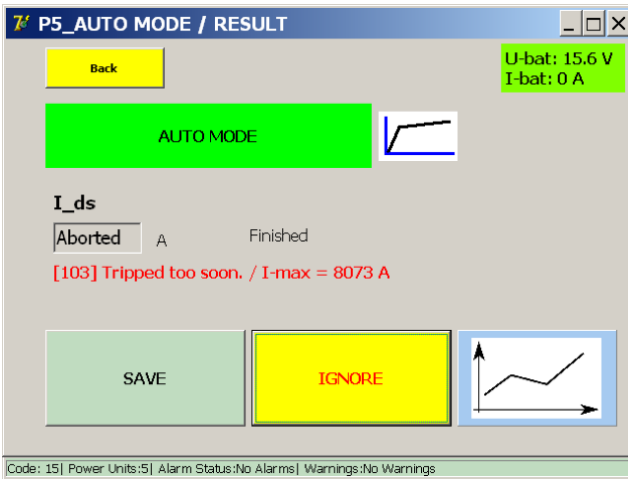
Para un I_ref de 2500 A, un K1 del 97 % y un K2 del 103 %, los valores se transformarían de la siguiente manera:

t1 =	1000 ms.
k1 =	97 % de I_ref = 2425 A.
k2 =	103 % de I_ref = 2575 A.
t3 =	t1 + intervalo de medición a 200 A/s + 40 = 1790 ms.

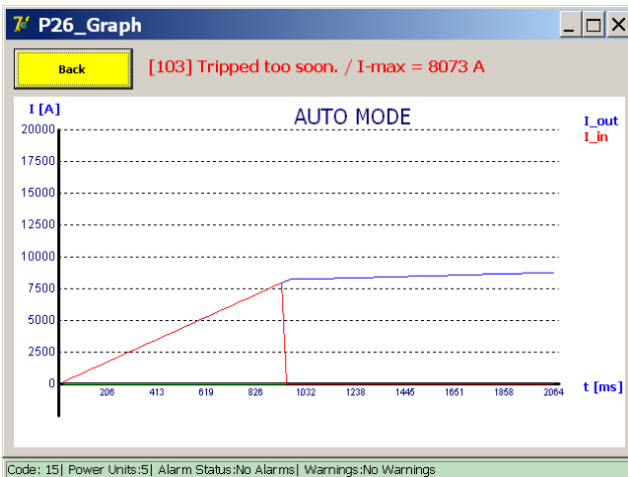
Aquellas activaciones que se producen fuera del intervalo de medición asignado (antes del punto e) no se consideran válidas.

Si la activación se produce antes del punto e, el nuevo valor de I_ref será el valor en el que haya tenido lugar la activación del interruptor.

Aparecen las siguientes pantallas si la activación se produce antes del punto e:



Al seleccionar el botón de gráfico, se mostrará la siguiente pantalla:

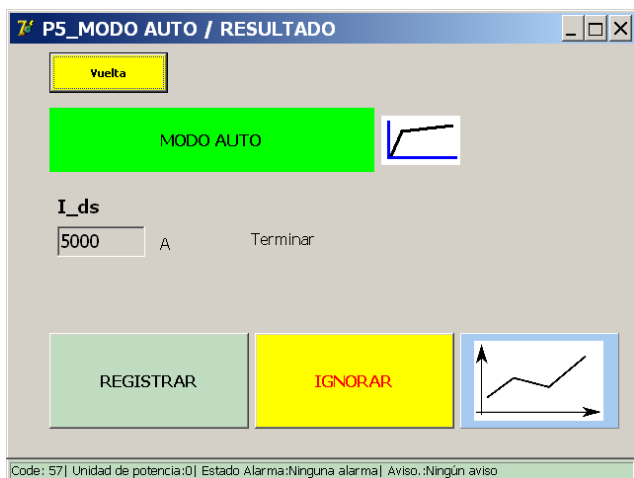


Efectúe una nueva medida AUTOMÁTICA, con el nuevo valor de I_ref, hasta que el interruptor se dispare en el intervalo de 200 A/s.

Uso

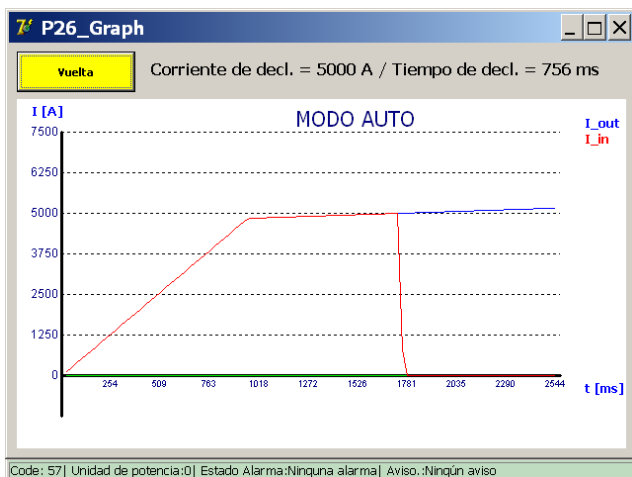
Resultados de medición

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:



Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.

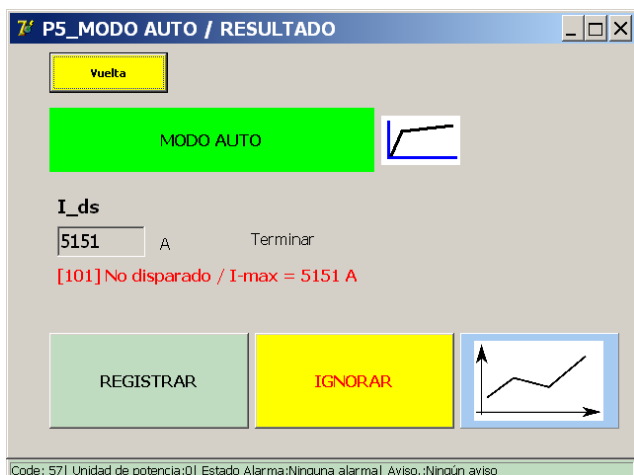


PRECAUCIÓN: Se recomienda efectuar la medida del Modo automático tres veces.

Los resultados obtenidos deben ser coherentes y estar dentro del intervalo de medición e-f.

Las incoherencias entre los valores de medición podrían ser indicativas de una avería en el mecanismo de apertura del interruptor de CC de alta velocidad. Consulte también la "Medida de tiempo de apertura".

Si no se produce ninguna activación, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

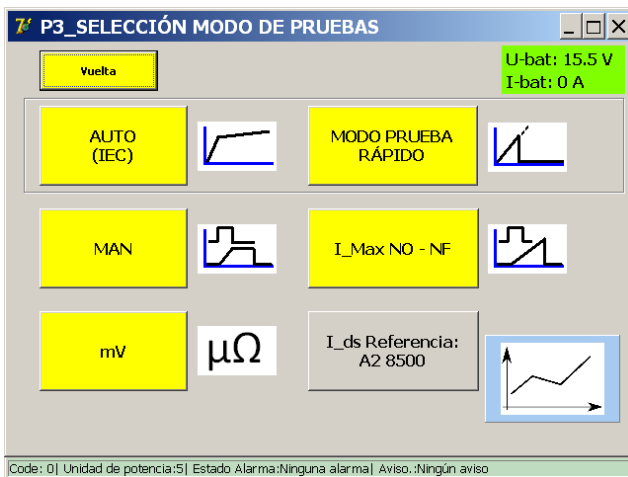


Si se presupone que el interruptor de CC de alta velocidad funciona con normalidad en Modo de medida rápida, es posible que la inyección del Modo automático no esté alcanzando el valor de activación correspondiente. En tal caso, ajuste el intervalo de medición manualmente aumentando "I_ref" o "K2".

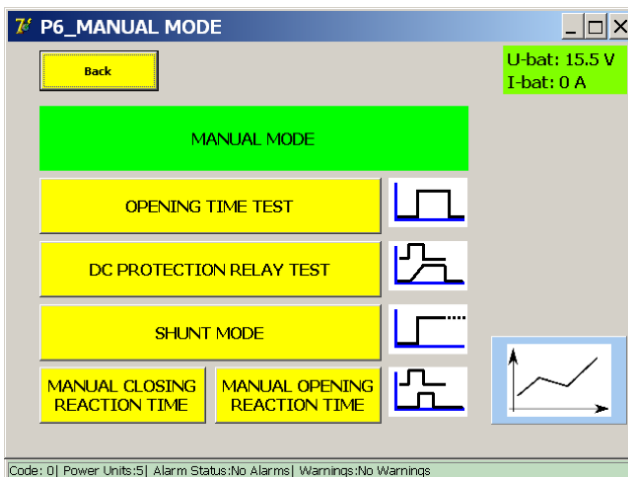
También podría significar que existe una avería en el circuito principal o el mecanismo disparador de sobrecorriente del interruptor de CC de alta velocidad.

14.10.3 Modo manual.

En el cuadro de diálogo "Selection Testmode" (Selección de modo de medida), pulse "MAN" (Manual) para abrir el Modo manual.



Aparece el siguiente menú:



En el menú figuran las siguientes medidas:

- Medida de tiempo de apertura.
- Medida de relés de protección de CC.
- Modo de derivación.
- Medidas de tiempo de reacción (si el sistema las admite).

Medida de tiempo de apertura.

Mediante esta medida se calcula el tiempo de respuesta mecánica del interruptor de CC de alta velocidad.

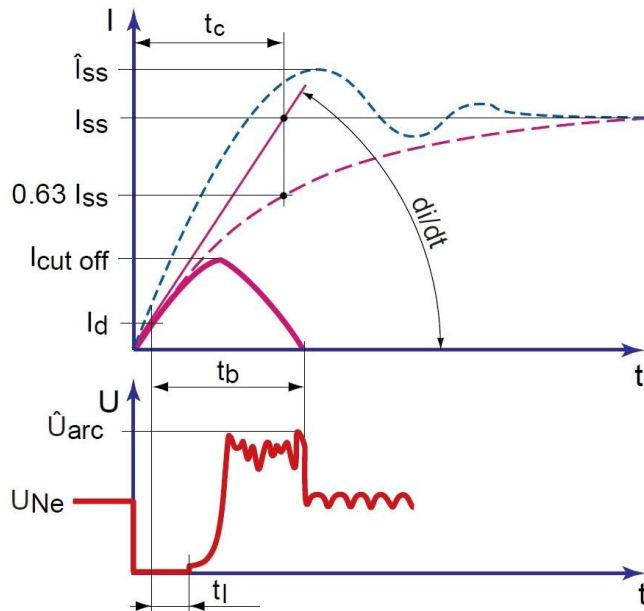
El tiempo de respuesta mecánica es solo una parte del tiempo total de interrupción eléctrica que se produce durante

Uso

las sobrecorrientes reales, como se indica a continuación.

Ejemplo:

Según la norma EN 50123 para instalaciones fijas
IEC 61992-1/61992-2:



El tiempo de respuesta mecánica consta de la medición del activador de sobrecorriente y la reacción del dispositivo disparador de sobrecorriente al abrir el contacto principal.

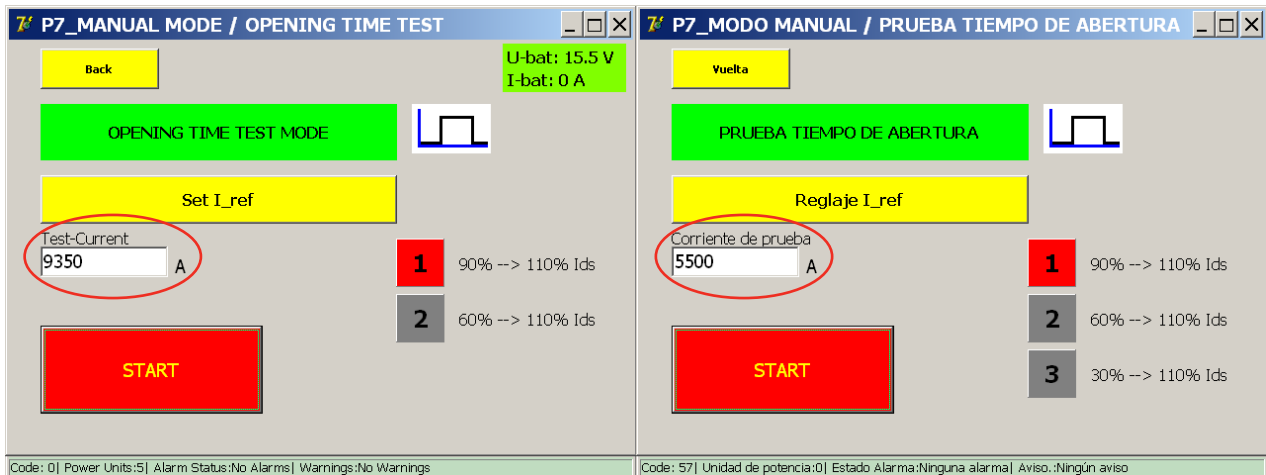
Abreviaturas:

I_{ss}	Corriente de cortocircuito sostenida probable
\hat{I}_{ss}	Pico de I_{ss}
$I_{cut\ off}$	Corriente de corte
I_d	Configuración del disparador de corriente máximo I_{ds} : Configuración directa de corriente
di/dt	Velocidad inicial de aumento de corriente
U_{Ne}	Tensión nominal
\hat{U}_{arc}	Tensión de arco máxima
t_b	Tiempo total de apertura
t_c	Constante de tiempo del circuito
t_l	Tiempo de respuesta mecánica

Seleccione "Opening Time Test" (Medida de tiempo de apertura) en el menú "Manual Mode" (Modo manual).

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Información del cuadro de diálogo:



La corriente de medida configurada se establece automáticamente en función del resultado en Modo automático: 110 % del valor de I_{ds} obtenido en las mediciones.

Al introducir un valor manualmente, asegúrese de que sea superior al de activación del interruptor de CC de alta velocidad.

Se puede seleccionar el tipo de inyección (la selección activa se marca en rojo):

1. Del 90 % al 110 % (opción predeterminada)
2. Del 60 % al 110 %

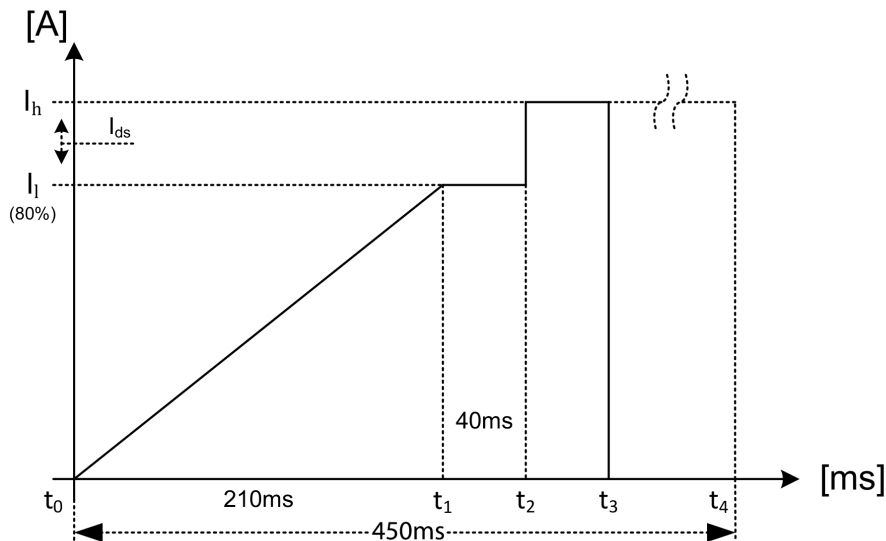
Los interruptores de CC de alta velocidad con derivación inductiva (sensibles a di/dt) pueden activarse durante el aumento de pendiente de la inyección. Por consiguiente, se dispone de la opción de entre el 60 % y el 110 % a fin de evitar activaciones durante la pendiente ascendente.

Para iniciar la medida, pulse el botón "Start" (Iniciar).

Uso

Principio de medición.

La medida lleva a cabo la siguiente inyección de corriente:



$I_h =$	$I_{ref} \rightarrow I_{ds} + 10\%$ o establecido manualmente \rightarrow valor alto.
$I_l =$	según el tipo de medida seleccionado: el 80 % del valor de $I_{ref} \rightarrow$ valor bajo. (el 80% del valor de $I_{ref} \approx$ el 90 % de I_{ds}). o el 50 % del valor de $I_{ref} \rightarrow$ valor bajo. (el 50% del valor de $I_{ref} \approx$ el 60 % de I_{ds}).
$t_0 \rightarrow t_1 =$	la pendiente ascendente a I_l durante 210 ms.
$t_1 \rightarrow t_2 =$	la corriente se mantiene constante durante 40 ms.
$t_2 =$	en este momento, la corriente aumenta hasta el valor de I_h todo lo rápido que le sea posible al sistema BALTO.
$t_2 \rightarrow t_3 =$	el tiempo de apertura obtenido en la medición.
$t_4 =$	el límite de tiempo de la medición \rightarrow 450 ms.

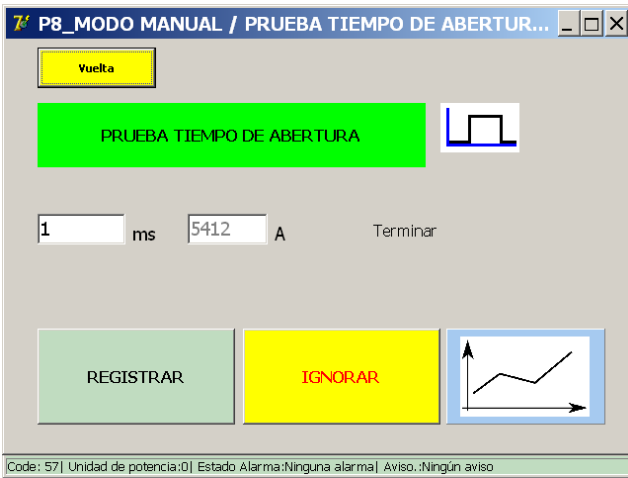
Al introducir el valor de I_{ref} manualmente, asegúrese de que el valor de I_{ds} esté entre los de I_l e I_h . De lo contrario, es posible que el interruptor de CC de alta velocidad no se active o que lo haga demasiado pronto.

Resultado:

Si el disparo obtenido en la medición se encuentra fuera del rango de $t_2 \rightarrow t_4$, (200 ms) se considera que la medición no es válida.

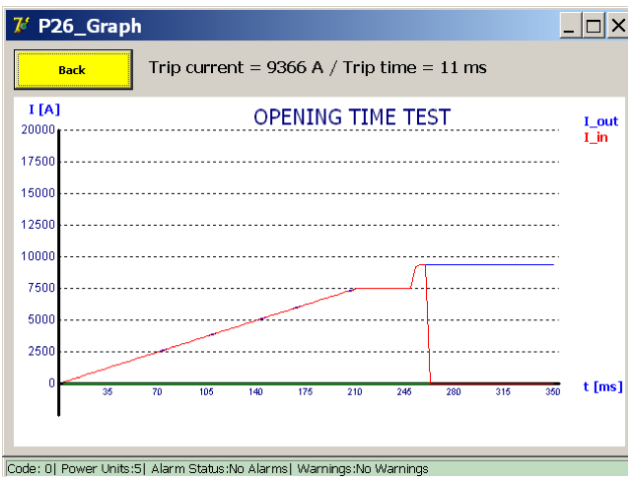
Resultados de medición.

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:



Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

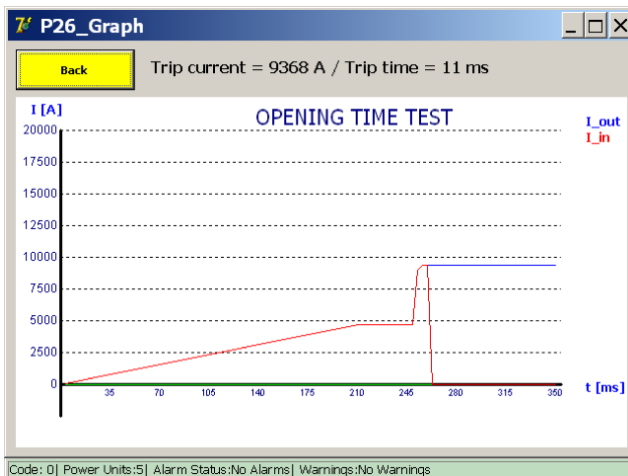
Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



Uso

Resultados de medición.

Introduzca la opción del 60 % al 110 %.



Si el valor de I_{ref} supera la corriente máxima permitida, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Reduzca la corriente de medida para efectuar la medida.

NOTA: Los resultados de la medida de tiempo de apertura guardados en el informe se distinguen con la etiqueta "Pulse Mode" (Modo de pulso).

Medida de relés de protección de CC.

Esta función se utiliza para la realización de mediciones en relés de protección de CC mediante una inyección de corriente primaria.

Es posible verificar diversos parámetros de los relés de protección de CC. Para llevar a cabo la medida, es necesario incluir el elemento de medición de relés de protección de CC (p. ej., un derivador) en el circuito de inyección primaria.

En función de la configuración, es posible verificar la cadena de respuesta en su totalidad, además de los umbrales de los parámetros para relés de protección de CC.

Seleccione "DC Protection Relay Test" (Medida de relés de protección de CC) en el menú "Manual Mode" (Modo manual).

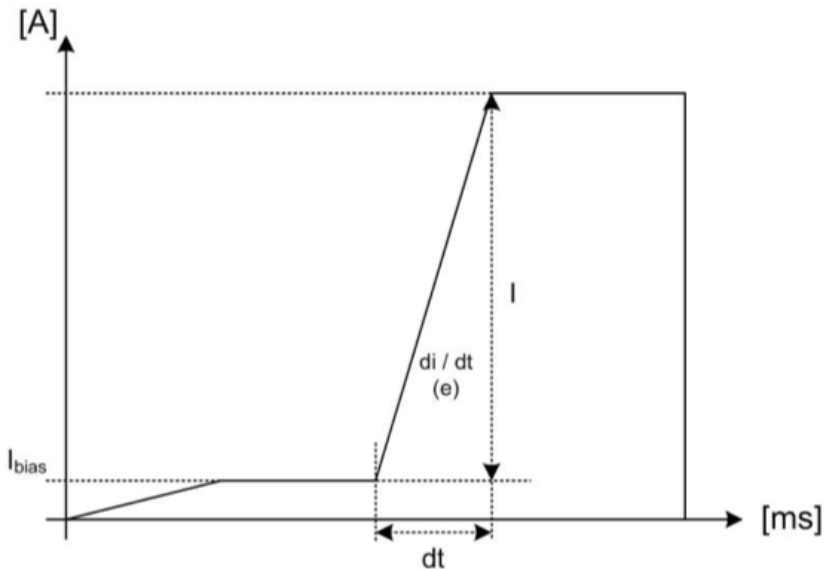
Aparece el siguiente cuadro de diálogo.

Principio de medida lineal.



Para iniciar la medida, pulse "Start" (Iniciar).

Ejemplo:

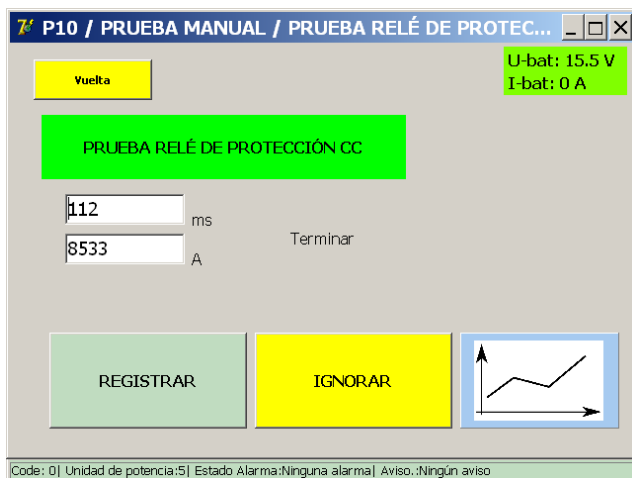


I_{bias} =	corriente de polarización utilizada para simular una condición inicial. El valor está fijado en 100 A por generador de corriente de CC conectado.
I =	aumento de corriente establecido por el usuario (DI).
di/dt =	pendiente actual establecida por el usuario (dI/dt).
dt =	se calcula automáticamente en función del aumento y la pendiente de la corriente que se hayan establecido.

Uso

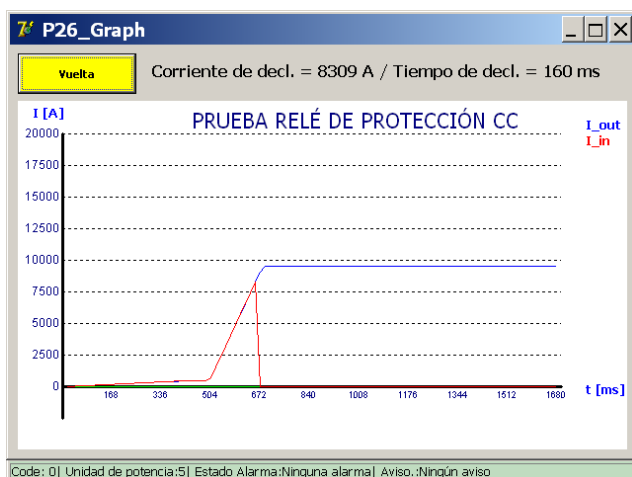
Resultados de medición.

Los resultados de la medida aparecen en el siguiente cuadro de diálogo:



Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.

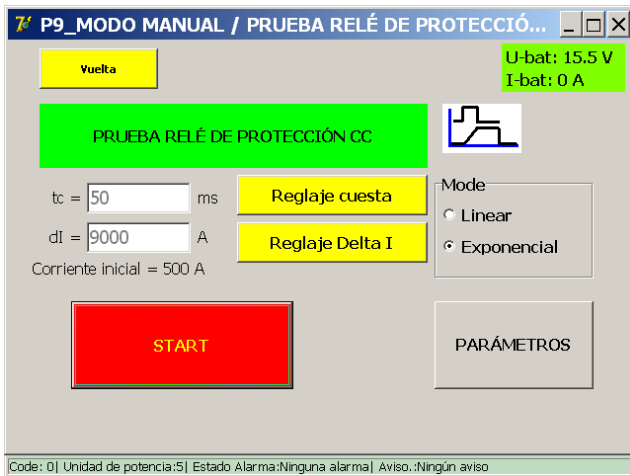


El resultado indica la desconexión del interruptor de CC de alta velocidad después de recibir una activación por parte del relé de protección. La activación del relé de protección puede medirse directamente si se dispone de un contacto de salida de activación NA (normalmente abierto) sin tensión. Este contacto puede conectarse a los terminales de "activación" del hardware de "PROTECTION TEST" (Medida de protección).

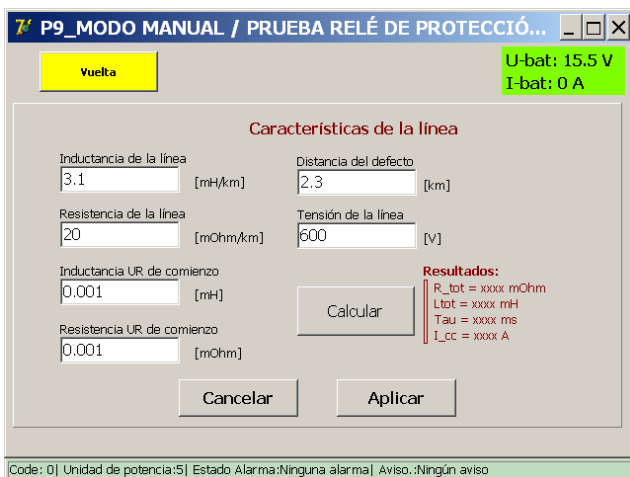
Las detecciones de activación también se indican normalmente en el propio relé de protección.

Principio de medida exponencial.

El modo exponencial ofrece una simulación más realista de una corriente de cortocircuito cuando se dispone de la constante de tiempo del sistema.



Si se desconoce la constante de tiempo, se puede realizar un cálculo teórico conforme a las características de la línea correspondiente. Pulse "Parameters" (Parámetros) para abrir la calculadora de la constante de tiempo. Aparece el siguiente cuadro de diálogo:

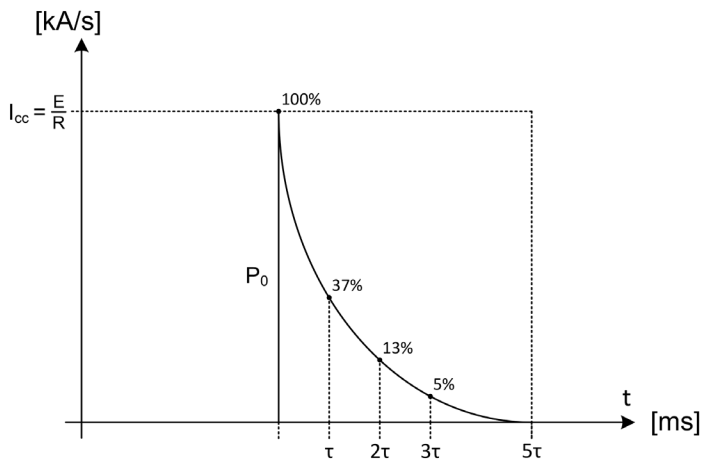
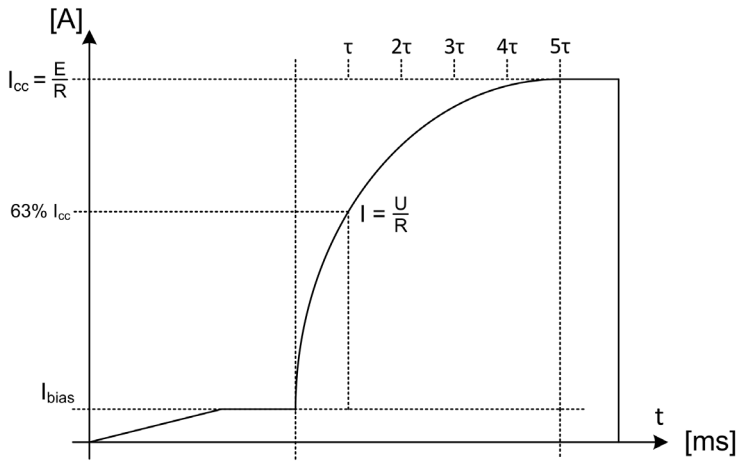


En este cuadro de diálogo se pueden introducir las características de la línea.

Para calcular la constante de tiempo, pulse "Calculate" (Calcular). Pulse "Apply" (Aplicar) para utilizar la constante de tiempo calculada.

Ejemplo:

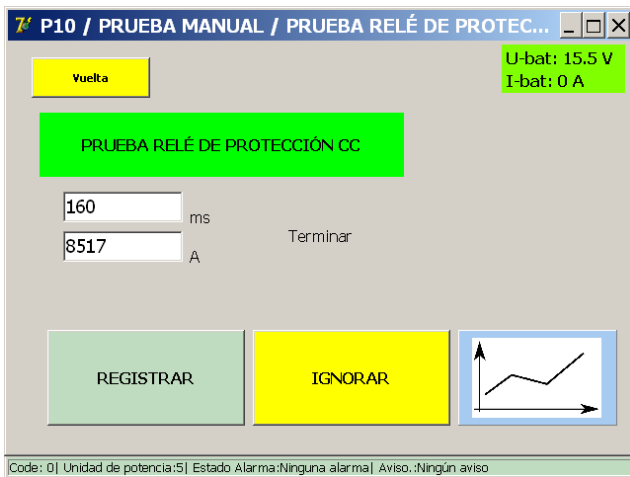
Uso



$I_{bias} =$	corriente de polarización utilizada para simular una condición inicial. El valor está fijado en 100 A por generador de corriente de CC conectado.
$I_{cc} =$	aumento de corriente establecido por el usuario (DI).
$\tau =$	constante de tiempo establecida por el usuario (t_c).
$I =$	el 63 % del valor de I_{cc} inyectado durante τ , $R=U/I$.
$P_0 =$	$di/dt_0 \rightarrow I_{cc}/\tau \rightarrow U/L$.

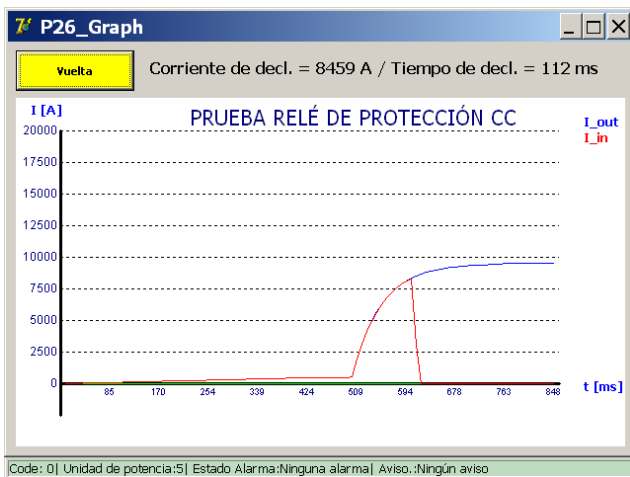
Resultados de medición.

