Serie PM8000 de PowerLogic™

Manual de usuario

7ES02-0336-12

03/2026

www.se.com

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Las demás marcas pueden ser marcas registradas de sus respectivos propietarios.

Este manual y su contenido están protegidos en virtud de las leyes sobre los derechos de autor vigentes y se proporcionan solo con fines informativos. Ninguna parte de esta guía puede ser reproducida ni transmitida de ninguna manera o por ningún medio (electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación, o de otro tipo), con ningún propósito, sin el previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho ni licencia para uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia personal y no exclusiva para consultarla "tal cual". Los productos y equipos de Schneider Electric deben ser instalados, operados, reparados y mantenidos por personal cualificado únicamente.

Dado que las normas, las especificaciones y los modelos van cambiando con el tiempo, la información incluida en este manual puede verse sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida en que la legislación vigente lo permita, tanto APC como sus filiales rehúsan toda responsabilidad derivada de cualquier error u omisión relacionados con el contenido informativo del presente documento. Del mismo modo, no se hacen responsables de las consecuencias ocasionadas por un uso inadecuado del mismo.

Información de seguridad

Información importante

Lea estas instrucciones atentamente y examine el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, manipularlo, revisarlo o realizar el mantenimiento de este. Es probable que los siguientes mensajes especiales aparezcan a lo largo del presente manual o en el equipo para advertirle sobre posibles peligros o llamar su atención con el propósito de proporcionarle información que aclare o simplifique un procedimiento.

La adición de uno de estos dos símbolos a una etiqueta de seguridad del tipo “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un peligro eléctrico que causará lesiones si no se siguen las instrucciones.

Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que sigan a este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación de riesgo que, si no se evita, **ocasionará** la muerte o lesiones graves.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar lesiones o desperfectos en el equipo.

AVISO
AVISO sirve para indicar prácticas no relacionadas con lesiones físicas. **El incumplimiento de estas instrucciones podría causar daños en el equipo.**

Tenga en cuenta lo siguiente:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deben ser realizados únicamente por el personal cualificado. Schneider Electric no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias que se deriven de la utilización de este manual. Una persona cualificada es aquella que cuenta con la capacidad y los conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Avisos

FCC

Este equipo ha sido probado y se ha determinado que se encuentra dentro de los límites establecidos para dispositivos digitales de Clase B, de acuerdo con la Parte 15 de las reglas de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC por sus siglas en inglés) de EE. UU. El objeto de estos límites es proporcionar un grado razonable de protección contra las interferencias perjudiciales cuando los equipos funcionan en áreas residenciales. Este equipo genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. No obstante, no se garantiza que no se produzcan interferencias en una instalación concreta. Si este equipo causara interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo cual se puede comprobar apagando y encendiendo el equipo, el usuario puede tratar de corregir dichas interferencias mediante una o varias de las siguientes medidas:

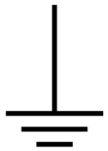
- Reorientando o cambiando de lugar la antena receptora.
- Aumentando la separación entre el equipo y el receptor.
- Conectando el equipo a una toma de corriente perteneciente a un circuito distinto de aquél al que está conectado el receptor.
- Consulte con el proveedor o con un técnico de radio/TV experto.

Se advierte al usuario de que cualquier cambio o modificación no aprobados de manera expresa por Schneider Electric podría anular su facultad para operar el equipo.

Este aparato digital cumple con CAN ICES-3 (B) / NMB-3(B).

Símbolos de los equipos de medición

Los equipos de medición pueden utilizar los siguientes símbolos de IEC 60417 e ISO 7000:

Símbolo	Referencia	Título y descripción
	IEC 60417-5017	**Toma de tierra** Identifica un terminal de tierra en casos en los que los símbolos 5018 o 5019 no son explícitamente necesarios.
	IEC 60417-5018	**Tierra funcional** Identifica un terminal de tierra funcional, por ejemplo, de un sistema de toma de tierra específicamente diseñado para evitar un mal funcionamiento del equipo.
	IEC 60417-5019	**Clase de protección I; Protección a tierra** Identifica cualquier terminal concebido para conectarse a un conductor externo para proteger frente a descargas eléctricas en caso de fallo, o el terminal de un electrodo de protección a tierra.
	IEC 60417-5172	**Equipo con clase de protección II*** Identifica equipos que cumplen los requisitos de seguridad especificados para los equipos de clase II (aislamiento doble o reforzado).
	ISO 7000-0434B	**Precaución, consulte los documentos complementarios.** Indica que es necesario proceder con precaución al operar la unidad o el control en las inmediaciones del lugar donde se ha colocado el símbolo. Indica que la situación actual requiere la atención o la acción del operario para evitar consecuencias no deseadas.
	ISO 7000-1641	**Manual del operario; instrucciones operativas** Identifica la ubicación en la que se almacena el manual del operario o identifica la información relacionada con las instrucciones operativas. Indica que es necesario consultar las instrucciones operativas al operar la unidad o los controles de funcionamiento en las inmediaciones del lugar donde se ha colocado el símbolo.

* El uso de este símbolo puede variar de un país a otro.

** Los requisitos de los equipos con clase de protección se detallan en IEC 61140.

Acerca de este manual

El presente manual aborda las características de la central de medida de la serie PowerLogic™ PM8000 y ofrece instrucciones para su configuración.

A lo largo del manual, el término “central de medida” hace referencia a todos los modelos de la serie PowerLogic™ PM8000. Todas las diferencias entre los modelos, como por ejemplo las características específicas de cada uno de ellos, se indican mediante el número o la descripción del modelo pertinente.

Este manual presupone que el usuario cuenta con conocimientos sobre la medición de energía y está familiarizado con el equipo y el sistema de alimentación en los cuales se instala la central de medida.
Este manual no proporciona información para la configuración de las características avanzadas en los casos en que un usuario experto realizaría una configuración avanzada. Tampoco incluye instrucciones sobre cómo incorporar datos de la central de medida o establecer configuraciones en esta mediante sistemas o software de gestión de energía.

Póngase en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric para informarse acerca de las oportunidades de formación complementaria sobre la central de medida de la serie PowerLogic™ PM8000 a las que puede acceder.

Asegúrese de utilizar la versión más actualizada del firmware de la central de medida para poder acceder a las últimas funciones.

La documentación más actualizada sobre la central de medida puede descargarse en www.se.com.

Documentos relacionados

Documento	Número
Documentación en línea de la serie PowerLogic™ PM8000	https://www.se.com/ca/en/product-range/62252-pm8000-series/#documents
Manual de instalación conforme a la MID/el MIR de la serie PowerLogic™ PM8000	NHA99708
Manual de instalación de montaje en panel de la serie PowerLogic™ PM8000	EAV47343
Manual de instalación DIN de la serie PowerLogic™ PM8000	EAV47344

Documento	Número
ION Reference	7EN02-0290
Ficha de datos técnicos de la serie PowerLogic™ PM8000	PLSED310058EN
Módulo opcional Ethernet de fibra de PowerLogic™	METSEPMFIBER
Módulo opcional RS-485 de cuatro hilos de PowerLogic™	METSEPMRS4854W

Tabla de contenidos

Información de seguridad **3**
Avisos **5**
Símbolos de los equipos de medición **6**
Precauciones de seguridad **19**
Descripción general de la central de medida **21**
Descripción general de la serie PM8000 21
Funciones de la central de medida 21
Conjuntos de funciones 22
La central de medida dentro de un sistema de gestión de energía 23
Comunicaciones 24
Protocolos admitidos 24
Configuración del medidor 24
Herramienta de configuración de dispositivos ION Setup 24
Cambio de ION Setup a modo avanzado 25
Visualización de datos 25
Páginas web y servidor web integrados 25
Localización 25
Pantalla 25
Notificación 25
Alarmas activas e históricas 25
Notificaciones por correo electrónico 26
Modelos y accesorios de la central de medida PM8000 26
Adaptadores de montaje 29
Cubiertas de los terminales 29
Ciberseguridad **30**
Acciones recomendadas 30
Planificación 34
Percepción sobre ciberseguridad 34
Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema 35
Capacidades de seguridad del dispositivo 36
Riesgos para la seguridad y estrategias de mitigación 42
Configurar 43
Configuración de seguridad de la central de medida 44
Habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto 54
Verificar los ajustes de seguridad de la central de medida 55
Visualizar la lista de comprobación de configuración del dispositivo 56
Aplicar ajustes de seguridad a varias centrales de medida 57
Actualizar contraseñas en varias centrales de medida 58
Configuración de seguridad predeterminada de la central de medida 59
Modo de seguridad avanzada 60
Operación 62

Supervisar el registro de eventos 63
Notificar incidentes o vulnerabilidades de seguridad 63
Mantenimiento 63
Visualizar y descargar registros de eventos 64
Actualizaciones y configuración de seguridad 64
Desmantelamiento 65
Borrar el dispositivo 65
Sobrescribir el archivo de plantilla de la central de medida 67
Restaurar la configuración de seguridad predeterminada 67
Sobrescribir registros del módulo de fábrica 68
Sobrescribir registros del módulo de comunicaciones 68
Eliminación, reutilización, reciclado 69
Instalación y puesta en servicio 71
Instalación 71
Cableado del sistema de alimentación 72
Mediciones de intensidad residual 73
Módulos opcionales 73
Número máximo de módulos opcionales 74
Recomendaciones de montaje y cableado para la central de medida de montaje en panel y la pantalla remota 75
Puesta en marcha 75
Configuración predeterminada de fábrica 75
Puesta en servicio mediante ION Setup 76
Configuración de parámetros de medición 76
Uso del visor de fasor 77
Configuración básica mediante las páginas web o la pantalla 78
Comunicaciones 79
Descripción general de las comunicaciones 79
Comunicaciones Ethernet 79
Conexiones de comunicaciones Ethernet 79
Protocolos, puertos y conexiones 81
Detección automática por Ethernet 81
Configuración de Ethernet 83
DHCP 95
Nombre de dominio de la central de medida 96
Control de protocolos de red 97
Comunicaciones serie 99
RS-485 99
Cableado de RS-485 100
Configuración de RS-485 100
Deshabilitar puertos de comunicaciones serie 104
ION 105
Secure ION 106
Sesiones de ION 109

Modbus 109
Términos fundamentales 110
Requisitos previos del dispositivo Modbus por Ethernet 110
Requisitos previos del dispositivo Modbus serie 111
Central de medida como Modbus cliente 111
Central de medida como Modbus maestro 114
Funciones Modbus admitidas 117
Implantación de Modbus 118
Asignación Modbus 120
Configuración de la medición de entradas personalizada mediante ION Setup 122
BACnet/IP 123
Modos de dispositivo admitidos 123
Otros tipos de dispositivos en una red BACnet/IP 124
Configuración de BACnet/IP mediante ION Setup 124
Ajustes de BACnet/IP 126
Pasarela Ethernet 127
Configuración EtherGate 128
Pasarela Modbus por Ethernet 131
Creación de un sitio de pasarela Ethernet mediante ION Setup 132
HTTPS 133
Modificar los ajustes de protocolo mediante ION Setup 134
Indicador de sitio web seguro 134
Certificado SSL predeterminado y seguridad de las páginas web 134
Cargar un certificado SSL personalizado 135
Generar un nuevo certificado SSL autofirmado 135
Eliminar un certificado SSL personalizado 135
Protocolo de transferencia de archivos (SFTP) 135
Transferir archivos mediante SFTP 136
Liberar espacio en la memoria flash 136
Permisos de archivo y carpetas SFTP 136
Restricciones aplicables a los nombres de los archivos SFTP 137
Protocolo simple de administración de red (Simple Network Management Protocol, SNMP) 137
Términos fundamentales 137
La central de medida en un sistema SNMP 138
Capturas de SNMP 138
Configuración de SNMP mediante ION Setup 138
Configuración de SNMP mediante las páginas web 139
Implantación de SNMP 141
Asignación SNMP predeterminada 142
Configuración del archivo MIB de SNMP 143
IEC 61850 144
Asignación de datos adicionales conforme a IEC 61850 144
Habilitar funciones conforme a IEC 61850 145

Configuración de salidas digitales que controlar conforme a IEC 61850 ... 146
Eliminar un archivo de configuración de IEC 61850 ... 147
MQTT ... 147
Descripción general del MQTT ... 148
La central de medida como cliente MQTT ... 148
Carga de un archivo de autoridad de certificación MQTT ... 148
Configuración MQTT mediante ION Setup ... 149
Configuración de conexión MQTT ... 152
Confirmación de la conexión MQTT ... 153
Distributed Network Protocol (DNP) ... 154
Funciones compatibles con DNP e implementación predeterminada de este protocolo ... 154
Entradas/Salidas ... 155
Descripción general de las entradas/salidas ... 155
Módulos ION de entrada/salida ... 155
Módulos ION, puertos y etiquetas de entrada/salida ... 156
Ajustes configurados de fábrica ... 156
Módulos opcionales de E/S ... 158
Visualizar datos de módulos opcionales de E/S ... 158
Configuración de los módulos opcionales de E/S ... 158
Entradas analógicas ... 159
Aplicaciones de las entradas analógicas ... 159
Modo de tensión e intensidad de las entradas analógicas ... 159
Comportamiento de las entradas analógicas ... 160
Valores de escala cero y escala completa de las entradas analógicas ... 160
Configuración de entradas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup ... 160
Salidas analógicas ... 161
Aplicaciones de las salidas analógicas ... 161
Comportamiento de las salidas analógicas ... 162
Valores de escala cero y escala completa de las salidas analógicas ... 162
Configuración de salidas analógicas de módulos opcionales mediante ION Setup ... 162
Entradas digitales ... 163
Aplicaciones de entradas digitales ... 163
Sincronización horaria por IRIG-B ... 164
Configuración de entradas digitales incorporadas mediante ION Setup ... 165
Configuración de entradas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup ... 166
Supervisión de WAGES ... 167
Medición de entradas ... 168
Salidas digitales ... 170
Aplicaciones de salidas digitales ... 170
Configuración de salidas digitales incorporadas mediante ION Setup ... 171
Configuración de salidas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup ... 171
Recuento de impulsos de energía ... 173
Fuentes predeterminadas de los LED de impulsos de energía ... 173

Configuración del LED de impulsos de energía mediante ION Setup 173
Configuración de la generación de impulsos de energía de la salida digital mediante ION Setup 174
Calcular el valor máximo de kWh/impulso (longitud de impulso) 176
Páginas web 177
Interfaz de las páginas web 177
Páginas web predeterminadas 177
Acceso a las páginas web para visualizar datos y configurar la central 179
Integrar imágenes y archivos en las páginas web de la central de medida 180
Integración de páginas web personalizadas 180
Eliminación de páginas web personalizadas 181
Cargar páginas web mediante ION Setup 181
Carga de páginas web mediante SFTP 182
Página web de visualización de datos de muestra 182
Resultado de visualización de datos de página web de muestra 183
Código HTML de muestra del contenido de páginas web de visualización de datos 184
Página web de configuración de muestra 187
Código HTML de muestra del contenido de páginas web de configuración 189
Pantalla 193
Descripción general de la pantalla 193
Botón de inicio 194
Icono de bloqueo de consumo eléctrico 194
Icono de alarma 194
Indicadores LED de alarma y estado 195
Símbolos de desplazamiento 195
Usar el teclado en pantalla 196
Acceso a las pantallas de datos adicionales 197
Indicación de fuera de rango 197
Función de escalado automático 198
Pantallas Display 198
Menú de visualización 198
Pantallas de visualización de datos 198
Menú Configuración 200
Configuración de la central de medida mediante la pantalla 201
Configurar pantalla 203
Config idioma 204
Crear pantallas personalizadas mediante ION Setup 205
Iconos de resolución de problemas de la pantalla remota 205
Alarmas y alertas 207
Alarmas 207
Tipos de alarma 207
Alarmas estándar y de alta velocidad 208
Umbral relativo 210
Alarmas de bajadas/subidas 210

Alarmas digitales 211
Prioridades de evento de alarma 211
Indicadores de alarmas 212
Alarmas predeterminadas 213
Información de alarmas 214
Visualización y confirmación de alarmas mediante la pantalla 215
Configuración de alarmas 215
Alertas 221
Adquisición de umbrales 222
Modo de instalación y duración de adquisiciones 222
Implantar la adquisición de umbrales de alarma estándar mediante ION Setup 224
Implantar la adquisición de límites de bajada y subida mediante ION Setup 225
Calidad de energía 227
Configuración de calidad de energía 227
Registro de la calidad de energía 228
Bajadas y subidas 228
Configuración de la calidad de energía avanzada 231
Configuración conforme a la norma IEC 61000-4-30 231
Configuración conforme a la norma EN 50160 232
Configuración conforme a la norma IEEE 519 233
Configuración para la VRT 234
Variación rápida de tensión 235
Armónicos 235
Visualización de información de armónicos mediante la pantalla 235
Factor de cresta de tensión 235
Factor de cresta de intensidad 236
Factor K 236
Cálculos del contenido armónico 236
Cálculos del porcentaje de THD 237
thd y TDD 237
Fasores 237
Cumplimiento de las normas de calidad de energía 238
Cumplimiento de la central de medida 238
Informes de cumplimiento de las normas de calidad de energía 238
Detección de dirección de perturbaciones 238
Eventos de detección de dirección de perturbaciones 240
COMTRADE 240
Implantación de COMTRADE 241
Formas de onda en las páginas web de la central de medida 241
Visualizar formas de onda en las páginas web de la central de medida 243
Registro de datos en ráfaga 244
Datos en ráfaga en el grabador de datos 245
Captura de formas de onda 246
Captura de forma de onda estándar 246

Captura de forma de onda retardada 247
Captura de forma de onda ampliada 248
Registro 251
Descripción general de los registros 251
Configuración predeterminada de registro de datos 251
Registro de consumo eléctrico 252
Registros de datos históricos 252
Registro de pérdidas 253
Registros de armónicos 254
Registro de energía y demanda 254
Registro de valores nominales diarios 255
Registro de variación rápida de tensión 255
Registro de bajadas/subidas 256
Registro de bajadas/subidas de alta velocidad 256
Registros de cumplimiento de EN 50160 256
Registros de la norma IEC 61000-4-30 257
Registros de cumplimiento de IEEE 519 258
Configuración del registro de datos mediante ION Setup 259
Grabación de forma de onda 260
Formato de almacenamiento de datos de forma de onda 261
Tipos de datos de forma de onda 261
Términos fundamentales 261
Configuración predeterminada de registro de forma de onda 262
Módulos Waveform Recorder 262
Módulos COMTRADE 262
Registro de eventos 263
Configuración predeterminada de registro de eventos 263
Syslog 264
Configuración de los ajustes de red de syslog mediante ION Setup 265
Asignación de prioridad de los niveles de gravedad de syslog con el registro de eventos 265
Configuración de registros avanzada y optimización de la memoria 266
Visualizar la configuración de registro y la información del uso de memoria 266
Configuración del alcance de registro 266
Configuración del intervalo entre registros 267
Configuración del modo de registro 267
Configuración del búfer de registros 268
Cambiar la configuración del intervalo entre registros y el alcance mediante ION Setup 271
Hora y control horario 274
Descripción general de la hora y el control horario 274
Compensación de temperatura del reloj interno 274
Sincronización horaria 274
Fuentes de sincronización horaria admitidas 275

Fuente reloj ... 276
Indicador de calidad de hora fuente del reloj ... 276
Recomendaciones de configuración del sistema PTP ... 277
Topología de red estrella ... 277
Configuración de información horaria mediante ION Setup ... 278
Configuración de información de hora mediante la pantalla ... 282
Mediciones ... 284
Energía ... 284
Demanda ... 284
Mediciones instantáneas ... 284
Armónicos ... 285
Registro de valores máximos/mínimos ... 285
Mediciones de calidad de energía ... 285
Registro de eventos de perturbaciones ... 285
Registro de normas de calidad de energía ... 285
Funciones de calidad de energía avanzadas ... 286
Potencia y factor de potencia ... 286
Factor de potencia (FP) ... 286
Potencia aparente, activa y reactiva (PQS) ... 287
Desplazamiento de la fase de intensidad con respecto a la tensión ... 288
Demanda de potencia ... 289
Demanda punta ... 289
Bloqueo del restablecimiento de demanda punta ... 290
Demanda de ventana deslizante ... 290
Ejemplos de demanda de ventana deslizante ... 290
Energía incremental ... 291
Ejemplo: energía incremental ... 292
Configuración de la energía incremental mediante ION Setup ... 293
Energía condicional ... 293
Configuración de la energía condicional mediante ION Setup ... 294
Descripción general de las tendencias y los pronósticos ... 294
Implantación de las tendencias y los pronósticos ... 295
Visualizar datos de tendencias y pronósticos en las páginas web de la central de medida ... 295
Restablecimientos ... 296
Descripción general de los restablecimientos ... 296
Restablecimiento de módulos opcionales ... 296
Restablecimientos disponibles ... 297
Realizar restablecimientos mediante ION Setup ... 298
Realización de restablecimientos mediante la páginas web de la central de medida ... 299
Realizar restablecimientos mediante la pantalla ... 300
Actualizaciones de firmware ... 303
Descripción general de las actualizaciones de firmware ... 303
Obtener actualizaciones para la central de medida ... 303

Información sobre actualizaciones 303
Firmware de la central de medida 303
Requisito de reinicio 303
Soporte de seguridad preexistente 304
Requisitos previos de la actualización del firmware de la central de medida 304
Copia de seguridad de las páginas web personalizadas de la central de medida 304
Copia de seguridad de las programaciones personalizadas de la central de medida 305
Copia de seguridad de los valores de energía acumulados 305
Descarga de la última versión de ION Setup 305
Requisitos de conexión 306
Actualizaciones del firmware de la central de medida 306
Opción 1 (recomendada): Actualización mediante el archivo ZIP 306
Opción 2: Actualización mediante archivos de actualización individuales 308
Estado 309
Actualizar el firmware de la pantalla 309
Actualizar el firmware de los módulos opcionales 309
Cargar el firmware de los módulos opcionales mediante ION Setup 309
Cargar el firmware de los módulos opcionales mediante SFTP 311
Mantenimiento 313
Resumen general de mantenimiento 313
Editar valores de energía acumulada mediante ION Setup 313
Reinicio de la central de medida mediante la pantalla 314
Realizar el reinicio mediante la pantalla 314
Verificación del reinicio de la central de medida 314
Instrucciones de limpieza 315
Información específica del dispositivo 317
Consumo eléctrico 318
Componentes de la medición de consumo eléctrico 318
Funciones de seguridad de firmware de consumo eléctrico 318
Funciones y ajustes protegidos 318
Bloqueo de consumo eléctrico 318
Resumen de bloqueo del consumo eléctrico 319
Interruptor de bloqueo de consumo eléctrico 319
Comportamiento del LED de bloqueo de consumo eléctrico 320
Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida 320
Precinto antimanipulación 321
Corrección del TT/TI 321
Tiempo de uso 322
Comportamiento de los LED de impulsos de energía 322
Verificación de la precisión 323
Descripción general de la verificación de la precisión 323
Requisitos de las pruebas de precisión 323
Señal y fuente de alimentación 323
Equipo de control 323

Entorno 324
Dispositivo de referencia o norma de energía de referencia 324
Recuento de impulsos de energía 325
Verificar los ajustes de las pruebas de precisión de la central de medida 325
Verificar la prueba de precisión 325
Cálculo del número de impulsos necesarios 327
Cálculo del error porcentual para las pruebas de verificación de la precisión 328
Fuentes habituales de errores de prueba 329
Puntos de prueba de verificación de la precisión 329
Solución de problemas 331
Resolución de problemas en el ajuste del modo de seguridad avanzada 331
Resolución de problemas en módulos opcionales 333
Asistencia técnica 333
Especificaciones 334
Características mecánicas 334
Cumplimiento mecánico 334
Características eléctricas 334
Características ambientales 337
Indicadores LED 338
CEM (compatibilidad electromagnética) 338
Seguridad 339
Comunicaciones Ethernet 339
Comunicaciones RS-485 339
Reloj en tiempo real 339
MID/MIR 340
Pantalla 340
Módulos opcionales 341
Otro 342

Precauciones de seguridad

La instalación, el cableado, la realización de pruebas y las reparaciones deben llevarse a cabo de acuerdo con todos los reglamentos locales y nacionales en materia de electricidad.

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice un equipo de protección individual (EPI) adecuado y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Siga las instrucciones de la sección de Cableado del manual de instalación correspondiente.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está apagado por completo.
- No se apoye en los datos de la central de medida para confirmar que la alimentación está desconectada.
- No supere los valores nominales máximos de este dispositivo.
- No cortocircuite los terminales secundarios del transformador de tensión (TT).
- No abra los terminales secundarios del transformador de intensidad (TI).
- Conecte a tierra el circuito secundario de los TI.
- No instale TI en equipos que superen el 75 % del espacio de cableado en cualquier área transversal del interior del equipo.
- No instale TI en zonas en las que la entrada de ventilación pueda verse obstruida o en zonas de venteo del arco del interruptor.
- No instale TI usando métodos de cableado de Clase 2 ni los conecte a equipos de Clase 2. Consulte la norma NFPA 70.
- Proteja los conductores secundarios del TI para garantizar que no entran en contacto con circuitos energizados.
- Suponga que los cableados de comunicaciones y E/S contienen tensiones peligrosas hasta que se determine lo contrario.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

NOTA: Consulte la norma IEC 60950-1 para obtener más información sobre las comunicaciones y el cableado de E/S conectado a múltiples dispositivos.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO POTENCIAL PARA LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

- Cambie las contraseñas/los códigos de acceso predeterminados para ayudar a prevenir accesos no autorizados a la configuración y la información del dispositivo.
- Deshabilite los puertos/servicios no utilizados y las cuentas predeterminadas cuando resulte posible para ayudar a reducir al mínimo las vías de acceso de atacantes malintencionados.
- Coloque los dispositivos en red tras varias capas de ciberdefensas (como cortafuegos, segmentación de red y protección y detección de intrusiones en red).
- Observe buenas prácticas en materia de ciberseguridad (como los privilegios mínimos y la separación de funciones) para ayudar a prevenir la revelación, la pérdida o la modificación no autorizadas de datos y registros, la interrupción de servicios o los funcionamientos imprevistos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Descripción general de la central de medida

Descripción general de la serie PM8000

Las centrales de medida de energía y calidad de energía PM8000 le ayudan a satisfacer las necesidades de sus aplicaciones de supervisión de energía y gestión de costes.

Las centrales de medida PM8000 cumplen la normativa internacional en materia de precisión de la medición. Podrá personalizar su central de medida cargando programaciones especializadas añadiéndole módulos opcionales e incorporando accesorios de montaje a la instalación física.

Funciones de la central de medida

Supervisión de la calidad de energía

- Supervisión conforme a la norma EN 50160
- Flicker
- Mediciones de armónicos hasta el armónico de orden 63
- Interarmónicos (tensión e intensidad)
- Lecturas de calidad de energía
- Supervisión de la variación rápida de tensión
- Captura de bajadas/subidas de tensiones e intensidades
- Evaluación de la señalización de red

Medición de potencia

- Conexión directa de 600 V en las entradas de tensión
- Potencia activa (kW), reactiva (kVAR) y aparente (kVA)
- Lecturas mínima/máxima de los datos medidos
- Compatibilidad con funciones de periodos horarios (TDU)
- Elaboración de tendencias y pronósticos
- Compatibilidad con agua, aire, gas, energía y vapor (WAGES, por sus siglas en inglés)

Opciones de interfaz de dispositivos

- Visualización y confirmación de alarmas (activas e históricas) a través de la pantalla
- Configuración a través de pantalla remota o integrada
- Compatible con múltiples idiomas
- Interfaz Web

Comunicaciones y hora

- Doble puerto Ethernet (dos puertos físicos, una dirección IP Ethernet)
- Compatibilidad con los protocolos Modbus y pasarela Ethernet

- Sincronización horaria con una precisión de 1 ms
- Compatibilidad con varios protocolos de comunicaciones estándar del sector

Ciberseguridad y actualizaciones del dispositivo

- Seguridad avanzada
- Firmware y plantillas descargables

Conjuntos de funciones

Su central de medida está configurada con un conjunto de funciones basado en firmware. El conjunto de funciones se elige en el momento de la venta. Hay tres tipos de conjunto de funciones disponibles: Advanced, Standard, y Essential.

Diferencias entre los conjuntos de funciones

Función	Essential	Standard	Advanced
IEC 61000-4-30, Clase	-	S	A
Interarmónicos (tensión e intensidad)	-	-	■
Registro de armónicos individuales (10 min.)	-	-	■
Flicker	-	-	■
Evaluación de la señalización de red	-	-	■
Informe de conformidad EN 50160	-	■	■
Informe de conformidad IEEE 519	-	■	■
Supervisión de la variación rápida de tensión	-	■	■
Detección de dirección de perturbaciones	-	■	■
Registro de THD y factor K	-	■	■
Elaboración de tendencias y pronósticos	-	■	■
Registro en ráfaga de subidas/bajadas de alta velocidad	-	■	■
Registros de datos históricos configurados de fábrica	-	■	■
Registros de valores nominales diarios	-	■	■
Armónicos	31	63	63
Muestras/ciclo de formas de onda	128	256	512
Grabadores de datos	10	50	64

Función	Essential	Standard	Advanced
Almacenamiento (MB)	64	512	512
Canales de memoria	500	2500	3200

NOTA: La cantidad de módulos ION disponibles varía entre Advanced, Standard, y Essential. Para obtener más información sobre el número de módulos ION, consulte la hoja de cálculo "ION Module Details" en el paquete de firmware de su central de medida en www.se.com.

Salvo que se indique lo contrario en este manual, todas las funciones incluidas en el conjunto de funciones de la central de medida están disponibles. Cuando haya diferencias en el conjunto de funciones, se le mostrará un banner o una nota acerca la disponibilidad de la característica en cuestión.

Por ejemplo:

Disponible en: Advanced y Standard

En algunos casos, se proporcionará información más específica en un banner o en el texto:

Los registros de datos históricos configurados de fábrica solo están disponibles en Advanced y Standard.

Gestión de cuentas

En caso de pérdida de la información de acceso de usuario de la central de medida, la central de medida quedará inoperable y no podrá devolverse a la fábrica.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.

La central de medida dentro de un sistema de gestión de energía

En tanto que elemento fundamental del sistema de gestión energía, la central de medida de la serie PowerLogic™ PM8000 proporciona mediciones y cálculos de alta precisión correspondientes a una amplia variedad de valores del sistema de alimentación, realiza análisis sobre los datos recopilados, alerta al usuario sobre posibles problemas y se integra en una amplia variedad de programas informáticos de visualización y análisis.

Realiza análisis sobre los datos recopilados, alerta al usuario sobre posibles problemas y se integra en una amplia variedad de programas informáticos de control, como EcoStruxure™ Power Operation y EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, y software de gestión de energía basado en la nube, como EcoStruxure™ Energy One Hub.

Para contar con análisis adicionales, también es posible conectar la central de medida con EcoStruxure™ Power Advisor para mejorar el rendimiento y el mantenimiento de las redes eléctricas.

Comunicaciones

Protocolos admitidos

Los datos que mide la central de medida pueden compartirse con otros dispositivos utilizando ION y otros protocolos estándar del sector.

ION constituye el protocolo y la arquitectura fundamentales de la central de medida.

Puede integrar la central de medida en redes usando los siguientes protocolos estándar del sector:

- Modbus
- BACnet/IP
- MQTT
- DNP 3.0
- SNMP

Es posible configurar la central de medida de manera que importe datos procedentes de otros dispositivos utilizando estos protocolos. Su central de medida admite el protocolo IEC 61850 y el formato de datos de formas de onda COMTRADE.

La central de medida también admite IPv6, DPWS (perfil de dispositivos para servicios web) y protocolos Ethernet RSTP (protocolo de árbol de expansión rápida).

Configuración del medidor

Herramienta de configuración de dispositivos ION Setup

ION Setup es una herramienta de configuración gratuita para la central de medida que le permite configurar de forma remota sus funciones a través de comunicaciones Ethernet o serie.

- Las pantallas de configuración le permiten guiarse a través del proceso de configuración de la central de medida.
- Las pantallas de datos en tiempo real sirven para verificar la configuración de la central de medida.
- Las pantallas de datos permiten visualizar los datos registrados de la central de medida.
- Mediante la función de diagramas, podrá visualizar las formas de onda registradas de la central de medida.
- Utilice el modo avanzado de ION Setup para trabajar directamente con los módulos.

Descargue ION Setup desde www.se.com.

Cambio de ION Setup a modo avanzado

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en Ctrl + en la central de medida para seleccionarla. Esta acción hará que ION Setup pase al modo avanzado.

Visualización de datos

Páginas web y servidor web integrados

Las páginas web integradas y el servidor web interno incorporado de la central de medida proporcionan un acceso rápido y sencillo a información sobre la energía en tiempo real, la calidad de energía básica y la configuración de la central de medida sin tener que utilizar ningún software especializado.

Localización

La central de medida se puede personalizar de modo que se empleen diferentes ajustes regionales.

Los ajustes de localización determinan los siguientes elementos:

- El idioma utilizado en la pantalla y las páginas web.
- El formato de la fecha, la hora y los dígitos.
- Las etiquetas de fase mostradas (123/ABC).
- Las convenciones del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) o de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para la potencia, el factor de potencia y la energía.

Configure los ajustes de localización de la central de medida mediante ION Setup o la pantalla.

Pantalla

La pantalla de la central de medida sirve para manejar aplicaciones de supervisión locales e independientes.

La pantalla LCD en color le permite visualizar en tiempo real valores, eventos y alarmas y establecer la configuración básica del dispositivo. En las centrales de medida sin pantalla integrada, deberá conectar una pantalla remota a esta para visualizar sus datos y realizar la configuración básica.

Notificación

Alarmas activas e históricas

Si la central de medida detecta una condición de alarma activa, su pantalla muestra un icono de alarma y el LED de alarma parpadea.

En función de la prioridad de la alarma, la pantalla también parpadea. Podrá visualizar y confirmar alarmas activas y alarmas y eventos históricos a través de la pantalla y las páginas web.

Toda alarma activa se convierte en histórica cuando deja de existir la condición de alarma.

Notificaciones por correo electrónico

Configure la central de medida de modo que envíe automáticamente información por correo electrónico, ya sean notificaciones relativas a eventos de alta prioridad o envíos programados con periodicidad regular de datos registrados.

Especifique el tipo de evento que activa una alerta por correo electrónico, como una perturbación de calidad energía o un intervalo de datos registrados. Los correos electrónicos procedentes de la central de medida se reciben del mismo modo que cualquier otro mensaje de correo electrónico.

Modelos y accesorios de la central de medida PM8000

Referencias comerciales de las centrales de medida de la serie PM8000 y accesorios.

Referencia comercial	Descripción
METSEPM8340 METSEPM8380 (solo China)	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Advanced.
METSEPM8240 METSEPM8280 (solo China)	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Standard.
METSEPM8140	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Essential.
METSEPM8310	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel, conjunto de funciones Advanced y alimentación de CC de baja tensión.
METSEPM8210	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel, conjunto de funciones Standard y alimentación de CC de baja tensión.
METSEPM8110	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel, conjunto de funciones Essential y alimentación de CC de baja tensión.
METSEPM83401	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Advanced. La central de medida se calibra para cumplir la Directiva de la Unión Europea relativa a los instrumentos de medida/el Reglamento británico sobre instrumentos de medida (MID/MIR).

Referencia comercial	Descripción
METSEPM82401	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Standard. La central de medida se calibra para cumplir la Directiva de la Unión Europea relativa a los instrumentos de medida/el Reglamento británico sobre instrumentos de medida (MID/MIR).
METSEPM81401	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Essential. La central de medida se calibra para cumplir la Directiva de la Unión Europea relativa a los instrumentos de medida/el Reglamento británico sobre instrumentos de medida (MID/MIR).
METSEPM82101	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel, conjunto de funciones Standard y alimentación de CC de baja tensión. La central de medida se calibra para cumplir la Directiva de la Unión Europea relativa a los instrumentos de medida/el Reglamento británico sobre instrumentos de medida (MID/MIR).
METSEPM83404	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Advanced. La central de medida incluye un bloqueo por hardware precintable que evita la modificación de los ajustes y funciones relacionados con el consumo eléctrico. La central de medida se precinta físicamente en fábrica. Solo disponible en Canadá.
METSEPM82404	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Standard. La central de medida incluye un bloqueo por hardware precintable que evita la modificación de los ajustes y funciones relacionados con el consumo eléctrico. La central de medida se precinta físicamente en fábrica. Solo disponible en Canadá.
METSEPM81404	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Essential. La central de medida incluye un bloqueo por hardware precintable que evita la modificación de los ajustes y funciones relacionados con el consumo eléctrico. La central de medida se precinta físicamente en fábrica. Solo disponible en Canadá.
METSEPM82403	Central de medida con pantalla integrada para montaje en panel y conjunto de funciones Standard. La central de medida incluye un bloqueo por hardware precintable que evita la modificación de los ajustes y funciones relacionados con el consumo eléctrico. La central de medida no está precintada. Solo disponible en Canadá.
METSEPM8343	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Advanced y sin pantalla. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.

Referencia comercial	Descripción
METSEPM8243	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Standard y sin pantalla. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.
METSEPM8143	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Essential y sin pantalla. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.
METSEPM8313	Central de medida instalable sobre carril DIN sin pantalla con conjunto de funciones Advanced y alimentación de CC de baja tensión. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.
METSEPM8213	Central de medida instalable sobre carril DIN sin pantalla con conjunto de funciones Standard y alimentación de CC de baja tensión. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.
METSEPM8113	Central de medida instalable sobre carril DIN sin pantalla con conjunto de funciones Essential y alimentación de CC de baja tensión. La central de medida puede conectarse a una pantalla remota.
METSEPM8344	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Advanced embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM8244	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Standard embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM8144	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Essential embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM8314	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Advanced y alimentación de CC de baja tensión embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM8214	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Standard y alimentación de CC de baja tensión embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM8114	Central de medida instalable sobre carril DIN con conjunto de funciones Essential y alimentación de CC de baja tensión embalada junto con una pantalla remota.
METSEPM89RD96	Pantalla remota (solo para centrales de medida DIN)
METSEPM89M2600	Módulo opcional de E/S digitales (2 salidas, 6 entradas)
METSEPM89M0024	Módulo opcional de E/S analógicas (2 salidas, 4 entradas)
METSEPMRS4854W	Módulo opcional RS-485 de cuatro hilos.
METSEPMFIBER	Módulo opcional Ethernet de fibra.

Referencia comercial	Descripción
METSEPM8000SK	Kit de sellado de tensión e intensidad
METSEPMAK	Kit adaptador de montaje para pantalla remota y central de medida DIN.

Para obtener más información sobre los tipos de central de medida y sus accesorios, consulte las páginas del catálogo de la central de medida en www.se.com.

Adaptadores de montaje

Existen varios accesorios adaptadores de montaje que pueden facilitarle la instalación de la central de medida en paneles u orificios existentes para los que los complementos de montaje predeterminados no resultan adecuados.

Los kits adaptadores de montaje se solicitan por separado.

Cubiertas de los terminales

Estas cubiertas encierran los terminales, los tornillos de fijación del conductor así como un tramo de los conductores externos y su aislamiento. Las cubiertas están protegidas mediante precintos que previenen la manipulación de la central de medida.

Las cubiertas de los terminales de tensión, intensidad y alimentación/alimentación auxiliar ayudan a evitar y detectar manipulaciones de las entradas de medición y las entradas de alimentación auxiliar de la central de medida.

Estas cubiertas vienen incluidas con modelos de central de medida que requieren cubiertas de tensión, intensidad y alimentación auxiliar precintables para cumplir la normativa reglamentaria y de consumo eléctrico.

Un instalador cualificado deberá instalar las cubiertas de los terminales de la central de medida.

Consulte el manual de instalación de la central de medida o las instrucciones suministradas con las cubiertas de los terminales para obtener indicaciones sobre la instalación de estas.

Ciberseguridad

El dispositivo incorpora funciones de seguridad que:

- Le permiten formar parte de una instalación compatible con la CIP de la NERC. Para obtener más información sobre las normas de fiabilidad de la NERC, visite el sitio web de la North American Electric Reliability Corporation.
- Cumplen los requisitos de ciberseguridad de la norma internacional IEC 62443 para sistemas informáticos corporativos y productos de automatización industrial y sistemas de control (IACS). Para obtener información acerca de la norma internacional IEC 62443, visite el sitio web de la Comisión Electrotécnica Internacional.

Este apartado contiene información sobre la ciberseguridad del producto. Los administradores de red, los integradores de sistemas y el personal encargado de la puesta en servicio, el mantenimiento y el desmantelamiento del dispositivo deben leer la sección Acciones recomendadas para ayudar a garantizar la seguridad del dispositivo en un entorno protegido.

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO POTENCIAL PARA LA DISPONIBILIDAD, LA INTEGRIDAD Y LA CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

- Cambie las contraseñas/los códigos de acceso predeterminados para ayudar a prevenir accesos no autorizados a la configuración y la información del dispositivo.
- Deshabilite los puertos/servicios no utilizados y las cuentas predeterminadas cuando resulte posible para ayudar a reducir al mínimo las vías de acceso de atacantes malintencionados.
- Coloque los dispositivos en red tras varias capas de ciberdefensas (como cortafuegos, segmentación de red y protección y detección de intrusiones en red).
- Observe buenas prácticas en materia de ciberseguridad (como los privilegios mínimos y la separación de funciones) para ayudar a prevenir la revelación, la pérdida o la modificación no autorizadas de datos y registros, la interrupción de servicios o los funcionamientos imprevistos.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la muerte, lesiones de gravedad o desperfectos en el equipo.

Acciones recomendadas

El dispositivo ha sido diseñado para utilizarse en un entorno protegido que emplee una estrategia de defensa en profundidad conforme con la norma IEC 62443, que representa el estándar global de la seguridad de sistemas de control para automatización industrial.

Para contribuir a proteger el dispositivo, deberá tomar medidas específicas en todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

NOTA: La siguiente es una lista no exhaustiva de las posibles medidas de ciberseguridad que se recomienda tomar. Su propósito es servir de punto de partida para mejorar la seguridad del dispositivo en un entorno protegido. No obstante, deberá consultar con expertos en ciberseguridad para planificar, configurar, operar, mantener y desmantelar el dispositivo en función de sus necesidades específicas.

La siguiente tabla enumera las medidas que la recomendamos que tome en cada fase del ciclo de vida para contribuir a proteger su dispositivo en un entorno protegido:

Acción recomendada	Función en la estrategia de defensa en profundidad
Planificación	
Estudiar la percepción sobre ciberseguridad	Recursos para aumentar el conocimiento y la percepción sobre la ciber seguridad.
Estudiar las suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema	Entienda las medidas de seguridad que se prevé que se apliquen en el entorno externo en el que va a utilizarse el dispositivo.
Estudiar las capacidades de seguridad del dispositivo	Entienda cómo pueden utilizarse las capacidades de seguridad del dispositivo en un entorno protegido.
Estudiar los riesgos de seguridad y las estrategias de mitigación	Riesgos de seguridad conocidos y estrategias de mitigación que contribuyen a minimizar los riesgos.
Configurar	
Cambiar la contraseña predeterminada *	Ayuda a reducir los accesos no autorizados. Los ajustes de cuenta predeterminados suelen ser el origen de los accesos no autorizados por parte de usuarios malintencionados.
Deshabilitar métodos de configuración de la central de medida *	Limitar los métodos de configuración y proporcionar acceso de solo lectura minimiza los posibles puntos de ataque a la central de medida.
Deshabilitar las páginas web y las fuentes de sincronización horaria *	Deshabilitar las páginas web para impedir que un navegador web acceda a los datos de la central de medida. Si es posible acceder a la central de medida a través de un navegador desde fuera de su red protegida, un usuario malintencionado podría interceptar las comunicaciones. Deshabilite la función de modificación de la fuente horaria de la central de medida para contribuir a protegerla y evitar que comunicaciones encubiertas procedentes de fuentes desconocidas pasen por comunicaciones de confianza que puedan invalidar las marcas horarias.
Definir bloqueos y tiempos de espera*	Bloqueos de cuenta tras un número predefinido de intentos de inicio de sesión fallidos. Los bloqueos contribuyen a reducir el grado de éxito de los ataques de fuerza bruta a contraseñas.

Acción recomendada	Función en la estrategia de defensa en profundidad
Limitar los acceso de usuario*	Limite el acceso de usuarios al nivel de privilegios de acceso mínimo necesario para que lleven a cabo sus funciones. Revoque privilegios de usuario cuando ya no sean necesarios como consecuencia de un cambio de puesto, un traslado o la rescisión de una relación laboral.
Editar el registro de eventos de acceso de la central de medida *	Edite las prioridades del registro de eventos de acceso predeterminadas de la central de medida para satisfacer sus requisitos de información.
Crear y cambiar contraseñas de usuario *	Cree contraseñas seguras para cada usuario que necesite acceder a la central de medida. Los ajustes de cuenta predeterminados y las contraseñas no seguras suelen ser una causa frecuente de accesos no autorizados por parte de usuarios malintencionados. Siga las tareas de gestión de cuentas de usuario descritas por su organización o póngase en contacto con el administrador de redes. Entre los ejemplos de estas tareas se incluyen los plazos de uso máximos de las contraseñas o las políticas de gestión de historiales.
Configurar la seguridad avanzada *	La seguridad avanzada es el modo de seguridad predeterminado de la central de medida. Si la central de medida emplea el modo de seguridad estándar, la recomendamos que lo cambie al modo de seguridad avanzada.
Deshabilitar protocolos sin utilizar y cambiar los números de puerto predeterminados	Deshabilitar los puertos de protocolos de comunicaciones innecesarios y que no estén utilizándose –como, por ejemplo, el SFTP– y los puertos de red para minimizar los posibles puntos de ataque a la central de medida. Cambiar los valores predeterminados de número de puerto para reducir la previsibilidad de su uso. Consulte la sección Protocolos, puertos y conexiones.
Utilizar el bloqueo del consumo eléctrico de la central de medida y los puntos de precintado antimanipulación	Interruptor de bloqueo físico con precinto antimanipulación para evitar la modificación remota de los parámetros de consumo eléctrico, ajustes y datos.
Validar los ajustes de seguridad	Verifique la configuración de seguridad de la central de medida.
Asignar un lector dedicado para las notificaciones del registro de eventos	Asignar un lector dedicado puede contribuir a evitar que las entradas del registro de eventos se sobrescriban antes de revisarse.

Acción recomendada	Función en la estrategia de defensa en profundidad
Configurar syslog para que almacene registros de eventos	Un servidor syslog es capaz de recibir registros procedentes de varios dispositivos y almacenar la información de registro en función de las necesidades. Syslog ayuda a mantener la información de registro de la central de medida durante periodos de tiempo prolongados. Consulte la sección Syslog.
Operación	
Supervisar el registro de eventos	Supervise el registro de eventos para detectar actividades sospechosas y contribuir a identificar la causa de las intrusiones que pudieran provocar incidentes de ciberseguridad.
Notificar incidentes o vulnerabilidades de ciberseguridad	Notifique cualquier actividad sospechosa, incidente de seguridad o vulnerabilidad a Schneider Electric.
Mantenimiento	
Instalar actualizaciones de firmware	Mantener el firmware del dispositivo actualizado ayuda a protegerlo frente a las vulnerabilidades de seguridad.
Compruebe el bloqueo de consumo eléctrico y los precintos antimanipulación.	Siga las políticas y estándares de la empresa y compruebe periódicamente los bloqueos y precintos del dispositivo para verificar que este no ha sido manipulado.
Revise las cuentas de usuario regularmente.	Limite el acceso de usuarios al nivel de privilegios de acceso mínimo necesario para que lleven a cabo sus funciones. Revoque privilegios de usuario cuando ya no sean necesarios como consecuencia de un cambio de puesto, un traslado o la rescisión de una relación laboral. Consulte la sección Limitar el acceso de usuarios para obtener más información.
Mantener actualizada la seguridad de redes	Ayuda a minimizar los puntos de ataque y reduce la probabilidad de experimentar vulnerabilidades.
Realizar auditorías de seguridad	Ayuda a verificar el estado de seguridad del sistema.
Desmantelamiento	
Registrar las actividades de desmantelamiento	Acciones relativas a la eliminación de documentos de conformidad con las políticas y normas de la empresa para mantener un registro de las actividades.
Borrar el dispositivo	Ayuda a evitar una posible revelación de datos.

Acción recomendada	Función en la estrategia de defensa en profundidad
Normas relacionadas con el desmantelamiento y saneamiento de registros	Siga las tareas de desmantelamiento y saneamiento descritas por su organización o póngase en contacto con el administrador de redes. Desmantelamiento de redes y reglas de seguridad, p. ej., una regla de firewall que pudiera aprovecharse para penetrar en el firewall. Realice las tareas de saneamiento de seguimiento de registros para eliminar los registros en sistemas asociados, p. ej., servidores SNMP de supervisión.
Eliminar, reutilizar o reciclar el dispositivo	Siga las normas locales relativas a la eliminación de dispositivos.

* Para obtener información detallada sobre los ajustes de seguridad predeterminados de la central de medida, consulte la sección Configuración de seguridad predeterminada de la central de medida.

Planificación

Antes de instalar el dispositivo, utilice la información de planificación para preparar la instalación y la puesta en servicio de la central de medida en su planta.

- Percepción sobre ciberseguridad
- Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema
- Capacidades de seguridad del dispositivo
- Riesgos para la seguridad y estrategias de mitigación

Percepción sobre ciberseguridad

El conocimiento el primer paso para contribuir a evitar intrusiones en las redes. Repase las siguientes consideraciones para mejorar su percepción sobre la ciberseguridad:

- Guía de buenas prácticas en materia de ciberseguridad
- Guía para la implementación de un sistema de alimentación digital ciberseguro en EcoStruxure™ Power

Suscribirse a las notificaciones de seguridad de Schneider Electric

Para recibir las notificaciones de seguridad de Schneider Electric, regístrese en el sitio web del Portal de Soporte de Ciberseguridad de Schneider Electric.

Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema

La defensa en profundidad es una estrategia de seguridad de la información que integra personas, tecnologías y capacidades de operación para establecer diferentes barreras en múltiples capas y dimensiones de su sistema de control y tecnología de la información.

La defensa en profundidad contribuye a minimizar las deficiencias en la protección de datos, reduce los puntos de fallo únicos y crea una postura de ciberseguridad sólida. Cuantas más capas de seguridad incluya en su red, más complicado será atravesar las defensas, sustraer activos digitales o provocar disrupciones.

Utilizar una estrategia de defensa en profundidad que proteja al dispositivo en un entorno protegido ayudará a minimizar los puntos de ataque y reducirá la probabilidad de experimentar vulnerabilidades.

Antes de instalar el dispositivo, estudie las siguientes suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema. Si no ha integrado ya estas suposiciones, le recomendamos encarecidamente que lo haga a fin de mejorar su postura de ciberseguridad.

Suposiciones sobre la seguridad del emplazamiento

- **Seguridad perimetral:** los dispositivos instalados y fuera de servicio se encuentran en una ubicación supervisada y dotada de controles de acceso.
- **Alimentación de emergencia:** el sistema de control ofrece la capacidad de conectar con una fuente de alimentación de emergencia sin que ello afecte al estado de seguridad existente ni genere un modo degradado documentado.

Suposiciones sobre la seguridad de la red

- **Controles antimalware:** se implantan controles de detección, prevención y recuperación que contribuyen a la protección contra el malware y se combinan con un nivel de concienciación de los usuarios adecuado.
- **Segmentación de redes físicas:** el sistema de control ofrece la capacidad de:
  - Segmentar físicamente las redes del sistema de control para segregarlas de las redes ajenas al sistema de control.
  - Segmentar físicamente las redes críticas del sistema de control para segregarlas de las redes no críticas del sistema de control.
- **Aislamiento lógico de redes críticas:** el sistema de control ofrece la capacidad de aislar lógica y físicamente las redes críticas del sistema de control críticas de las redes no críticas del sistema de control. Por ejemplo, mediante el uso de VLANs.
- **Independencia de las redes ajenas al sistema de control:** el sistema de control ofrece servicios de red para controlar las redes del sistema, tanto críticas como no críticas, sin una conexión con las redes ajenas al sistema de control.
- **Protección de límites de zona:** el sistema de control ofrece la capacidad de:
  - Gestionar las conexiones a través de interfaces gestionadas formadas por dispositivos de protección de límites, tales como proxies, pasarelas, routers, firewalls y túneles cifrados.

  - Utilizar una arquitectura eficaz, como por ejemplo firewalls que protejan pasarelas de aplicación ubicadas en un DMZ.
  - Las protecciones de límites del sistema de control en cualquier emplazamiento de procesamiento alterno designado deben ofrecer el mismo nivel de protección que las del emplazamiento primario, como por ejemplo los centros de datos.

- **Restricción de la conectividad pública con Internet:** no se recomienda que sea posible acceder a Internet desde el sistema de control. Si se necesita una conexión remota con el emplazamiento, cifre las transmisiones de protocolo.
- **Disponibilidad y duplicidad de recursos:** posibilidad de interrumpir las conexiones entre distintos segmentos de red o usar dispositivos duplicados en respuesta a un incidente.
- **Gestión de cargas de comunicaciones:** el sistema de control ofrece la capacidad de gestionar las cargas de comunicaciones para mitigar los efectos de eventos de desbordamiento de información, como ataques de denegación de servicio (DoS).
- **Copia de seguridad del sistema de control:** copias de seguridad disponibles y actualizadas para la recuperación tras un fallo del sistema de control.
- **Cifrado de las transmisiones de protocolo en todas las conexiones externas:** utilice un túnel de cifrado, una envoltura TLS o una solución similar.

Suposiciones administrativas

- **Gestión de la ciberseguridad:** directrices actualizadas y disponibles sobre las pautas que rigen el uso de los activos de información y tecnología de su empresa.
- **Actualizaciones de firmware:** las actualizaciones de la central de medida se implementan sistemáticamente según la versión de firmware actual.

Para obtener información detallada sobre las capacidades de seguridad del dispositivo, consulte la sección Capacidades de seguridad del dispositivo.

Capacidades de seguridad del dispositivo

El dispositivo incluye capacidades de seguridad que, al combinarse con otras medidas de defensa en profundidad, pueden contribuir a reducir las vulnerabilidades.

Antes de instalar el dispositivo, estudie detenidamente las siguientes capacidades de seguridad del dispositivo a fin de entender cómo configurarlo y utilizarlo de forma segura en un entorno protegido.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Especificaciones físicas	• Interruptor de bloqueo de consumo eléctrico • Puntos de precintado antimanipulación • Indicador LED de estado de bloqueo en el dispositivo • Icono de bloqueo de consumo eléctrico en la pantalla.	Estas capacidades contribuyen a evitar el acceso no autorizado a parámetros y ajustes relacionados con el consumo o dejar pruebas visibles de que el dispositivo ha sido manipulado físicamente mediante:
Confidencialidad de la información	• Compatibilidad con SSH, SFTP y HTTPS, Secure ION, MQTT y Secure EtherGate	Estos protocolos seguros emplean algoritmos cifrados, tamaños de clave y mecanismos para contribuir a evitar que usuarios no autorizados lean información en tránsito.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Acceso	• La autenticación de usuarios identifica y auténtica procesos de software y dispositivos que gestionan cuentas. • El privilegio mínimo se puede configurar en múltiples dimensiones: lectura, restablecimiento de la demanda punta, sincronización horaria, configuración de la central de medida y configuración de las comunicaciones de seguridad. • Los bloqueos de cuenta de usuario limitan el número de intentos de inicio de sesión fallidos. • El control de uso restringe las acciones permitidas para el uso autorizado del sistema de control. • Los supervisores pueden anular autorizaciones de usuarios eliminando sus cuentas. • Establezca requisitos de complejidad y longitud de contraseñas para contribuir a que se apliquen contraseñas más seguras. • Indicaciones sobre la seguridad de las contraseñas mediante ION Setup.	Estas capacidades contribuyen a aplicar las autorizaciones asignadas a usuarios, la segregación de deberes y los privilegios mínimos.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Configuración de dispositivos	• Sincronización horaria interna. • Protección de la integridad de la fuente horaria y registro de eventos de configuración de la central de medida. • Las marcas de tiempo, incluida la fecha y la hora, coinciden con el reloj de la central de medida. • Cada vez que un usuario realiza un cambio, el dispositivo integra su información. • El servidor SSH aloja un sitio SFTP interno y almacena archivos en la memoria flash de la central de medida, como páginas web, registros COMTRADE y archivos de firmware. • Los ajustes pueden guardarse en un archivo de configuración de seguridad (.scf) mediante ION Setup. • Descarga de información en syslog o en una ubicación de almacenamiento o retención protegida.	Estas capacidades permiten el análisis de los eventos de seguridad y de las cuentas de usuario, protegen al dispositivo frente a modificaciones no autorizadas y cambios en la configuración y registran los cambios que se producen en su configuración.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Endurecimiento del dispositivo	• Funcionalidad mínima. • Los números de puerto predeterminados pueden modificarse para reducir la previsibilidad del uso de puertos. • Los protocolos no utilizados pueden desactivarse para minimizar los posibles puntos de ataque a la central de medida. • El tiempo de espera por inactividad requiere que se inicie sesión tras un periodo de tiempo de inactividad en las páginas web, la pantalla y en el protocolo Secure ION. • Limita el número de intentos de inicio de sesión fallidos consecutivos.	Estas capacidades de seguridad contribuyen a prohibir y restringir el uso de funciones, puertos, protocolos y/o servicios innecesarios.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Funcionamiento	• Opciones de generación de informes legibles por máquinas y humanos sobre los ajustes de seguridad actuales del dispositivo. • Registros de eventos de auditoría para identificar: – Cambios de configuración en la central de medida. – Eventos en el sistema de gestión de energía. • Comunicación de la capacidad de almacenamiento de registros de auditoría para notificar a un usuario cuando se está aproximando el umbral. • Capacidad de almacenamiento de 5.000 registros de eventos de auditoría mediante métodos de gestión de registros predeterminados y alternativos. • Protección de la integridad de la fuente horaria y registro de eventos de modificación.	Estas capacidades proporcionan un método para generar informes de seguridad y gestionar el almacenamiento de registros de eventos.
Mantenimiento: actualización y copias de seguridad	• Se utiliza firmware firmado digitalmente para contribuir a proteger la autenticidad del firmware que se ejecuta en la central de medida y solo se permite instalar aquel generado y firmado por el fabricante.	Esta capacidad de seguridad ayuda a proteger la autenticidad del firmware que se ejecuta en la central de medida y facilita las transferencias de archivos protegidas.