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:



Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



El resultado indica la desconexión del interruptor de CC de alta velocidad después de recibir una activación por parte del relé de protección. La activación del relé de protección puede medirse directamente si se dispone de un contacto de salida de activación NA (normalmente abierto) sin tensión. Este contacto puede conectarse a los terminales de "activación" del hardware de "PROTECTION TEST" (Medida de protección).

Las detecciones de activación también se indican normalmente en el propio relé de protección.

14.10.4 Modo de derivación

Esta función se utiliza para realizar una inyección de corriente con un valor de corriente continua establecido. Se puede utilizar para calibrar sistemas de monitorización de corriente.

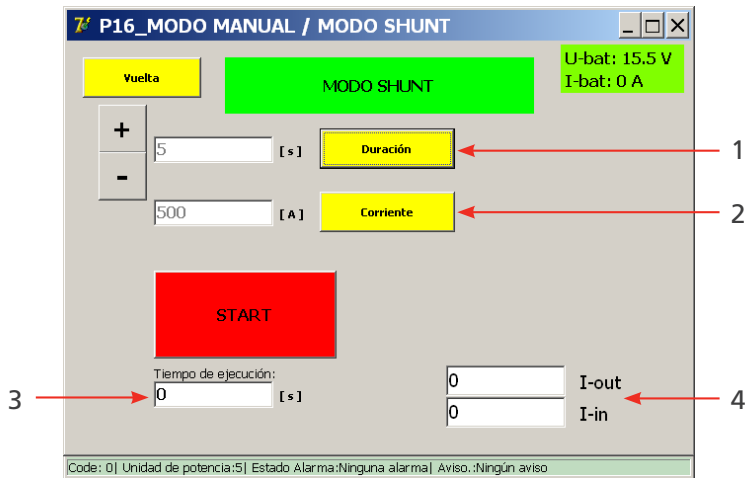
Seleccione "Shunt Mode" (Modo de derivación) en el menú "Manual Mode" (Modo manual).

La duración máxima permitida de la inyección de corriente está limitada a 60 segundos. Sin embargo, si la carga de la batería se reduce demasiado, la medida se detiene automáticamente.

Uso

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Información del cuadro de diálogo:



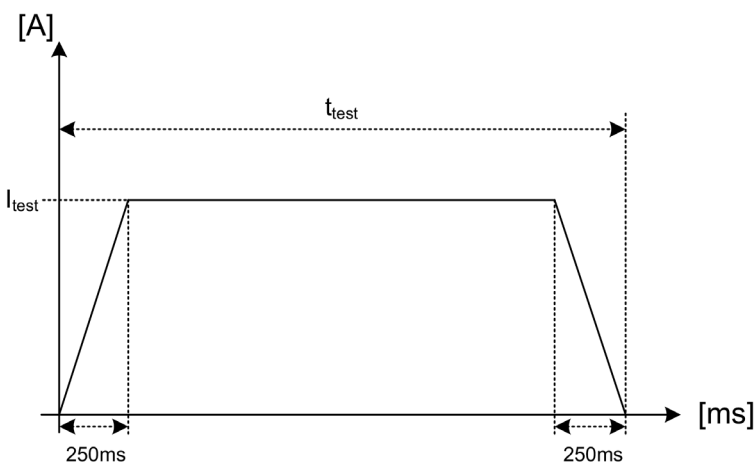
Opciones de configuración disponibles:

1. Duración de la inyección de corriente.
Establezca la duración con "+" "/" "-" o "Set Time" (Establecer tiempo).
2. Valor actual de la inyección de corriente.
Establezca la corriente con "Set I-Test" (Establecer I-Test).

Información mostrada:

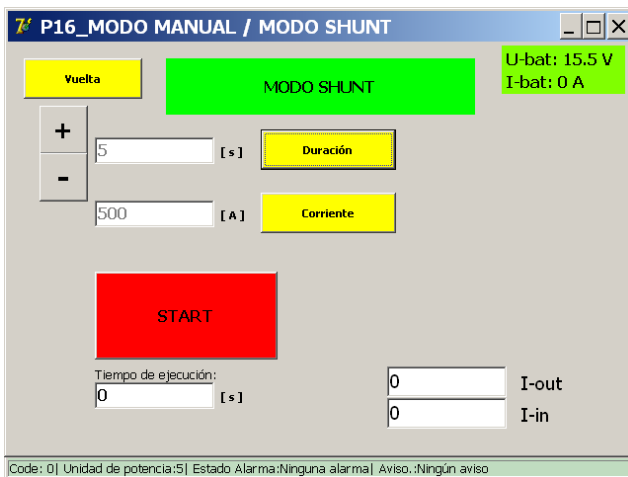
3. Tiempo de ejecución de una inyección de corriente en curso.
4. Visualización de la corriente de salida y de entrada.
I-out: el valor de corriente configurado.
I-in: el valor de corriente obtenido en la medición.
(Estos valores deben ser más o menos iguales).

Principio de medición.

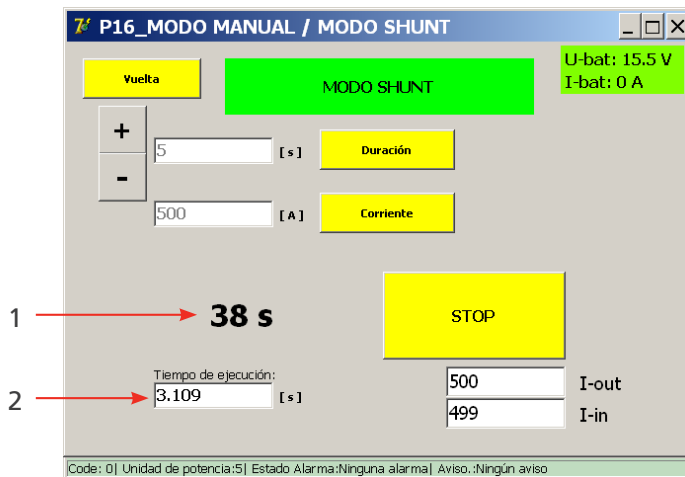


La corriente de medida deseada I_{test} se inyecta durante el tiempo configurado t_{test} . Durante los primeros y los últimos 250 ms, el cambio de corriente se aplica gradualmente. Estos tiempos son fijos.

Para iniciar la medida, pulse el botón "Start" (Iniciar).



Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



- Tiempo de ejecución de la inyección de corriente en curso. (2)
- El tiempo restante hasta la próxima inyección. (1)

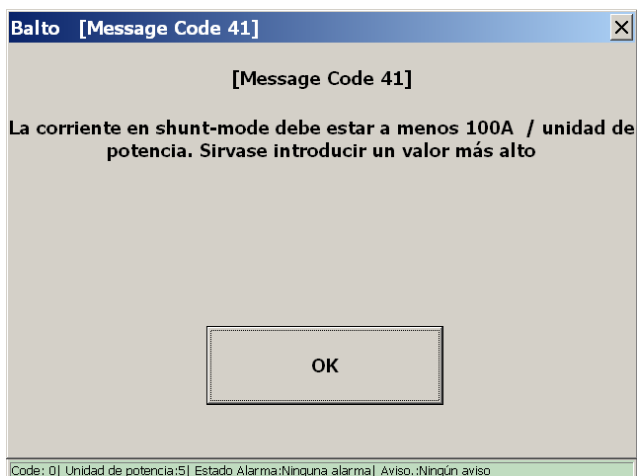
La inyección de corriente se puede terminar antes de tiempo pulsando el botón "Stop" (Detener).

Uso

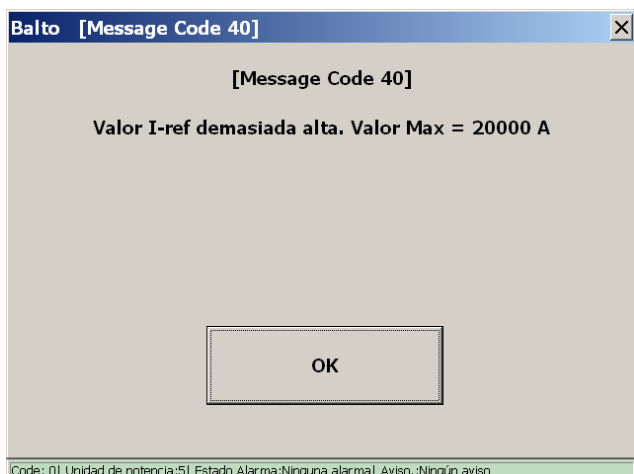
Opciones de configuración incorrectas.

Entradas incorrectas.

1. Si la corriente de medida se establece en un valor demasiado bajo, aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

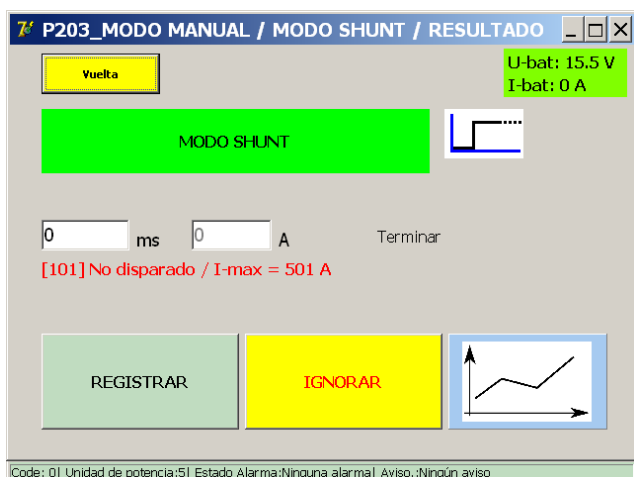


2. Si la corriente de medida se establece en un valor demasiado alto, aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Resultados de medición.

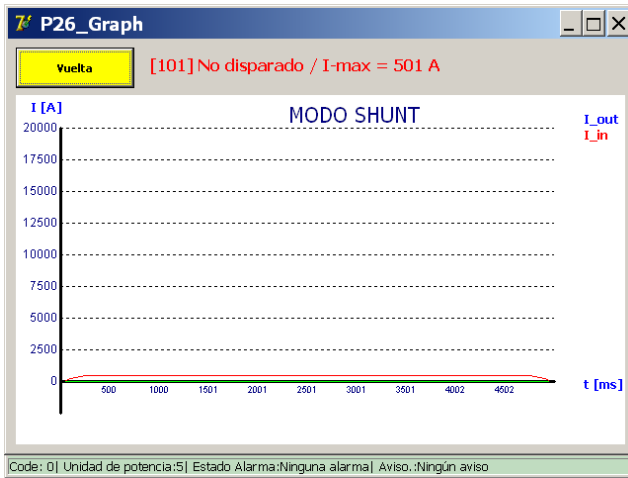
El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:



Este cuadro de diálogo aparece cuando finaliza la inyección de corriente o se detiene manualmente.

Para guardar el resultado en el archivo de informe correspondiente, pulse el botón "Save" (Guardar).

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



14.10.5 Medición de la caída de tensión

Para medir la caída de tensión (o, más exactamente, la medición de resistencia de los contactos del circuito principal de un interruptor de CC de alta velocidad), vincule los contactos de conexión del circuito principal del interruptor de CC de alta velocidad a la entrada de medición de μhmios del panel de control.

Uso

Preparativos

Consulte las especificaciones técnicas del fabricante del dispositivo antes de continuar.

Establecimiento de la conexión para la medición entre los siguientes dispositivos:



Fig. 62: Panel de control: conexión para medición de $\mu\Omega$ hmios.

1. La unidad de control - Medición externa.
2. El contacto principal del interruptor de CC de alta velocidad.

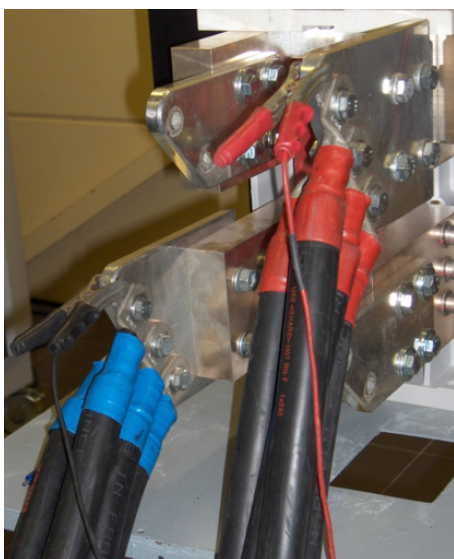
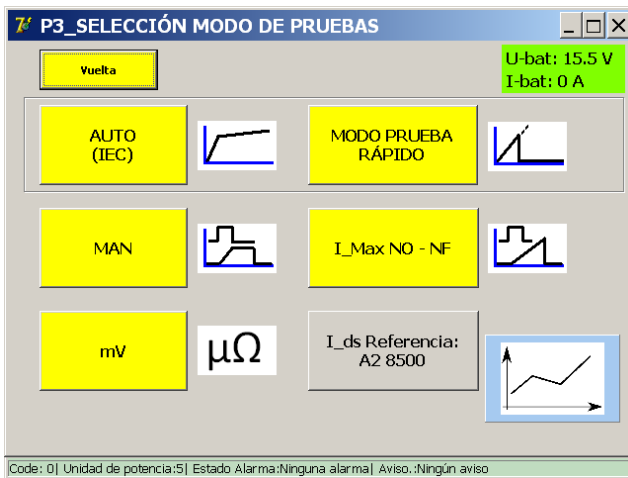


Fig. 63: Objeto de medida: Conexión de medición.

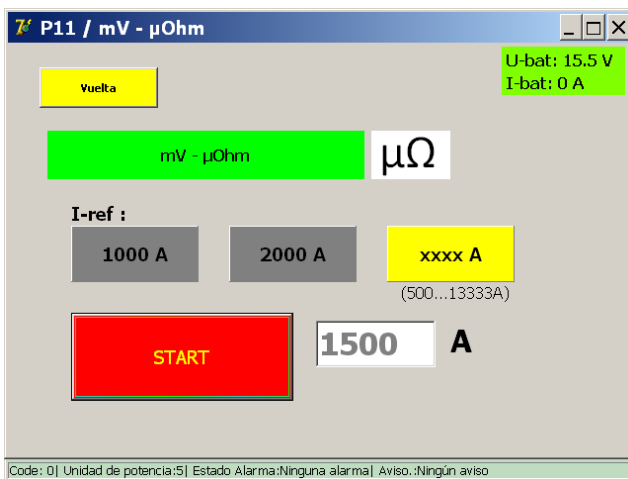
NOTA: Desconecte de nuevo los cables de medición de caída de tensión adicionales una vez finalizada la medición de caída de tensión.

Realización de una medición

Seleccione "mV" en el menú "Selection Testmode" (Selección de modo de medida).



Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



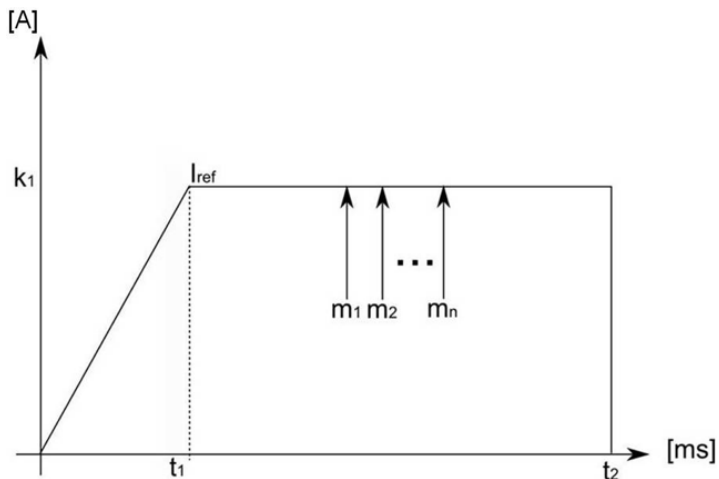
Se admiten las siguientes corrientes de medida:

- 1000 A
- 2000 A
- Selección personalizada del usuario:
 - Como mínimo 100 A por generador de corriente de CC conectado.
 - Como máximo 2/3 de la corriente total disponible.

PRECAUCIÓN: Se recomienda seguir el procedimiento del fabricante del interruptor de CC de alta velocidad en lo que a corriente de medida y valores permitidos de caída de tensión respecta.

Uso

Principio de medición

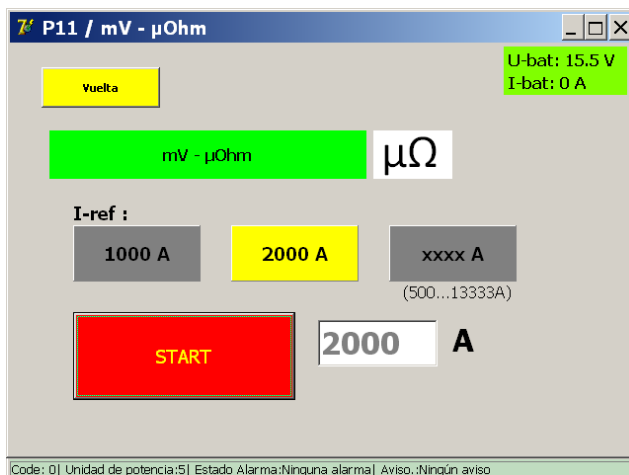


$t_1 =$	250 ms
$t_2 =$	1000 ms
$m_1 =$	primer valor obtenido en la medición a 500 ms
$m_n =$	último valor obtenido en la medición a 600 ms
$n =$	$(600-500) / \text{velocidad de muestreo}$
$R =$	$(m_1 + m_2 + \dots + m_n) / n [\mu\Omega]$
$k_1 =$	I_{ref} (corriente de medida seleccionada).

Se efectúan mediciones en varias muestras entre 500 ms y 600 ms; en el resultado aparece el promedio correspondiente. La tensión obtenida en la medición se convierte en resistencia según la ley de Ohm.

Ejemplo:

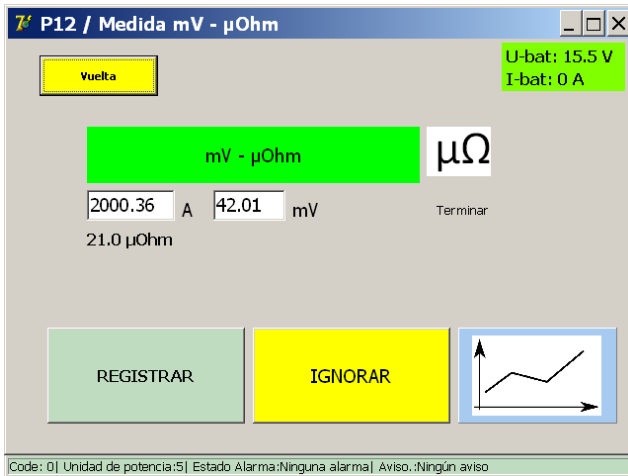
Medición con 2000 A:



Para iniciar la medida, pulse el botón "Start" (Iniciar).

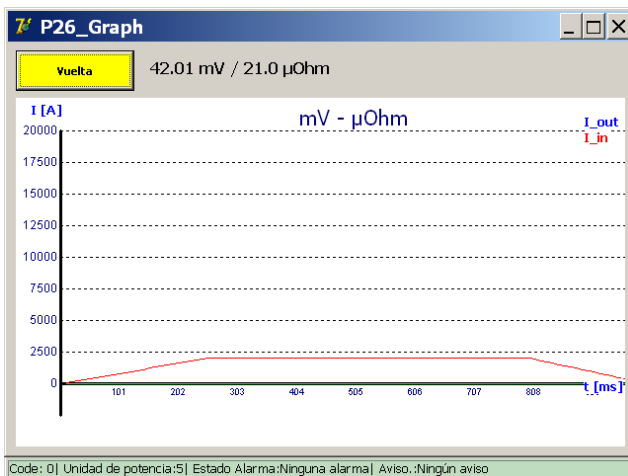
Resultados de medición

El resultado de la medida aparece en el siguiente cuadro de diálogo:



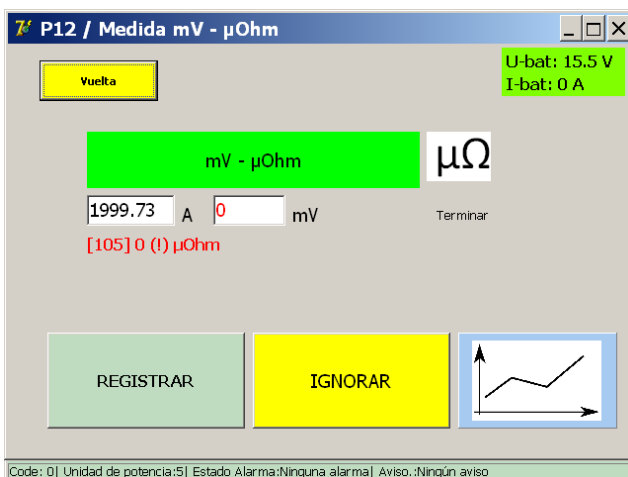
NOTA: Para obtener información sobre los valores tolerables de caída de tensión y el procedimiento de medida correspondiente, consulte las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante del dispositivo.

Mediante el botón de gráfico se abre el cuadro de diálogo de gráfico en el que se ilustra la medición realizada.



Mensaje de error.

Ejemplo:

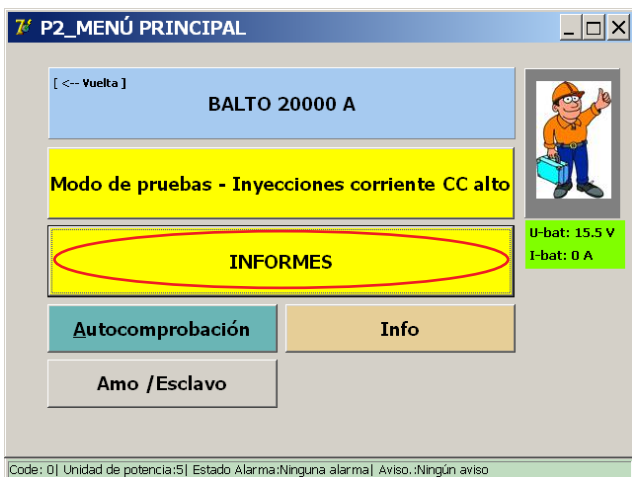


Si aparece un código de error, compruebe lo siguiente:

- Conexión errónea de los cables de medición.
- Colocación incorrecta de los cables de medición en el interruptor de CC de alta velocidad.

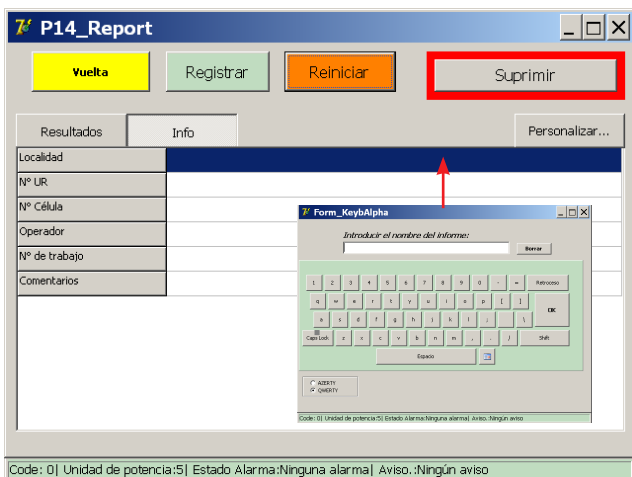
14.11 Informes.

El cuadro de diálogo de informes se abre pulsando el botón "Reports" (Informes) del menú principal.



14.11.1 Información que figura en el informe.

La información relativa a las medidas realizadas se puede añadir al informe actual abriendo la pestaña "Info" (Información). Aquí, el usuario puede establecer opciones como la ubicación de la medida y el número de serie del objeto de medida y añadir comentarios adicionales.

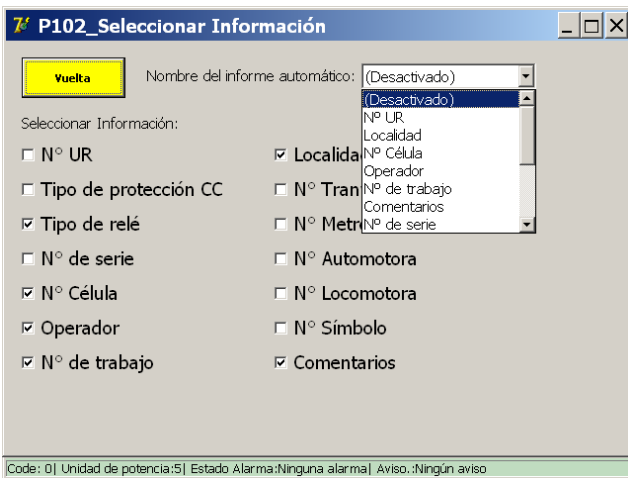


Al pulsar un campo vacío en la pantalla, se abrirá el teclado virtual para introducir texto.

La información del informe se puede introducir en cualquier momento durante la medida.

Selección de campo de información:

Los campos de información mostrados se pueden cambiar pulsando el botón "Customise" (Personalizar). Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Para mostrar u ocultar un campo de información, marque o desmarque la correspondiente casilla de verificación del campo.

Se puede seleccionar un nombre de informe automático para utilizar automáticamente el valor introducido de un campo como nombre del informe.

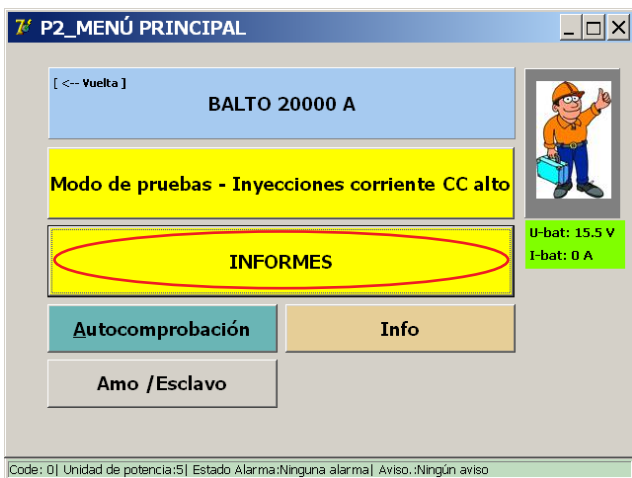
NOTA: Al seleccionar un campo para utilizarlo como nombre de informe automático, el usuario debe introducir el campo para guardar el informe.

Si el campo se deja en blanco, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

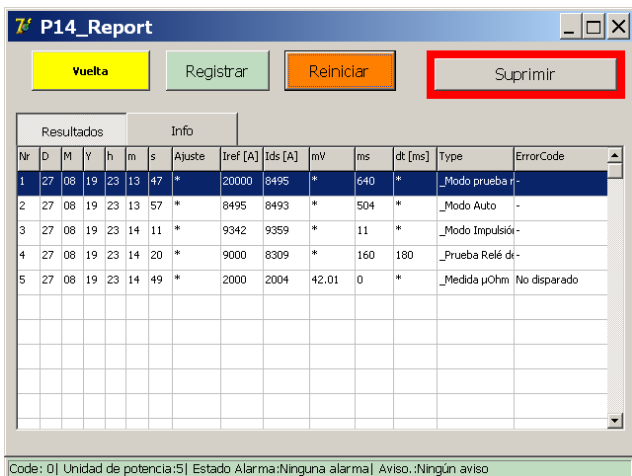


14.11.2 Guardado y exportación.

El botón "Reports" (Informes) aparece resaltado en amarillo si el informe actual contiene al menos una medición, como se indica a continuación:



Si se pulsa "Reports" (Informes), se abre el cuadro de diálogo de informes:

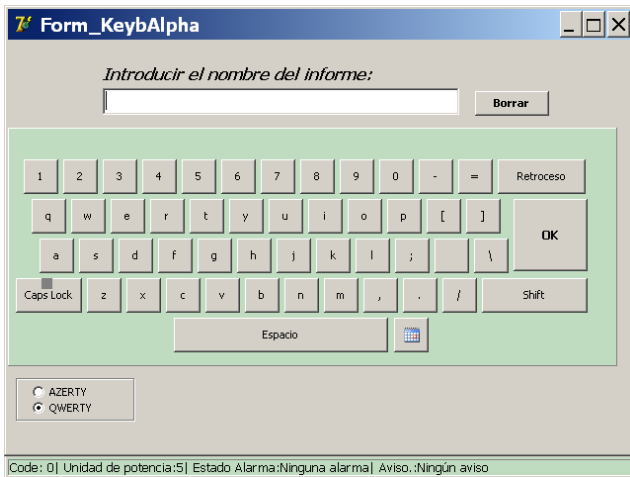


Las mediciones almacenadas aparecen en la tabla de mediciones de la pestaña "Results" (Resultados).

En esta tabla se indican la fecha y la hora de la medición, los parámetros y resultados de la medición y el tipo de medición.

En la tabla de mediciones se guardan hasta 20 mediciones.

Los valores que figuran en la tabla de mediciones se pueden guardar en un archivo de informe pulsando "Save" (Guardar). Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

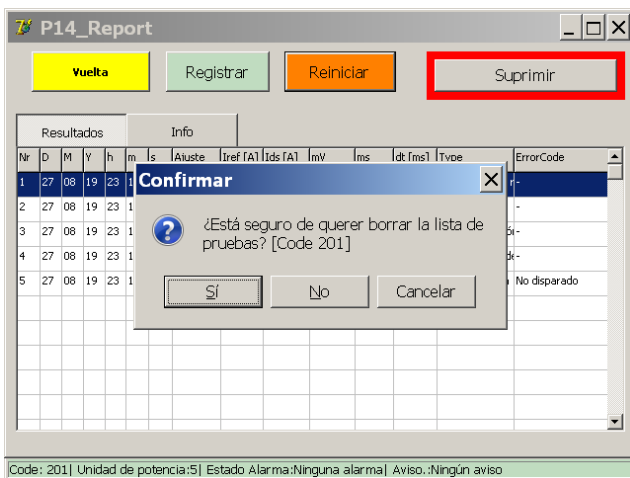


Introduzca el nombre del archivo de informe deseado y pulse "OK" (Aceptar) para confirmarlo. El sistema notificará al usuario cuando el informe se haya guardado correctamente.

Para cancelar la operación de guardado, pulse "OK" (Aceptar) sin introducir ningún nombre de informe.

Después del guardado, el sistema solicitará automáticamente que se borre la lista de mediciones. Pulse "Yes" (Sí) para borrar la lista de mediciones e iniciar un informe nuevo.

NOTA: Si se alcanza el límite de la tabla de mediciones, el usuario debe guardar las mediciones actuales en un archivo de informe o borrar las mediciones pulsando "Clear List" (Borrar lista):

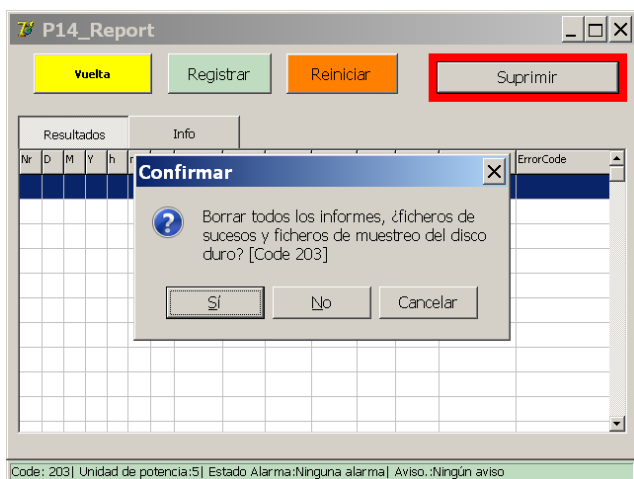


Los archivos de informes guardados en el sistema se pueden exportar mediante el software BaltoWin o conectando una memoria USB.

Al conectar un dispositivo USB a la interfaz USB, todos los archivos de informe almacenados en el sistema se copiarán automáticamente en la memoria USB.

Los archivos de informe se almacenan y exportan en formato BaltoWin, CSV y PDF (incluidos los gráficos de inyección de mediciones).

Para borrar todos los archivos de informe almacenados en el sistema, pulse el botón "Delete" (Eliminar). Confirme pulsando "Yes" (Sí) en la ventana emergente que aparece:



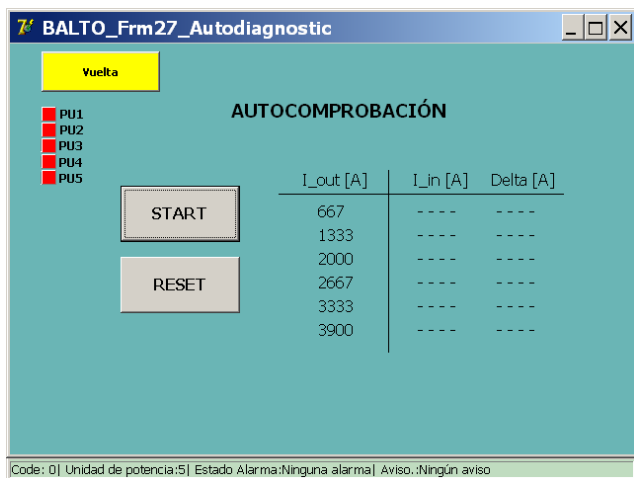
PRECAUCIÓN: Tenga en cuenta que la eliminación de los archivos de informe no es reversible. Asegúrese de que los informes se hayan exportado correctamente antes de eliminarlos.

14.12 Verificación automática

El cuadro de diálogo "Auto-Verification" (Verificación automática) se puede utilizar para verificar el correcto funcionamiento y la precisión de un generador de corriente de CC mediante la medición de corriente integrada.

El cuadro de diálogo se puede abrir en el cuadro de diálogo de inicio, además de en el menú principal.

Cuando se abre, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



La verificación automática solo se puede realizar en un único generador de corriente de CC a la vez. El procedimiento de medida recomendado consiste en desconectar todos los generadores de corriente de CC y utilizar la ranura inferior para efectuar una medición en todos los generadores de corriente de CC uno a uno en el sistema BALTO Modular.

En el BALTO COMPACT 4000 solo hay una ranura. Los indicadores del lado izquierdo señalan qué ranuras están conectadas a un generador de corriente de CC en el momento correspondiente.

NOTA: Las ranuras aparecen numeradas según la configuración interna del sistema y pueden diferir de la numeración que figura en las etiquetas del generador de corriente de CC.

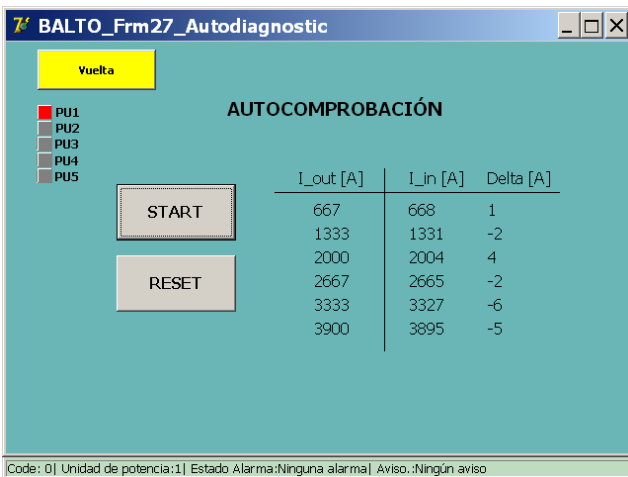
Se recomienda encarecidamente conectar el generador de corriente de CC a un interruptor de corriente de CC de alta velocidad para efectuar la medida. El valor de activación debe ser lo suficientemente alto para permitir la inyección del rango de corriente en su totalidad.

NOTA: Si no hay disponible ningún interruptor de CC de alta velocidad con un nivel de activación lo suficientemente alto, el generador de corriente de CC se puede conectar en circuito cerrado mediante los cables Power Flex.

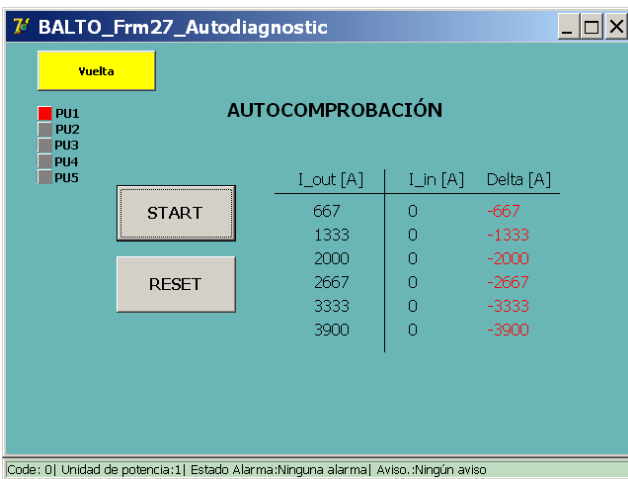
Al intentar iniciar la verificación automática sin ningún generador de corriente de CC conectado o con varios de ellos conectados, aparece un mensaje de error con el código nº 49.

Pulse "START" (Iniciar) para iniciar el proceso de verificación automática. El sistema inyectará varios valores de corriente e indicará la corriente obtenida en la medición y la diferencia de corriente de medición.

Los resultados aparecen en la tabla de la siguiente manera:



Las diferencias de corriente que superen el 5 % del valor de Iout se indican en rojo y señalan algún problema con el generador de corriente de CC o la calibración del sistema:



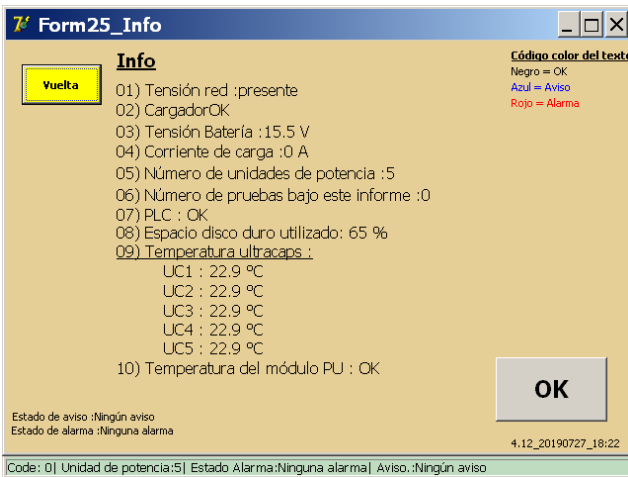
Si se pulsa "RESET" (Restablecer), se borra la tabla de resultados para la realización de otra medida.

14.13 Cuadro de diálogo "Info" (Información).

El cuadro de diálogo de información se abre pulsando el botón "Info" (Información) del menú principal.



Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar cualquier aviso o alarma activa.

14.14 Salir de la aplicación de BALTO.

Una vez finalizada la medida, el procedimiento para apagar el sistema es el siguiente:

1. El dispositivo sometido a medida debe estar desconectado o abierto.
2. Pulse el botón de retroceso del menú principal para volver al cuadro de diálogo de inicio.



3. Pulse el botón "EXIT" (Salir).



4. Para apagar el sistema, confirme pulsando "Yes" (Sí) en la ventana emergente que aparece:



5. Espere a que el sistema se apague de forma segura. Puede tardar hasta un minuto.

Información importante.

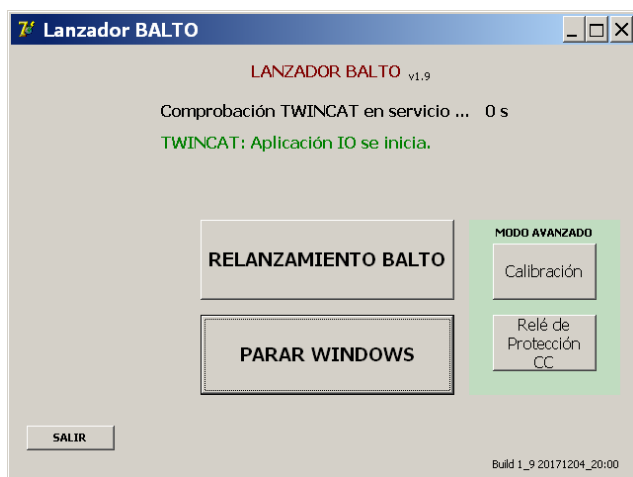
El siguiente mensaje aparece en la pantalla cuando el sistema se ha apagado completamente:



PRECAUCIÓN: El sistema apagará automáticamente la alimentación. Espere a que se apague la pantalla y se encienda el botón de inicio. Una vez hecho esto, es posible desconectar el sistema de la alimentación de la red eléctrica.

Una vez que se haya encendido el botón de arranque, también es posible volver a arrancar el sistema.

Si el usuario decide no apagar el sistema, al salir de la aplicación de BALTO aparece el cuadro de diálogo del Launcher:



En este cuadro de diálogo, pulse "SHUTDOWN WINDOWS" (Cerrar Windows) para comenzar a apagar el sistema.

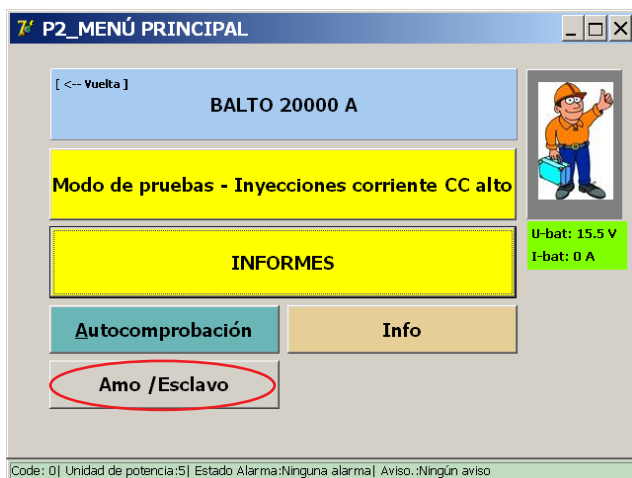
ATENCIÓN: Si el sistema BALTO va a apagarse y desmontarse para transportarlo, se recomienda encarecidamente descargar los generadores de corriente de CC mediante la herramienta de carga/descarga.



Fig. 64: Descarga de un generador de corriente de CC.

15. Versión de maestro/esclavo.

Con la configuración "maestro/esclavo" es posible conectar dos sistemas BALTO Modular en paralelo para alcanzar una corriente máxima de hasta 40 000 A. Para poder hacerlo, las unidades de control deben incorporar conectores maestro/esclavo.



15.1 Montaje del sistema.

Cada sistema BALTO Modular incorpora un compartimento de energía completamente equipado, es decir, con 4 bancos de baterías y 5 ultracondensadores.

Hay disponibles 3 versiones:

- BALTO Modular 24000-40 con 6 generadores de corriente
- BALTO Modular 32000-40 con 8 generadores de corriente
- BALTO Modular 40000 con 10 generadores de corriente.

Si se utiliza una configuración maestro/esclavo, se recomienda que ambos sistemas BALTO Modular cuenten con el mismo número de generadores de corriente.

Si se utilizan sistemas independientes, es posible equipar cada unidad BALTO Modular con 5 generadores de corriente para alcanzar la corriente máxima (20 000 A).

15.1.1 Identificación de las unidades de control.

En una configuración maestro/esclavo, una unidad de control hará las veces de "maestro" y la otra, de "esclavo". El controlador maestro cuenta con un conector macho en la parte posterior; el esclavo, con uno hembra:

Unidad de control maestra.

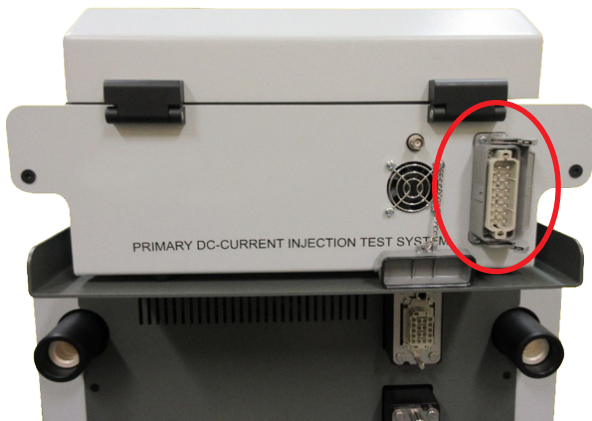


Fig. 65: *Unidad de control: maestra.*

- Conector macho para el cable del sistema.

Unidad de control esclava.

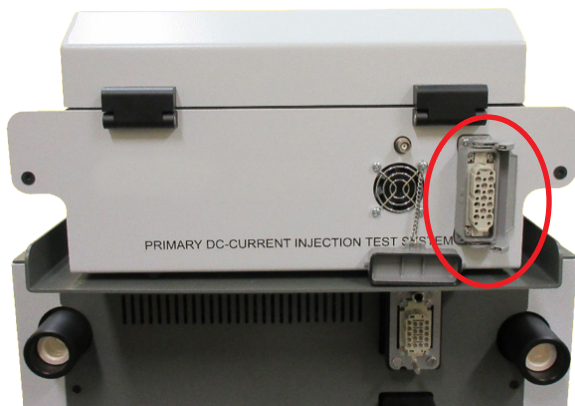


Fig. 66: *Unidad de control: esclava.*

- Conector hembra para el cable del sistema.

15.2 Arranque de maestro/esclavo.

Arranque los dos sistemas BALTO Modular por separado. Una vez que los dos sistemas estén listos, conecte el cable a las dos unidades de control.

Versión de maestro/esclavo.

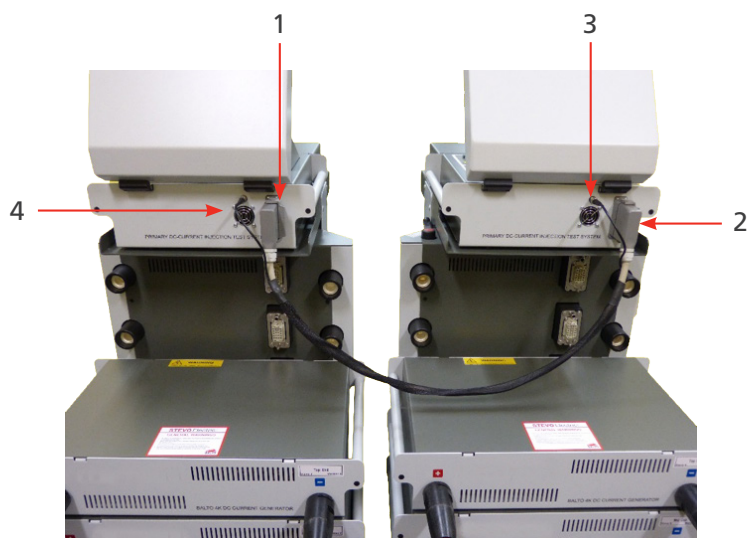
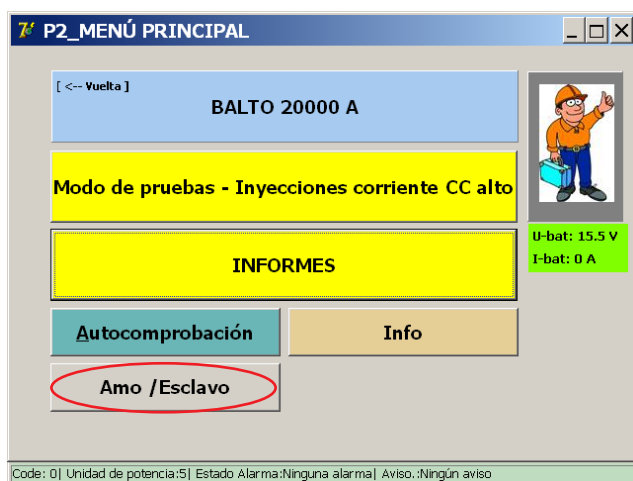


Fig. 67: Conexión de sistemas BALTO en configuración maestro/esclavo con el cable del sistema.

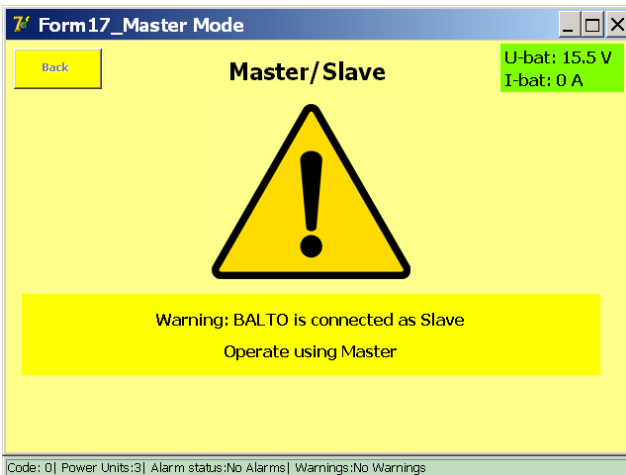
Conecte los conectores 1 y 2 del cable del sistema a las unidades de control correspondientes (para control y comandos) y los conectores BNC 3 (para la PWM).

Las siguientes imágenes aparecen en ambas unidades de control:

Unidad de control maestra.



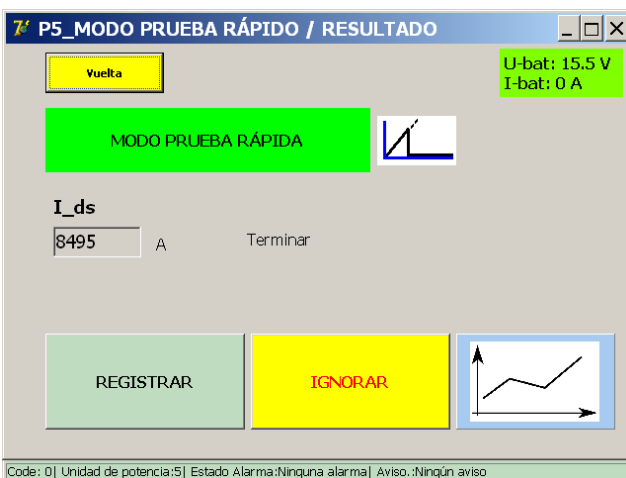
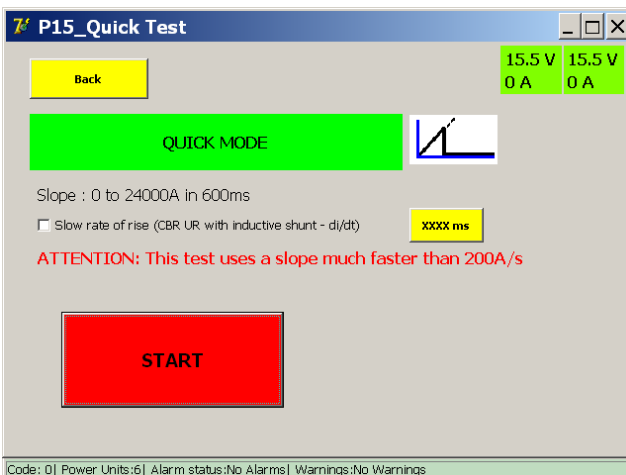
Unidad de control esclava.



15.2.1 Funcionamiento de las configuraciones maestro/esclavo.

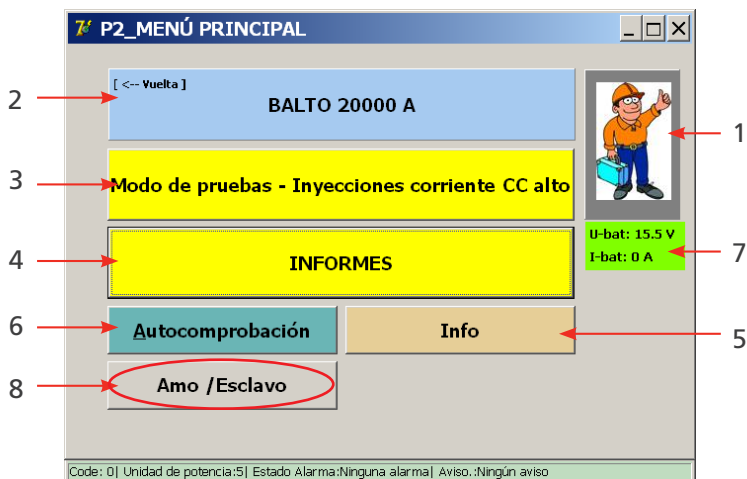
El funcionamiento de las versiones maestro/esclavo sigue siendo idéntico al de todas las demás. La única diferencia es que se puede inyectar una corriente máxima de 24 000 A, 32 000 A o 40 000 A, en función del modelo.

Ejemplo:

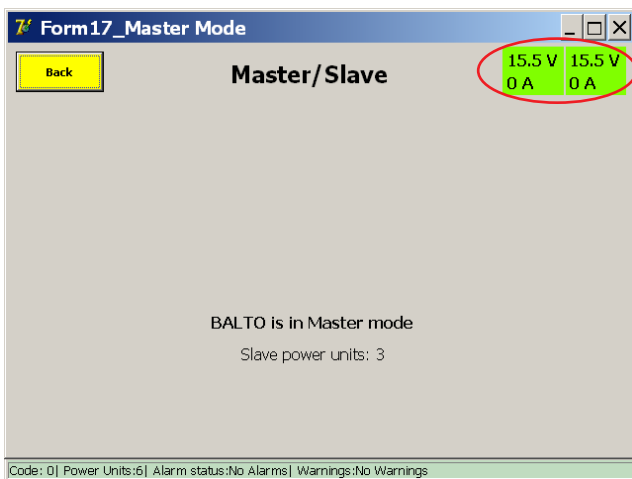


Versión de maestro/esclavo.

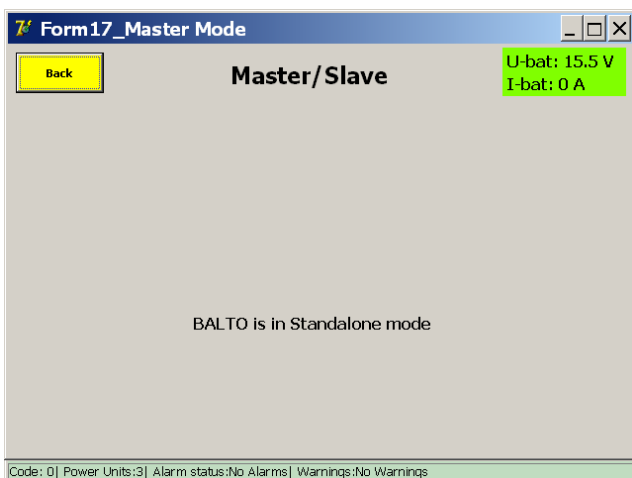
15.2.2 Informes de estado.



Al activar el botón "Master/Slave" (Maestro/esclavo) 8 aparece la siguiente información:

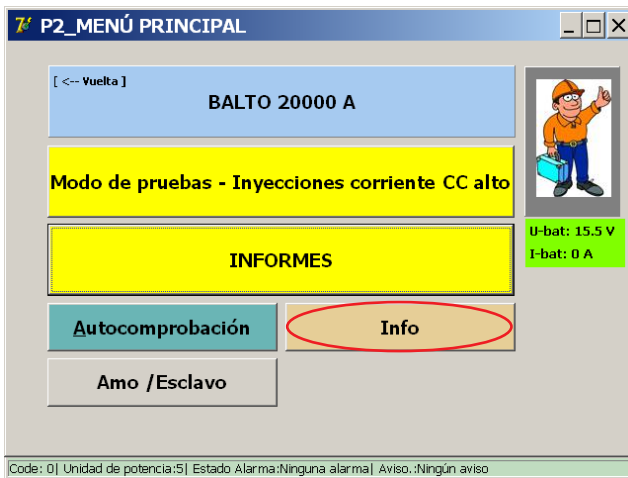


Datos sobre la tensión y la corriente de carga 7 de las baterías de los dos sistemas BALTO Modular. Si se pulsa el botón 8 sin los dos sistemas BALTO Modular conectados el uno al otro, aparecerá la siguiente pantalla:

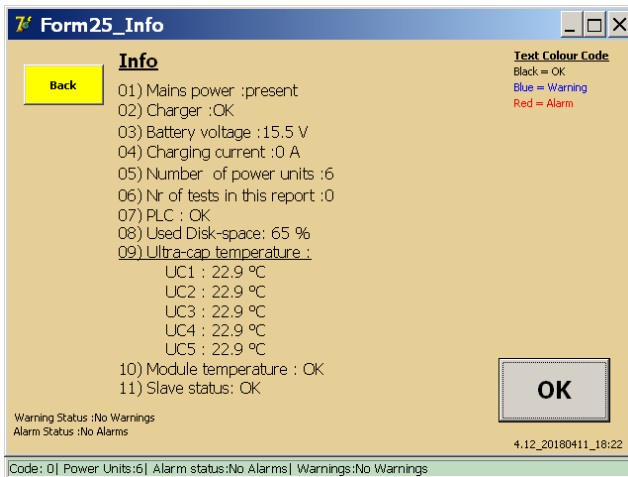


15.3 Información para configuraciones maestro/esclavo.

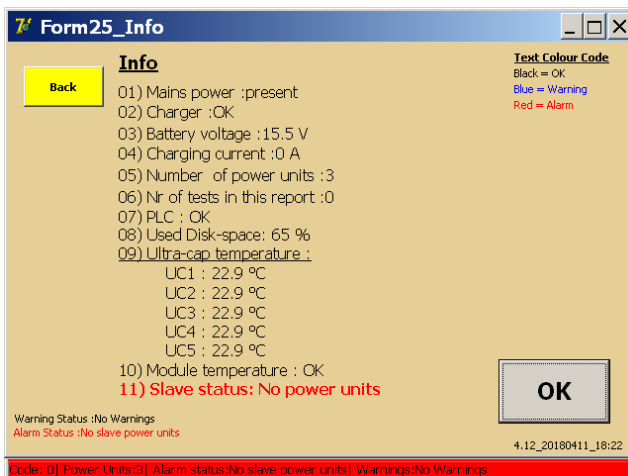
En el menú principal, pulse el botón "Info" (Información) para ir al submenú de información.



Aparece la siguiente información:



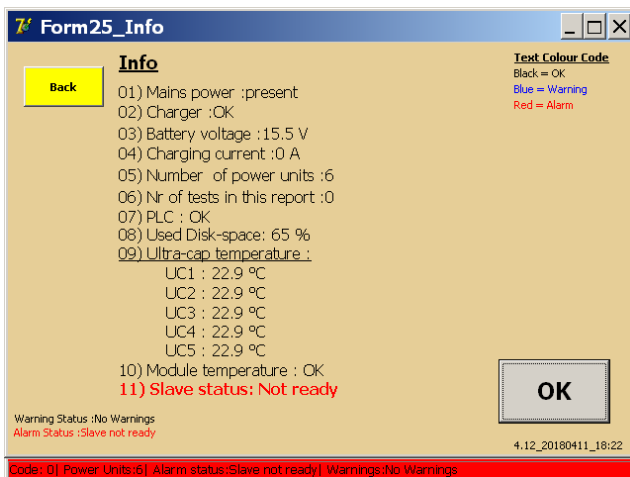
La línea adicional (posición 11) informa del estado de la configuración maestro/esclavo.



El sistema BALTO esclavo conectado no cuenta con ninguna unidad de alimentación (generadores de corriente) colocada en el carro de soporte.

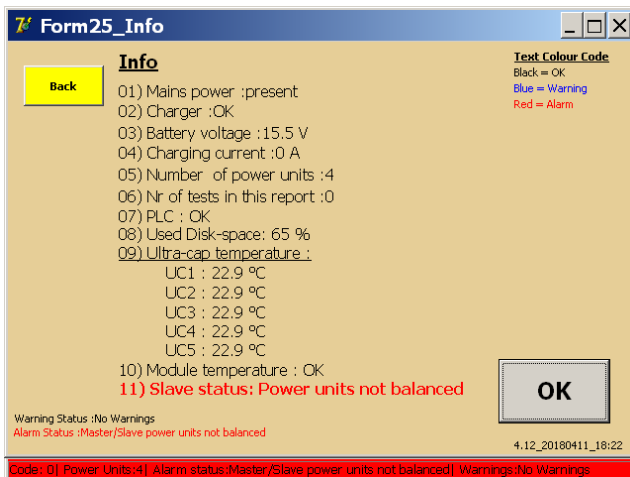
- Todas las medidas están bloqueadas.

Versión de maestro/esclavo.



El sistema BALTO esclavo no ha terminado aún el procedimiento de arranque. Desconecte el cable que conecta los dos sistemas BALTO Modular y arránquelos como proceda.

- Todas las medidas están bloqueadas.



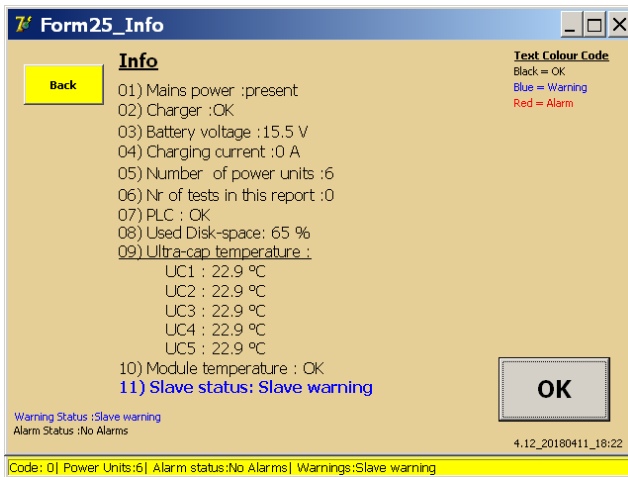
Se recomienda tener el mismo número de unidades de alimentación para los sistemas maestro y esclavo. Se admite una desviación máxima de una unidad de alimentación entre ambos sistemas. Si la diferencia es de más de una unidad de alimentación, se bloquean todas las medidas.

Se permite una diferencia de 1 unidad de alimentación, por ejemplo, en el siguiente caso:

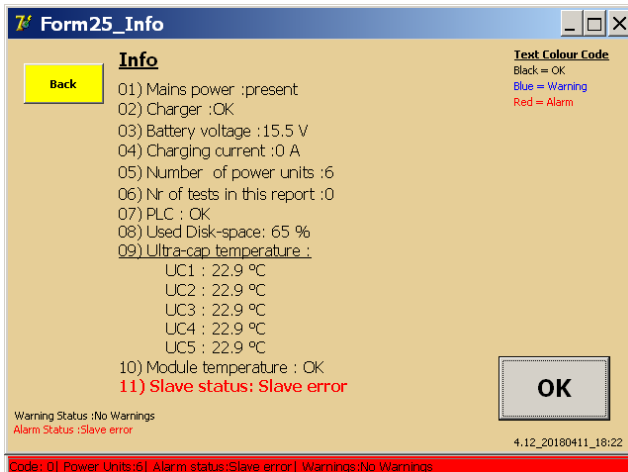
Maestro 3 - Esclavo 2

Maestro 3 - Esclavo 4

No obstante, utilizar distintas cantidades de unidades de alimentación puede afectar a la vida útil de las baterías.

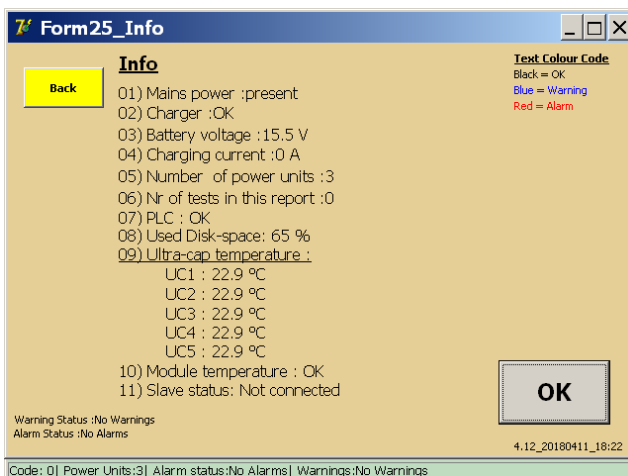


El sistema BALTO esclavo está en estado de advertencia. Para obtener información sobre las características de la advertencia, consulte la pantalla del sistema BALTO esclavo. Está permitido efectuar todas las medidas.



El sistema BALTO esclavo se encuentra en estado de error. Para obtener información sobre las características de la advertencia, consulte la pantalla del sistema BALTO esclavo.

- Todas las medidas están bloqueadas.



No hay conexión entre el maestro y el esclavo.

"OK" (Aceptar): con este botón se confirman los avisos y las alarmas.

Versión de maestro/esclavo.

15.4 Parada de la configuración maestro/esclavo.

Para detener la aplicación de maestro/esclavo, vuelva al menú principal del maestro y desconecte el cable que conecta los dos sistemas.

16. Inyección secundaria.

16.1 Introducción.

El módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de la unidad BALTO puede utilizarse para llevar a cabo medidas de inyección secundaria, p. ej., mediciones en un relé de protección conectado al interruptor del circuito de CC de alta velocidad.

Tenga en cuenta que se necesita una clave de licencia de software para activar esta función. Tenga a mano la clave de software al iniciar la aplicación de inyección secundaria. Introduzca la clave cuando se le solicite.

16.2 Principio de funcionamiento.

El propio interruptor solo puede activarse mediante su propio mecanismo disparador principal incorporado. Este mecanismo abre el interruptor cuando se supera la corriente establecida (I_{ds}).