Área de seguridad	Capacidades de seguridad del dispositivo	Papel en la estrategia de defensa en profundidad
Retirada de servicio	• Vaciado de recursos de memoria compartidos mediante el borrado del dispositivo y otras tareas de desmantelamiento. • Posibilidades de eliminación física (opción recomendada) o sostenible del dispositivo.	Estas capacidades contribuyen a evitar la posible revelación de datos al desmantelar el dispositivo.

Para obtener información detallada sobre las suposiciones de defensa en profundidad del sistema, consulte la sección Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema.

Para obtener información detallada sobre cómo contribuir a proteger el dispositivo en un entorno protegido de defensa en profundidad, consulte la sección Acciones recomendadas.

Riesgos para la seguridad y estrategias de mitigación

Estudie los siguientes problemas y riesgos de seguridad y las estrategias de mitigación asociadas para contribuir a minimizar estos riesgos:

Problema	Riesgo de seguridad	Estrategias de mitigación
Cuentas de usuario		
Los ajustes de cuenta predeterminados suelen ser el origen de los accesos no autorizados por parte de usuarios malintencionados.	Si no modifica la contraseña predeterminada, podrían producirse accesos no autorizados.	Cambie la contraseña predeterminada 0 (cero) para reducir los accesos no autorizados. Consulte la sección Cambiar la contraseña predeterminada.

Problema	Riesgo de seguridad	Estrategias de mitigación
Protocolos no cifrados ION, Modbus, DNP, DLMS, IEC 61850, BACnet/IP, y algunos protocolos de TI no están cifrados. El dispositivo no tiene capacidad para transmitir datos cifrados a través de estos protocolos.	Si un usuario malintencionado obtiene acceso a su red, podría interceptar las comunicaciones.	Al transmitir datos a través de una red interna, segmente física o lógicamente la red. Cifre las transmisiones de protocolo en todas las conexiones externas usando un túnel de cifrado, una envoltura TLS o una Secure ION. Para obtener más información, consulte la sección Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema. Desconecte los protocolos no utilizados. Para obtener más información, consulte la sección Habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto.
Certificados autofirmados Las centrales de medida incluyen un certificado SSL autofirmado de fábrica. El certificado SSL es necesario para utilizar las páginas web por HTTPS y Secure ION (ION por TLS).	Los certificados autofirmados no pueden validarse. Un atacante con acceso a la red podría hacerse pasar por el dispositivo para obtener las credenciales enviadas a través del túnel TLS.	Utilice un certificado SSL firmado por una Autoridad de Certificación (AC) y controles de red externos.

Configurar

Esta sección contiene información detallada sobre las siguientes tareas:

- Configuración de seguridad de la central de medida en un entorno protegido
- Habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto
- Verificar los ajustes de seguridad de la central de medida
- Aplicar ajustes de seguridad a varias centrales de medida

Esta sección también incluye la siguiente información de referencia:

- Configuración de seguridad predeterminada de la central de medida
- Modo de seguridad avanzada

Configuración de seguridad de la central de medida

La configuración de seguridad de la central de medida mediante ION Setup consiste en las siguientes tareas:

1. Abrir un archivo de configuración de seguridad (SCF)
2. Configurar los ajustes de seguridad de la central de medida
3. Aplicar los ajustes de seguridad actualizados en la central de medida
4. Guardar el archivo SCF actualizado

Abrir un archivo de configuración de seguridad de la central de medida

Los ajustes de seguridad de la central de medida se almacenan en un archivo de configuración de seguridad (SCF) cifrado.

Utilice ION Setup para abrir los archivos SCF.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales del dispositivo.
- Acceso a la configuración de seguridad.

Para abrir el archivo de configuración de seguridad de la central de medida:

1. En ION Setup, abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
2. Seleccione **Security** > **Security Mode** > **Edit**.
3. Si se le solicita, escriba la contraseña de la central de medida y, a continuación, seleccione **OK**.
4. Seleccione el archivo SCF que desea editar y, a continuación, seleccione **Open**.

   Aparecerá la pantalla **Select security mode**.
5. Seleccione **Password Complexity**.

   CONSEJO: Para obtener más información sobre las reglas de aplicación de cada opción, desplácese por la lista desplegable.
6. Introduzca el valor de longitud mínima de la contraseña en **Minimum Password Length**.

   NOTA: El valor de **Minimum Password Length** puede tener un máximo de 16 caracteres y debe tener 6 o más si el campo **Password Complexity** está configurado en IEEE 1686-2013 o NERC CIP-007-5.
7. Seleccione **Next**.

Los ajustes de configuración de seguridad de la central de medida se abren en el ION Setup Security Wizard.

A continuación, configure los ajustes de seguridad de la central de medida.

Temas relacionados:

Almacenar archivos de configuración de seguridad

Configuración de los ajustes de seguridad de la central de medida

Una vez que haya abierto un archivo SCF, ION Setup muestra los ajustes de seguridad en el Security Wizard.

Utilice el Security Wizard de ION Setup para realizar las siguientes tareas de configuración de seguridad:

- Deshabilitar y habilitar métodos de configuración de la central de medida
- Definir bloqueos y tiempos de espera
- Cambiar la contraseña predeterminada
- Crear y cambiar contraseñas de usuario
- Deshabilitar y habilitar páginas web y fuentes de sincronización horaria
- Editar el registro de eventos de acceso de la central de medida
- Limitar el acceso de usuarios

Cambiar la contraseña predeterminada

Modifique la contraseña predeterminada de 0 para evitar los accesos no autorizados. Los ajustes de cuenta predeterminados suelen ser el origen de los accesos no autorizados por parte de usuarios malintencionados.

Requisitos previos:

- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup.

Para cambiar la contraseña predeterminada:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Define individual users/passwords**.
2. Resalte **USER1** y, a continuación, haga clic en **Password**.
3. Introduzca y confirme la nueva contraseña.

   CONSEJO: Coloque el puntero sobre los campos de texto para obtener información sobre los requisitos de caracteres. Utilice una combinación de caracteres diferentes para reforzar la contraseña. Una contraseña puede tener hasta 16 caracteres.

   AVISO

   PÉRDIDA DE ACCESO

   Asegúrese de que la contraseña establecida es compatible con el panel frontal del dispositivo y con el software utilizado para comunicarse con el dispositivo.

   El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

   Aunque ION Setup admite contraseñas de hasta 16 caracteres, es posible que algunos clientes de software de ION aún no admitan contraseñas de más de 6 caracteres alfanuméricos.
4. Haga clic en **OK**.

5. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Deshabilitar y habilitar métodos de configuración de la central de medida

Limitar los métodos de configuración –como, por ejemplo, Modbus, las páginas web y la pantalla– y proporcionar acceso de solo lectura minimiza los posibles puntos de ataque a la central de medida.

Requisitos previos:

- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup

Para deshabilitar y habilitar métodos de configuración de la central de medida:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Security Options**.
2. En **Security Options**:

   Marque o desmarque **Enable Web** para habilitar o deshabilitar la función de visualizar ajustes de la central de medida en línea mediante páginas web.

   Marque o desmarque **Allow setup by webpages** para habilitar o deshabilitar la función de modificar ajustes de la central de medida mediante páginas web.

   Marque o desmarque **Allow Front Panel programming** para habilitar o deshabilitar la función de modificar ajustes de la central de medida mediante la pantalla.

   Seleccione **Modbus Access** de la lista desplegable:
   - **None** – Deshabilita el acceso a la asignación Modbus integrada.
   - **Read/Write** – Habilita la configuración de parámetros de medición básicos utilizando únicamente el protocolo de comunicaciones Modbus.
   - **Read Only** – Habilita la función de leer parámetros de medición utilizando únicamente el protocolo de comunicaciones Modbus. Esta opción está habilitada de forma predeterminada.
3. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Deshabilitar y habilitar páginas web y fuentes de sincronización horaria

Deshabilitar las páginas web para impedir que un navegador web acceda a los datos de la central de medida. Si es posible acceder a la central de medida a través de un navegador desde fuera de su red protegida, un usuario malintencionado podría interceptar las comunicaciones. Consulte la sección Habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto para obtener más información sobre cómo habilitar el protocolo HTTPS.

Deshabilite la función de modificación de la fuente horaria de la central de medida para contribuir a protegerla y evitar que comunicaciones encubiertas procedentes de fuentes desconocidas pasen por comunicaciones de confianza que puedan invalidar las marcas horarias. Consulte la sección "Configuración de información horaria mediante ION Setup" para obtener pasos detallados sobre cómo configurar la fuente horaria.

Requisitos previos:

- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup

Para deshabilitar y habilitar páginas web y fuentes de sincronización horaria:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Security Options**.
2. En Security Options:
   - Marque o desmarque **Enable Web** para habilitar o deshabilitar las páginas web para visualizar datos de la central de medida en línea mediante un navegador web.
   - Marque o desmarque **Allow Broadcasting Time Synchronization** para habilitar o deshabilitar la función de modificación de la fuente de sincronización horaria de la central de medida.
3. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Definir bloqueos y tiempos de espera

Los bloqueos evitan iniciar sesión en una cuenta de usuario válida tras un número predeterminado de intentos de inicio de sesión fallidos. Los bloqueos contribuyen a reducir el grado de éxito de los ataques de fuerza bruta a contraseñas.

Los tiempos de espera de evento definen el intervalo temporal durante el cual las credenciales incorrectas idénticas se consideran un único intento de inicio de sesión a efectos de registro del evento.

NOTA: Los intentos de inicio de sesión fallidos por Ethernet, y los bloqueos asociados, se aplicarán tanto a ION como a Secure ION. Los intentos de inicio de sesión fallidos por otros canales de comunicación, como un puerto serie, se registran de forma independiente.

Puede definir las siguientes opciones de bloqueo de cuenta y tiempo de espera de evento.

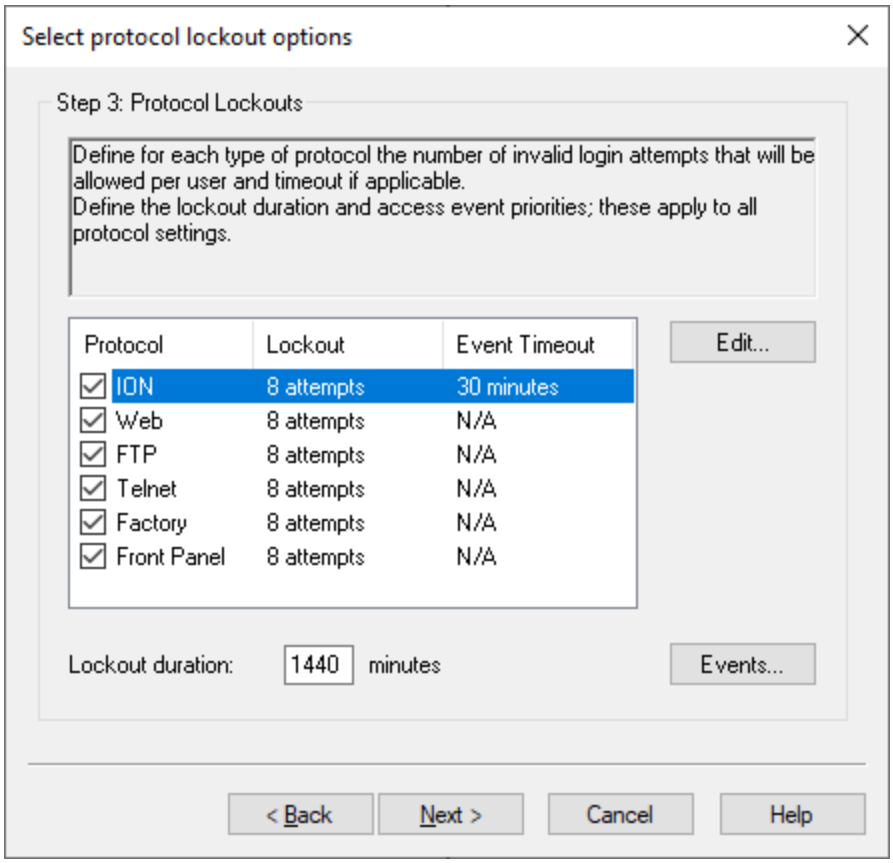
- Bloqueo tras intentos de inicio de sesión fallidos.
- Duración de los bloqueos.
- Tiempo de espera de evento exclusivamente en ION o Secure ION, y solo cuando no se utilizan sesiones de ION.

Requisitos previos:

- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup

Para definir bloqueos de usuario y tiempos de espera:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Select protocol lockout options**.



2. Seleccione cada protocolo y haga clic en **Edit** para modificar los valores de bloqueo y tiempo de espera de:
   - Bloqueo de usuario tras intentos de inicio de sesión fallidos.
   - Tiempo de espera solo en el protocolo ION.
3. Introduzca un valor en minutos para **Lockout duration**.
4. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Editar el registro de eventos de acceso de la central de medida

El registro de eventos supervisa eventos de la central de medida, como inicios de sesión de usuario y bloqueos de cuentas de usuario.

Puede editar las prioridades del registro de eventos de acceso predeterminadas de la central de medida para satisfacer sus requisitos de información.

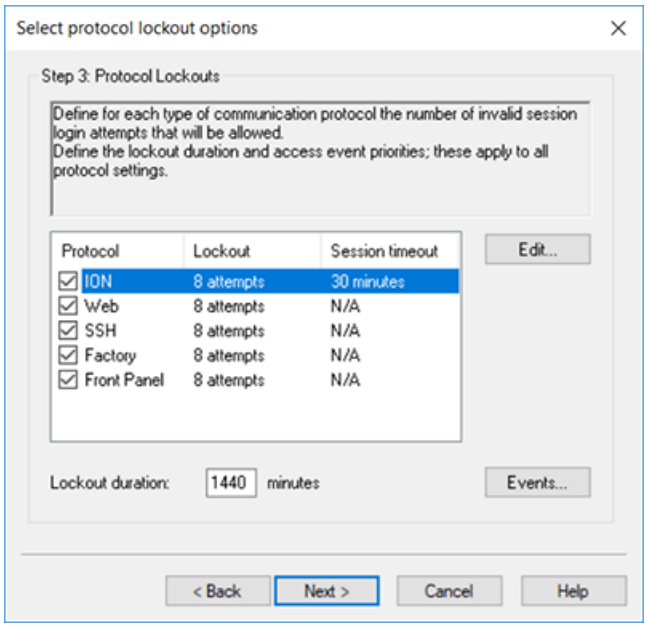
Para supervisar los eventos de acceso de la central de medida, consulte la sección Supervisar el registro de eventos.

Requisitos previos:

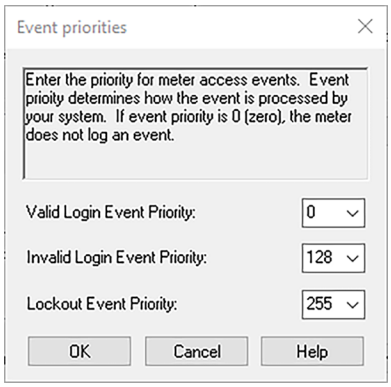
- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup.

Para configurar el registro de eventos de acceso de la central de medida:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Select protocol lockout options**.



2. Haga clic en **Events**. Se abrirá el cuadro de diálogo Event Priorities.



3. Establezca el valor correspondiente en función de sus requisitos de información en cada prioridad de evento de acceso de la central de medida. La siguiente tabla describe los rangos de los valores de prioridad:

Prioridad	Descripción	Margen de valores
None	No registrado en el registro de eventos.	0

Prioridad	Descripción	Margen de valores
Info Only	El valor de corte predeterminado del registro de eventos es 5. Los valores de evento iguales o inferiores al valor de corte no se registran en el registro de eventos ni en los registros de syslog.	1-5
	Registrado en el registro de eventos y los registros de syslog.	6-63
Low	Genera una alarma baja. Registrado en el registro de eventos y los registros de syslog.	64-127
Medium	Genera una alarma media. Registrado en el registro de eventos y los registros de syslog.	128-191
High	Genera una alarma alta. Registrado en el registro de eventos y los registros de syslog.	192-255

4. Haga clic en **OK**.
5. A continuación:
   – Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   – Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

También puede modificar las propiedades de evento para eventos de seguridad mediante el modo avanzado de ION Setup.

Limitar el acceso de usuarios

Limite el acceso de usuarios al nivel de acceso mínimo necesario para que lleven a cabo sus funciones.

Revoque privilegios de usuario cuando ya no sean necesarios como consecuencia de un cambio de puesto, un traslado o la rescisión de una relación laboral. Las credenciales de usuario no caducan.

NOTA: El número máximo de usuarios es 50. Es posible añadir o eliminar usuarios en cualquier momento.

Requisitos previos:

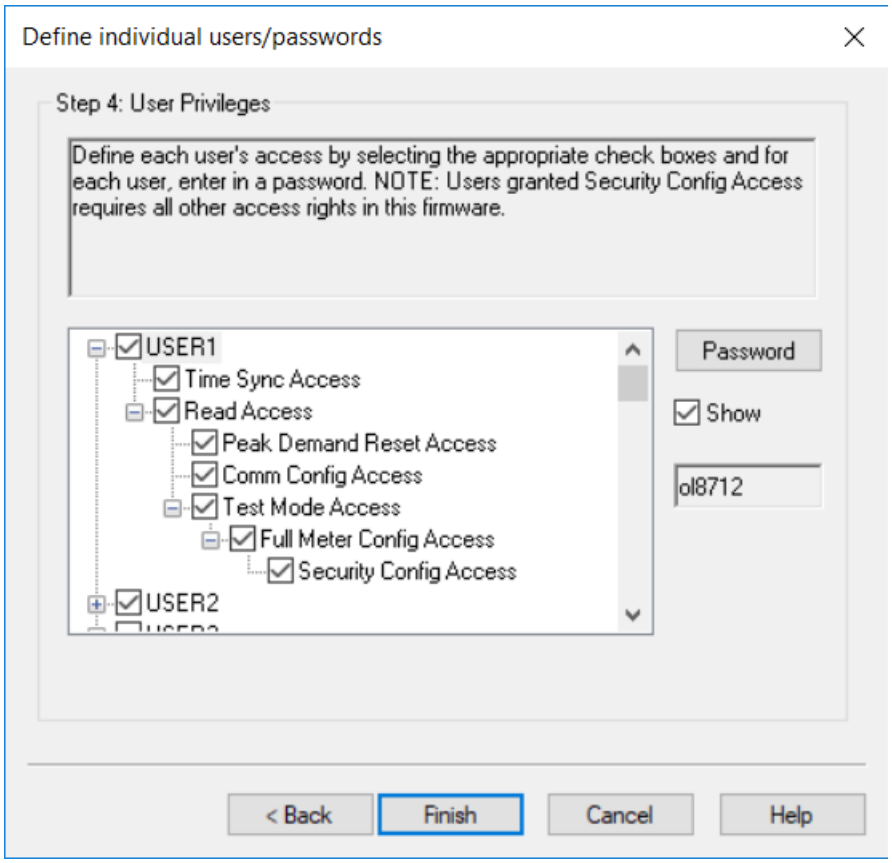
- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup

Para definir el acceso de usuario:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Define individual users/passwords**.

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.**

2. Para cada usuario, seleccione el usuario y, posteriormente, asigne sus permisos:



Consulte la sección Acceso para obtener información de nuestros de nivel de acceso del dispositivo.

3. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Crear y cambiar contraseñas de usuario

Cree contraseñas seguras para cada usuario que necesite acceder a la central de medida. Los ajustes de cuenta predeterminados y las contraseñas no seguras suelen ser una causa frecuente de accesos no autorizados por parte de usuarios malintencionados.

Para optimizar la ciberseguridad en un entorno protegido, siga las buenas prácticas de gestión de cuentas de usuarios establecidas por su organización –como los plazos de uso máximos de las contraseñas o las políticas de gestión de historiales– o póngase en contacto con el administrador de su red para obtener asistencia.

Requisitos previos:

- Abrir un archivo de configuración de seguridad en el Security Wizard de ION Setup.

Para modificar una contraseña:

1. En el Security Wizard de ION Setup, haga clic en **Next** para ir hasta **Define individual users/passwords**.

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.**

2. Para cada usuario al que quiera asignar una contraseña o cuya contraseña desee modificar:
   a. Resalte al USUARIO y, a continuación, haga clic en **Password**.
   b. Introduzca y confirme la contraseña.

      CONSEJO: Coloque el puntero sobre los campos de texto para obtener información sobre los requisitos de caracteres. Utilice una combinación de caracteres diferentes para reforzar la contraseña. Una contraseña puede tener hasta 16 caracteres.

   c. Haga clic en **OK**.
3. A continuación:
   – Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   – Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

También puede cambiar la contraseña a través del módulo Security User mediante el modo avanzado de ION Setup o mediante Power Monitoring Expert.

Ajuste del modo de seguridad avanzada

La seguridad de la central de medida está basada en una gestión de accesos e inicios de sesión de usuarios y una complejidad de contraseñas altamente restrictivas.

NOTA: Le recomendamos que utilice el modo de seguridad avanzada.

Para obtener información detallada sobre las capacidades del modo de seguridad avanzada, consulte la sección Modo de seguridad avanzada.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Privilegios de acceso a la configuración de seguridad

Para configurar la seguridad avanzada:

1. Abra ION Setup > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.
2. **Security** > **Security Mode** > **Edit**. Se abrirá el cuadro de diálogo Open Security Configuration File.
3. Seleccione el archivo de configuración de seguridad **advanced.scf**.
4. Haga clic en **Open**. Si se le solicita, haga clic en **Yes** para utilizar la seguridad avanzada.
5. A continuación:
   - Continúe configurando los ajustes de seguridad de la central de medida, o;
   - Haga clic en **Finish** para aplicar los cambios en la configuración de seguridad a la central de medida.

Aplicar los ajustes de seguridad actualizados en la central de medida

Una vez que haya terminado de configurar los ajustes de seguridad de la central de medida, aplique los ajustes actualizados en ella.

Para aplicar los ajustes de seguridad actualizados en la central de medida:

1. En el ION Setup Security Wizard, haga clic en **Next** hasta que llegue a la ventana del Security Wizard que muestra el botón **Finish**.
2. Haga clic en **Finish**. Se abrirá un cuadro de mensaje Confirmation.
3. Haga clic en **Yes** para confirmar los cambios.

   ION Setup aplica los cambios realizados en la configuración de seguridad en la central de medida.

A continuación, almacene el archivo de configuración de seguridad.

Almacenar archivos de configuración de seguridad

Una vez que ION Setup haya aplicado las actualizaciones de la configuración de seguridad en la central, se le pedirá que guarde los ajustes de seguridad editados en un archivo de configuración de seguridad (SCF) codificado.

Le recomendamos que, cuando modifique los ajustes de seguridad de la central de medida, guarde el archivo SCF utilizando un nuevo nombre de archivo. Si no utiliza un nuevo nombre de archivo, los cambios que realice sobrescribirán los ajustes establecidos en el archivo SCF que abrió.

NOTA: Si no guarda sus cambios de seguridad en un archivo SCF, estos solo se guardarán en la central de medida y no se almacenará ningún otro registro de su configuración de seguridad.

ION Setup guarda los archivos SCF en la siguiente carpeta: `C:\ProgramData\Schneider Electric\ION Setup\Security`

Guarde el archivo de configuración de seguridad (SCF) de la central de medida en una ubicación protegida.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBLE RIESGO PARA LA DISPONIBILIDAD, INTEGRIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DEL SISTEMA

Guarde los archivos de configuración de seguridad (SCF) en una ubicación segura.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la muerte, lesiones de gravedad, desperfectos en el equipo o la pérdida permanente de datos.

Las políticas de ciberseguridad que regulan el almacenamiento seguro de los archivos de sistema confidenciales varían de unos emplazamientos a otros. Colabore con el administrador del sistema informático de la planta para garantizar que dichos archivos se protegen adecuadamente.

Archivo de registro de seguridad

La primera vez que guarda un archivo SCF, ION Setup crea un archivo de registro de seguridad (`SECURITY.LOG`) en la carpeta `\Security`.

El archivo de registro de seguridad contiene el historial de archivos de configuración de seguridad guardados desde ION Setup.

Utilice el `SECURITY.LOG` para hacer un seguimiento de los cambios en la configuración de seguridad de la central de medida y seleccionar el archivo SCF correcto cuyos ajustes de seguridad quiera editar o utilizar en otra central de medida.

NOTA: El archivo de registro de seguridad se guarda como texto sin formato.

Habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto

Deshabilitar los puertos de protocolos de comunicaciones innecesarios y que no estén utilizándose –como, por ejemplo, el SFTP, el protocolo de ION estándar y los puertos de red– para minimizar los posibles puntos de ataque a la central de medida. Cambiar los valores predeterminados de número de puerto para reducir la previsibilidad de su uso. Consulte la sección “Protocolos, puertos y conexiones” para conocer los puertos predeterminados.

Deje Secure ION habilitado para realizar actualizaciones y cambios de configuración. Si Secure ION está deshabilitado, utilice la pantalla, la programación Modbus o las páginas web para acceder a la central de medida.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Privilegios de acceso a la configuración de seguridad

AVISO
PÉRDIDA DE ACCESO Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.**

Para habilitar y deshabilitar protocolos y modificar números de puerto:

1. En ION Setup, seleccione la central de medida y, a continuación, abra el **Setup Assistant**.
2. Haga clic en **Communications** > **Advanced Ethernet** > **Protocols**.
3. Seleccione el protocolo y, a continuación, haga clic en **Edit**.
4. Cambie el número de puerto predeterminado.
5. Habilite o deshabilite el protocolo.
6. Haga clic en **OK**.
7. Haga clic en **Exit**.

Verificar los ajustes de seguridad de la central de medida

Genere un informe de configuración de la central de medida para visualizar los ajustes de seguridad y los privilegios de usuario.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.

Para verificar los ajustes de seguridad de la central de medida:

1. En ION Setup, seleccione la central de medida y, a continuación, abra el **Setup Assistant**.
2. Haga clic en **Reports > Meter Configuration > Display**. Se abrirá el informe de configuración de seguridad de la central de medida.
3. Desplácese hacia abajo hasta la sección Security para validar los ajustes de seguridad de la central de medida. Por ejemplo:

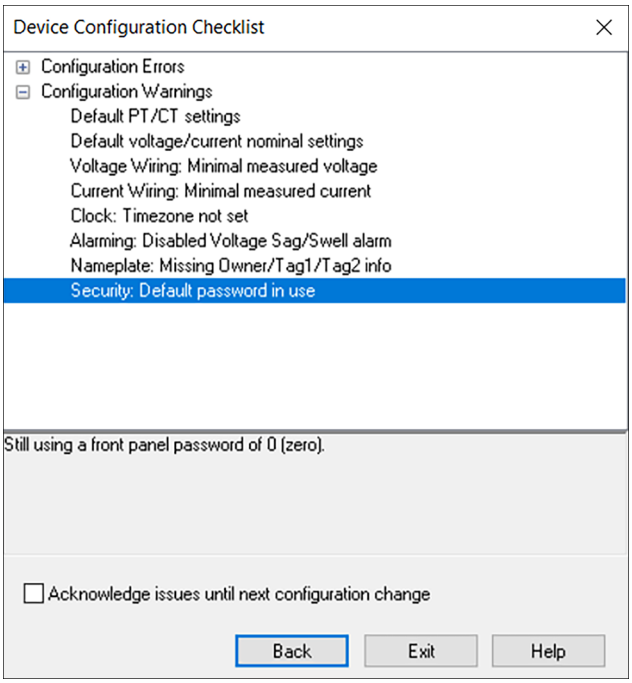
4. Haga clic en **Close** o **Save As** para guardar el informe en el formato de archivo .txt.
5. (Opcional) Edite los ajustes de seguridad de la central de medida.

Visualizar la lista de comprobación de configuración del dispositivo

Visualice la lista de comprobación de configuración del dispositivo para verificar que la contraseña predeterminada no está utilizándose:

Para visualizar la lista de comprobación:

1. Haga clic en **Tools** > **Options**.
2. Haga clic en la pestaña Assistant y marque la casilla **Configuration Checklist**.



Aplicar ajustes de seguridad a varias centrales de medida

Puede aplicar un archivo de configuración de seguridad (SCF) a otras centrales de medida. Si existen diferencias entre las capacidades de las centrales de medida, ION Setup indicará qué capacidades no están disponibles.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Archivo de configuración de seguridad (.scf) guardado.

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.**

Para aplicar ajustes de seguridad a varias centrales de medida:

1. Abra ION Setup > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.
2. **Security** > **Security Mode** > **Send**. Se abrirá el cuadro de diálogo Open Security Configuration File.

3. Abra el archivo de configuración de seguridad de la central de medida.

   CONSEJO: Abra el archivo de registro de seguridad para determinar el archivo SCF que desea utilizar. Consulte la sección Abrir un archivo de configuración de seguridad de la central de medida para obtener más información.

4. Haga clic en **Yes** para confirmar la actualización de seguridad.

   Los ajustes de seguridad presentes en el archivo SCF se envían a la central de medida.

5. Haga clic en **Exit**.

Actualizar contraseñas en varias centrales de medida

Utilice la herramienta Diagnostics de ION Setup para actualizar contraseñas en varias centrales de medida al mismo tiempo.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Privilegios de acceso a la configuración de seguridad

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.**

Para actualizar contraseñas en varias centrales de medida:

1. Abra ION Setup > seleccione System.
2. **Tools** > **Diagnostics**. Se abre el cuadro de diálogo Systems diagnostics: System.
3. Seleccione la pestaña **Tools** > **Advanced Security Password Updater**.
4. Haga clic en **Open**.
5. Seleccione las centrales de medida cuyas contraseñas necesiten actualizarse.
6. Haga clic en **Set Info**.
7. Hacer clic en **Start**.
8. Haga clic en **Allow passwords to be visible**.
9. Seleccione a cada usuario, haga clic en **Password** y, a continuación, introduzca una nueva contraseña.

   Si la central de medida está conectada con una pantalla, actualice la contraseña del panel frontal.

10. Hacer clic en **Start**. Se abrirá un cuadro de mensaje Notice.

11. Haga clic en **Proceed**. Se mostrará un resultado para cada dispositivo.
12. Haga clic en **Save As** para guardar una copia de las contraseñas actualizadas de la central de un archivo .txt. Se abrirá el cuadro de diálogo Save as.
13. Guarde el archivo con un nombre de archivo único en una ubicación protegida. Se abrirá un cuadro de mensaje de ION Setup.
14. Haga clic en **OK**.
15. Haga clic en **Exit**.
16. Haga clic en **Close**.

Configuración de seguridad predeterminada de la central de medida

Estudie los siguientes ajustes de seguridad predeterminados de la central de medida para saber cómo ponerla en servicio en condiciones de seguridad:

Área	Ajuste	Predeterminado
Protocolos de comunicaciones	HTTPS with HTTP redirect	Habilitado
	SSH Terminal	Deshabilitado
	SFTP	Habilitado
	SNMP	Deshabilitado
	Modbus TCP	Habilitado
	ION	Habilitado
	ION por TLS (Secure ION)	Habilitada
	MQTT	Deshabilitado
	BACnet/IP	Deshabilitado
Hora y control horario	Sincronización horaria de difusión	Habilitado
Páginas web	Páginas web	Habilitado
Configuración	Configuración mediante la pantalla	Habilitado
	Configuración mediante las páginas web	Deshabilitado
	Configuración mediante la programación Modbus	Deshabilitado

Área	Ajuste	Predeterminado
Registro de eventos de acceso de la central de medida Consulte la sección Editar el registro de eventos de acceso de la central de medida para obtener más información.	Prioridad de eventos de inicio de sesión válidos	0 (sin prioridad)
	Prioridad de eventos de inicio de sesión no válidos	128 (prioridad intermedia)
	Prioridades de eventos de bloqueo	255 (prioridad alta)
Modo de seguridad	Modo de seguridad avanzada (advanced.scf)	Activado si la seguridad avanzada se utilizó antes de actualizar el firmware de la central de medida a la versión v3.0.0. Consulte la sección Modo de seguridad avanzada para obtener más información.
	Soporte de seguridad preexistente (standard.scf)	Activado si la seguridad estándar se utilizó antes de actualizar el firmware de la central de medida a la versión v3.0.0. Le recomendamos que utilice el modo de seguridad avanzada. Consulte la sección: • "Soporte de seguridad preexistente" para obtener más información sobre el soporte de seguridad preexistente. • Ajuste del modo de seguridad avanzada para obtener información sobre cómo cambiar al modo de seguridad avanzada.

Para conocer las recomendaciones sobre cómo configurar y usar la central de medida en un entorno protegido, consulte las Acciones recomendadas.

Modo de seguridad avanzada

El modo de seguridad avanzada le permite añadir hasta 50 usuarios y ofrece un inicio de sesión seguro y funciones de gestión de privilegios.

NOTA: Le recomendamos que utilice el modo de seguridad avanzada.

En este tema se enumeran las capacidades del modo de seguridad avanzada y se proporciona información detallada sobre los permisos de acceso de usuario y el nombre de usuario y la contraseña predeterminados.

Capacidades del modo de seguridad avanzada

La siguiente tabla enumera las capacidades de seguridad del módulo de seguridad avanzada:

Capacidad de seguridad	Descripción
Solidez de las credenciales y contraseñas de usuario	Utilizar una única cuenta para acceder a la central de medida mediante una contraseña numérica para iniciar sesión.
	Utilizar múltiples cuentas de usuario con contraseñas alfanuméricas para iniciar sesión y realizar cambios de configuración.
	Utilice cualquier combinación caracteres válidos hasta un máximo de 16.
	Defina un requisito de longitud de contraseña mínima.
	Aplique los requisitos de caracteres de contraseña siguiendo las opciones de complejidad de contraseñas estándar del sector.
	Indicaciones sobre la seguridad de las contraseñas mediante ION Setup.
Bloqueos y tiempos de espera en las cuentas de usuario.	Definir criterios de bloqueo para las cuentas de usuario tras un número determinado de intentos de inicio de sesión fallidos y establecer el periodo del tiempo de espera de evento.
Privilegios de usuario	Cuentas de usuario, permisos variables para acceso de lectura o privilegios de configuración.
Páginas web	Deshabilitar o habilitar páginas web para visualizar datos de la central de medida en línea utilizando un navegador web (Web Server).
Configuración	Deshabilitar o habilitar la función para configurar la central de medida mediante: • Programar las comunicaciones Modbus o permitir la visualización de solo lectura. • La pantalla. • Páginas web de la central de medida (programación de Web Server).
	Deshabilitar o habilitar la sincronización horaria.
	Contraseña obligatoria para realizar cambios de configuración de la sincronización horaria de difusión utilizando la pantalla o protocolos de comunicaciones.
Registros e informes de eventos de ciberseguridad	Configurar registros y alarmas de eventos de ciberseguridad utilizando prioridades de evento.

Acceso de usuarios (solo en modo de seguridad avanzada)

La siguiente tabla enumera los datos de acceso de usuario en el modo de seguridad avanzada:

Tipo de acceso	Permiso
Time Sync Access	Establecer la hora y los parámetros de sincronización horaria de la central de medida.
Read Access	Visualizar parámetros, salvo los relativos a la configuración de seguridad.
Peak Demand Reset Access	Restablecer los valores de demanda punta.
Comm Config Access	Configurar los ajustes de comunicaciones.
Test Mode Access	Cambiar a modo de prueba si está disponible en el tipo de central de medida que está utilizando.
Full Meter Config Access	Configurar los ajustes de la central de medida.
Security Config Access	Configurar ajustes de seguridad

Cuentas de usuario (solo en modo de seguridad avanzada)

La siguiente tabla enumera los datos de las cuentas de usuario en el modo de seguridad avanzada:

Nombre de usuario	Contraseña predeterminada	Descripción de la cuenta
User1	0 (cero)	Administrador predeterminado. Esta cuenta dispone de pleno acceso a la central de medida, incluida su configuración.
User2	0 (cero)	Usuario de solo lectura predeterminado. Esta cuenta dispone de acceso de solo lectura.
User3, User4, etc. User50	-	Estas cuentas de usuario no están activadas y no poseen contraseñas predeterminadas.

Temas relacionados:

Cambiar la contraseña predeterminada

Soporte de seguridad preexistente

Resolución de problemas en el ajuste del modo de seguridad avanzada

Operación

Estudie las siguientes medidas recomendadas para operar el dispositivo en un entorno protegido:

- Supervisar el registro de eventos
- Comportamiento del LED de bloqueo de consumo eléctrico
- Notificar incidentes o vulnerabilidades de seguridad

Supervisar el registro de eventos

Supervise el registro de eventos para detectar actividades sospechosas y contribuir a identificar la causa de las intrusiones que pudieran provocar incidentes de ciberseguridad.

NOTA: El límite predeterminado del registro de eventos es de 5000 registros. Cuando se alcanza este límite, las nuevas entradas en el registro sobrescriben las más antiguas. Para obtener notificaciones cuando se está aproximando al límite de registros de Event Log, consulte la sección "Asignar un lector designado para la notificación del registro de eventos". Para ampliar el almacenamiento de registros, descargue información en syslog o en una ubicación de almacenamiento o retención protegida. Consulte la sección Configuración de los ajustes de red de syslog mediante ION Setup.

Para obtener información sobre el registro de eventos de acceso de la central de medida, consulte la sección Editar el registro de eventos de acceso de la central de medida.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.

Para supervisar el registro de eventos:

1. En ION Setup, seleccione la central de medida y, a continuación, abra el **Setup Assistant**.
2. Haga clic en **Reports > Event Log > Display**.
3. Seleccione el rango y el tipo de registros que desea visualizar y, a continuación, haga clic en **OK**.
4. Haga clic en **Save As** para guardar el registro en su equipo local o imprimir el registro de eventos.
5. Haga clic en **Close**.

Notificar incidentes o vulnerabilidades de seguridad

Notificar una actividad sospechosa o un incidente ciberseguridad, visite el sitio web de Notificación de Incidentes de Schneider Electric.

Para notificar una vulnerabilidad de seguridad que afecta a su producto o solución, visite el sitio web de Notificación de Vulnerabilidades de Schneider Electric.

Mantenimiento

Esta sección contiene información sobre las tareas que debe realizar periódicamente para contribuir a mantener la seguridad de la central de medida en un entorno protegido.

Visualizar y descargar registros de eventos

Genere un informe de registros de eventos para contribuir a investigar incidentes de ciberseguridad.

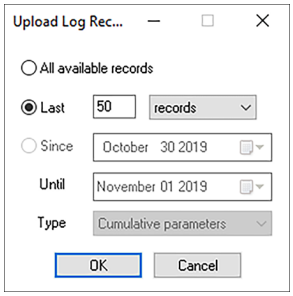
Los registros de eventos contienen los cambios que se realizan en la configuración de la central de medida y los eventos que se producen en el sistema de gestión de energía.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Alarmas y registros de eventos configurados.

Para visualizar y descargar un registro de eventos:

1. Abra > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.
2. Haga clic en **Reports** > **Event Log** > **Display**. Se abrirá el cuadro de diálogo Log reports.
3. Seleccione el rango de registros que desea incluir en el informe y haga clic en **OK**:



   Se abrirá el Event Log de la central de medida.

   NOTA: Las únicas opciones disponibles para Event Log son All available records y Last.

4. Haga clic en **Save As**.
5. Seleccione **CSV** o **TXT** > **Save**.
6. Haga clic en **Close**.

Actualizaciones y configuración de seguridad

Cuando se actualiza el firmware de la central de medida o el software ION Setup, la configuración de seguridad permanece igual hasta que se modifica, incluidos los nombres de usuario y las contraseñas. Se recomienda revisar la configuración de seguridad recomendada después de una actualización para analizar los privilegios y determinar las funciones del dispositivo nuevas o modificadas y revocarlas o aplicarlas de conformidad con las políticas y normas de la empresa.

Para obtener información detallada sobre la actualización del firmware, consulte la sección Actualizaciones de firmware.

Desmantelamiento

Estudie las siguientes medidas recomendadas para desmantelar el dispositivo del entorno protegido:

- Actividades de registro – Acciones relativas a la eliminación de documentos de conformidad con las políticas y normas de la empresa para mantener un registro de las actividades.
- Borrar el dispositivo
- Normas relacionadas con el desmantelamiento y saneamiento de registros:
  - Siga las tareas de desmantelamiento y saneamiento descritas por su organización o póngase en contacto con el administrador de redes.
  - Desmantelamiento de redes y reglas de seguridad, p. ej., una regla de firewall que pudiera aprovecharse para penetrar en el firewall.
  - Realice las tareas de saneamiento de seguimiento de registros para eliminar los registros en sistemas asociados, p. ej., servidores SNMP de supervisión.
- Eliminación, reutilización, reciclado

Borrar el dispositivo

Borre el dispositivo antes de desmantelarlo para evitar una posible revelación de datos.

Requisitos previos:

- Conexión de la central de medida mediante ION Setup.
- Credenciales de inicio de sesión.
- Privilegios de acceso a la configuración de seguridad

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Guarde todos los datos importantes del dispositivo antes de realizar un restablecimiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

Es posible que el dispositivo tenga almacenados usuarios, contraseñas o certificados. Borrar el dispositivo en el siguiente orden ayuda a garantizar que no quede información confidencial en el mismo.

AVISO

PÉRDIDA DE CONFIDENCIALIDAD

- Asegúrese de seguir todos los pasos para borrar el dispositivo en el orden en que aparecen en la lista.
- Sobrescriba los registros del módulo de comunicaciones en último lugar para mantener la conectividad de la central de medida.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de confidencialidad.

Para borrar el dispositivo:

1. Sobrescriba el archivo de plantilla de la central de medida. Esta acción sobrescribe la plantilla de la central de medida con la plantilla predeterminada de fábrica. Consulte la sección "Sobrescribir el archivo de plantilla de la central de medida" para conocer el procedimiento detallado.
2. Elimine los archivos de la carpeta **documents** del directorio de archivos SFTP mediante el software de cliente SFTP. Consulte la sección "SFTP" para obtener más información.
3. Elimine el certificado SSL personalizado. Consulte la sección "Eliminar un certificado SSL personalizado" para obtener más información.
4. Elimine las paginas web. Consulte la sección "Eliminar páginas web personalizadas" para obtener más información.
5. Elimine el archivo de configuración de IEC 61850. Esta acción desactivará las funciones relacionadas con el protocolo IEC 61850. Consulte la sección "Eliminar un archivo de configuración de IEC 61850" para obtener más información.
6. Restaure la configuración de seguridad predeterminada. Consulte la sección "Restaurar la configuración de seguridad predeterminada" para obtener más información.
7. Sobrescriba los registros del módulo de fábrica. Esta acción eliminará los valores de:
   - Propietario del dispositivo.
   - Etiqueta del dispositivo.
   - Ubicación del dispositivo.
   - Nombre del dispositivo.

   Consulte la sección "Sobrescribir registros del módulo de fábrica" para obtener más información.
8. Realice un restablecimiento maestro. Esta acción eliminará los valores de:
   - Registro de eventos y registros de datos y formas de onda.
   - Archivos de eventos de calidad de energía (COMTRADE).

- Valores de energía, medición, mín./máx., modo de consumo de energía y prueba y demanda punta.
- Contador de perturbaciones (eventos de bajada/subida) y parámetros y estadísticas según la norma EN 50160.

9. Sobrescriba los registros del módulo de comunicaciones. Esta acción eliminará los valores relativos a los detalles de la infraestructura de red. Consulte la sección "Sobrescribir registros del módulo de comunicaciones" para obtener más información.

Sobrescribir el archivo de plantilla de la central de medida

1. Vaya a www.se.com y busque la plantilla de central de medida del dispositivo.
2. Descargue el archivo ZIP y extraiga los archivos.
3. Abra ION Setup.
4. Haga clic en la central de medida para seleccionarla > **Setup Assistant**.
5. Haga clic en **Template** > **Send to Meter**.
6. Haga clic en **Send**.
7. Vaya hasta los archivos extraídos y seleccione el archivo DCF.

   NOTA: El tipo de archivo FWN también es una opción.

8. Haga clic en **Open**.
9. Haga clic en **Proceed**. Se abrirá el cuadro de diálogo Template Paste Options.
10. Desmarque todas las casillas y haga clic en **OK**.
11. Haga clic en **Yes**. El proceso de sobrescritura puede tardar algunos minutos.
12. Haga clic en **OK**.
13. Haga clic en **Exit** y, posteriormente, en **OK**.

Restaurar la configuración de seguridad predeterminada

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Anote la información de usuario y las contraseñas del dispositivo en una ubicación segura.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de datos.

1. Abra ION Setup > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.
2. Haga clic en **Security** > **Security Mode** > **Edit**. Se abrirá el cuadro de diálogo Open Security Configuration File.

3. Seleccione el archivo **standard.scf** y haga clic en **Open**. Si se le solicita, haga clic en No para utilizar el soporte de seguridad preexistente.
4. Haga clic en **Next** para ir hasta la pantalla Define individual users/passwords.
5. Haga clic en **Finish**. Se abrirá el cuadro de mensaje Confirmation.

Sobrescribir registros del módulo de fábrica

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en Ctrl + en la central de medida para seleccionarla. Esta acción hará que ION Setup pase al modo avanzado.
3. Haga doble clic en la carpeta **Factory Modules** > Seleccione el tipo de central de medida.
4. Seleccione la pestaña **Setup Registers**.
5. Introduzca texto o caracteres para sustituir los valores de estos registros de configuración seleccionándolos y haciendo clic en **Edit**:
   - FAC1 Device Namespace.
   - FAC1 Device Name.
   - FAC1 Owner.
   - FAC1 Tag1.
   - FAC1 Tag2.
6. Haga clic en **Send**.

Sobrescribir registros del módulo de comunicaciones

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en Ctrl + en la central de medida para seleccionarla. Esta acción hará que ION Setup pase al modo Advanced.
3. Haga doble clic en la carpeta **Comm Modules** > **Ethernet** > **Setup Registers**.
4. Introduzca texto o caracteres para sustituir los valores de los registros de configuración de la infraestructura de red seleccionándolos y haciendo clic en **Edit**. Entre los registros se incluyen los siguientes:
   - Stored IPv4 Address.
   - Stored IPv4 Subnet Mask.
   - Stored IPv4 Gateway.

     NOTA: Los valores de IP pueden sustituirse por texto.

   - Primary DNS.
   - Secondary DNS.
   - All servers.
   - All port numbers.
   - Ethernet Device Name.

  - Stored IPv6 Global Gateway.
  - Domain Name.
5. Haga clic en **Send**.

Eliminación, reutilización, reciclado

Antes de retirar el dispositivo de su entorno previsto, siga las medidas recomendadas en la sección Desmantelamiento.

Siga las tareas de desinstalación de dispositivos estipuladas en su organización o póngase en contacto con el administrador de su red para identificar un método de eliminación responsable.

Elimine el dispositivo de acuerdo con lo dispuesto en la legislación nacional. Algunas de las organizaciones reguladoras son:

- En EE. UU. la Agencia de Protección Medioambiental (Environmental Protection Agency o EPA), que ofrece directrices sobre la gestión sostenible de equipos electrónicos.
  - La EPA ofrece una Herramienta de Evaluación Medioambiental para Productos Electrónicos (EPEAT) que ayuda a evaluar los atributos de los productos electrónicos con un impacto medioambiental.
- La Directiva de la UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos& (Directiva RAEE) es la directiva comunitaria sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- La Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RUSP) de la UE, que restringe el uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos.

AVISO
ACCESO NO AUTORIZADO O IMPREVISTO A DATOS CONFIDENCIALES Almacene los dispositivos que no estén en servicio en una ubicación supervisada y dotada de controles de acceso. **El incumplimiento de estas instrucciones puede dar lugar a un acceso no autorizado o imprevisto a datos de clientes confidenciales o protegidos.**

Eliminación de dispositivos

Se recomienda destruir físicamente el dispositivo completo. La destrucción del dispositivo ayuda a evitar posibles revelaciones de datos almacenados y no borrados.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE LESIONES FÍSICAS

- No destruya dispositivos sin contar con la pertinente formación en seguridad.
- Los dispositivos no deben exponerse a llamas, introducirse en hornos microondas ni rociarse con ácido bajo ningún concepto.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la muerte o lesiones de gravedad.

Reutilización de dispositivos

Almacene el dispositivo en un lugar supervisado y dotado de controles de acceso en caso de que se prevea la posibilidad de reutilizarlo.

Reciclado de dispositivo

Visite www.se.com y busque el Perfil Medioambiental del Producto de su tipo de central de medida para obtener instrucciones sobre cómo gestionar los residuos electrónicos.

Instalación y puesta en servicio

Este apartado complementa las hojas de instalación de la central de vida y proporcionar directrices sobre su puesta en servicio.

- Consulte el manual de instalación del dispositivo para obtener información relativa a su instalación.
- Consulte las páginas del catálogo del producto, disponible en Schneider Electric, para obtener información acerca del dispositivo, sus módulos opcionales y accesorios.
- Descargue la documentación actualizada desde www.se.com.

Para obtener la información más reciente acerca de su producto u obtener asistencia en relación con sus funciones avanzadas o funcionalidades personalizables, póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric.

Instalación

La instalación, el cableado, la realización de pruebas y las reparaciones deben llevarse a cabo de acuerdo con todos los reglamentos locales y nacionales en materia de electricidad.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice un equipo de protección individual (EPI) adecuado y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está apagado por completo.
- No se apoye en los datos de la central de medida para confirmar que la alimentación está desconectada.
- No supere los valores nominales máximos de este dispositivo.
- No cortocircuite los terminales secundarios del transformador de tensión (TT).
- No abra los terminales secundarios del transformador de intensidad (TI).
- Conecte a tierra el circuito secundario de los TI.
- No instale TI en equipos que superen el 75 % del espacio de cableado en cualquier área transversal del interior del equipo.
- No instale TI en zonas en las que la entrada de ventilación pueda verse obstruida o en zonas de venteo del arco del interruptor.
- No instale TI usando métodos de cableado de Clase 2 ni los conecte a equipos de Clase 2. Consulte la norma NFPA 70.
- Proteja los conductores secundarios del TI para garantizar que no entran en contacto con circuitos energizados.
- Suponga que los cableados de comunicaciones y E/S contienen tensiones peligrosas hasta que se determine lo contrario.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

Cableado del sistema de alimentación

Las entradas de tensión de la central de medida se pueden conectar directamente a las líneas de tensión de fase del sistema de alimentación si las tensiones fase a fase o fase a neutro del sistema de alimentación no superan los límites de tensión máxima de conexión directa de la central. Para obtener más información, consulte la sección Características eléctricas.

Si la tensión de su sistema es superior a la tensión máxima de conexión directa especificada, deberá utilizar transformadores de tensión (TT) para rebajar las tensiones.

La tensión máxima permitida para la conexión directa podría ser inferior a los límites especificados por el fabricante en función de los reglamentos y las normativas locales en materia de electricidad.

Mediciones de intensidad residual

La central de medida es capaz de calcular o medir la intensidad residual, dependiendo del número de entradas que se hayan cableado.

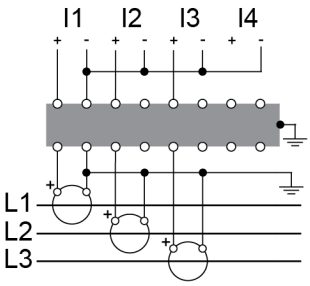
Cableado del TI de 3 hilos

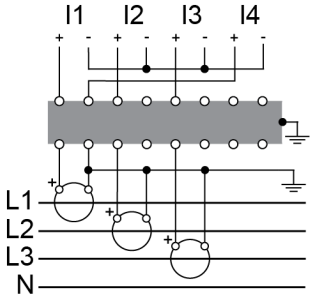
En los sistemas trifásicos de 3 hilos, la central de medida calcula la intensidad residual de la conexión a tierra.

En los sistemas trifásicos de 4 hilos, la central de medida calcula la intensidad residual del Neutro.

En los sistemas trifásicos de 3 hilos, la central de medida mide la intensidad residual de la conexión a tierra en I4.

En los sistemas trifásicos de 4 hilos, la central de medida mide la intensidad residual del Neutro en I4.



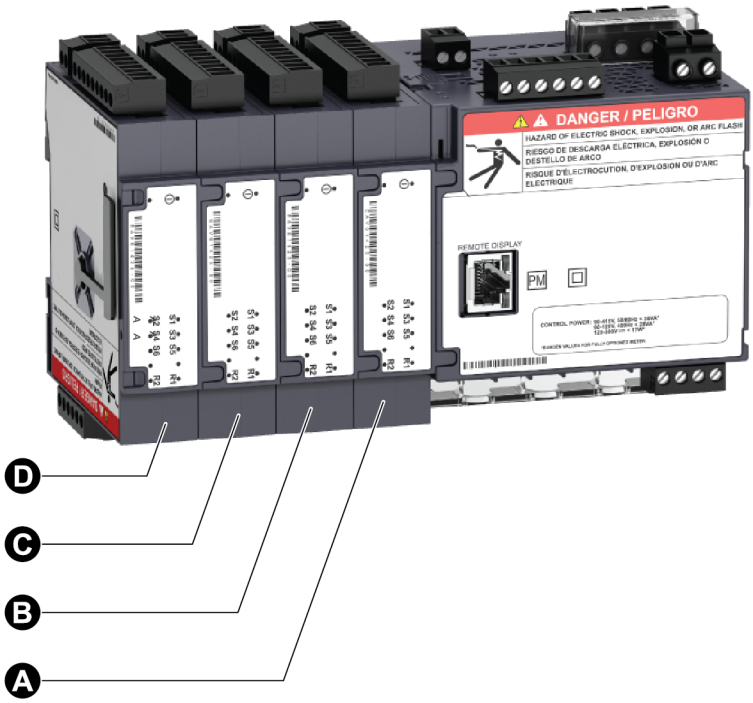


Módulos opcionales

Los módulos opcionales se solicitan por separado y pueden conectarse a la central de medida sin necesidad de utilizar equipos específicos.

Los módulos opcionales se identifican en función de la conexión física con el bus de E/S externo de la central de medida.

El primer módulo conectado, vinculado directamente con la central de medida, es el módulo A. El segundo módulo, vinculado con el módulo A, es el módulo B. La central de medida admite hasta cuatro módulos externos:



Los módulos ION de la central de medida supervisan y controlan los módulos opcionales. Los módulos de E/S externos se asignan con los módulos ION correspondientes:

Posición física de los módulos opcionales	Asignación de módulos ION
Módulo A a Módulo D	Puerto A a Puerto D

Etiqueta del conector de terminal de módulos opcionales	Asignación de módulos ION
Entradas analógicas A1 a A(n)	Módulo de entradas analógicas A1 a A(n)
Salidas analógicas Q1 a Q(n)	Módulo de salidas analógicas Q1 a Q(n)
Entradas digitales S1 a S(n)	Módulo de entradas digitales S1 a S(n)
Salidas digitales/de relé R1 a R(n)	Módulo de salida digital R1 a R(n)

Número máximo de módulos opcionales

El dispositivo admite hasta cuatro módulos opcionales.

limitaciones:

- Solo pueden instalarse un módulo RS-485 de cuatro hilos y un módulo Ethernet de fibra.
- Según el tipo y la cantidad de módulos opcionales conectados a la central de medida, es posible que sea necesario reducir la temperatura de funcionamiento máxima de esta o limitar el número de módulos opcionales. Consulte la sección Características ambientales para obtener más información.

- En el caso de una central de medida de montaje en panel, una limitación del número de módulos conectables es la resistencia de los elementos de montaje de aquella. Si la central de medida se monta en una zona sometida a vibraciones u otras tensiones físicas, la capacidad de aquella de soportar el peso de varios módulos opcionales y mantenerse acoplada perfectamente a la superficie de montaje podría verse afectada. Consulte la sección Características mecánicas para obtener más información.

AVISO

DAÑOS EN EL EQUIPO

No supere el número máximo de módulos opcionales.

El incumplimiento de estas instrucciones podría causar daños en el equipo.

Recomendaciones de montaje y cableado para la central de medida de montaje en panel y la pantalla remota

A continuación exponemos recomendaciones de montaje y cableado adicionales aplicables a centrales de medida de montaje en panel y a pantallas remotas.

- La central de medida ha sido concebida para ser montada en el interior de un recorte de panel de DIN ¼.
- Inspeccione la junta (instalada en torno al perímetro de la pantalla) y asegúrese de fijarla correctamente sin dañarla.
- Por lo general, las pinzas de fijación de la central de medida, que están ubicadas a ambos lados de su base y sirven para fijar la central al panel, no precisan ninguna herramienta para su instalación. De ser necesario –en aquellos paneles que cuenten con un espacio limitado–, puede utilizar un destornillador plano de mango largo para colocar las pinzas de fijación más fácilmente.
- La pantalla remota solo puede utilizarse con la central de medida de montaje DIN, y no es compatible con las centrales de medida que cuentan con pantalla integrada.
- La alimentación y las comunicaciones de la pantalla remota se facilitan a través de una conexión punto a punto directa y única desde la pantalla remota hasta la central de medida de montaje DIN.