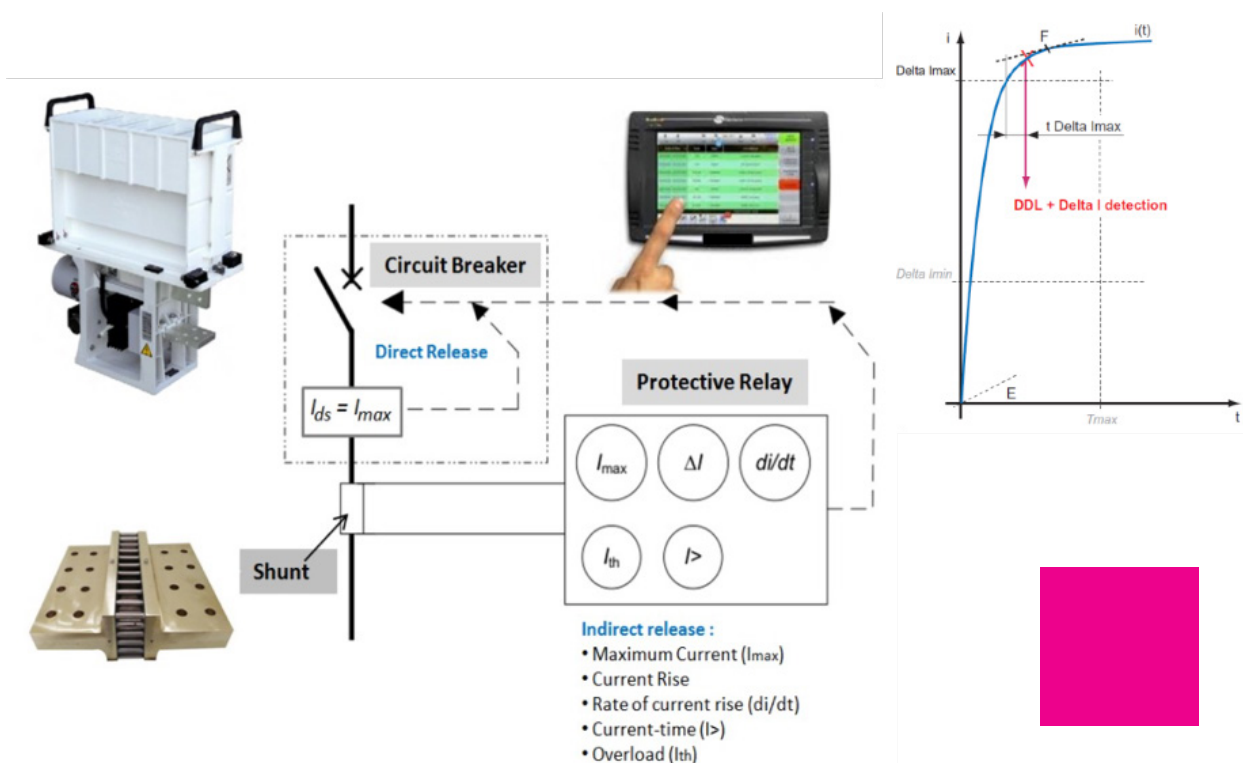
Muy a menudo se utiliza un segundo mecanismo disparador. Para ello, es necesario incorporar un relé de protección al sistema. El relé de protección recibe la información de la corriente que atraviesa el interruptor por medio de un derivador. Los algoritmos que se ejecutan en el relé de protección pueden decidir activar el interruptor en función del patrón de corriente correspondiente.

Los algoritmos de activación habituales son los siguientes:

- La corriente permanece demasiado tiempo por encima de un determinado valor, por ejemplo, 10 segundos por encima de 5000 A.
- Un aumento de corriente demasiado alto en un momento determinado, por ejemplo, de 50 000 A/s.

Para efectuar una medida el relé de protección, se debe desconectar del interruptor. La entrada de derivador se sustituye por la salida del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO; de esta manera, la unidad BALTO puede simular la salida del derivador. Hay un contacto de activación del relé protector introducido en la entrada de activación del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO. De esta manera, el sistema BALTO puede registrar el comando de activación del relé de protección.

En la siguiente página se indica el modo en el que el relé de protección está conectado en un entorno con tensión y conjuntamente con el módulo "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO.



Inyección secundaria.

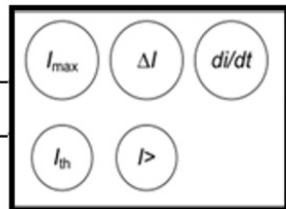
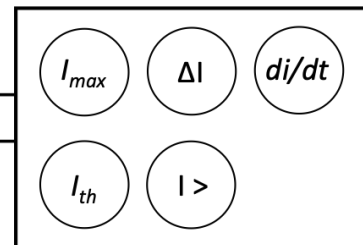
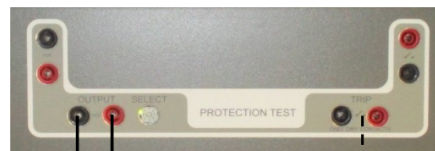


Fig. 68: Conexión con el módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO Modular.



Conexión con el módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO COMPACT 4000

16.3 Interfaz de relés de protección de CC.

El módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) cuenta con salidas para la realización de mediciones en relés de protección de CC.

Salida: Fuente de entrada de errores de simulación para relés de protección de CC.

1. **mA:** - 20 mA/+20 mA o +4 mA/+20 mA (1)
2. **mV:** una selección de entre 60 mV y 10 de CC (2)

Entrada - ACTIVACIÓN: Contacto de señalización del relé de protección de CC.

3. Activación (3) - Contacto de activación de señalización.
4. Activación (4) - Contacto de activación de repuesto.



Fig. 69: Módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de la unidad BALTO Modular



Módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de la unidad BALTO COMPACT 4000

El valor de salida se selecciona con el selector "SELECT" (Seleccionar). Las diferentes opciones de configuración son las siguientes:

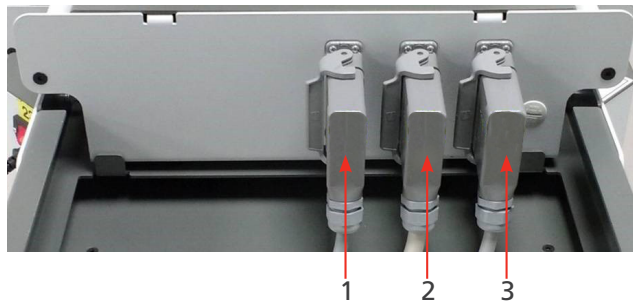
Posiciones	Valores
0	-60 mV/60 mv
1	-90 mV/90 mV
2	-150 mV/150 mV
3	-300 mV/300 mV
4	-500 mV/500 mV
5	-1 V/1 V

6	-5 V/5 V
7	-10 V/10 V

16.4 Arranque de la inyección secundaria

Para preparar el BALTO Modular para la inyección secundaria, se pueden utilizar dos métodos:

1. Desmonte todos los generadores de corriente del BALTO.
2. Retire los conectores 2 y 3 como se indica a continuación.



Se requiere el cable 1 para suministrar alimentación a la unidad de control.

Es posible utilizar la unidad de control sin ninguna conexión con el BALTO Modular. En tal caso, se necesita un cable de alimentación específico (disponible como accesorio). El cable se muestra a continuación.



Para preparar el sistema BALTO Compact para la inyección secundaria, retire la unidad de alimentación (el generador de corriente) conforme a lo indicado a continuación.



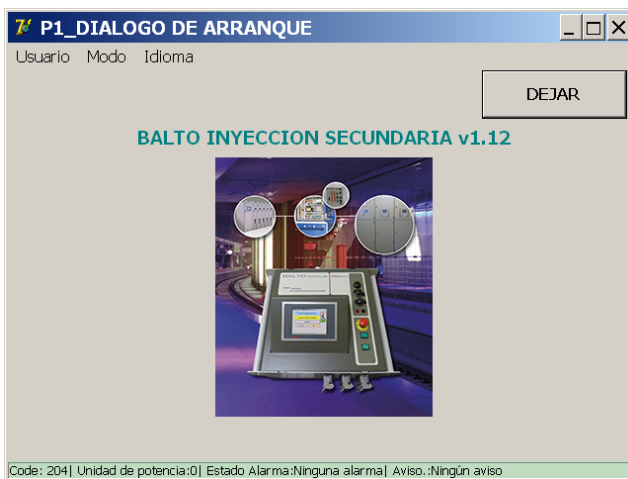
En el cuadro de diálogo de inicio se indicará que se está ejecutando el programa de inyección secundaria.

Inyección secundaria.

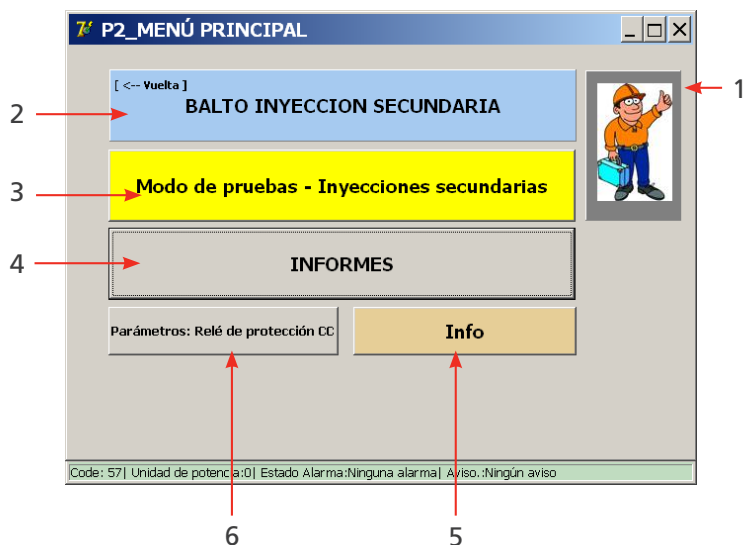


16.5 Menú principal.

En el cuadro de diálogo de inicio se activará la aplicación de los modos de medida tocando la imagen correspondiente.



Aparecerá el menú principal ...



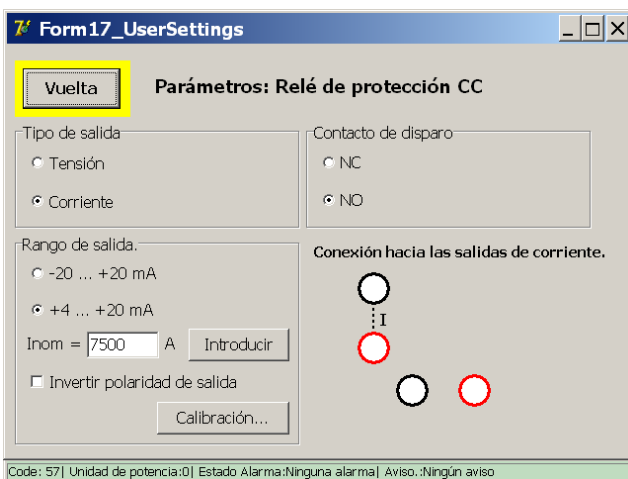
En este menú principal es posible seleccionar varios submenús:

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1.	Activación del modo de seguridad.	4.	Informes de medición: <ul style="list-style-type: none"> ■ si aparecen en gris: no se han registrado mediciones. ■ Si aparecen en amarillo: hay mediciones.
2.	Información sobre el sistema BALTO; el usuario volverá al cuadro de diálogo de inicio si selecciona esta opción.	5.	Cuadro de diálogo "Info" (Información) con datos sobre las condiciones de funcionamiento.
3.	Acceso a los distintos modos de medida: Modo de medida rápida, Modo automático y Modo manual.	6.	Configuración para el relé de protección de CC en el que va a efectuarse la medida

16.5.1 Configuración del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de BALTO para un relé en concreto.

Para la configuración de las salidas y la retroalimentación, active el botón "Settings: DC Protection Relay" (Configuración de protección de CC).

Salida de corriente.



- Selección del tipo de salida (de corriente o tensión).
- Selección del rango de salida.

Invierta la polaridad de salida marcando la casilla de verificación.

- Introduzca el valor de Inom.

La corriente de salida del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) de Balto debe encontrarse en el rango previsto por el relé de protección de CC.

Ejemplo:

Inom = 7500 A

Rango de salida			Rango de salida		
-20 mA	0	+20 mA	4 mA	12 mA	+20 mA
- 7500 A	0	7500 A	- 7500 A	0	7500 A

- A modo de retroalimentación (contacto de activación) se emplea un contacto auxiliar del relé de protección de CC; deberá seleccionarse de entre las siguientes opciones: NC (normalmente cerrado) o NO (normalmente abierto).

Inyección secundaria.

Salida de tensión.

Form17_UserSettings

Vuelta **Parámetros: Relé de protección CC**

Tipo de salida:

- Tensión
- Corriente

Contenido de disparo:

- NC
- NO

Rango de salida.

Configuración de la salida sobre el tablero trasero.

Inom = 7500 A

Invertir polaridad de salida

Conexión hacia las salidas de tensión.

Code: 57 | Unidad de potencia:0 | Estado Alarma:Ninguna alarma | Aviso: Ningún aviso

- Selección del tipo de salida.
- Selección del rango de salida.

Invierta la polaridad de salida marcando la casilla de verificación.

- Introduzca el valor de Inom.

La tensión de salida del módulo de "PROTECTION TEST" (Medida de protección) debe encontrarse en el mismo rango previsto por el relé de protección de CC.

Nueva calibración de la salida.

Antes de efectuar las medidas, es necesario volver a calibrar la salida. Si se activa la función correspondiente, aparece el siguiente cuadro de diálogo.

Balto_protrel [Message Code 54]

[Message Code 54]

Conecte la salida de tensión sobre la entrada μOhm input, confirme por O.K.

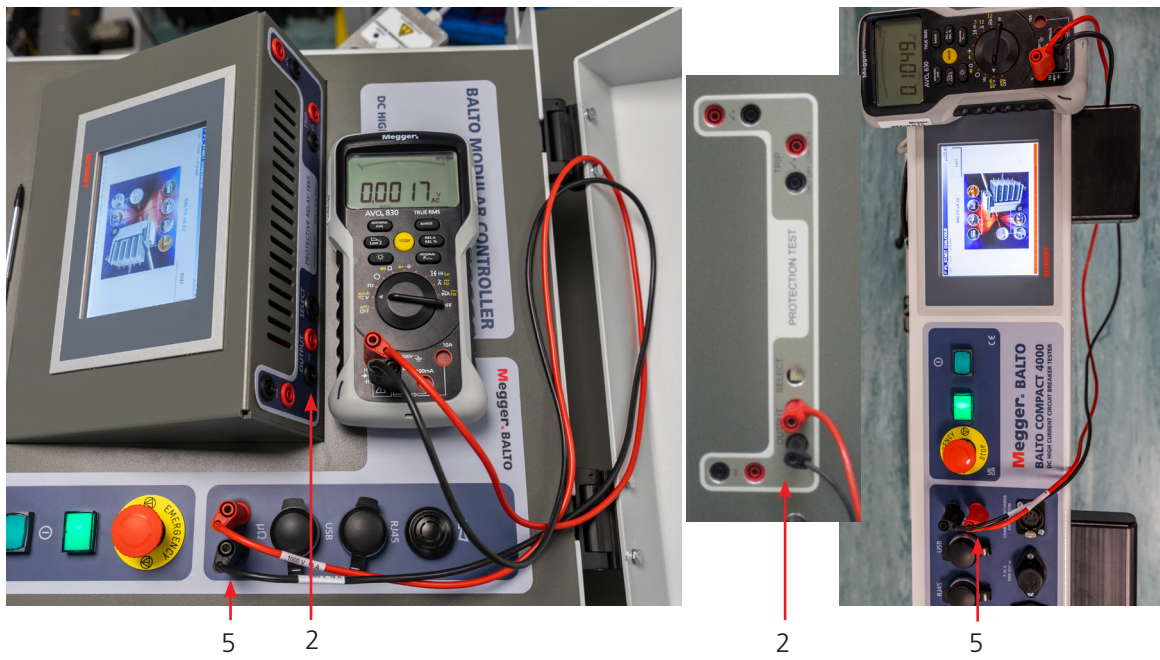


Fig. 70: *Conexión para volver a calibrar la salida.*

La salida - mV (2) se conecta a la medición externa (5); el control se lleva a cabo mediante un voltímetro.

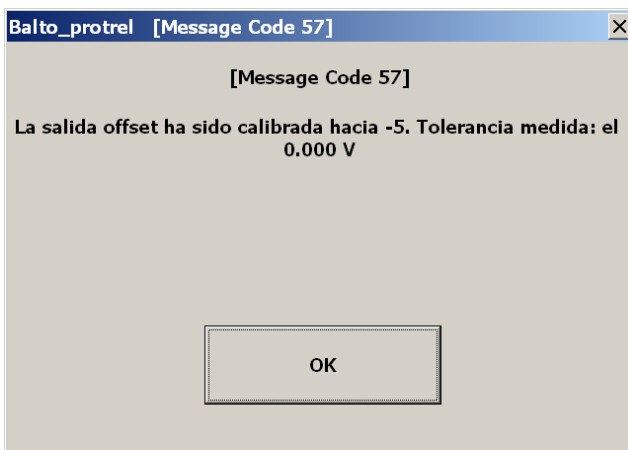
Inyección secundaria.

Mensaje de avería.



Compruebe las conexiones y la polaridad.

Resultado de la calibración.



Ejemplo:

El valor del derivador es de 6000 A/90 mV y el valor máximo previsto de corriente no es superior a 7500 A.

$I_{nom} = 7500 \text{ A}$

- A modo de retroalimentación (contacto de activación) se emplea un contacto auxiliar del relé de protección de CC; deberá seleccionarse de entre las siguientes opciones:
 - NC (normalmente cerrado) o
 - NA (normalmente abierto).

La conexión con la salida de tensión se realiza automáticamente.

- Ajuste del rango de salida

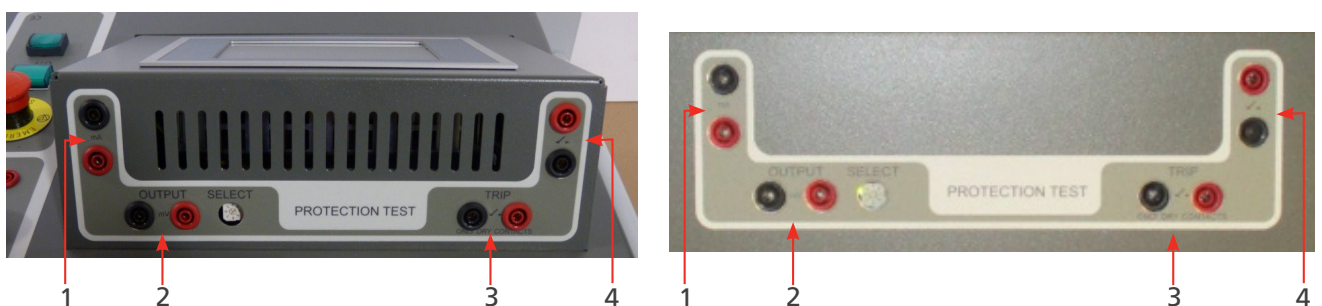


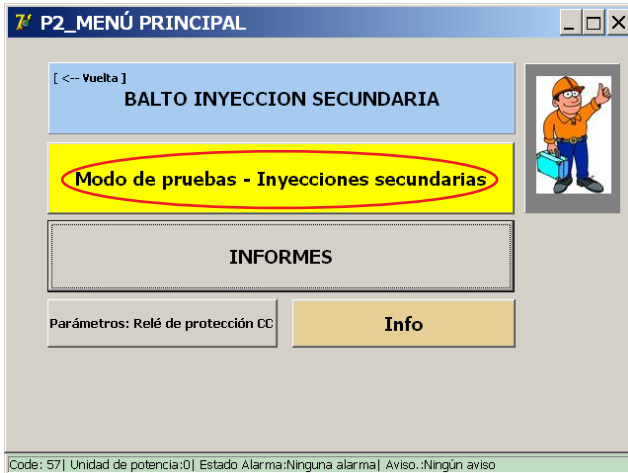
Fig. 71: Ajuste del rango de salida.

El valor de salida se selecciona con el selector "SELECT" (Seleccionar).

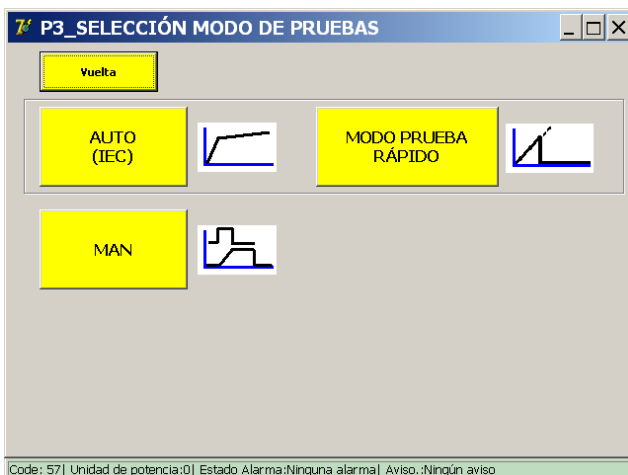
En nuestro ejemplo, el selector está en la posición 1 (90 mV).

16.6 Modos de medida.

Después de activar la tecla "Test Mode Secondary Injection" (Modo de medida de inyección secundaria)



aparece el cuadro de diálogo "P3_Selection TestMode" (P3_Selección de modo de medida):



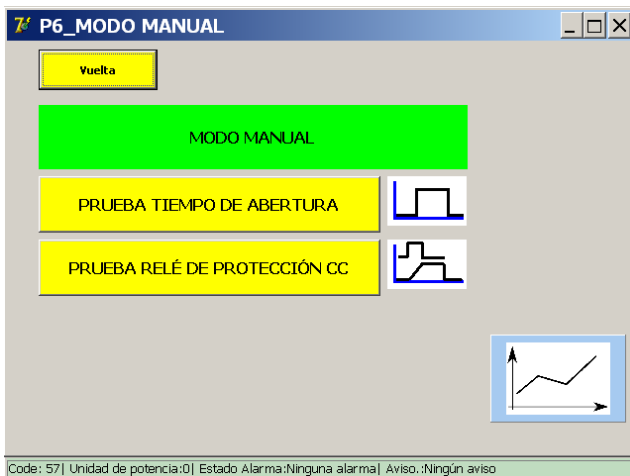
Esta pantalla es idéntica a la que se encuentra durante las inyecciones primarias. Sin embargo, la mayoría de las medidas efectuadas durante las inyecciones primarias son menos relevantes para las inyecciones secundarias. Se puede seguir llevando a cabo, por ejemplo, la medida rápida o la medida IEC, pero la medición en profundidad del relé de protección debe efectuarse con la opción "Protection Relay Test" (Medida de relés de protección) en Modo manual.

Las funciones de medida disponibles en la opción "Protection Relay Test" (Medida de relés de protección) son mucho más complejas que las medidas de inyección primaria.

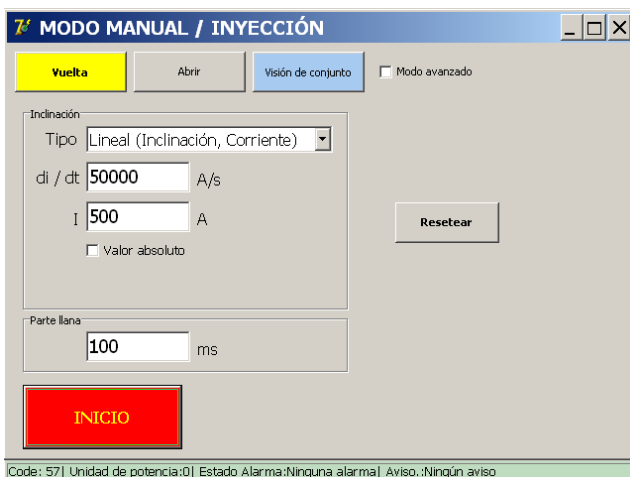
Inyección secundaria.

16.6.1 Modo manual.

Medida de relés de protección de CC.



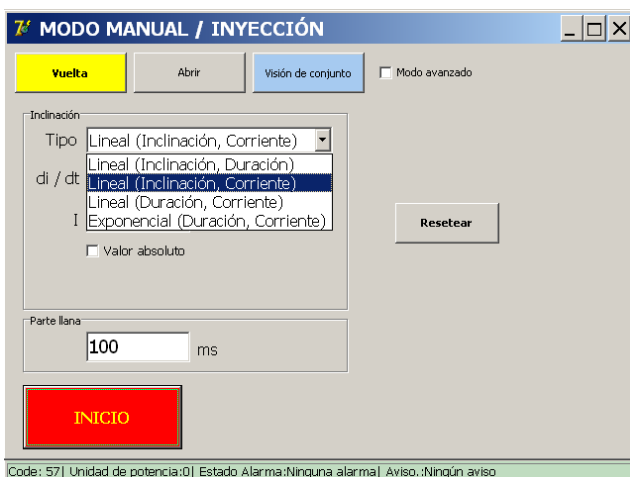
En el cuadro de diálogo "Manual Mode" (Modo manual), seleccione la función "DC Protection Relay Test" (Medida de relés de protección de CC). Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Para efectuar las medidas, el usuario debe introducir varios valores correspondientes a la función del relé de protección en el que deba efectuarse la medida.

Tipos de pendiente.

Estas medidas se pueden configurar para inyecciones lineales o exponenciales.



Se pueden seleccionar varios tipos:

- "Linear (Slope, Duration)" (Lineal [Pendiente, Duración]).
 - Parámetros de entrada: di/dt - dt
- "Linear (Slope, Current)" (Lineal [Pendiente, Corriente]).
 - Parámetros de entrada: di/dt - I
- "Linear (Duration, Current)" (Lineal [Duración, Corriente]).
 - Parámetros de entrada: dt - I
- "Exponential (Duration, Current)" (Exponencial [Duración, Corriente]).

Parámetros.

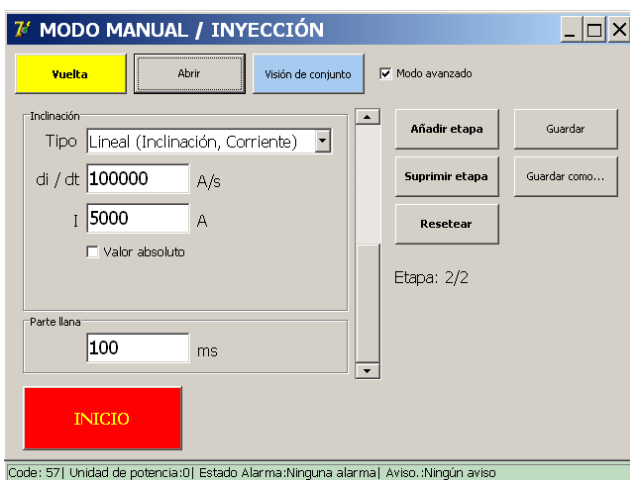
Los parámetros de entrada dependen del tipo de pendiente seleccionado.

Parámetro:	Descripción:	Unidad:
di/dt	La pendiente utilizada para una inyección lineal.	A/s
dt	La duración utilizada para una inyección lineal.	ms
ΔI	La magnitud de la inyección.	A
"Absolute value" (Valor absoluto)	Si se marca esta opción, la corriente aumentará hasta exactamente "I". De lo contrario, a "I" + la corriente de polarización.	
"Bias current" (Corriente de polarización)	La inyección comienza con una corriente de polarización (valor estándar: 100 A).	
τ	La velocidad de aumento utilizada para una inyección exponencial. "tau" es el tiempo que se tarda en alcanzar el 63,2 % del valor de "I".	ms
"Flat Part" (Sección plana)	El tiempo de retención de la corriente final después de la inyección.	ms

Principio de medición.

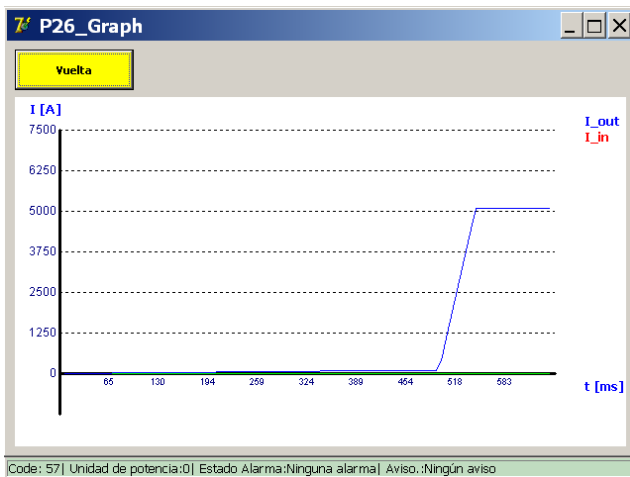
Inyecciones lineales, ejemplo:

Ejemplo:



La tecla "Preview" (Vista previa) del cuadro de diálogo permite mostrar el cuadro de diálogo "P26_Graph" (P26_Gráfico) con una vista del gráfico de inyección.

Inyección secundaria.



Principio de medición.

Inyecciones exponenciales, ejemplo:

Las inyecciones exponenciales se configuran mediante los parámetros Tau e I.

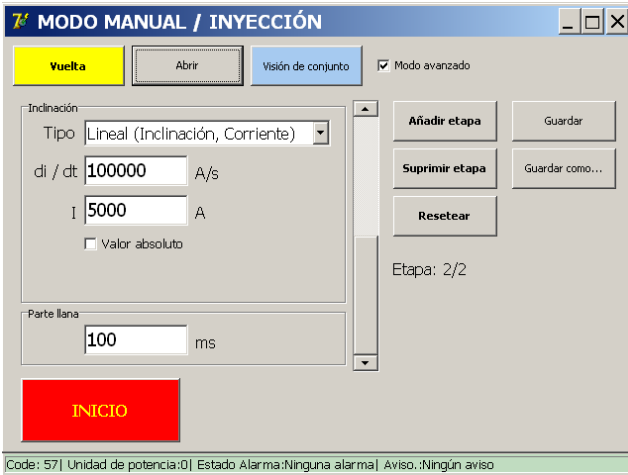
Es posible, bien introducir directamente estos valores, bien computar valores teóricos mediante BALTO a partir de las características de la línea activando la opción "Calculate Tau" (Calcular Tau).

Introduzca los datos correspondientes en este cuadro de diálogo con el botón "Calculate" (Calcular). Seguidamente, seleccione "Apply" (Aplicar).

Para consultar una explicación de los parámetros, consulte la descripción en el apartado sobre inyección primaria.

16.6.2 Modo avanzado.

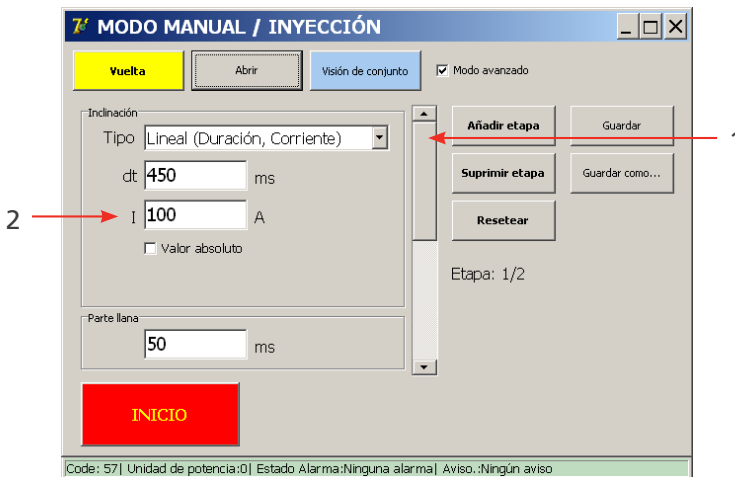
En Modo avanzado, el usuario tiene la posibilidad de combinar diferentes curvas. Si se selecciona "Advanced Mode" (Modo avanzado), aparece el siguiente formulario:



Ajuste del valor de I bias

La corriente de polarización se puede ajustar de la siguiente manera:

- Mueva la barra de desplazamiento a la parte superior (1).
- Introduzca el valor actual de I (2).



El Modo avanzado añade las siguientes funciones:

- La capacidad de diseñar una inyección con varios pasos en secuencia.
- La capacidad de guardar una inyección diseñada

Las inyecciones en varios pasos se configuran pulsando el botón "Add Step" (Añadir paso) hasta alcanzar el número deseado de pasos.

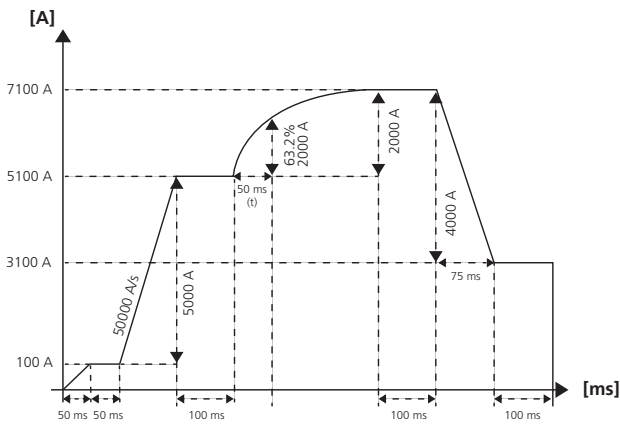
La barra de desplazamiento se utiliza para cambiar entre pasos.

Para eliminar un paso, pulse el botón "Remove Step" (Eliminar paso). Para volver a la configuración inicial, que contiene el paso de polarización predeterminada y un paso vacío, pulse "Reset" (Restablecer).

Inyección secundaria.

A continuación se muestra un ejemplo de inyección en varios pasos, en el que se han utilizado los siguientes parámetros de entrada:

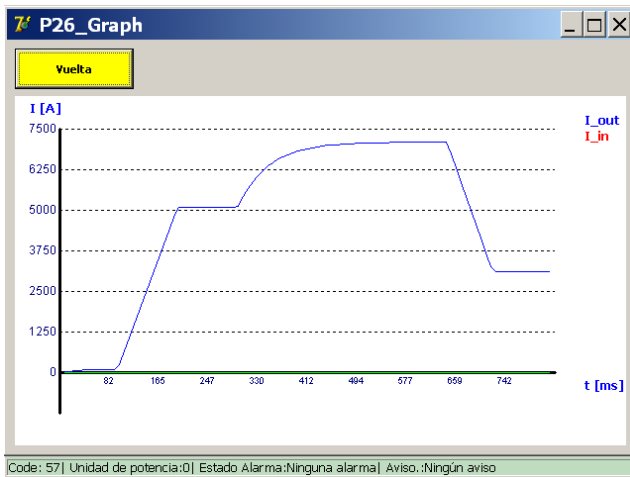
Ejemplo:



- Paso 1: Lineal (polarización predeterminada)
 - $dt = 50$ ms
 - $I = 100$ A
 - Sección plana = 50 ms
- Paso 2: Lineal
 - $di/dt = 50\ 000$ A/s
 - $I = 5000$ A
 - Sección plana = 100 ms
- Paso 3: Exponencial
 - $\tau = 50$ ms
 - $I = 2000$ A
 - Sección plana = 100 ms
- Paso 4: Lineal
 - $dt = 75$ ms
 - $I = -4000$ A
 - Sección plana = 100 ms

Resultados de la configuración avanzada.

Pulse el botón "Preview" (Vista previa) para obtener una representación gráfica.

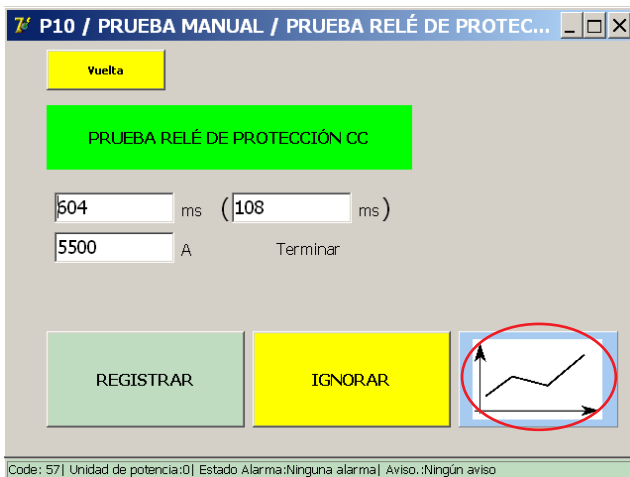


Este ejemplo contiene un valor "I" negativo que reduce la salida. Se admiten valores "I" negativos tanto para los pasos lineales como para los exponenciales. Las inyecciones configuradas se pueden guardar como una nueva medida preconfigurada pulsando el botón "Save As" (Guardar como). Una vez que se ha dado nombre a una medida, se puede utilizar el botón "Save" (Guardar) para guardar los cambios realizados en la medida preconfigurada.

Las medidas preconfiguradas se guardan en el sistema de archivos y permanecen presentes aun después de apagar y reiniciar el sistema BALTO.

Resultados de la medida.

Los resultados de la medida aparecen en el siguiente cuadro de diálogo:

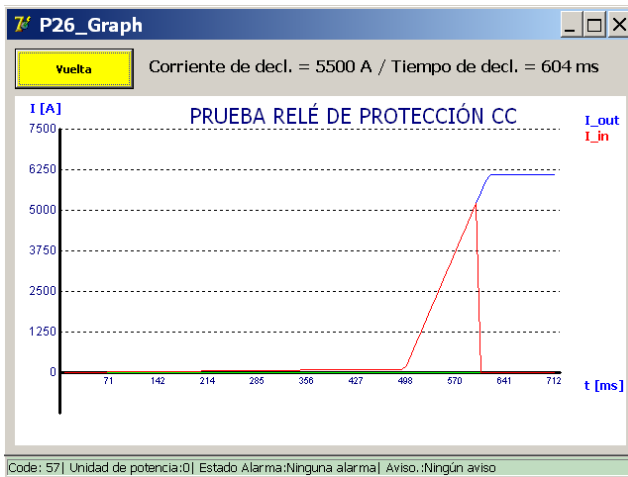


En este cuadro de diálogo se muestra si la medida ha dado pie a una activación.

En caso de ser así, se indican la hora y el valor de corriente en los que se produjo la activación.

Mediante la tecla de gráfico se muestran los resultados de las mediciones efectuadas.

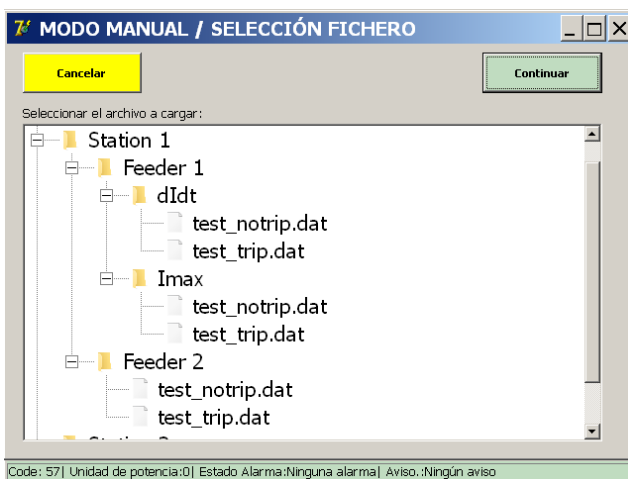
Inyección secundaria.



Medidas preconfiguradas.

Las configuraciones de medida previamente diseñadas se pueden cargar pulsando el botón "Load..." (Cargar ...).

Si se pulsa el botón "Load..." (Cargar ...), aparece la siguiente pantalla:



Si se selecciona una medida y se pulsa "Load Selected" (Carga seleccionada), se carga la configuración en el formulario de parámetros de medida.

En este ejemplo, las medidas han sido configuradas previamente por un especialista en equipos para varios alimentadores y funciones de protección.

De este modo, los usuarios no tienen más que seleccionar una medida y ejecutarla en lugar de tener que introducir manualmente los parámetros cada vez.

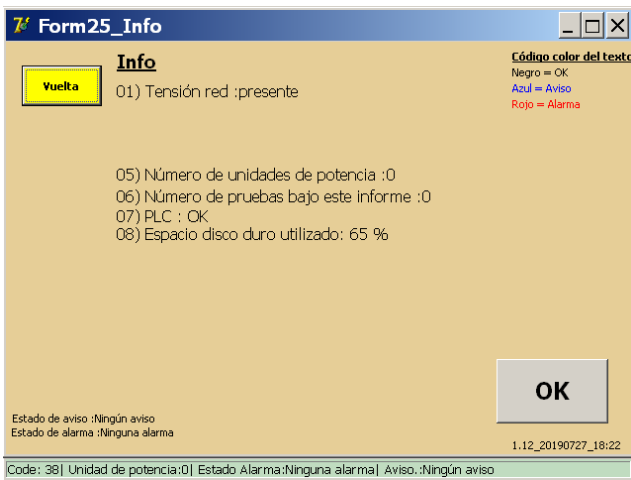
Informes.

En el menú principal, active el submenú "Reports" (Informes). Los informes se gestionan de la misma manera que lo indicado en la sección sobre informes para la inyección primaria.

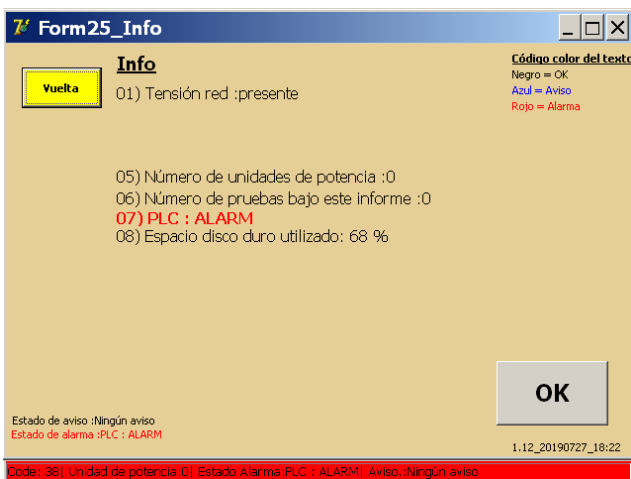
“Info” (Información).

En el menú principal, pulse el botón "Info" (Información) para ir al submenú de información.

Aparecerá la siguiente pantalla.



Un mensaje de color rojo significa que hay una alarma activa que bloquea cualquier inyección secundaria adicional.



Para obtener más información, consulte el capítulo 15. Solución de problemas. en la página <?>.

17. Calibración

La herramienta de calibración de BALTO está disponible como producto independiente. Permite al usuario volver a calibrar el dispositivo. Esta herramienta consta de los siguientes elementos:

- Sensor de calibración (LEM de 20 000 A/10 V de CC).
- Fuente de alimentación del sensor de calibración (230 V de CA/50 Hz o 120 V de CA/60 Hz a ± 15 V de CC).
- Juego de cables de conexión.

17.1 Preparativos

NOTA: Se recomienda cargar el sistema BALTO durante 48 horas antes de iniciar el procedimiento de calibración.

El sistema BALTO debe estar conectado a un circuito para poder efectuar la nueva calibración. Se recomienda utilizar un interruptor de CC de alta velocidad con un nivel de activación lo suficientemente alto para ello.

Para medir la corriente circulante, es necesario introducir el sensor de calibración (LEM de 20 000 A/10 V de CC) en el circuito pasando los cables Power Flex por él, como se indica a continuación:



Fig. 72: Sensor de calibración.

- Asegúrese de que el indicador de flecha del sensor coincide con el sentido de la corriente (del positivo al negativo).

Conecte los cables de medición a las entradas de $\mu\Omega$ del sistema del panel de control.

17.1.1 Conjuntos de calibración

La calibración del sistema se lleva a cabo de manera independiente por cada configuración de los generadores de corriente de CC. A cada calibración se la denomina "conjunto de calibración".

Una "configuración" se define como el número de generadores de corriente de CC conectados. Hay un conjunto de calibración en caso de haber conectado un generador de corriente de CC, un conjunto en caso de haber conectado dos generadores de corriente de CC, etc. Un sistema BALTO Modular incorpora hasta 5 conjuntos de calibración.

El BALTO COMPACT 4000 solo cuenta con 1 conjunto de calibración.

NOTA: Es importante utilizar siempre los mismos generadores de corriente de CC (y hacerlo en el mismo orden) que se utilizan durante la calibración para cada configuración.

Solo es posible calibrar los conjuntos uno a uno durante las nuevas calibraciones. No obstante, se recomienda volver a calibrar todos los conjuntos para una nueva calibración completa del sistema.

Para llevar a cabo una nueva calibración completa del sistema, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Desconecte todos los generadores de corriente de CC excepto uno.

- Efectúe la calibración.
- Añada el segundo generador de corriente de CC (para un total de dos generadores de corriente de CC conectados) y efectúe la segunda calibración.
- Añada el tercer generador de corriente de CC (para un total de tres generadores de corriente de CC conectados) y efectúe la tercera calibración.
- Repita el procedimiento hasta haber calibrado todas las configuraciones.
- Verifique que los generadores de corriente de CC estén numerados para que siempre se conecten en el mismo orden.

17.1.2 Precauciones

Información importante.

PRECAUCIÓN: Se recomienda encarecidamente conectar los generadores de corriente de CC a un interruptor de corriente de CC de alta velocidad para efectuar la calibración.

Si no hay disponible ningún interruptor de CC de alta velocidad con un nivel de activación lo suficientemente alto, es posible conformar un circuito cerrado mediante los cables Power Flex en su lugar.

PRECAUCIÓN: Las herramientas de calibración se deben retirar una vez finalizada la calibración.

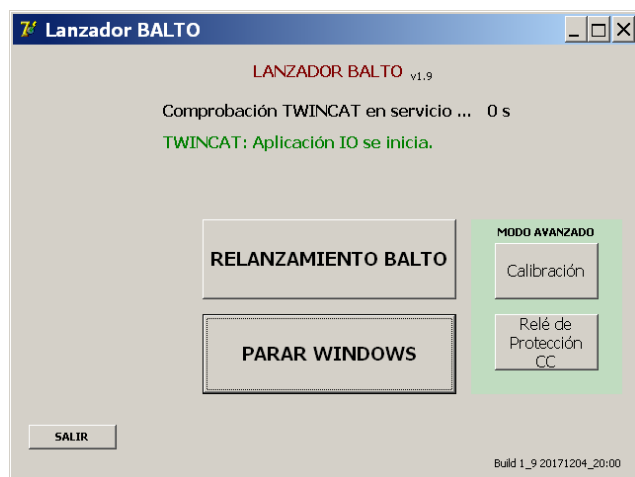
Específicamente:

- Retire el sensor de calibración del circuito.
- Retire los cables de medición de la entrada de $\mu\Omega$.

17.2 Software de calibración

17.2.1 Acceso a la aplicación

El usuario puede acceder al software de calibración en el cuadro de diálogo del Launcher, que aparece al arrancar el sistema:



Para abrir el software de calibración, pulse el botón "Calibration" (Calibración) en "Advanced Mode" (Modo avanzado).

Si la aplicación principal de BALTO ya se ha iniciado, es necesario cerrarla para ir al cuadro de diálogo del Launcher. Consulte el capítulo "Funcionamiento", sección "Salir de la aplicación de BALTO".

Cuando se le pida que cierre Windows, pulse "No".

17.2.2 Manejo

Condiciones de acceso

Después de iniciar la aplicación de software de calibración, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Calibración



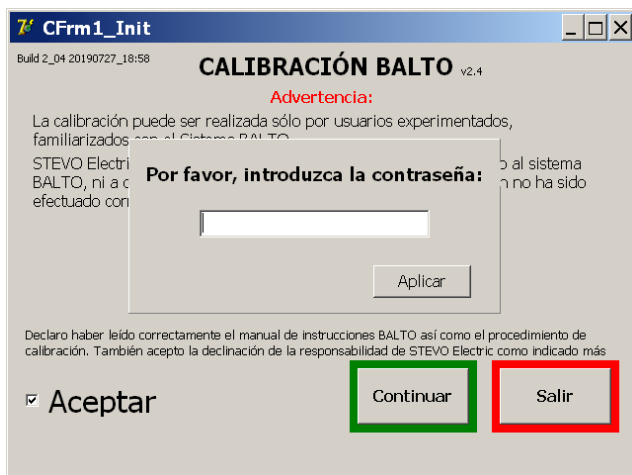
ADVERTENCIA: "The calibration procedure should only be performed by trained personnel. Megger cannot be held responsible for incorrect use of the device or any property damage and/or injuries caused as a result" (El procedimiento de calibración solo puede llevarlo a cabo personal con la debida formación. Megger declina toda responsabilidad derivada de un uso incorrecto del dispositivo y de los daños personales y materiales que pudieran producirse en consecuencia).

Para aceptar las condiciones del software de calibración, pulse la casilla de verificación "Accept" (Aceptar).

Las condiciones deben aceptarse para poder continuar.

Contraseña

Si pulsa "Continue" (Continuar), aparece el cuadro de diálogo de contraseña:



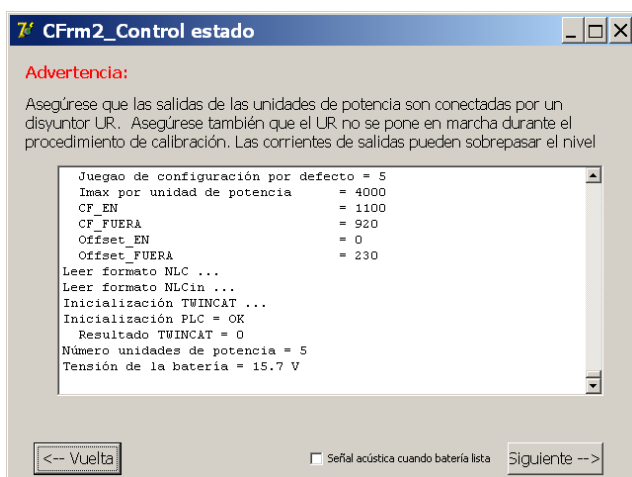
Pulse el campo de entrada para abrir el teclado virtual. Después de introducir la contraseña, pulse "OK" (Aceptar) para confirmar el texto introducido y "Apply" (Aplicar) para continuar.



Una vez introducida la contraseña, aparece el cuadro de diálogo de estado de comprobación.

Información de estado

En el cuadro de diálogo de estado de comprobación figura una descripción general de la calibración actual y del estado del sistema.



La opción "Beep when battery ready" (Pitido cuando la batería esté lista) se puede accionar para activar un pitido cada vez que el indicador de carga de la batería se encienda en verde y se pueda iniciar la siguiente inyección.

Para continuar, pulse "Next" (Siguiente).

Información importante

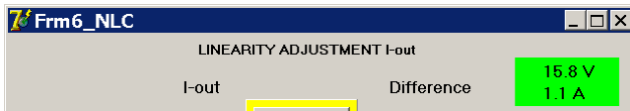
El procedimiento de calibración consta de 6 etapas. La barra de progreso de la parte inferior de la pantalla indica la etapa actual.



NOTA: La tensión de la batería y la corriente de carga se indican en la esquina superior derecha de la pantalla. El color indica el estado de la batería:

- Verde: la tensión de la batería es normal, completamente cargada.
- Naranja: la tensión de la batería es normal, aún se está cargando. ($I > 5 \text{ A}$)
- Rojo: la tensión de la batería es baja. ($U < 13 \text{ V}$)

Calibración



Las etapas de calibración solo pueden llevarse a cabo si el indicador de batería está en color verde.

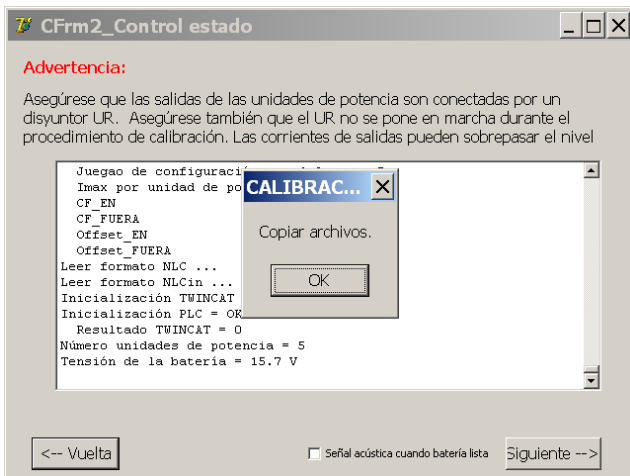
Exportación de informes de calibración

Los informes de calibración se almacenan en formato PDF.

Para exportar los informes de calibración, se puede conectar una memoria USB al puerto de la interfaz USB: se encuentra en el panel de control. Todos los informes de calibración almacenados en el sistema se copian automáticamente.

Para asegurarse de que se exporten los informes de calibración más recientes, efectúe primero todas las calibraciones necesarias y, a continuación, conecte la memoria USB.

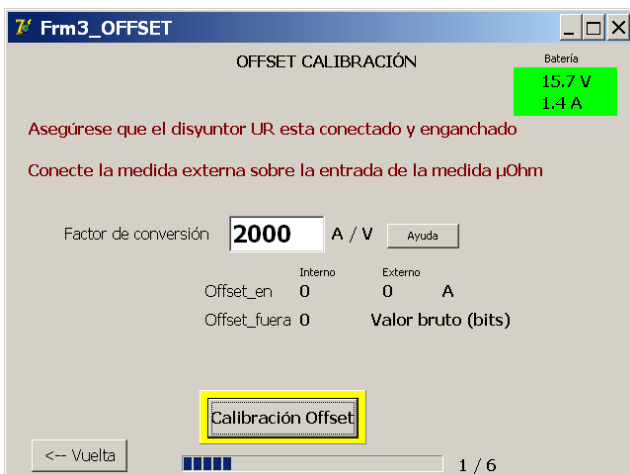
Ejemplo:



Los informes de calibración se crean únicamente si el usuario pulsa "Save Report" (Guardar informe) al final de la calibración.

NOTA: Tenga en cuenta que el sistema BALTO solo guarda el último informe de calibración de cualquier equipo de calibración. Los informes de calibración anteriores se sobrescriben.

17.2.3 Paso 1/6: CALIBRACIÓN DE LA DESVIACIÓN



En este cuadro de diálogo se efectúa la calibración de la desviación.

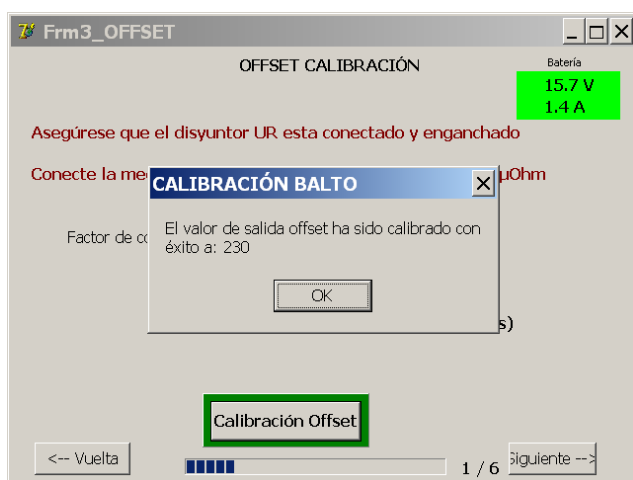
En caso de utilizar un sensor de calibración distinto del de serie, ajuste el factor de conversión como proceda pulsando el campo de entrada.

El valor predeterminado de 2000 A/V es correcto para el sensor de la herramienta de calibración estándar (LEM de 20 000 A/10 V de CC).

PRECAUCIÓN: El interruptor de CC de alta velocidad debe estar cerrado.

Verifique que el nivel de activación sea lo suficientemente superior al rango de las medidas de calibración y evite abrir el dispositivo durante la calibración.

Pulse "Calibrate Offset" (Calibrar desviación) para efectuar la calibración.



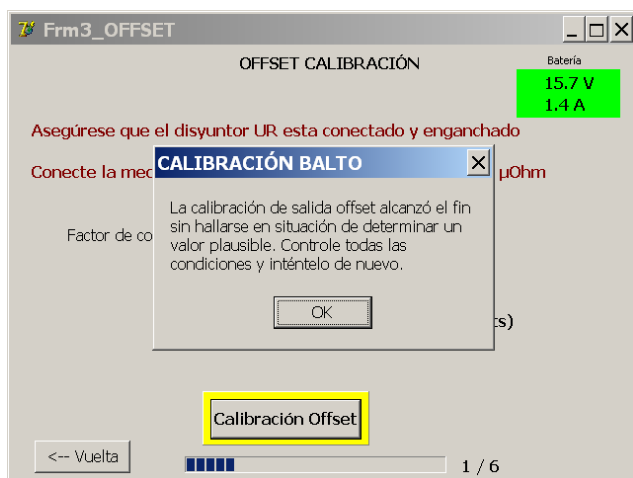
El botón se resaltaré en color verde si la calibración finaliza correctamente. Aparece el valor resultante.

Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar y "Next" (Siguiente) para continuar.

Mensaje de error:

Mediante la calibración de la desviación solo se efectúa una medida en un rango limitado del valor resultante (0-1500). El valor nominal es de aproximadamente 230.

Si el valor de desviación no se encuentra en este rango, aparece el siguiente cuadro de diálogo de error:



Este error indica que se ha alcanzado el valor de desviación máximo sin obtener ninguna corriente en la medición de corriente del sensor de calibración.

Calibración

Compruebe que:

- El sensor de calibración está conectado correctamente a la entrada de $\mu\Omega$. (Tenga en cuenta la polaridad).
- El sensor de calibración está correctamente incorporado en el circuito y el indicador de flecha coincide con la circulación de corriente. (De positivo a negativo).
- Las tensiones de alimentación del sensor de calibración son correctas (± 15 V de CC).
- La señal de salida del sensor de calibración reacciona a la corriente circulante.

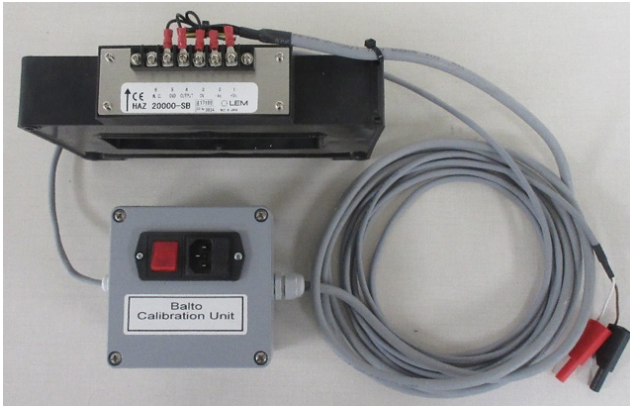


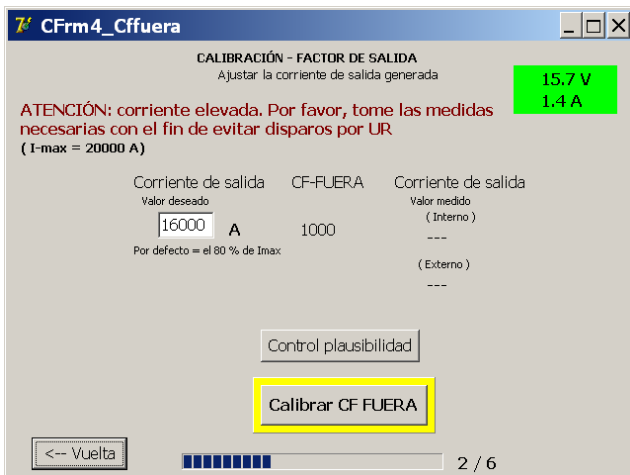
Fig. 73: Sensor de calibración.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.

17.2.4 Paso 2/6: CALIBRACIÓN DEL FACTOR DE SALIDA

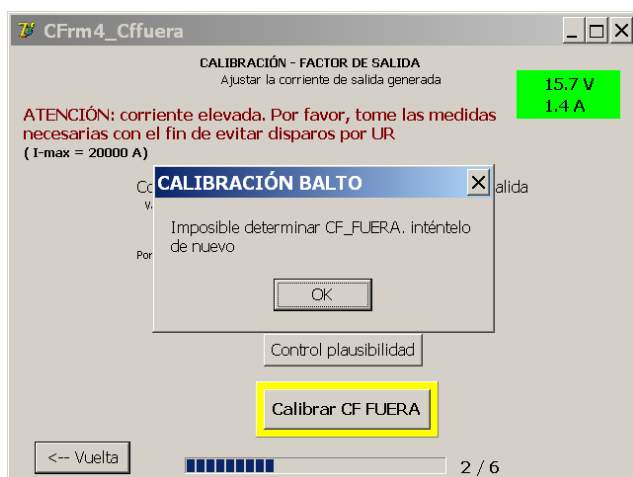
Mediante este cuadro de diálogo se calibra el factor de salida.

La calibración se efectúa inyectando el 80 % de la corriente máxima disponible.



Pulse "Calibrate CF OUT" (Calibrar factor de salida) para efectuar la calibración.

El factor de salida se ajustará según las mediciones del sensor de calibración. Cuando haya terminado, aparece el valor resultante:

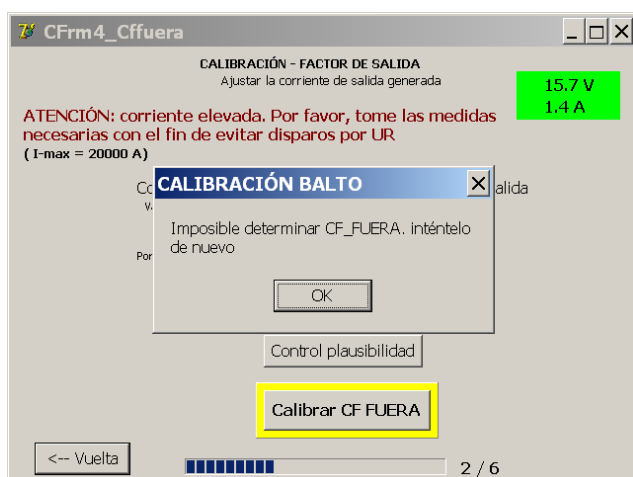


El valor nominal es de aproximadamente 940.

Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar y "Next" (Siguiente) para continuar.

Mensaje de error:

Si no fuera posible calcular el factor de salida en el rango válido, aparece el siguiente cuadro de diálogo de error:



Indica que el factor de salida no se ha podido calcular en el rango válido o que se ha agotado el tiempo de espera.

Compruebe que:

- El sensor de calibración está operativo y conectado correctamente a la entrada de $\mu\Omega$.

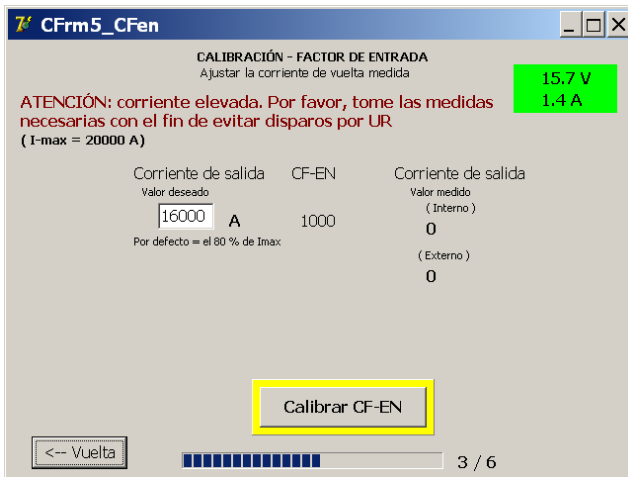
Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.

17.2.5 Paso 3/6: CALIBRACIÓN DEL FACTOR DE ENTRADA

Mediante este cuadro de diálogo se calibra el factor de medición de corriente interna.

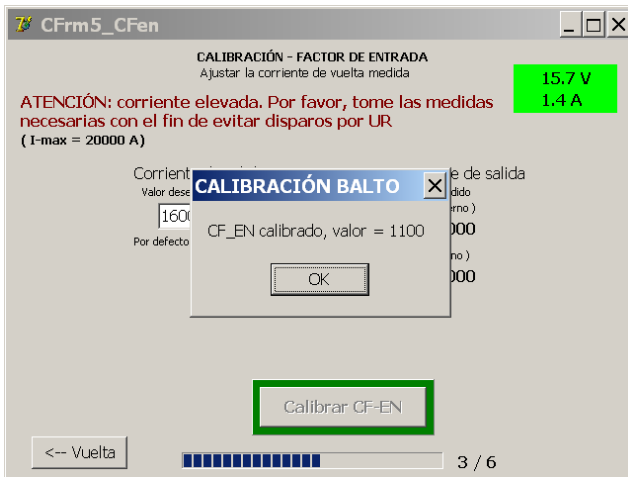
La calibración se efectúa inyectando el 80 % de la corriente máxima disponible.

Calibración



Pulse "Calibrate CF IN" (Calibrar factor de entrada) para efectuar la calibración.

El factor de entrada se ajustará según las mediciones del sensor de calibración. Cuando haya terminado, aparece el valor resultante:

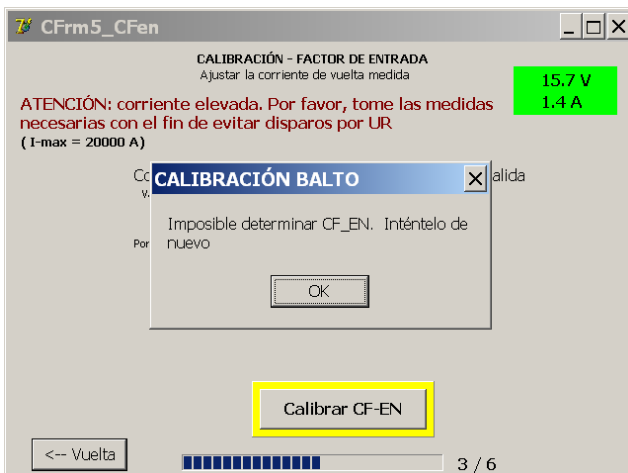


El valor nominal es de aproximadamente 1100.

Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar y "Next" (Siguiente) para continuar.

Mensaje de error:

Si no fuera posible calcular el factor de entrada en el rango válido, aparece el siguiente cuadro de diálogo de error:



Indica que el factor de entrada no se ha podido calcular en el rango válido o que se ha agotado el tiempo de espera.