Puesta en marcha

Configuración predeterminada de fábrica

Emplee estos valores predeterminados la primera vez que se conecte con la central de medida.

Parámetro	Valor predeterminado
Nombre de usuario	USER1
Contraseña	0

Parámetro	Valor predeterminado
Dirección IP[1]	169.254.0.10
Máscara de subred	255.255.0.0
Pasarela	0.0.0.0
RS-485	COM1 ID de unidad 100
Idioma	Inglés

[1] También es posible usar la dirección local de conexión IPv6. Consulte la sección Detección automática por Ethernet para obtener más información.

Puesta en servicio mediante ION Setup

Utilice ION Setup para poner en servicio la central de medida para su integración en un sistema de gestión de energía.

Conecte la central de medida mediante ION Setup y, a continuación, utilice el Setup Assistant para configurar la central de medida. Los parámetros de configuración se organizan en agrupaciones lógicas y carpetas por categorías.

Antes de salir del Setup Assistant, ION Setup realiza una prueba de configuración de la central de medida y muestra los resultados. Posteriormente, pueden revisarse los resultados para realizar los cambios necesarios.

Para apagar la prueba de configuración de la central de medida:

1. Haga clic en **Tools** > **Options**.
2. Haga clic en la pestaña Assistant y desmarque la casilla de configuración **Configuration Checklist**.

NOTA: ION Setup realiza también una prueba de configuración y muestra resultados al configurar determinadas funciones como los asistentes de Sag/Swell Logging en el Setup Assistant de Power Quality.

Configuración de parámetros de medición

ION Setup permite configurar la funcionalidad de medición de la central de medida.

1. Abra ION Setup y, seguidamente, el Setup Assistant correspondiente a la central de medida.

2. Configure los parámetros en **Metering Setup** > **Basic**.

Ficha básica

Parámetro	Valores	Descripción
Volts Mode	4W-WYE, DELTA, 3W-WYE, SINGLE, DEMO[1]	Tipo de sistema de alimentación
PT Prim	1-999.999	Tensión nominal del devanado primario del transformador de tensión.
PT Sec	1-999.999	Tensión nominal del devanado secundario del transformador de tensión.
CT Primary	1-999.999	Intensidad nominal del devanado primario del transformador de intensidad.
CT Secondary	1-999.999	Intensidad nominal del devanado secundario del transformador de intensidad.
Nominal Voltage	1-999.999	Intensidad nominal (A) empleada para funciones de medición como cálculos de armónicos y detección de bajadas/subidas
Nominal Current	1-999.999	Intensidad nominal (A) empleada para funciones de medición como cálculos de armónicos y detección de bajadas/subidas
Nominal Frequency	50, 60	Frecuencia nominal (Hz) empleada para funciones de medición como alarmas

3. Configure los parámetros en **Metering Setup** > **Advanced**, según resulte necesario.

Ficha avanzada

Parámetro	Valores	Descripción
PhaseOrder	ABC, ACB	Orden de rotación de las fases de tensión del sistema de alimentación
I4 Prim	1-999.999	Intensidad nominal del devanado primario del transformador de intensidad I4.
I4 Sec	1-999.999	Intensidad nominal del devanado secundario del transformador de intensidad I4.
Scale Rev Param	ON, OFF	Especifica si las lecturas de consumo eléctrico se muestran como valores del primario o secundario (ON = primario, OFF = secundario)

[1] El modo Demo tiene fines exclusivamente demostrativos y no utiliza los terminales de la central de medida para mostrar valores.

Uso del visor de fasor

Los diagramas fasoriales pueden contribuir a verificar o diagnosticar problemas en el cableado de las entradas de tensión o intensidad.

Utilice el visor de fasor de ION Setup para mostrar un diagrama fasorial en tiempo real de las señales de entrada de tensión e intensidad.

Para utilizar el visor de fasor:

1. Abra ION Setup y, seguidamente, el **Setup Assistant** correspondiente a la central de medida.
2. Haga clic en **Metering Setup** > **Phasor**.
3. Seleccione **Phasor Viewer** y haga clic en **Show**.
4. Para modificar la polaridad de las entradas de tensión e intensidad, haga clic en **Show Setup** para mostrar Polarity Settings.

   Seleccione el recuadro junto a la entrada cuya polaridad desea invertir y, a continuación, haga clic en **Apply to Meter**.

Configuración básica mediante las páginas web o la pantalla

Puede utilizar las páginas web o la pantalla de la central de medida para configurar parámetros de medición básicos.

- Mediante las páginas web: Vaya a **Config** > **Medición**.
- Mediante la pantalla: Vaya a **Menú de config** > **Config medidor**.

Comunicaciones

Descripción general de las comunicaciones

Por comunicaciones se entiende la transferencia de datos desde y hasta la central de medida y se controla mediante una combinación de componentes de hardware y software en la central de medida.

Para cada puerto de comunicaciones conectado, la central de medida utiliza el protocolo de comunicaciones aplicable para establecer comunicaciones con otros dispositivos o software. El protocolo gestiona la sesión de comunicaciones y define el conjunto de reglas, comandos y estructura de los paquetes de los datos transmitidos. Asimismo, puede controlar qué protocolos se habilitan o deshabilitan en la central de medida.

NOTA: Para maximizar el desempeño del sistema de gestión de alimentación, se recomienda que los dispositivos se conecten directamente a la red Ethernet.

Otros medios de control de las comunicaciones, como quién puede acceder a determinados tipos de datos de la central de medida, se analizan en los temas de seguridad de la central de medida.

Los ajustes predeterminados de los protocolos de la central de medida se adaptan a las necesidades de la mayoría de sistemas realizando únicamente una configuración básica. Es posible personalizar estos ajustes según sus necesidades específicas. Se trata de procedimientos complejos que exigen conocimientos avanzados sobre la arquitectura de la central de medida, los protocolos admitidos y la red de comunicaciones y el sistema de alimentación a los que se encuentra conectada la central de medida.

Comunicaciones Ethernet

El origen de la conexión Ethernet debe instalarse en una ubicación que contribuya a minimizar la longitud general del tendido del cable Ethernet y la complejidad de la red.

La central de medida admite una única dirección IP en ambas conexiones Ethernet físicas.

El segundo puerto Ethernet del dispositivo hace las veces de conmutador Ethernet para ayudar a simplificar las conexiones de red y reducir el tiempo y los costes de instalación al permitir el tendido de tramos de cable Ethernet más cortos entre dispositivos sin necesidad de instalar routers o repetidores Ethernet adicionales. La central de medida no puede conectarse a dos redes Ethernet distintas. Los dos puertos Ethernet no dividen la señal, con lo cual el hecho de que se conecten ambos no debería afectar a la velocidad de las comunicaciones

La central de medida emplea una tecnología de enrutamiento IPv4/IPv6 de doble vía para gestionar las comunicaciones en red y permitir a los hosts de red comunicarse con la central mediante IPv4 o IPv6.

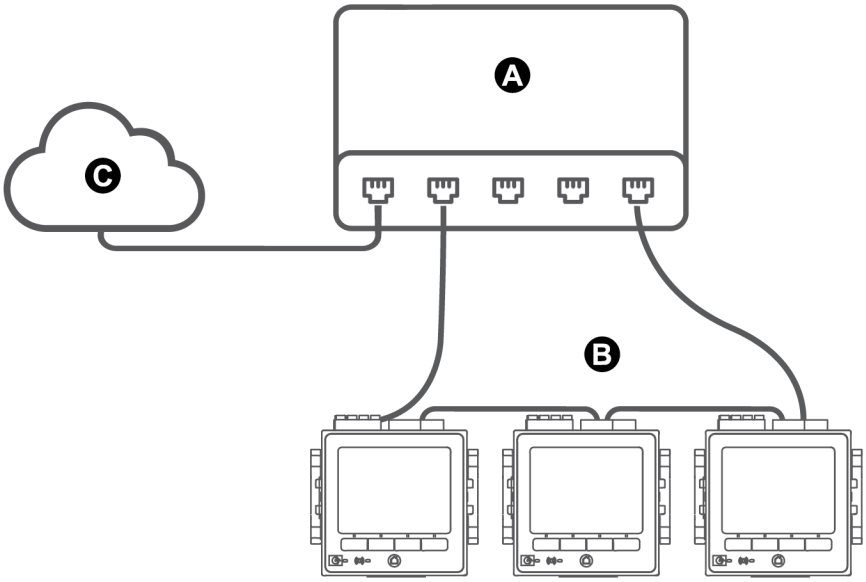
Conexiones de comunicaciones Ethernet

Las conexiones Ethernet de doble puerto de la central de medida le permiten utilizar una topología de red en línea recta o en bucle (en anillo).

De ser necesaria una topología Ethernet en bucle para redes locales, deberá habilitar RSTP de modo que funcionen las comunicaciones Ethernet de la central de medida.

Utilice cables Ethernet CAT5 (o superiores) con conectores modulares RJ45 sin blindar para cablear las comunicaciones Ethernet de la central de medida.

Topología en bucle Ethernet



A	Conmutador o concentrador Ethernet
B	Centrales de medida conectadas mediante Ethernet
C	LAN / WAN

Protocolos, puertos y conexiones

Los protocolos Ethernet que admite el dispositivo permiten establecer conexiones simultáneas a través de los puertos IP de servicio.

Al habilitar o deshabilitar los protocolos Ethernet, es posible controlar si la central de medida acepta nuevas solicitudes de conexión de socket. La modificación de la configuración de un puerto no afecta al resto de conexiones existentes. En función del protocolo, también podrá modificarse el número de puerto.

NOTA: Algunos números de puerto de protocolos son de solo lectura y no son configurables.

Protocolo, puertos y conexiones

Protocolo	Puerto (predet.)	Número de conexiones
ION (ION por TCP)	7700	8 [1]
Secure ION (ION por TLS)	7443	8 [1]
Modbus TCP [2]	502	8 [1]
Modbus RTU por Ethernet [2]	7701	8 [1]
BACnet/IP	47808	N/A
DNP	20000	8 [1]
Modbus TCP (dedicado) [2]	502	32
EtherGate (COM1)	7801	1
DHCP	67 (68)	1
SFTP	22	2
Servidor web (HTTPS) [3]	443	10
SNMP	161	N/A
Servidor SMTP (correo electrónico); solo correo saliente	25	1
NTP	123	1
IEC 61850	102	4

[1] – Estas ocho conexiones simultáneas se comparten entre ION, Secure ION, Modbus TCP, Modbus RTU por Ethernet y DNP. Puede establecer un máximo de tres conexiones DNP.

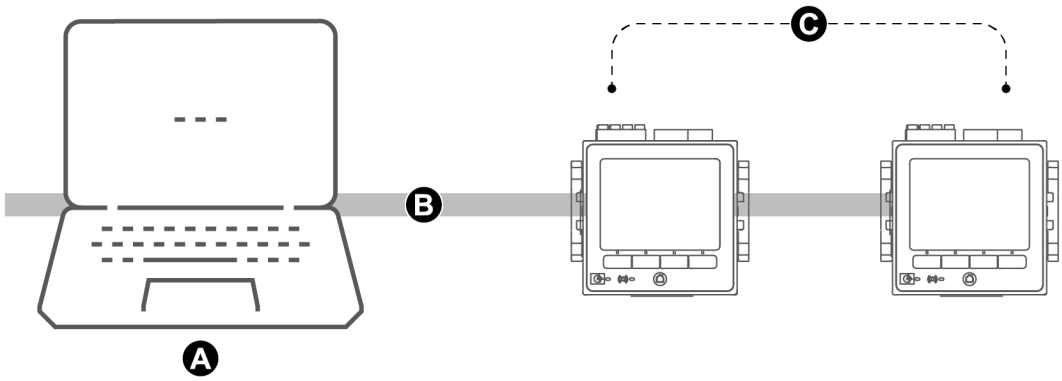
[2] – Estos protocolos deben habilitarse para la función de pasarela Modbus.

[3] – Estos se emplean para las páginas web de la central de medida.

Detección automática por Ethernet

La central de medida admite perfiles de dispositivos para servicios web (DPWS)-, que permite detectar automáticamente la central al conectarla a su red de área local.

Al conectar la central de medida a la red, la primera aparecerá automáticamente en su red bajo Otros Dispositivos en el Explorador de Windows. De forma predeterminada, la central de medida se denomina <meter type>-<last six digits of MAC address>. Por ejemplo, una central de medida con la dirección MAC 006078173393 figura en la red como “<meter type>-173393”.



A	Ordenador conectado a la red con IPv6 habilitado
B	LAN / WAN (Red de área local/ Red de área extendida), subred común, sin routers
C	Centrales de medida con detección automática por Ethernet conectadas a la red

Consideraciones sobre el uso de la detección automática por Ethernet

- Para que la detección automática esté disponible, la central de medida deberá conectarse directamente a la red utilizando un único cable o conmutadores, y no a través de un router.
- Deberá utilizar un ordenador con Windows 7 o versión posterior con IPv6 habilitado para poder utilizar la detección automática por Ethernet.
- Tanto el ordenador como la central de medida deberán estar en la misma subred.
- No es necesario configurar la dirección IP de la central de medida para la detección automática por Ethernet. La dirección MAC de la central de medida genera automáticamente una dirección IPv6 y la detección automática se realiza a través de IPv6.

Acceder a la central de medida a través de la detección automática

Es posible utilizar el Windows Explorer para localizar y acceder a la central de medida en la red de área local (LAN).

NOTA: Algunas redes restringen la detección automática del dispositivo a través de la conexión inalámbrica. En estos casos, asegúrese de que su ordenador está conectado a la red a través del cable Ethernet.

Para acceder a la central de medida a través de la detección automática:

1. Conecte el puerto Ethernet de la central de medida a la LAN.
2. Inicie el Explorador de Windows.

3. Haga clic en Red.

   Aparecerán los dispositivos de red conectados.

4. Localice su central de medida con el nombre <Device Name>-<Last 6 digits of MAC address>.
5. Haga doble clic sobre el icono para abrir las páginas web de la central de medida.

Configuración de Ethernet

Para utilizar comunicaciones Ethernet, deberá configurar los parámetros IP del dispositivo.

Asimismo, tiene que especificar la información de red de cualquier servidor Ethernet que el dispositivo utilice (por ejemplo, un servidor DNS o de correo electrónico). Póngase en contacto con el administrador de la red para conocer la dirección IP y otros valores de configuración de la red Ethernet.

NOTA: En el caso de centrales de medida sin pantalla, deberá conectar la central directamente al ordenador al fin de establecer una dirección IP exclusiva para cada dispositivo o configurar la central de forma que utilice un servidor DHCP para adquirir direcciones IP.

Se recomienda comprobar las comunicaciones con la central de medida tras cambiar cualquier parámetro relacionado con las comunicaciones (por ejemplo, establecer una comunicación con la central de medida usando el nombre de dominio completo si se va a utilizar DNS o con direcciones asignadas una vez que el servidor DHCP las proporcione). Asimismo, asegúrese de que el software o cualquier otro dispositivo que se comunique con la central utiliza esta nueva configuración.

Comparativa de la configuración Ethernet inicial-modificación de los parámetros Ethernet existentes

Durante la configuración de los parámetros de comunicaciones Ethernet de la central de medida, existen dos opciones: configuración inicial y modificación de las direcciones existentes cuando la central está utilizándose.

- Configuración inicial: Configure los ajustes de Ethernet del dispositivo manualmente a través de la pantalla, o bien conecte directamente la central de medida al ordenador y, mediante un explorador web, acceda a las páginas web del dispositivo. De forma alternativa, puede conectar la central de medida a la red y configurarla para que use un servidor DHCP para adquirir una dirección IP.

  NOTA: Se recomienda durante la configuración inicial utilizar un método de conexión distinto del que está tratando de configurar. Por ejemplo, si está configurando los ajustes DHCP IPv4, conéctese con la central de medida usando la dirección IPv6 Link Local o una conexión serie. Esto le permite configurar la central de medida sin desconectarse.

- Modificación de los parámetros IP existentes: Una vez configurado el puerto Ethernet de la central de medida y conectada esta a la LAN, es posible usar ION Setup para configurar los parámetros de la central, además de usar la pantalla o las páginas web de la central.

En cualquier caso, sustituya los ajustes de Ethernet de la central de medida por los que ha proporcionado el administrador de la red antes de conectar el dispositivo a su red de área local (LAN).

Formato y rangos de dirección IP

Al establecer las direcciones IPv4 o IPv6 de la central de medida, asegúrese de usar el formato correcto y rangos válidos.

Protocolo	Formato
IPv4	0.0.0.0 a 255.255.255.255
IPv6	:: para FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF Los dos puntos dobles indican que los espacios se rellenan con ceros de modo que la dirección IPv6 tenga la longitud adecuada (32 números hexadecimales)

Todas las centrales de medida se suministran de fábrica con la dirección global IPv6 y la pasarela IPv6 sin definir (configuradas como “::”). Para comunicarse con la central de medida mediante IPv6 fuera de la red local, deberá configurar estos ajustes manualmente o usar DHCP para asignar las direcciones a la central. Dentro de la red local, podrá usar la dirección local de conexión IPv6 de la central de medida.

Direcciones IP y números de puerto de red

Para especificar un puerto para una dirección IP de salida, añada un signo de dos puntos y, a continuación, escriba el número de puerto al final de la dirección IP. En el caso de direcciones IPv6, enmarque la dirección entre corchetes y, a continuación, añada el número de puerto. Por ejemplo, para especificar el puerto predeterminado para SFTP (puerto 22):

- IPv4: 169.254.0.10:22
- IPv6: [FE80::260:78FF:FE04:5943]:22

Parámetros Ethernet configurables

NOTA: En el menú Advanced de Ethernet de ION Setup y en las páginas web de la central de medida, hay disponibles algunos parámetros Ethernet adicionales.

“E” indica que el parámetro puede configurarse (escribirse) y “L” indica que es de solo lectura.

Parámetros de configuración de Ethernet

Ajuste	Pantalla	ION Setup	Páginas web
Dirección IPv4	E	E	E
Máscara de subred IPv4	E	E	E

Ajuste	Pantalla	ION Setup	Páginas web
Pasarela predeterminada IPv4	E	E	E
Modo de asignación IPv4 (DHCP/Almacenado)	E	E	E
Modo de asignación IPv6 (DHCP/Almacenado)	E	E	E
Nombre de dispositivo Ethernet	L	E	E
Nombre del dominio	L	E	E
IPv6 habilitado	E	E	E
Dirección local de conexión IPv6	L	L	L
Dirección global IPv6	L	E	E
IPv6 gateway (puerta de enlace IPv6)	L	E	E
Ethernet Tiempo de espera de Rx	—	E	E
Tiempo de espera de inactividad de Modbus/TCP	—	E	E
Pasarela Modbus	—	E	—
Dirección MAC	L	L	L
ETH1 DNS primario	L	E	E
ETH1 DNS secundario	L	E	E

Configuración de los ajustes de comunicaciones IPv4/IPv6 mediante ION Setup

ION Setup permite configurar ajustes de la dirección IPv4 e IPv6 del dispositivo, como las direcciones almacenadas o el modo de asignación de dirección.

A la hora de configurar los parámetros de comunicaciones, asegúrese de mantener al menos una ruta de comunicación que permita un acceso completo a su dispositivo; de lo contrario, es posible que pierda permanentemente la capacidad de cambiar la configuración del dispositivo y el acceso a datos adicionales.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

Póngase en contacto con el administrador de la red para conocer las direcciones IP y otros valores de configuración de la red Ethernet.

Para configurar los ajustes de comunicaciones IPv4/IPv6 mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Basic Ethernet** > **IPv4** (o **IPv6**).
4. Seleccione la dirección IP y haga clic en **Edit**.
5. Seleccione el modo de asignación de dirección IP.

IPv4

Selección	Modo	Descripción
Use DHCP to obtain an IPv4 address	DHCP	La central de medida adquiere sus direcciones IP del servidor DHCP de la red. Los campos **Device Name** y **Domain Name** permiten definir el nombre de dominio completo (FQDN) de la central de medida.
Use the following IPv4 address	Stored	La central de medida utiliza las direcciones IP especificadas manualmente para IPv4 (dirección, máscara de subred y pasarela).

Para IPv6, marque la casilla **IPv6 Enabled** para activar las comunicaciones IPv6 o desmárquela para deshabilitarlas.

NOTA: La dirección local de conexión IPv6 viene predeterminada de fábrica y es de solo lectura.

IPv6

Selección	Modo	Descripción
Use DHCP to obtain an IPv6 address	DHCPv6	La central de medida adquiere sus direcciones IP del servidor DHCPv6 de la red. Los campos **Device Name** y **Domain Name** permiten definir el nombre de dominio completo (FQDN) de la central de medida.
Use the following IPv6 address	Stored	La central de medida utiliza las direcciones IP especificadas manualmente para IPv6 (dirección global y pasarela) predeterminada.

Hay disponibles modos de asignación diferentes para IPv4 e IPv6.

6. Configure los ajustes para el modo seleccionado y haga clic en **OK**.

   Los cambios se guardarán en la central de medida. Si ION Setup detecta que la información de conexión ya está en uso, le pedirá que confirme el cambio.

7. Haga clic en **Yes** para confirmar el cambio o en **No** para cancelarlo.

   Un ejemplo de situación en la que quizás le interese confirmar el cambio sería si está programando la central de medida de modo que sustituya a otra en servicio.

Configuración DHCP disponible mediante ION Setup

Parámetro	Valor	Descripción
Nombre del dispositivo	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	El nombre del dispositivo Ethernet es utilizado por: • DPWS para la detección automática por Ethernet. • El nombre de host para identificar de forma exclusiva a la central de medida para DHCP y DNS. • La propiedad Object_Name del objeto de dispositivo BACnet. De forma predeterminada, la central de medida se denomina <meter type>-<last six digits of MAC address>. Por ejemplo, una central de medida con la dirección MAC 006078173393 figura en la red como “<meter type>-173393”.
Nombre del dominio	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Nombre de dominio Ethernet de la red en la que se encuentra la central de medida.

Configuración de dirección IPv4 almacenada disponible mediante ION Setup

Parámetro	Valor	Descripción
IP address	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP del dispositivo.
Subnet Mask	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP de subred correspondiente a la red.
Gateway	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP de pasarela correspondiente a la red.

Configuración de dirección IPv6 almacenada disponible mediante ION Setup

Parámetro	Valor	Descripción
Global Address	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección del protocolo Internet de su dispositivo.
Default Gateway	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección que utiliza la central de medida para enrutar las comunicaciones a una red o subred diferente. Si no establece este parámetro o la dirección es incorrecta, es posible que experimente una ralentización de las comunicaciones o errores de comunicación.

Reconexión de ION Setup

Si se modifica la configuración del método de conexión Ethernet que utiliza actualmente para conectarse con la central de medida, ION Setup trata de reconectarse con la central de medida usando la información actualizada. Puede visualizar el proceso en el cuadro de diálogo **Device reconnection** mostrado.

- Si ION Setup es capaz de establecer correctamente la comunicación mediante la nueva configuración, esta se muestra en el cuadro de lista desplegable **IP Address** y se marca la casilla. Haga clic en **OK** para copiar esta información en el campo **IP address** en Device Properties. Desde este momento, ION Setup usará esta dirección para comunicarse con el dispositivo.

- Si ION Setup no puede comunicarse correctamente mediante la nueva configuración, la nueva dirección aparece en **IP Address**, pero la casilla no se marca. Marque la casilla y haga clic en **OK** (puede que, por ejemplo, le interese usar la nueva configuración si va a sustituir una central de medida en servicio) O BIEN seleccione otra opción de dirección en el cuadro de lista desplegable. Haga clic en **Test** para comprobar que ION Setup es capaz de comunicarse con la central de medida usando la nueva dirección; a continuación, marque la casilla y haga clic en **OK**.

Configuración de los ajustes de Ethernet básicos mediante ION Setup

Para configurar los ajustes de Ethernet básicos del dispositivo mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Basic Ethernet** > **TCP/IP**.
4. Seleccione una configuración y, a continuación, haga clic en **Edit**.

NOTA: Póngase en contacto con el administrador de red para consultar los valores adecuados.

Configuración de Ethernet general disponible mediante ION Setup

Parámetro	Valor	Descripción
Nombre de dispositivo Ethernet	Configurable	El nombre del dispositivo Ethernet es utilizado por: – DPWS para la detección automática por Ethernet. – El nombre de host para identificar de forma exclusiva a la central de medida para DHCP y DNS. – La propiedad Object_Name del objeto de dispositivo BACnet. De forma predeterminada, la central de medida se denomina <meter type>-<last six digits of MAC address>. Por ejemplo, una central de medida con la dirección MAC 006078173393 figura en la red como “<meter type>-173393”.
Rx timeout	Configurable	Especifica los segundos durante los cuales la central de medida espera para confirmar comunicaciones.

Parámetro	Valor	Descripción
Modbus TCP Timeout	Configurable	Especifica los segundos durante los cuales la central de medida espera antes de desconectar una conexión Modbus TCP inactiva.
Modbus Gateway	Deshabilitado COM1 (CM1 Protocol)	Especifica el puerto a través del cual la pasarela Modbus envía o recibe solicitudes Modbus TCP. Para que la pasarela Modbus funcione adecuadamente, el protocolo del puerto serie deberá establecerse en Modbus Master. Por ejemplo, cambie CM1 Protocol de Factory a Modbus Master.
MAC address	Solo lectura	La dirección de control de acceso a medios (MAC) viene establecida de fábrica y solo se indica a modo de referencia.

Para configurar los ajustes Ethernet básicos mediante las páginas web de la central de medida

Es posible configurar los ajustes IPv4, IPv6 y TCP/IP de la central de medida a través de las páginas web.

A la hora de configurar los parámetros de comunicaciones, asegúrese de mantener al menos una ruta de comunicación que permita un acceso completo a su dispositivo; de lo contrario, es posible que pierda permanentemente la capacidad de cambiar la configuración del dispositivo y el acceso a datos adicionales.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

Póngase en contacto con el administrador de la red para conocer las direcciones IP y otros valores de configuración de la red Ethernet.

Para configurar los ajustes Ethernet básicos mediante las páginas web de la central de medida:

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.

   Hasta que configure el resto de ajustes de conexión Ethernet, podrá conectarse con la central de medida usando la dirección IPv4 predeterminada o su dirección local de conexión IPv6, o utilizando la función de detección automática mediante Ethernet y haciendo doble clic sobre el icono de red de la central de medida.

2. Vaya a **Confg** > **Ethernet**.
3. Especifique los valores correspondientes a los ajustes.
4. Haga clic en **Config avanzada** para configurar ajustes de Ethernet avanzados adicionales, tales como los tiempos de espera y la habilitación/deshabilitación de determinados protocolos por Ethernet, si es necesario.
5. Haga clic en **Aplicar**.

NOTA: Si cambia la dirección que utilizó para acceder a las páginas web, tendrá que volver a conectarse con las páginas web tras hacer clic en **Aplic**.

Configuración de Ethernet disponible mediante las páginas web

Parámetro	Valor	Descripción
Dirección MAC	Solo lectura	La dirección de control de acceso a medios (MAC) viene establecida de fábrica y solo se indica a modo de referencia.
Nombre de dispositivo Ethernet	Configurable	El nombre del dispositivo Ethernet es utilizado por: • DPWS para la detección automática por Ethernet. • El nombre de host para identificar de forma exclusiva a la central de medida para DHCP y DNS. • La propiedad Object_Name del objeto de dispositivo BACnet. De forma predeterminada, la central de medida se denomina <meter type>-<last six digits of MAC address>. Por ejemplo, una central de medida con la dirección MAC 006078173393 figura en la red como “<meter type>-173393”.
Nombre del dominio	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Nombre de dominio Ethernet de la red en la que se encuentra la central de medida.

Parámetro	Valor	Descripción
DNS primaria	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP del servidor DNS principal de la red, cuando la red usa DNS.
DNS secundaria	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP del servidor DNS secundario de la red, cuando la red usa DNS.

Configuración de IPv4 disponible mediante las páginas web

Parámetro	Valor	Descripción
Modo de asignación de IPv4	Stored DHCP	Almacenada: La central de medida utiliza las direcciones IP especificadas manualmente para IPv4 (dirección, máscara de subred y pasarela). DHCP: La central de medida adquiere sus direcciones IP del servidor DHCP de la red.
Dirección IPv4 almacenada	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección del protocolo Internet de su dispositivo.
Máscara de subred IPv4 almacenada	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP de subred Ethernet correspondiente a la red.

Parámetro	Valor	Descripción
Pasarela IPv4 almacenada	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección IP de la pasarela Ethernet correspondiente a la red.

La página web también muestra los ajustes IPv4 adquiridos cuando el modo de asignación está establecido en DHCP.

NOTA: Para impedir que las conexiones utilicen IPv4, establezca el modo de asignación en Almacenado y la dirección IPv4 en 0.0.0.0.

Configuración de IPv6 disponible mediante las páginas web

Parámetro	Valor	Descripción
Modo de asignación IPv6	Stored DHCPv6	Almacenada: La central de medida utiliza las direcciones IP especificadas manualmente para IPv6 (dirección global, dirección de pasarela). DHCPv6: La central de medida adquiere sus direcciones IP del servidor DHCP de la red.
Dirección local de conexión IPv6	Solo lectura	La dirección local de conexión IPv6 viene predeterminada de fábrica y es de solo lectura.
Dirección global IPv6 almacenada	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección del protocolo Internet de su dispositivo.
Pasarela IPv6 almacenada	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Dirección que utiliza la central de medida para enrutar las comunicaciones a una red o subred diferente. Si no establece este parámetro o la dirección es incorrecta, es posible que experimente una ralentización de las comunicaciones o errores de comunicación.

La página web también muestra los ajustes IPv6 adquiridos cuando el modo de asignación está establecido en DHCP.

NOTA: Para deshabilitar comunicaciones a través de IPv6, configure **Activar IPv6** desde **Config avanzada** en **No**.

NOTA: Deberá enmarcar la dirección IPv6 entre corchetes al escribirla en el explorador web, por ejemplo: "`http://[fe80::260:78ff:fe04:5943]`".

Configuración de las comunicaciones Ethernet mediante la pantalla

Es posible configurar los ajustes de comunicaciones Ethernet básicos a través de la pantalla.

Utilice la pantalla para seleccionar el modo de asignación de la dirección IP para IPv4 e IPv6, configurar las direcciones IPv4 almacenadas y visualizar el resto de ajustes. Para configurar los ajustes Ethernet no disponibles en la pantalla o de solo lectura, utilice las páginas web de la central de medida o ION Setup.

Requisitos previos:

- Obtenga la dirección IP de la central de medida y el resto de la información de red del administrador de red o del departamento de informática.

Para configurar las comunicaciones Ethernet mediante la pantalla:

1. Vaya a **Menú de config.** > **Config comunicaciones**.
2. Desplácese por las pantallas hasta llegar al ajuste que desea configurar y, a continuación, seleccione el icono botón **Editar**.
3. Seleccione **Modo de asignación** IPv4 o IPv6, si es necesario.

Opción	Descripción
Almacenamiento	La central de medida utiliza las direcciones IP especificadas manualmente para IPv4 (dirección, máscara de subred y pasarela) y para IPv6 (dirección global, dirección de pasarela).
DHCP/DHCPv6	La central de medida adquiere sus direcciones IP del servidor DHCP de la red.

Hay disponibles modos de asignación diferentes para IPv4 e IPv6.

Si establece el **Modo de asignación IPv4** en Almacenada, continúe con el resto de pasos para configurar direcciones IPv4 almacenadas. Si utiliza direcciones adquiridas desde un servidor DHCP, seleccione la flecha hacia abajo para ver las direcciones asignadas.

4. Vaya a la pantalla Config dirección IPv4 almacenada y pulse **Editar**.
5. Configure las direcciones IPv4 almacenadas de la central de medida según sea necesario.

Configuración de dirección IPv4 almacenada disponible mediante la pantalla

Parámetro	Valores	Descripción
Dirección IP	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Establece la dirección IP de la central de medida. La dirección IP predeterminada de la central de medida es 169.254.0.10.
Máscara de subred	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Se utiliza si la conexión de subred es aplicable a la red del usuario. La dirección de subred predeterminada de la central de medida es 255.255.0.0.
Pasarela	Póngase en contacto con el administrador de la red local para obtener los valores de los parámetros.	Empleada en redes con múltiples segmentos. La dirección de pasarela predeterminada de la central de medida es 0.0.0.0.
Dirección MAC	Solo lectura	Dirección de control de acceso a medios (MAC, por sus siglas en inglés) de la central de medida.

DHCP

La central de medida es capaz de funcionar como cliente DHCP (protocolo de configuración dinámica de host), lo que permite al servidor DHCP asignar direcciones IP a la central.

La central admite la asignación de las siguientes direcciones desde un servidor DHCP cuando este está en modo de asignación:

- Dirección IP IPv4
- Máscara de subred IPv4
- Pasarela IPv4
- Dirección global IPv6
- Pasarela IPv6

Consideraciones sobre el uso de DHCP

- También se recomienda configurar un servidor DNS y configurar el software y otros dispositivos para que use el nombre de la central de medida con la que se va a establecer la comunicación. De forma alternativa, es posible configurar el servidor DHCP para proporcionar siempre la misma dirección a la central de medida.
- Al cambiar el modo de asignación de DHCP a Almacenado, la central de medida vuelve a usar las direcciones IP predeterminadas como direcciones Almacenadas.

- Al cambiar el modo de asignación de Almacenado a DHCP, las direcciones adquiridas se muestran como **Ninguno** hasta que la central de medida recibe direcciones del servidor DHCP.
- Al usar IPv6, el nombre del dominio completo (FQDN) de la central de medida no se envía al servidor DHCP. Es importante que compruebe que la configuración de la central de medida coincide con la configuración de su red.
- A continuación explicamos qué comportamiento adopta la central si no es capaz de comunicarse con el servidor DHCP:
  - Al usar IPv4, la central de medida trata de conectarse al servidor DHCP durante un minuto aproximadamente. Si la central no es capaz de conectarse al servidor DHCP, vuelve a la dirección IP predeterminada, si bien el modo de asignación seguirá siendo DHCP.
  - Al usar IPv6, la central de medida continúa intentando conectarse al servidor DHCP, incluso si no recibe una dirección.

    NOTA: Si el servidor DHCP no ha asignado una dirección IP y necesita volver a conectarse con la central de medida, utilice la dirección local de conexión IPv6 de la central de medida.

  - En el caso de IPv4, si el nombre de dominio completo (FQDN) de la central de medida no se encuentra en el servidor DHCP, se genera un evento en el registro de eventos. En el caso de IPv6, si el nombre de dominio completo (FQDN) de la central de medida no se encuentra en el servidor DHCP, no se genera ningún evento; es importante tener este punto en cuenta durante la resolución de problemas de comunicaciones en cualquier sistema que utilice DHCP.

Nombre de dominio de la central de medida

Un servidor DNS (sistema de nombres de dominio) asigna nombres de dominio a direcciones IP. Si está configurada para usar un servidor DNS, la central de medida puede comunicarse con otros recursos en red mediante sus nombres de dominio en lugar de sus direcciones IP, y viceversa. Por ejemplo, si su red cuenta con un servidor SMTP cuyo nombre de dominio es smtp.empresa.com, podrá especificar smtp.empresa.com como la dirección del servidor SMTP en los parámetros de comunicaciones de la central de medida.

Nombre de dominio completo (FQDN) de la central de medida

Para permitir que otros recursos de red se comuniquen con la central de medida mediante su nombre de dominio, deberá configurar el parámetro Nombre de dispositivo Ethernet de la central de forma que coincida con el utilizado por el servidor DNS. El nombre de dominio completo de la central de medida es su nombre Ethernet más su nombre de dominio. Por ejemplo, si el nombre Ethernet de la central de medida es ElectricityHQ y su nombre de dominio es empresaXYZ.com, el FQDN será ElectricityHQ.empresaXYZ.com.

NOTA: Este nombre de dominio se utiliza en las comunicaciones IPv4 e IPv6. Sirve para identificar la central de medida en cualquier sistema que emplee DNS e identificarla al utilizar DPWS con fines de detección automática por Ethernet.

Control de protocolos de red

La función del control del protocolo de red permite habilitar, deshabilitar o cambiar el número de puerto de los protocolos de red compatibles con la central de medida.

Deshabilitar los puertos no utilizados se considera una buena práctica de ciberseguridad que contribuye a minimizar los accesos no autorizados a la central de medida.

NOTA: El número de puerto destinado al protocolo quizás no sea configurable en todos los protocolos.

Gestión del protocolo de red mediante ION Setup

ION Setup permite habilitar, deshabilitar o cambiar el número de puerto de los protocolos de red compatibles con la central de medida.

A la hora de configurar los parámetros de comunicaciones, asegúrese de mantener al menos una ruta de comunicación que permita un acceso completo a su dispositivo; de lo contrario, es posible que pierda permanentemente la capacidad de cambiar la configuración del dispositivo y el acceso a datos adicionales.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

Para administrar el protocolo de red mediante ION Setup:

1. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
2. Haga clic en **Communications** > **Advanced Ethernet** > **Protocols**.
3. Seleccione un protocolo de la lista y haga clic en **Edit**.
4. Marque la casilla **Enabled** para habilitar el puerto. Desmarque la casilla si desea deshabilitarlo.

   NOTA: El puerto IEC61850 se habilita cada vez que se carga un archivo CID válido en la central de medida. El puerto se deshabilita eliminando el archivo CID.

   NOTA: Para la funcionalidad EtherGate, el protocolo EtherGate deberá estar habilitado y el puerto serie aplicable deberá establecerse en **EtherGate**. Para la funcionalidad Secure EtherGate, seleccione Secure EtherGate en lugar de EtherGate.

5. Seleccione un número de puerto en el cuadro de lista desplegable **Port Number** o haciendo clic en el campo **Port Number** y especificando un número de puerto.
6. Haga clic en **OK**.

   Si se establecen varios puertos con el mismo número, ION Setup envía un mensaje por el que se indica que otro protocolo ya está usando el puerto.

Control del protocolo de red mediante la páginas web de la central de medida

Las páginas web de la central de medida permiten habilitar, deshabilitar o cambiar el número de puerto de los protocolos de red compatibles con la central.

La pestaña Config contiene los elementos configurables para habilitar, deshabilitar y cambiar los números de puerto de los protocolos de red.

A la hora de configurar los parámetros de comunicaciones, asegúrese de mantener al menos una ruta de comunicación que permita un acceso completo a su dispositivo; de lo contrario, es posible que pierda permanentemente la capacidad de cambiar la configuración del dispositivo y el acceso a datos adicionales.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

Para administrar el protocolo de red mediante la páginas web de la central de medida:

1. Abra un explorador web y escriba la dirección IP de la central de medida en la barra de direcciones.

   Aparecerá la ventana de inicio de sesión de la página web.
2. Especifique las credenciales de inicio de sesión.
3. Vaya a **Confg** > **Ethernet**.
4. Haga clic en **Config avanzada**, en la parte inferior de la pantalla.
5. Seleccione **SÍ** o **NO** para habilitar o deshabilitar cada uno de los protocolos configurables.
6. Especifique el número de puerto de cada protocolo configurable.
7. Haga clic en **Aplic** para enviar las configuraciones a la central de medida.

Gestionar protocolos de red mediante la pantalla

La opción Config activación puerto Ethernet permite habilitar o deshabilitar los protocolos de red mediante la pantalla.

A la hora de configurar los parámetros de comunicaciones, asegúrese de mantener al menos una ruta de comunicación que permita un acceso completo a su dispositivo; de lo contrario, es posible que pierda permanentemente la capacidad de cambiar la configuración del dispositivo y el acceso a datos adicionales.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

NOTA: No es posible cambiar las asignaciones de número de puerto Ethernet a través de la pantalla.

Para gestionar el protocolo de red mediante la pantalla:

1. Pulse el botón **Inicio** de la pantalla.
2. Vaya a **Menú de config.** > **Config activación puerto Ethernet.**
3. Pulse **Editar**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique.
4. Pulse los botones Arriba o Abajo para desplazarse por los protocolos Ethernet disponibles. Tras la selección activa aparece una barra gris.
5. Pulse los botones Arriba y Abajo simultáneamente.
6. Pulse **Selec** para aceptar el cambio.
7. Pulse **Selec** para confirmar.

Comunicaciones serie

La central de medida permite establecer comunicaciones serie a través de los puertos RS-485 incorporados. La central de medida admite el módulo opcional RS-485 de cuatro hilos mediante el puerto existente COM1.

RS-485

Las redes RS-485 cuentan con un único dispositivo cliente, normalmente una pasarela Ethernet a RS-485. Dicha pasarela permite establecer comunicaciones RS-485 con múltiples dispositivos de servidor (por ejemplo, centrales de medida). En aplicaciones que exigen únicamente un ordenador dedicado para establecer comunicaciones con los dispositivos de servidor, puede utilizarse un convertidor USB a RS-485 para conectarse al dispositivo de servidor.

Es posible conectar hasta 32 dispositivos a un único bus RS-485.

Cableado de RS-485

Conecte los dispositivos al bus RS-485 con una configuración punto a punto enlazando los terminales (+) y (−) de un dispositivo a los terminales (+) y (−) del siguiente dispositivo.

NOTA: Si utiliza el módulo opcional RS-485 de cuatro hilos, siga las instrucciones de cableado que aparecen en el manual de instalación. El cableado podría depender de la configuración serie o de la pasarela.

Cable de RS-485

Utilice un cable de RS-485 de par trenzado blindado de 2 o de par trenzado de 1,5 sin blindar para cablear los dispositivos. Conecte los terminales (+) y (−) mediante un cable de par trenzado; conecte los terminales C mediante el otro cable aislado.

La distancia total de los dispositivos conectados a un bus RS-485 no debe ser superior a 1200 m.

Terminales RS-485

C	Común. Este terminal proporciona la referencia de tensión (cero voltios) de las señales de datos positivos y datos negativos.
⊖	Blindaje. Conecte el hilo desnudo a este terminal para ayudar a suprimir el ruido de señales que pudiera existir. Conecte a tierra los cables blindados en un único extremo (en el extremo del dispositivo cliente o en el extremo del último dispositivo de servidor, pero no en ambos).
-	Datos negativos. Este terminal transmite/recibe las señales de datos invertidas.
+	Datos positivos. Este terminal transmite/recibe las señales de datos sin inversión.

NOTA: Si algunos dispositivos de su red RS-485 no poseen el terminal C, utilice el hilo sin revestimiento del cable de RS-485 para conectar el terminal C de la central de medida al terminal de blindaje de los dispositivos que no dispongan de terminal C.

Configuración de RS-485

Antes de conectar el dispositivo al bus RS-485, utilice ION Setup o las páginas o la pantalla de la central de medida para configurar sus ajustes de RS-485 predeterminados.

La central de medida dispone de una conexión RS-485.

La conexión RS-485 deberá contar con un identificador de unidad único (ID de unidad), y los siguientes ajustes deberán coincidir con los del resto de los dispositivos que haya conectados al bus RS-485:

- Protocolo
- Velocidad de transmisión en baudios
- Bits de paridad y parada

Puede configurar los siguientes ajustes para agilizar la optimización del rendimiento de las comunicaciones:

- Retardo RTS
- Polaridad RS-485

Puede utilizar un convertidor de comunicaciones (de USB a RS-485 o de RS-232 a RS-485) o un dispositivo de pasarela Ethernet para conectarse con la central de medida.

Polaridad RS-485

La configuración de la polaridad RS-485 puede servir para realizar un ajuste preciso de las comunicaciones.

Active la polaridad RS-485 cuando la central de medida desempeñe la función de dispositivo cliente en comunicaciones RS-485 y desactívela cuando sea dispositivo de servidor. La polaridad RS-485 se configura a través de ION Setup o la pantalla o las páginas web de la central de medida.

Protocolos y puertos serie

La central de medida admite protocolos de comunicaciones serie a través de los puertos RS-485.

- ION
- Modbus RTU
- Modbus Master
- DNP 3.0
- EtherGate [1]
- Secure EtherGate [1]
- GPS: Truetime/Datum[2]
- GPS: Arbiter [2]
- GPS: Arbiter-Vorne [2]
- Ninguno [3]

1 – Se trata de ajustes de protocolo de puerto serie que permiten que los protocolos funcionen con otros dispositivos RS-485 conectados.

2 – Estos ajustes de protocolo sirven para conectar con un receptor GPS en cuyas comunicaciones emplee el formato ASCII serie.

3 – Esta configuración de protocolo evita el uso de este puerto para establecer comunicaciones.

Configuración de comunicaciones serie mediante ION Setup

ION Setup permite configurar las comunicaciones serie de la central de medida.

Requisitos previos:

Asegúrese de contar con un ID de unidad único para la central de medida y conocer los ajustes de red serie (protocolo, velocidad en baudios, y bits de paridad y parada).

Para configurar los ajustes de comunicaciones serie mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Serial Settings**.

4. Seleccione **COM1**.
5. Seleccione un ajuste y, a continuación, haga clic en **Edit** para configurarlo de forma que se corresponda con su sistema de comunicaciones.

Ajustes de comunicaciones serie disponibles mediante ION Setup

Parámetro	Valores	Descripción
Protocol	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Factory, None	Establece el protocolo de comunicaciones correspondiente al puerto RS-485 de la central de medida. El parámetro NONE detiene las comunicaciones a través de este puerto.
Baud Rate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Establece la velocidad de los datos, que se mide en bits por segundo.
Rx Timeout[1]	0,1-15	Establece el retardo de transmisión (el tiempo de espera en segundos para la recepción de un mensaje completo procedente un dispositivo).
Unit ID	1-9999	Establece el identificador único de la central de medida en la red RS-485. **Nota:** El rango de los dispositivos Modbus serie está comprendido entre 1 y 247.
Serial Port	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Establece los bits de paridad y de parada del puerto.
RS485 Bias	OFF, ON	Activa la polarización en el dispositivo cliente mediante el puerto RS-485.

[1] Solo aplicable a un subconjunto de protocolos.

Configuración de las comunicaciones serie mediante las páginas web

Es posible usar las páginas web de la central de medida para configurar los ajustes de las comunicaciones serie.

Antes de configurar los parámetros serie, asegúrese de contar con un ID de unidad único para la central de medida y conocer los ajustes de red serie (protocolo, velocidad en baudios, y bits de paridad y parada).

Para configurar los ajustes de comunicaciones serie de la central de medida mediante las páginas web:

1. Con las páginas web de la central de medida usando la dirección IPv4 de la central de medida o la dirección local de conexión IPv6, o use la función de detección automática y, a continuación, haga doble clic en el icono de red de la central de medida.
2. Vaya a **Config** > **Puerto serie**.
3. Especifique los valores correspondientes a los ajustes.

4. Haga clic en **Config avanzada** para configurar los ajustes adicionales, si fuese necesario (por ejemplo, polarización RS485 o tiempo de espera de Rx).

Configuración básica de las comunicaciones serie disponible mediante las páginas web

Parámetro	Valores	Descripción
Protocolo	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Factory, None	Establece el protocolo de comunicaciones correspondiente al puerto RS-485 de la central de medida. El parámetro NONE detiene las comunicaciones a través de este puerto.
Velocidad en baudios	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Establece la velocidad de los datos, que se mide en bits por segundo.
ID de unidad	1-9999	Establece el identificador único de la central de medida en la red RS-485. **NOTA:** El rango de los dispositivos Modbus serie está comprendido entre 1 y 247.

Configuración avanzada de las comunicaciones serie mediante las páginas web

Parámetro	Valores	Descripción
Retardo RTS	0-1	El retardo en segundos antes de transmitir el paquete.
Tiempo de espera de Rx[1]	0,1-15	Establece el retardo de transmisión (el tiempo de espera en segundos para la recepción de un mensaje completo procedente un dispositivo).
Puerto serie	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Establece los bits de paridad y de parada del puerto.
Polaridad RS485	DESACTIVADA, ACTIVADA	Activa la polarización en el dispositivo cliente mediante el puerto RS-485.

[1] Solo aplicable a un subconjunto de protocolos.

Configuración de las comunicaciones serie mediante la pantalla

Es posible configurar los ajustes de comunicaciones serie básicos de la central de medida a través de la pantalla.

Antes de configurar los parámetros serie, asegúrese de contar con un ID de unidad único para la central de medida y conocer los ajustes de red serie (protocolo, velocidad en baudios, y bits de paridad y parada).

Para configurar los ajustes de comunicaciones serie básicos de la central de medida mediante la pantalla.

1. Pulse el botón **Inicio**.
2. Vaya a **Menú de config.** > **Config comunicaciones**.
3. Pulse los botones arriba y abajo para desplazarse y seleccionar **COM1 Config**.
4. Configure los ajustes serie de la central de medida según convenga.

Ajustes de las comunicaciones serie

Parámetro	Valores	Descripción
Protocolo	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Factory, None	Establece el protocolo de comunicaciones correspondiente al puerto RS-485 de la central de medida. El ajuste Ninguno evita comunicaciones a través de este puerto.
Velocidad en baudios	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Establece la velocidad de los datos, que se mide en bits por segundo.
Tiempo de espera de Rx	0,1-15	Establece el retardo de transmisión, que se mide en segundos.
ID de unidad	1-9999	Establece el identificador único de la central de medida en la red RS-485. **NOTA:** El rango de los dispositivos Modbus serie está comprendido entre 1 y 247.
Puerto serie	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Establece los bits de paridad y de parada del puerto.
Polaridad RS485	DESACTIVADA, ACTIVADA	Activa la polarización en el dispositivo cliente mediante el puerto RS-485.

Deshabilitar puertos de comunicaciones serie

Es posible deshabilitar los puertos de comunicaciones serie mediante ION Setup, las páginas web o la pantalla de la central de medida.

Deshabilitar las comunicaciones serie mediante ION Setup

NOTA: Deshabilitar los puertos no utilizados se considera una buena práctica de ciberseguridad que contribuye a minimizar los accesos no autorizados a la central de medida.

Para deshabilitar las comunicaciones serie mediante ION Setup:

1. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
2. Haga clic en **Communications** > **Serial Settings**.
3. Haga clic en la pestaña **COM1**.

4. Seleccione **Protocol** y haga clic en **Edit**.
5. Seleccione **None** en el cuadro de lista desplegable y haga clic en **OK**.

Deshabilitar las comunicaciones serie mediante las páginas web

NOTA: Deshabilitar los puertos no utilizados se considera una buena práctica de ciberseguridad que contribuye a minimizar los accesos no autorizados a la central de medida.

Para deshabilitar las comunicaciones serie mediante ION Setup:

1. Abra un explorador web y escriba la dirección IP de la central de medida en la barra de direcciones. Aparecerá la ventana de inicio de sesión de las páginas web.
2. Especifique las credenciales de inicio de sesión.
3. Vaya a **Config** > **Puerto serie** y amplíe la sección **Config básica**.
4. Seleccione **COM1/ RS485#1 - Protocolo** en el cuadro de lista desplegable y seleccione **Ninguno** para deshabilitar el puerto.
5. Haga clic en **Aplicar**. Cuando se le pregunte, haga clic en **Sí** para guardar los cambios.

Deshabilitar las comunicaciones serie mediante la pantalla

NOTA: Deshabilitar los puertos no utilizados se considera una buena práctica de ciberseguridad que contribuye a minimizar los accesos no autorizados a la central de medida.

Para deshabilitar las comunicaciones serie mediante ION Setup:

1. Pulse el botón **Inicio**.
2. Vaya a **Menú de config.** > **Config comunicaciones**.
3. Pulse **Selec**.
4. Desplácese y seleccione **COM1Config.**
5. Pulse el botón de navegación para desplazarse y seleccionar **Protocolo**.
6. Pulse el botón **Editar**. Introduzca las credenciales de usuario si se le solicita.
7. Pulse el botón Abajo y, a continuación, seleccione **Ninguno** para deshabilitar el puerto.
8. Pulse el botón **Selec** para terminar. Si se le solicita, vuelva a pulsar el botón **Selec** para aceptar los cambios.

ION

ION es la arquitectura de la central de medida.

Las unidades estructurales básicas de la arquitectura ION son los módulos ION, cada uno de los cuales está diseñado específicamente para realizar una tarea concreta y contiene información e instrucciones para gestionar dichos datos. Los módulos ION se enlazan entre sí para crear las funciones y características de la central de medida. Los módulos ION que se enlazan entre sí para realizar una tarea especializada se denominan “programaciones”, como la programación Power Quality. A su vez, las diversas programaciones funcionales se agrupan al objeto de definir la estructura completa de la central de medida y se denominan colectivamente “plantilla de dispositivo”.

La central de medida se suministra con una plantilla de dispositivo predeterminada que proporciona multitud de capacidades. La plantilla de la central de medida también puede configurarse de modo que se modifiquen sus funciones existentes o se creen otras nuevas.

Recursos relacionados:

Para obtener más información sobre la arquitectura de ION y consultar una descripción detallada de los distintos módulos de ION, visite *ION Reference* en www.se.com.

Secure ION

Secure ION, o ION por TLS, mejora la seguridad del protocolo ION usando un túnel de cifrado Transport Layer Security (TLS) entre el dispositivo y el software cliente.

NOTA: La capa TLS adicional solo se aplica a la conexión basada en TCP/IP (Ethernet). No se aplica a las comunicaciones serie.

Para utilizar Secure ION, la configuración de su infraestructura de TI debe permitir el flujo de tráfico en el puerto Secure ION. El puerto predeterminado de Secure ION es 7443.

Conectar con un dispositivo mediante Secure ION

Utilice el software ION para conectar con un dispositivo utilizando Secure ION.

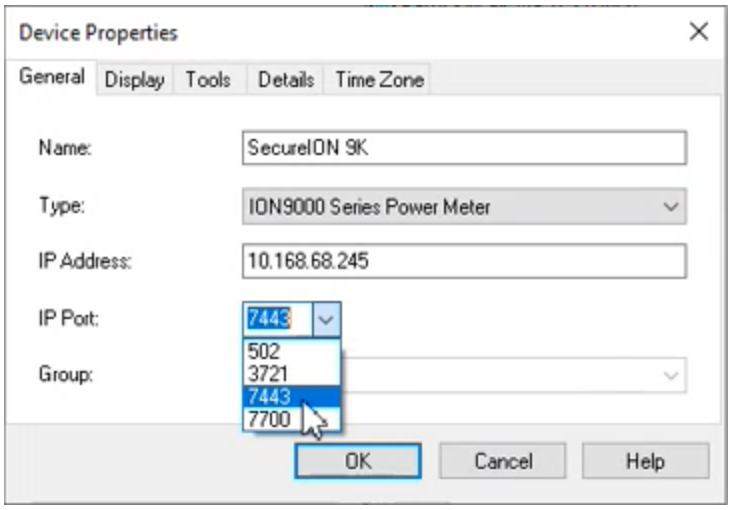
Si utiliza ION Setup en modo de red o Power Monitoring Expert, configure el dispositivo para utilizar el puerto IP programable de Secure ION.

Requisitos previos:

La configuración de su infraestructura de TI debe permitir el flujo de tráfico en el puerto Secure ION.

Para conectar con un dispositivo utilizando Secure ION:

1. En **Device Properties**, establezca el **IP Port** como puerto Secure ION:



2. Haga clic en **OK**.

NOTA: Si conecta con un dispositivo en ION Setup usando el modo de dispositivo ION único, ION Setup tratará de conectar automáticamente con el puerto Secure ION. Si el puerto definido no está disponible en la red, el dispositivo se conectará utilizando ION por TCP. Puede utilizar el software ION para establecer que los dispositivos anulen el proceso de conexión predeterminado. Consulte la sección Configuración de la conexión del protocolo ION y número de puerto para obtener más información.

Certificados de seguridad de Secure ION

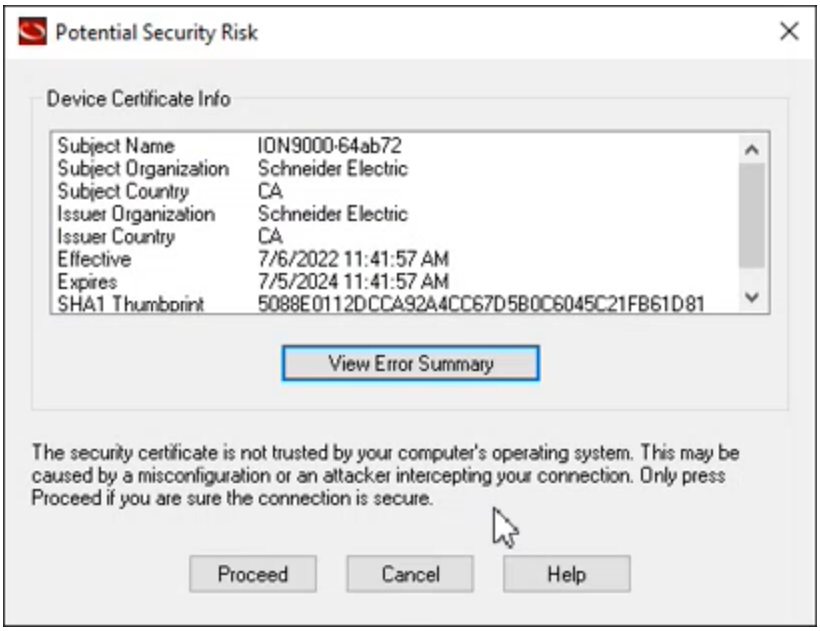
Los dispositivos compatibles con Secure ION incluyen un certificado SSL autofirmado. Al conectar a un dispositivo con Secure ION, es necesario asociar un certificado a la conexión TLS.

Puede cargar un certificado firmado por una Autoridad de Certificación (AC). Para obtener más información, consulte la sección Cargar un certificado SSL personalizado.