Compruebe que:

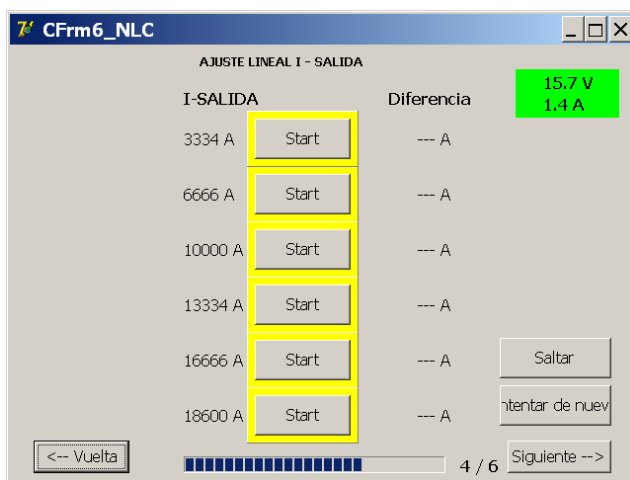
- El sensor de calibración está operativo y conectado correctamente a la entrada de $\mu\Omega$.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.

17.2.6 Paso 4/6: AJUSTE DE LINEALIDAD I-OUT

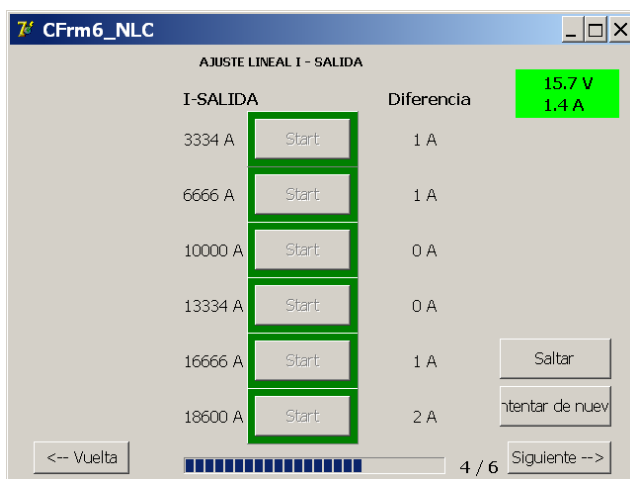
Mediante este cuadro de diálogo se ajusta la calibración lineal efectuada anteriormente para incrementar la precisión de salida.

Los ajustes se calibran por medio de 6 inyecciones aplicadas en puntos predefinidos en el rango actual.



Pulse el botón "Start" (Iniciar) para calibrar un punto determinado. Cuando haya terminado correctamente, el botón se resalta en color verde y aparece el ajuste resultante.

Repita el procedimiento hasta haber calibrado todos los puntos.



Pulse "Next" (Siguiente) para continuar.

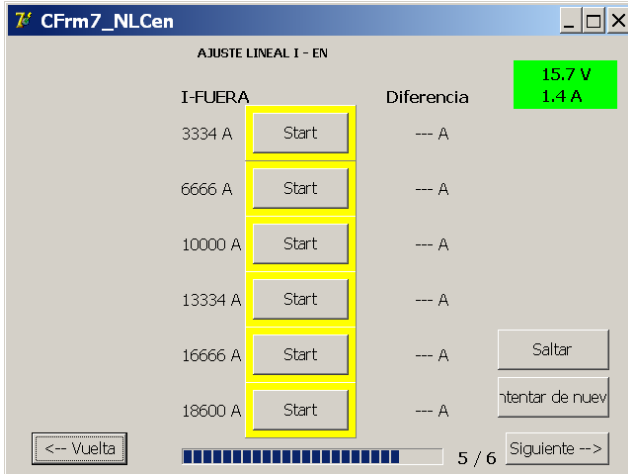
El ajuste de la linealidad se puede omitir para acelerar la calibración. No obstante, para conseguir el máximo grado de precisión, se recomienda llevar a cabo los 6 pasos.

Calibración

17.2.7 Paso 5/6: AJUSTE DE LINEALIDAD I-IN

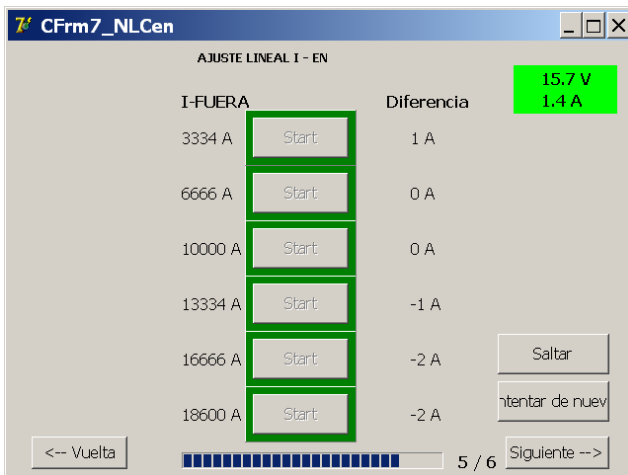
Mediante este cuadro de diálogo se ajusta la calibración lineal efectuada anteriormente para incrementar la precisión de la medición de corriente interna.

Los ajustes se calibran por medio de 6 inyecciones aplicadas en puntos predefinidos en el rango actual.



Pulse el botón "Start" (Iniciar) para calibrar un punto determinado. Cuando haya terminado correctamente, el botón se resalta en color verde y aparece el ajuste resultante.

Repita el procedimiento hasta haber calibrado todos los puntos.

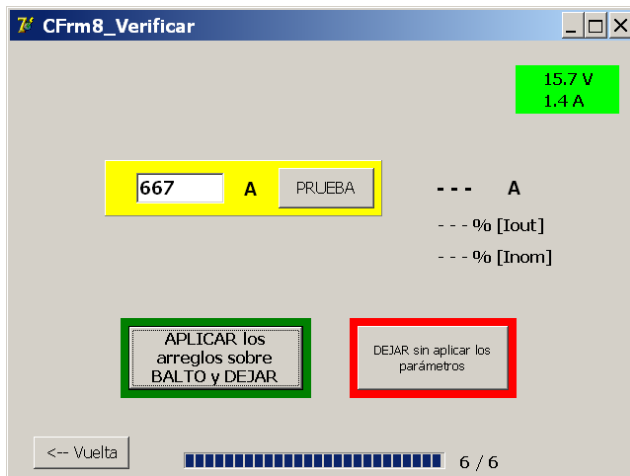


Pulse "Next" (Siguiete) para continuar.

El ajuste de la linealidad se puede omitir para acelerar la calibración. No obstante, para conseguir el máximo grado de precisión, se recomienda llevar a cabo los 6 pasos.

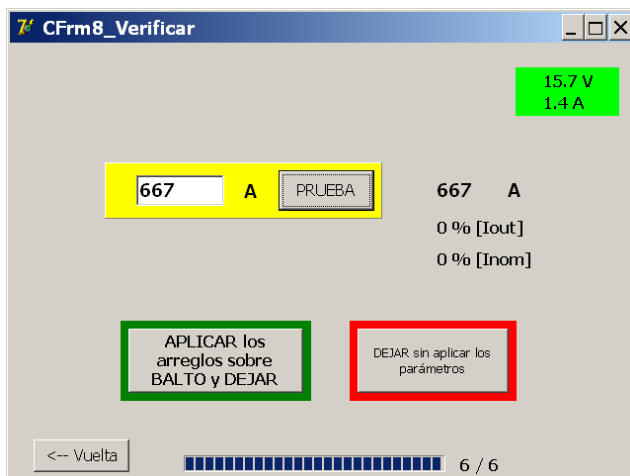
17.2.8 Paso 6/6: Verificación y aplicación.

El cuadro de diálogo de verificación permite al usuario probar la nueva calibración antes de aplicarla al sistema BALTO.



El valor de la corriente de medida se puede personalizar pulsando el campo de entrada. Para efectuar la inyección, pulse "Test" (Medir).

Una vez finalizada la medida, aparecen la corriente medida internamente y su desviación con respecto a la corriente de salida seleccionada:

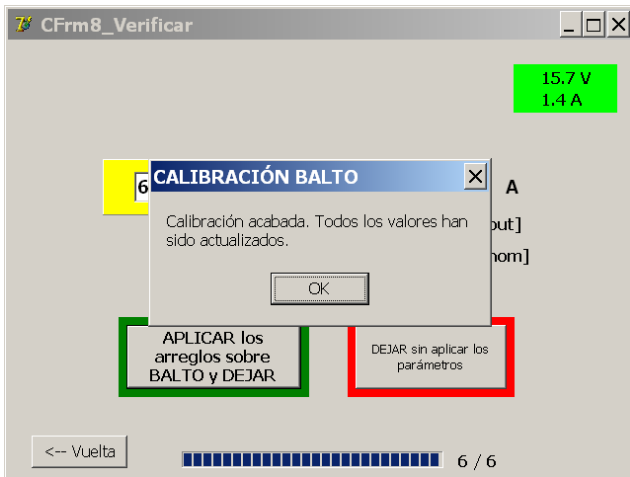


La desviación aparece en forma de porcentaje relativo a la corriente de salida (Iout) y de porcentaje relativo a la corriente máxima disponible (Inom).

Para guardar y aplicar los nuevos valores de calibración, pulse "Apply settings to BALTO" (Aplicar configuración al sistema BALTO).

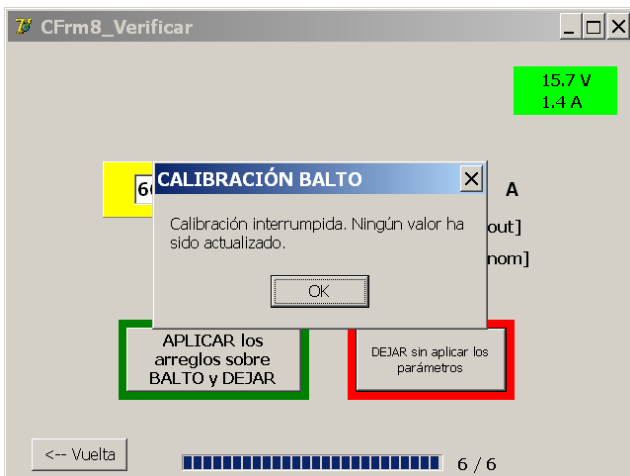
Una vez que los nuevos valores se hayan almacenado correctamente, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

Calibración



Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.

Para cancelar la calibración y descartar los nuevos valores de calibración, pulse "Exit without applying settings" (Salir sin aplicar la configuración). La actual calibración del sistema no se modificará:

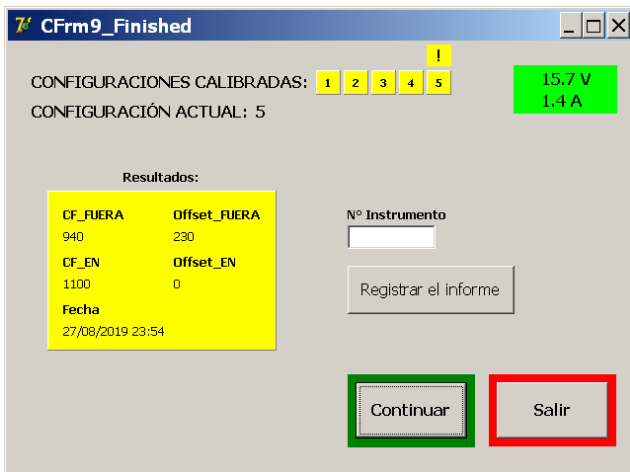


En tal caso, si se pulsa "OK" (Aceptar), se cierra el programa de calibración.

17.2.9 Resultados.

En el cuadro de diálogo final aparecen los nuevos valores de calibración aplicado al sistema y permite generar un informe.

La descripción general de los conjuntos de calibración aparece en la parte superior del cuadro de diálogo.



17.2.10 Descripción general de los conjuntos de calibración.

La descripción general de los conjuntos de calibración indica qué conjuntos de calibración hay almacenados en el sistema.



(El signo de exclamación indica la configuración de serie).

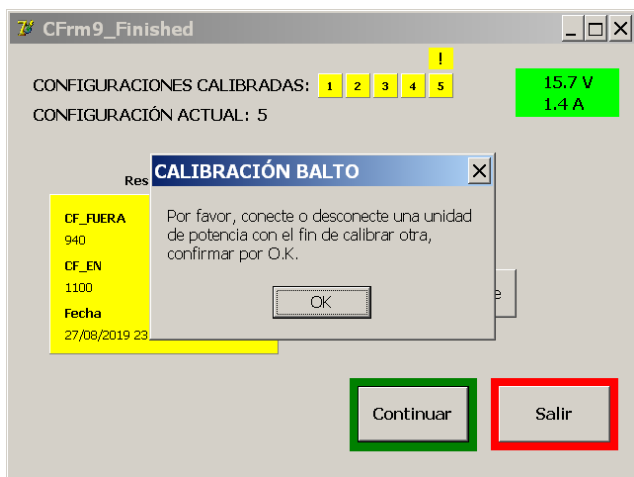
- Los conjuntos de calibración completados y almacenados en el sistema se resaltan en amarillo.
- Los conjuntos de calibración que aún no se hayan calibrado aparecen en gris.

17.2.11 Guardado del informe.

Se puede introducir un número de equipo del sensor de calibración a modo de referencia. Pulse el campo de entrada para abrir el teclado virtual. El número de equipo se incluye en el informe.

Para guardar el informe de calibración, pulse "Save Report" (Guardar informe).

Cuando el informe se haya guardado correctamente, aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Si se conecta una memoria USB al sistema, el informe se copiará automáticamente en esta memoria USB después de guardarlo.

Calibración

Ejemplo de informe:

A continuación se muestra un ejemplo del informe de calibración generado:

BALTO Calibration Report (Set 1)

Date: 5/01/2017 10:16 PM
Device Name: Demo
Instrument Number: 001122

Results
CF_OUT = 940
Offset_OUT = 230
CF_IN = 1100
Offset_IN = 0

NLC_OUT

Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset
100	1	700	1	1300	0	1900	0	2500	1
200	1	800	1	1400	0	2000	0	2600	1
300	1	900	1	1500	0	2100	0	2700	1
400	1	1000	1	1600	0	2200	0	2800	2
500	1	1100	1	1700	0	2300	1	2900	2
600	1	1200	1	1800	0	2400	1	3000	2

NLC_IN

Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset	Zone	Offset
100	1	700	1	1300	0	1900	-1	2500	-2
200	1	800	0	1400	0	2000	-1	2600	-2
300	1	900	0	1500	0	2100	-1	2700	-2
400	1	1000	0	1600	0	2200	-1	2800	-2
500	1	1100	0	1700	0	2300	-2	2900	-2
600	1	1200	0	1800	-1	2400	-2	3000	-2

Exported report from BALTO Calibrator v2.4

Para calibrar otro conjunto de calibración, pulse "Continue" (Continuar). Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Conecte o desconecte un generador de corriente de CC en función del siguiente conjunto de calibración que vaya a calibrar. Seguidamente, pulse "OK" (Aceptar) para continuar

Si no se detecta ningún cambio en la configuración del sistema, aparecerá un cuadro de diálogo de error que permite al usuario volver a intentarlo o cancelar.

Si se han calibrado todos los conjuntos de calibración, pulse "Exit" (Salir) para salir del programa de calibración.

17.3 Códigos de mensaje.

A los mensajes, advertencias y errores que se muestran en el programa de calibración se les asigna un código único. A continuación figura una lista de códigos de mensaje.

17.3.1 Mensajes generales.

Nº de mensaje	Causa:	Acción:
1: Tensión de la batería demasiado baja (valor crítico).	Tensión de salida < 13 V de CC.	Espera a que la batería se recargue antes de llevar a cabo el paso de calibración. El indicador de batería debe ser de color verde para poder continuar.
2: Corriente de carga demasiado alta.	Corriente de carga > 5 A.	Espera a que la batería se recargue antes de llevar a cabo el paso de calibración. El indicador de batería debe ser de color verde para poder continuar.
4: No hay generadores de corriente de CC disponibles.	No se han detectado generadores de corriente de CC conectados.	Asegúrese de que todos los generadores de corriente de CC están conectados correctamente.
5: No hay alimentación de la red eléctrica.	El cargador de batería informa de un fallo en la alimentación de la red eléctrica.	Asegúrese de que la alimentación de la red eléctrica funciona con normalidad.
6: Error del cargador.	El cargador de la batería informa de un error general.	Asegúrese de que el cargador de la batería funciona con normalidad.
7: Temperatura del módulo demasiado alta.	La temperatura de un generador de corriente de CC es demasiado alta.	Espera a que el generador de corriente de CC se enfríe antes de continuar.
8: La temperatura del ultracondensador es demasiado alta.	La temperatura de un ultracondensador es demasiado alta.	Espera a que el ultracondensador se enfríe antes de continuar.
10: Tensión de la batería baja (valor de advertencia).	Tensión de la batería < 14,5 V de CC.	Espera a que la batería se recargue antes de llevar a cabo el paso de calibración. El indicador de batería debe ser de color verde para poder continuar.

17.3.2 Advertencias de inicio.

Nº de advertencia	Causa:	Acción:
1: Tensión de la batería muy baja.	Tensión de salida < 13 V de CC.	Espera a que la batería se cargue completamente antes de iniciar la calibración. El indicador de batería debe ser de color verde para poder continuar.

17.3.3 Errores críticos de inicio.

Nº de error	Causa:	Acción:
1: Falta la licencia.	Falta un componente crítico en la instalación del software de BALTO.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
2: Faltan valores de calibración.		
3: No se ha encontrado la clave de registro "NLC".		
4: No se ha encontrado la clave de registro "NLCin".	El programa de calibración no puede acceder a los parámetros de calibración del sistema.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
5: Se ha detectado un problema en el PLC.	El programa de calibración no puede comunicarse con el servicio de E/S de TwinCAT.	Intente reiniciar el sistema. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
6: No hay generadores de corriente de CC conectados.	No se han detectado generadores de corriente de CC conectados.	Asegúrese de que todos los generadores de corriente de CC están conectados correctamente y reinicie el programa de calibración.

17.4 Mensajes de error de calibración.

Si se produce un error en algún paso del proceso de calibración, aparece uno de los siguientes mensajes:

La calibración de salida de desviación ha llegado al final sin poder calcular un valor plausible.

No se puede calcular el valor de CF_OUT.

No se puede calcular el valor de CF_IN.

Se está aproximándose a valores no válidos, el procedimiento se ha detenido por motivos de seguridad.

Causa: El paso de calibración no ha podido calcular el valor de calibración.

Acción: Compruebe que:

- El interruptor de CC de alta velocidad está cerrado.
- El nivel de activación configurado para el interruptor de CC de alta velocidad es suficientemente alto.
- El sensor de calibración está conectado correctamente.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.

18. BaltoWin.

El software BaltoWin está disponible en forma de producto independiente. Permite al usuario importar archivos de informe del sistema BALTO a un PC u ordenador portátil para procesarlos posteriormente.

El archivo de instalación de BaltoWin está disponible en una memoria USB y se puede instalar en cualquier sistema con Windows.

18.1 Requisitos del sistema.

Sistema operativo:	Microsoft Windows 7 o posterior
Hardware:	Al menos un puerto USB, Ethernet opcional
CPU:	1 GHz o superior, 32 bits o 64 bits
Memoria:	1 GB o más
Resolución de pantalla:	Como mínimo 800 x 600
Espacio libre en disco:	50 MB
Software adicional:	Microsoft Excel (opcional)

NOTA: Para conectarse al sistema BALTO mediante Ethernet, la configuración de IP del PC u ordenador portátil debe modificarse. Opcionalmente, puede utilizarse una memoria USB para transferir los archivos de informe.

18.1.1 Archivos de BaltoWin.

BaltoWin_Setup.exe:	archivo de instalación de BaltoWin.
BaltoWin Licence.txt:	este archivo contiene el código de licencia de software.

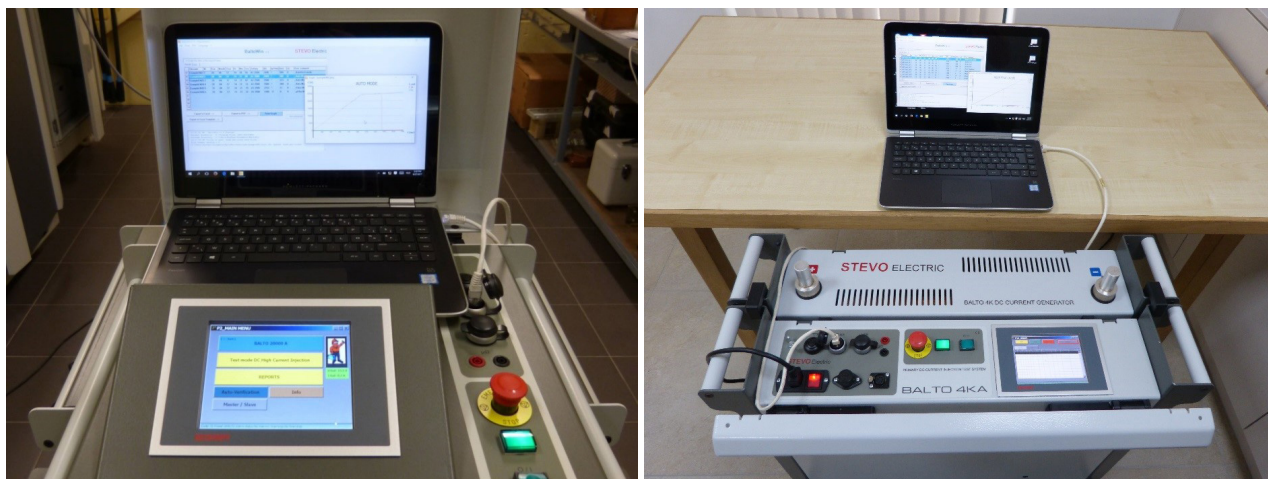


Fig. 74: BALTO Modular y portátil con BaltoWin. BALTO COMPACT 4000 y portátil con BaltoWin.

18.2 Instalación.

Para iniciar la instalación, ejecute el archivo de instalación "BaltoWin_Setup.exe" en la memoria USB del sistema correspondiente.

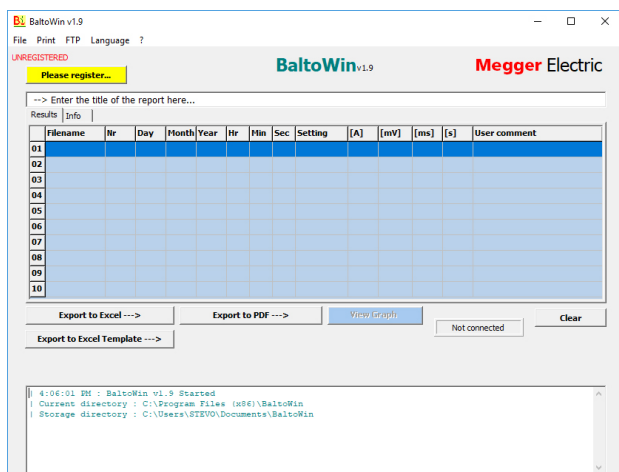
La configuración de instalación predeterminada debe ser adecuada para un sistema estándar.

Una vez finalizada la instalación, se creará un acceso directo en el escritorio y en el menú de inicio (en "Megger").

El programa BaltoWin se iniciará automáticamente.

Aparece la siguiente ventana:

BaltoWin.



El programa se puede registrar con el código de licencia suministrado. Para ello, haga clic en el botón "Please register" (Regístrese).

NOTA: Si el programa no está registrado, solo se puede utilizar durante 30 días.

El cuadro de diálogo de registro aparece de la siguiente manera:



Para registrarse, se debe introducir la siguiente información:

- "Licence ID" (Identificador de licencia) El código de identificación de la licencia.
- "Organisation" (Organización) Introduzca el nombre de la organización. (Opcional)
- "Registration Code" (Código de registro) El código de registro de la licencia.

Los correspondientes datos de licencia se pueden consultar en el archivo de texto "BaltoWin License.txt" de la memoria USB.

NOTA: El código de licencia se puede utilizar en varios sistemas.

Puede instalarse una versión más reciente de BaltoWin sin tener que desinstalar la versión anterior. Se mantiene la licencia instalada.

Accesos directos.

El acceso directo para abrir BaltoWin está disponible en el escritorio, así como en el menú de inicio (en "Megger").



18.3 Comunicación.

La comunicación con el sistema BALTO se establece mediante la interfaz de Ethernet.

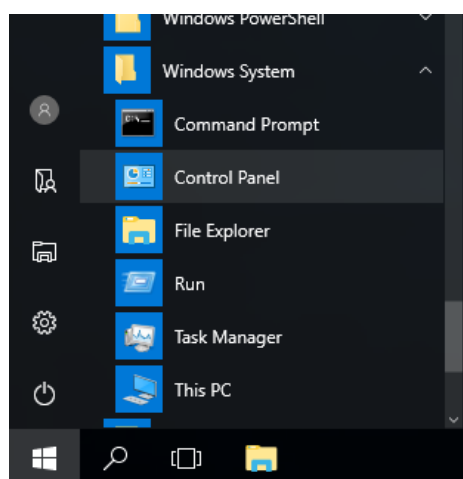
NOTA: Los archivos de informe también se pueden descargar mediante una memoria USB. En este caso, no es necesario configurar la conexión Ethernet.

18.3.1 Configuración de PC.

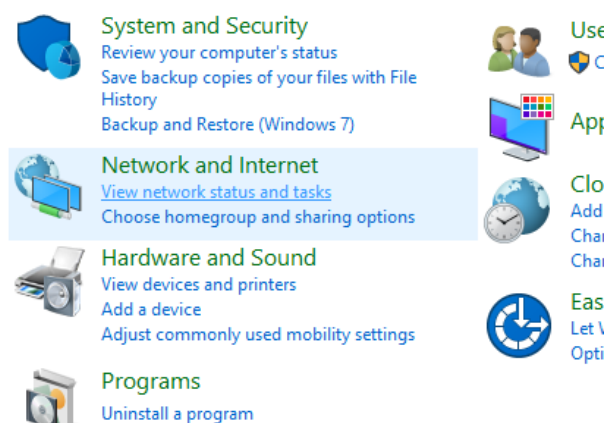
Para conectarse al sistema BALTO mediante Ethernet, la configuración de IP del PC u ordenador portátil debe modificarse.

Se recomienda que los cambios de configuración los realice el administrador del sistema o de la red.

El procedimiento en un sistema Windows 10 es el siguiente:

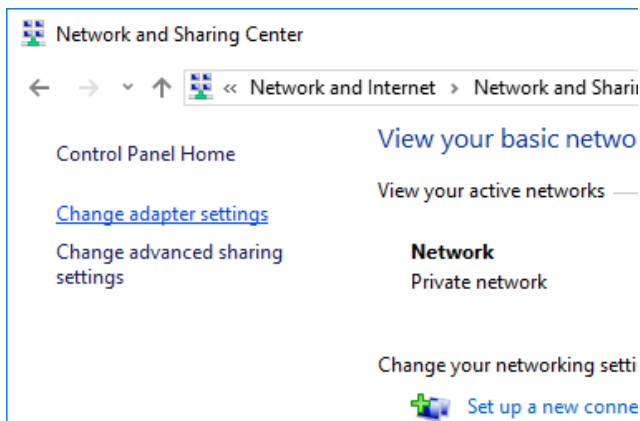


Abra el "Panel de control" desde el menú Inicio, situado en "Sistema Windows".

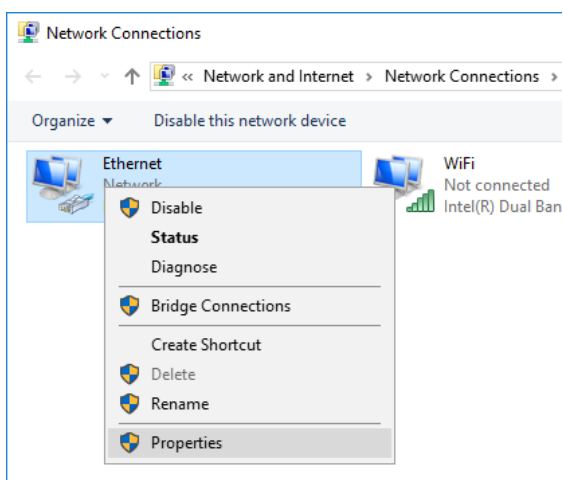


BaltoWin.

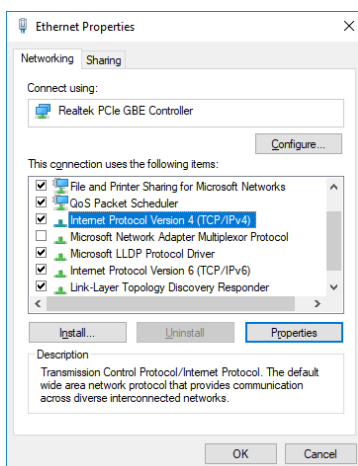
Seleccione "Ver el estado y las tareas de red".



Haga clic en "Cambiar configuración del adaptador".

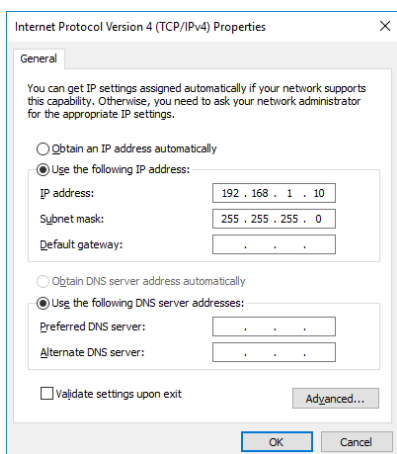


Haga clic con el botón derecho en el adaptador "Ethernet" y seleccione "Propiedades".



Seleccione "Protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4)" y abra "Propiedades".

Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Seleccione "Usar la siguiente dirección IP".

Introduzca los datos indicados anteriormente.

Se recomienda la "Dirección IP" 192.168.1.10.

La dirección IP puede ser cualquier valor entre el 192.168.1.1 y el 192.168.1.254, a excepción del 192.168.1.5 (utilizado por el sistema BALTO).

La "Máscara de subred" es la 255.255.255.0.

La opción "Puerta de enlace predeterminada" se puede dejar en blanco.

Haga clic en "Aceptar" para confirmar.

18.3.2 Conexión con el sistema BALTO.

Después de establecer la configuración de IP, es posible conectarse a Internet conectando el cable de Ethernet del PC u ordenador portátil a la interfaz de Ethernet del sistema Balto, en la posición 7 de la unidad de control.

18.4 Uso.

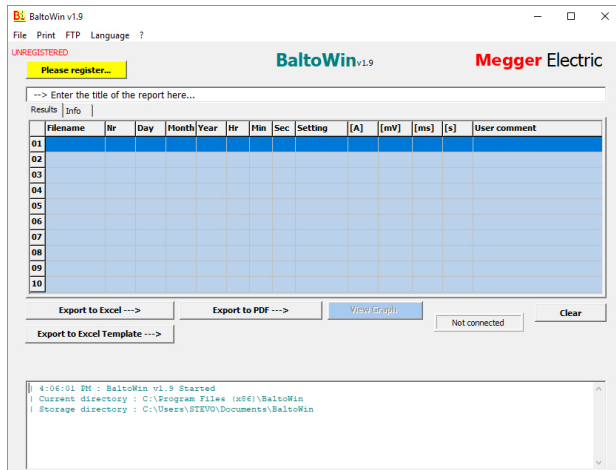
18.4.1 Inicio de BaltoWin.

Inicie el programa BaltoWin utilizando el acceso directo de "BaltoWin" del escritorio o el menú de inicio



BaltoWin.

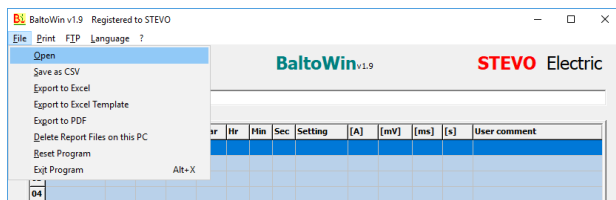
Aparece el siguiente cuadro de diálogo:



18.4.2 Información del cuadro de diálogo.

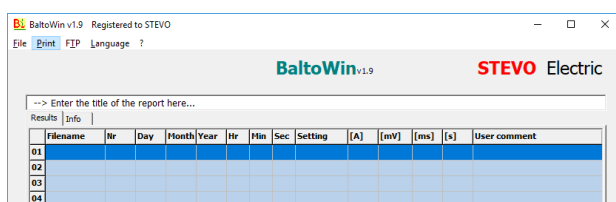
Opción de menú - "File" (Archivo)

Menú desplegable:



- "Open" (Abrir). Permite abrir un archivo de informe importado del sistema BALTO.
- "Save as CSV" (Guardar como CSV). Permite guardar un informe cargado en formato de texto CSV.
- "Export to Excel" (Exportar a Excel) y "Export to Excel Template" (Exportar a plantilla de Excel). Permite exportar un informe cargado a Microsoft Excel.
- "Export to PDF" (Exportar a PDF). Permite exportar un informe cargado a un archivo PDF.
- "Delete report files on this PC" (Eliminar los archivos de informe de este PC). Permite eliminar todos los archivos de informe locales importados del sistema BALTO.
- "Reset Program" (Reiniciar programa). Permite reiniciar el programa.
- "Exit Program" (Salir del programa). Permite cerrar el programa.