NOTA: Para minimizar los riesgos de ciberseguridad, utilice un certificado SSL firmado por una Autoridad de Certificación (AC) y controles de red externos. Para obtener más información sobre estos riesgos, consulte la sección Riesgos para la seguridad y estrategias de mitigación.

En ION Setup, puede visualizar la información del certificado, incluida la huella digital de SHA1, haciendo clic en **View Certificate Info**.

Por ejemplo:



ION Setup almacena el certificado cuando se utiliza el modo de red. En el modo Single Device, debe aceptar el certificado cada vez que se conecte a un dispositivo mediante Secure ION.

Configuración de la conexión del protocolo ION y número de puerto

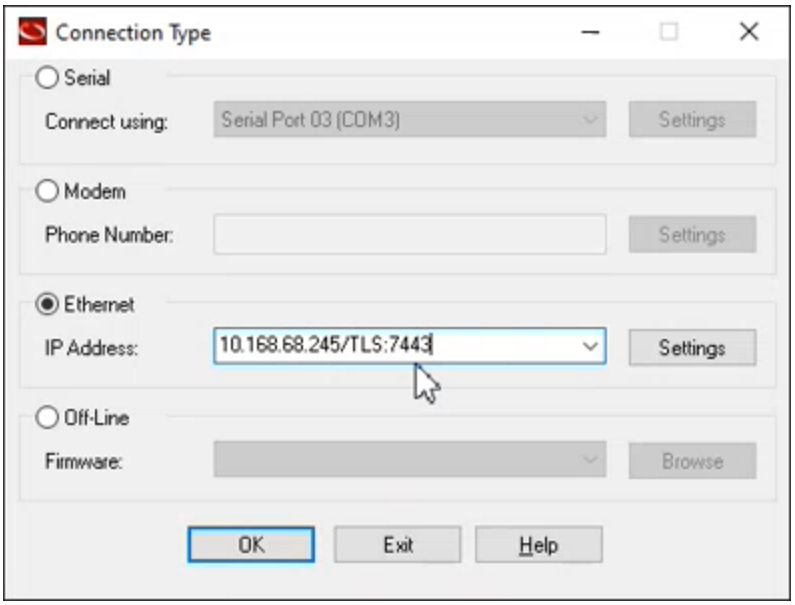
Al conectar con un dispositivo en ION Setup usando el modo de dispositivo ION único, ION Setup tratará de conectar automáticamente con el puerto Secure ION. Si la configuración de su infraestructura de TI no admite el flujo de tráfico en el puerto Secure ION, el dispositivo se conectará usando ION por TCP.

Puede anular la conexión predeterminada de ION en un dispositivo compatible con Secure ION adjuntando manualmente las opciones de conexión de la dirección IP a la dirección IPv4. Al hacerlo, se define explícitamente el proceso de conexión.

La siguiente tabla describe los valores de anulación que puede utilizar y el proceso de conexión resultante.

Ejemplo de valor de anulación	Proceso de conexión
10.168.68.245/7443	Conecta explícitamente con el puerto 7443. Si el registro determina que ION por TLS = 7443, se trata de una conexión TLS.
10.168.68.245/TLS	Utiliza explícitamente el registro para conectar al puerto de ION por TLS especificado. De forma predeterminada: 7443.
10.168.68.245/TLS:7443	Utiliza explícitamente una conexión TLS con el puerto especificado. En este ejemplo, 7443.

Por ejemplo:



Sesiones de ION

Una sesión de ION utiliza un identificador de token de sesión para autenticar las solicitudes de ION a un dispositivo. La primera solicitud de ION envía las credenciales de usuario al dispositivo. Una vez realizada la validación con éxito, el dispositivo crea una identificación de token de sesión en ION exclusiva e intransferible. Las solicitudes posteriores de ION se validan utilizando la identificación de token de sesión de ION, en lugar de las credenciales de usuario.

Una identificación de token de sesión de ION cuenta con un tiempo de espera de sesión por inactividad fijo de 5 minutos.

No es necesaria ninguna configuración para habilitar las sesiones de ION.

NOTA: Tanto ION por TCP como ION por TLS (Secure ION) incluyen una autenticación de sesión de ION.

Modbus

Modbus es un protocolo de comunicaciones cliente-servidor por el que el cliente inicia transacciones y el servidor o los servidores responden con la información o la acción solicitadas.

La central de medida es capaz de desempeñar funciones de dispositivo Modbus cliente o dispositivo de servidor Modbus, dependiendo de cuál sea su configuración. El dispositivo se suministra con la funcionalidad de servidor Modbus configurada y lista para utilizarse. El usuario podrá añadir información Modbus personalizada a los datos del servidor Modbus predeterminado proporcionados por el dispositivo.

Términos fundamentales

Término	Definición
Pasarela Modbus	Método de comunicación que permite al usuario comunicarse a través de un dispositivo del tipo pasarela Ethernet con una red Modbus serie conectada a dicho dispositivo.
Modbus cliente (anteriormente denominado Modbus maestro)	Dispositivo que envía comandos y recibe respuestas de dispositivos de servidor Modbus. Las redes Modbus serie solo pueden contar con un Modbus cliente por red.
Modbus RTU	Formato del protocolo Modbus serie; Modbus RTU transmite datos en binario. Los dispositivos de servidor y cliente deberán utilizar el mismo formato.
Registro/dirección Modbus	Identifica los datos para su lectura/escritura. Existen disponibles asignaciones de registros Modbus para los dispositivos Modbus cliente, que detallan la información disponible a partir de dichos dispositivos de cliente. Se podrá utilizar más de un registro para almacenar un valor único.
Servidor Modbus (anteriormente denominado Modbus esclavo)	Dispositivo que responde a comandos Modbus y realiza acciones o devuelve información al Modbus cliente. La mayoría de redes Modbus contienen varios dispositivos de servidor.
Modbus TCP	Formato del protocolo Modbus por Ethernet.
ID de unidad Modbus	Identificador de un dispositivo Modbus cliente.

Puede descargar la asignación Modbus del dispositivo desde www.se.com y obtener información adicional acerca del protocolo Modbus en www.modbus.org.

Requisitos previos del dispositivo Modbus por Ethernet

Para que la central de medida funcione como dispositivo Modbus por Ethernet, deberán configurarse una serie de requisitos previos.

NOTA: No es necesario que el usuario realice ninguna configuración específica de Modbus para que la central de medida funcione como dispositivo Modbus cliente por Ethernet.

Requisitos previos	Descripción
Ethernet	Todos los dispositivos deberán contar con una conexión Ethernet operativa.
Dirección IP	Todos los dispositivos deberán contar con una dirección IP única.
Puerto	Todos los dispositivos deberán poder comunicarse por el puerto Ethernet 502 para Modbus TCP.

NOTA: Es posible que los dispositivos que admiten conexiones Modbus TCP múltiples y simultáneas ocasionen retardos en las comunicaciones. Configure los ajustes de tiempo de espera de la red para prever esta situación.

Requisitos previos del dispositivo Modbus serie

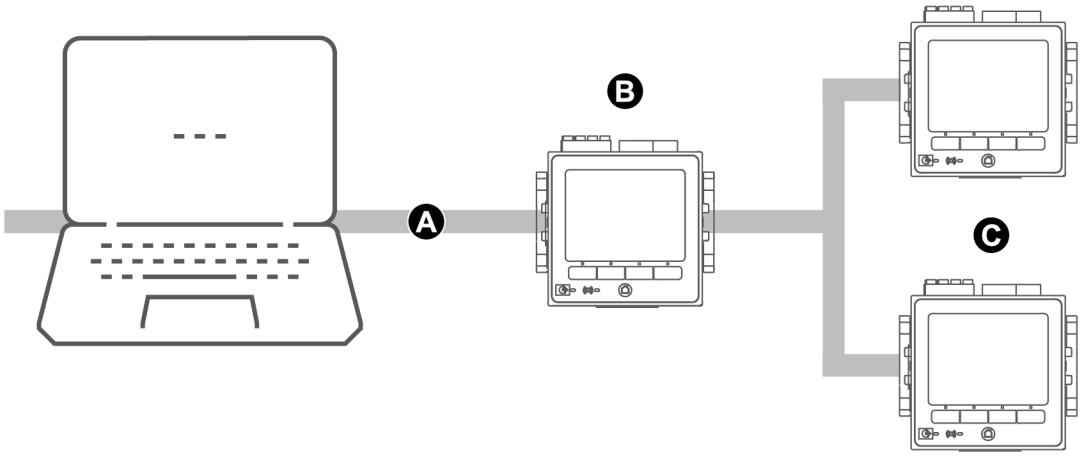
Para que la central de medida funcione como dispositivo Modbus serie, deberán configurarse una serie de requisitos previos.

Requisitos previos	Descripción
Cableado	La conexión serie del dispositivo deberá cablearse correctamente. Los dispositivos de servidor Modbus deberán contar con un cableado de comunicaciones al dispositivo Modbus cliente.
Protocolo	Servidores: Para que la central de medida actúe como dispositivo de servidor Modbus serie, el protocolo de esta deberá establecerse en Modbus RTU. Los dispositivos de cliente y servidor deberán utilizar el mismo formato. Cliente: para que la central de medida actúe como dispositivo Modbus cliente serie, el protocolo de esta deberá establecerse en Modbus Master.
Velocidad de transmisión en baudios	La velocidad en baudios deberá ser la misma para todos los dispositivos de la red Modbus serie.
Bits de parada y paridad	Los bits de parada y paridad de comunicaciones (por ejemplo, 8N1) deben ser obligatoriamente los mismos para todos los dispositivos de la red Modbus serie.
ID de unidad	Cada dispositivo de la red Modbus serie deberá contar con un identificador de unidad único (también denominado “dirección de dispositivo”). **Nota:** El rango de los dispositivos Modbus serie está comprendido entre 1 y 247.

Central de medida como Modbus cliente

Central de medida como Modbus cliente con dispositivos de servidor Modbus por Ethernet

La central de medida puede funcionar como Modbus cliente con dispositivos de servidor Modbus por Ethernet.

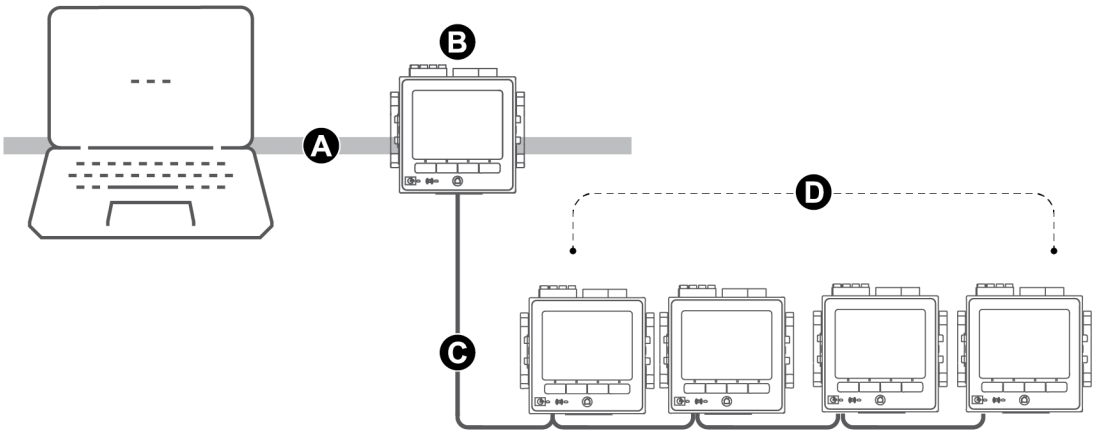


A	Ethernet
B	Central de medida
C	Servidores Modbus

Para utilizar la arquitectura de cliente-servidor Modbus, añada los dispositivos de servidor Modbus mediante ION Setup.

Central de medida como Modbus cliente con dispositivos de servidor Modbus serie

La central de medida puede funcionar como Modbus cliente con dispositivos de servidor Modbus serie.



A	Ethernet
B	Central de medida
C	Modbus RTU RS-485
D	Servidores Modbus

Para utilizar la arquitectura de cliente-servidor Modbus, añada los dispositivos de servidor Modbus mediante ION Setup.

Buenas prácticas en materia de dispositivo Modbus cliente

Para que la central de medida funcione como Modbus cliente, deberán configurarse una serie de requisitos previos.

NOTA: Estos ajustes deben sumarse a los requisitos previos para dispositivos Modbus serie o Modbus por Ethernet.

Requisitos previos	Descripción
Dispositivos Modbus cliente	Todos los dispositivos Modbus cliente deberán haber establecido comunicaciones y estar configurados adecuadamente.
Protocolo	• Dispositivos Modbus serie cliente-servidor: El protocolo del puerto serie del cliente deberá establecerse en **Modbus Master**. • Dispositivos Modbus cliente-servidor por Ethernet: El cliente deberá haber establecido comunicaciones con los dispositivos de servidor a través del puerto Ethernet 502. **NOTA:** Contar con más de un dispositivo Modbus cliente en una red Modbus serie podría ocasionar conflictos de comunicación.
Dispositivos de servidor Modbus	La información de los dispositivos de servidor Modbus deberá haberse especificado en el dispositivo Modbus cliente.

Configuración de la central de medida como Modbus cliente mediante ION Setup

La central de medida puede configurarse como servidor-cliente Modbus por serie o Ethernet.

Asegúrese de que los dispositivos cliente y servidor cumplen los requisitos previos relativos al cableado y la configuración de las comunicaciones antes de configurar la central de medida como Modbus cliente.

Si la central de medida es un Modbus cliente a través de TCP/IP, los protocolos Modbus TCP/IP y Modbus RTU deberán estar habilitados.

NOTA: Es posible que los dispositivos que admiten conexiones Modbus TCP múltiples y simultáneas ocasionen retardos en las comunicaciones. Configure los ajustes de tiempo de espera de la red para prever esta situación.

Cuando el dispositivo actúa como Modbus cliente por TCP/IP, intenta comunicarse con un dispositivo servidor durante un máximo de 100 segundos (según la norma RFC 1122) antes de pasar al siguiente dispositivo servidor.

Para configurar la central de medida como Modbus cliente por serie o Ethernet:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **3rd Party Protocols** > **Modbus Master**.
4. Haga clic en **Add** para añadir un dispositivo de servidor Modbus.

   Aparecerá el cuadro de diálogo Modbus Device.
5. Especifique la información del servidor Modbus.
   - Asigne un nombre al dispositivo de servidor Modbus junto con un sufijo de etiqueta (si procede).
   - Seleccione el tipo de dispositivo de servidor en la lista desplegable **Device Type**.
   - Introduzca el identificador de unidad del dispositivo de servidor Modbus en el cuadro de texto **Slave ID**.
   - Seleccione la conexión serie o TCP en la lista desplegable **Connected via**. Esta es la conexión entre el Modbus cliente y el dispositivo de servidor.
6. Haga clic en **Connections**. Aparecerá el cuadro de diálogo Modbus Master Connections.
7. Seleccione la pestaña que se corresponda con la conexión que desea configurar.

   Por ejemplo, si seleccionó TCP Connection 1 desde la lista desplegable **Connected via**, seleccione la pestaña TCP 1.
8. Configure el tipo de conexión:

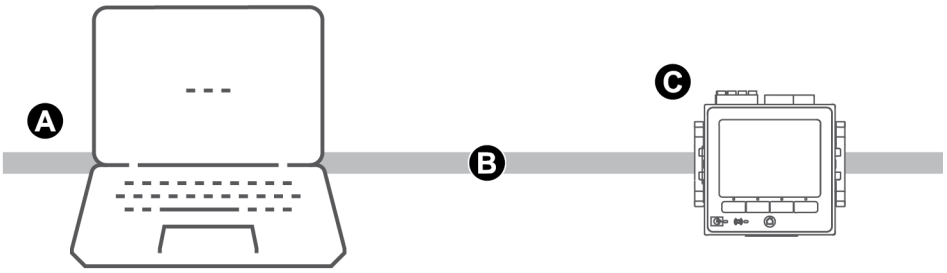
Tipo de conexión	Configuración
Serial connection	Seleccione el puerto de comunicaciones serie conectado a los dispositivos de servidor Modbus en la lista Assigned Port.
TCP Connection	Escriba la dirección IP del servidor Modbus asegurándose de establecer el puerto IP en 502. Asegúrese de que los protocolos Modbus RTU y Modbus TCP/IP están habilitados.

9. Haga clic en **OK** para regresar al cuadro de diálogo Modbus Device.
10. Haga clic en **OK** para añadir el dispositivo servidor. En este momento, el dispositivo aparecerá en la lista.
11. Repita los pasos 4 a 10 para añadir todos los servidores Modbus.

Central de medida como Modbus maestro

Central de medida como servidor Modbus por Ethernet

La central de medida es capaz de funcionar como servidor Modbus por Ethernet.

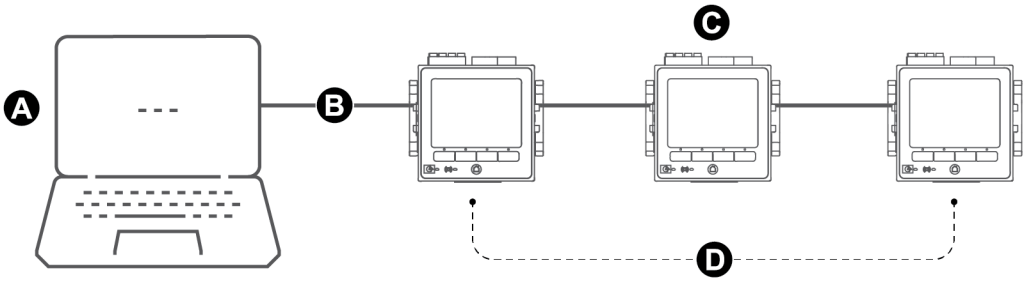


A	Modbus cliente
B	Modbus TCP por Ethernet
C	Central de medida

La central de medida no requiere ninguna configuración específica de Modbus para actuar como servidor Modbus por Ethernet.

Central de medida como servidor Modbus en una red serie

La central de medida es capaz de funcionar como servidor Modbus en una red serie.



A	Modbus cliente
B	Modbus RTU RS-485
C	Central de medida
D	Servidores Modbus

La conexión serie de la central de medida deberá cablearse y configurarse correctamente. Deberá utilizarse el mismo modo de comunicación serie para todos los dispositivos de la red.

Configuración de la central de medida como servidor Modbus mediante ION Setup

Para configurar la central de medida como servidor Modbus mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.

3. Haga clic en **Communications** > **Serial Settings**. Seleccione la ficha del puerto serie que desee configurar.
4. Resalte el parámetro y, a continuación, haga clic en **Edit** para configurar los parámetros Modbus del puerto serie según sea necesario:

Parámetro	Ajuste
Protocol	Modbus RTU o Modbus Master
RS485 Bias	– OFF (desconectada) si la central de medida actúa como servidor Modbus – ON (conectada) si la central de medida actúa como Modbus cliente

5. Configure el resto de parámetros de puerto serie de la central de medida según convenga.

   A continuación, añada los dispositivos de servidor Modbus mediante ION Setup

Consulte la asignación Modbus del dispositivo, disponible en www.se.com, para obtener información sobre registros Modbus.

Configuración de la central de medida como servidor Modbus usando las páginas web

Para configurar la central de medida como servidor Modbus mediante las páginas web:

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.
2. Vaya a **Config** > **Puerto serie**.
3. Amplíe Config básica o Config avanzada y, a continuación, configure los parámetros Modbus del puerto serie según sea necesario:

Parámetro	Ajuste
Protocolo	Modbus RTU o Modbus Master
Polaridad RS485	– OFF (desconectada) si la central de medida actúa como servidor Modbus – ON (conectada) si la central de medida actúa como Modbus cliente

4. Configure el resto de parámetros de puerto serie de la central de medida según convenga.

   A continuación, añada los dispositivos de servidor Modbus mediante ION Setup

Consulte la asignación Modbus del dispositivo, disponible en www.se.com, para obtener información sobre registros Modbus.

Configuración de la central de medida como servidor Modbus mediante la pantalla

Para configurar la central de medida como servidor Modbus mediante la pantalla:

1. Pulse el botón **Inicio**.
2. Vaya a **Menú de config.** > **Config comunicaciones**, desplácese y seleccione **COM1**.

3. Configure los parámetros Modbus según sea necesario:

Parámetro	Ajuste
Protocolo	Modbus RTU o Modbus Master
Polaridad RS485	OFF (desconectada) si la central de medida actúa como servidor Modbus

4. Configure el resto de parámetros de puerto serie de la central de medida según convenga.

   A continuación, añada los dispositivos de servidor Modbus mediante ION Setup

Consulte la asignación Modbus del dispositivo, disponible en www.se.com, para obtener información sobre registros Modbus.

Funciones Modbus admitidas

La central de medida admite clases de datos, formatos de datos, códigos de función y comandos Modbus específicos.

Clases de datos Modbus

Tipo	Descripción
Serpentines	Bits digitales que pueden leerse y en los que se puede escribir
Estado de entrada	Bits digitales que pueden leerse
Registros de entrada	Números enteros de 16 bits que pueden leerse
Registros de retención	Números enteros de 16 bits que pueden leerse y en los que se puede escribir

Formatos de datos Modbus

Formato	Tipo	N.º de registros Modbus utilizados
Valor sin signo de 16 bits	Número entero	1
Valor con signo de 16 bits	Número entero	1
Valor sin signo de 32 bits	Número entero	2
Valor con signo de 32 bits	Número entero	2
Valor 32B-M10K sin signo	Número entero	2
Valor 32B-M10K con signo	Número entero	2
IEEE float[1]	Coma flotante	2
PackedBool para entradas	Número entero	1
PackedBool para bobinas	Número entero	1
Valor de lectura/escritura sin signo de 16 bits	Número entero	1

Formato	Tipo	N.º de registros Modbus utilizados
Valor con firma de 64 bits	Número entero	4

[1] Las centrales de medida que actúan como Modbus cliente admiten dos versiones de IEEE Float con diferentes órdenes de palabras: alto/bajo = Big Endian, alto/bajo = Little Endian.

Los valores de 16 bits (una palabra) se transmiten con el byte más significativo en primer lugar y el byte menos significativo en segundo lugar.

Los valores de 32 bits (dos palabras) se transmiten con la palabra más significativa en primer lugar y la palabra menos significativa en segundo lugar.

Códigos de función Modbus

Función	Descripción	Cliente/servidor
1	Leer estado de bobina	Cliente y servidor
2	Leer estado de entrada	Cliente y servidor
3	Leer registros de mantenimiento	Cliente y servidor
4	Leer registros de entrada	Cliente
5	Escribir en una bobina	Cliente
6	Escribir en un registro de retención	Cliente y servidor
15	Escribir en varias bobinas	Cliente
16	Escribir en varios registros de retención	Cliente y servidor
17	Comunicar identificador de esclavo (solo serie)	Cliente y servidor
43 (subcódigo 14)	Leer identificación del dispositivo	Cliente y servidor
100	Leer registros de retención dispersos	Cliente y servidor

Comandos Modbus

Cualquier comando de Modbus cliente cuyo valor de ID unidad sea 0 se difunde (se envía) a todos los dispositivos de servidor Modbus. El único comando de difusión admitido es el de preestablecer varios registros.

En el caso de las redes Modbus serie con un único dispositivo de servidor, el cliente puede enviar comandos a través de la dirección directa de conexión única del ID unidad = 248, independientemente de cuál sea el identificador real del dispositivo de servidor.

Implantación de Modbus

La implantación de Modbus en la central de medida incluye códigos de excepción, respuestas a registros no válidos, asignaciones de registros fijos y configurables y opciones de seguridad.

Códigos de excepción Modbus

Código	Nombre	Descripción
01	Función no válida	El comando solicitado no es válido.
02	Dirección no válida	Este código indica una de las siguientes condiciones: • La dirección solicitada no es válida para esa función. • La dirección solicitada no se encuentra dentro del rango de registros válido de este dispositivo. • La dirección solicitada está protegida mediante funciones de seguridad del dispositivo.
03	Valor no válido	Este código indica una de las siguientes condiciones: • El valor solicitado no se permite en ese registro del dispositivo. • El registro solicitado forma parte de un valor compuesto por varias palabras.

Respuestas a registros Modbus de lectura no válidos

Tipo de registro no valido	Respuesta de lectura
Registro sin asignar (sin utilizar)*	0x8000
Respuestas de registros reservados* por tipo	
Número entero con signo de 16 bits	0x8000
Número entero sin signo de 16 bits	0xFFFF
Número entero con signo de 32 bits	0x80000000
Número entero sin signo de 32 bits	0xFFFFFFFF
Número entero con signo de 64 bits	0x8000000000000000
Float32	0xFFC00000 (NaN = Acrónimo en inglés de “no es un número”)

* IRIG-B solo puede conectarse a una de las entradas digitales ubicadas en la base de la central de medida, y en ningún caso a un módulo opcional. Los registros sin asignar (sin utilizar) son registros que la central de medida no utilizará nunca y, por tanto, no cuentan con formato definido. Los registros reservados cuentan con un formato definido y han sido concebidos para su uso con la central de medida, sus opciones o sus variantes.

Respuestas a registros Modbus de escritura no válidos

Si la central de medida recibe un comando de escritura en una dirección de registro Modbus que no cuenta con un registro asignado, aquella no responderá. En tal caso, no se escriben ni se almacenan datos, y la central de medida no devolverá el rechazo a la solicitud.

Si la central de medida recibe un comando de escritura en una dirección de registro Modbus de solo lectura, se devuelve el código de excepción 03 (valor no válido).

Asignación Modbus fija y configurable

La central de medida cuenta con una asignación de registros fija (estática) para los datos de la central de medida y una asignación de registros flexible y configurable por el usuario.

Seguridad Modbus

Las opciones de seguridad integradas de la central de medida incluyen configuraciones específicas de Modbus. Es posible que sea necesario definir estas configuraciones de seguridad para poder escribir datos Modbus en la central de medida.

Asignación Modbus

La información (asignación) de registros Modbus predeterminados de la central de medida disponible en www.se.com.

La información de registros Modbus incluye

- Registros y valores asignados
- Formatos y escalado
- Datos adicionales, si procede

NOTA: Los registros Modbus de la central de medida se especifican mediante un método distinto al utilizado en los dispositivos previos que emplean la arquitectura ION. Si va a configurar información de Modbus cliente en la central de medida, confirme que va a utilizar el direccionamiento de registros Modbus pertinente. Para obtener más información, consulte la asignación Modbus de la central de medida.

La central de medida dispone de una asignación de registros fija (estática) que contiene la mayoría de los valores de medición comunes. Dicha asignación se define mediante una serie de Módulos Data Mapping, que también determinan los valores mostrados en las páginas web o la pantalla. La nomenclatura de los Módulos Data Mapping obedece al tipo de información que asignan a Modbus.

Módulo Data Mapping	Descripción
Data Mapping Dmd	Asignan datos de demanda de kW, kVA y kVAR, por ejemplo kW dd ent (kilovatios de demanda deslizante entregados), y demanda de intensidad, como por ejemplo I a dd (intensidad de fase A de demanda deslizante).

Módulo Data Mapping	Descripción
Data Mapping Egy	Asignan datos de kWh, kVAh y kVARh entregados y recibidos, incluidas las energías condicional, por cuadrantes e incremental.
Data Mapping EN	Asignan datos de cumplimiento en materia de calidad de energía conforme a la norma EN 50160 correspondientes al intervalo actual.
Data Mapping EN Prev	Asignan datos de cumplimiento en materia de calidad de energía conforme a la norma EN 50160 correspondientes al intervalo anterior.
Data Mapping IEEE519	Asignan datos de cumplimiento en materia de armónicos conforme a la norma IEEE 519.
Data Mapping I/O	Asignan datos de medición de entradas, alarmas, restablecimientos y contadores de restablecimientos.
Data Mapping Meas	Asignan datos de tensión, intensidad, potencia, factor de potencia y frecuencia para mediciones de un segundo y medio ciclo. Este módulo puede contener el registro de configuración Cfg Modbus Map Enable.
Data Mapping PQ	Asignan datos de calidad de energía como el factor de cresta, el factor K y la distorsión armónica total, incluidos datos de cumplimiento en materia de calidad de energía conforme a la norma IEC 61000-4-30 para centrales de medida con conjunto de funciones Advanced y Standard.
Data Mapping Stats	Asignan valores de datos estadísticos bajos, medios y altos, por ejemplo I a media (valor medio de intensidad de fase A).
Data Mapping TOU	Asignan datos de periodos horarios o tiempos de uso (TDU) como las temporadas, las tarifas y la demanda por temporada, por ejemplo kW dd rec A (kilovatios de demanda deslizante recibidos en la temporada A).

Es posible añadir información Modbus adicional o duplicar la información ya existente en la asignación fija a diferentes registros Modbus mediante los Módulos Modbus Slave.

Para obtener más información sobre los módulos Data Mapping y los módulos Modbus Slave, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Configuración de la medición de entradas personalizada mediante ION Setup

Se pueden añadir datos personalizados a la asignación Modbus predeterminada de la central de medida, personalizar aquella completamente o restablecerla a su configuración original mediante ION Setup.

Descargue la información de la asignación Modbus de la central de medida desde www.se.com.

Para configurar datos personalizados mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **3rd party protocols** > **Modbus Slave**.

   Se mostrará el nombre de la asignación Modbus actual de la central de medida junto con la cantidad de registros personalizados y sus direcciones de comienzo y fin.
4. Seleccione el nombre de la asignación y haga clic en **Edit**.

   Aparecerá la pantalla **Modbus Slave Mode Setup**.
5. Seleccione el método de asignación de dispositivos Modbus cliente correspondiente a la central de medida. Si ha seleccionado **Default** o **Disabled**, haga clic en **Finish** para configurar la central de medida y volvar al **Setup Assistant**; de lo contrario, seleccione **Next** para acceder a la pantalla **Modbus Slave Map Setup**.

Opción	Descripción
Default	Configura la central de medida de modo que utilice la asignación Modbus predeterminada y elimina cualquier dato personalizado de dispositivos Modbus cliente. **NOTA:** La información de la asignación Modbus de la central de medida puede descargarse desde www.se.com.
Modified	Añade información de Modbus aparte de la asignación Modbus predeterminada de la central de medida.
Custom	Elimina la asignación Modbus predeterminada de la central de medida de forma que todos los registros estén disponibles para que pueda crear una asignación Modbus completamente personalizada. **NOTA:** Utilice esta opción si desea que la asignación Modbus de la central de medida sea idéntica a la del dispositivo al que sustituye, por ejemplo en aplicaciones de readaptación.
Disabled	Elimina la asignación de datos Modbus de la central de medida. Aunque las funciones Modbus no se verán afectadas, dejará de haber datos Modbus disponibles en la central de medida.

6. En la pantalla **Modbus Slave Map Setup**, se pueden modificar los parámetros haciendo clic en **Edit** o añadir parámetros haciendo clic en **Add**.

   Aparecerá la pantalla **Modbus Register**.

7. Configure la información del registro Modbus y haga clic en **OK** para volver a la pantalla **Modbus Slave Map Setup**.
   a. **Source**: Haga clic en **Select** y seleccione una fuente en la pantalla **Parameter Selection**. Seleccione **Show all available registers** para ver la lista completa de los parámetros disponibles en la central de medida. Haga clic en **OK**.
   b. **Address**: Introduzca la dirección Modbus en la que se conservarán los datos de Source.

      NOTA: Al colocar el ratón sobre el campo Address, una descripción emergente indicará el código de función Modbus y la dirección de comienzo que deben enviarse para recuperar los datos.

   c. **Format**: Seleccione el formato de datos Modbus en la lista.
   d. **Scaling**: Seleccione el valor de escalado en la lista o seleccione **Custom** y haga clic en **Scales** para configurar un escalado personalizado.
8. En la pantalla **Modbus Slave Map Setup**, se puede hacer clic en **Delete** para eliminar un registro Modbus, en **Set Name** para crear un nuevo nombre para el conjunto de datos adicionales asignados a Modbus, o en **Save As** para guardar como archivo independiente los datos adicionales que ha asignado a Modbus.
9. Haga clic en **Finish** para finalizar la configuración de dispositivos Modbus cliente de la central de medida y volver al Setup Assistant.

BACnet/IP

BACnet (Building Automation and Control Network) es un protocolo de comunicación abierto que se utiliza para automatizar y controlar sistemas de edificios. La American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) es la encargada del mantenimiento de la norma BACnet. Su dispositivo puede funcionar como un servidor BACnet/IP haciendo que los valores específicos estén disponibles para su sistema de automatización de edificios. BACnet/IP es un tipo de red BACnet basado en Ethernet que utiliza paquetes UDP/IP.

Modos de dispositivo admitidos

Su dispositivo puede funcionar como un dispositivo BACnet normal o externo.

Modo de dispositivo	Descripción	Propósito
Normales	Dispositivos que se comunican usando el protocolo BACnet dentro de la misma red BACnet/IP.	Interoperabilidad de dispositivos según la norma BACnet.

Modo de dispositivo	Descripción	Propósito
Externo	Dispositivos que se encuentran en una subred IP diferente a la red BACnet/IP a la que desean conectarse. Los dispositivos externos deben registrarse con un BBMD en la red BACnet/IP.	Útil en escenarios donde: 1. El dispositivo debe recibir mensajes de transmisión de otras subredes. Y 2. Instalar un BBMD en la subred de dispositivos no resulta factible ni económicamente viable.

Para obtener más información, consulte la nota técnica *BACnet and ION technology*, disponible en www.se.com.

Otros tipos de dispositivos en una red BACnet/IP

La siguiente tabla resume otros de los dispositivos comunes que pueden encontrarse en una red BACnet/IP:

Tipo de dispositivo	Descripción	Propósito
Dispositivo de gestión de transmisión BACnet (BBMD)	Dispositivos que facilitan la distribución de transmisiones entre dispositivos BACnet/IP en diferentes subredes.	Se utiliza para reenviar mensajes de transmisión de una subred a otra, lo que permite que los mensajes de transmisión atraviesen routers IP.
Router BACnet	Dispositivos que interconectan dos o más redes BACnet.	Se utilizan para enlazar redes, enrutar mensajes y, si es necesario, traducir protocolos BACnet entre redes.

Configuración de BACnet/IP mediante ION Setup

Uso de ION Setup para configurar BACnet/IP.

Requisitos previos:

- Versión de firmware 4.6.0 o superior.
- Acceso de seguridad a la configuración de comunicaciones.
- La dirección del BBMD cuando se utiliza el modo de dispositivo externo. En caso de que no conozca la dirección del BBMD, póngase en contacto con el administrador de la red local.
- Lea, comprenda e implemente las estrategias de mitigación de ciberseguridad relevantes que se describen en las secciones Riesgos para la seguridad y estrategias de mitigación y Suposiciones sobre la defensa en profundidad del sistema.

Si su red BACnet utiliza BBMD, asegúrese de comprender cómo mitigar el riesgo en su red. Los BBMD permiten transmitir mensajes para que atraviesen routers IP.

AVISO

ACCESO NO AUTORIZADO O INTERRUPCIÓN EN LA RED

- Cifre los datos en todas las conexiones externas.
- Segmentar físicamente las redes del sistema de control para segregarlas de las redes ajenas al sistema de control.
- Supervise y gestione las cargas de comunicación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede dar lugar a un acceso no autorizado o imprevisto a datos o provocar una interrupción en la red.

Siga estos dos pasos para configurar BACnet/IP:

1. Active BACnet/IP.
2. Introduzca sus ajustes de BACnet/IP.

Para activar BACnet/IP:

1. Abra ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Seleccione **Communications** > **Advanced Ethernet** > **Protocols**.
4. Seleccione **BACnet/IP** y, a continuación, seleccione **Edit**.

   Si se le solicita, introduzca las credenciales del dispositivo.

   Aparecerá la pantalla **BACnet/IP Protocol Settings**.
5. Seleccione **Enabled**.
6. Seleccione **OK** para activar BACnet/IP.

Para introducir sus ajustes de BACnet/IP:

1. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
2. Seleccione **Communications** > **3rd Party Protocols** > **BACnet**.
3. Introduzca sus Ajustes de BACnet/IP.

Ajustes de BACnet/IP

Parámetro	Valores	Descripción
Ajustes de ID del dispositivo		
ID del dispositivo	0–4194302 **NOTA:** Aunque el *ID del dispositivo* puede establecerse en 4194303, este valor solo se utilizarse para indicar que el dispositivo BACnet no está inicializado, deshabilitado o no se utiliza.	Especifica el número de instancia del objeto de dispositivo BACnet (utilizado para la propiedad Object_Identifier). El valor predeterminado de *ID del dispositivo* son los últimos cinco dígitos de la dirección MAC (hexadecimal) convertidos a decimales. Se recomienda modificar el valor predeterminado de *ID del dispositivo* para reducir el riesgo de que un atacante obtenga información del dispositivo. **CONSEJO:** El *ID del dispositivo* deberá ser exclusivo dentro de su red BACnet/IP.
Ajustes de modo de dispositivo		
Modo de dispositivo	Normal, Externo	Define el comportamiento del dispositivo como dispositivo BACnet: • Normal: Su dispositivo se comunicará a través de la red BACnet sin necesidad de registrarse en un dispositivo de transmisión BACnet (BBMD). • Externo: Su dispositivo se registrará como dispositivo externo en la red BACnet. Las solicitudes de registro se envían al BBDM, definido por *Dirección BBMD*.

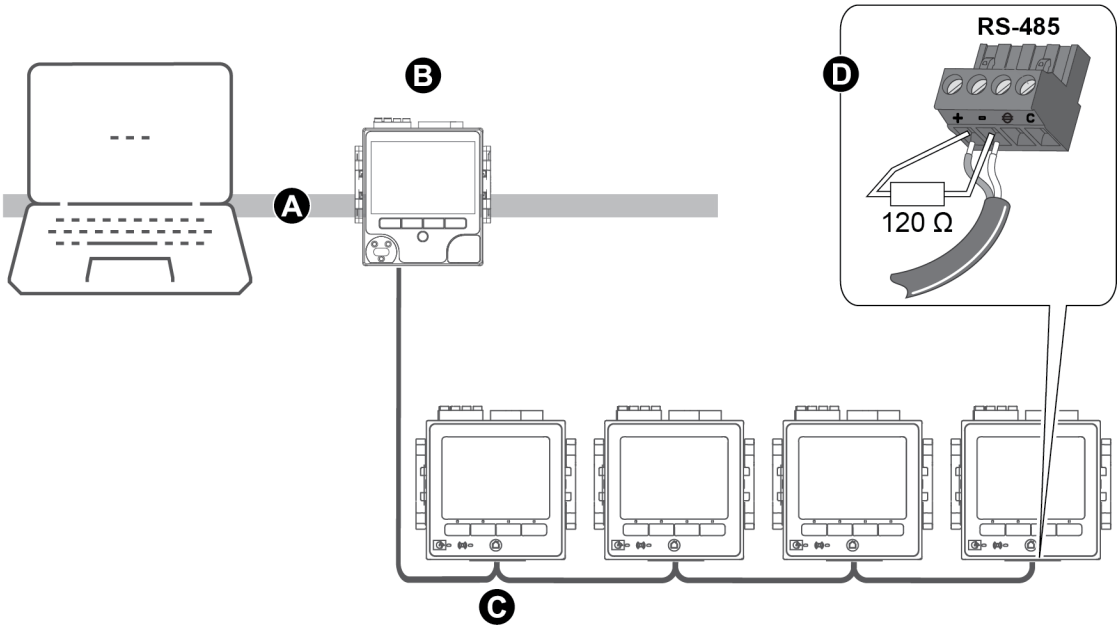
Parámetro	Valores	Descripción
Dirección BBMD	Dirección IPv4	Especifica la dirección IPv4 del BBDM con la que el dispositivo se registra como dispositivo externo. Si no conoce la dirección del BBMD, póngase en contacto con el administrador de la red local.
Puerto	1 – 65535	Especifica el puerto UDP del BBMD al que se envían las solicitudes de registro. Si este campo se deja vacío, se utiliza el número de puerto predeterminado (47808).
Ajustes de Object_Name		
Nombre de dispositivo Ethernet	Hasta 49 caracteres	Especifica la propiedad Object_Name del objeto de dispositivo BACnet. **CONSEJO:** La propiedad Object_Name debe ser exclusiva dentro de la red BACnet/IP. De forma predeterminada, la central de medida se denomina <meter type>-<last six digits of MAC address>. Por ejemplo, una central de medida con la dirección MAC 006078173393 figura en la red como “<meter type>-173393”. **NOTA:** *Nombre de dispositivo Ethernet* también se utiliza para DHCP con DNS y DPWS. La modificación del valor de *Nombre de dispositivo Ethernet* afectará la forma de acceder o encontrar su dispositivo usando DHCP y DPWS.

Para obtener más información acerca del módulo BACnet Options, consulte la sección ION Reference en www.se.com.

Pasarela Ethernet

La pasarela Ethernet es un método de comunicaciones que permite al usuario comunicarse con una red serie a través de un dispositivo pasarela.

Si se instala una central de medida con capacidades de pasarela en una red Ethernet, un dispositivo cliente (como un sistema de gestión de energía) podrá comunicarse a través de la central de medida pasarela con una red serie compuesta de dispositivos conectados a los puertos serie de dicha central de medida pasarela. El número máximo de dispositivos que pueden conectarse a la red serie viene determinado por las limitaciones del puerto serie de la central de medida pasarela.



A	LAN/WAN
B	Central de medida pasarela Ethernet
C	Red serie RS-485 de dispositivos
D	Resistencia terminal

Existen dos tipos de pasarelas Ethernet que configurar en la central de medida:

- EtherGate: una conexión TCP simple se comunica con la red serie de dispositivos a través de la central de medida pasarela.
- Pasarela Modbus: hasta un máximo de 32 conexiones Modbus TCP de clientes se comunican con una red serie de dispositivos Modbus a través de la central de medida pasarela.

Configuración EtherGate

La central de medida es capaz de funcionar como pasarela Ethernet (EtherGate).

Si se instala una central de medida con capacidades de pasarela en una red Ethernet, un dispositivo cliente podrá comunicarse a través de la central de medida pasarela con una red serie compuesta de dispositivos conectados al puerto COM de dicha central de medida pasarela. Para poder leer esta información, deberá crear una conexión de comunicaciones adicional con la central de medida pasarela.

NOTA: EtherGate solo admite un dispositivo cliente.

Antes de configurar EtherGate, confirme lo siguiente:

- La red serie de dispositivos está cableada al puerto de comunicaciones serie de la central de medida pasarela.
- Los dispositivos serie están configurados con la misma velocidad en baudios, los mismos ajustes de puerto serie (por ejemplo, 8N1) y el mismo protocolo (ION).
- Cada dispositivo serie cuenta con un identificador de unidad único (ID/dirección de unidad).
- La central de medida pasarela se comunica por Ethernet.

Puede configurar el puerto serie de la central de medida pasarela de modo que utilice el protocolo EtherGate, crear el sitio EtherGate con ION Setup o con un sistema de gestión de energía y añadir los dispositivos serie al sitio EtherGate.

Secure EtherGate

Secure EtherGate mejora la seguridad del protocolo EtherGate usando un túnel de cifrado TLS entre el dispositivo y el software cliente.

Secure EtherGate es una opción disponible en el registro de configuración del protocolo de los módulos de comunicaciones serie del dispositivo.

Secure EtherGate está disponible en el puerto 7801/7802. Si se ha deshabilitado Secure ION, Secure EtherGate seguirá aceptando y analizando los datos entrantes del puerto serie.

NOTA: La capa TLS adicional solo se aplica a la conexión basada en TCP/IP (lado de Ethernet). No se aplica al extremo en serie de la conexión EtherGate.

Configuración de EtherGate o Secure EtherGate mediante ION Setup

Para configurar las comunicaciones EtherGate o Secure EtherGate mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Serial Settings**.
4. Seleccione **COM1**.
5. Resalte el parámetro y, a continuación, pulse **Edit**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique.
6. Cambie los ajustes y, a continuación, haga clic en **OK** para guardar los cambios.

Parámetro	Ajuste
Protocol	EtherGate o Secure EtherGate
Baud Rate Serial Port	La configuración del puerto serie debe coincidir con la configuración de todos los dispositivos serie conectados.

7. Cree un sitio de pasarela Ethernet para acceder a la red serie de dispositivos a través de la central de medida pasarela.

Configuración de EtherGate o Secure EtherGate mediante las páginas web

Para configurar las comunicaciones EtherGate o Secure EtherGate en la central de medida mediante las páginas web:

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.
2. Vaya a **Config** > **Puerto serie**.
3. Amplíe Config básica o Config avanzada y modifique la configuración del puerto serie que va a configurar para las comunicaciones EtherGate (**COM1**).
4. Modifique la configuración y haga clic en **Aplic**. Pulse **SÍ** para guardar los cambios.

Parámetro	Ajuste
Protocol	EtherGate o Secure EtherGate
Baud Rate Puerto serie	La configuración del puerto serie debe coincidir con la configuración de todos los dispositivos serie conectados

Puede usar ION Setup para crear un sitio de pasarela Ethernet y acceder a la red serie de dispositivos conectados a través de la central de medida EtherGate.

Configuración de EtherGate o Secure EtherGate mediante la pantalla

Para configurar las comunicaciones EtherGate o Secure EtherGate en la central de medida mediante la pantalla:

1. Pulse el botón **Inicio**.
2. Vaya a **Menú de config** > **Config Comunicaciones**.
3. Pulse el botón **Selec**.
4. Desplácese y pulse **COM1 Config**.
5. Resalte el parámetro y pulse **Editar**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique, cambie la configuración y pulse **Selec** para guardar los cambios.

Parámetro	Ajuste
Protocol	EtherGate o Secure EtherGate
Baud Rate Puerto serie	La configuración del puerto serie debe coincidir con la configuración de todos los dispositivos serie conectados

Puede usar ION Setup para crear un sitio de pasarela Ethernet y acceder a la red serie de dispositivos conectados a través de la central de medida EtherGate.

Pasarela Modbus por Ethernet

La pasarela Modbus por Ethernet permite conectar múltiples módulos Modbus cliente en la red LAN/WAN a dispositivos de servidor Modbus serie aguas abajo.

Cualquier dispositivo Modbus cliente, como un sistema de gestión de energía, puede comunicarse a través de la central de medida pasarela con una red serie compuesta de dispositivos conectados a los puertos serie de dicha central de medida pasarela. La central recibe datos Modbus TCP/IP a través del puerto TCP 502, los traduce a Modbus RTU y, posteriormente, los reenvía al dispositivo de servidor al que van dirigidos.

Esta función permite el uso de software de supervisión para acceder a la información de los dispositivos de servidor al objeto de recopilar datos, determinar tendencias, gestionar alarmas o eventos, realizar análisis y ejecutar otras funciones.

Implantación de pasarela Modbus por Ethernet

La implantación de una pasarela Modbus por Ethernet en la central de medida implica tener en consideración una serie de aspectos concretos.

A la central de medida pasarela se le envía una solicitud Modbus por Ethernet mediante el protocolo Modbus/TCP. Si la solicitud se direcciona con el ID de esclavo de uno de los dispositivos serie aguas abajo, la central de medida reenvía el mensaje a dicho dispositivo por medio del protocolo Modbus RTU. Cuando el dispositivo aguas abajo responde, la central de medida pasarela reenvía la respuesta al Modbus cliente. Además de las direcciones de servidor Modbus 1 a 247, la pasarela Modbus admite la dirección de servidor 255, que envía una solicitud de Modbus únicamente a la central de medida pasarela.

Para utilizar la pasarela Modbus, deberá instalar los dispositivos de servidor Modbus serie, configurarlos y conectarlos a la central de medida pasarela Modbus conectada a Ethernet. Asegúrese de que de cada dispositivo serie se configura de modo que se comunique por Modbus con la misma velocidad en baudios y cuenta con un ID de unidad único. Configure el puerto serie de la central de medida pasarela de modo que utilice el protocolo Modbus Master y habilite la función de pasarela Modbus, cree un sitio de pasarela Modbus con ION Setup o con un sistema de gestión de energía y añada los dispositivos serie al sitio de pasarela Modbus.

NOTA: La pasarela Ethernet Modbus admite hasta 32 conexiones Modbus TCP.

Configuración de una pasarela Modbus mediante ION Setup

La central de medida se puede configurar como pasarela Modbus por medio de ION Setup.

Antes de comenzar, asegúrese de haber realizado las siguientes tareas:

- Confirmar que la red serie de dispositivos está cableada y configurada con la misma velocidad en baudios, los mismos ajustes de puerto serie (por ejemplo, 8N1) y el mismo protocolo (Modbus).
- Confirmar que cada dispositivo serie cuenta con un identificador de unidad único.

- Confirmar que la red serie de dispositivos está conectada al puerto de comunicaciones serie de la central de medida pasarela.
- Confirme que la central de medida pasarela se comunica por Ethernet.
- Confirmar que los protocolos Ethernet Modbus RTU y Modbus TCP/IP están habilitados en la central de medida pasarela.

Para configurar una pasarela Modbus mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Serial settings** y seleccione la pestaña correspondiente al puerto de comunicaciones al que está conectada la red serie.
4. Seleccione **Protocol** y haga clic en **Edit**.

   Aparecerá la pantalla Protocol Selection.
5. Establezca el protocolo en **Modbus Master**.
6. Haga clic en **Communications** > **Basic Ethernet** > **TCP/IP**.
7. Seleccione **Modbus Gateway** y haga clic en **Edit**.

   Aparecerá la pantalla Modbus Gateway Selection.
8. Seleccione el puerto de comunicaciones al que está conectada la red serie (y al que acaba de asignar el protocolo Modbus Master) y haga clic en **OK**. Se creará la conexión de la pasarela Modbus.
9. Cree un sitio de pasarela Ethernet para acceder a la red serie de dispositivos a través de la central de medida pasarela.

Creación de un sitio de pasarela Ethernet mediante ION Setup

ION Setup permite crear un sitio de pasarela EtherGate o Modbus para visualizar los dispositivos serie conectados a la central de medida cuando esta funciona como pasarela Ethernet.

Deberá asegurarse de haber configurado las comunicaciones de la pasarela Ethernet y de que la pasarela y los dispositivos serie están conectados y han establecido comunicación.

Para crear un sitio de pasarela Ethernet mediante ION Setup

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en el botón derecho sobre el icono de su estación de trabajo y seleccione **Insert Item**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Network Item**.
3. Seleccione **Site** y haga clic en **OK**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Site**.

4. Seleccione la ficha **General** y configure el sitio.

Parámetro	Valores/opciones	Descripción
Name	-	Nombre del sitio de pasarela Ethernet
Comm Link	Ethernet	Comunicaciones Ethernet
Ethernet options	Gateway	Comunicaciones de pasarela Ethernet
Gateway Info: IP Addr	-	Dirección IP de la central de medida pasarela Ethernet
Gateway Info: Port	7801, 502	– 7801 para EtherGate (COM1) – 502 para pasarela Modbus

5. Haga clic en **OK** para crear el sitio.
6. Haga clic en el botón derecho sobre sitio recién creado y seleccione **Insert Item**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Network Item**.
7. Asegúrese de que el nuevo sitio de pasarela Ethernet está seleccionado en la lista desplegable **Attach to**.
8. Seleccione **Device** y haga clic en **OK**.

   Aparecerá el cuadro de diálogo **New Device**.
9. Especifique los datos del dispositivo serie. Haga clic en **OK** para añadir el dispositivo serie al sitio de pasarela Ethernet.
10. Repita el proceso con todos los dispositivos serie de la central de medida pasarela.

NOTA: Utilice una conexión Ethernet estándar independiente en ION Setup para conectarse con la central de medida pasarela Ethernet y leer datos de ella.

HTTPS

HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) es una extensión del protocolo HTTP que emplean los exploradores web para establecer comunicaciones entre un ordenador cliente y las páginas web que alojan el servidor web de la central de medida.

HTTPS utiliza el cifrado Transport Layer Security (TLS) para proteger el canal de comunicaciones y el intercambio de datos entre el cliente y el servidor. La central de medida utiliza el certificado de autofirma instalado en su servidor web cuando se configura para utilizar HTTPS.

Es posible visualizar las páginas web de la central de medida introduciendo la dirección IP de la central de medida en un explorador web.

Esta central de medida utiliza el puerto 443 para HTTPS de manera predeterminada.

Modificar los ajustes de protocolo mediante ION Setup

Ajustes de protocolo web	Descripción
HTTPS With HTTP Redirect	Redirige todas las solicitudes HTTP para que usen HTTPS.
HTTPS	Permite el acceso seguro y las comunicaciones cifradas entre el ordenador cliente y las páginas web que alojan el servidor web interno de la central de medida.
Deshabilitado	Desactiva la función web de la central de medida y bloquea todos los accesos al servidor web de la central de medida.

Para modificar el los ajustes de protocolo web mediante ION Setup:

1. Abra ION Setup y seleccione el **Setup Assistant** correspondiente a la central de medida.
2. Haga clic en **Communications** > **Advanced Ethernet** > ficha **Protocols**.
3. Seleccione el protocolo **Web** y haga clic en **Edit**.
4. Seleccione una configuración del protocolo web.
5. Modifique los números de puerto asignados predeterminados de **HTTPS With HTTP Redirect** y **HTTPS**. Para ello, es necesario añadir los números de puerto modificados para acceder mediante HTTPS a las páginas web de la central de medida, por ejemplo: <meter IP address>:<changed https port number>.

Indicador de sitio web seguro

Los sitios web seguros muestran un indicador visible, como un icono de un candado, en el navegador web.

El prefijo de la dirección de la web https:// también indica que el sitio web es seguro.

Los navegadores web suelen mostrar un mensaje para advertir al usuario si el sitio web al al que está tratando de acceder no es seguro. En el caso de las conexiones https, esto indica que el certificado SSL del sitio web no se encuentra o no se ha configurado correctamente.

Certificado SSL predeterminado y seguridad de las páginas web

El protocolo de servidor web de la central de medida se establece en fábrica en HTTP con Redirección HTTP.

La central de medida se suministra de fábrica con un certificado autofirmado instalado y se configura para que utilice el protocolo HTTPS al acceder a las páginas web. Debido a que el certificado SSL es autofirmado y no ha sido firmado por una Autoridad Certificación (AC) de confianza, prácticamente todos los navegadores indicarán que las páginas web no son seguras.

- Si la central de medida solo es accesible desde el interior de una red segura, es posible añadir una excepción de seguridad para evitar que el navegador identifique las páginas web como no seguras.

- Si la central de medida se encuentra fuera de una red segura, puede instalar un certificado SSL emitido por una AC.

Cargar un certificado SSL personalizado

Se puede cargar un certificado SSL mediante las páginas web de la central de medida.

La central de medida admite el formato de archivo de certificado .pem.

Para cargar un certificado SSL personalizado:

1. Utilice un navegador web para iniciar sesión en la central de medida.
2. Vaya a **Setup > HTTPS**.
3. Haga clic en **Cargar certificado**.
4. Vaya hasta la ubicación del certificado personalizado, selecciónelo y, a continuación, haga clic en **Abrir**.

Este certificado se carga la central de medida y se reinicia la sesión en el navegador.

Generar un nuevo certificado SSL autofirmado

Los certificados autofirmados son válidos durante el periodo de vigencia. La generación de nuevo certificado renueva el periodo de vigencia.

Para generar un nuevo certificado SSL autofirmado mediante las páginas web de la central de medida:

1. Utilice un navegador web para iniciar sesión en la central de medida.
2. Vaya a **Setup** > **HTTPS**.
3. Haga clic en **Generar nuevo certificado autofirmado**.

   La central de medida indica que el certificado personalizado va a eliminarse y que va a cerrarse la sesión del usuario.
4. Haga clic en **Aceptar** para continuar.

Eliminar un certificado SSL personalizado

1. Utilice un navegador web para iniciar sesión en la central de medida.
2. Vaya a **Config** > **HTTPS**.
3. Haga clic en **Borrar certificado personalizado**.

   La central de medida indica que se va a cerrar la sesión del usuario y que va a utilizarse un certificado autofirmado.
4. Haga clic en **Aceptar** para continuar.

Protocolo de transferencia de archivos (SFTP)

La central de medida posee un servidor SSH (Secure Shell) interno al que puede accederse mediante una conexión cifrada con software de cliente SFTP (protocolo seguro de transferencia de archivos). El servidor SSH aloja un sitio SFTP interno y almacena archivos en la memoria flash de la central de medida, como páginas web, registros COMTRADE y archivos de firmware.

Transferir archivos mediante SFTP

Requisitos previos:

- La dirección IP, el nombre de usuario y la contraseña de la central de medida.
- Número de puerto SFTP, consulte la sección Protocolos, puertos y conexiones.
- Software de cliente SFTP, como FileZilla o WinSCP.

Para transferir archivos mediante SFTP:

1. Inicie el software de cliente SFTP.
2. Conéctese a la central de medida utilizando un software de cliente SFTP.
3. Vaya hasta la carpeta deseada en su sistema.
4. Seleccione los archivos que desea transferir a la central de medida.
5. Transfiera los archivos a la carpeta correspondiente en la central de medida.

   Para obtener más información, consulte la sección Permisos de archivo y carpetas SFTP
6. Cierre el software de cliente SFTP para desconectarse de la central de medida.

Liberar espacio en la memoria flash

Los mensajes de error relacionados con el espacio disponible en el sitio para almacenar archivos pueden resolverse eliminando archivos mediante una aplicación de cliente SFTP. El espacio disponible en el sitio se ve afectado por el número y el tamaño de los archivos almacenados y por las funciones que hacen uso de la memoria flash, como, por ejemplo, el aumento en el número de registros de formas de onda COMTRADE.

Permisos de archivo y carpetas SFTP

Estructura de carpetas SFTP:

Carpeta	Descripción
COMTRADE_1 a **COMTRADE_3**	Visualizar archivos COMTRADE desde estas carpetas. Los usuarios tienen permiso de lectura sobre los archivos.
documentos	Añadir cualquier tipo de archivo a esta carpeta. Los usuarios disponen de control total sobre los archivos.
IEC61850	Añadir un archivo de configuración IEC 61850 (CID) a esta carpeta para activar las funcionalidades de IEC 61850. Los usuarios disponen de control total sobre los archivos en el directorio raíz y permiso de lectura en la carpeta de registro.
optionModuleUpg y **rmdUpg**	Cargar archivos de actualización de firmware para la pantalla de la central de medida o módulos opcionales en estas carpetas. Los usuarios disponen de control total sobre los archivos.
web	Añadir páginas web personalizadas a la central de medida transfiriéndolas a subcarpetas web. En esta carpeta se almacenan las páginas web predeterminadas de la central de medida. Los usuarios disponen de control total sobre los archivos.

Restricciones aplicables a los nombres de los archivos SFTP

Los nombres de los archivos enviados a la central de medida por SFTP:

- No pueden incluir espacios
- No pueden incluir los siguientes caracteres: `\ / , * ? < >`
- No pueden exceder los 50 caracteres (incluida la extensión del archivo)

Protocolo simple de administración de red (Simple Network Management Protocol, SNMP)

La central de medida admite el protocolo simple de administración de redes (SNMP) una vez que se ha habilitado en ella dicho protocolo. Para ello, deberá cargar el archivo Management Information Base (MIB) de la central de medida (disponible en www.se.com) en el sistema de administración de redes (NMS) que administra la central de medida.

El SNMP forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP (protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet). El SNMP es un protocolo de nivel de aplicación que posibilita el intercambio de información de gestión de redes entre dispositivos, con lo cual permite al usuario gestionar el rendimiento de las redes e identificar y resolver problemas en redes compuestas por dispositivos de diferentes tipos.

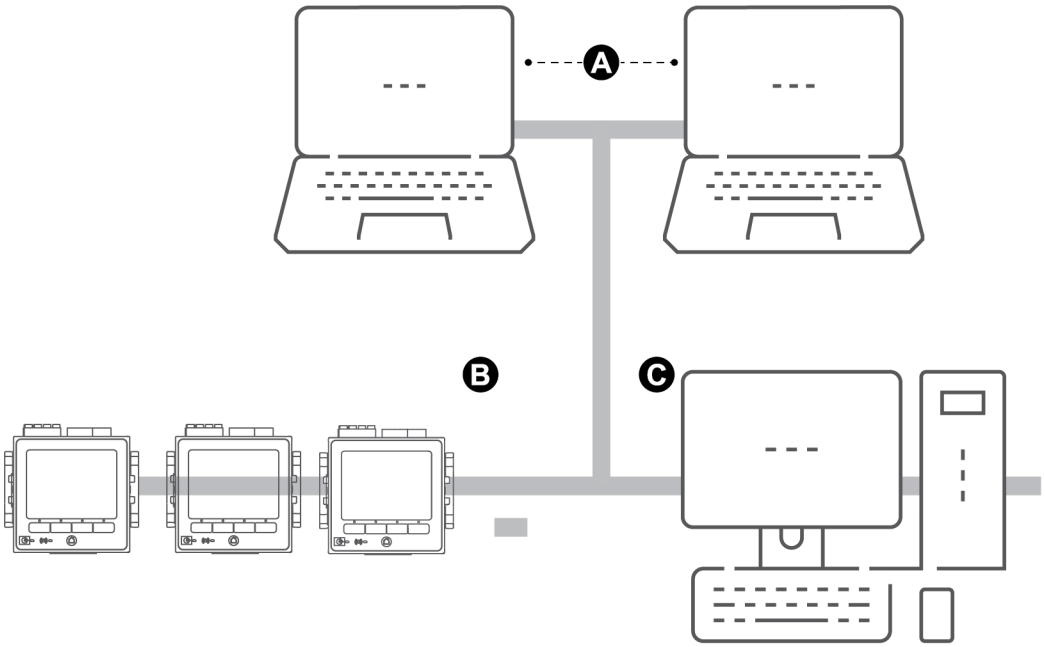
La configuración SNMP presupone que el usuario cuenta con conocimientos avanzados del propio SNMP, y de la red de comunicaciones y el sistema de alimentación a los que se encuentra conectada la central de medida.

Términos fundamentales

Término	Definición
Agente	Software localizado en el dispositivo gestionado que establece la interfaz entre el dispositivo y la NMS.
Dispositivo gestionado	La central de medida del usuario en la red SNMP.
Cadena/nombre de comunidad	Secuencia de texto que ayuda a autenticar solicitudes entre el dispositivo gestionado y la NMS.
Objeto gestionado	Cualquier parámetro referenciado en el archivo MIB.
MIB (Management Information Base)	Base de datos de información de administración que organiza los identificadores de objeto en un árbol jerárquico.
NMS (Network Management Station)	Estación, administrador o cliente de gestión de redes que ejecuta aplicaciones para supervisar y controlar dispositivos. Toda NMS ha de contar obligatoriamente con archivos MIB personalizados y un software de gestión SNMP.
OID (object identifier)	Identificador de objetos que identifica y etiqueta de forma exclusiva un objeto gestionado en la MIB.
Receptor de capturas	NMS configurada para recibir capturas y cuya dirección IP es un destino de captura SNMP.

La central de medida en un sistema SNMP

La central de medida es un dispositivo gestionado con un agente SNMP en una red SNMP.



A	Receptores de capturas
B	Agente SNMP (central de medida)
C	NMS con software de administración SNMP y el archivo MIB instalado

NOTA: El ordenador NMS también puede funcionar como receptor de capturas.

Capturas de SNMP

Las capturas de SNMP permiten al agente de la central de medida notificar a la NMS eventos mediante un mensaje SNMP no solicitado (una “captura” del evento de alarma de la central de medida).

El usuario puede especificar hasta cuatro direcciones IP para la notificación de capturas de SNMP tanto genéricas como específicas de la organización. En lo que respecta a las capturas específicas de organización, también deberá definir el número de eventos o el retardo máximo antes de que las capturas de SNMP se envíen a la NMS.

Las capturas de SNMP solo se admiten en SNMP v2.

Configuración de SNMP mediante ION Setup

ION Setup permite habilitar el protocolo SNMP y configurar capturas de SNMP.

Descargue el archivo MIB de ION desde www.se.com.

Para configurar el protocolo SNMP mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Advanced Ethernet** > **SNMP**.
4. Configure los parámetros SNMP seleccionando el parámetro correspondiente y haga clic en **Edit**. En la pantalla de edición, haga clic en **OK** para establecer el valor del parámetro.

Parámetro	Descripción
Enable SNMP	Habilita o deshabilita el protocolo SNMP en la central de medida.
Enable Traps	Habilita o deshabilita las capturas de SNMP en la central de medida.
Trap Rcvr1 Addr a Trap Rcvr4 Addr	Especifique hasta cuatro direcciones IP de receptores de capturas a las que se enviarán los mensajes de captura.
Read only community	Especifique la cadena de comunidad empleada para las solicitudes get (solo lectura) de SNMP.
Read write community	Especifique la cadena de comunidad empleada para las solicitudes set (lectura/escritura) de SNMP. **NOTA:** La cadena de comunidad de lectura/escritura puede utilizarse para las solicitudes get (solo lectura) de SNMP.
System contact	Especifique el nombre del administrador del sistema SNMP.
Nombre del equipo	Asigne un nombre descriptivo a la central de medida.
Ubicación del sistema	Especifique la ubicación de la central de medida.

5. Revise el resto de la información SNMP y modifíquela si es necesario.

Configuración de SNMP mediante las páginas web

Las capturas de SNMP pueden configurarse por medio de las páginas web de la central de medida.

Descargue el archivo MIB de ION desde www.se.com.

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.
2. Vaya a **Confg** > **Parámetros SNMP**.
3. Configure los parámetros SNMP de la central de medida seleccionando el valor del parámetro.

Parámetro	Rango	Descripción
Activar SNMP	Sí/No	Habilita o deshabilita el protocolo SNMP en la central de medida.

Parámetro	Rango	Descripción
Núm de puerto de SNMP	161 (predeterminado)	Especifique el número de puerto SNMP de la central de medida.
Contacto del sistema	-	Especifique el nombre del administrador del sistema SNMP.
Nombre del equipo	-	Asigne un nombre descriptivo a la central de medida.
Ubicación del sistema	-	Especifique la ubicación de la central de medida.
Nombre de comunidad de solo lectura	-	Especifique la cadena de comunidad empleada para las solicitudes get (solo lectura) de SNMP.
Nombre de comunidad de lectura-escritura	-	Especifique la cadena de comunidad empleada para las solicitudes set (lectura/escritura) de SNMP. NOTA: La cadena de comunidad de lectura/escritura puede utilizarse para las solicitudes get (solo lectura) de SNMP.
Activar capturas de SNMP	Activ/Desactiv	Habilita o deshabilita las capturas de SNMP en la central de medida.
Activar alarmas de prioridad alta	Sí/No	Habilita la captura de eventos que generan alarmas de prioridad alta.
Activar alarmas de prioridad media	Sí/No	Habilita la captura de eventos que generan alarmas de prioridad media.
Activar alarmas de prioridad baja	Sí/No	Activa la captura de eventos que generan alarmas de prioridad baja.
Indicar tamaño del búffer	1-30	Especifique el número máximo de mensajes de captura que van a almacenarse antes de ser enviados. Las capturas se envían cuando el número de mensajes de captura es igual o superior a este valor.
Indicar tiempo de retención	1-300 segundos	Especifique el periodo máximo durante el cual se retienen los mensajes de captura. Los mensajes de captura se envían cuando el tiempo que ha transcurrido desde que se produjo un evento de captura es igual o superior a este valor.
Dirección receptor1 de captura a Dirección receptor4 de captura	-	Especifique hasta cuatro direcciones IP de receptores de capturas a las que se enviarán los mensajes de captura.

4. Haga clic en **Aplic** para configurar los parámetros SNMP de la central de medida.

Implantación de SNMP

Archivos MIB

La central de medida cumple el requisito MIB-II descrito en la norma RFC 1213 de archivos MIB.

SNMP requiere la carga de un archivo MIB de ION de la central de medida (que puede descargarse en www.se.com) en la NMS.

Debe instalar RFC 1213, que es necesario para leer información básica de redes para la central de medida (por ejemplo, el tráfico TCP/IP o el número de paquetes recibidos), si el software de administración SNMP no lo incluye.

Cadenas de comunidad

Una cadena de comunidad es una secuencia de texto cuya función es ayudar a autenticar solicitudes procedentes de la NMS y con destino a la central de medida.

La central de medida cuenta con dos cadenas de comunidad:

- Comunidad de lectura-escritura: las solicitudes (lectura/escritura) de SNMP emplean esta cadena de comunidad. El valor inicial de fábrica de la cadena de comunidad de solo lectura es **public**.
- Comunidad de lectura-escritura: las solicitudes set (lectura/escritura) de SNMP emplean esta cadena de comunidad. El valor inicial de fábrica de la cadena de comunidad de lectura-escritura es **private**.

NOTA: La cadena de comunidad de lectura-escritura también puede utilizarse para solicitudes get (solo lectura) de SNMP.

Si la central de medida recibe una cadena de comunidad incorrecta, generará una captura AuthenticationFailure.

Cadenas de sistema

Una cadena de sistema es una secuencia de texto que puede configurarse para proporcionar información acerca de la central de medida.

La central de medida cuenta con tres cadenas de sistema:

- Contacto del sistema: Especifique el nombre del administrador del sistema SNMP.
- Nombre del sistema: Asigne un nombre descriptivo a la central de medida.
- Ubicación del sistema: introduzca una descripción de la ubicación de la central de medida.

Implantación de las capturas de SNMP

Las capturas de SNMP genéricas admitidas por la central de medida son las siguientes:

- Coldstart: la central de medida (el agente SNMP) está iniciándose.
- Linkup: el agente SNMP está habilitado.
- AuthenticationFailure: la central de medida (el agente SNMP) ha recibido un valor de comunidad incorrecto.

Las capturas de SNMP específicas de la organización admitidas por la central de medida son las siguientes:

- Baja: captura de eventos con prioridad baja
- Medio: captura de eventos con prioridad media
- Alta: captura de eventos con prioridad alta

Sifón	Rango de prioridad de evento
Bajo	64-127
Medio	128-191
Alto	192-255

NOTA: Las configuraciones del número de eventos o del retardo máximo solo son aplicables a las capturas de SNMP específicas de la organización.

Para obtener más información en los módulos SNMP Mapping, SNMP Options, Alarm Options y Clock, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Asignación SNMP predeterminada

La habilitación de SNMP da acceso por SNMP a los valores de la central de medida vinculados con el Módulo SNMP Mapping

Este se puede configurar de forma que se vincule con diversos valores de la central de medida. Los siguientes valores de la central de medida están vinculados con el Módulo SNMP Mapping de manera predeterminada:

I a	kVAR tot	Vll ca	Vln avg	Ib mean	kW sd mx del-rec
I b	kVA tot	Vll avg	Freq	Ic mx	kW sd del
I c	FP signo tot	Vln a	Ia mx	Ic mean	kW sd rec
I avg	Vll ab	Vln b	Ia mean	kW sd mx del	kW sd del-rec
kW tot	Vll bc	Vln c	Ib mx	kW sd mx rec	kVAR sd mx del
kVAR sd mx rec	kVAR sd mx del-rec	kVAR sd del	kVAR sd rec	kVAR sd del-rec	kVA sd mx del
kVA sd mx rec	kVA sd mx del-rec	kVA sd del	kVA sd rec	kVA sd del-rec	kWh del
kWh rec	kWh del-rec	kVARh del	kVARh rec	kVARh del-rec	kVAh del
kVAh rec	kVAh del-rec				

Los siguientes datos de la central de medida se proporcionan siempre de manera predeterminada y no pueden configurarse:

Modo Tensión	Número de modelo

Número de serie	Nombre del dispositivo
Versión de firmware	Versión MIB

Si modifica los valores predeterminados de la central de medida, deberá modificar el archivo MIB personalizado de modo que los nuevos valores queden reflejados.

La modificación de la configuración SNMP predeterminada de la central presupone que el usuario cuenta con conocimientos avanzados de la arquitectura ION, el propio SNMP, y la red de comunicaciones y el sistema de alimentación a los que se encuentra conectada la central de medida.

Consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com, para obtener información detallada acerca del módulo SNMP Mapping.

Configuración del archivo MIB de SNMP

Deberá configurar el archivo MIB si modifica la información SNMP predeterminada que proporciona la central de medida para que las etiquetas de dicho archivo reflejen los valores modificados.

Descargue el archivo MIB de ION desde www.se.com.

NOTA: Solo debe configurar el nombre y la descripción de la variable. La modificación de otros campos del archivo MIB podría provocar que el software de cliente notifique problemas o devuelva errores al intentar recuperar o visualizar parámetros.

El nombre de la variable deberá ajustarse a las siguientes normas:

- El primer carácter deberá ser una letra.
- El primer carácter deberá ser una letra minúscula.
- El nombre no podrá contener ningún carácter especial, como “*”, “?” o “&”.
- El nombre no podrá contener espacios.

Configuración del archivo MIB de SNMP

1. Abra el archivo MIB de la central en un programa de edición de texto (como Bloc de notas).
2. Actualice el nombre y la descripción de la variable de tal forma que coincidan con los valores de la central de medida conectada al Módulo SNMP Mapping
3. Guarde el archivo MIB de la central de medida. Mantenga la extensión de archivo original (.MIB).

Ejemplo:

En este ejemplo se muestra una entrada de OID original y otra actualizada en un archivo MIB; el valor predeterminado de la fase A de tensión fase a neutro de la central de medida se modifica en el Módulo SNMP Mapping de esta y, posteriormente, se conecta a la fase C de tensión fase a neutro.

Entrada de OID original
Vln_a OBJECT-TYPE
SYNTAX DisplayString (SIZE (0. . 255))
ACCESS read-only
STATUS mandatory
DESCRIPTION “Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)” ::= { Schneider Electric 34 }

Deberá actualizar el nombre y la descripción de la variable de tal forma que coincidan con los valores de la central de medida conectada al Módulo SNMP Mapping:

Valor	Original	Actualizado
Nombre de variable	Vln_a	Vln_c
Descripción	“Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)” ::= { 34 }	Host Meter Voltage Line C to Neutral Units = V (Volts)” ::= { Schneider Electric 34 }

El software de cliente SNMP lee el archivo original y actualizado de la siguiente manera:

Original	Actualizado
Nombre de variable: Vln_a	Nombre de variable: Vln_c
Descripción: “SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase A”	Descripción: “SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase C”

IEC 61850

IEC 61850 es un protocolo de comunicaciones basado en Ethernet diseñado para subestaciones eléctricas.

La central de medida puede integrarse en un sistema IEC 61850 como dispositivo electrónico inteligente (IED) o como servidor compatible con conexiones de cliente IEC 61850 concurrentes y una conexión SFTP.

Visite el sitio web de la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) en www.iec.ch para obtener información acerca del protocolo IEC 61850.

Consulte el documento de protocolo *IEC 61850 and ION technology* en www.se.com para obtener información sobre su configuración.

Asignación de datos adicionales conforme a IEC 61850

Asignar datos adicionales, como entradas y salidas, conforme al protocolo IEC 61850. No es necesario tener el protocolo IEC 61850 habilitado en la central de medida para llevar a cabo este procedimiento.

Para asignar datos adicionales conforme a IEC 61850:

1. Abra ION Setup > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.
2. **Communications** > **3rd Party Protocols** > **IEC 61850**.
3. Resalte un parámetro para añadir datos de IEC 61850. Seleccione “analog” para la información numérica y “digital” para la información binaria o booleana.
4. Haga clic en **Edit**. Aparecerá la pantalla Custom Configuration.
5. Seleccione el valor deseado de la central de medida. Si no se muestra el valor que busca, seleccione **Show all available registers**.
6. Seleccione un elemento de IEC 61850:
   – Haga clic en **>>** para asignar el valor.
   – Haga clic en **<<** para desasignar valores.
7. Haga clic en **OK**.

Habilitar funciones conforme a IEC 61850

La central de medida está configurada con un conjunto de datos predeterminados disponibles para el protocolo IEC 61850 que pueden integrarse en un sistema IEC 61850. Para habilitar esta funcionalidad, cargue un archivo CID (descripción de IED configurada) en la central de medida.

En caso de que se almacene más de un archivo CID en la central de medida, la funcionalidad IEC 61850 se desactiva hasta que se eliminan archivos adicionales.

Requisitos previos:

- *Herramienta de configuración CET850 IEC 61850* instalada en su ordenador. Descargue el software desde www.se.com.
- Conecte la central de medida mediante ION Setup a través de Ethernet IPv4.
- Descargue el paquete de firmware para la central de medida y seleccione un archivo ICD (descripción de capacidades de IED) que coincida con el perfil de la central de medida. Visite www.se.com y busque firmware y archivos asociados (ZIP) para la central de medida.

La funcionalidad IEC 61850 se habilita en dos pasos:

1. Genere el archivo CID utilizando la *herramienta de configuración CET850 IEC 61850*.
2. Cargar el archivo CID mediante ION Setup.

Paso 1 – Generar el archivo CID:

1. Abra la *herramienta de configuración CET850 IEC 61850*.
2. **Archivo** > **Nuevo**.
3. **Añadir** > **IED**. Se abrirá el cuadro de diálogo Añadir IED.
4. Haga clic en el botón de ampliación de opciones **...** en el área de identificación de IED. Se abrirá el cuadro de diálogo Añadir dispositivo.
5. Seleccione **Otro dispositivo**.
6. Haga clic en el botón de ampliación de opciones **...** .
7. Vaya hasta la ubicación del archivo ICD, selecciónelo y haga clic en **Abra**.

8. Haga clic en **OK**.
9. Introduzca los valores del dispositivo en el cuadro de diálogo IED y haga clic en **OK**.
10. **Archivo** > **Generar un archivo CID:**.
11. Haga clic en **Sí** en el cuadro de mensaje CET850.
12. Guarde el archivo como archivo SCD. Se abrirá el cuadro de diálogo Guardar como.
13. Asegúrese de seleccionar **Archivos CID (*cid)** y haga clic en **Save**.
14. Cierre la herramienta de configuración *CET850 IEC 61850*.

Paso 2 – Cargar el archivo CID:

1. Abra ION Setup > Seleccione la central de medida > **Setup Assistant**.

   NOTA: El archivo CID también puede cargarse mediante SFTP. Consulte la sección Permisos de archivo y carpetas SFTP para obtener más información.

2. Carpeta **Communications** > **3rd Party Protocols** > **IEC 61850** > **Upload CID**.
3. Vaya hasta el archivo CID, selecciónelo y haga clic en **Open**. La validación del archivo CID puede tardar varios minutos.

   El estado de CID en la ficha IEC 61850 indica si la central de medida está funcionando como IED IEC 61850 o como servidor.

Vea el vídeo How to Enable IEC 61850 Functionality on Your Meter (Cómo habilitar la funcionalidad IEC 61850 en la central de medida)

Configuración de salidas digitales que controlar conforme a IEC 61850

Configure los ajustes predeterminados de las salidas digitales para que utilicen la norma IEC 61850 para el control no crítico de las salidas digitales.

Este procedimiento es opcional. La central de medida posee ajustes predeterminados exhaustivos para la norma IEC 61850 que se adaptan a las necesidades de la mayoría de sistemas sin configuración. Se trata de un procedimiento avanzado que exige un conocimiento profundo de la central, su arquitectura subyacente y el sistema en el que aquella se encuentra instalada.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Para configurar salidas digitales para su control controlar conforme a IEC 61850:

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en Ctrl + en la central de medida para seleccionarla. Esta acción hará que ION Setup pase al modo avanzado.
3. Carpeta **IEC 61850 GGIO Onb Modules** > haga doble clic sobre el módulo > **Setup Registers**.
4. Seleccione el registro **SPCS Control Mode** deseado > **Edit**. Se abre un cuadro de diálogo.
5. Seleccione IEC 61850 CtlVAL en el cuadro de lista desplegable > **OK** > **Inputs**.
6. Seleccione el registro de estado de la salida digital > **Delete**.

   Nota: Este registro de entrada digital deberá eliminarse con el fin de evitar que una referencia circular provoque que los módulos afectados pasen a estar fuera de línea.

7. Haga clic en **Send**.
8. Vaya a la carpeta **Digital Out Modules** > haga doble clic sobre el módulo seleccionado para controlar a través de la norma IEC 61850.
9. Seleccione la ficha Setup Registers y confirme que los registros de configuración del Módulo Digital Output se han configurado.
10. **Inputs** > *Source* register > **Edit**.
11. Localice la carpeta EC 61850 GGIO Onb y seleccione el registro de salida *SPCS.stVal* que se corresponda con la salida digital.
12. Haga clic en **OK** > **Send**.

    Consulte *ION Reference*,disponible en www.se.com, para obtener más información sobre los módulos IEC 61850 GGIO y Digital Output.

Eliminar un archivo de configuración de IEC 61850

1. Abra el software cliente SFTP. Consulte la sección Protocolo de transferencia de archivos (SFTP) para obtener información sobre la conexión con un software de cliente SFTP.
2. Conecte con la central de medida utilizando la dirección IP de la central de medida y el número de puerto SFTP. Consulte la sección Protocolos, puertos y conexiones para obtener información sobre los números de puerto.
3. Abra la carpeta **IEC61850** en el directorio de archivos SFTP y elimine el archivo CID.
4. Cierre el software de cliente SFTP.

MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) es un protocolo de mensajería ligero diseñado para dispositivos con recursos limitados y redes con un de banda bajo o una alta latencia. MQTT emplea un modelo de publicación-suscripción que ayuda a reducir el tráfico de red y simplifica la comunicación entre dispositivos.

Descripción general del MQTT

- **Modelo de publicación-suscripción:** Los dispositivos (clientes) publican mensajes a través de temas. Otros dispositivos se suscriben a esos temas para recibir mensajes.
- **Agente:** Un servidor central que gestiona la distribución entre publicadores y suscriptores.
- **Calidad de servicio (QoS:** MQTT admite tres niveles de entrega de mensajes:
  - QoS 0: Como máximo una vez (sin confirmación).

    NOTA: El dispositivo utiliza QoS 0.
  - QoS 1: Al menos una vez (se requiere confirmación).
  - QoS 2: Exactamente una vez (entrega garantizada).

La central de medida como cliente MQTT

Como cliente MQTT, la central de medida puede:

- **Publicar datos:** Publicar datos (como datos de tensión, intensidad o cualquier otro valor numérico) para el agente (QoS 0).
- **Comunicarse de forma segura:** El cifrado TLS y la autenticación opcional ayudan a la central de medida a proteger el intercambio de datos con el agente MQTT.

Para obtener más información en el módulo MQTT Export, incluida una descripción detallada del formato de la carga útil, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Carga de un archivo de autoridad de certificación MQTT

Para conectar la central de medida a un agente MQTT, deberá proporcionar un archivo que permita a la central de medida confiar en el agente. Este archivo se denomina "archivo de autoridad de certificación (CA)"; el archivo CA contiene uno o varios certificados de confianza. El archivo de CA debe estar en formato PEM (Privacy-Enhanced Mail) y cargarse en la central de medida antes de establecer una conexión MQTT.

Requisitos previos:

- Un archivo de CA en formato PEM.

  CONSEJO: La cadena de certificados del agente debe incluir uno de los certificados del archivo de CA.
- El nombre exacto del archivo es `CAfile.pem`.

  NOTA: El nombre del archivo distingue entre mayúsculas y minúsculas.
- Acceso SFTP

Para cargar un archivo de autoridad de certificación MQTT:

1. Conéctese a la central de medida utilizando un cliente SFTP.
2. Vaya a la ubicación en la haya guardado `CAfile.pem` en el sistema.
3. Vaya a la carpeta **documents** de la central de medida.

4. Transferencia de `CAfile.pem` desde el sistema a la carpeta **documents** de la central de medida.

Para obtener más información, consulte la sección Transferir archivos mediante SFTP.

Configuración MQTT mediante ION Setup

El modo avanzado en ION Setup permite:

- Seleccione los datos a publicar.

  NOTA: Los datos provienen de la vinculación de registros de salida numéricos ION de otros módulos con los registros de entrada del módulo MQTT Export. No es posible vincular otros tipos de registros ION. Para obtener más información, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

- Introduzca los datos de conexión entre la central de medida y el agente.
- Compruebe el estado de la conexión MQTT.

Requisitos previos:

- Conocimiento de la arquitectura ION.
- La dirección IPv4, IPv6 o el nombre de dominio completo del agente MQTT.
- Acceso completo a la configuración de la central de medida.
- Ha cargado un archivo de autoridad de certificación (CA) para el agente. Para obtener más información, consulte la sección Carga de un archivo de autoridad de certificación MQTT.

Para configurar MQTT:

1. Abra ION Setup.
2. Abra el modo avanzado de la central de medida.

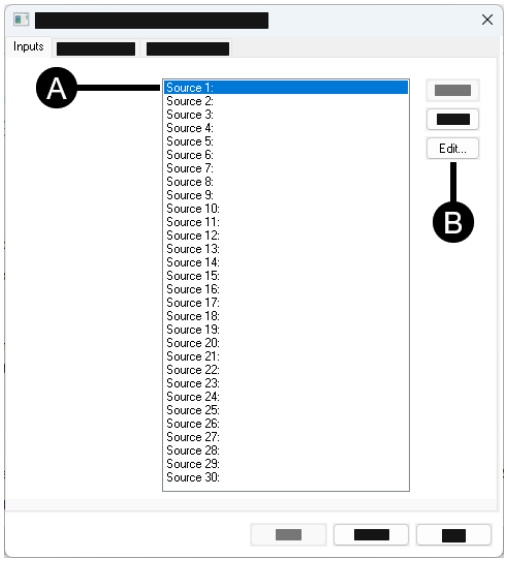
   Si se le solicita, introduzca las credenciales del dispositivo.

   CONSEJO: Para abrir el modo avanzado, pulse **Ctrl** y seleccione la central de medida en el **visor de red**.

3. Abra **MQTT Export Modules**.
4. Si aún no dispone de un módulo MQTT:
   a. Haga clic con el botón derecho en **MQTT Export Modules**.
   b. Seleccione **Insert Module**.

      Se crea **MQTT Export 1**.
5. Abra **MQTT Export 1**.

6. Vaya a **Inputs**, seleccione la fuente que desea vincular en **Source** y, a continuación, seleccione **Edit**.



Aparece la pantalla **ION Input Selection**.

7. Vincule las entradas de Source:
   a. Para vincular entradas de una en una:

   a. Vaya a **Inputs** y, a continuación, seleccione en **Source** la fuente del módulo MQTT que desea vincular.
   b. Vaya a **Output Registers** y, a continuación:
      a. Seleccione un tipo de módulo que tenga un registro numérico.
      b. Seleccione el módulo que desea abrir.
      c. Seleccione el registro numérico que desea vincular con la fuente seleccionada en **Source**.

c. Seleccione **OK**.

CONSEJO: Debe seleccionar un registro para que **OK** se active.

O

b. Para vincular varias entradas a la vez:

a. Vaya a **Inputs**, seleccione un rango de fuentes desde el módulo MQTT que desea vincular pulsando **Mayús** y seleccionando o pulsando **Ctrl** y seleccionando.

b. Vaya a **Output Registers** y, a continuación:

a. Seleccione un tipo de módulo que tenga un registro numérico.

b. Seleccione el módulo que desea abrir.

c. Seleccione el registro numérico que desea vincular con el rango de fuentes en **Source**.

CONSEJO: ION Setup vinculará automáticamente tantos registros contiguos disponibles como sea posible después del registro inicial.

c. Seleccione **OK**.

CONSEJO: Debe seleccionar un registro para que **OK** se active.

c. Repita la operación hasta crear todos los vínculos deseados.

8. Seleccione **Setup Registers**.
9. Introduzca los ajustes de conexión MQTT en Configuración de conexión MQTT.
10. Seleccione **Send**.
11. Confirmación de la conexión MQTT.

Configuración de conexión MQTT

La configuración de la conexión MQTT define cómo se conecta el dispositivo a un agente MQTT. Especifique la dirección del agente y el ID del cliente para establecer la comunicación. Opcionalmente, proporcione un nombre de usuario y una contraseña si el agente requiere autenticación.

Parámetro	Valores	Descripción
Dirección del agente	Nombre de dominio completo (FQDN), dirección IPv4, dirección IPv6	Introduzca el FQDN o la dirección IP del agente MQTT. **NOTA:** Si introduce un FQDN para la *Dirección del agente*, la central de medida se conecta al agente utilizando su interfaz IPv4. Para conectarse mediante IPv6, introduzca una *Dirección del agente* IPv6. **CONSEJO:** Si el puerto es diferente del predeterminado (8883), puede incluir un número de puerto, por ejemplo: `169.254.1.11:8884`.
ID de cliente	1 a 23 caracteres	Introduzca un identificador único para el cliente MQTT. Un *ID de cliente* válido: • Tiene entre 1 y 23 caracteres. • Utiliza caracteres de los siguientes grupos: – A-Z – a–z – 0-9 – Guion (-)
Nombre de usuario	1 a 255 caracteres	Introduzca el nombre de usuario para la autenticación con el agente. Un *Nombre de usuario*: • Tiene entre 1 y 255 caracteres. • Utiliza caracteres ASCII imprimibles (0x20–0x7E). • No tiene espacios delante ni detrás.

Parámetro	Valores	Descripción
Contraseña	1 a 511 caracteres	Introduzca la contraseña para la autenticación con el agente. **NOTA:** La *Contraseña* es de solo escritura. Una *Contraseña* válida: • Tiene entre 1 y 511 caracteres. • Utiliza caracteres ASCII imprimibles (0x20–0x7E). • No tiene espacios delante ni detrás. La *Contraseña* se borra durante las actualizaciones de firmware y al aplicar una plantilla. ***AVISO*** **PÉRDIDA DE COMUNICACIÓN** Asegúrese de volver a introducir la contraseña MQTT tras actualizar el firmware o aplicar una plantilla. **No seguir estas instrucciones puede provocar una pérdida de comunicación.**

NOTA: Para conectarse sin autenticarse, deje **Nombre de usuario** y **Contraseña** en blanco.

Confirmación de la conexión MQTT

ION Setup permite confirmar que existe una conexión activa con el agente MQTT.

Para confirmar la conexión MQTT:

1. Abra ION Setup.
2. Abra el modo avanzado de la central de medida.

   Si se le solicita, introduzca las credenciales del dispositivo.

   CONSEJO: Para abrir el modo avanzado, pulse **Ctrl** y seleccione la central de medida en el **visor de red**.

3. Seleccione **MQTT Export Modules**.
4. Seleccione **MQTT Export 1**.

5. Pulse **Mayús** y seleccione **Output Registers**.

   Status indica el estado de la conexión:

   – **True**: La central de medida está conectada al agente MQTT.

   – **False**: La central de medida no está conectada al agente MQTT.

Distributed Network Protocol (DNP)

La central de medida puede integrarse en una red DNP como dispositivo DNP esclavo.

La versión 3.0 del protocolo de red distribuida (DNP 3.0) es un protocolo abierto utilizado en el sector de las compañías eléctricas que facilita la comunicación y la interoperabilidad entre ordenadores de subestación, unidades de terminales remotos (RTU), dispositivos electrónicos inteligentes (como por ejemplo centrales de medida) y estaciones maestras.

Funciones compatibles con DNP e implementación predeterminada de este protocolo

La central de medida se suministra preconfigurada para funcionalidades de dispositivo DNP esclavo básicas.

La central de medida admite un máximo de tres conexiones simultáneas (sesiones) por medio del protocolo DNP 3.0: una por cada puerto serie, hasta tres mediante Ethernet o una combinación de ambas posibilidades. Las combinaciones disponibles dependen de las opciones de comunicaciones de la central de medida. Por sesión se entiende todo el tráfico entrante y saliente entre los dispositivos DNP maestro y esclavos a través de uno de los puertos de comunicaciones de la central de medida.

Para comunicaciones DNP serie, deberá asignar el protocolo DNP al puerto de comunicaciones serie correspondiente en la central de medida; sin embargo, no tendrá que configurar los puertos Ethernet de la central de medida.

La asignación DNP predeterminada de la central de medida se modifica mediante software de configuración.

Existe la posibilidad de importar datos a la central de medida desde un dispositivo de salida analógico o un relé de control DNP. Se trata de una función avanzada destinada a usuarios con un conocimiento exhaustivo de los protocolos DNP 3.0 e ION.

Consulte la ayuda en línea de ION Setup para obtener instrucciones sobre cómo conectarse a la central de medida y acceder al Setup Assistant, que permite modificar las configuraciones del puerto DNP y la asignación DNP predeterminada de la central de medida.

Visite www.se.com para descargar el documento de perfil de dispositivo DNP 3.0 de la central de medida y obtener información detallada sobre la asignación e implementación DNP predeterminada de la misma.

Para obtener más información, consulte la nota técnica Multiport DNP 3.0 and ION Technology, disponible en www.se.com.

Entradas/Salidas

Descripción general de las entradas/salidas

La central de medida cuenta con entradas/salidas (E/S) digitales incorporadas cuyo número puede incrementarse mediante la adición de módulos opcionales de E/S analógicas y digitales para ampliar sus capacidades de E/S.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

La base de la central de medida posee

- Tres entradas digitales
- Una salida digital de forma A
- Dos indicadores LED de impulsos de energía (uno visible y uno de infrarrojos)

Puede visualizar información acerca de las E/S de la central de medida a través de la pantalla o las páginas web y configurar dichas E/S por medio de ION Setup.

NOTA: Las salidas digitales son capaces de soportar tensiones inferiores a su máximo especificado. Para aplicaciones con tensiones superiores, utilice un relé externo en el circuito de conmutación.

Módulos ION de entrada/salida

Los módulos ION sirven para configurar las entradas/salidas (E/S) digitales o analógicas de la central de medida.

Debe configurar los siguientes módulos ION para poder utilizar las E/S digitales o analógicas de la central de medida.

- Entrada digital: emplea el módulo Digital Input, que indica a la central de medida cómo interpretar las señales entrantes.
- Salida digital: emplea uno de los siguientes tres módulos ION, dependiendo de la aplicación:
  - Módulo Digital Output: supervisa los cambios de estado a fin de controlar el funcionamiento del relé de control a través de un dispositivo de salida físico.
  - Módulo Pulser: transfiere impulsos de alta velocidad a un dispositivo de recuento de impulsos físico que se utiliza para realizar un seguimiento del consumo de energía.

  - Módulo Calibration Pulse: integra entradas de energía instantáneas y, posteriormente, envía impulsos de alta velocidad a un indicador LED que puede supervisarse con fines de verificación de la precisión de la energía.

- Entrada analógica: emplea el módulo Analog Input, que indica la central de medida cómo interpretar una señal analógica de tensión o intensidad entrante procedente de los transductores.
- Salida analógica: emplea el módulo Analog Output para enviar una señal analógica de tensión o intensidad directa y continua a los transductores.

NOTA: Todos estos módulos pueden hacer de intermediarios entre el puerto físico y los demás módulos de la central de medida. Dichos módulos definen las características de las señales entrantes y salientes.

Para obtener más información acerca de los módulos ION, consulte *ION Reference* en www.se.com.

Módulos ION, puertos y etiquetas de entrada/salida

Es posible configurar los módulos ION Digital Output, Digital Input, Analog Input, Analog Output, Pulser y Calibration Pulser de forma que especifiquen qué puerto gestiona las señales salientes o entrantes.

Para asignar un puerto a uno de estos módulos, modifique el registro de configuración *Port* seleccionando un puerto en la lista.

NOTA: Si el puerto que desea utilizar no aparece en la lista del registro de configuración de *Puerto*, ese puerto ya está siendo utilizado por otro módulo. Modifique el registro de configuración *Port* del módulo que está usando ese puerto y establézcalo en **Not Used**. El puerto estará disponible entonces para otros módulos.

Ajustes configurados de fábrica

Puertos de entradas y salidas digitales incorporadas

Tipo de módulo ION	Nombre del módulo ION	Puerto de hardware (etiqueta de dispositivo)	Nombre del puerto (etiqueta de ION)	Descripción
Digital Output	Port D1	D1	Port D1	Salida de forma A

Tipo de módulo ION	Nombre del módulo ION	Puerto de hardware (etiqueta de dispositivo)	Nombre del puerto (etiqueta de ION)	Descripción
Calibration Pulser	MU WhPulser LED	N/A	Top LED	Generación de impulsos de energía en vatios (ubicado en el cuerpo de la central de medida)
Digital Input	Port S1	S1	Port S1	Con excitación externa
Digital Input	Port S2	S2	Port S2	Con excitación externa
Digital Input	Port S3	S3	Port S3	Con excitación externa

Puertos de entradas y salidas de módulos opcionales

Tipo de módulo ION	Nombre del módulo ION	Puerto de hardware (etiqueta de dispositivo)	Nombre del registro *Port*	Descripción
Digital Input	Port A/B/C/D S1– S6	S1–S6	Port A S1–S6 Port B S1–S6 Port C S1–S6 Port D S1–S6	Entradas digitales de módulos opcionales
Digital Output	Port A/B/C/D D1–D2	Relay 1–Relay 2	Port A D1–D2 Port B D1–D2 Port C D1–D2 Port D D1–D2	Salidas digitales de módulos opcionales
Entrada analógica	Port A/B/C/D A1–A4	A1–A4	Port A A1–A4 Port B A1–A4 Port C A1–A4 Port D A1–A4	Entradas analógicas de módulos opcionales
Salida analógica	Port A/B/C/D Q1–Q2	Q1–Q2	Port A Q1–Q2 Port B Q1–Q2 Port C Q1–Q2 Port D Q1–Q2	Salidas analógicas de módulos opcionales

NOTA: Al configurar la central de medida, la interfaz de configuración podría mostrar todos los puertos posibles, independientemente de que estén disponibles físicamente en aquella.

Para obtener más información, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Módulos opcionales de E/S

Los módulos opcionales de E/S amplían el número de entradas/salidas (E/S) digitales y analógicas de la central de medida.

Los módulos de E/S pueden servir para supervisar el estado de interruptores o transductores de control digitales o analógicos o recibir señales susceptibles de interpretarse para proporcionar datos de WAGES al sistema de energía. En aquellas aplicaciones que requieren un nivel de precisión elevado, como la generación de impulsos de energía con fines de verificación de la precisión, se recomienda utilizar la salida digital ubicada en la base de la central de medida.

Los módulos opcionales de E/S analógicas de la central de medida son capaces de realizar mediciones y enviar baja tensión e intensidad a través de transductores analógicos estándar, como por ejemplo transductores de intensidad de 4-20 mA.

Visualizar datos de módulos opcionales de E/S

Visualice datos de módulos opcionales de E/S mediante ION Setup, las páginas web de la central de medida o la pantalla.

Para visualizar datos de módulos opcionales mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el Setup Assistant correspondiente a su central de medida.
3. Seleccione **Expansion Modules > Option Modules** y, a continuación, seleccione la pestaña del módulo opcional de E/S deseado.
4. Si no hay módulos opcionales de E/S conectados, no se mostrará ninguna otra información distinta de los encabezamientos de columna.

Para visualizar datos de módulos opcionales mediante las páginas web de la central de medida:

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.
2. Vaya a **Suprvisión > Entradas/Salidas** y, a continuación, seleccione **Entradas digitales**, **Salidas digitales**, **Entradas analógicas** o **Salidas analógicas**.
3. Si no hay módulos opcionales de E/S del tipo especificado, no se mostrarán entradas distintas+ de los encabezamientos de columna.

Para visualizar datos de módulos opcionales mediante la pantalla:

Vaya a **Entradas/Salidas** y, a continuación, seleccione **Entradas digitales**, **Salidas digitales**, **Entradas analógicas** o **Salidas analógicas**.

Configuración de los módulos opcionales de E/S

ION Setup permite configurar los módulos opcionales de E/S de la central de medida.

La pantalla de módulos opcionales contiene pestañas que se corresponden con los módulos opcionales posibles, identificados en función de la forma en la que se hayan conectado a la central de medida. Cada una de las pestañas indica el tipo y el estado del módulo y cuenta con un área desde la que es posible visualizar y configurar los puertos del módulo. ION Setup permite también restablecer los módulos opcionales de la central de medida.

Ejemplos de estado	Descripción
Ninguno	No se detecta ningún módulo opcional.
Normales	El módulo opcional funciona con normalidad.
Option module added	Se detecta un nuevo módulo opcional.
Option module removed	El módulo opcional se ha eliminado.
Invalid S19	No se admite el firmware del módulo opcional.
Invalid card	No se admite el tipo de módulo opcional.

Entradas analógicas

Aplicaciones de las entradas analógicas

Es posible utilizar una salida analógica para supervisar una señal analógica, por ejemplo, un caudalímetro, a fin de medir la cantidad de agua que pasa por una tubería.

Para el procesamiento de las entradas analógicas, la central de medida recibe una señal de entrada analógica y proporciona el valor escalado resultante.

Los módulos opcionales de E/S analógicas de la central de medida son capaces de medir baja tensión e intensidad a través de transductores analógicos estándar, como por ejemplo transductores de intensidad de 4-20 mA.

Modo de tensión e intensidad de las entradas analógicas

El modo de la entrada analógica se puede configurar para la detección de tensión o intensidad.

En el modo de intensidad, las entradas analógicas poseen una resistencia de entrada baja mientras la central de medida está encendida y una resistencia de entrada alta cuando esta está apagada. En el modo de tensión, las entradas analógicas poseen una resistencia de entrada alta independientemente de si la central de medida está encendida o no.

NOTA: Cuando la central de medida está apagada, sus entradas analógicas se comportan como si se encontrasen en modo de tensión (resistencia de entrada alta).

Cuando estas se conectan a un transductor de salida de intensidad, esta resistencia alta puede generar alta tensión. Los transductores de intensidad estandarizados (es decir, de 4-20 mA) están equipados con sistemas de protección frente a circuitos abiertos y son capaces de gestionar resistencias de entrada altas; sin embargo, es posible que se genere alta tensión si se utilizan transductores no estandarizados. Aunque la salida digital de la central de medida posee circuitos que limitan esta tensión, estos podrían no resultar suficientes en caso de conectarse a una fuente de intensidad de alta potencia.

AVISO

DAÑOS EN EL EQUIPO

- Asegúrese de que la entrada analógica está configurada para el modo de tensión o intensidad correcto antes de conectar o activar el transductor de intensidad.
- No sobrepase los límites máximos de los valores nominales del dispositivo.

El incumplimiento de estas instrucciones ocasionará desperfectos en el equipo.

Comportamiento de las entradas analógicas

Si se detecta un circuito abierto en el puerto de entrada, las entradas analógicas podrían mostrar un valor inferior a la escala cero.

Valores de escala cero y escala completa de las entradas analógicas

En la mayoría de casos, el rango de salida del sensor asociado con la salida analógica coincide con los límites de hardware del puerto de entrada analógica de la central de medida. En este caso, los valores de escala cero y escala completa de la entrada analógica son los mismos que el rango representado del sensor. Por ejemplo:

Sensor analógico	Señal analógica de la central de medida	Valores del registro de entradas analógicas
0-50 psi representados por una Señal de 4-20 mA	Rango de entrada analógica de 4-20 mA Valor de entrada: 12 mA	Escala completa = 50 (psi) Escala cero = 0 (psi) Valor escalado: 25 (psi)
0-50 psi representados por una Señal de 0-20 mA	Rango de entrada analógica de 0-20 mA[1] Valor de entrada: 12 mA	Escala completa = 50 (psi) Escala cero = 0 (psi) Valor escalado: 30 (psi)

[1] El módulo opcional de E/S analógicas debe tener instalada la versión de firmware v1.2 o superior.

En caso de que el rango de salida del sensor no coincida con los límites de hardware de la central de medida, deberá calcular los valores de escala completa, escala cero o ambas analizando el sistema.

Para obtener más información sobre el módulo Analog Input, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Configuración de entradas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup

ION Setup permite configurar entradas analógicas.

Las entradas analógicas están disponibles en los módulos opcionales de E/S.

Calcule los valores de escala cero y escala completa a partir de la fuente analógica y el rango de entrada de la central de medida.

Asegúrese de que el puerto de la entrada analógica que desee utilizar esté correctamente configurado y vaya conectado a una fuente válida de señales analógicas externas.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Expansion Modules** > **Option I/O Modules** y seleccione la ficha del módulo que se corresponda con el módulo opcional cuya entrada analógica desee configurar.
4. Seleccione el canal de entrada analógica y haga clic en **Edit**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique. Aparecerá la pantalla de configuración de esa entrada analógica.
5. Configure la entrada analógica seleccionando el parámetro y haciendo clic en **Edit**.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Zero scale	De 0 a $\pm 10^9$	Valor de fuente mínimo que coincide con la señal mínima de entrada analógica.
Full scale	De 0 a $\pm 10^9$	Valor de fuente máximo que coincide con la señal máxima de entrada analógica.
Port	-	Conexión física del puerto de la entrada analógica.
Mode	Voltage, current	Determina si la entrada analógica va a supervisar tensión o intensidad.
Update Rate	One Second/High Speed	Define la frecuencia de actualización de las entradas.

Salidas analógicas

Aplicaciones de las salidas analógicas

Es posible emplear una salida analógica para enviar una señal a una entrada analógica externa, por ejemplo, una válvula con control analógico, a fin de modificar su posición y variar el caudal de agua que pasa por ella.

Para el procesamiento de las salidas analógicas, la central de medida recibe un valor de señal de entrada y lo escala al valor apropiado, para enviarlo posteriormente a través del puerto físico de salida analógica.

Los módulos opcionales de E/S analógicas de la central de medida son capaces de enviar baja tensión e intensidad a través de transductores analógicos estándar, como por ejemplo transductores de intensidad de 4-20 mA.

Comportamiento de las salidas analógicas

Una vez configuradas, las salidas analógicas de la central de medida generan señales de tensión o intensidad. Si se produce una indisponibilidad de la fuente de la salida analógica de la central de medida (N/A), el nivel de la salida analógica debería pasa a cero (0 V/0 mA) en la mayoría de condiciones.

Al apagar la central de medida o configurarla para que envíe tensión, esta registra dicha condición como una impedancia alta.

La señal eléctrica que se envía a través de la salida analógica es de CC; asegúrese de observar la polaridad correcta al cablear dispositivos externos a los puertos de salida analógica.

Valores de escala cero y escala completa de las salidas analógicas

En la mayoría de casos, el rango de las salidas analógicas de la central de medida coincide con el rango de los sensores analógicos a los que se conectan sus salidas. En ese caso, los valores de escala cero y escala completa de la salida analógica de la central de medida son los valores máximos y mínimos de la fuente que acciona dicha salida analógica. Dichos valores se emplean para normalizar el valor de la fuente a un valor de 0 y 1 que se aplica al rango operativo del puerto de salidas analógicas para determinar la intensidad o tensión de la salida analógica. Por ejemplo:

Valor de la fuente	Valores de registro de salidas analógicas	Señal de salida analógica de la central de medida
Rango de 0-120 kW 100 kW	Escala completa = 120 (kW) Escala cero = 0 (kW) Valor normalizado: 0,83	Rango de 4-20 mA Salida: 17,33 mA
Rango de 0-120 kW 100 kW	Escala completa = 120 (kW) Escala cero = 0 (kW) Valor normalizado: 0,83	Rango de 0-20 mA[1] Salida: 16,67 mA

[1] El módulo opcional de E/S analógicas debe tener instalada la versión de firmware v1.2 o superior.

En caso de que el rango de la salida analógica de la central de medida no coincida con el rango del sensor analógico conectado, deberá calcular los valores de escala completa y escala cero analizando el sistema.

Para obtener más información sobre el módulo Analog Output, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Configuración de salidas analógicas de módulos opcionales mediante ION Setup

ION Setup permite configurar las salidas analógicas de módulos opcionales.

Las salidas analógicas están disponibles en los módulos opcionales de E/S.

Calcule los valores de Zero Scale y Full Scale a partir del valor medido y el rango de salida analógica de la central de medida.

Asegúrese de que el puerto de la salida analógica que desee utilizar esté conectado correctamente a un receptor analógico.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Expansion Modules** > **Option I/O Modules** y seleccione la ficha del módulo que se corresponda con el módulo opcional cuya salida analógica desee configurar.
4. Seleccione el canal de salida analógica y haga clic en **Edit**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique. Aparecerá la pantalla de configuración de esa salida analógica.
5. Configure la salida analógica seleccionando el parámetro y haciendo clic en **Edit**.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Zero scale	De 0 a $\pm 10^9$	Valor de fuente mínimo que coincide con la señal mínima de salida analógica.
Full scale	De 0 a $\pm 10^9$	Valor de fuente máximo que coincide con la señal máxima de salida analógica.
Port	-	Conexión física del puerto de la salida analógica.
Mode	Voltage, current	Determina si la salida analógica va a supervisar tensión o intensidad.

Entradas digitales

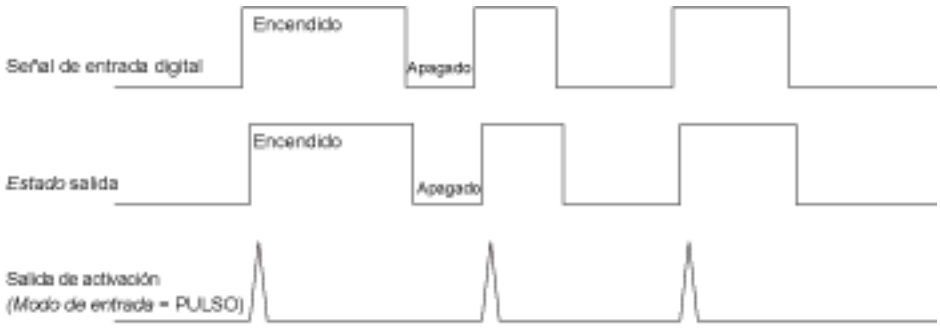
Aplicaciones de entradas digitales

Las entradas digitales suelen utilizarse para supervisar el estado los conmutadores o contactos, por ejemplo contactos de estado o de interruptores automáticos.

Además, estas pueden utilizarse para aplicaciones de recuento de impulsos o medición de entradas, como la supervisión de WAGES (siglas en inglés para agua, aire, gas, energía y vapor), aplicaciones de energía condicional o sincronización horaria por IRIG-B.

Modo de impulsos

Si el modo de entrada se establece en IMPULSO, se genera un impulso en la salida de activación cuando la salida de estado cambia de conectado a desconectado. No se generan impulsos cuando el estado cambia de conectado a desconectado.

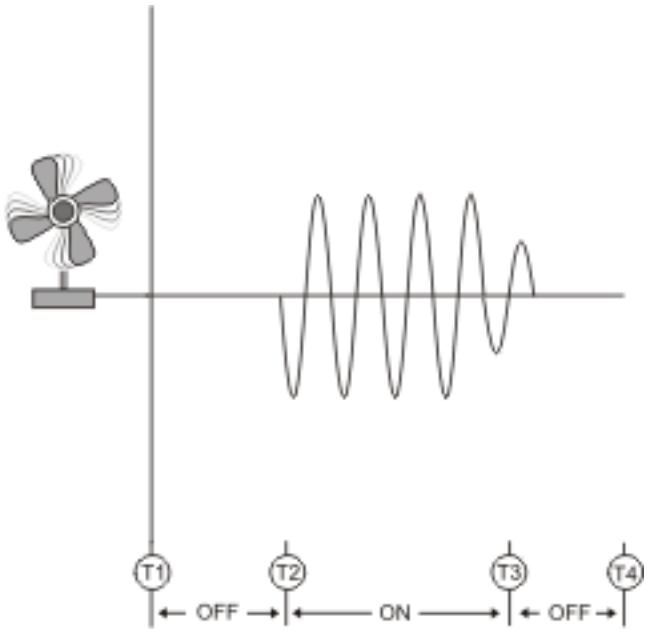


Modo KYZ

Si el modo de entrada se establece en KYZ, se genera un impulso en la salida de activación con cada transición de estado, por ejemplo, cuando se registran transiciones de conectado a desconectado y de desconectado a conectado.

Modo CA

Si se establece el modo de entrada en CA, el puerto de entrada digital se configura para detectar la presencia de una señal de CA de baja tensión. La siguiente ilustración muestra cómo utilizar una entrada digital para supervisar el funcionamiento de un controlador de ventilador de CA de baja tensión.



Sincronización horaria por IRIG-B

Es posible utilizar una entrada digital para sincronizar la hora de la central de medida con una fuente horaria IRIG-B.

Se puede conectar una fuente horaria IRIG-B a una de las entradas digitales de la central de medida a fin de efectuar la sincronización horaria por IRIG-B. Para la sincronización horaria por IRIG-B, deberá configurar tanto la entrada digital como el reloj de la central de medida.

NOTA: Para mejorar la precisión, utilice las salidas digitales ubicadas en la base de la central de medida.

Configuración de entradas digitales incorporadas mediante ION Setup

ION Setup permite configurar las entradas digitales de la central de medida.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Onboard I/O** > **Digital Inputs**. Las pestañas se corresponden con cada una de las entradas digitales. Haga clic en la pestaña de la entrada digital que desee editar.
4. Configure la entrada digital seleccionando el parámetro y haciendo clic en **Edit**.
5. Tras haber configurado el parámetro, haga clic en **OK** para guardar la configuración en la central de medida.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Input Mode	Pulse, KYZ, A/C, IRIG-B*	Especifica la forma en la que la central de medida procesa la señal: • Pulse: la central de medida cuenta cada impulso completo (de desconectado-conectado a conectado-desconectado) como una entrada. • KYZ: la central de medida cuenta cada transición (desde desconectado-conectado o desde conectado-desconectado) como una entrada. • A/C: la central de medida detecta señales analógicas cuando la condición ON esta basada en la presencia de una señal de CA. • IRIG-B*: la central de medida detecta una señal de sincronización horaria por IRIG-B.
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Especifica si la señal procedente del puerto digital es invertida o no invertida.
Debounce	0,000-1,000	Especifica el tiempo (en segundos) durante el cual la señal deberá permanecer en un estado para que se considere un cambio de estado válido.
Assigned Port	Viene definido por el hardware de la central de medida.	Se trata del puerto físico de entrada digital de la central de medida.
EventLog Mode	Log Off/Log On	Indica si un evento genera entradas de registro
State	OFF/ON	Muestra el estado actual de la entrada digital.

***** También deberá configurar el reloj de la central de medida de modo que utilice la sincronización horaria por IRIG-B.

Configuración de entradas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup

ION Setup permite configurar las entradas digitales de módulos opcionales.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Expansion Modules** > **Option Modules** y seleccione la pestaña del módulo que se corresponda con el módulo opcional cuya entrada digital desee configurar.

   CONSEJO: Las pestañas se corresponden con la ranura en la que está instalado el módulo opcional. Para obtener más información, consulte la sección Módulos opcionales.

4. Seleccione el canal de entrada digital y haga clic en **Edit**.

   Aparecerá la pantalla de configuración de esa entrada digital.