Opción de menú - "Print" (Imprimir)

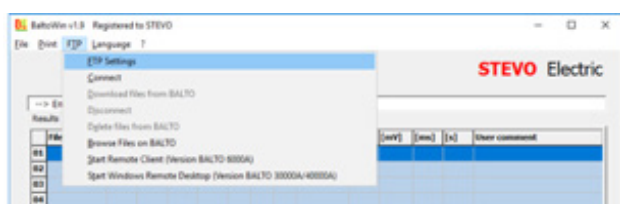


Permite imprimir una captura de pantalla de las mediciones mostradas en el momento.

Para imprimir el informe completo, se recomienda utilizar "Export to PDF" (Exportar a PDF) e imprimir el archivo en PDF en su lugar.

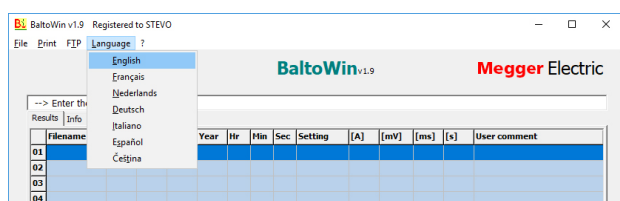
Opción de menú - "FTP"

Menú desplegable:

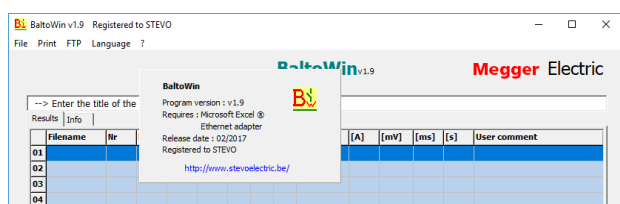


- "FTP Settings" (Configuración de FTP). En este menú figura la configuración de conexión de red.
- "Connect" (Conectar). Permite establecer una conexión de red con el sistema BALTO.
- "Download files from BALTO" (Descargar archivos del sistema BALTO). Permite descargar todos los archivos de informe del sistema BALTO conectado.
- "Disconnect" (Desconectar). Permite desconectarse del sistema BALTO.
- "Delete files on BALTO" (Eliminar archivos del sistema BALTO). Permite eliminar todos los archivos de informe remotos del sistema BALTO.
- "Browse files on BALTO" (Buscar archivos en el sistema BALTO). Abre una ventana del explorador para examinar los archivos del sistema BALTO.
- "Start Remote Client (Version BALTO 6000A)" (Iniciar cliente remoto [versión de BALTO de 6000 A]). No se utiliza en los actuales sistemas BALTO.
- "Start Windows Remote Desktop" (Iniciar escritorio remoto de Windows). Permite iniciar el escritorio remoto de Windows para controlar el sistema BALTO de forma remota.

Opción de menú - "Language" (Idioma)

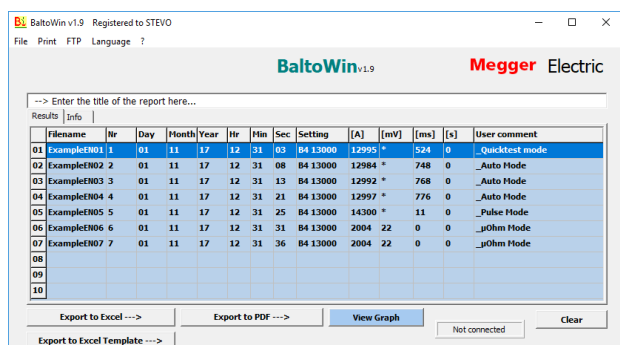


Opción de menú - "?"



Información sobre la versión del programa BaltoWin.

Tabla de resultados del informe.



BaltoWin.

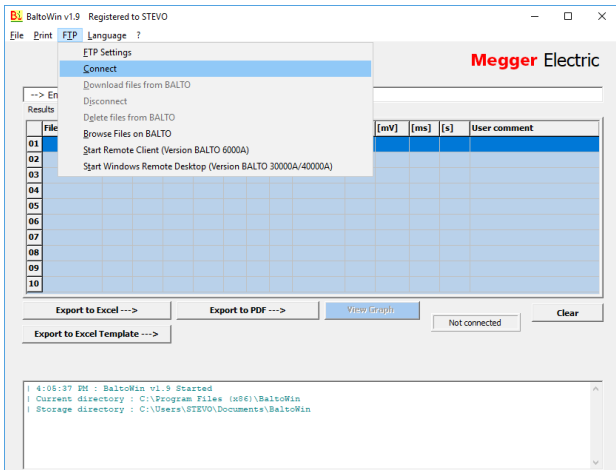
Registro de incidencias.

```
8:47:18 PM : BaltoWin v1.9 Started
| Current directory : C:\Program Files (x86)\BaltoWin
| Storage directory : C:\Users\STEVO\Documents\BaltoWin
| Ping sent to IP: 192.168.1.5
| --> Ping Reply OK
| 8:47:27 PM : Trying to connect to FTP server...
| FTP socket version : 3.0.0
| Connection successful
```

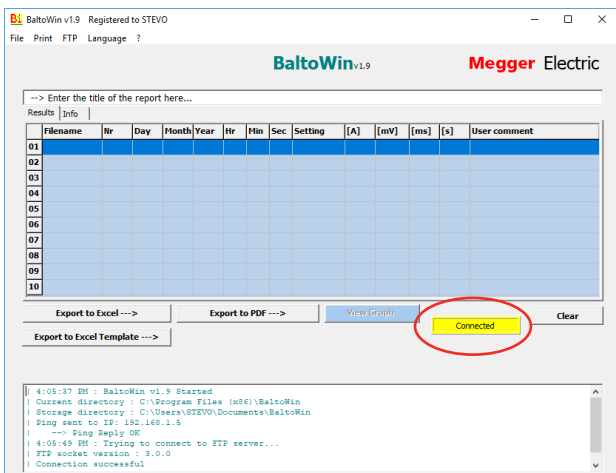
El registro de incidencias también se escribe en el archivo de texto "BaltoWin.log".

18.5 Descarga.

Para conectarse al sistema BALTO, haga clic en "FTP" > "Connect" (Conectar).

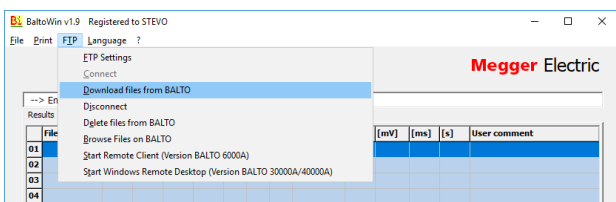


El indicador de estado de conexión indicará si se puede realizar la conexión:

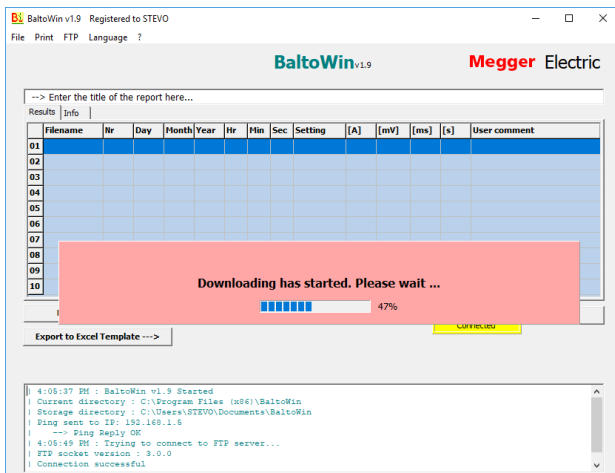


El indicador de estado de conexión se resalta en amarillo si la conexión se ha establecido correctamente.

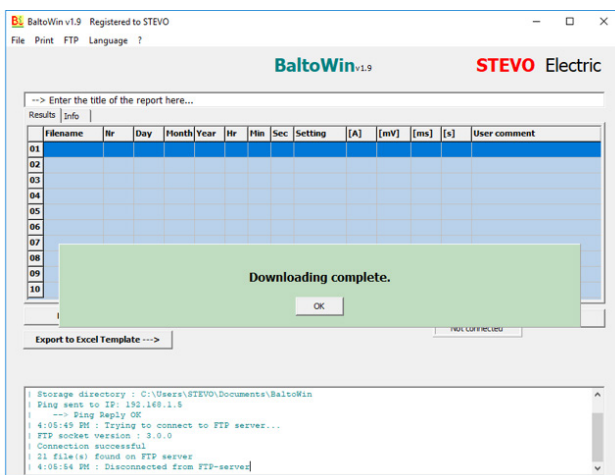
Para empezar a descargar los archivos de informe, haga clic en "FTP" > "Download files from BALTO" (Descargar archivos del sistema BALTO).



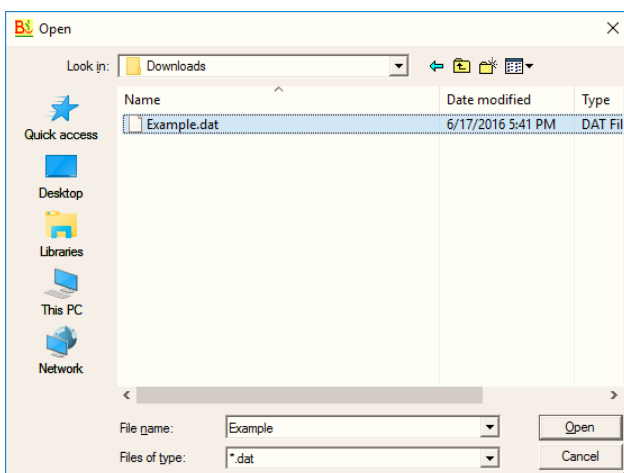
Aparecerá la barra de progreso de la descarga. La descarga de informes puede tardar unos minutos en efectuarse, en función de la cantidad de informes almacenados.



Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar que la descarga ha finalizado.

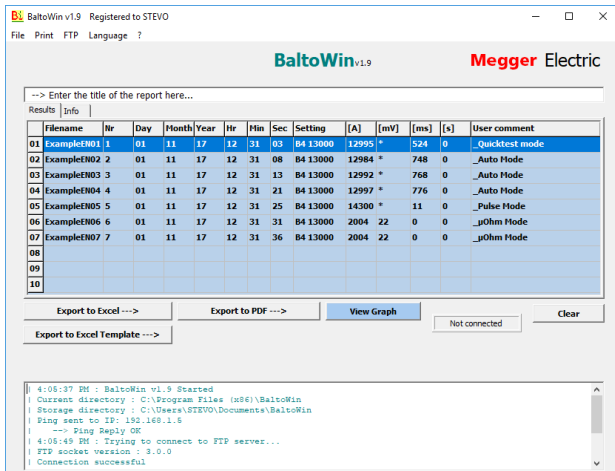


El cuadro de diálogo abierto aparece automáticamente. Seleccione el archivo de informe que desea abrir en la lista de informes descargados:

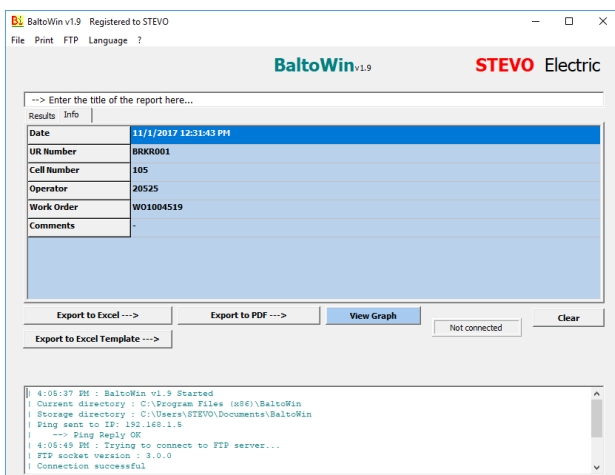


Pulse "Open" (Abrir) para abrir el archivo de informe seleccionado.

Los resultados del informe aparecen en la tabla de resultados:



La información adicional del informe aparece en la pestaña "Info" (Información):



Para exportar el informe en un formato diferente, introduzca un título para el informe en el campo de entrada de la parte superior.

Para exportar el informe a Microsoft Excel, haga clic en el botón "Export to Excel" (Exportar a Excel). De este modo, se exporta el informe a un nuevo documento de Excel con el formato predeterminado. Haga clic en el botón "Export to Excel Template" (Exportar a plantilla de Excel) para seleccionar la plantilla de documento de Excel que desea utilizar.

La exportación a Excel solo funciona si Microsoft Excel está instalado en el sistema.

Para exportar el informe a PDF, haga clic en el botón "Export to PDF" (Exportar a PDF). En el archivo en PDF figuran la información adicional del informe y los gráficos del informe.

Informe de PDF de ejemplo:

C:\Balto\Report\ExampleEN.dat

Example

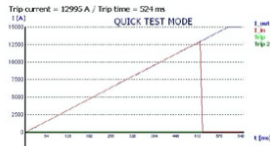
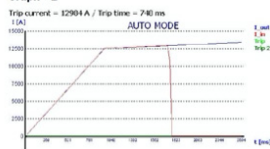
Date 11/1/2017 12:31:43 PM
 UR Number BRXR001
 Call Number 105
 Operator 20525
 Work Order WO1004519
 Comments -

Nr	Day	Month	Year	Hr	Min	Sec	Setting	[A]	[mV]	[ms]	[s]	User comment
1	01	11	17	12	31	03	B4 13000	12995	*	524	0	Quicktest mode
2	01	11	17	12	31	08	B4 13000	12984	*	748	0	Auto Mode
3	01	11	17	12	31	13	B4 13000	12992	*	768	0	Auto Mode
4	01	11	17	12	31	21	B4 13000	12997	*	776	0	Auto Mode
5	01	11	17	12	31	25	B4 13000	14300	*	11	0	Pulse Mode
6	01	11	17	12	31	31	B4 13000	2004	22	0	0	µOhm Mode
7	01	11	17	12	31	36	B4 13000	2004	22	0	0	µOhm Mode

1/22/2018 3:50:01 PM

Exported report from BaltoWin v1.9

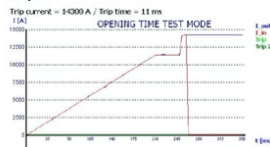
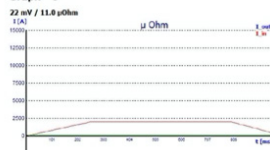
C:\Balto\Report\ExampleEN.dat

Graph - 1**Graph - 2**

1/22/2018 3:50:01 PM

Exported report from BaltoWin v1.9

C:\Balto\Report\ExampleEN.dat

Graph - 5**Graph - 6**

1/22/2018 3:50:01 PM

Exported report from BaltoWin v1.9

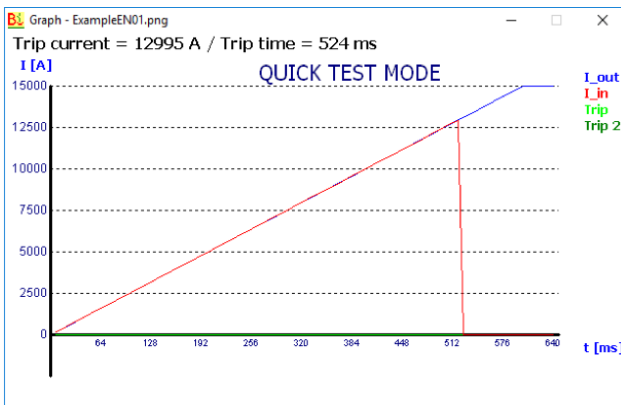
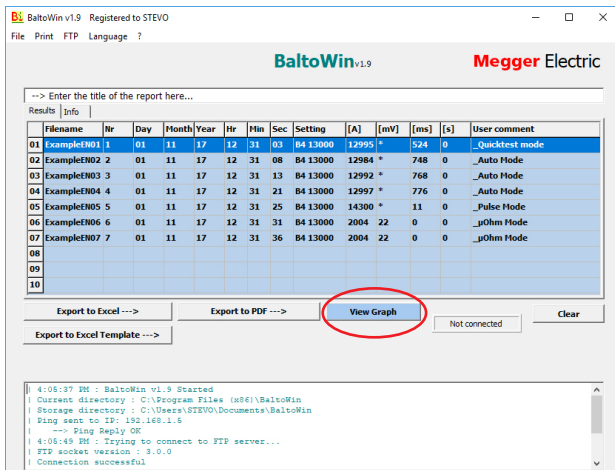
18.5.1 Gráficos de informe.

En los archivos de informe guardados en las versiones 4.08 y posteriores del software de BALTO figuran los gráficos de medición.

Si en el archivo de informe abierto figuran gráficos de medición, se activa el botón "View Graph" (Ver gráfico) al seleccionar una medición.

Haga clic en "View Graph" (Ver gráfico) para abrir el gráfico de medidas en una ventana nueva.

BaltoWin.



18.5.2 Descarga en USB.

En el sistema BALTO.

Una vez efectuadas las mediciones y guardado el informe en el sistema BALTO, es posible conectar una memoria USB a la interfaz USB (posición 6 de la unidad de control) para obtener los archivos de informe.

Los archivos de informe constan de lo siguiente:

- Informes en formato BaltoWin.
- Gráficos de medición en formato PNG.
- Informes en formato PDF.

Mensajes de estado:





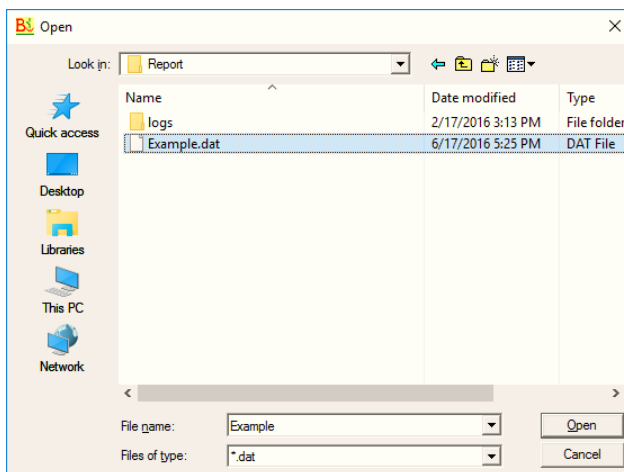
PRECAUCIÓN: No conecte la memoria USB antes de efectuar las medidas. Se copian únicamente aquellos informes que ya existan en el sistema.

Conecte la memoria USB una vez que haya finalizado la medición y que todos los informes se hayan guardado correctamente.

En el PC o el portátil.

Conecte la memoria USB a un puerto USB del PC o portátil.

- Seleccione "Archivo" - "Abrir".
- Vaya a los archivos de la memoria USB.
- Abra la carpeta "Report" (Informe).



Seleccione el archivo de informe que desea abrir y haga clic en "Open" (Abrir).

19. Mantenimiento

Los distintos módulos del sistema requieren poco o ningún mantenimiento en circunstancias normales, siempre que el sistema se manipule, transporte y almacene de forma adecuada.

Las comprobaciones pueden resultar útiles si el sistema se utiliza en condiciones difíciles o si ha estado almacenado durante un periodo prolongado.

19.5.1 Empalmes de conexión

Los empalmes de conexión de alimentación deben mantenerse limpios.

No utilice productos químicos agresivos para la limpieza. En su lugar, utilice un paño húmedo y espere a que el sistema se seque por completo antes de utilizarlo. El polvo puede eliminarse con aire comprimido.

El dispositivo debe estar protegido adecuadamente cuando vaya a almacenarse.

19.5.2 Neumáticos (solo BALTO Modular)

NOTA: La presión de los neumáticos debe comprobarse con regularidad.

Presión de los neumáticos usados: 3 bares (43,5 psi)

19.5.3 Componentes

Solo personal cualificado

PELIGRO: El mantenimiento y, en concreto, la sustitución de componentes, solo debe realizarlos personal cualificado y formado.

Cargadores de batería.

Para garantizar la fiabilidad, compruebe periódicamente que los ventiladores de refrigeración y las salidas de aire no contengan acumulaciones de polvo o partículas. El polvo puede eliminarse con aire comprimido.

Ultracondensadores.

PELIGRO: Durante el mantenimiento, nunca intente descargar los ultracondensadores. Los ultracondensadores deben permanecer cargados a la tensión de la batería. Se debe tener cuidado al trabajar alrededor de los ultracondensadores cargados.

Es posible que sea necesario apretar las conexiones de los terminales de los ultracondensadores.

Par de apriete utilizado: 20 N·m (14,8 lbf·ft)

Baterías.

Las baterías del BALTO COMPACT 4000 se encuentran en la unidad principal. Las baterías del BALTO Modular se encuentran en el carro de soporte.

La sustitución de las baterías del BALTO Compact 4000 solo puede llevarse a cabo en un centro de servicio de Megger. Basta con enviar la unidad principal.

La vida útil de las baterías depende de diversos factores como el uso, los grados de agotamiento, las temperaturas, etc. Si se observa que las inyecciones de corriente se están deteriorando, es necesario comprobar y sustituir las baterías.

Aunque se recomienda que la sustitución de las baterías del BALTO Modular se realice en un centro de servicio de Megger, puede llevarla a cabo personal cualificado. El procedimiento es el siguiente:

- Desconecte el carro de soporte de la alimentación de la red eléctrica.
- Retire los generadores de corriente de CC.
- Retire la palanca del dispositivo de parada de emergencia.
- Retire la cubierta del carro de soporte.
- Retire una conexión de cada banco de la batería.

NOTA: Se debe tener cuidado y utilizar las herramientas adecuadas para evitar cortocircuitos al manipular las baterías.

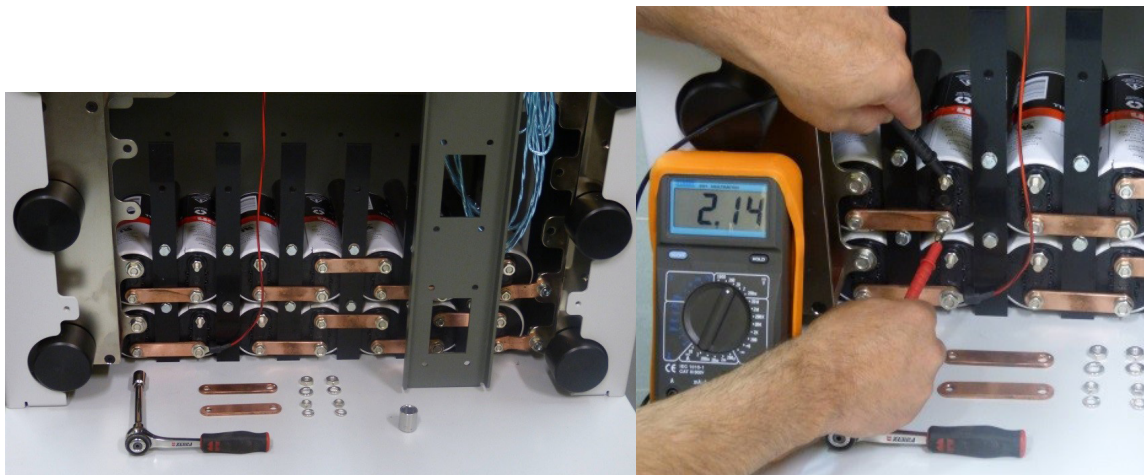


Fig. 75: Carro de soporte: Comprobación de las baterías.

- Mida la tensión de todas las celdas de la batería. Una celda en buen estado tendrá una tensión de al menos 2,0 V de CC.

Par de apriete de la batería: 3,5 N·m (2,6 lbf·ft)

Antes de volver a conectar un banco de la batería, verifique que la tensión de dicho banco coincida con el valor de tensión del ultracondensador. Si la tensión del ultracondensador es inferior (por ejemplo, si se hubieran sustituido celdas de la batería), el sistema debe conectarse brevemente a la alimentación de la red eléctrica para cargar la tensión del ultracondensador al valor de tensión del banco de la batería, a fin de evitar la aparición de fichas durante la nueva conexión.

Se recomienda cargar el sistema BALTO durante al menos 48 horas a la semana, aun cuando no se utilice activamente. La carga periódica mantiene las baterías en buen estado y prolonga su vida útil.

Guarde el sistema a las temperaturas de almacenamiento adecuadas.

19.5.4 Conectores de alimentación.

Los empalmes de conexión de alimentación, además de las conexiones de alimentación del objeto de medida, deben mantenerse limpios.

Para eliminar el polvo, utilice aire comprimido. No utilice productos químicos agresivos para la limpieza.

Se puede utilizar un disco abrasivo para limpiar la superficie de contacto de los conectores de alimentación.

Mantenimiento



Fig. 76: Limpieza del conector de alimentación.

El dispositivo debe estar protegido adecuadamente cuando vaya a almacenarse.

19.5.5 Ventilación.

Asegúrese de mantener las salidas de aire limpias y libres de acumulaciones de polvo y partículas.

19.5.6 Panel de control.

Reparaciones de la pantalla.

ADVERTENCIA: No abra la pantalla del panel de control. No contiene piezas reparables en el interior.

Mantenimiento de la pantalla.

El exterior de la pantalla se puede limpiar con un paño húmedo.

No utilice productos químicos agresivos para la limpieza y evite el uso de objetos duros o afilados.

19.5.7 Componentes electrónicos de control.

Batería del PC integrado.

El PC integrado utiliza una batería para realizar una copia de seguridad de la fecha y la hora. Se recomienda sustituir la batería cada cinco años.

Si la batería deja de funcionar correctamente, es posible que la fecha y la hora no sean correctas.

Ventilación.

Asegúrese de mantener todas las salidas de aire limpias y libres de acumulaciones de polvo y partículas.

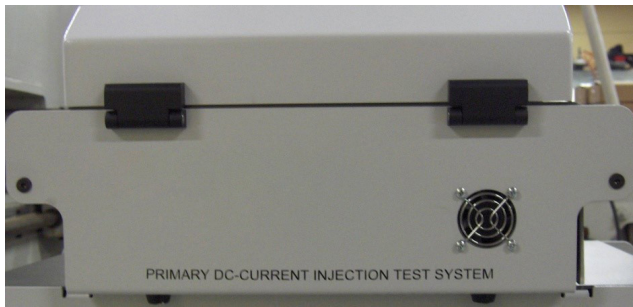


Fig. 77: Unidad de control: Terminal de salida de aire.



Fig. 78: Unidad principal: Salida de aire.



Fig. 79: Salidas de aire de generador de corriente de CC

20. Solución de problemas.

En el presente capítulo se indica una serie de problemas que pueden producirse durante el funcionamiento y el uso del sistema BALTO y cómo lidiar con ellos o reducir sus efectos.

Además, se indican descripciones detalladas de los códigos de error y advertencia.

20.1 Arranque del sistema BALTO.

Asegúrese de seguir las instrucciones de montaje y conexión del capítulo "Instalación".

El interruptor de CC de alta velocidad debe estar abierto.

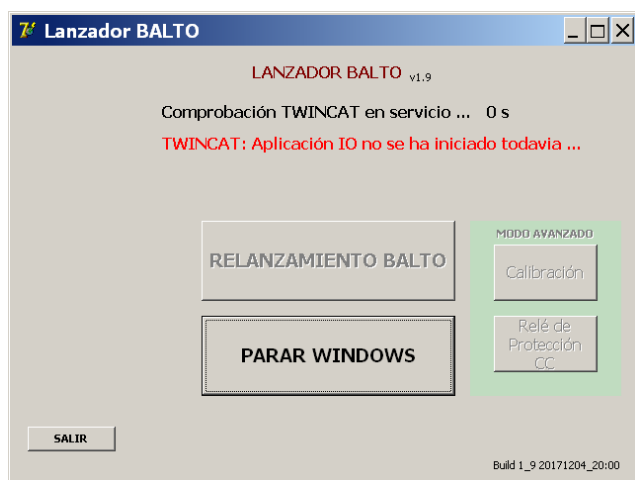
NOTA: En función de la frecuencia de uso del sistema, se recomienda cargarlo como mínimo durante unas horas antes de su uso. Si fuera posible, cárguelo durante todo el día anterior.

20.1.1 Procedimiento de arranque.

Si el procedimiento de arranque se realiza correctamente, aparece el cuadro de diálogo de arranque en la pantalla.

Los problemas que se produzcan durante el procedimiento de arranque pueden provocar que aparezcan otros cuadros de diálogo en la pantalla, con información sobre el intento de arranque erróneo.

Después de un arranque correcto, el cuadro de diálogo de inicio aparece de la siguiente manera:



El cuadro de diálogo de inicio espera a que empiece el tiempo de ejecución de "TwinCAT" e inicia automáticamente el software principal del sistema BALTO.

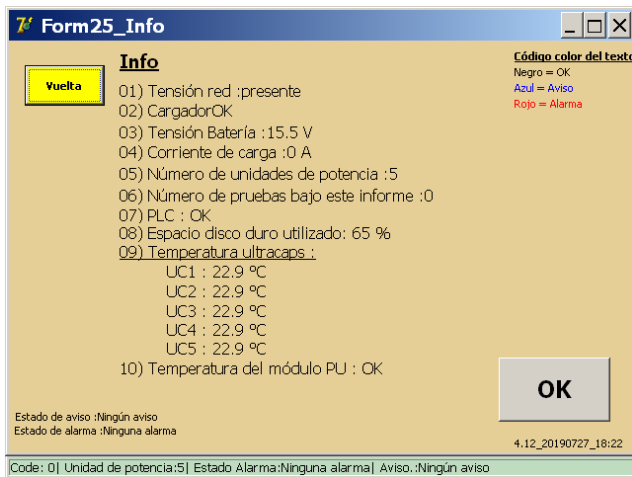
Si el tiempo de ejecución de "TwinCAT" no se inicia, el sistema se apagará transcurridos aproximadamente 2 minutos.

En este caso, intente reiniciar el sistema.

PRECAUCIÓN: Si los problemas de arranque persisten, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.

20.2 Estado del cuadro de diálogo "Info" (Información).

La información importante relativa al estado del sistema se indica en el cuadro de diálogo "Info" (Información).



"Info" (Información).

"Mains Power" (Alimentación de la red eléctrica):	Indica el estado de la alimentación de la red eléctrica.
"Charger" (Cargador):	Indica el funcionamiento general del cargador y el estado de error.
"Battery Voltage" (Tensión de la batería):	Indica el nivel de tensión de la batería. Si la tensión es inferior a 14 V de CC, aparece una advertencia. Si la tensión es inferior a 12 V de CC, aparece una alarma y se bloquea el uso hasta que la batería se haya recargado.
"Charging Current" (Corriente de carga):	Indica la corriente de carga de la batería. Se considera que la batería está completamente cargada si la corriente de carga cae por debajo de 5 A.
"Number of Power Units" (Número de unidades de alimentación):	Indica el número de generadores de corriente de CC conectados.
"Warnings Status" (Estado de las advertencias):	Indica todas las advertencias activas.
"Alarm Status" (Estado de las alarmas):	Indica todas las alarmas activas.
"Number of tests in this report" (Número de medidas de este informe):	El número de resultados de medida que figuran en el informe actual.
"PLC":	Indica el estado del PLC en lo que a control de entrada/salida respecta. Si se produce algún error en el PLC, aparece una alarma y se bloquea el uso.
"Ultracapacitor temperatures" (Temperaturas de los ultracondensadores):	Indica las temperaturas de los ultracondensadores. Si la temperatura supera los 45 °C, aparece un aviso. Si la temperatura supera los 60 °C, aparece una alarma y se bloquea el uso hasta que el ultracondensador correspondiente se haya enfriado. En las ranuras de ultracondensadores que no se usen aparece una temperatura de 0 °C.
"Used Disk-space" (Espacio usado del disco):	Indica el porcentaje de espacio del disco utilizado en el almacenamiento interno. Si el espacio en disco utilizado supera el 85 %, aparece una advertencia. Si el espacio en disco utilizado supera el 98 %, aparece una alarma y se bloquea el uso hasta que se libere espacio en disco. Para liberar espacio en el disco, se pueden eliminar los archivos de informe almacenados. Para obtener instrucciones al respecto, consulte el capítulo "Informes".
"Temperature PU module" (Temperatura del módulo PU):	Temperatura de los generadores de corriente de CC. Si los generadores de corriente de CC cuentan con monitorización de temperatura y la temperatura supera los 55 °C, aparece una alarma y se bloquea el uso hasta que se hayan enfriado.
Botón "OK" (Aceptar).	Pulse el botón "OK" (Aceptar) para confirmar y descartar los avisos y las alarmas del sistema.
Versión del software.	La versión del software y la fecha de fabricación aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla "Info" (Información).

Solución de problemas.

Barra de estado.

"Warning status" (Estado de las advertencias): Indica todas las advertencias activas.

"Alarm status" (Estado de las alarmas): Indica todas las alarmas activas.

Una barra de estado roja indica que hay una alarma activa que bloquea el uso del sistema BALTO.



Si se pulsa el botón "OK" (Aceptar), se confirma la alarma y el usuario vuelve a los menús de medición. Mientras la alarma permanezca activa, el funcionamiento del sistema se bloquea y el color de fondo cambia a rojo.



20.3 Dispositivo de parada de emergencia.

El dispositivo de parada de emergencia se controla mediante la palanca.

Antes de restablecer el dispositivo de parada de emergencia, se debe medir la tensión de los generadores de corriente de CC. Si el valor de tensión deja de coincidir con la tensión de la batería del sistema y se reconecta el dispositivo de parada de emergencia, el dispositivo de parada de emergencia puede provocar arcos eléctricos y dañar los contactos.

Para medir la tensión, retire los generadores de corriente de CC.

- En el panel trasero, mida la tensión entre los empalmes de conexión de alimentación:



Fig. 80: Panel trasero del generador de corriente de CC.

La tensión debe ser de entre 13,0 V de CC y 15,7 V de CC.

- Compare la tensión con la tensión suministrada por el compartimento de energía (los conectores) con el dispositivo de parada de emergencia vuelto a colocar en la posición de activación:

PRECAUCIÓN: Si las tensiones no coinciden, cargue los generadores de corriente de CC con la herramienta de carga.

Si la palanca de parada de emergencia hubiera dejado de poder activarse y desactivarse sin problemas, o si se observa deterioro de las inyecciones, es posible que el dispositivo de parada de emergencia hubiera resultado dañado.

PRECAUCIÓN: Si el dispositivo de parada de emergencia hubiera resultado dañado, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger antes de efectuar cualquier nueva inyección de corriente.

20.4 Códigos de mensaje.

A todos los mensajes, errores y advertencias del sistema se les asigna un código de mensaje único.

20.4.1 Códigos de error relativos al funcionamiento.

Estos mensajes aparecen en un cuadro de diálogo emergente durante el funcionamiento del sistema.

Nº de código: 1	
Mensaje:	"A severe alarm has occurred. No tests will be possible anymore. The 'Info' dialog will be shown" (Se ha producido una alarma grave. No es posible efectuar más medidas. Aparecerá el cuadro de diálogo "Info" [Información]).
Causa:	La tensión de la batería es muy baja. No hay generadores de corriente de CC conectados. Error del PLC en relación con el sistema de E/S. No hay suficiente espacio disponible en el disco. La temperatura de los ultracondensadores es elevada en un nivel crítico.
Acción:	Consulte el cuadro de diálogo "Info" (Información) para obtener una descripción del problema. En función del problema, es posible que el usuario tenga que esperar a que se carguen las baterías, conectar un generador de corriente de CC, liberar espacio en el disco o esperar a que se enfrien los ultracondensadores. Si se hubiera producido algún error en el PLC, intente reiniciar el sistema. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 2	
Mensaje:	"No Power Units available. Please connect a Power Unit. Test aborted" (No hay unidades de alimentación disponibles. Conecte una unidad de alimentación. Medida cancelada).
Causa:	El sistema no detecta ningún generador de corriente de CC conectado.
Acción:	Asegúrese de que el generador de corriente de CC está conectado correctamente. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 3	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 4	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 5	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 6	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 7	
Mensaje:	"Initialization file not found. Program will be terminated for safety-reasons" (No se ha encontrado el archivo de inicio. El programa se apagará por motivos de seguridad).
Causa:	Faltan componentes críticos de la instalación del software.
Acción:	Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 8	
Mensaje:	"This program is not registered. The program will be terminated" (Este programa no está registrado. Se cerrará el programa).
Causa:	Faltan componentes críticos de la instalación del software.
Acción:	Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 9	
Mensaje:	"This program version is too old. This version = ... / version of ini-file = ... The program will be terminated for security reasons" (Esta versión del programa es demasiado antigua. Esta versión = ... /versión de ini-file = ... Se cerrará el programa por motivos de seguridad).
Causa:	Se ha cambiado a una versión anterior del software o hay componentes críticos dañados de la instalación del software.
Acción:	Reinicie el software. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 10	
Mensaje:	"This program version is higher than the version on the ini-file. New parameters will be set to their default values" (La versión de este programa es posterior a la del ini-file. Los parámetros nuevos se establecerán en sus valores predeterminados).
Causa:	El software se ha actualizado.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.

Nº de código: 11	
Mensaje:	"Ini-file has been updated. The versions are now matching" (Se ha actualizado el ini-file. Las versiones ahora coinciden).
Causa:	Se ha actualizado la configuración de software
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 12	
Mensaje:	"Calibration values are missing" (Faltan valores de calibración).
Causa:	Faltan los datos de calibración del sistema.
Acción:	Si la herramienta de calibración está disponible, es posible calibrar el sistema. Para obtener más información, consulte el capítulo "Calibración". Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 13	
Mensaje:	"Free disk space has reached the warning level. Please delete old log-files" (El espacio libre del disco ha alcanzado el valor de advertencia. Elimine archivos de registro antiguos).
Causa:	Hay demasiados informes almacenados en el sistema BALTO.
Acción:	Borre los archivos de informe almacenados pulsando "Delete" (Eliminar) en el cuadro de diálogo "Report" (Informe). Este mensaje no requiere de acción inmediata. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 14	
Mensaje:	"** Free disk space has reached the CRITICAL LEVEL ** Please delete old log files as soon as possible" (**El espacio libre del disco ha alcanzado el valor crítico. Elimine archivos de registro antiguos cuanto antes).
Causa:	Hay demasiados informes almacenados en el sistema BALTO.
Acción:	Borre los archivos de informe almacenados pulsando "Delete" (Eliminar) en el cuadro de diálogo "Report" (Informe). Este mensaje requiere de acción inmediata. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 15	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 16	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 17	(Reservado para uso interno).
Nº de código: 18	
Mensaje:	"Files copied" (Archivos copiados).
Causa:	El usuario ha conectado una memoria USB. Se han transferido todos los archivos de informe.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 19	
Mensaje:	"USB Stick removed" (Se ha desconectado la memoria USB).
Causa:	Se ha desconectado la memoria USB.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 20	
Mensaje:	"This Control Unit is configured for ... Power Units, but you are using ... Power Unit(s). Please check the connections to the HS DC CBR and disconnect the Power Cables from unused Power Units!" (Esta unidad de control está configurada para ... unidades de alimentación, pero está utilizando ... unidad(es) de alimentación. Compruebe las conexiones del interruptor de CC de alta velocidad y desconecte los cables de alimentación de las unidades de alimentación que no se utilicen).
Causa:	El número de generadores de corriente de CC conectados no coincide con los indicados en la configuración predeterminada de fábrica.
Acción:	Si la discrepancia con respecto al número de generadores de corriente de CC es intencionada, pulse "OK" (Aceptar) para confirmar. Verifique que los generadores de corriente de CC estén desconectados del interruptor de CC de alta velocidad.
Nº de código: 21	
Mensaje:	"You have DISCONNECTED some Power Units. Please do not forget to DISCONNECT the corresponding Power Cables at the HS DC CBR side" (Ha desconectado algunas unidades de alimentación. No olvide desconectar los cables de alimentación correspondientes en el lado del interruptor de CC de alta velocidad).
Causa:	Se ha desconectado un generador de corriente de CC del sistema.
Acción:	Verifique que todos aquellos generadores de corriente de CC que estén desconectados lo estén también del interruptor de CC de alta velocidad.

Solución de problemas.

Nº de código: 22	
Mensaje:	"You have CONNECTED some additional Power Units. Please do not forget to CONNECT the corresponding Power Cables at the HS DC CBR" (Ha conectado algunas unidades de alimentación. No olvide conectar los cables de alimentación correspondientes en el interruptor de circuito de CC de alta velocidad).
Causa:	Se ha conectado un generador de corriente de CC al sistema.
Acción:	Verifique que todos aquellos generadores de corriente de CC que estén conectados lo estén también al interruptor de CC de alta velocidad.
Nº de código: 23	
Mensaje:	"The HS DC CBR is still closed. For safety reasons, this program will not be terminated. Please open the HS DC CBR first before terminating this program" (El interruptor de CC de alta velocidad sigue cerrado. Por motivos de seguridad, no se terminará este programa. Abra el interruptor de CC de alta velocidad antes de terminar este programa).
Causa:	Este mensaje aparece cuando el usuario intenta salir del software de BALTO y el interruptor de CC de alta velocidad continúa conectado y cerrado.
Acción:	Abra el interruptor de CC de alta velocidad o desconecte los cables del interruptor de CC de alta velocidad.
Nº de código: 24	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 25	
Mensaje:	"The maximum number of tests for one report have been reached: Please insert a report name" (Se ha alcanzado el número máximo de medidas para un informe: introduzca un nombre de informe).
Causa:	La tabla de mediciones guardada ha alcanzado el número máximo de líneas.
Acción:	En el cuadro de diálogo "Report" (Informe), pulse "Save" (Guardar) para guardar las mediciones almacenadas actualmente en un archivo de informe. Seguidamente, borre la lista para comenzar un nuevo informe.
Nº de código: 26	
Mensaje:	"Value of I_ref too high or value of k2 (%) too high. Please reduce either I_ref or k2. Max I_ref Value = ..." (El valor de I_ref o el valor de k2 [%] es demasiado alto. Reduzca I_ref o k2. Valor máximo de I_ref = ...).
Causa:	La inyección especificada por I_ref y k2 supera la capacidad de inyección de corriente máxima.
Acción:	Reduzca el valor de I_ref, o reduzca el valor de k2.
Nº de código: 27	
Mensaje:	"I-ref Value too high. Max value: ..." (El valor de I_ref es demasiado alto. Valor máximo: ...).
Acción:	Reduzca el valor de I_ref.
Nº de código: 28	
Mensaje:	"Slope speed too slow, please increase the speed to at least ... A/s or reduce the current" (La velocidad de la pendiente es demasiado reducida. Aumente la velocidad a como mínimo ... A/s o reduzca la corriente).
Acción:	Aumente el valor de "Slope" (Pendiente) o reduzca el valor de "Delta I".
Nº de código: 29	
Mensaje:	"The value for di/dt should be > 0 ms. Please insert a higher value" (El valor de di/dt debe ser > 0 m/s. Introduzca un valor más elevado).
Acción:	Aumente el valor de "Delta I" hasta que el valor de "dt" indicado sea superior a 0 ms.
Nº de código: 30	
Mensaje:	"I-ref Value too high. Max value: ..." (El valor de I_ref es demasiado alto. Valor máximo: ...).
Acción:	Reduzca el valor de I_ref.
Nº de código: 31	
Mensaje:	"Value of measuring current too small. The current must be at least 100 A per Power Unit" (El valor de la corriente de medición es demasiado bajo. La corriente debe ser de como mínimo 100 A por unidad de alimentación).
Acción:	Aumente el valor de I_ref a como mínimo 100 A por cada generador de corriente de CC conectado.
Nº de código: 32	
Mensaje:	"I-ref Value too high. Max value: ..." (El valor de I_ref es demasiado alto. Valor máximo: ...).
Acción:	Reduzca el valor de I_ref.
Nº de código: 33	
Mensaje:	"The maximum number of tests for one report has been reached: Please insert a report name to close this form" (Se ha alcanzado el número máximo de medidas para un informe: introduzca un nombre de informe para cerrar este formulario).
Causa:	Consulte el código nº 25.
Acción:	Consulte el código nº 25.

Nº de código: 34	
Mensaje:	"Report "... saved" (Informe "... guardado).
Causa:	El archivo de informe se ha guardado correctamente.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 35	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 36	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 37	
Mensaje:	"All report-files, logfiles and sample files deleted" (Se han eliminado todos los archivos de informes, archivos de registro y archivos de muestra).
Causa:	El usuario ha pulsado el botón "Delete" (Eliminar) del cuadro de diálogo "Report" (Informe) y ha confirmado la eliminación. Se han eliminado los archivos de informe almacenados.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 38	
Mensaje:	"Nothing deleted" (No se ha eliminado nada).
Causa:	El usuario ha pulsado el botón "Delete" (Eliminar) del cuadro de diálogo "Report" (Informe), pero ha cancelado la eliminación. No se ha eliminado ningún archivo.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 39	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 40	
Mensaje:	"I-ref Value too high. Max value: ..." (El valor de I_ref es demasiado alto. Valor máximo: ...).
Acción:	Reduzca el valor de I_test.
Nº de código: 41	
Mensaje:	"The Shunt Mode Current should be at least ... A per Power Unit. Please set a higher value" (La corriente del modo de derivación debe ser de como mínimo ... A por unidad de alimentación. Establezca un valor más alto).
Acción:	Aumente el valor de I_test.
Nº de código: 42	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 43	
Mensaje:	"The time for this test is set too high. The time has been automatically reduced to its maximum value" (El tiempo establecido para esta medida es demasiado alto. Se ha reducido automáticamente el tiempo al valor máximo correspondiente).
Causa:	El tiempo de medida configurado en el modo de derivación ha superado el límite de tiempo de medida. El valor se ha reducido.
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para confirmar.
Nº de código: 44	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 45	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 46	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 47	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 48	
(Reservado para uso interno).	
Nº de código: 49	
Mensaje:	"Number of Power Units should be exactly 1" (El número de unidades de alimentación debe ser exactamente 1).
Causa:	El usuario ha intentado iniciar la verificación automática, pero el número de generadores de corriente de CC conectados es de cero o de más de uno.
Acción:	Verifique que haya exactamente un generador de corriente de CC conectado al sistema para llevar a cabo la verificación automática.
Nº de código: 50	
Mensaje:	"Current value too low. Please raise the value of I-ref (min=... A)" (Valor de corriente demasiado bajo. Aumente el valor de I_ref [mínimo = ... A]).
Acción:	Aumente el valor de I_ref.
Nº de código: 51 Reservado para la inyección secundaria	
Mensaje:	"The system has detected at least one Current Generator" (El sistema ha detectado al menos un generador de corriente).
Acción:	Abra el interruptor de alta velocidad de CC y retire todos los generadores de corriente.

Solución de problemas.

Nº de código: 52	
Mensaje:	"USB Stick already contains a "Report" folder. Overwrite existing files?" (La memoria USB ya contiene una carpeta "Report" [Informe]. ¿Sobrescribir los archivos actuales?).
Causa:	El usuario ha conectado una memoria USB que ya contiene informes almacenados
Acción:	Confirme para comenzar a transferir archivos de informe. Se sobrescribirán aquellos informes que ya se encuentren en la memoria USB y utilicen el mismo nombre de informe que los informes del sistema. Cancele para cancelar la transferencia.
Nº de código: 53	
Mensaje:	"There are unsaved report entries. Are you sure you wish to exit without saving?" (Hay entradas de informe sin guardar. ¿Está seguro de que desea salir sin guardar?).
Causa:	Se cierra el software mientras hay mediciones sin guardar en el cuadro de diálogo "Report" (Informe).
Acción:	Confirme para descartar las mediciones que no haya guardado. Cancele para cancelar el procedimiento de salida.
Nº de código: 54 Reservado para la inyección secundaria	
Mensaje:	"Please connect the voltage output to the μ Ohm input, then press OK. This message is shown before the calibration process is started" (Conecte la salida de tensión a la entrada de μ ohmios y pulse "OK" [Aceptar]. Este mensaje aparece antes de iniciar el proceso de calibración).
Acción:	Una vez efectuada la calibración, pulse "OK" (Aceptar) para iniciar el procedimiento de calibración.
Nº de código: 55 Reservado para la inyección secundaria	
Mensaje:	"No voltage feedback, please ensure the connection is made. Calibration aborted. This message is shown when no voltage is detected on the μ Ohm input. The calibration process cannot continue" (No hay retroalimentación de tensión. Verifique que la conexión se ha efectuado. Calibración cancelada. Este mensaje aparece si no se detecta tensión en la entrada de μ Ohm. El procedimiento de calibración no puede continuar).
Acción:	Verifique que las conexiones estén conectadas correctamente e inténtelo de nuevo.
Nº de código: 56 Reservado para la inyección secundaria	
Mensaje:	"Calibration in progress...(%d)" (Calibración en curso... [%d]).
Acción:	No es necesario realizar ninguna acción.
Nº de código: 57 Reservado para la inyección secundaria	
Mensaje:	"Output offset calibrated to %d. Measured offset : % .3n V This message is shown after the calibration process is completed" (Desviación de salida calibrada a %d. Desviación obtenida en la medición: % .3n V. Este mensaje aparece antes de finalizar el proceso de calibración).
Acción:	Pulse "OK" (Aceptar) para volver al menú.
Nº de código: 200	
Mensaje:	"This program will be terminated. Shutdown Windows?" (Se cerrará el programa. ¿Apagar Windows?).
Causa:	El software se está cerrando.
Acción:	Confirme para apagar el sistema después de cerrar el software. De lo contrario, aparece el cuadro de diálogo del Launcher.
Nº de código: 201	
Mensaje:	"Are you sure you want to clear the list of tests?" (¿Seguro que desea borrar la lista de medidas?).
Causa:	Se están borrando las mediciones del cuadro de diálogo "Report" (Informe).
Acción:	Confirme para borrar la tabla de mediciones (por ejemplo, para iniciar un nuevo informe). Cancele para conservar las mediciones almacenadas.
Nº de código: 203	
Mensaje:	"Delete all reports, samples and logfiles from the disk?" (¿Eliminar todos los informes, muestras y archivos de registro del disco?).
Causa:	El usuario ha pulsado "Delete" (Eliminar) en el cuadro de diálogo "Report" (Informe).
Acción:	Confirme que desea eliminar todos los archivos de informes almacenados en este sistema. Esta acción no se puede deshacer. Cancele para cancelar el procedimiento de eliminación.
Nº de código: 204	
Mensaje:	"Invalid password" (Contraseña no válida).
Causa:	El usuario ha introducido una contraseña no válida para una función protegida por contraseña.
Acción:	Introduzca la contraseña correcta.
Nº de código: 205	
Mensaje:	"Please fill in the "... field" (Rellene el campo "...").

Causa:	La función de nombre de informe automático está activada y el usuario no ha rellenado el campo obligatorio.
Acción:	Rellene el campo obligatorio en la pestaña "Info" (Información) del cuadro de diálogo "Report" (Informe). También puede modificar la configuración automática del nombre del informe pulsando "Customise" (Personalizar).

20.4.2 Códigos de error relativos a resultados de medida.

Los siguientes códigos de error se corresponden con una medida que se haya efectuado y aparecen en el cuadro de diálogo de resultados de medida.



Solución de problemas.

Nº de código: 100	
Mensaje:	"HS DC CBR is not closed. Test Aborted" (El interruptor de CC de alta velocidad no se ha cerrado. Medida cancelada).
Causa:	El sistema ha detectado que el circuito no está cerrado.
Acción:	Inspeccione el circuito y verifique que el interruptor de CC de alta velocidad está cerrado.
Nº de código: 101	
Mensaje:	"Not tripped / I _{max} = ... A" (Sin activar/I _{max} = ... A).
Causa:	El interruptor de CC de alta velocidad no se ha activado durante la medida.
Acción:	Si quiere activarlo, inténtelo de nuevo con un valor de corriente de medida más elevado. La corriente máxima durante esta medida aparece en forma del valor de I _{max} . Verifique que la configuración del interruptor de CC de alta velocidad sea correcta.
Nº de código: 102	
Mensaje:	"Battery Overload detected. Test aborted" (Se ha detectado sobrecarga de la batería. No hay unidades de alimentación disponibles. Conecte una unidad de alimentación. Medida cancelada).
Causa:	El sistema ha detectado una sobrecarga de la batería. Esto es, la tensión de la batería ha alcanzado los 10 V durante la medición o la corriente de salida obtenida en la medición se ha desviado excesivamente del valor de corriente deseado.
Acción:	Para evitar la sobrecarga de la batería: Espere a que el indicador de batería se vuelva de color verde (con lo que se indica que la batería está totalmente cargada) antes de iniciar inyecciones. Reduzca la impedancia del circuito. Reduzca la corriente de medida o la duración. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
Nº de código: 103	
Mensaje:	"Tripped too soon / I _{max} = ... A" (La activación se ha realizado demasiado pronto/I _{max} = ... A).
Causa:	Se ha producido una activación antes del rango de medición válido en el que se prevén las activaciones.
Acción:	Intente reducir la corriente de medida. En el Modo automático, también es posible ampliar el rango de medición reduciendo el valor de "k1". La corriente de activación obtenida en la medición aparece en forma de valor I _{max} .
Código nº 104	(Reservado para la inyección secundaria).
Nº de código: 105	
Mensaje:	"0 (!) µOhm".
Causa:	El sistema ha obtenido un valor de caída de tensión de 0 mV o de resistencia de 0 µΩ en la medición.
Acción:	Verifique que los cables de medición de la caída de tensión estén conectados correctamente al interruptor de CC de alta velocidad y a las entradas de µΩ del controlador.
Nº de código: 106	
Mensaje:	"HS DC CBR is not open. Test Aborted" (El interruptor de CC de alta velocidad no se ha abierto. Medida cancelada).
Causa:	El sistema ha detectado que el circuito no está abierto.
Acción:	Verifique que el interruptor de CC de alta velocidad esté abierto.

20.5 Inyección de corriente.

Si se activa alguna alarma que impide seguir usando el sistema, aparece el cuadro de diálogo "Info" (Información). Para consultar una descripción de la alarma activada, [Consulte el capítulo 15.4 Códigos de mensaje. en la página 180.](#)

El funcionamiento del sistema puede haberse bloqueado como consecuencia de alguno de los siguientes motivos:

- Se ha activado el botón de parada de emergencia.
 - Se ha pulsado el botón de parada de emergencia. Suelte el botón para continuar utilizando el sistema.
 - Para obtener más información, consulte el capítulo "Montaje del sistema", sección "Unidad de control", "Parada de emergencia".
- Temperatura de los generadores de corriente de CC
 - Se dispone de monitorización de la temperatura de los generadores de corriente de CC, que ha detectado una temperatura superior a 55 °C.
 - Espere a que el generador de corriente de CC se enfríe.
- Tensión de la batería.
 - Si la tensión de la batería es inferior a 12 V de CC, espere a que se recargue.
- Error del PLC.
 - Los errores del PLC relacionados con el sistema de E/S impiden seguir utilizando la unidad. Es posible que sea necesario reiniciar el sistema.
 - Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Megger.
- Temperatura de los ultracondensadores.
 - La temperatura de alguno de los ultracondensadores ha superado los 60 °C. Espere a que se enfríe el ultracondensador correspondiente.
- Espacio del disco en valor críticamente bajo.
 - El espacio usado del disco ha superado el 98 %. Libere espacio en el disco eliminando los archivos de informe almacenados.
- No hay generadores de corriente de CC conectados.
 - El sistema no ha detectado ningún generador de corriente de CC conectado. Conecte un generador de corriente de CC para reanudar el funcionamiento.

21. Apéndice 1

21.1 Especificaciones técnicas claras.

Entorno:	
Ámbito de aplicación:	Se utiliza para la medición de interruptores de CC de alta velocidad en diversos sectores, incluido el ferroviario (tracción, subestaciones de alimentación de CC, material rodante) y otros, como el minero y el marítimo.
Temperatura de funcionamiento:	De 0 °C a +55 °C (+32 °F a +131 °F)
Temperatura de almacenamiento y transporte:	De -20 °C a +65 °C (-13 °F a +149 °F)
Humedad:	Del 5 al 95 % de humedad relativa, sin condensación
Altitud de funcionamiento:	≤2000 m
Protección de entrada:	IP20
Marcado UKCA y CE:	
LVD	EN (IEC) 61010-1; EN (IEC) 61010-2-030
EMC	EN (IEC) 61326-1
Normas ferroviarias:	
Instalaciones fijas - Conmutador de CC:	IEC 61992-1 Ed.2 - Parte 1 IEC 61992-2 Ed.2 - Parte 2
Equipos eléctricos para material rodante:	IEC 60077-1 Parte 1 IEC 60077-2 Parte 2
Generalidades:	
Entrada de red eléctrica:	120 V de CA a 60 Hz 230 V de CA a 50 Hz
Cable de alimentación:	Conector CEE 7/7 de acuerdo con IEC 60320 C13, 2 m, 10 A, 250 V CA
Duración de la inyección primaria:	De 2 s a 5 s
Duración de la corriente constante:	60 s como máximo
Duración de la inyección secundaria:	De 0 s a 20 s
Modos de salida de inyección secundaria - Corriente:	-20 ... +20 mA, 4 ... 20 mA
Modos de salida de inyección secundaria - Tensión:	-60 ... +60 mV, -10 ... +10 V
Tensión de salida máxima del generador de corriente:	4,7 V de CC
Corriente máxima del generador:	4000 A
Precisión de los resultados:	1,5 %
Suministro de energía:	Baterías y ultracondensadores
Tensión de salida:	15,7 V de CC
Sección transversal del cable de tierra:	2,5 mm ²
Palanca de parada de emergencia:	Desconecta los generadores de corriente de CC del compartimento de energía.
Unidad de control:	
Funciones:	HMI (interfaz hombre-máquina) y CPU
Tipo de pantalla:	Pantalla táctil TFT

Diagonal de la pantalla:	145 mm (5,7")
Resolución de la pantalla:	640 × 480 píxeles
Software:	Medición de inyección primaria y calibración.
Opcional:	Medición de inyección secundaria.
Teclado en pantalla:	QWERTY, AZERTY
Generación de informes:	PDF (de serie), CSV (de serie), XLS (opcional).
Comunicación:	Ethernet 100 base-Tx y USB 2.0
Parada de emergencia:	Detiene todas las inyecciones de inmediato.
Idioma de la interfaz:	Inglés, francés, holandés, alemán, español, italiano, chino, checo.
Cables de alimentación:	
Longitud:	2 m (78") o 3 m (118")
Sección transversal:	240 mm ²
Peso:	4,5 kg (9 lb) en la versión de 2 m, 6,8 kg (14 lb) en la versión de 3 m.
Conectores:	Lado del generador de corriente de CC: Propios de BALTO.
Especificidades del BALTO Modular	
Consumo de corriente:	120 V de CA a 60 Hz: 7,20 A 230 V de CA a 50 Hz: 3,50 A
Dimensiones del sistema completo:	1100 x 700 x 750 mm (43,3" x 27,5" x 29,5")
Peso del sistema completo:	249 kg (548 lb) en la configuración con cinco generadores de corriente, sin incluir los cables de alimentación.
Peso del carro de soporte:	110 kg (242 lb) en la configuración máxima. 73 kg (161 lb) en la configuración mínima.
Dimensiones de la unidad de control:	500 x 480 x 160 mm (19,6" x 18,8" x 6,2")
Peso de la unidad de control:	16,4 kg (36 lb)
Dimensiones del generador de corriente:	700 x 430 x 230 mm (27,5" x 16,9" x 9")
Peso del generador de corriente:	24,5 kg (54 lb)
Número máximo de generadores de corriente de CC:	Cinco (diez en la configuración maestro-esclavo).
Corriente máxima:	20 000 A (40 000 A en la configuración maestro/esclavo).
Especificidades del BALTO COMPACT 4000	
Consumo de corriente:	120 V de CA a 60 Hz: 7,20 A 230 V de CA a 50 Hz: 3,50 A
Dimensiones del sistema completo:	760 x 730 x 510 mm (30" x 28,7" x 20")
Peso del sistema completo:	76 kg (168 lb)
Dimensiones de la unidad principal:	760 x 660 x 270 mm (30" x 26" x 10,6")
Peso de la unidad principal:	28 kg (62 lb)
Dimensiones del generador de corriente:	700 x 660 x 145 mm (30" x 26" x 5,7")
Peso del generador de corriente:	28 kg (62 lb)
Número máximo de generadores de corriente de CC:	Uno
Corriente máxima:	4000 A

22. Apéndice 2

22.1 Referencias para asistencia técnica.

Megger: Megger Ltd
Support / Service
Archcliffe Road
Dover, Kent
CT17 9EN
Reino Unido
Teléfono: +44 (0) 1304 502 101
DoverSales@megger.com
www.megger.com

BENNING: BENNING Elektrotechnik und Elektronik
GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135-137
46397 Bocholt
Alemania
Teléfono: +49 (0) 2871 930
info@benning.de
www.benning.de

STEVO Electric: STEVO Electric bvba
Support / Service of legacy systems
Hamsesteenweg 22/6
3971 Leopoldsburg-Heppen
Bélgica
Teléfono: +32 (0) 11 341 001
stefaan.volkaert@stevoelectric.be
www.stevoelectric.be

Maxwell: Maxwell Technologies, Inc.
3888 Calle Fortunada
San Diego, CA 92123
EE. UU.
Teléfono: +1 858 503 3300
sales@maxwell.com
www.maxwell.com

Beckhoff: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Alemania
Teléfono: +49 (0) 5246 963 157
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

EnerSys: EnerSys
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605
EE. UU.
Teléfono: +1 610 208 1991
info@enersys.com
www.enersys.com

23. Calibración, reparación y garantía

Megger opera en instalaciones para calibraciones y reparaciones totalmente trazables y garantiza que su equipo continúe ofreciendo el alto nivel de rendimiento y fabricación que espera. Estas instalaciones se complementan con una aprobada red mundial de empresas de reparaciones y calibraciones, para proporcionarle el mejor servicio para sus productos Megger.

En caso de requerir servicio para los equipos Megger, póngase en contacto con:

Megger Limited	O	Megger
Archcliffe Road		Valley Forge Corporate Centre
Dover		2621 Van Buren Avenue
Kent		Norristown
CT17 9EN		PA 19403
Reino Unido		EE. UU.
Tel: +44 (0) 1304 502 243		Tel.: +1 610 676 8579
Fax: +44 (0) 1304 207 342		Fax: +1 610 676 8625

23.1 Procedimiento de devolución

ADVERTENCIA: Advertencia: Retire las baterías antes de enviar el equipo.

Centros de servicio de Reino Unido y EE. UU.

1. Cuando un equipo necesita una recalibración o una reparación, debe obtener primero un número de autorización de devolución (RA) en una de las direcciones que se mencionan anteriormente. Se le solicitará que proporcione la siguiente información a fin de que el Departamento de servicio técnico pueda prepararse anticipadamente para recibir su equipo y brindar el mejor servicio posible:
 - Modelo (por ejemplo, MFT2100).
 - Número de serie (que se encuentra en la pantalla en la sección de ajustes, información del dispositivo o en la cubierta posterior y junto a las baterías o en el certificado de calibración).
 - Motivo de la devolución (por ejemplo, necesita calibración o reparación).
 - Detalles de la avería si el equipo se debe reparar.
2. Anote el número RA. Si se solicita, se le puede enviar por correo electrónico o fax una etiqueta de devolución.
3. Embale el equipo con cuidado para evitar daños durante el transporte.
4. Antes de enviar el equipo a Megger, con el porte pagado, asegúrese de que la etiqueta de devolución se ha adjuntado o de que el número RA está marcado con claridad en la parte exterior del paquete y en toda la correspondencia. Deberán enviarse por correo aéreo, de manera simultánea, copias de la factura original y de los documentos de envío a fin de acelerar el paso por la aduana. En caso de los equipos que requieran reparaciones fuera del periodo de garantía, se puede realizar un presupuesto inmediato al obtener el número de autorización de devolución (RA).
5. Realice un seguimiento del progreso en línea en www.megger.com.

24. Retirada del producto

24.1 Directiva WEEE



El símbolo de un contenedor con ruedas tachado que figura en los productos Megger es un recordatorio de que no se deben eliminar junto con los residuos comunes al finalizar su vida útil.

Megger está registrado en el Reino Unido como fabricante de equipos eléctricos y electrónicos. El número de registro es WEE/HE0146QT.

Para obtener más información sobre la eliminación del producto, póngase en contacto con la empresa o el distribuidor local de Megger, o visite el sitio web local de Megger.

24.2 Eliminación de las baterías

El símbolo de un contenedor con ruedas tachado que figura en las baterías es un recordatorio de que las pilas no se deben eliminar junto con los residuos domésticos al finalizar su vida útil.

Para la eliminación de las pilas en otras partes de la Unión Europea, póngase en contacto con la empresa o el distribuidor local de Megger.

Megger está registrado en el Reino Unido como fabricante de baterías (n.º de registro: BPRN00142).

Para obtener más información, consulte www.megger.com

Oficina de ventas local

Megger Limited
Nave 16; Calle la Florida 1
Parque Empresarial Villapark
Villaviciosa de Odón
28670 - Madrid
ESPAÑA
T. +34 91 616 5496
E. info.es@megger.com

Centros de fabricación

Megger Limited
Archcliffe Road
Dover
Kent
CT17 9EN
ENGLAND
T. +44 (0)1 304 502101
F. +44 (0)1 304 207342

Megger GmbH
Weststraße 59
52074 Aachen
T. +49 (0) 241 91380 500
E. info@megger.de

Megger USA - Valley Forge
Valley Forge Corporate Center
2621 Van Buren Avenue
Norristown
Pennsylvania, 19403
USA
T. +1 610 676 8500
F. +1 610 676 8610

Megger USA - Dallas
4545 West Davis Street
Dallas TX 75237
USA
T. 800 723 2861 (USA only)
T. +1 214 333 3201
F. +1 214 331 7399
E. USsales@megger.com

Megger AB
Rinkebyvägen 19, Box 724,
SE-182 17
DANDERYD
T. +46 08 510 195 00
E. seinfo@megger.com

Megger USA - Fort Collins
4812 McMurry Avenue
Suite 100
Fort Collins CO 80525
USA
T. +1 970 282 1200

Este instrumento está fabricado en el Reino Unido.

La empresa se reserva el derecho de modificar las especificaciones o el diseño sin previo aviso.

Megger es una marca registrada.

La marca y el logotipo Bluetooth[®] son marcas registradas de Bluetooth SIG, Inc. y se utilizan bajo licencia.