5. Configure la entrada digital seleccionando un parámetro y, a continuación, seleccione **Edit**.

   Tras haber configurado un parámetro, seleccione **OK** para guardar la configuración en la central de medida.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Input Mode	Pulse, KYZ, A/C, IRIG-B*	Especifica la forma en la que la central de medida procesa la señal: • Pulse: la central de medida cuenta cada impulso completo (de desconectado-conectado a conectado-desconectado) como una entrada. • KYZ: la central de medida cuenta cada transición (desde desconectado-conectado o desde conectado-desconectado) como una entrada. • A/C: la central de medida detecta señales analógicas cuando la condición ON esta basada en la presencia de una señal de CA. • IRIG-B*: la central de medida detecta una señal de sincronización horaria por IRIG-B.
EvLog Mode	Log Off/Log On	Indica si un evento genera entradas de registro
Event Priority	0-255	Especifica la prioridad de un evento
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Especifica si la señal procedente del puerto digital es invertida o no invertida.
Debounce	0,000-1,000	Especifica el tiempo (en segundos) durante el cual la señal deberá permanecer en un estado para que se considere un cambio de estado válido.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Port	Viene definido por el hardware de la central de medida.	Se trata del puerto físico de entrada digital de la central de medida.
Enable	Enabled/Disabled	Especifica si el módulo está activado o desactivado.
Alarm Trigger Mode	Alarm on ON/Alarm on OFF	Especifica el comportamiento de la alarma de entrada digital.
* Las entradas digitales de módulos opcionales no admiten la sincronización horaria por IRIG-B.		

Supervisión de WAGES

La supervisión de WAGES (agua, aire, gas, electricidad y vapor) le permite registrar y analizar todas las fuentes de energía y el uso del suministro energético público.

El sistema puede utilizar diferentes tipos de energía. y por ejemplo, consumir vapor o aire comprimido para procesos industriales, electricidad para iluminación y ordenadores, agua para refrigeración y gas natural para calefacción. La supervisión de WAGES recopila información sobre el uso de estas distintas fuentes de energía para permitir la realización de un análisis energético más completo.

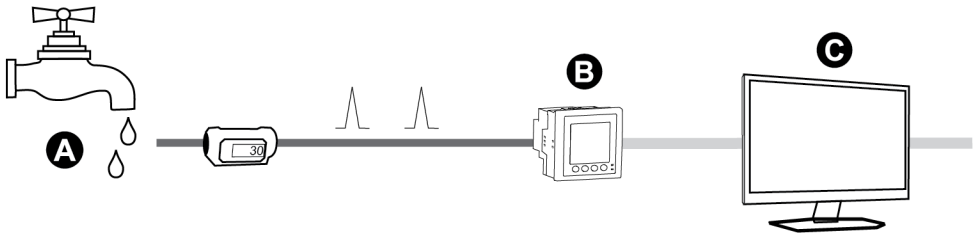
La información sobre WAGES puede ayudarle a

- identificar pérdidas o ineficiencias;
- modificar la demanda para reducir costes;
- optimizar el uso de fuentes de energía.

Ejemplo de supervisión de WAGES

El siguiente es un ejemplo de supervisión de WAGES aplicado a un caudalímetro de agua.

Puede conectar la entrada digital de la central de medida a un transductor que envíe un impulso cada vez que se consuman 15 kilolitros de agua. Tras configurar un canal de medición de entradas y asignarlo a la entrada digital, la central de medida es capaz de detectar y registrar los impulsos entrantes. Posteriormente, un sistema de gestión de energía podrá utilizar la información de la central de medida para realizar análisis de WAGES.



A	Caudalímetro de agua (15 kL/impulso)

B	Central de medida de energía con la salida digital 1 asignada al canal de medición de entradas 1 y configurada con la unidad kL (kilolitros)
C	Sistema de gestión de energía con capacidades de análisis de WAGES

Medición de entradas

Las entradas digitales de la central de medida pueden utilizarse para contar impulsos procedentes de transductores y convertir dichos impulsos en mediciones de energía.

Los canales de medición de entradas de la central de medida cuentan los impulsos recibidos de las entradas digitales asignadas a esos canales. Los impulsos entrantes se utilizan para calcular y medir datos de consumo (por ejemplo, BTU, kWh, L o kg). Los siguientes valores deben configurarse en cada canal de forma que coincidan con los datos de los impulsos:

- Pulse Weight: Longitud del impulso, impulsos por valor de unidad.
- Unit Code: Unidad de medida asociada con el valor supervisado.
- Demand Code: En el caso de valores basados en tiempo (como kWh), este parámetro proporciona las unidades de demanda asociadas (kW) para los cálculos de demanda; en el caso del resto de los valores (como kg), el parámetro puede configurarse para proporcionar información sobre tasas o relaciones entre unidades (kg/h o kg/s).
- Mode: Indicación sobre si un impulso está basado en un impulso completo o en una transición.

Por ejemplo, si cada impulso completo se corresponde con 125 Wh, es posible configurar los impulsos de Wh de la siguiente manera:

- Valor del impulso = impulsos/Wh = 1/125 = 0,008
- Código de unidad = Wh
- Código de demanda = kW (se configura automáticamente)
- Modo = impulso

Si desea configurar la medición de entradas para impulsos de kWh, deberá ajustar el cálculo del valor del impulso y el código de unidad de la siguiente manera:

- Valor del impulso = impulsos/kWh = 1/0,125 = 8
- Código de unidad = kWh

Configuración de la medición de entradas estándar mediante ION Setup

ION Setup permite configurar la medición de entradas con unidades y velocidades estándar.

Al configurar la central de medida, la interfaz de configuración podría mostrar todos los puertos posibles, independientemente de que estén disponibles físicamente en aquella.

NOTA: La salida digital del dispositivo deberá ir conectada a la fuente de impulsos de medición de entradas. Revise las entradas digitales asignadas a aplicaciones para facilitar la comprensión de la configuración actual.

NOTA: Para deshabilitar un canal de medición de entradas y eliminar cualquier asociación de puertos, establezca Assigned Input en No connection.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Energy Applications** > **Digital Input Based**.
4. Seleccione el canal de medición de entradas que desee configurar y haga clic en **Edit**. Aparecerá la pantalla **Input Metering Channel Setup**.
5. Seleccione **Enabled** para habilitar la función de medición de entradas.
6. Haga clic en **Select** para definir qué entrada digital actúa como fuente de impulsos del canal de medición de entradas.
7. Defina los demás parámetros de configuración según convenga.
8. Haga clic en **OK** para guardar la configuración.
9. De ser necesario, configure la central de medida de modo que registre los datos de medición de entradas.

Parámetro	Descripción
Pulse Weight	Especifique el valor por impulso.
Units	Seleccione las unidades de medición asociadas con el impulso.
Demand Period	Especifique la frecuencia en minutos con la que los datos de medición de entradas se calculan en el sistema de gestión de energía.
Rate	Seleccione la velocidad asociada con las unidades definidas.
Source ID	Especifique un identificador de datos. Este valor se añade a las etiquetas de registro de salida del canal de medición de entradas a fin de identificar los datos de forma exclusiva dentro del sistema de gestión de energía. **NOTA:** Deberá seleccionar una Unit para que se muestre este campo.

Configuración de la medición de entradas personalizada mediante ION Setup

ION Setup permite configurar la medición de entradas con unidades y velocidades personalizadas.

Al configurar la central de medida, la interfaz de configuración podría mostrar todos los puertos posibles, independientemente de que estén disponibles físicamente en aquella.

NOTA: La salida digital del dispositivo deberá ir conectada a la fuente de impulsos de medición de entradas. Revise las entradas digitales asignadas a aplicaciones para facilitar la comprensión de la configuración actual.

NOTA: Para deshabilitar un canal de medición de entradas y eliminar cualquier asociación de puertos, establezca **Assigned Input** en **No connection**.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Energy Applications** > **Digital Input Based**.
4. Seleccione el canal de medición de entradas que desee configurar y haga clic en **Edit**. Aparecerá la pantalla **Input Metering Channel Setup**.
5. Seleccione **Enabled** para habilitar la función de medición de entradas.
6. Haga clic en **Select** para definir qué entrada digital actúa como fuente de impulsos del canal de medición de entradas.
7. Borre la casilla **Standard quantity**. La pantalla cambiará de modo que se muestren los parámetros de medición de entradas personalizados.
8. Defina los demás parámetros de configuración según convenga.
9. Haga clic en **OK** para guardar la configuración.
10. De ser necesario, configure la central de medida de modo que registre los datos de medición de entradas.

Parámetro	Descripción
Pulse Weight	Especifique el valor por impulso.
Units	Seleccione las unidades de medición asociadas con el impulso. **Nota:** Incluya datos de identificación de la fuente escribiendo “@” seguido del identificador de la fuente.
Demand Period	Especifique la frecuencia en minutos con la que los datos de medición de entradas se calculan en el sistema de gestión de energía.
Rate	Seleccione la velocidad asociada con las unidades definidas.
Scaling	Seleccione el valor de escalado a partir de las relaciones entre Units y Rate.
Time Base	Seleccione el valor y las unidades para que coincidan con los de Rate.

Salidas digitales

Aplicaciones de salidas digitales

Las salidas digitales suelen utilizarse en aplicaciones de conmutación para, por ejemplo, proporcionar señales de activación/desactivación con que conmutar bancos de condensadores, generadores y otros dispositivos y equipos externos.

La salida digital también se puede emplear en aplicaciones de sincronización de demanda en las que la central de medida envía señales de impulsos a la entrada de otra central de medida para controlar su periodo de demanda. Además, la salidas digitales pueden emplearse en aplicaciones de generación de impulsos de energía, en las que un dispositivo receptor determina el uso de energía mediante el recuento de los impulsos de kWh procedentes del puerto de salidas digitales de la central de medida.

Configuración de salidas digitales incorporadas mediante ION Setup

Para configurar las salidas digitales de la central de medida mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Onboard I/O** > **Digital Outputs** y seleccione una ficha de salida digital. Configure la salida digital seleccionando el parámetro y haciendo clic en **Edit**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Source	Digital/Boolean	Vincule esta entrada con el valor que determina el estado de la salida digital. Si Source no se vincula, el estado de la salida digital viene determinado por los valores de Force ON y Force OFF.
Force ON	Pulse	Vincule esta entrada con un impulso que fuerza la activación de la salida digital durante el periodo de PulseWidth, independientemente de la entrada de Source.
Force OFF*	Pulse	Vincule esta entrada con un impulso que fuerza la desactivación de la salida digital.
Normal*	Pulse	La aplicación de impulsos en esta entrada cambiará el impulsor de la salida digital de Force ON a Source.
Polarity	Inverting/Non-inverting	Especifica si la señal enviada al puerto digital es invertida o no invertida.
PulseWidth	0-2.000.000	Especifica la duración del impulso, medida en segundos. Si se establece este parámetro en 0, se activa la salida digital de forma permanente.
Assigned Port	-	Conexión física del puerto de la salida digital. Solo se muestran los puertos disponibles.
State	Open/Closed/Not Available	Muestra el estado actual de la salida digital.

***** Estos parámetros solo son válidos cuando PulseWidth se establece en 0.

Configuración de salidas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup

Para configurar las salidas digitales de módulos opcionales mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.

3. Seleccione **Expansion Modules** > **Option Modules**.
4. Seleccione la pestaña del módulo que se corresponda con el módulo opcional cuya salida digital desee configurar.

   CONSEJO: Las pestañas se corresponden con la ranura en la que está instalado el módulo opcional. Para obtener más información, consulte la sección Módulos opcionales.

5. Seleccione el canal de salida digital y, a continuación, seleccione **Edit**.

   Aparecerá la pantalla de configuración de esa salida digital.

6. Configure la salida digital seleccionando un parámetro y, a continuación, seleccionando **Edit**.

   Tras haber configurado un parámetro, seleccione **OK** para guardar la configuración en la central de medida.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Source	Digital/Boolean	Vincule esta entrada con el valor que determina el estado de la salida digital. Si Source no se vincula, el estado de la salida digital viene determinado por los valores de Force ON y Force OFF.
Force ON	Pulse	Vincule esta entrada con un impulso que fuerza la activación de la salida digital durante el periodo de PulseWidth, independientemente de la entrada de Source.
Force OFF*	Pulse	Vincule esta entrada con un impulso que fuerza la desactivación de la salida digital.
Normal*	Pulse	La aplicación de impulsos en esta entrada cambiará el impulsor de la salida digital de Force ON a Source.
EventLog Mode	Log Off/Log On	Indica si un evento genera entradas de registro
Polarity	Inverting/Non-inverting	Especifica si la señal enviada al puerto digital es invertida o no invertida.
PulseWidth	0-2.000.000	Especifica la duración del impulso, medida en segundos. Si se establece este parámetro en 0, se activa la salida digital de forma permanente.
Port	-	Conexión física del puerto de la salida digital. Solo se muestran los puertos disponibles.

***** Estos parámetros solo son válidos cuando PulseWidth se establece en 0.

7. Seleccione **Send**.

Recuento de impulsos de energía

Es posible configurar los indicadores LED de impulsos de energía de la central de medida o sus salidas digitales integradas para aplicaciones de impulsos de energía.

Al configurarse un LED o salida para la generación de impulsos de energía, la central de medida envía un impulso o una señal legibles a partir del valor medido de la fuente de energía. Este impulso puede servir para verificar la precisión o como entrada para otro sistema de supervisión de energía.

Fuentes predeterminadas de los LED de impulsos de energía

Los indicadores LED de impulsos de energía de la central de medida poseen valores de fuente de energía predeterminada configurados para la realización de pruebas de verificación de la precisión.

LED del generador de impulsos de calibración	Ubicaciones de los LED	Fuente de generación de impulsos de energía predeterminada
LED generador de impulsos UM Wh (visible e infrarrojo)	Parte superior del cuerpo de la central de medida	UM kW tot

NOTA: Los LED de impulsos de energía se configuran en pares. Por ejemplo, al cambiar el valor de la fuente de energía, se cambia tanto en los LED regulares como de infrarrojos.

NOTA: Para modificar el valor de la fuente de energía predeterminada, vaya al modo avanzado de ION Setup y modifique el Módulo Calibration Pulser asociado. Este es un procedimiento avanzado que solo debe realizar si cuenta con conocimientos avanzados del protocolo ION y del sistema de alimentación al que se encuentra conectada la central de medida.

Para obtener más información sobre el módulo Calibration Pulser, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Para obtener más información sobre otros indicadores LED, consulte la sección Indicadores LED de alarma y estado.

Configuración del LED de impulsos de energía mediante ION Setup

ION Setup permite configurar los LED de impulsos de energía de la central de medida para la generación de impulsos de energía.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.

   Si se le solicita, introduzca las credenciales del dispositivo.
3. Seleccione **LED Pulsing**.
4. Seleccione la ficha que se corresponda con el LED de impulsos de energía que desea configurar.

5. Configure los parámetros básicos expuestos a continuación correspondientes a los indicadores LED de impulsos de energía de la central de medida.

Parámetros de los LED de impulsos de energía disponibles a través de ION Setup

Parámetro	Descripción
Source	Vincula esta entrada con el valor que desea reflejar en el LED.
Enable	La configuración de este ajuste debe correr a cargo de usuarios con conocimientos avanzados de ION, la plantilla del dispositivo y el sistema de alimentación al cual se conecta el dispositivo.
Int Mode	Especifica el modo de integración del LED (directo, inverso, absoluto o neto)
Kt	Cantidad de energía procedente de la fuente que es necesaria para hacer que el LED genere impulsos.
Pulse Width	Tiempo mínimo en segundos entre las transiciones de impulsos del indicador LED.
Pulser Mode	Determina el momento en el que los LED de impulsos de energía emiten impulsos: • Always: los indicadores LED de impulsos de energía siempre emiten impulsos en función del valor de su fuente de energía. • Test Only: los indicadores LED de impulsos de energía se apagan y no emiten impulsos.
Pulse ovrld	Por lo general, la generación de impulsos indica que el LED de impulsos de energía debería funcionar con normalidad. La suspensión de los impulsos indica que el LED de impulsos de energía no es capaz de generar impulsos con la rapidez suficiente. Modifique el valor de Kt de modo que se reduzca el número de impulsos de energía o el recuento de impulsos de energía, si el dispositivo que recopila los impulsos admite esta función.

NOTA: Para aplicar una configuración avanzada, vaya al modo avanzado de ION Setup y modifique, desactive o añada un nuevo Módulo Calibration Pulser. Se trata de procedimientos avanzados que solo debe realizar si cuenta con conocimientos avanzados de ION y del sistema de alimentación al que se encuentra conectada la central de medida.

Para obtener más información sobre el módulo Calibration Pulser, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Configuración de la generación de impulsos de energía de la salida digital mediante ION Setup

ION Setup permite configurar las salidas digitales incorporadas de la central de medida para la generación de impulsos de energía.

Al configurar la central de medida, la interfaz de configuración podría mostrar todos los puertos posibles, independientemente de que estén disponibles físicamente en aquella.

Asegúrese de que el puerto de la salida digital está disponible para la generación de impulsos de energía y no ha sido asociado con otra función.

NOTA: En aquellas aplicaciones en las que la precisión sea una consideración importante, utilice la salida digital ubicada en la base de la central de medida.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Seleccione **Energy Pulsing**.
4. Seleccione una ficha de fuente de generación de impulsos de energía (como Wh Del) para que la generación de impulsos de energía se configure a través de la salida digital de la central de medida.

Parámetros de generación de impulsos de energía de la salida digital disponibles a través de ION Setup

Parámetro	Descripción
Kt	Cantidad de energía procedente de la fuente que es necesaria para activar la salida digital. Por ejemplo, en la ficha Wh Del, el valor Kt representaría la cantidad de energía activa entregada (Wh Del) por impulso.
Pulse Width	Tiempo mínimo en segundos entre las transiciones de impulsos.
OutputMode	Seleccione el modo de salida que desee: • Pulse: La salida digital envía un impulso completo al activarse. • KYZ: La salida digital realiza una transición (de apagado a encendido o de encendido a apagado) al activarse.
Port	Seleccione un puerto de salida en la lista. Solo se muestran los puertos de salida disponibles (es decir, los puertos que no están asociados con otra función).
(energy source) ovrld	Por lo general, la generación de impulsos indica que el puerto de salida debería funcionar con normalidad. La suspensión de los impulsos indica que el puerto de salida no es capaz de generar impulsos con la rapidez suficiente. Modifique el valor de Kt de modo que se reduzca el número de impulsos de energía.

NOTA: Para aplicar una configuración avanzada, vaya al modo avanzado de ION Setup y modifique o añada un nuevo Módulo Calibration Pulser. Este es un procedimiento avanzado que solo debe realizar si cuenta con conocimientos avanzados del protocolo ION y del sistema de alimentación al que se encuentra conectada la central de medida.

Para obtener más información, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Calcular el valor máximo de kWh/impulso (longitud de impulso)

Para calcular el valor de kWh/impulso (longitud de impulso), divida el valor máximo de kW previsto entre la frecuencia de impulsos requerida.

Asegúrese de que la frecuencia de impulsos requerida no supera la frecuencia de impulsos máxima de la salida digital.

NOTA: Para convertir de kWh/impulso a impulso/kWh, deberá invertir el valor (es decir, tomar el valor recíproco). Por ejemplo, 1,8 kWh/impulso se convierte en 0,556 impulsos/kWh.

Ejemplo de cálculo de la longitud del impulso

Para una carga máxima de 1600 kW y una frecuencia de impulsos de dos impulsos por segundo, calcule el valor de kWh/impulso de la siguiente manera:

1. Convierta una carga de 1600 kW a kWh/segundo:

   (1600 kW) * (1 h) = 1600 kWh

   (1600 kWh)/(3600 s) = (X kWh)/(1 s)

   X = 0,444 kWh/s

2. Calcule los kWh requeridos por impulso:

   (0,444 kWh/s)/(2 impulsos por segundo) = 0,222 kWh/impulso

3. Si se usa el modo salida KYZ, ajuste el KY emitiendo un impulso por cada dos transiciones, de ser necesario.

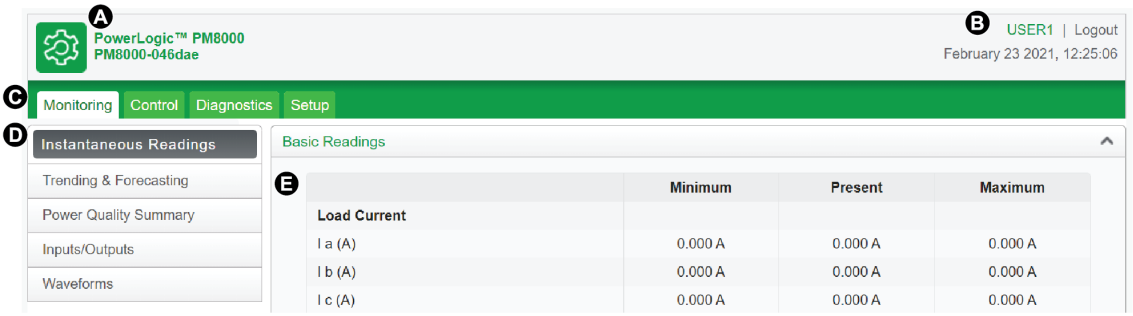
   (0,222 kWh/impulso)/(2) = 0,111 kWh/impulso

Para obtener más información sobre el módulo Calibration Pulser, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Páginas web

Interfaz de las páginas web

La central de medida se suministra con páginas web predeterminadas que contienen elementos típicos.



A	Marca y modelo de central de medida, nombre de dispositivo
B	Nombre de usuario
C	Menú principal
D	Menú de la página web
E	Contenido de la página web

NOTA: Este gráfico tiene fines exclusivamente ilustrativos. Es posible que las páginas web de su central de medida sean diferentes de las que se muestran.

Páginas web predeterminadas

La siguiente tabla enumera las páginas web disponibles y su contenido.

Supervisión

Página web	Contenido
Lecturas instantáneas	• Lecturas básicas • Lecturas de energía • Lecturas de demanda • Lecturas de tensión • Calidad de energía
Tendencias y pronósticos[1]	Seleccione el objetivo y el intervalo de las tendencias y los pronósticos y visualice los resultados.

Página web	Contenido
Resmn calidad energía	• Diagr armónicos • Curva ITI (CBEMA), ITIC-SEMI • Curva reduc motor NEMA • EN50160[1] • Armónicos IEEE 519[1]
Entradas/Salidas	• Entradas digitales • Salidas digitales • Entradas analógicas • Salidas analógicas
Formas de onda	Visualización de formas de onda desde la central de medida mediante los archivos COMTRADE de esta

[1] **Disponible en**: Advanced y Standard

Control

Página web	Contenido
Restablecimientos	Realice restablecimientos y visualice cuándo se realizaron restablecimientos previos.

Diagnóstico

Página web	Contenido
Estadísticas	• Comunicaciones • Ethernet • Puerto serie • Medid - Básic • Medid - Avanzado
Diagrama de fasores	Visualice el diagrama fasorial y valores numéricos.

Configuración

Página web	Contenido
Ethernet	• Config básica • Config avanzada
Puerto serie	• Config básica • Config avanzada
Parámetros SNMP	Configure los parámetros SNMP de la central de medida.

Página web	Contenido
NTP	Configure los parámetros NTP de la central de medida.
SMTP	Configure los parámetros SMTP de la central de medida.
Fecha y hora	Configure la hora y la sincronización horaria de la central de medida.
Preferencias	Especifique la información de la placa de datos de la central de medida.
Medición	• Config básica • Config avanzada
HTTPS	Gestión de certificados.

Mantenimiento

Página web	Contenido
-	Personalizado. No tiene contenido predeterminado. De manera predeterminada, el menú Mantenimiento está vacío y no se muestra hasta que se le añade información.

Acceso a las páginas web para visualizar datos y configurar la central

A las páginas web de la central de medida se accede a través de su conexión Ethernet mediante un explorador web.

Deberá haber habilitado las cookies para poder acceder a las páginas web de la central de medida.

Es posible que tenga que configurar los ajustes de seguridad de la central de medida para visualizar páginas web y configurar la central a través de estas.

En una central de medida con bloqueo por hardware, no es posible añadir, eliminar ni modificar archivos de las páginas web.

Si la conexión con el dispositivo se ha establecido por Ethernet, la modificación de los parámetros de configuración de Ethernet sin haber habilitado otro método de configuración podría provocar la pérdida de las comunicaciones con el dispositivo y dejarlo inaccesible.

AVISO

PÉRDIDA DE ACCESO

Asegúrese de que el acceso al dispositivo es suficiente para poder comunicarse con este y configurarlo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de acceso al dispositivo.

1. Abra un explorador web y escriba la dirección IP de la central de medida en la barra de direcciones. Aparecerá la ventana de inicio de sesión de las páginas web.

   Si el explorador no puede conectarse con el servidor web, compruebe la configuración del protocolo web.
2. Especifique un nombre de usuario y una contraseña válidos.
3. Seleccione el **Idioma** deseado del cuadro de lista desplegable y haga clic en **Iniciar sesión**.

   Aparecerán las páginas web de la central de medida. Aparecerá la página web predeterminada **Suprvisión**, en la que se proporcionan datos en tiempo real.
4. Seleccione la ficha del menú principal que se corresponda con la categoría de información que desee visualizar y seleccione el menú de la página web en la lista.

   Aparecerá el contenido de la página web.
5. Haga clic en los encabezamientos de contenido de la página web para ampliar y visualizar los datos de la central de medida.
6. Seleccione **Confg** para visualizar y editar la configuración de la central de medida.

Integrar imágenes y archivos en las páginas web de la central de medida

Cargue imágenes, documentos y archivos de audio y vídeo en las páginas web de la central de medida mediante SFTP.

NOTA: Una vez cargadas, las imágenes no pueden ampliarse. Formatee las imágenes para obtener el tamaño deseado antes de cargarlas.

1. Acceda al sitio SFTP interno de la central de medida.
2. Abra la carpeta **web**. Copie el archivo en la carpeta que se corresponda con la pestaña del menú principal de páginas web desde la cual desea acceder al archivo.
3. Conéctese con las páginas web de la central de medida. Seleccione el elemento del menú principal que se corresponda con la carpeta seleccionada anteriormente. El archivo se mostrará en el menú de la página web.
4. Seleccione el archivo en el menú de la página web para visualizarlo.

Integración de páginas web personalizadas

Cree páginas web personalizadas para visualizar datos o acceder a parámetros de configuración de la central de medida.

Descargue la asignación de registros Modbus de la central de medida desde el sitio web www.se.com.

1. Abra el software cliente SFTP.

2. Vaya a **web** >**examples**. Seleccione samplereadings.html para crear una página web de valores de datos o seleccione sampleconfiguration.html para crear una página o de parámetros de configuración.
3. Guarde una copia del archivo de muestra. Este nombre de archivo será el nombre de la página web.
4. Abra la página web en un programa de edición HTML o de páginas web.
5. Modifique la página web para que refleje los datos de la central de medida o los parámetros de la asignación de registros Modbus que desee y, de ser necesario, actualice los demás campos.
6. Guarde la página web personalizada.

   La central de medida mostrará el contenido traducido si dicho contenido existe en su memoria. Si no hay disponible contenido traducido, el contenido se mostrará en inglés.
7. Conéctese con el sitio SFTP interno de la central de medida.
   - Si ha creado una página web de visualización de datos, copie la página web personalizada en **web** > **monitoring**.
   - Si ha creado una página web de configuración, copie la página web personalizada en **web** > **setup**.
8. Inicie sesión en las páginas web de la central de medida.

La página web personalizada estará disponible en el menú de la página web bajo la ficha **Suprvisión** (visualización de datos) o **Confg** (configuración).

Vea el vídeo sobre cómo crear páginas web personalizadas: How to Create Custom Webpages for Your Meter

Eliminación de páginas web personalizadas

1. Abra el software cliente SFTP.
2. Conecte con la central de medida utilizando la dirección IP de la central de medida y el número de puerto SFTP. Consulte la sección Protocolos, puertos y conexiones para obtener información sobre los números de puerto.
3. Abra la carpeta **web** en el directorio de archivos SFTP y elimine todos los archivos presentes en las subcarpetas.
4. Cierre el software cliente SFTP.

Cargar páginas web mediante ION Setup

Requisitos previos:

- Archivos de las páginas web en la carpeta de actualización .zip. Ir a www.se.com para descargar los archivos de actualización.
- Conexión de la central de medida mediante la aplicación cliente SFTP.

Para cargar páginas web mediante ION Setup:

1. Obtener los archivos de actualización de las páginas web (carpeta .zip) que desea cargar en la central de medida. Guarde los archivos en una ubicación accesible a través del ordenador en el que se ejecuta ION Setup.
2. Inicie ION Setup.
3. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
4. Haga clic en **Template** > **Web**.

   NOTA: Es posible previsualizar las páginas web de la central de medida usando la función **Test Web Viewing**. Seleccione un método de direccionamiento IP del cuadro de lista desplegable para generar un enlace de prueba usando el navegador web predeterminado.

5. Haga clic en **Upload** para ir a la carpeta (.zip) que contiene los archivos de actualización de la central de medida. Seleccione la carpeta y haga clic en **Open**.
6. Se abrirá un cuadro de diálogo de ION Setup. Haga clic en **Yes** para confirmar la carga de los archivos de las páginas web.

   NOTA: El proceso de carga sustituye los archivos con el mismo nombre.

La confirmación de los archivos cargados se mostrará en la barra de estado inferior.

Carga de páginas web mediante SFTP

Puede actualizar las páginas de la central de medida utilizando el sitio SFTP interno de la central de medida.

Requisitos previos:

- Los archivos de actualización de las páginas de la central de medida. Ir a www.se.com para descargar los archivos de actualización.
- Acceda al sitio SFTP interno de la central de medida.

Para cargar páginas web mediante SFTP:

1. Conecte con el sitio SFTP integrado de la central de medida y abra la carpeta **web**.
2. Vaya hasta la ubicación en el equipo local en el que guardó el archivo .zip de las páginas web.

   NOTA: Extraiga el contenido del archivo de actualización.

3. Arrastre las carpetas **resources** y **examples** hasta la carpeta **web**. Confirme que desea sobrescribir los archivos existentes cuando la central se lo solicite.

   Los archivos se transfieren la central de medida.

Página web de visualización de datos de muestra

Es posible crear páginas web de visualización de datos personalizadas a partir de las páginas web de muestra almacenadas en la central de medida.

Las páginas web de muestra se almacenan en la carpeta **documents** del sitio SFTP interno de la central de medida.

La asignación de registros Modbus de la central de medida puede descargarse desde www.se.com.

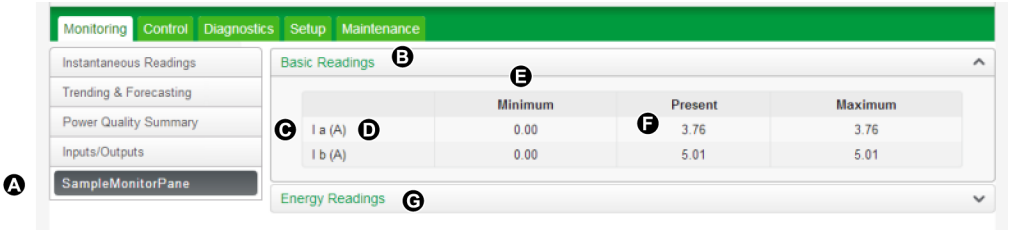
De ser necesario, el documento de direcciones ION de la central de medida lleva incluido el archivo de firmware de la central de medida, que puede descargarse desde www.se.com.

La página web de visualización de datos deberá almacenarse en la carpeta **web/monitoring** del sitio SFTP interno de la central de medida. La página web personalizada se visualiza seleccionando la ficha del menú principal **Suprvisión** en la página web de la central de medida.

Las configuraciones de código HTML distintas de las descritas en este documento son procedimientos avanzados y solo deben ser realizadas por personal que cuente con un conocimiento exhaustivo sobre páginas web y sobre la forma en que la central de medida las procesa.

Resultado de visualización de datos de página web de muestra

NOTA: El siguiente gráfico tiene fines exclusivamente ilustrativos. Es posible que las páginas web de su central de medida sean diferentes de las que se muestran.



A	Nombre de archivo HTML
B	Título de la ventana de contenido
C	Encabezado de fila
D	Units
E	Encabezado de columna
F	Valor instantáneo del registro etiquetado
G	Segundo título de la ventana de contenido A

Código HTML de muestra del contenido de páginas web de visualización de datos

El contenido y el formato de toda página web de visualización de datos se controlan mediante su código HTML.

Contenido de la página web de visualización de datos de muestra

```
SampleMonitorPane.html
    <div class="content-fit">
    <div class="accordion">
<h3 target="sample-readings">$%localizedString(Basic Readings)#$</h3>
    <div id="sample-readings">
    <table class="datatable">
        <tr>
        <th> </th>
        <th>$%localizedString(Minimum)#$</th>
        <th>$%localizedString(Present)#$</th>
        <th>$%localizedString(Maximum)#$</th>
        </tr>
        <tr class="minor">
        <td>$%localizedString(I a)#$ <span unitsreg="I a"></span></td>
        <td regname="I a mn"></td>
        <td regname="I a"></td>
        <td regname="I a mx"></td>
        </tr>
        <tr class="minor">
        <td>$%localizedString(I b)#$ <span unitsreg="I b"></span></td>
        <td regname="I b mn"></td>
        <td regname="I b"></td>
        <td regname="I b mx"></td>
        </tr>
    </table>
    </div>
<h3 target="sample-energy">$%localizedString(Energy Readings)#$</h3>
    <div id="sample-energy">
    <table class="datatable">
        <tr>
        <th> </th>
        <th>$%localizedString(Present)#$</th>
        </tr>
        <tr>
        <td>$%localizedString(Active Energy)#$ <span unitsreg="kWh del-rec"></span></td>
        <td regname="kWh del-rec"></td>
        </tr>
        <tr>
        <td>$%localizedString(Reactive Energy)#$ <span unitsreg="kVARh del-rec"></span></td>
        <td regname="kVARh del-rec"></td>
        </tr>
    </table>
    </div>
    </div>


<script type="text/javascript">

instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');

</script>
</div>
```

Descripción del contenido de la página web de visualización de datos de muestra

N.º de línea	Descripción
1	`SampleMonitorPane.html` Nombre de archivo HTML, incluida la extensión HTML (.html). El nombre de archivo deberá cumplir los requisitos de nombre de archivo SFTP (sin espacios ni caracteres especiales). El nombre de archivo (sin la extensión HTML) es el nombre que se muestra en el menú de la página web.

4	`<h3 target="sample-readings">`
	Esta línea crea la primera ventana de contenido de la página web. “sample-readings” es el nombre del contenido de la página web. Este nombre deberá ser único.
	`$%localizedString(Lecturas básicas)#$</h3>`
	“Basic Readings” es el título de la ventana de contenido de la página web. De ser posible, este título se traduce.

5	`<div id="sample-readings">` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 4.
9	`<th>$%localizedString(Minimum)#$</th>` “Minimum” es el encabezado de la primera columna. De ser posible, este encabezado se traduce.
10	`<th>$%localizedString(Present)#$</th>` “Present” es el encabezado de la segunda columna. De ser posible, este encabezado se traduce.
11	`<th>$%localizedString(Maximum)#$</th>` “Maximum” es el encabezado de la última columna. De ser posible, este encabezado se traduce.

14	`<td>$%localizedString(I a)#$`
	“I a” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
	`<span unitsreg="I a"></span></td>`
	Esta línea muestra las unidades que la central de medida ha definido para el registro etiquetado “I a”.

15	`<td regname="I a mn"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I a mn”.
16	`<td regname="I a"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I a”.
17	`<td regname="I a mx"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I a mx”.

N.º de línea	Descripción

20	`<td>$%localizedString(I b)#$`
	“I b” es el encabezado de la segunda fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
	`<span unitsreg="I b"></span></td>`
	Esta línea muestra las unidades que la central de medida ha definido para el registro etiquetado “I b”.

21	`<td regname="I b mn"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I b mn”.
22	`<td regname="I b"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I b”.
23	`<td regname="I b mx"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “I bmx”.

27	`<h3 target="sample-energy">`
	Esta línea crea la segunda ventana de contenido de la página web. “sample-energy” es el nombre del contenido de la página web. Este nombre deberá ser único.
	`$%localizedString(Energy Readings)#$</h3>`
	“Energy Readings” es el título de la ventana de contenido de la página web. De ser posible, este título se traduce.

28	`<div id="sample-energy">` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 27.
32	`<th>$%localizedString(Present)#$</th>` “Present” es el encabezado de la última columna. De ser posible, este encabezado se traduce.

35	`<td>$%localizedString(Active Energy)#$`
	“Active Energy” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
	`<span unitsreg="kWh del-rec"></span></td>`
	Esta línea muestra las unidades que la central de medida ha definido para el registro etiquetado “kWh del-rec”.

36	`<td regname="kWh del-rec"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “kWh del-rec”.[1]

N.º de línea	Descripción

39	`<td>$%localizedString(Reactive Energy)#$`
	“Reactive Energy” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
	`<span unitsreg="kVARh del-rec"></span></td>`
	Esta línea muestra las unidades que la central de medida ha definido para el registro etiquetado “kVARh del-rec”.

40	`<td regname="kVARh del-rec"></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado “kVARh del-rec”.[1]
49	`instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');` “sample-readings” es el nombre único del contenido de la primera página web. Este código HTML actualiza todos los valores de la página web.

[1] Los registros etiquetados se enumeran en la asignación de registros Modbus. También puede referenciar un valor mediante su código ION utilizando el siguiente formato: <td regname=”_0x####”></td>.

Página web de configuración de muestra

Es posible crear páginas web de configuración personalizadas a partir de la página web de muestra almacenada en la central de medida.

Las páginas web de muestra se almacenan en la carpeta **documents** del sitio SFTP interno de la central de medida.

La asignación de registros Modbus de la central de medida puede descargarse desde www.se.com.

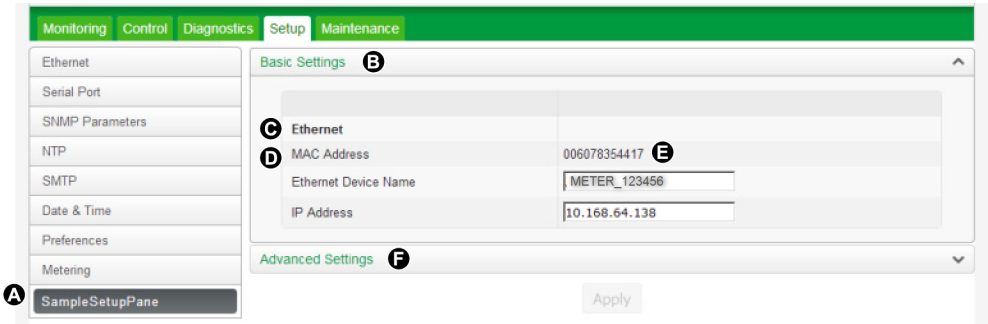
De ser necesario, el documento de direcciones ION de la central de medida lleva incluido el archivo de firmware de la central de medida, que puede descargarse desde www.se.com.

Las páginas web de configuración de muestra deberán almacenarse la carpeta **web/setup** del sitio SFTP interno de la central de medida. La página web personalizada se visualiza seleccionando la ficha del menú principal **Confg** en la página web de la central de medida.

Las configuraciones de código HTML distintas de las descritas en este documento son procedimientos avanzados y solo deben ser realizadas por personal que cuente con un conocimiento exhaustivo sobre páginas web y sobre la forma en que la central de medida las procesa.

Resultado de página web de configuración de muestra

NOTA: El siguiente gráfico tiene fines exclusivamente ilustrativos. Es posible que las páginas web de su central de medida sean diferentes de las que se muestran.



A	Nombre de archivo HTML
B	Título de la ventana de contenido
C	Subtítulo
D	Encabezado de fila
E	Valor del registro etiquetado
F	Segundo título de la ventana de contenido

Código HTML de muestra del contenido de páginas web de configuración

El contenido y el formato de toda página web de configuración se controlan mediante su código HTML.

Contenido de la página web de configuración de muestra

```
SampleSetupPane.html

<div class="content-fit">
<form id="formSampleSettings">

<div class="accordion">
<h3 target="sample-basic">$%localizedString(Basic Settings)#$</h3>
<div id="sample-basic">
<table class="formtable">
<tr>
<th> </th>
<th> </th>
</tr>
<tr>
<td>$%localizedString(Ethernet)#$</td>
<td> </td>
</tr>
<tr class="minor">
<td>$%localizedString(MAC Address)#$</td>
<td regname="MAC Address"></td>
</tr>
<tr class="minor">
<td>$%localizedString(Ethernet Device Name)#$</td>
<td><input name="Ethernet Device Name" type="text" /></td>
</tr>
<tr class="minor">
<td>$%localizedString(IP Address)#$</td>
<td><input name="IP Address" type="text" /></td>
</tr>
</table>

</div>

<h3 target="sample-advanced">$%localizedString(Advanced Settings)#$</h3>
<div id="sample-advanced">
<table class="formtable" id="frameFormatDropdownContainer">
<tr>
<th> </th>
<th> </th>
</tr>
<tr>
<td>$%localizedString(TCP Keep Alive Minutes)#$</td>
<td><input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" /> <span unitsreg="TCP Keep Alive Minutes"></span></td>
</tr>
<tr>
<td>$%localizedString(Enable Web Server)#$</td>
<td><select name="Enable Web Server"></select> </td>
</tr>
<table>

</div>
</div>
```

```
54  <input type="submit" class="apply" value='$%localizedString(Apply)#$' />
55
56  </form>
57
58
59  <script type="text/javascript">
60
61  SetupPane.init('formSampleSettings');
62  formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings', '#dialogFormChanges');
63
64  </script>
65  </div>
```

Descripción del contenido de la página web de configuración de muestra

N.º de línea	Descripción
1	`SampleSetupPane.html` Nombre de archivo HTML, incluida la extensión HTML (.html). El nombre de archivo deberá cumplir los requisitos de nombre de archivo SFTP (sin espacios ni caracteres especiales). El nombre de archivo (sin la extensión HTML) es el nombre que se muestra en el menú de la página web.
4	`<form id="formSampleSettings">` “formSampleSettings” es el nombre del contenido de la página web. Este nombre deberá ser único.

7	`<h3 target="sample-basic">`
	Esta línea crea la primera ventana de contenido de la página web. “sample-basic” es el nombre del contenido de la página web. Este nombre deberá ser único.
	`$%localizedString(Basic Settings)#$</h3>`
	“Basic Settings” es el título de la ventana de contenido de la página web. De ser posible, este título se traduce.

8	`<div id="sample-basic">` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 7.
15	`<td>$%localizedString(Ethernet)#$</td>` “Ethernet” es el subtítulo. De ser posible, este encabezado se traduce.
19	`<td>$%localizedString(MAC Address)#$</td>` “MAC Address” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
20	`<td regname="MAC Address"></td>` Esta línea muestra el valor del registro etiquetado de solo lectura “MAC Address”.
23	`<td>$%localizedString(Ethernet Device Name)#$</td>` “Ethernet Device Name” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.

N.º de línea	Descripción
24	`<td><input name="Ethernet Device Name" type="text" /></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado configurable “Ethernet Device Name” en un campo de texto editable. El tipo deberá coincidir con el tipo de registro etiquetado, en este caso una cadena alfanumérica.
27	`<td>$%localizedString(IP Address)#$</td>` “IP Address” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.
28	`<td><input name="IP Address" type="text" /></td>` Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado configurable “IP Address” en un campo de texto editable. El tipo deberá coincidir con el tipo de registro etiquetado, en este caso una cadena alfanumérica.

34	`<h3 target="sample-advanced">`
	Esta línea crea la segunda ventana de contenido de la página web. “sample-advanced” es el nombre del contenido de la página web. Este nombre deberá ser único.
	`$%localizedString(Advanced Settings)#$</h3>`
	“Advanced Settings” es el título de la ventana de contenido de la página web. De ser posible, este título se traduce.

35	`<div id="sample-advanced">` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 34.
42	`<td>$%localizedString(TCP Keep Alive Minutes)#$</td>` “TCP Keep Alive Minutes” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.

43	`<td><input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" />`
	Esta línea muestra el valor instantáneo del registro etiquetado configurable “TCP Keep Alive Minutes” en un campo de texto editable.
	El tipo deberá coincidir con el tipo de registro etiquetado, en este caso una cadena alfanumérica.
	`<span unitsreg="TCP Keep Alive Minutes"></span></td>`
	Esta línea muestra las unidades que la central de medida ha definido para el registro etiquetado “TCP Keep Alive Minutes”.
	NOTA: Dado que no hay unidades definidas para “TCP Keep Alive Minutes”, no se muestra ninguna unidad.

46	`<td>$%localizedString(Enable Web Server)#$</td>` “Enable Web Server” es el encabezado de la fila. De ser posible, este encabezado se traduce.

N.º de línea	Descripción
47	`<td><select name="Enable Web Server"></select> </td>` “Enable Web Server” es el registro etiquetado que se visualiza. Los registros etiquetados se enumeran en la asignación de registros de la central de medida. El tipo deberá coincidir con el tipo de registro etiquetado, en este caso un valor Enumerated que se muestra como cuadro de lista desplegable.
61	`SetupPane.init('formSampleSettings');` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 4.
62	`formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings', '#dialogFormChanges');` Esta línea deberá coincidir con el nombre del contenido de la página web de la línea 4. Este código HTML actualiza todos los valores de la página web.

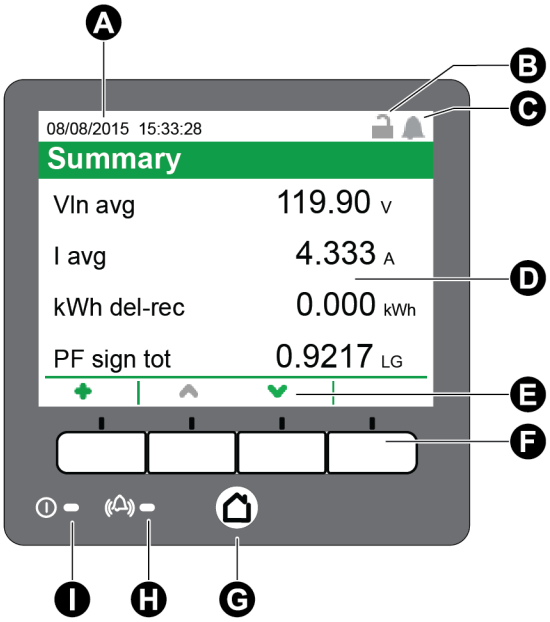
Pantalla

Descripción general de la pantalla

La pantalla permite visualizar datos de la central de medida y establecer la configuración básica de esta.

NOTA: La retroiluminación de la pantalla se atenúa tras un periodo de inactividad definido. Cada vez que la central de medida detecta una alarma de prioridad alta activa pendiente de confirmación, la pantalla parpadea hasta que se confirma dicha alarma.

Pantalla



A	Fecha/hora
B	Icono de bloqueo de consumo eléctrico
C	Icono de alarma
D	Pantalla
E	Iconos de navegación
F	Botones de navegación
G	Botón de inicio
H	Indicador LED de alarma
I	Indicador LED de estado

Botón de inicio

Al pulsar el botón Inicio, se le dirige a la pantalla de menú asociada. Si se encuentra en una pantalla de datos, al pulsar el botón Inicio se le dirige al menú de pantallas, mientras que al pulsarlo dos veces se le dirige a la pantalla de resumen. Si se encuentra en una pantalla de configuración, al pulsar el botón Inicio se le dirige al menú de configuración, mientas que al volver pulsar dicho botón se le dirige al menú de pantallas.

Icono de bloqueo de consumo eléctrico

Este icono indica el estado de bloqueo de la central de medida.

Cuando el icono es de color gris y muestra un candado abierto, la central de medida está desbloqueada. Cuando el icono es de color verde y muestra un candado cerrado, la central de medida está bloqueada. La central de medida se bloquea o desbloquea mediante el interruptor de bloqueo de consumo eléctrico, ubicado en la carcasa de la central de medida.

Icono de alarma

Este icono indica las alarmas de nivel más alto y el estado de las mismas detectados por la central de medida.

Por ejemplo, si la central de medida detecta una alarma activa de baja prioridad y otra de alta prioridad, el icono de alarma indica la segunda.

NOTA: Las alarmas solo se visualizan y confirman a través de la pantalla.

Icono	Descripción
	Indicador de alarmas activas: • Rojo: estado de alarma de alta prioridad detectado • Amarillo: estado de alarma de prioridad intermedia detectado • Azul: estado de alarma de baja prioridad detectado El indicador de alarmas parpadea hasta que el usuario confirma la alarma. Este indicador cambia al indicador de alarmas históricas del nivel correspondiente cuando la central de medida deja de detectar el estado de alarma. **NOTA:** La retroiluminación de la pantalla parpadea cuando hay alarmas activas de alta prioridad pendientes de confirmación.

Icono	Descripción
	Indicador de alarmas históricas pendientes de confirmación: • Rojo: alarma histórica de alta prioridad sin confirmar • Amarillo: alarma histórica de prioridad intermedia sin confirmar **NOTA:** No se indican las alarmas históricas de baja prioridad. El indicador de alarmas activas cambia al indicador de alarmas históricas del nivel correspondiente cuando la central de medida deja de detectar el estado de alarma.
	Gris: no hay alarmas históricas de alta prioridad o prioridad intermedia activas o pendientes de confirmación.

Indicadores LED de alarma y estado

La central de medida dispone de indicadores LED de alarma y estado.

Dichos LED no pueden configurarse para otros usos.

Indicador LED	Descripción
Estado	Apagado: sin alimentación Estable en verde: funcionamiento normal Parpadeante en rojo: sin comunicaciones (solo pantalla remota) Estable en rojo: se requiere actualización de firmware (solo pantalla remota) Parpadeante en rojo/verde: secuencia de arranque o actualización de firmware en marcha
Alarma	Apagado: no hay alarmas históricas activas ni pendientes de confirmación Encendido: alarmas activas confirmadas Parpadeante: alarmas activas **NOTA:** La retroiluminación de la pantalla parpadea cuando hay alarmas activas de alta prioridad pendientes de confirmación.

Símbolos de desplazamiento

Los símbolos de navegación se muestran encima del botón de navegación correspondiente en la parte inferior de la pantalla.

NOTA: Si el símbolo es de color gris, la función de navegación no está disponible.

Símbolo	Descripción
	Más Al pulsar este botón se muestran pantallas adicionales.

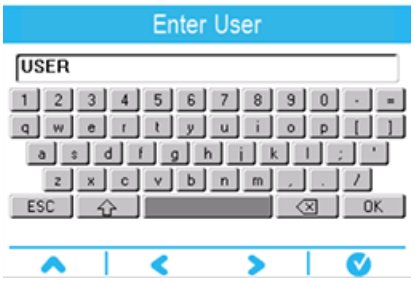
Símbolo	Descripción
	Izquierda Al pulsar este botón el cursor mostrado se desplaza una posición hacia la izquierda. Si se encuentra en una pantalla de datos adicionales o de información, se le dirige a la pantalla anterior.
	Derecho Al pulsar este botón el cursor mostrado se desplaza una posición hacia la derecha.
	Arriba Al pulsar este botón se le dirige a la pantalla o el elemento de menú anteriores.
	Abajo Al pulsar este botón se le dirige a la pantalla o el elemento de menú siguientes.
	Seleccionar Al pulsar este botón se selecciona o confirma el valor resaltado.
	CANCELAR Al pulsar este botón se cancela la selección actual y se le dirige a la pantalla anterior.
	Gráfico Al pulsar este botón se le dirige a una pantalla de datos gráficos.
888	Numérico Al pulsar este botón se le dirige a una pantalla de datos numéricos.
	Información Al pulsar este botón se le dirige a una pantalla con información detallada.
	Edición Al pulsar este botón se le permite editar el parámetro mostrado.
	Estos botones le permiten navegar por las tablas de parámetros de las pantallas de configuración.
	Al pulsar los dos botones, se le permite realizar la acción descrita.

Usar el teclado en pantalla

El teclado en pantalla permite introducir las credenciales de inicio de sesión en la pantalla de la central de medida.

Cuando la seguridad avanzada se ha habilitado en el dispositivo mediante ION Setup, multitud de funciones requieren que usted especifique el nombre de usuario y la contraseña de seguridad avanzada. El teclado en pantalla permite introducir estas credenciales.

Al acceder a una función que requiere la especificación de un nombre de usuario y contraseña, se muestra el teclado en pantalla.



1. Utilice los botones de flecha izquierda, derecha y arriba para desplazar la tecla resaltada.

   Al pulsar la tecla de flecha arriba desde la fila superior, la tecla resaltada pasa a la fila inferior; además, al pulsar las teclas de flecha izquierda o derecha cuando la tecla resaltada se encuentra en el extremo de uno de los lados del teclado, esta da la vuelta hasta el lado opuesto.

2. Pulse el botón de selección para introducir la tecla resaltada.
   - Seleccione ⇧ para cambiar a mayúsculas y ⇧ para volver a minúsculas.
   - Use ⌫ para eliminar el último carácter especificado.

3. Especifique su nombre de usuario y seleccione OK.

   Se mostrará el campo Poner contraseña.

   NOTA: Al especificar su nombre de usuario, la central de medida ignora los ceros iniciales. Por ejemplo, la central de medida reconoce USER1, USER01 y USER001 como USER1.

4. Especifique su nombre de usuario y seleccione OK.

   Si el nombre de usuario o la contraseña son incorrectos, se mostrará un mensaje de seguridad. Todos los intentos de acceso no válidos se almacenan en el registro de eventos.

Acceso a las pantallas de datos adicionales

Es posible acceder a pantallas adicionales.

Al pulsar el icono Más se abre una lista de pantallas adicionales relacionadas con la pantalla activa. Pulse **Cancelar** para cerrar la lista. Si no se selecciona una pantalla, se vuelve a la última pantalla de datos visualizada.

Indicación de fuera de rango

Si un valor medido por la central de medida es demasiado elevado para mostrarse en su pantalla, la central de medida reduce inicialmente el tamaño del texto para intentar ajustarlo y mostrarlo en ella.

Si el valor sigue siendo demasiado elevado para mostrarse, la central de medida trunca el valor a partir del dígito menos significativo y encierra el valor truncado en un recuadro rojo.

Función de escalado automático

Las unidades de medición de la pantalla y las páginas web de la central de medida se escalan automáticamente, en función del valor del Primario del TT y el Primario del TI.

Las unidades de tensión se escalan en función del valor del Primario del TT:

Valor del Primario del TT	Unidades o escala
< 1000	V
1000-999.999	kV

Las unidades de tensión se escalan en función del valor del Primario del TI:

Valor del Primario del TI	Unidades o escala
< 1000	A
1000-999.999	kA

Las unidades de potencia se escalan según el valor de (Primario del TI x Primario del TT x 3):

Valor del (Primario del TI x Primario del TT x 3)	Unidades o escala
< 1000000	kW, kVAR o kVA
1.000.000-999.999.999	MW, MVAR o MVA
≥ 1.000.000.000	GW, GVAR o GVA

Pantallas Display

Menú de visualización

El menú de pantallas permite seleccionar datos para su visualización y acceder al menú de configuración.

Pantallas de visualización de datos

Las pantallas del modo de visualización predeterminado de la central de medida muestran información medida y calculada acerca del sistema de alimentación que se está supervisando.

Menú	Submenú	Contenido
Resumen	Resumen	Resumen del sistema de alimentación.
Alarmas	Alarmas activas	Las alarmas activas pueden visualizarse y confirmarse.
	Alarmas históricas	Las alarmas históricas pueden visualizarse y confirmarse.

Menú	Submenú	Contenido
Lecturas básic	Tensión	• Valores de tensión (fase a fase o fase a neutro), intensidad y frecuencia del sistema de alimentación. • También se indican los valores promedio, mínimos y máximos.
	Corriente	
	Frecuencia	
Potencia	Resumen de potencia	Valores de kW, kVAR y kVA totales, por fase, mínimos y máximos.
	Demanda	Valores de demanda entregada y recibida, incluida la demanda punta.
	Factor de potencia	Valores de factor de potencia totales, por fase, mínimos y máximos.
Energía	Energía	Energía entregada-recibida, energía entregada y energía recibida.
Sucesos	Sucesos	Listado y detalles de las entradas del registro de eventos de la central de medida.
Calidad de energía	EN50160	Valores de la norma EN50160. **Disponible en**: Advanced y Standard
	Armónicos	Valores particulares y totales de los armónicos de tensión e intensidad.
	Fasores	Diagrama fasorial con valores de magnitud y ángulo.
Entradas/Salidas	Entradas digitales	Valores y recuentos de las E/S digitales y analógicas.
	Salidas digitales	
	Entradas analógicas	
	Salidas analógicas	

Menú	Submenú	Contenido
Placa de características	Placa de características	• Información del propietario y la etiqueta, modelo de central de medida y número de serie. • Conjunto de funciones de la central de medida, versión de firmware, CRC del firmware y constante de impulsos. • Información de plantilla (solo centrales de medida conformes con la MID/el MIR) • Número de serie RMD y versión de firmware. • Modo Tensión de la central de medida, valores nominales de la central de medida (tensión, intensidad y frecuencia) y relación TT/TI. • Valores de configuración de demanda. • Etiqueta sobre normativas.
Pantallas personalizadas	-	Pantallas personalizadas.
Menú de configuración	-	Acceso a las pantallas del menú de configuración.

Menú Configuración

La configuración de la central de medida puede realizarse a través de la pantalla.

Configure los ajustes de seguridad de la central de medida de tal forma que quede activada la programación del panel frontal (pantalla) para poder configurar la central de medida mediante la pantalla.

NOTA: La apariencia de la pantalla podrá diferir ligeramente de la mostrada en función del sistema de alimentación, la configuración y los parámetros de la pantalla de la central de medida.

NOTA: Algunos parámetros de configuración no pueden configurarse cuando está habilitada la seguridad de consumo eléctrico.

Menú	Submenú
Config medidor	Modo Tensión
	Confg TT/TI
	Config polaridad tensión
	Config polaridad intensidad
	Valores nominales
Config activación puerto Ethernet	Config activación puerto Ethernet

Menú	Submenú
Config comunicaciones	Config de modo de asignación IPv4
	Config dirección IPv4 almacenada
	Dirección local de conexión IPv6
	Config de modo de asignación IPv6
	Dirección global IPv6 almacenada
	Nombre de dispositivo Ethernet
	Config DNS
	Configuración de COM1
	Dirección NTP
	Dirección SMTP
Configurar pantalla	Config pantalla
	Config símbolos y etiquetas
	Config formato numérico
Config fecha/hora/reloj	Config fecha-hora
	Config reloj
Configuración de alarmas	Configuración de alarmas
Config idioma	Config idioma
Config period uso	Tarifa TDU activa
	Temporada TDU
Restablecimientos	Restablecimientos

Configuración de la central de medida mediante la pantalla

Vaya a las pantallas de configuración e introduzca los parámetros para configurar la central de medida.

La contraseña predeterminada de la pantalla de la central de medida es “0” (cero).

NOTA: La central de medida bloquea la configuración de la pantalla tras haberse superado el número máximo de intentos de especificación de la contraseña.

En el siguiente ejemplo se muestra cómo utilizar los botones de navegación para seleccionar parámetros, especificar información numérica o seleccionar valores de parámetros a partir de listas.

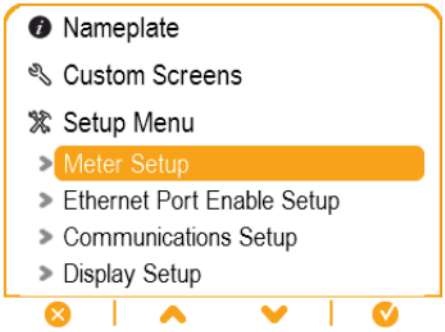
NOTA: La apariencia de la pantalla podrá diferir ligeramente de las mostradas según cuáles sean las configuraciones del sistema de alimentación, de la pantalla y de localización de la central de medida.

Ejemplo: establecimiento del Modo Tensión y las relaciones de TT/TI

Utilice los botones de navegación de la pantalla para establecer el modo Tensión y los valores de relación TT de la central de medida.

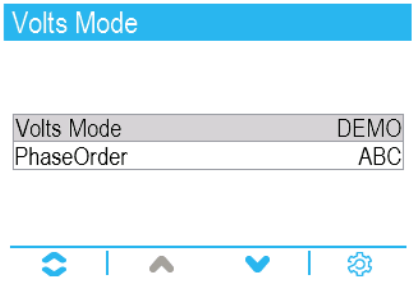
NOTA: Los transformadores de tensión (TT) también se denominan “transformadores de potencial (TP)”.

1. Pulse para mostrar el menú. Pulse hasta que se resalte **Menú de config**. Pulse para mostrar Menú de config. Menú de config. enumera las selecciones de configuración disponibles en la central de medida.

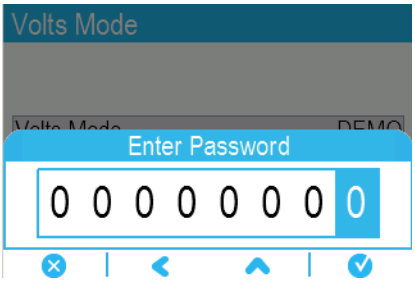


2. Pulse o para resaltar las distintas selecciones del menú de configuración. Resalte **Config medidor** y pulse para seleccionar las pantallas de configuración de la central de medida. Aparecerá la pantalla de configuración **Modo Tensión**.

3. Pulse para resaltar **Modo Tensión**. Pulse para editar el valor de Modo Tensión. Aparecerá la pantalla Poner contraseña.

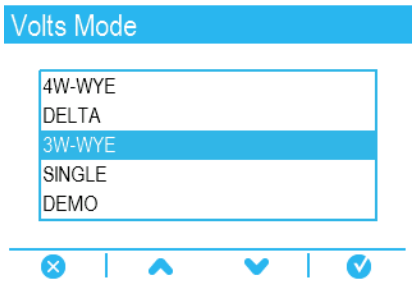


4. Pulse para modificar el valor del dígito resaltado (0-9). Pulse para pasar al siguiente dígito. Pulse para introducir su contraseña usando el teclado en pantalla. Aparecerá la pantalla de configuración **Modo Tensión**.

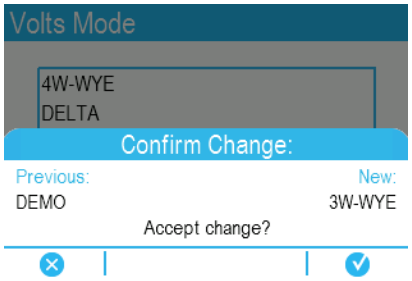


5. Pulse o para resaltar en la lista el valor deseado de Modo Tensión, en este caso 3H-ESTRELLA. Pulse para seleccionar el valor resaltado de Modo Tensión. Aparece

una pantalla de confirmación en la que se indican las configuraciones anteriores de la central de medida y las nuevas configuraciones seleccionadas.



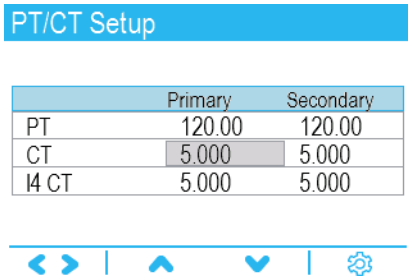
6. Pulse para confirmar. Las nuevas configuraciones se aplican a la central de medida. Pulse para cancelar y mantener las configuraciones originales de la central de medida.



7. En la pantalla Modo Tensión, pulse para pasar a la pantalla Confg TT/TI.

8. En la pantalla Confg TT/TI, pulse para resaltar el valor del transformador de tensión (TT) o del transformador de intensidad (TI) que va a editarse. Pulse para editar el valor resaltado.

NOTA: Si ha rebasado el periodo de espera de la contraseña, se le solicita que especifique la contraseña de pantalla de la central de medida.



9. Pulse para modificar el valor del dígito resaltado (0-9). Pulse para pasar al siguiente dígito. Pulse para especificar el nuevo valor. Cuando aparezca la pantalla de confirmación, pulse para confirmar el nuevo valor o para restablecer el valor original.

Configurar pantalla

Es posible configurar los parámetros básicos de pantalla mediante la pantalla.

Config pantalla

Parámetro	Valores	Descripción
Tiempo espera retroilum	0-7200	Especifica los segundos que la retroiluminación de la pantalla permanece encendida tras la última pulsación de botón.

Config símbolos y etiquetas

Parámetro	Valores	Descripción
Etiquetas de fase	ABC, 123	Establece las etiquetas de fase de tensión e intensidad.
Símbolos de medidas	IEEE, IEC	Especifica si se aplican símbolos de medición del IEEE o de la IEC a los valores mostrados.
Convención de FP	IEEE, IEC	Especifica si se aplican convenciones de factor de potencia del IEEE o de la IEC a los valores mostrados.

Config formato numérico

Parámetro	Valores	Descripción
Grupo dígitos	1000,0, 1.000,0, 1 000.0	Especifica la forma en que se agrupan los dígitos para su visualización.
Resolución tensión	1,; 1,X; 1,XX; 1,XXX; 1,XXXX	Especifica el número de cifras decimales que se muestran en los valores de tensión.
Resolución intensidad	1,; 1,X; 1,XX; 1,XXX; 1,XXXX	Especifica el número de cifras decimales que se muestran en los valores de intensidad.
Resolución energía	1,; 1,X; 1,XX; 1,XXX; 1,XXXX	Especifica el número de cifras decimales que se muestran para las mediciones de potencia e intensidad.

Config idioma

Configure la central de medida en uno de los siguientes idiomas:

- Inglés (predeterminado)
- Español
- Francés
- Ruso
- Alemán
- Italiano
- Portugués
- Chino (simplificado)

Crear pantallas personalizadas mediante ION Setup

Utilice ION Setup para crear nuevas pantallas personalizadas.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Displays** >**Front Panel**.
4. Seleccione **Status** y haga clic en **Edit**.

   ION Setup cargará la información de la pantalla de la central de medida en la pantalla **Display Editor**.
5. Seleccione el modo de visualización de las pantallas personalizadas en el cuadro de lista desplegable y cambie el nombre de las pantallas personalizadas, elimínelas o modifique su orden.
   a. Haga clic en **New** para añadir una nueva pantalla en el modo de visualización seleccionado.
   b. Haga clic en **Edit** para abrir la pantalla **Display setup**, desde la que podrá configurar pantallas personalizadas nuevas o existentes.
6. Configure la pantalla.
   – **Screen Type**: especifique el número de parámetros que se visualizan en la pantalla.
   – **Screen Title**: especifique el título que se mostrará en la parte superior de la pantalla personalizada.
7. Haga clic en **Edit** para seleccionar los parámetros visualizados.

   El número de parámetros visualizados se determina en la selección **Screen Type** descrita anteriormente.
8. Seleccione las propiedades de visualización de los dígitos.
   – **Resolution**: especifica el número de cifras decimales que se muestran.
   – **Last Digit**: especifica si el último dígito se redondea o trunca.
9. Haga clic en **Send** para guardar los cambios en la central de medida.

Iconos de resolución de problemas de la pantalla remota

La pantalla remota muestra iconos de resolución de problemas además de la información de los indicadores LED de estado de la central de medida.

Icono	Descripción
	La pantalla remota está conectándose a la central de medida.
	La pantalla remota no puede comunicarse con la central de medida. Compruebe la conexión entre la central de medida y la pantalla. Compruebe el LED de estado de la central para confirmar que esta funciona con normalidad.
	Es necesario actualizar el firmware de la pantalla remota para garantizar su compatibilidad con la central de medida.

Icono	Descripción
	La pantalla remota está descargando una actualización de firmware. No desconecte la pantalla remota de la central de medida.
	Hay una actualización de firmware en curso en la pantalla remota. No desconecte la pantalla remota de la central de medida.

Alarmas y alertas

Alarmas

Una alarma es el medio que utiliza la central de medida para notificar al usuario que se ha detectado una condición de alarma, como por ejemplo un error o un evento que no forma parte de las condiciones de funcionamiento normales. Las alarmas se accionan por umbrales y pueden programarse para supervisar determinados comportamientos, eventos o condiciones no deseadas en su sistema eléctrico.

Es posible configurar la central de medida de modo que genere y muestre alarmas de prioridad alta, media y baja siempre que se detecten eventos predefinidos entre los valores medidos o los estados operativos de la misma. La central de medida también puede registrar información sobre eventos de alarma.

La central de medida se suministra con un número de alarmas habilitadas de fábrica. Otras alarmas deben configurarse antes de que la central de medida pueda generarlas.

Personalice las alarmas de la central de medida según sea necesario, por ejemplo, cambiando la prioridad. También podrá crear alarmas personalizadas utilizando las funciones avanzadas de la central de medida.

Tipos de alarma

La central de medida cuenta con cuatro tipos de alarmas.

Tipos de alarmas	Descripción
De umbral (estándar)	Las alarmas de umbral comparan el valor real de un parámetro con un límite o rango de valores especificado. Entre estos se incluyen valores de tensión e intensidad medidos y valores de calidad de energía calculados. Algunas alarmas de umbral emplean mediciones de alta velocidad con una resolución de hasta 1 milisegundo.
Digital	Las alarmas digitales se activan a partir del estado conectado o desconectado de una entrada digital.
De perturbación (bajada/subida)	Las alarmas de perturbación se activan a partir de una bajada o una subida medidas.
Unaria	Las alarmas unarias no son configurables y generan una alarma a partir del estado de la central de medida, por ejemplo, el encendido de esta.

Las alarmas presentan dos estados:

Estado de alarma	Descripción
Activo	La central de medida detecta que se cumple la condición de alarma.
Histórico	Aunque la condición de alarma existía previamente, a partir de cierto momento ha vuelto a un estado de ausencia de alarma.

Para obtener más información sobre los módulos Setpoint, Relative Setpoint, Digital Input, Disturbance Analyzer, y Sag/Swell, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Alarmas estándar y de alta velocidad

La velocidad de actualización de la programación de una alarma particular determina la velocidad de alarma.

Alarmas estándar

Las alarmas estándar tienen una velocidad de detección de un segundo.

Alarma de alta velocidad

Las alarmas de alta velocidad tienen una velocidad de detección de medio ciclo.

Alarmas trifásicas

Las alarmas de los sistemas trifásicos se evalúan por fase y se notifican en cada fase.

Determinadas alarmas, como las alarmas de bajadas/subidas, se evalúan por fase, pero se notifican como una alarma individual: La condición de umbral de cada una de las tres fases se evalúa individualmente, pero solo se genera una alarma. La activación de la alarma se produce cuando la primera fase supera la magnitud de activación de alarma correspondiente al retardo de tiempo de activación. La alarma permanece activa durante el tiempo que cualquiera de las fases continúa en estado de alarma. La desactivación de la alarma se produce cuando la última fase se sitúa por debajo de la magnitud de desactivación correspondiente al retardo de tiempo de desactivación.

Funcionamiento de las alarmas de umbral (estándar) por exceso e insuficiencia - Ejemplo

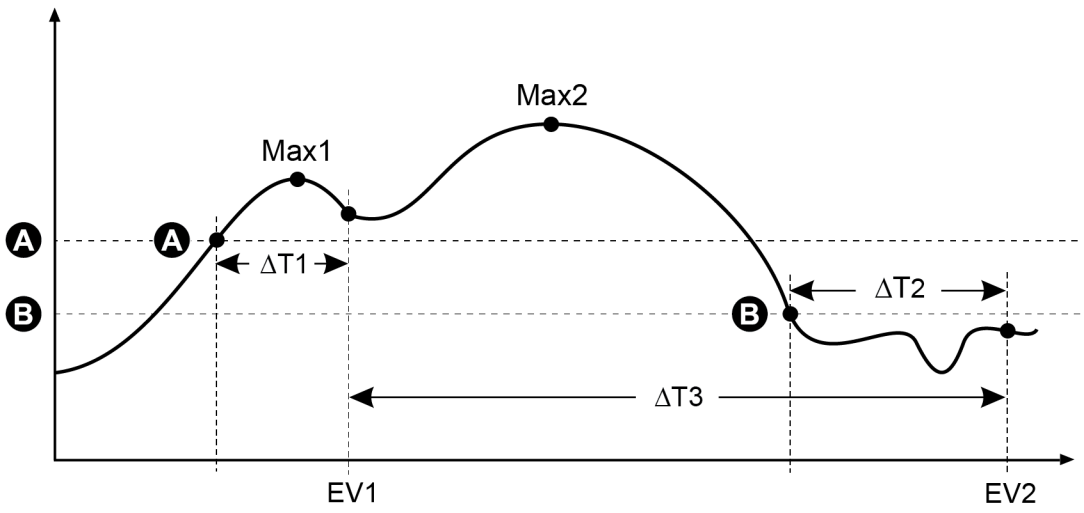
En lo que respecta a las alarmas estándar, la central de medida admite condiciones de umbral por exceso e insuficiencia.

Toda condición de umbral se produce cuando la magnitud de la señal que se está supervisando traspasa el límite especificado por el valor de umbral de activación y permanece dentro de ese límite durante el periodo de tiempo mínimo especificado por el valor de retardo de activación.

La condición de umbral finaliza cuando la magnitud de la señal que se está supervisando traspasa el limite especificado por el valor de umbral de desactivación y permanece dentro de ese límite durante el periodo de tiempo mínimo especificado por el valor de retardo de desactivación.

Superior a umbral

Cuando el valor supera el valor de umbral de activación y permanece por encima de él durante un periodo de tiempo suficiente para satisfacer los requisitos del periodo de retardo de tiempo de activación ($\Delta T1$), la condición de alarma se establece en Activado. Cuando el valor cae por debajo del valor de umbral de desactivación y permanece por debajo de él durante un periodo de tiempo suficiente para satisfacer los requisitos del periodo de retardo de tiempo de desactivación ($\Delta T2$), la condición de alarma se establece en Desactivado.

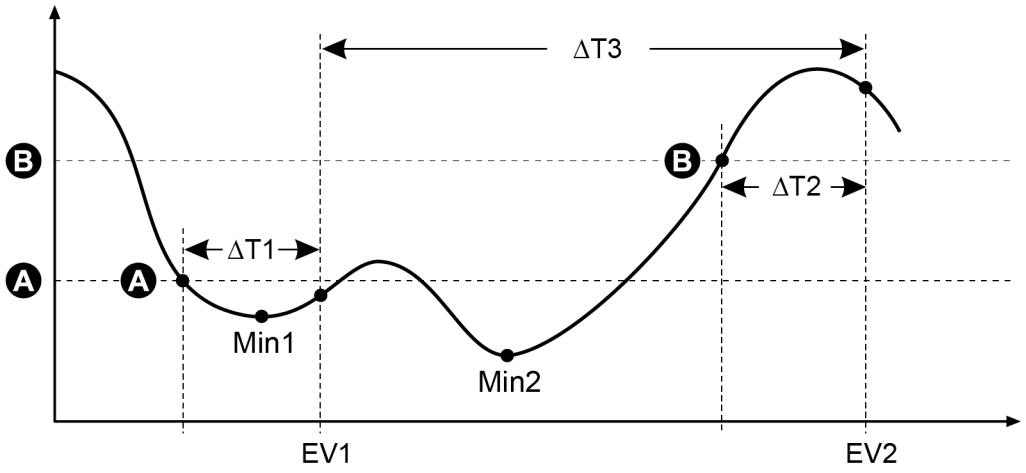


A	Umbral de activación
B	Umbral de desactivación
ΔT1	Periodo de retardo de activación (en segundos)
EV1	Inicio de condición de alarma
ΔT2	Periodo de retardo de desactivación (en segundos)
EV2	Final de condición de alarma
ΔT3	Duración de la alarma (en segundos)
Max1	Valor máximo registrado durante el periodo de activación
Max2	Valor máximo registrado durante el periodo de alarma

La central de medida registra la fecha y la hora de inicio (EV1) y finalización (EV2) del evento de alarma. Además, realiza cualquier otra tarea asignada al evento, como por ejemplo la activación de una salida digital. Asimismo, la central de medida registra los valores máximos (Max1, Max2) experimentados antes, en el transcurso o después del periodo de alarma.

Inferior a umbral

Cuando el valor cae por debajo del valor de umbral de activación y permanece por debajo de él durante un periodo de tiempo suficiente para satisfacer los requisitos del periodo de retardo de tiempo de activación (ΔT1), la condición de alarma se establece en Activado. Cuando el valor supera el valor de umbral de desactivación y permanece por encima de él durante un periodo de tiempo suficiente para satisfacer los requisitos del periodo de retardo de tiempo de desactivación (ΔT2), la condición de alarma se establece en Desactivado.



A	Umbral de activación
B	Umbral de desactivación
ΔT1	Periodo de retardo de activación (en segundos)
EV1	Inicio de condición de alarma
ΔT2	Periodo de retardo de desactivación (en segundos)
EV2	Final de condición de alarma
ΔT3	Duración de la alarma (en segundos)
Mín1	Valor mínimo registrado durante el periodo de activación
Mín2	Valor mínimo registrado durante el periodo de alarma

La central de medida registra la fecha y la hora de inicio (EV1) y finalización (EV2) del evento de alarma. Además, realiza cualquier otra tarea asignada al evento, como por ejemplo la activación de una salida digital. Asimismo, la central de medida registra los valores mínimos (Mín1, Mín2) experimentados antes, en el transcurso o después del periodo de alarma.

Umbral relativo

Los módulos Relative Setpoint de la central de medida actúan de forma similar a los módulos Setpoint, salvo por el hecho de que los niveles de activación y desactivación se establecen en relación con la fuente de entrada *Nominal*.

Para obtener más información sobre los módulos Relative Setpoint, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Alarmas de bajadas/subidas

La central de medida supervisa las bajadas y subidas de tensión e intensidad del sistema de alimentación.

Cuando se han definido límites de bajada/subida y se han habilitado las alarmas, la central de medida notifica la magnitud y duración de la perturbación y guarda registros de datos y forma de onda asociados con esta.

Para que estas alarmas funcionen, deberá configurar los valores de tensión e intensidad nominales.

Puede especificar manualmente los límites (criterios) que la central de medida emplea para identificar una bajada o una subida o hacer que esta adquiera los límites de bajada/subida supervisando el sistema de alimentación.

Para obtener más información sobre los módulos Sag/Swell y Disturbance Analyzer, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Alarmas digitales

Estas alarmas se activan cada vez que la entrada digital asociada cambia de estado.

Dependiendo de cuál sea la finalidad de la alarma, podrá configurarla para que se active cada vez que la entrada digital esté conectada o desconectada.

Por ejemplo, si utilizara una entrada digital para supervisar un interruptor que debe permanecer siempre activo, configuraría la alarma para que se activase cuando el interruptor se haya disparado.

NOTA: Para evitar que una alarma digital se muestre, establezca la prioridad de alarma en **Info Only**. Al deshabilitar la alarma digital se deshabilitan todas las funciones de alarma de la entrada digital asociada.

Para obtener más información sobre el módulo Digital Input, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Prioridades de evento de alarma

Las prioridades de alarmas de la central de medida se corresponden con rangos de prioridad de evento:

Alarm priority	Prioridad de evento
Alta (roja)	192-255
Media (amarilla)	128-191
Baja (azul)	64-127
Info Only (ausencia de alarma)*	1-63
None (ausencia de alarma o evento)*	0

* Las alarmas con prioridad de **Info Only** o **None** no se indican ni se muestran.

Prioridad de evento Info Only o None

Las alarmas con prioridades de **Info Only** o **None** no se muestran en la pantalla de la central de medida ni funcionan como alarmas. Si la prioridad de alarma se establece en **Info Only** y la prioridad de evento es superior al valor de interrupción del registro de eventos, el evento

asociado se registra en el registro de eventos de la central de medida. Si la prioridad de alarma se establece en **None**, la prioridad de evento se establece automáticamente en cero y no se registra ningún evento asociado en el registro de eventos de la central de medida.

Establezca la prioridad de alarma en **Info Only** para aquellos eventos que desee registrar con fines ulteriores de consulta o de identificación y resolución de problemas pero sin que generen alarmas.

Establezca la prioridad de alarma en **None** para aquellos eventos molestos que se producen frecuentemente pero que no desea registrar con fines de consulta ni de identificación y resolución de problemas.

Indicadores de alarmas

La central de medida está equipada con un indicador de alarmas para mostrar qué niveles de alarma se han detectado (activo o histórico) y si las alarmas asociadas se han confirmado.

En el caso de las alarmas de prioridad alta, la pantalla también parpadeará hasta que se confirme la alarma. La central de medida también cuenta con un LED con el que indicar la condición de alarma de la central de medida.

Alarma	Icono de alarma	Parpadeo del icono de alarma	LED de alarma	Pantalla
Activa alta	Campana con relleno rojo	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado	• Parpadeante si la alarma no se ha confirmado • Estable si la alarma se ha confirmado	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado
Activa media	Campana con relleno amarillo	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado	• Parpadeante si la alarma no se ha confirmado • Estable si la alarma se ha confirmado	Sin parpadeo
Activa baja	Campana con relleno azul	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado	• Parpadeante si la alarma no se ha confirmado • Estable si la alarma se ha confirmado	Sin parpadeo

Alarma	Icono de alarma	Parpadeo del icono de alarma	LED de alarma	Pantalla
Histórica alta	Campana con contorno rojo	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado	• Parpadeante si la alarma no se ha confirmado • Estable si la alarma se ha confirmado	Sin parpadeo
Histórica media	Campana con contorno amarillo	Parpadeante si la alarma no se ha confirmado	• Parpadeante si la alarma no se ha confirmado • Estable si la alarma se ha confirmado	Sin parpadeo
Histórica baja	Campana con relleno gris	Sin parpadeo	Desactivado	Sin parpadeo
No hay alarmas activas ni pendientes de confirmación	Campana con relleno gris	Sin parpadeo	Desactivado	Sin parpadeo

En caso de haber varias alarmas activas, se mostrará la condición de alarma asociada con la alarma de mayor prioridad. En caso de haber varias alarmas históricas pendientes de confirmación, la central de medida muestra la condición de alarma asociada con la alarma histórica pendiente de confirmación de mayor prioridad.

NOTA: Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las demás funciones de medición, establezca la prioridad de alarma en **Info Only**.

Alarmas predeterminadas

La central de medida se suministra con alarmas predeterminadas. Algunas alarmas están habilitadas de forma predeterminada.

NOTA: Tenga en cuenta que algunas alarmas requieren configuración para funcionar.

Nombre	Prioridad	Descripción	Predeterminado
Bajada intensidad F1-3	Alto	Alarmas de bajada de intensidad para las fases 1, 2 y 3	Deshabilitado

Nombre	Prioridad	Descripción	Predeterminado
Subida intensidad F1-3	Alto	Alarmas de subida de intensidad para las fases 1, 2 y 3	Deshabilitado
Huecos/puntas	Alto	Alarma de bajada/subida de tensión	Deshabilitado
Sobre deseq. I	Medio	Alarma de desequilibrio de sobreintensidad	Deshabilitado
Sobre deseq. V	Medio	Alarma de desequilibrio de sobretensión	Deshabilitado
Sobre THD V1-V3	Medio	Alarmas de distorsión armónica total (THD) de sobretensión	Habilitado
Sobre dd kW (P)	Medio	Alarma de sobredemanda deslizante de kW	Deshabilitado
Sobre I a-c, (1-3) 4	Medio	Alarmas de sobreintensidad	Deshabilitado
Umbral V1-V3	Medio	Alarmas de umbral de tensión	Deshabilitado
Umbral de frec.	Medio	Alarma de umbral de frecuencia	Habilitado
4-30 Interr tensión F1-3	Bajo	Alarmas de calidad de energía por interrupción de tensión 4-30	Habilitado
Entradas digitales	Info Only	Alarmas de entradas digitales El número de alarmas viene determinado por el número total de entradas digitales disponibles. **Nota:** No se muestran las alarmas Info Only.	Habilitado

Información de alarmas

La pantalla de la central de medida permite visualizar información acerca de las alarmas.

Solo se muestran las alarmas cuya prioridad sea baja, media o alta.

Parámetro	Descripción
Alarma	Nombre de la alarma (por ejemplo, Sobre THD V1).
Prioridad	Prioridad de alarma baja, media o alta.
Fecha	Fecha y hora en las que se activó la alarma.
Duración	Duración de alarma (solo aplicable a alarmas inactivas).
Conf	Fecha y hora en las que se confirmó la alarma (solo aplicable a alarmas confirmadas).
Valor	Alarma activa: valor máximo o mínimo detectado al activarse la alarma. Alarma histórica: valor máximo o mínimo detectado en el transcurso de la duración de la alarma.

Visualización y confirmación de alarmas mediante la pantalla

Para visualizar y confirmar alarmas mediante la pantalla:

1. Pulse el botón **Inicio** de la pantalla.
2. Pulse **Alarmas** > **Alarmas activas** o **Alarmas históricas**.
3. Pulse **Seleccione**.
4. Pulse los botones Arriba o Abajo para desplazarse por las alarmas. Tras la selección activa aparece una barra gris.

   NOTA: Puede pulsar en **Información** para mostrar los detalles de la alarma.

5. Para confirma las alarmas, pulse los botones Arriba y Abajo simultáneamente.

Configuración de alarmas

Temas incluidos en esta sección:

Configuración de alarmas mediante la pantalla

Las alarmas se pueden habilitar o deshabilitar por medio de la pantalla.

⚠ ADVERTENCIA

RESULTADOS DE DATOS IMPRECISOS

- No utilice los datos mostrados en la pantalla o en el software como sustitutos de las prácticas de trabajo o del mantenimiento del equipo adecuados.
- Confirme que la alarma está bien configurada.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Alarmas predeterminadas disponibles en la pantalla

Parámetro*	Descripción
Sobre deseq. I	Alarma de desequilibrio de sobreintensidad
Sobre THD V1	Alarma de distorsión armónica total (THD) de sobretensión V1
Sobre THD V2	Alarma de distorsión armónica total (THD) de sobretensión V2
Sobre THD V3	Alarma de distorsión armónica total (THD) de sobretensión V3
Sobre dd kW	Alarma de sobredemanda deslizante de kW
Sobre Ia	Alarma de sobreintensidad Ia
Sobre Ib	Alarma de sobreintensidad Ib

Parámetro*	Descripción
Sobre Ic	Alarma de sobreintensidad Ic
Sobre I4	Alarma de sobreintensidad I4
Sobre deseq. V	Alarma de desequilibrio de sobretensión
Umbral V1	Alarma de umbral V1
Umbral V2	Alarma de umbral V2
Umbral V3	Alarma de umbral V3
Umbral de frec.	Alarma de umbral de frecuencia
Huecos/puntas 1	Alarma de bajada/subida de tensión
Bajada intensidad F1**	Alarmas de bajada de intensidad en la fase 1
Bajada intensidad F2**	Alarmas de bajada de intensidad en la fase 2
Bajada intensidad F3**	Alarmas de bajada de intensidad en la fase 3
4-30 Interr tensión F1	Alarma de calidad de energía por interrupción de la tensión 4-30 en la fase 1
4-30 Interr tensión F2	Alarma de calidad de energía por interrupción de la tensión 4-30 en la fase 2
4-30 Interr tensión F3	Alarma de calidad de energía por interrupción de la tensión 4-30 en la fase 3
Subida intensidad F1**	Alarmas de subida de intensidad en la fase 1
Subida intensidad F2**	Alarmas de subida de intensidad en la fase 2
Subida intensidad F3**	Alarmas de subida de intensidad en la fase 3

***** Esta pantalla también muestra cualquier módulo Setpoint o módulo Relative Setpoint cuya prioridad de evento sea superior o igual a una prioridad de evento de alarma baja.

****** La habilitación o deshabilitación de una fase para cada tipo de alarma habilitará o deshabilitará todas las fases de este tipo.

NOTA: La configuración de las alarmas debe realizarse mediante ION Setup.

No se muestran las alarmas cuya prioridad sea inferior a **Low** (**Info Only** o **None**).

Para que las características de alarma funcionen, deberá configurar todos los parámetros relacionados con la alarma. Por ejemplo, para que la alarma Sobre la funcione, deberá especificar el valor nominal y las condiciones que definen un estado de alarma, incluso si la alarma se muestra como Habilitada en la pantalla Configuración de alarmas.

Deshabilitar y habilitar alarmas mediante la pantalla

Deshabilite alarmas mediante la pantalla para evitar sonidos molestos mientras realiza tareas de mantenimiento en el sistema.

NOTA: Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las demás funciones de medición, establezca la prioridad de alarma en **Info Only**.

Para deshabilitar alarmas mediante la pantalla:

1. Pulse el botón **Inicio** de la pantalla.
2. Pulse **Menú de config.** > **Configuración de alarmas**.
3. Pulse **Selec**.
4. Pulse **Editar**. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique.
5. Pulse los botones Arriba o Abajo para desplazarse por las alarmas. Tras la selección activa aparece una barra gris.
6. Para seleccionar el/los elemento(s) pulse los botones Arriba y Abajo simultáneamente.
7. Pulse **Selec** para aceptar el cambio.
8. Pulse **Selec** para confirmar.
9. Finalice las tareas de mantenimiento del sistema.
10. Habilite las alarmas deshabilitadas.

Configuración de alarmas estándar/con umbral mediante ION Setup

Para configurar alarmas estándar mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Alarming** > **Standard**.
4. Seleccione un umbral y haga clic en **Edit**.
5. De ser necesario, escriba la contraseña y haga clic en **OK**.

   Aparecerá la pantalla **Setpoint Setup**.
6. Configure los valores de umbral según convenga.
7. Haga clic en **Save** para guardar las configuraciones en la central de medida.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
By Percentage	By Percentage/By Value	Cuando está disponible, especifica si las entradas de Pickup y Dropout se expresan a modo de porcentaje o de valor. Si la opción no está disponible, las entradas de Pickup y Dropout se expresan en forma de valor.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Disabled/Enabled	Checked/Unchecked	Al forzar la deshabilitación de la alarma, se deshabilitan todas las funciones de la entrada asociada. Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las demás funciones de la central de medida, establezca la prioridad de alarma en Info Only.
Etiqueta	Valor de cadena	Cuando está disponible, le permite modificar la etiqueta predeterminada de manera que identifique la alarma con mayor claridad. Se permite el uso de letras, números y guiones bajos.
Pickup	Valor numérico	Este parámetro sirve para establecer un valor que indique en qué momento se activa la alarma.
Pickup Delay	Valor numérico	Este parámetro especifica los segundos durante los cuales la entrada deberá permanecer por encima del valor de activación de alarma para que se active la alarma.
Dropout	Valor numérico	Este parámetro sirve para establecer un valor que indique en qué momento se desactiva la alarma.
Dropout Delay	Valor numérico	Este parámetro especifica los segundos durante los cuales la entrada deberá permanecer por debajo del valor de desactivación de alarma para que se desactive la alarma.
Alarm Priority	None, Info only, Low, Medium o High	Especifica el nivel de prioridad de la alarma estándar. Cuando la prioridad se establece en Info Only, la alarma no se muestra en la pantalla.
Custom Priority	0-255	Seleccione una prioridad personalizada para visualizar y configurar la prioridad del evento asociado con la alarma. El valor de interrupción del registro de eventos se muestra a modo de referencia; las prioridades superiores al valor de interrupción se almacenan en el registro de eventos de la central de medida.

Descripción general de las bajadas/subidas

La central de medida supervisa las bajadas y subidas de tensión e intensidad del sistema de alimentación (perturbaciones de tipo 2 y tipo 3 según INCITS [CBEMA]).

Cuando se han definido límites de bajada/subida y se han habilitado las alarmas, la central de medida notifica la magnitud y duración de la perturbación y guarda registros de datos y forma de onda asociados con esta.

Puede especificar manualmente los límites (criterios) que la central de medida emplea para identificar una bajada o una subida o hacer que esta adquiera los límites de bajada/subida supervisando el sistema de alimentación.

Configuración de alarmas de bajada/subida mediante ION Setup

Para configurar ajustes de alarmas de bajada/subida mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Alarming** > **Sag/Swell**.
4. Seleccione el parámetro que desea configurar y haga clic en **Edit**.

   Se mostrará un cuadro de diálogo de configuración de dicho parámetro.
5. Configure los parámetros según convenga.

   Los valores que debe especificar varían en función del tipo de alarma de bajadas/subidas que está configurando.

Parámetros de configuración de bajada/subida de tensión

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Enable/Disable	Enabled o Disabled	Indica si se ha activado el registro de subida/bajada y la generación de alarmas.
Nominal	1-999.999	Tensión RMS primaria del sistema de alimentación. Utilice la tensión fase a fase para dispositivos configurados en triángulo y la tensión fase a neutro para dispositivos configurados en estrella. Para más información sobre la configuración del Modo Tensión, consulte la sección Configuración de parámetros de medición.
Swell Limit	Porcentaje del valor nominal	Especifica el límite de subida, que se expresa en porcentaje de la tensión nominal.
Sag Limit	Porcentaje del valor nominal	Especifica el límite de bajada, que se expresa en porcentaje de la tensión nominal.
Hysteresis	Porcentaje: consulte la descripción	Especifica la diferencia en magnitud entre el límite de subida o bajada y el umbral para que el evento de calidad de energía se considere superado. Por ejemplo, si el límite de bajada de la central de medida se ha fijado en el 90 % del nominal y la histéresis se ha fijado en el 2 %, esto implica que en caso de producirse un evento de bajada, la tensión debe volver al 92 % del nominal para el evento de bajada se considere superado.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Alarm priority	Consultar descripción.	Seleccione la prioridad de alarma que desea asociar con las alarmas de bajadas/subidas. Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las demás funciones de la central de medida, establezca la prioridad de alarma en Info Only.

Parámetros de configuración de bajada/subida de intensidad

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Enable/Disable	Enabled o Disabled	Indica si se ha activado el registro de subida/bajada y la generación de alarmas.
Nominal	1-999.999	Especifica el valor de intensidad nominal utilizado para la detección de subidas o bajadas de intensidad.
Pickup	Porcentaje del valor nominal	Especifica el porcentaje que la intensidad deberá desviarse del valor de intensidad nominal para que se clasifique como subida o bajada.
Dropout	Porcentaje del valor nominal	Especifica el porcentaje del valor nominal hasta el que la intensidad debe recuperarse para señalizar el final de la bajada o la subida.
Hysteresis	N/A	Muestra la diferencia en magnitud entre los valores Pickup (activación) y Dropout (desactivación) de subida o bajada. Para modificar la histéresis, cambie los valores de Pickup o Dropout.
Alarm priority	Consultar descripción.	Seleccione la prioridad de alarma que desea asociar con las alarmas de bajadas/subidas. Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las demás funciones de la central de medida, establezca la prioridad de alarma en **Info Only**.

Configuración de entradas digitales mediante ION Setup

Para configurar ajustes de alarmas digitales mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Alarming** > **Digital Input**.
4. Configure los ajustes de alarmas de entradas digitales seleccionando una entrada y haciendo clic en **Edit**. Algunos ajustes no son configurables y aparecerán atenuados.
5. Haga clic en **Save** para guardar los cambios en la central de medida.

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Input	Input On/Input Off	Especifica el comportamiento del estado de la entrada/la alarma: • Input On: la alarma se activa cuando la entrada digital se encuentra activada. • Input Off: la alarma se activa cuando la entrada digital se encuentra desactivada.
Disable/Enable	Checked/Unchecked	Habilita o deshabilita la alarma asociada. Para evitar que una alarma se muestre sin afectar a las funciones de la entrada digital, establezca la prioridad de alarma en Info Only.
Etiqueta	Valor de cadena	Cuando está disponible, le permite modificar la etiqueta predeterminada de manera que identifique la alarma con mayor claridad. Se permite el uso de letras, números y guiones bajos.
Alarm Priority	None, Info only, Low, Medium o High	Especifica el nivel de prioridad de la alarma de entrada digital. Para deshabilitar la alarma, establezca la prioridad en Info Only.
Custom Priority	0-255	Seleccione una prioridad personalizada para visualizar y configurar la prioridad del evento asociado con la alarma. El valor de interrupción del registro de eventos se muestra a modo de referencia; las prioridades de evento superiores al valor de interrupción se almacenan en el registro de eventos de la central de medida.

Alertas

Una alerta es una notificación externa que genera la central de medida para indicar cambios, por ejemplo un cambio de estado en una entrada digital, o un evento de calidad de energía, como una bajada o una subida.

Cuando se produce una condición de alerta, se envía un impulso o activación y se genera la alerta. Es posible configurar alertas de tal forma que se envíen correos electrónicos o mensajes de notificación al sistema de gestión de energía a través de las conexiones de comunicaciones Ethernet existentes con las que está equipada la central de medida. Los mensajes de alerta son configurables a modo de cadenas de texto sencillo o de forma que incluyan información sobre el dispositivo. La prioridad de la alerta puede configurarse para que las alertas se registren también en el registro de eventos de la central de medida.

En cada central de medida, podrá configurar múltiples alertas, cada una de estas podrá contar con diferentes umbrales de activación, mensajes o tipos de transmisión. Por ejemplo, tiene la posibilidad de disponer dos alertas, una que genere un correo electrónico y otra que envíe un mensaje al sistema de gestión de energía, aun empleando las mismas condiciones de activación. Otra opción es disponer dos alertas con diferentes condiciones que envíen dos correos

electrónicos únicos a dos direcciones de correo electrónico distintas. También puede generar alertas a partir de condiciones de activación pertenecientes a dispositivos conectados a la central de medida.

La creación de alertas es una función avanzada que requiere conocimientos de la arquitectura ION, el sistema de alimentación y la red de comunicaciones. Para crear una alerta, deberá configurar el módulo Alert a través de una herramienta de configuración. Asimismo, deberá configurar las comunicaciones del dispositivo según convenga de modo que las alertas se envíen; esta tarea incluye la configuración de los ajustes de SMTP de la central de medida y su conexión a un servidor de correo SMTP por Ethernet para que las alertas puedan enviarse por correo electrónico.

Para obtener más información, consulte la nota técnica *ION Meter Alerts*, disponible en www.se.com.

Adquisición de umbrales

La central de medida es capaz de adquirir rangos o umbrales aceptables supervisando los valores operativos normales para determinar qué constituye una bajada de o subida de tensión con el fin de identificar los umbrales alto y bajo.

NOTA: A fin de contribuir a que la central de medida adquiera valores con la mayor precisión posible, es importante que la adquisición tenga lugar durante un periodo de funcionamiento normal. No programe la adquisición durante un periodo de operaciones no habituales del sistema. No modifique la configuración de la central de medida durante el periodo de adquisición, ya que al hacerlo podría interrumpir el proceso.

Podrá configurar la central de medida de forma que los valores adquiridos se apliquen automáticamente una vez que el periodo de adquisición haya finalizado o que la revisión y aplicación manual de estos sea obligatoria. Si un valor adquirido no es válido, los valores adquiridos no se aplican automáticamente, sino que se registran para su revisión.

La adquisición de umbrales puede aplicarse a la identificación de los siguientes valores:

Función	Valores
Setpoints (Alarms)	High limit Low limit Sustain until ON Sustain until OFF
Sag	Voltage sag limit
Swell	Voltage swell limit

Modo de instalación y duración de adquisiciones

Es posible configurar la adquisición en modo manual o modo automático.

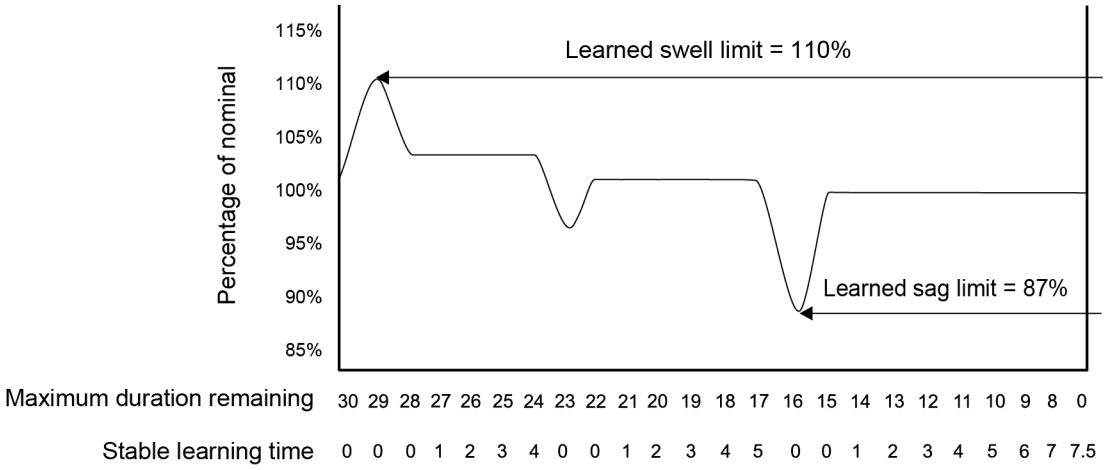
Existen dos modos de instalación de adquisiciones:

1. **Manual:** la central de medida adquiere los valores aplicables, pero no comienza a utilizarlos. Los valores adquiridos se registran para su revisión, y el usuario podrá decidir entre utilizarlos o ajustarlos según convenga antes de implantarlos manualmente.
2. **Automático**: la central de medida adquiere los valores aplicables y comienza a utilizarlos automáticamente al finalizar el periodo de adquisición. Si un valor adquirido no es válido, la central de medida lo almacena en el registro de eventos en lugar de aplicarlo.

La duración máxima de la adquisición puede configurarse. Tenga en cuenta que la duración real de la adquisición podría variar en función de la estabilidad del sistema. Si el sistema es estable durante un periodo igual a un cuarto de la duración máxima de la adquisición, el proceso de adquisición se llevará a cabo en su totalidad; de lo contrario, el periodo de adquisición se corresponderá con la duración máxima de la adquisición.

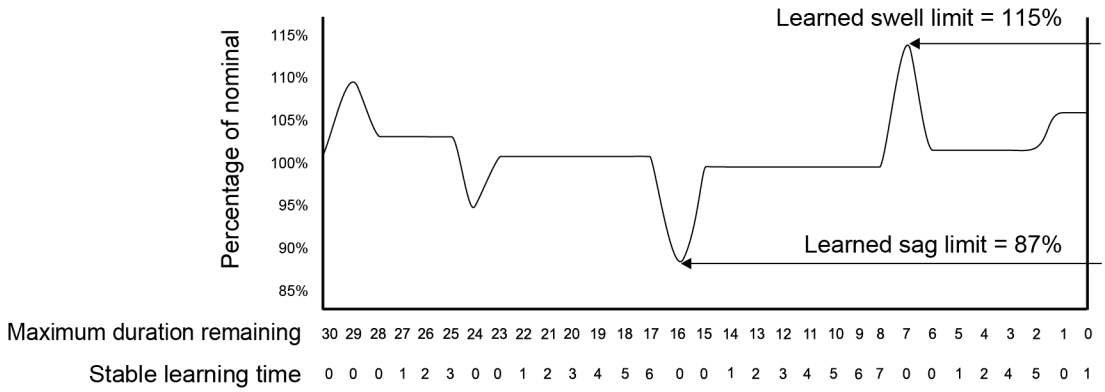
Ejemplo: duración de la adquisición de umbrales en un sistema estable

En este ejemplo, la duración de la adquisición es de 30 días. Cuando el sistema es estable durante 7,5 días (la cuarta parte de un periodo de 30 días), el proceso de adquisición se finaliza.



Ejemplo: duración de la adquisición de umbrales en un sistema inestable

En este ejemplo, la duración de la adquisición es de 30 días. Dado que el sistema no es estable durante 7,5 días (la cuarta parte de los 30 días), el proceso de adquisición se finaliza al cumplirse la duración máxima de la adquisición.



Para obtener más información sobre los módulos Sag/Swell, Setpoint y Relative Setpoint, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Implantar la adquisición de umbrales de alarma estándar mediante ION Setup

ION Setup también es capaz de implantar la adquisición de umbrales, ya que analiza el sistema de alimentación y le recomienda ajustes.

NOTA: El sistema de alimentación de la central de medida deberá ser estable para que puedan adquirirse valores umbral válidos.

Para implantar la adquisición de umbrales de alarma mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Alarming** > **Standard**.

   NOTA: Los valores de umbral pueden configurarse manualmente seleccionando el umbral y haciendo clic en **Edit**.

4. Seleccione un umbral y haga clic en **Learn**.

   Aparecerá la pantalla **Global Setpoint Learning**.

5. Seleccione las fichas de umbral para visualizar la información de umbrales adquirida o configurada actualmente.
6. Haga clic en **Setup**.

   Aparecerá la pantalla **Alarm Learning Setup**.

Parámetros de la adquisición de umbrales

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Install mode	Automatic, Manual	– **Automático**: los valores adquiridos se aplican automáticamente. – **Manual:** los valores adquiridos se almacenan para su revisión e introducción por parte del usuario.
Duration	1-365	Duración máxima de adquisición, expresada en días.

7. Configure los parámetros de adquisición correspondientes a cada umbral y haga clic en **Save**.
8. Haga clic en **Start All** para iniciar el proceso de adquisición de todos los umbrales. Haga clic en **Yes** para confirmar o en **No** para cancelar.
   – El estado de adquisición y el tiempo restante se muestran en el cuadro Estado de adquisición.
   – Haga clic en **Abort** para detener la adquisición de un umbral concreto. Para detener la adquisición de todos los umbrales, repita el proceso con cada ficha de umbral.
9. Aplique los valores de umbral adquiridos:
   – **Automático**: los valores de umbral se aplican automáticamente a menos que se hayan experimentado problemas en el proceso de adquisición o los valores adquiridos sean inválidos.
   – **Manual:** Vaya a **Alarming** > **Setpoints** y, a continuación, haga clic en **Learn**. En cada ficha de umbral, haga clic en **Install** para aplicar los valores adquiridos a ese umbral.

NOTA: Si hace clic en **Install** mientras el proceso de adquisición se encuentra en marcha (ya sea en modo de instalación Manual o Automatic), dicho proceso se detiene y se le solicita al usuario que confirme si desea detener la adquisición e instalar los valores adquiridos. Una vez haya confirmado, los valores adquiridos se instalan automáticamente o se preparan para su instalación manual.

Implantar la adquisición de límites de bajada y subida mediante ION Setup

ION Setup también es capaz de implantar la adquisición de límites de bajada/subida, ya que analiza el sistema de alimentación y le recomienda ajustes.

NOTA: El sistema de alimentación de la central de medida deberá ser estable para que puedan adquirirse límites de bajada/subida válidos.

NOTA: La adquisición no es compatible con **Current Swell** y **Current Sag**.

Para implantar la adquisición de límites de bajada/subida mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Alarming** > **Sag/Swell**.

4. Seleccione **Voltage** y haga clic en **Learn**.

   NOTA: Los valores de límite pueden configurarse manualmente seleccionando el parámetro y haciendo clic en **Edit**.

   Aparecerá la pantalla **Global Setpoint Learning**.

5. Haga clic en **Setup**.

   Aparecerá la pantalla **Alarm Learning Setup**.

   Parámetros de adquisición de límites de bajada/subida

Parámetro	Valor/rango	Descripción
Install mode	Automatic, Manual	– Automatic: los valores adquiridos se aplican automáticamente. – Manual: los valores adquiridos se almacenan para su revisión e introducción por parte del usuario.
Duration	1-365	Duración máxima de adquisición, expresada en días.

6. Configure los parámetros de adquisición de límites de bajada/subida y haga clic en **Save**.
7. Haga clic en **Start** para iniciar la adquisición de límites de bajada/subida.
   – El estado de adquisición y el tiempo restante se muestran en el cuadro Estado de adquisición.
   – Haga clic en **Abort** para detener la adquisición de límites de bajada/subida.
8. Aplique los límites de bajada/subida adquiridos.
   – Automatic: Los límites se aplican automáticamente a menos que se hayan experimentado problemas en el proceso de adquisición.
   – Manual: vaya a **Alarming > Sag/Swell**. Seleccione **Voltage** y haga clic en **Learn**. Haga clic en **Install** para aplicar los límites adquiridos.

   NOTA: Si hace clic en **Install** mientras el proceso de adquisición se encuentra en marcha (ya sea en modo de instalación Manual o Automatic), dicho proceso se detiene y se le solicita al usuario que confirme si desea detener la adquisición e instalar los límites adquiridos. Una vez haya confirmado, los límites adquiridos se instalan automáticamente o se preparan para su instalación manual.

Calidad de energía

La central de medida mide los armónicos de tensión e intensidad y calcula varios valores de distorsión armónica, incluidos el factor K y factor de cresta.

Configure la central de medida con los valores nominales de tensión, intensidad y frecuencia del sistema de alimentación para que esta realice cálculos de calidad de energía.

Configuración de calidad de energía

Utilice ION Setup para configurar el registro de calidad de energía de bajada/subida y avanzada.

NOTA: Para activar automáticamente el registro de forma de onda, introduzca los valores de tensión e intensidad nominal del sistema (normal) y la cantidad de desviación del valor nominal que se considera una bajada o subida usando la pantalla **Metering** > **Basic** o **Alarming**.

NOTA: Al cambiar la configuración del registro de datos de la central de medida (incluido el registros de datos en ráfaga) y el registro de forma de onda se borran los registros de datos, los registros de forma de onda y los archivos de forma de onda COMTRADE existentes en la central de medida.

Antes de configurar los parámetros de calidad de energía, asegúrese de que la central de medida está correctamente configurada:

- Los parámetros de medición, tales como el Modo Tensión y las relaciones TT/TI
- Los ajustes de sincronización horaria para integrar la central de medida en un sistema de gestión de energía como Power Monitoring Expert de EcoStruxure™
- Los parámetros del sistema nominal (voltios nominales, intensidad nominal y frecuencia nominal) para detectar eventos de calidad de energía
- La cantidad de desviación del valor nominal que se considera una bajada o subida

Asegúrese de que comprende:

- La estructura de la programación de registro de datos de la central de medida
- La configuración actual de registro de datos de la central de medida
- Sus propios requisitos en materia de registro de datos.

Al cambiar la configuración del grabador de forma de onda y el grabador de datos de la central de medida se borran los datos y las formas de onda existentes en estos grabadores.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Asegúrese de que todos los datos y formas de onda importantes se han grabado antes de configurar los grabadores de datos y formas de onda.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Registro de la calidad de energía

Bajadas y subidas

La central de medida supervisa las bajadas y subidas de tensión e intensidad del sistema de alimentación (perturbaciones de tipo 2 y tipo 3 según INCITS [CBEMA]).

Cuando se han definido límites de bajada/subida y se han habilitado las alarmas, la central de medida notifica la magnitud y duración de la perturbación y guarda registros de datos y forma de onda asociados con esta.

Configuración del registro de bajada/subida

Utilice ION Setup para configurar la central de medida para que grabe registros de datos y formas de onda relacionados con eventos de bajada/subida y para exportar los datos de forma de onda a archivos COMTRADE.

Hay disponibles dos grabadores de datos para el registro de datos relacionados con bajadas/subidas:

- Sag/Swell Log (Data Rec 5) registra datos para representar la curva de ITIC (CBEMA).
- Sg/Sw HS Log (Data Rec 6, Advanced y Standard) registra datos de tensión e intensidad desde el módulo High-Speed Power Meter.

Para configurar los archivos de Sag/Swell Log, Sg/Sw HS Log (Advanced y Standard), Sag/Swell Waveform Log, y Sag/Swell COMTRADE:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Power Quality** > **Sag/Swell Logging**.
4. Seleccione el registro de datos y haga clic en **Edit**.
5. Introduzca la contraseña de la central de medida cuando se le indique.

   Aparece el **Sag/Swell Logging Wizard**.
6. La pantalla **Device setting verification** muestra los resultados de la comprobación de configuración de la central de medida para detectar posibles errores relacionados con la supervisión y generación de informes. Haga clic en **Fix** para visualizar los detalles, o haga clic en **Next** para ignorar los resultados y avanzar a la siguiente pantalla.
7. La pantalla **Disturbance Logging Setup** muestra el ajuste **Log Depth** de Sag/Swell Log (Data Rec 5). (Opcional) Es posible modificar el número máximo de registros que pueden almacenarse en este registro.
8. Haga clic en **Next**. Si el dispositivo es una central de medida Essential, vaya a **Waveform Log Setup**.
9. (Advanced y Standard) La pantalla **High Speed Recording** muestra el ajuste del grabador de datos de bajada/subida a alta velocidad (Sg/Sw HS Log - Data Rec 6). Configure estos ajustes para que la central de medida realice registros de datos en ráfaga.

Parámetro	Descripción	Notas
Enable Burst Data Logging	Marque o desmarque este recuadro para activar o desactivar el registro de datos en ráfaga.	-
Pre-trigger recording	Especifica en segundos el número de registros previos al evento que van a capturarse. El número real de registros establecidos en el registro de configuración *Pre-trigger Records* del grabador de datos de bajada/subida a alta velocidad = (2 x frecuencia del sistema) x (número de segundos).	En caso de modificarse la frecuencia del sistema, la duración del registro de Pre-trigger recording y Post-trigger se ajusta automáticamente para reflejar la nueva configuración.
Post-trigger recording	Especifica en segundos el número de registros posteriores al evento que van a capturarse. El número real de registros establecidos en el registro de configuración *Post-trigger Records* del grabador de datos de bajada/subida a alta velocidad = (2 x frecuencia del sistema) x (número de segundos).	En caso de modificarse la frecuencia del sistema, la duración del registro de Pre-trigger recording y Post-trigger se ajusta automáticamente para reflejar la nueva configuración.
Total # of recordings	Especifica el número de conjuntos de registros de datos en ráfaga que van a guardarse en la memoria a largo plazo (NVRAM). El número real de registros se configura en el registro de configuración *Depth* del grabador de datos de bajada/subida a alta velocidad = (Total # of recordings) x (*Pre-trigger Records* + *Post-trigger Records* + 1). Para obtener más información sobre cómo se calcula un conjunto de registros de datos, consulte la sección Datos en ráfaga en el grabador de datos.	Cuando se habilita el registro de datos en ráfaga, se asigna el número equivalente de registros a dos conjuntos de registros de datos ráfaga en la memoria a corto plazo (RAM). El número real de registros se establece en el registro de configuración *Buffer Depth* del grabador de datos de bajada/subida a alta velocidad = 2 x (*Pre-trigger Records* + *Post-trigger Records* + 1).

10. Haga clic en **Next**.
11. Utilice la pantalla **Waveform Log Setup** para configurar el grabador de forma de onda para la captura de forma de onda estándar o retardada.

NOTA: El **Sag/Swell Logging Wizard** no admite la Captura de forma de onda ampliada. Para obtener más información sobre la captura de forma de onda ampliada, retardada y estándar, consulte las sección Captura de formas de onda.

Parámetro	Descripción
Waveform Depth	Especifica el número máximo de registros de formas de onda que pueden almacenarse en la central de medida.
Waveform Format	Especifica el número de muestras por ciclo y el número de ciclos que se almacenan en un registro de forma de onda.
Trigger Position	Especifica el número de ciclos que se van a capturar antes de la forma de onda y tras la forma de onda. Trigger Position puede establecerse utilizando las flechas previas al ciclo o la barra de desplazamiento.

NOTA: El número máximo de ciclos (previos al evento + posteriores al evento) no puede superar el número máximo de ciclos en el formato de forma de onda.

12. Haga clic en **Next**.
13. Configure los ajustes COMTRADE de la central de medida.
    a. Marque o desmarque la casilla de verificación **Generate COMTRADE files** para habilitar o deshabilitar la creación de registros COMTRADE.

    NOTA: El visor de forma de onda de las páginas web de la central de medida emplea los archivos COMTRADE de esta. Si desea visualizar formas de onda en las páginas web de la central de medida, seleccione **Generate COMTRADE files**.

    NOTA: La configuración COMTRADE predeterminada de fábrica solo admite la captura de forma de onda estándar.

    b. Establece el parámetro **Log depth** de los archivos COMTRADE para especificar el número máximo de registros almacenados en el sitio SFTP de la central de medida.
14. Haga clic en **Finish**.

    Se le devuelve a la pantalla Sag/Swell Logging y la entrada muestra la nueva configuración.

    Si no sucede nada a continuación, haga clic en **Finish** y compruebe los valores de alcance del registro y el alcance del búfer de los demás registros de datos para asegurarse de que la central de medida dispone de memoria suficiente para almacenar estos cambios. De ser necesario, ajuste los valores de alcance del registro y el alcance del búfer de los datos y los grabadores de datos.

Configuración de la calidad de energía avanzada

Disponible en: Advanced y Standard

Utilice ION Setup para configurar los ajustes de supervisión y registro de calidad de energía de la central de medida conforme a las normas IEC61000-4-30, EN 50160 e IEEE 519 y para la detección de la variación rápida de tensión (VRT).

Requisitos previos y notas

Asegúrese de que las alarmas de bajadas/subidas están habilitadas y configuradas. Para obtener más información sobre cómo configurar las alarmas de bajadas/subidas, consulte la sección Configuración de alarmas de bajada/subida mediante ION Setup.

NOTA: IEC 61000-4-30 debe estar habilitado antes de configurar el registro conforme a la norma EN 50160 o IEEE 519.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

- Habilite Sag/Swell alarming antes de configurar funciones relacionadas con perturbaciones en la calidad de energía.
- Habilite IEC 61000-4-30 antes de habilitar otras funciones de supervisión y registro de la calidad de energía.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Para configurar la calidad de energía avanzada:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Power Quality** > **Advanced PQ**.
4. Configure los parámetros conforme a la norma IEC 61000-4-30.
5. (Opcional) Configure los parámetros conforme a la norma EN 50160.
6. (Opcional) Configure los parámetros conforme a la norma IEEE 519.
7. (Opcional) Configure los parámetros para la VRT.

Configuración conforme a la norma IEC 61000-4-30

Para configurar los parámetros conforme a la norma IEC 61000-4-30:

1. Seleccione **4-30 Enable**.
2. Haga clic en **Edit** para configurar los parámetros de registro conforme a la norma IEC 61000-4-30 de la central de medida.

3. Configure los parámetros según sea necesario:

Configuración conforme a la norma IEC 61000-4-30

Parámetro	Descripción
Enabled	Seleccione este parámetro si desea habilitar la supervisión conforme a la norma IEC 61000-4-30. **NOTA:** Esta opción debe habilitarse al supervisar parámetros conforme a las normas EN 50160 o IEEE 519.
Threshold	Especifica el porcentaje de tensión nominal que define una perturbación. Por ejemplo, si el ajuste se establece en el 10 % de una tensión nominal de 120 V, la perturbación se producen cuando la tensión cae hasta 12 V o por debajo de dicho valor.
Hysteresis	Especifica el porcentaje por encima del valor de Threshold que define el final de la perturbación. Por ejemplo, si el ajuste se establece en el 2 %, el final de la perturbación se produce cuando la tensión aumenta hasta el (10 % + 2 %) de la tensión nominal o, lo que es lo mismo, hasta 14,4 V y por encima de dicho valor.
Log 4-30 3s measurements	Seleccione este parámetro si desea habilitar el registro de datos por intervalos de 3 segundos conforme a la norma IEC 61000-4-30.
Log 4-30 10s measurements	Seleccione este parámetro si desea habilitar el registro de datos por intervalos de 10 segundos conforme a la norma IEC 61000-4-30.

4. Haga clic en **Send** para guardar los cambios.

   La pantalla **Advanced PQ** muestra la nueva configuración.

Configuración conforme a la norma EN 50160

Para configurar los parámetros conforme a la norma EN 50160:

1. Seleccione **EN50160 Enable**.

   Si desea eliminar todos los datos registrados conforme a la norma EN 50160, haga clic en **Reset** y, a continuación, haga clic en **Yes** para confirmar.

2. Haga clic en **Edit** para configurar los parámetros de registro conforme a la norma EN 50160 de la central de medida.

   NOTA: Deberá habilitar IEC 61000-4-30 para que la central de medida pueda empezar a supervisar parámetros conforme a la norma EN 50160.

3. Configure los parámetros según sea necesario:

Configuración conforme a la norma EN 50160

Parámetro	Descripción
Enabled	Seleccione este parámetro si desea habilitar la supervisión conforme a la norma EN 50160.

Parámetro	Descripción
Nominal Voltage	Especifica el valor de tensión nominal utilizado para la norma EN 50160.
Nominal Frequency	Especifica el valor de frecuencia nominal utilizado para la norma EN 50160.
Log EN50160 measurements	Seleccione este parámetro registrar parámetros conforme a la norma EN 50160. **NOTA:** Deberá habilitar la supervisión conforme a la norma EN 50160 para registrar los parámetros.

4. Haga clic en **Send** para guardar los cambios.

   La pantalla **Advanced PQ** muestra la nueva configuración.

Configuración conforme a la norma IEEE 519

Para configurar los parámetros conforme a la norma IEEE 519:

1. Seleccione **519 Enable**.
2. Haga clic en **Edit** para configurar los parámetros de registro conforme a la norma IEEE 519 de la central de medida.

   NOTA: Deberá habilitar IEC 61000-4-30 para que la central de medida pueda empezar a supervisar parámetros conforme a la norma IEEE 519.

3. En la lista desplegable **Harmonics Limits**, seleccione la edición de la norma IEEE 519 que quiere que la central de medida utilice al analizar datos harmónicos.
4. Haga clic en **Next**.
5. Configure los parámetros de tensión según sea necesario:

   Configuración conforme a la norma IEEE 519

Parámetro	Descripción
Nominal Voltage	Muestra el valor de tensión nominal utilizado para la norma IEEE 519. **NOTA:** Si modifica el valor de Nominal Voltage, deberá volver a esta pantalla de configuración y actualizar la configuración conforme a la norma IEEE 519.
<Bus voltage options>	Seleccione la tensión del bus en el punto de conexión común. Seleccione **Disabled** si no desea registrar datos relacionados con la norma IEEE 519.

6. Tras especificar la tensión del bu, haga clic en clic en **Next** para configurar los parámetros de intensidad conforme a la norma IEEE 519.

Configuración conforme a la norma IEEE 519

Parámetro	Descripción
Maximum short circuit current	Introduzca la intensidad de cortocircuito máxima en el punto de conexión común.
Maximum demand load current	Introduzca la intensidad del carga de demanda máxima en el punto de conexión común.
Ratio	Este parámetro muestra la relación entre la intensidad de corto circuito máxima y la carga de demanda máxima. Este se utiliza para determinar los límites de distorsión de tensión e intensidad.

7. Haga clic en **Next** para visualizar la pantalla que muestra los límites de distorsión de tensión e intensidad para el contenido armónico.

   Se muestran los armónicos del 2 al 50 y el valor de THD/TDD con los correspondientes límites establecidos para Voltage Distortion % y Current Distortion %.

8. Haga clic en **Finish** para guardar los cambios.

   La pantalla **Advanced PQ** muestra la nueva configuración.

Configuración para la VRT

Para configurar los parámetros para la VRT:

1. Seleccione **RVC Enable**.
2. Haga clic en **Edit** para configurar la función de VRT de la central de medida.

   NOTA: Deberá habilitar el módulo Sag/Swell para que la central de medida pueda comenzar a supervisar y detectar la VRT.

3. Configure los parámetros según sea necesario:

   Configuración de la variación rápida de tensión

Parámetro	Descripción
Enabled	– Disabled: ION Setup ha detectado que el módulo Sag/Swell está deshabilitado. Vaya a **Alarming > Sag/Swell** en primer lugar para que la central de medida detecte la VRT. – Yes: la supervisión de la VRT está activada. – No: la supervisión de la VRT está desactivada.
Threshold	Específica, en forma de porcentaje, el índice de tensión RMS que se debe superar para que se produzca un evento de VRT.
Hysteresis	Especifica, en forma de porcentaje, la diferencia de magnitud entre los umbrales de inicio y finalización de un evento de VRT.

4. Haga clic en **Send** para guardar los cambios.

   La pantalla **Advanced PQ** muestra la nueva configuración.

Variación rápida de tensión

Disponible en: Advanced y Standard

Una variación rápida de tensión (VRT) es una transición rápida en la tensión RMS entre dos condiciones en estado estable durante la cual la tensión no supera los umbrales de bajada/subida.

El módulo Sag/Swell puede configurarse para detectar y medir un VRT y registrar el evento en el registro de eventos de la central de medida.

Para obtener más información sobre el módulo Sag/Swell, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Armónicos

Los armónicos son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental del sistema de alimentación.

La información sobre armónicos es valiosa para el análisis de la calidad de energía, la determinación de la capacidad nominal adecuada de los transformadores, el mantenimiento y la resolución de problemas. La evaluación de los armónicos es esencial para el cumplimiento de normas de calidad de energía de sistemas –como la EN 50160– y normas de calidad de energía de centrales de medida –como la IEC 61000-4-30.

Las mediciones de armónicos incluyen magnitudes y ángulos por fase (en relación con la frecuencia fundamental de la tensión de fase A) para el armónico fundamental y los armónicos de orden superior en relación con la frecuencia fundamental. El ajuste del sistema de alimentación de la central de medida define qué fases están presentes y determina la forma en la que se calculan los armónicos de intensidad y los armónicos de tensión fase a fase o fase a neutro.

Los armónicos sirven para identificar si la energía del sistema suministrada cumple los estándares de calidad de energía pertinentes o si existen cargas no lineales que estén afectando al sistema de alimentación. Los armónicos del sistema de alimentación pueden provocar un flujo de intensidad en el conductor neutro y ocasionar desperfectos en los equipos, por ejemplo a raíz de un sobrecalentamiento de motores eléctricos. Pueden utilizarse acondicionadores de línea o filtros de armónicos para minimizar los armónicos no deseados.

Visualización de información de armónicos mediante la pantalla

Para visualizar datos de armónicos de forma detallada a través de la pantalla:

1. Pulse el botón Inicio de la pantalla.
2. Pulse **Calidad de energía** > **Armónicos**. Aparecerán las pantallas de THD.
3. Pulse **Más** y, a continuación utilice los botones Arriba y Abajo para seleccionar los armónicos que desee. Aparecerán los armónicos por fase en formato gráfico.
4. Pulse los botones Izquierda y Derecha para desplazarse por cada uno de los armónicos. Se mostrarán la magnitud, el ángulo de fase y el número del armónico.

Factor de cresta de tensión

El factor de cresta es la relación entre los valores punta y el valor eficaz (rms) de la tensión.

En una forma de onda puramente sinusoidal, el factor de cresta es igual a 1,414. La central de medida utiliza la siguiente ecuación para calcular el factor de cresta:

$$C = \frac{V_{peak}}{V_{RMS}}$$

C = Factor de cresta

V_{punta} = Punta de tensión

V_{RMS} = Valor eficaz de tensión

Factor de cresta de intensidad

El factor de cresta es la relación entre los valores punta y el valor eficaz (RMS) de la intensidad.

En una forma de onda puramente sinusoidal, el factor de cresta es igual a 1,414. La central de medida utiliza la siguiente ecuación para calcular el factor de cresta:

$$C = \frac{I_{peak}}{I_{RMS}}$$

C = Factor de cresta

I_{punta} = Punta de intensidad

I_{RMS} = Valor eficaz de intensidad

Factor K

El factor K relaciona el efecto de calentamiento de una intensidad distorsionada en un transformador con una intensidad sinusoidal con la misma magnitud de RMS: describe la capacidad de un transformador para dar servicio a cargas no lineales sin exceder los límites no lineales de aumento de temperatura.

El factor K es igual a la suma de los cuadrados de las intensidades armónicas multiplicados por los cuadrados del orden armónico. La central de medida utiliza la siguiente ecuación para calcular el factor K:

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{h} (Ih^2 \times h^2)}{\sum_{n=1}^{h} Ih^2}$$

Donde `K` es el factor K, `h` es el orden armónico e `Ih` es la intensidad RMS real del orden armónico `h`.

Cálculos del contenido armónico

El contenido armónico (H_C) es igual al valor eficaz (rms) de todos los componentes armónicos no fundamentales en una fase del sistema de alimentación.

La central de medida utiliza la siguiente ecuación para calcular el H_C:

$$HC = \sqrt{(H_2)^2 + (H_3)^2 + (H_4)^2 \ldots}$$

Cálculos del porcentaje de THD

El porcentaje de THD es una medida rápida de la distorsión total presente en una forma de onda y refleja la relación entre el contenido armónico (H_C) y el armónico fundamental (H_1).

De forma predeterminada, la central de medida utiliza la ecuación siguiente para calcular el porcentaje de THD:

$$THD = \frac{H_C}{H_1} \times 100\%$$

thd y TDD

La central de medida se puede configurar de modo que proporcione la thd (distorsión armónica total utilizando el valor de RMS total del contenido en lugar del contenido del fundamental) y la TDD (distorsión de demanda total, es decir, la distorsión de la intensidad armónica frente a la demanda máxima del sistema eléctrico).

thd = H_C/RMS *100 %

TDD = H_C/$Demanda_{Máx}$ *100 %

Para obtener más información sobre el módulo Harmonics Measurement, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Fasores

Los fasores sirven para representar las magnitudes y los ángulos de tensión e intensidad.

La longitud de las líneas en el diagrama fasorial representa la magnitud relativa de las tensiones en relación con las demás tensiones de fase y la magnitud de las intensidades en relación con las demás intensidades de fase. Todos los ángulos se miden con respecto a la fase Va/V1. El fasor Va/V1 es fijo con respecto al eje horizontal de la derecha (eje de abscisas positivo). Los ángulos positivos se miden en sentido contrario a las agujas del reloj.

Se proporcionan valores de medición para la magnitud y el ángulo relativo de cada fase de tensión e intensidad.

Los diagramas de vectoriales modo triángulo pueden configurarse para mostrar dos formatos distintos:

- Instrumento (los vectores de tensión se muestran con una separación de 60 grados, indicando los valores de tensión e intensidad reales que la central de medida está midiendo).
- Sistema (los vectores de tensión se muestran con una separación de 120 grados, indicando el funcionamiento del sistema real y los valores calculados).

La información fasorial puede aplicarse en la resolución de problemas de conexiones incorrectas en las entradas de tensión e intensidad de la central de medida (por ejemplo, errores de polaridad o cableados de fase conmutados), siempre que se sepa cómo orientar los fasores con respecto al sistema de alimentación.

La información de fasores puede visualizarse mediante ION Setup, las páginas web de la central de medida o la pantalla de la central de medida.

Cumplimiento de las normas de calidad de energía

Cumplimiento de la central de medida

La central de medida cumple las siguientes normas sobre calidad de energía.

IEC 61000-4-30

Disponible en: Advanced y Standard

El cumplimiento de la norma de calidad de energía IEC 61000-4-30 se garantiza mediante los módulos ION, incluidos: Power Quality Aggregator, Harmonics Measurement, Disturbance Analyzer, Symmetrical Components, Mains Signaling Evaluation[1], y Sag/Swell.

Para obtener más información, consulte la nota técnica IEC 61000-4-30 compliance and ION meters, disponible en www.se.com.

Informes de cumplimiento de las normas de calidad de energía

La central de medida puede medir y registrar datos de cumplimiento de las siguientes normas de calidad eléctrica.

EN 50160

Disponible en: Advanced y Standard

La programación conforme a la norma EN 50160 incluye módulos ION, entre ellos Flicker, Mains Signaling Evaluation[1], Harmonics Evaluation y Voltage Harmonics.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Utilice un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para contribuir a mantener el funcionamiento de la programación conforme a la norma EN 50160 en caso de que se produzca un corte de suministro.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Para obtener más información acerca de la norma EN 50160, consulte la nota técnica Power Quality: ION Meters and EN50160:2010, disponible en www.se.com.

IEEE 519

Disponible en: Advanced y Standard

La programación conforme a la norma IEEE 519 incluye módulos ION, entre ellos: Harmonics Evaluation, Harmonics Measurement y Counter.

[1] **Disponible en**: Advanced

Detección de dirección de perturbaciones

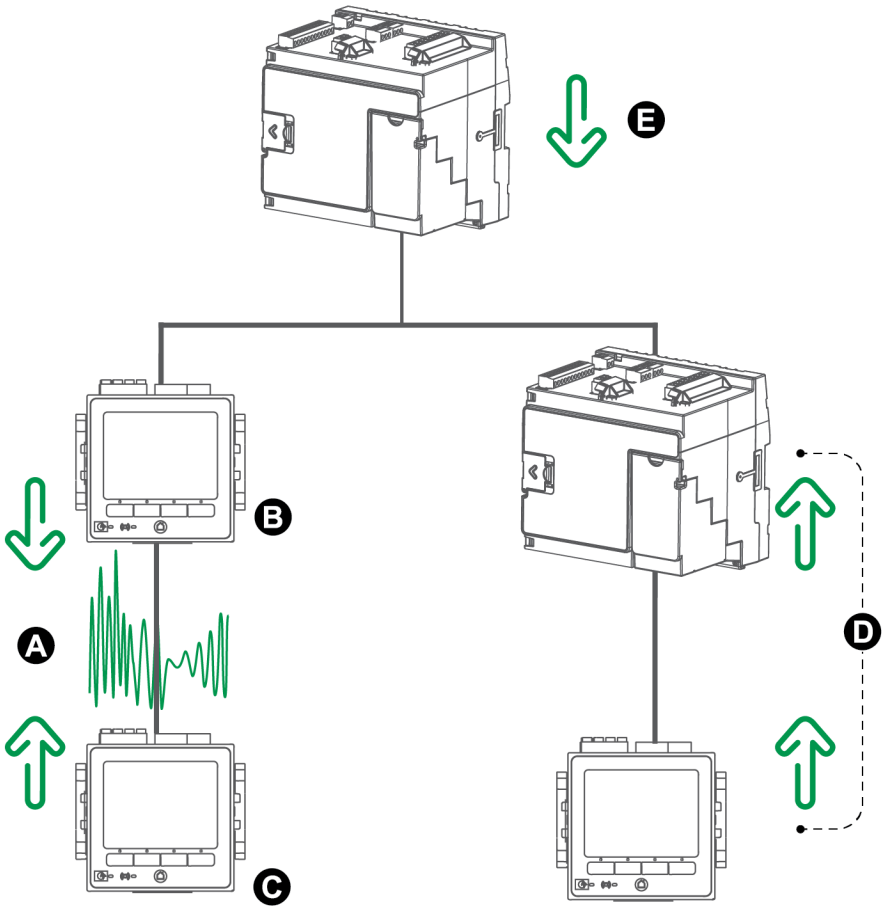
Disponible en: Advanced y Standard

La central de medida está equipada con funciones de detección de dirección de perturbaciones que le ayudan a determinar la ubicación de las perturbaciones en el sistema de alimentación.

Cuando se produce una perturbación, la central de medida analiza la información relativa a esta para determinar su dirección en relación con la central de medida. El análisis incluye un nivel de confianza que indica el grado de certidumbre acerca de la dirección determinada de la perturbación. Dicha información se almacena en el registro de eventos de la central de medida.

La detección de dirección de perturbaciones está habilitada de manera predeterminada en la central de medida y no requiere ninguna configuración adicional aparte del ajuste de la tensión nominal y la frecuencia nominal.

La detección de dirección de perturbaciones puede ayudar a localizar la fuente de la perturbación cuando se emplea en un sistema compuesto de dispositivos de detección de dirección de perturbaciones. En el siguiente diagrama, las centrales de medida (B), (C) y (D) se instalan en el lado del consumidor de energía eléctrica, mientras que la central de medida (E) se instala en el lado de la compañía eléctrica.



A	Ubicación de la perturbación
B	La central de medida (B) notifica una perturbación aguas abajo
C	La central de medida (C) notifica una perturbación aguas arriba

D	Las centrales de medida (D) notifican una perturbación aguas arriba
E	La central de medida (E) notifica una perturbación aguas abajo

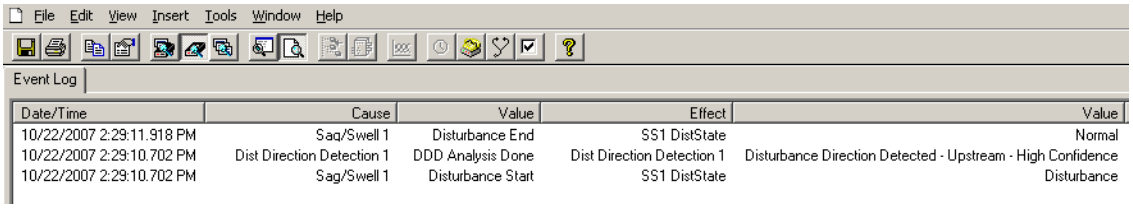
Las flechas muestran la dirección de la perturbación determinada con arreglo a las centrales de medida. A partir de esta información, el usuario podrá determinar que la perturbación se produjo entre la central de medida (B) y la central de medida (C) y centrarse en esa sección del sistema para esclarecer las causas.

Eventos de detección de dirección de perturbaciones

Disponible en: Advanced y Standard

Los resultados del algoritmo de detección de dirección de perturbaciones aparecen en el registro de eventos de la central de medida.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de cómo aparece un evento de detección de dirección de perturbaciones en el registro de eventos de la central de medida al visualizarlo por medio de ION Setup.



El registro de eventos de la central de medida puede visualizarse a través de ION Setup o la pantalla.

Para obtener más información sobre cómo visualizar el registro de eventos, consulte la sección Visualizar y descargar registros de eventos.

Para obtener más información sobre el módulo Disturbance Direction Detection, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

COMTRADE

La central de medida proporciona formas de onda en el formato COMTRADE (**COM**mon format for **TRA**nsient **D**ata **E**xchange, o formato común para el intercambio de datos sobre transitorios). La norma IEC 60255-24 define el formato COMTRADE. Los archivos COMTRADE simplifican la recuperación, el análisis y el intercambio de datos sobre eventos de calidad eléctrica (perturbaciones) entre un gran número de fuentes y proveedores.

Los registros COMTRADE se generan a partir de los módulos Waveform Recorder conectados al módulo COMTRADE.

La central de medida es capaz de generar archivos COMTRADE y almacenarlos en su sitio SFTP interno.

COMTRADE puede utilizarse conjuntamente con la norma IEC 61850.

Para obtener más información, consulte la nota técnica COMTRADE and ION technology, disponible en www.se.com.

Implantación de COMTRADE

COMTRADE se configura como parte de la programación de registro de forma de onda predeterminada.

Los registros COMTRADE se crean a partir de eventos de bajada/subida. Configure las tensiones nominales de la central de medida para habilitar el registro de forma de onda. Los registros COMTRADE se almacenan como archivos de solo lectura en el sitio SFTP interno de la central de medida. Los restablecimientos maestros, las actualizaciones del firmware o los cambios de grabador de forma de onda eliminarán estos registros.

NOTA: Las alarmas de bajadas/subidas deben habilitarse al utilizar COMTRADE. Para obtener más información sobre cómo configurar las alarmas de bajadas/subidas, consulte la sección Configuración de alarmas de bajada/subida mediante ION Setup.

De forma predeterminada:

- La central de medida está configurada de modo que se creen registros COMTRADE para los grabadores de forma de onda predeterminados.

  CONSEJO: Si crea un grabador de forma de onda, el grabador no creará archivos COMTRADE de forma predeterminada. Si desea que los nuevos grabadores creen archivos COMTRADE, deberá configurar un nuevo módulo COMTRADE. Es posible configurar hasta tres módulos COMTRADE mediante ION Setup en modo avanzado. Para obtener más información sobre cómo pasar al ION Setup modo avanzado, consulte la sección Configuración del medidor.

- El registro COMTRADE más antiguo se sobrescribe con el registro más nuevo cuando se supera el alcance de COMTRADE.

NOTA: Los archivos COMTRADE solo pueden descargarse usando una conexión Ethernet. No pueden descargarse mediante conexiones de pasarela Ethernet, serie o módem.

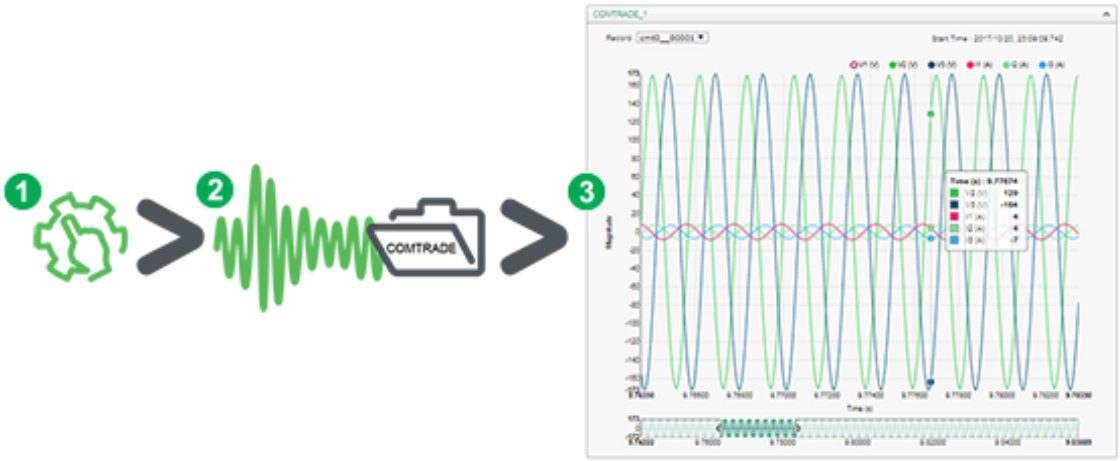
Para obtener más información, consulte la nota técnica COMTRADE and ION technology, disponible en www.se.com.

Formas de onda en las páginas web de la central de medida

Es posible usar el visor de forma de onda de las páginas web de la central de medida para visualizar las formas de onda generadas como resultado de eventos de calidad de energía.

Configurar la central para visualizar formas de onda en las páginas web

Antes de visualizar las formas de onda en las páginas web de la central de medida, deberá llevar a cabo una configuración básica para habilitar la captura de forma de onda y almacenar las formas de onda en formato COMTRADE.



1. Habilite la captura de forma de onda en su central de medida

Establezca la tensión nominal de la central de medida mediante ION Setup o las páginas web.

2. Las formas de onda se capturan cuando se produce un evento de calidad de energía

Se genera un registro COMTRADE y se guarda en el sitio SFTP interno de la central de medida.

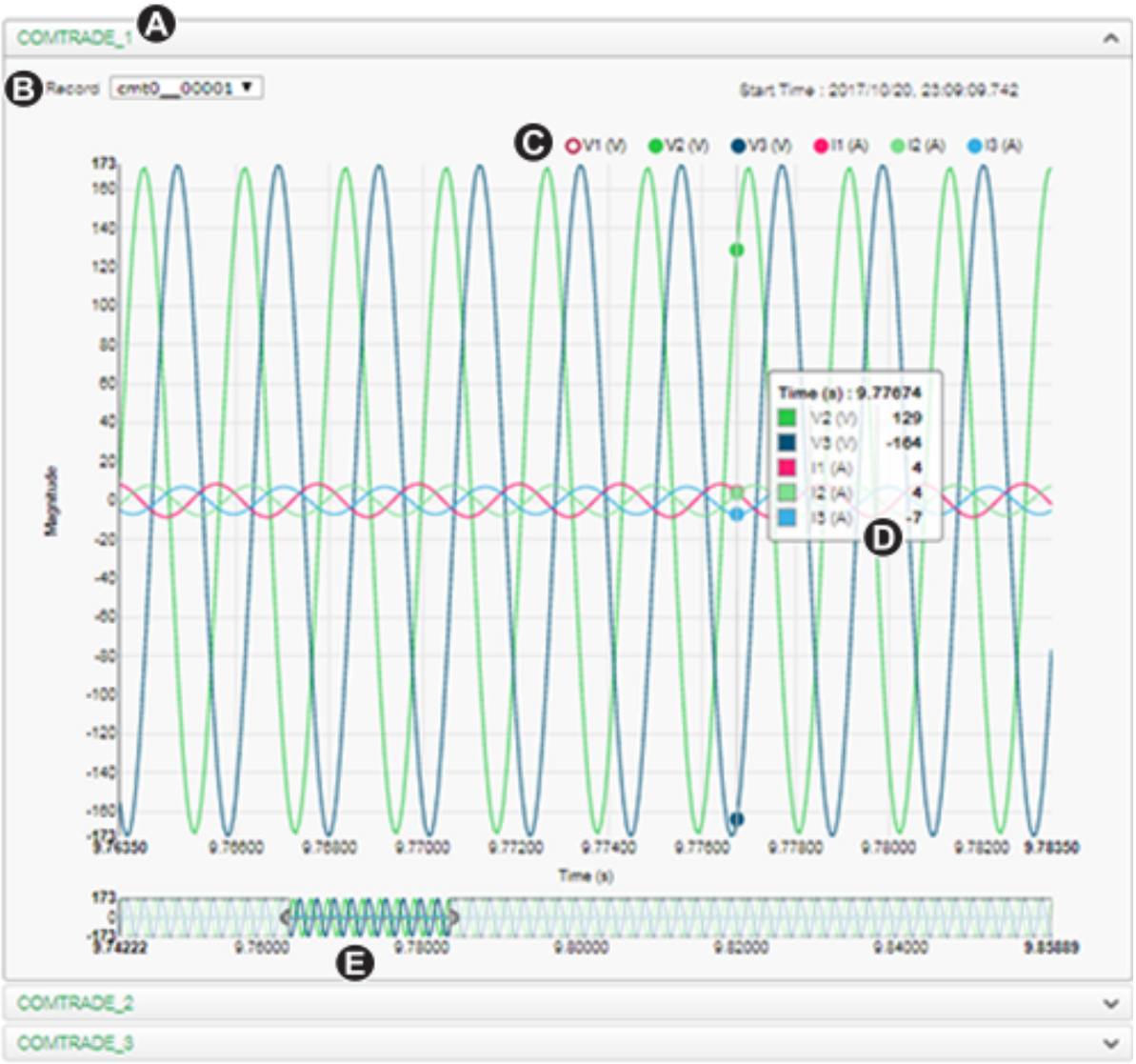
3. Visualice la forma de onda en las páginas web de la central de medida

Vaya al visor de forma de onda (Suprvisión > Formas de onda) para explorar los datos de forma de onda.

El visor de forma de onda utiliza los archivos COMTRADE para mostrar las formas de onda. Si los eventos que desea capturar no se incluyen en la programación predeterminada, podrá personalizar la programación de registro de forma de onda de la central de medida.

Visor de forma de onda de las páginas web

Una vez que la central de medida ha generado los archivos COMTRADE, podrá visualizarlos usando el visor de forma de onda.



A	Seleccione el módulo COMTRADE que desea visualizar (de forma predeterminada se establece COMTRADE_1; también es posible establecer COMTRADE_2 o COMTRADE_3)
B	Seleccione la forma de onda COMTRADE particular que desea visualizar
C	Mostrar/ocultar parámetros
D	Ver los detalles
E	Ampliar/Alejar

Visualizar formas de onda en las páginas web de la central de medida

Utilice el visor de forma de onda de las páginas web de la central de medida para visualizar los archivos de forma de onda COMTRADE.

Requisitos previos:

Asegúrese de que la central de medida está configurada para registrar formas de onda estableciendo la tensión nominal.

Para visualizar formas de onda en las páginas web de la central de medida:

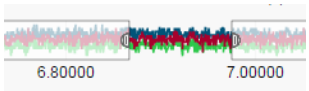
1. Abra el navegador y vaya a la dirección IP de la central de medida. Cuando se le solicite, introduzca las credenciales de inicio de sesión válidas.
2. Vaya a **Suprvisión > Formas de onda**.

   La pantalla muestra menús desplegables de los tres módulos COMTRADE (independientemente de si el módulo COMTRADE está siendo creado por la central de medida). El visor de forma de onda de COMTRADE_1 se expande.

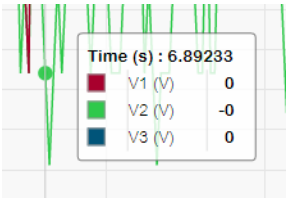
   De forma predeterminada, COMTRADE_1 muestra los registros de forma de onda de bajada/subida. COMTRADE_2 y COMTRADE_3 se utilizan si se han configurado grabadores de forma de onda adicionales y se han conectado a los módulos de COMTRADE.
3. Seleccione el menú desplegable para los registros COMTRADE que desea visualizar, por ejemplo COMTRADE_2.

   Aparece el visor de forma de onda de estos registros COMTRADE.
4. Seleccione el archivo que desea visualizar desde la lista desplegable de registros.

   La numeración empieza en 0 (cero), lo que implica que se selecciona cmt0_00004 para ver el quinto archivo de COMTRADE_1.
5. Haga clic o pulse sobre un canal de tensión o intensidad individual en la leyenda para mostrarlo u ocultarlo en el visor de forma de onda.
   - Visible
   - Oculto
6. Utilice la barra inferior para ampliar/reducir una selección particular de la forma de onda o para explorar la forma de onda con el nivel de aumento seleccionado.

   - Dibuje una ventana sobre una zona en particular para ampliar esa sección de la forma de onda.
   - Arrastre la zona seleccionada para mover la ampliación a lo largo de la forma de onda.
   - Arrastre los puntos de inicio y fin para ampliar o reducir la ampliación.
7. Pase por encima o toque un punto de la forma de onda para visualizar los valores asociados con ese momento específico en el tiempo.

Registro de datos en ráfaga

El registro de datos en ráfaga es un método que capta una instantánea de los datos que se generaron inmediatamente antes e inmediatamente después de la activación de un registro.

El registro de datos en ráfaga es análogo al modo de disparo continuo o al "modo ráfaga" en el ámbito de la fotografía. Comprender los datos previos y posteriores a un evento ayuda a analizar los eventos de calidad de energía indeseados, tales como subidas y bajadas.

Aunque el registro en ráfaga suele utilizarse para la captura de datos de RMS a alta velocidad (medio ciclo), el grabador de datos también es compatible con el registro de datos a velocidad estándar (un segundo), dependiendo de los módulos ION conectados a las entradas del módulo Data Recorder.

NOTA: Para maximizar el desempeño del sistema de gestión de alimentación, se recomienda que los dispositivos se conecten directamente a la red Ethernet.

Datos en ráfaga en el grabador de datos

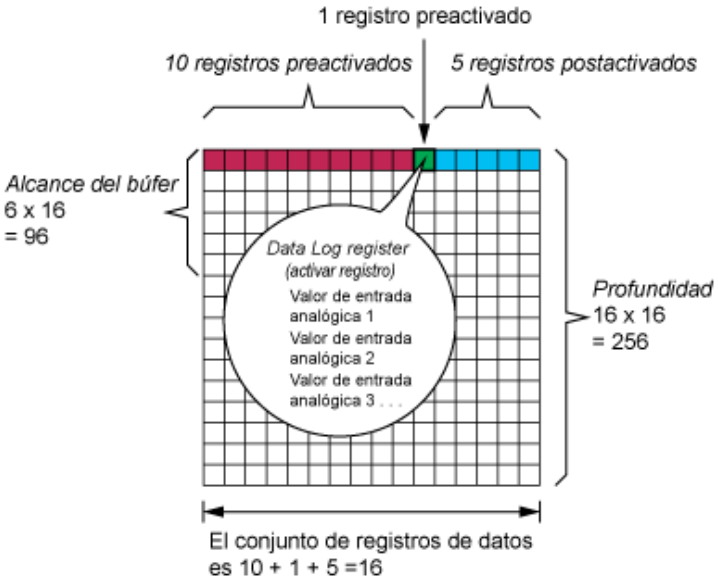
Los módulos Data Recorder admiten el registro de datos en módulo.

El registro de configuración *Pre-trigger Records* del módulo Data Recorder especifica cuántos registros previos al evento se han guardado con cada activación de registro. El registro de configuración *Post-trigger Records* especifica cuántos registros posteriores al evento se han guardado con cada activación de registro.

Los valores predeterminados de *Pre-trigger Records* y *Post-trigger Records* son de 0. Para configurar el grabador de datos para el registro de datos en ráfaga, uno o ambos de estos registros de configuración deberán establecerse en un valor que sea un número entero positivo distinto de 0.

El conjunto de registro de datos para cada activación de registro es igual a la suma de *Pre-trigger Records* + *Post-trigger Records* + 1 (donde 1 es el registro real cuando se activó la entrada *Record* del módulo Data Recorder).

Por ejemplo, si *Pre-trigger Records* se establece en 10 y *Post-trigger Records* en 5, el número de registros de cada conjunto de datos sería de 16:



Conjunto de registro de datos = [registros previos a la activación] + [registros posteriores a la activación] + [registro de la activación real] = 10 + 5 + 1 = 16.

Cuando el registro de datos en ráfaga está habilitado, los registros *Buffer Depth* y *Depth* deben establecerse en un múltiplo entero positivo del conjunto de registro de datos.

Utilice la frecuencia del sistema para calcular el número de registros necesario para captar 1 segundo de datos:

- Para 60 Hz, el número total de registros por segundos = 60 ciclos/segundo x 2 medios ciclos = 120
- Para 50 Hz, el número total de registros por segundos = 50 ciclos/segundo x 2 medios ciclos = 100

El Setup Assistant de **Power Quality** de ION Setup puede utilizarse para especificar el número de segundos de datos previos y posteriores a la activación que desea capturar. ION Setup calcula automáticamente el número necesario de registros a partir del valor que haya introducido.

Captura de formas de onda

Utilice los módulos Waveform Recorder de la central de medida para capturar datos de forma de onda.

El módulo Waveform Recorder captura un registro de forma de onda cada vez que se activa la entrada *Record*.

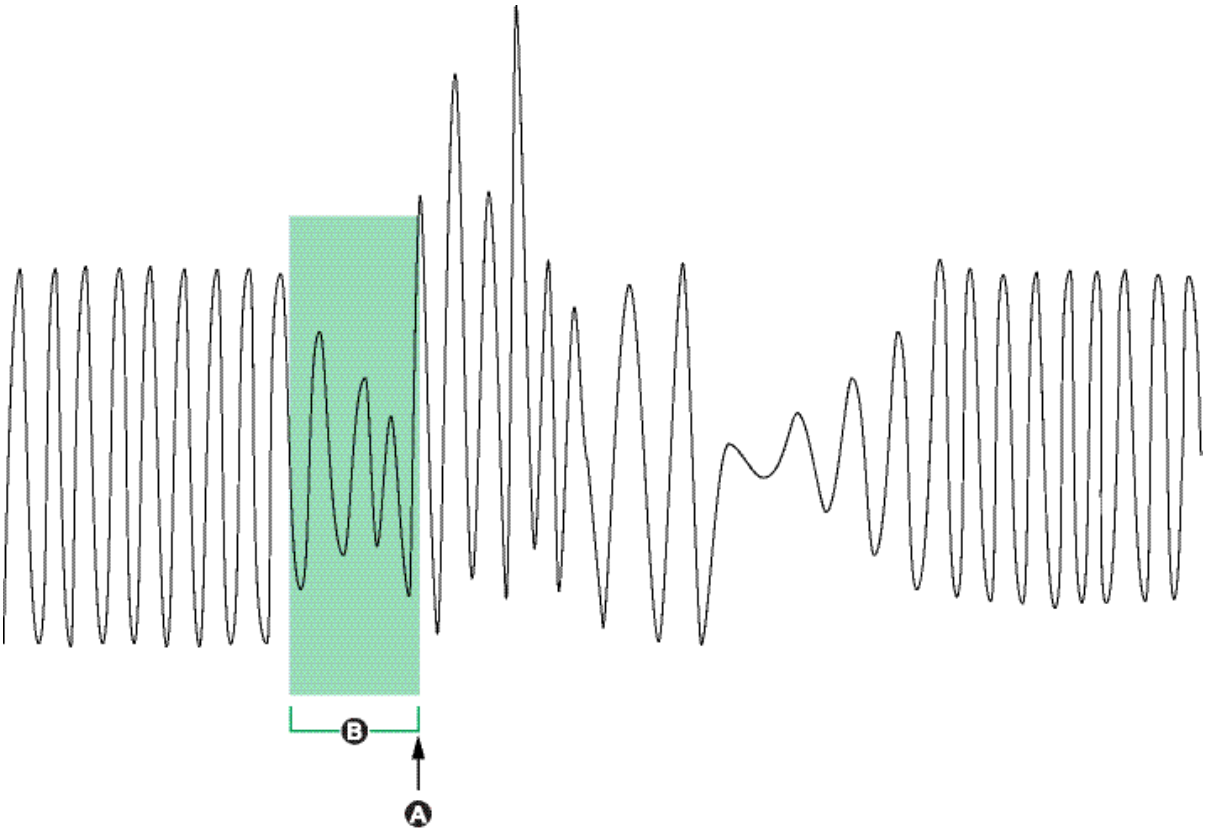
Un grabador de forma de onda se define mediante el registro de configuración *Format* del módulo, que se expresa como (número de muestras por ciclo) x (número de ciclos por registro de formas de onda). Por ejemplo, si *Format* se establece en 128x7, esto significa que un registro de forma de onda se compone de hasta 7 ciclos de datos de forma de onda con 256 muestras por ciclo.

La central de medida admite tres tipos de captura de forma de onda: estándar, retardada y ampliada.

Captura de forma de onda estándar

Los módulos Waveform Recorder de la central de medida admiten capturas de forma de onda estándar.

Una captura de forma de onda estándar almacena un registro de forma de onda en el búfer en el momento de activación *Record*. En este modo únicamente se capturan datos de forma de onda previos a la activación. No se registran ciclos de forma de onda posteriores a la activación.

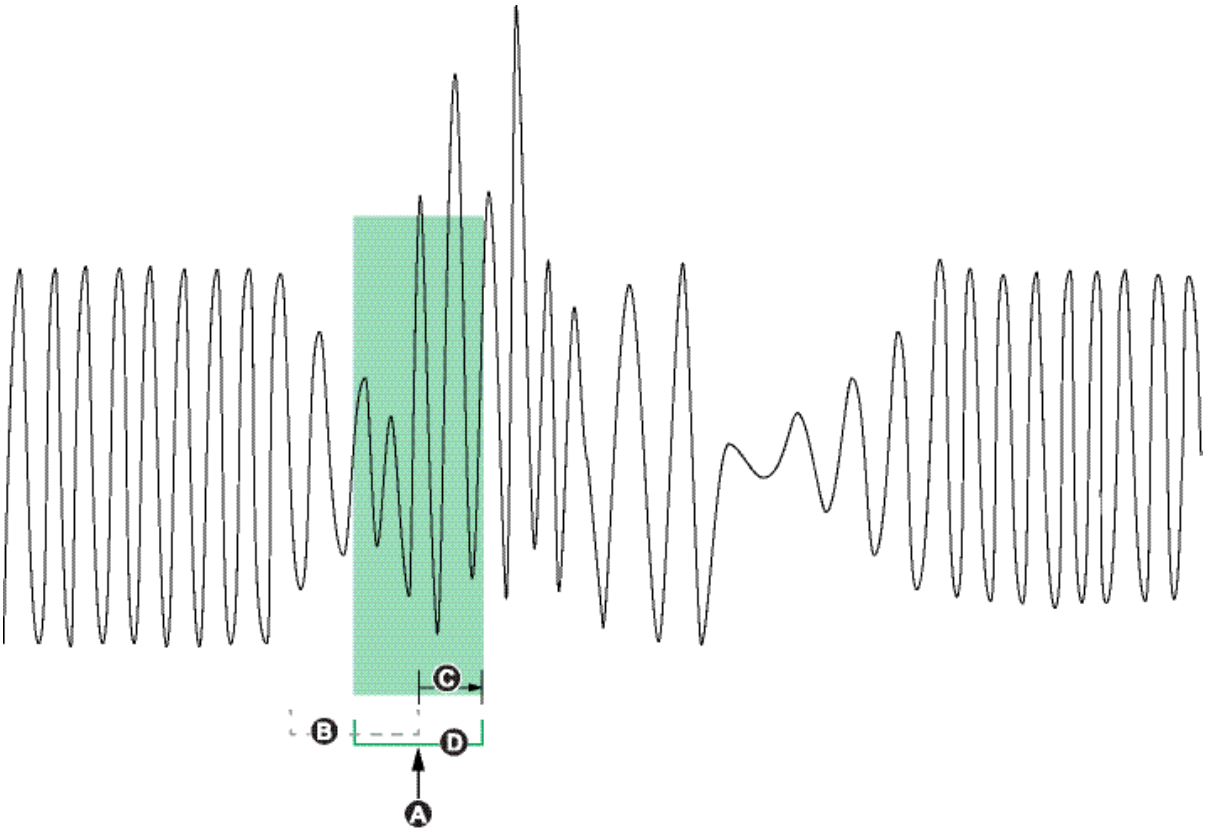


A	Registro de forma de onda activado
B	Registro de forma de onda capturado en la activación

Captura de forma de onda retardada

Los módulos Waveform Recorder de la central de medida admiten capturas de forma de onda retardadas.

El registro de configuración del módulo *Record Delay Cycles* de Waveform Recorder especifica cuántos ciclos debe retrasarse la captura de forma de onda después de activar la entrada *Record*. Esto permite capturar datos de forma de onda posteriores a la activación.



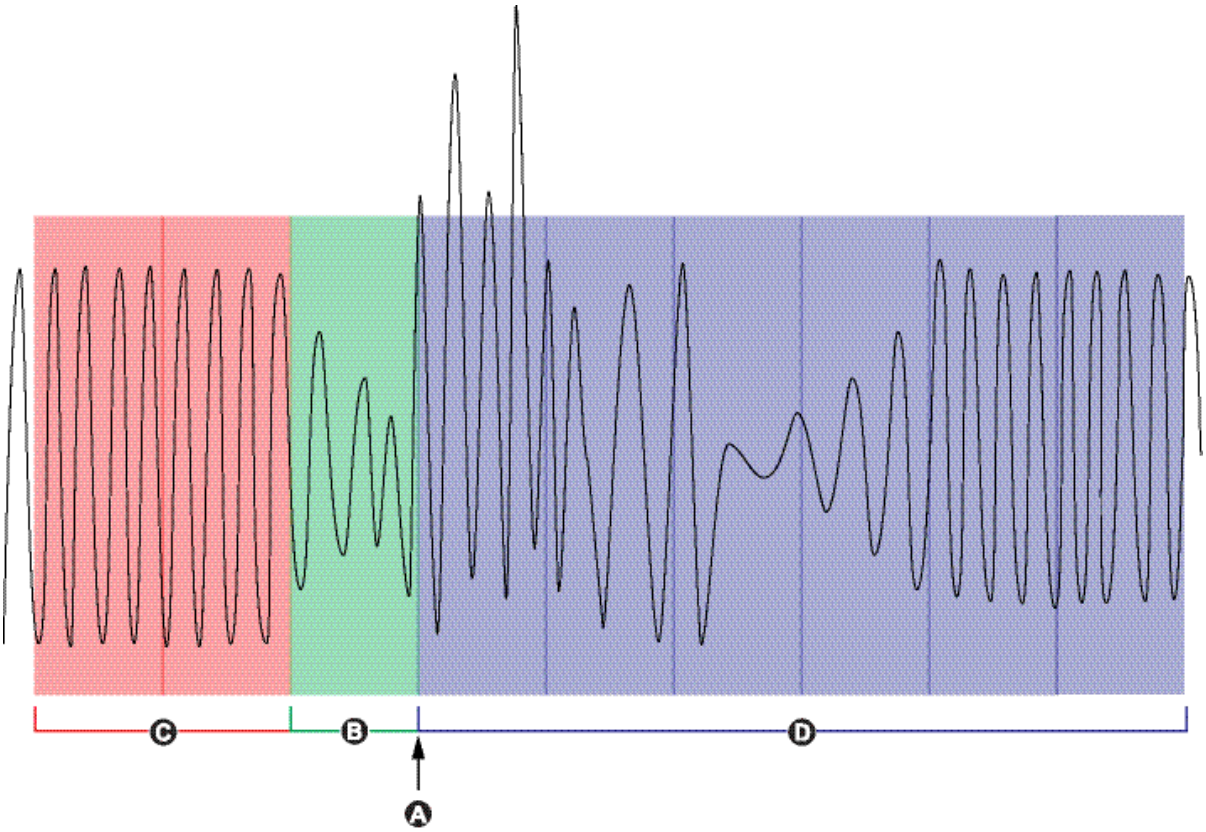
A	Registro de forma de onda activado
B	Registro de forma de onda si *Record Delay Cycles* se establece en cero
C	Periodo de retardo (número de ciclos especificado en el registro de configuración *Record Delay Cycles*)
D	Captura de forma de onda retardada registrada en el registro de forma de onda.

Captura de forma de onda ampliada

Los módulos Waveform Recorder de la central de medida admiten capturas de forma de onda ampliadas.

El registro de configuración *Pre-trigger Records* del módulo Waveform Recorder especifica cuántos registros previos al evento se han guardado con cada activación de registro. El registro de configuración *Post-trigger Records* especifica cuántos registros posteriores al evento se han guardado con cada activación de registro.

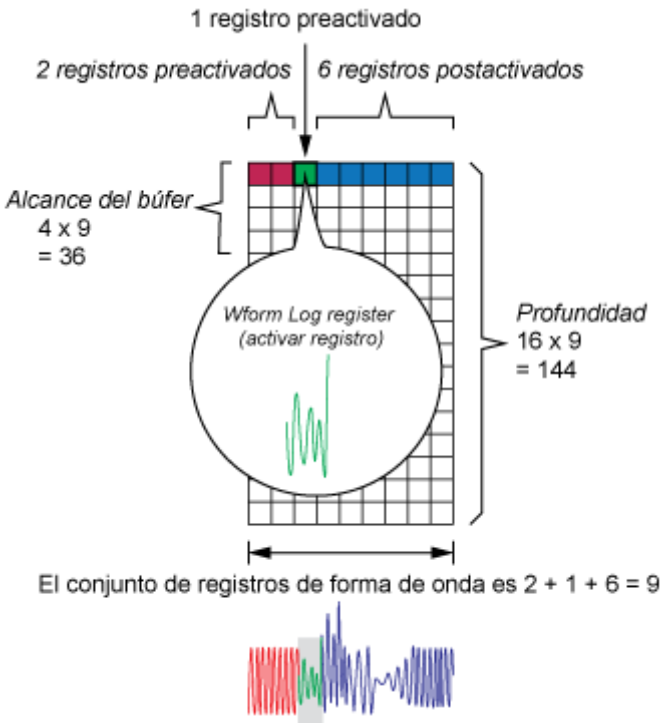
Los valores predeterminados de *Pre-trigger Records* y *Post-trigger Records* son de 0. Para configurar el grabador de forma de onda para la captura de forma de onda ampliada, uno o ambos de estos registros de configuración deberán establecerse en un valor que sea un número entero positivo distinto de 0. Para ello, deberá también establecer el registro de configuración *Record Delay Cycles* en cero con el fin de configurar correctamente la captura de forma de onda ampliada.



A	Registro de forma de onda activado
B	Registro de forma de onda capturado en la activación
C	Registros de forma de onda previos a la activación capturados
D	Registros de forma de onda posteriores a la activación capturados

El conjunto de registro de forma de onda para cada activación de registro es igual a la suma de *Pre-trigger Records* + *Post-trigger Records* + 1 (donde 1 es el registro real cuando se activó la entrada *Record* del módulo Waveform Recorder).

Por ejemplo, si *Pre-trigger Records* se establece en 2 y *Post-trigger Records* en 6, el número de registros de cada conjunto de registro de forma de onda sería de 9:



El conjunto de registro de forma de onda para la captura de forma de onda ampliada = [registros previos a la activación] + [registro real de activación] + [registros posteriores a la activación]. El total de registros de forma de onda capturados en este ejemplo es 2 + 1 + 6 = 9.

Cuando el registro de captura de forma de onda ampliada está habilitado, los registros *Buffer Depth* y *Depth* deben establecerse en un múltiplo entero positivo del conjunto de registro de datos.

NOTA: El módulo COMTRADE no admite la captura de forma de onda ampliada. Los archivos COMTRADE guardados solo son para el registro de forma de onda activado.

Registro

Descripción general de los registros

Las programaciones de registro de la central de medida incluyen grabadores de datos configurados de fábrica, grabadores de forma de onda y registros de eventos.

Las programaciones de registro almacenan datos relacionados con:

- Calidad de energía y cumplimiento normativo[1]
- Energía y demanda
- Medición de consumo eléctrico
- Elaboración de tendencias y pronósticos[1]
- Eventos de la central de medida

Cuando los parámetros nominales del sistema están programados en la central de medida, los eventos de calidad de energía, como bajadas y subidas se detectan automáticamente y se registran datos y formas de onda de intensidad y tensión asociados. Los datos de la central de medida se almacena en la memoria no volátil, de modo que se conservan incluso si la central de medida pierde alimentación. Si los valores nominales del sistema fluctúan, es posible configurar la función de adquisición de umbrales de la central de medida de modo que adquiera los valores operativos normales de su sistema de alimentación, y utilizar dicha información para identificar bajadas y subidas de tensión.

La programación de registro de la central de medida también admite el registros de datos en ráfaga para eventos de bajada/subida.[1] Cuando el registro de datos en ráfaga está habilitado, los registros de datos adicionales inmediatamente anteriores e inmediatamente posteriores al evento de bajada/subida se capturan. En este punto, los sistemas de gestión de energía pueden recuperar esta información para usarla en aplicaciones como el análisis de eventos de energía.

CONSEJO: Conecte directamente los dispositivos a la red Ethernet para maximizar el funcionamiento del sistema de gestión de alimentación.

También es posible configurar la central de medida para enviar por correo electrónico los datos de las programaciones de registro. Para obtener más información, consulte la nota técnica PowerLogic MeterM@il Internal Email Client Feature, disponible en www.se.com.

Los eventos de la central de medida se registran en el registro incorporado de la central de medida. También es posible configurar la central de medida para el registro de eventos en un servidor syslog externo.

Para obtener más información sobre cómo configurar syslog, consulte la sección Configuración de los ajustes de red de syslog mediante ION Setup.

[1] **Disponible en**: Advanced y Standard

Configuración predeterminada de registro de datos

La plantilla predeterminada de la central de medida incluye un registro de datos configurados de fábrica (módulos Data Recorder).

Otros componentes de su sistema de supervisión de potencia utilizan también estos registros de datos y su configuración.

NOTA: No modifique la configuración predeterminada de ninguno de los registros a menos que conozca el impacto del cambio sobre dichos componentes del sistema de supervisión de energía, los datos que estos utilizan y la memoria de la central de medida.

Cada grabador de datos puede registrar hasta 50 parámetros diferentes. El número de grabadores de datos disponibles depende del conjunto de funciones de la central de medida:

Conjunto de funciones	Grabadores de datos
Advanced	64
Standard	50
Essential	10

Registro de consumo eléctrico

El registro de consumo eléctrico (Data Rec 1) está configurado para su uso con el software de facturación UTS MV-90.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 3360 registros (35 días)
- Intervalo = 900 segundos (15 minutos)

De manera predeterminada, registra los siguientes valores:

Parámetro	Descripción
kWh del int	Intervalo de kWh entregados
kWh rec int	Intervalo de kWh recibidos
kVARh del int	Intervalo de kVARh entregados
kVARh rec int	Intervalo de kVARh recibidos

Registros de datos históricos

Los registros de datos históricos configurados de fábrica solo están disponibles en Advanced y Standard.

Se emplean tres registros de datos históricos para registrar cantidades estándar del sistema de alimentación, como la intensidad de fase, la tensión de fase y el factor de potencia. Dichos registros aparecen etiquetados como “Hist Mean Log”, “Hist High Log” e “Hist Low Log”.

Configuración de fábrica para estos grabadores de datos:

- Alcance de registro: 3360 registros (35 días)
- Intervalo = 900 segundos (15 minutos)

De manera predeterminada, estos registran los siguientes valores:

Hist Mean Log (Data Rec 2)			
Vll ab mean	V unbal mean	I avg mean	kVA tot media
Vll bc mean	Ia mean	I 4 mean	PF lag mean
Vll ca mean	Ib mean	kW tot mean	PF lead mean
Vll avg mean	Ic mean	kVAR tot mean	Freq mean

Hist High Log (Data Rec 3)			
Vll ab high	V unbal high	I avg high	kVA tot high
Vll bc high	Ia high	I 4 high	PF lag high
Vll ca high	Ib high	kW tot high	PF lead high
Vll avg high	Ic high	kVAR tot high	Freq high

Hist Low Log (Data Rec 4)			
Vll ab low	V unbal low	I avg low	kVA tot low
Vll bc low	Ia low	I 4 low	PF lag low
Vll ca low	Ib low	kW tot low	PF lead low
Vll avg low	Ic low	kVAR tot low	Freq low

Registro de pérdidas

El registro de pérdidas (Data Rec 9) está configurado para registrar valores de pérdida.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 3360 registros (35 días)
- Intervalo = 900 segundos (15 minutos)

De manera predeterminada, registra los siguientes valores:

Parámetro	Descripción
MU Ia^2h int	Horas de intensidad al cuadrado en el intervalo de fase A
MU Ib^2h int	Horas de intensidad al cuadrado en el intervalo de fase B
MU Ic^2h int	Horas de intensidad al cuadrado en el intervalo de fase C
MU Vllab^2h int	Horas de tensión fase a fase al cuadrado en el intervalo de fase A
MU Vllbc^2h int	Horas de tensión fase a fase al cuadrado en el intervalo de fase B
MU Vllca^2h int	Horas de tensión fase a fase al cuadrado en el intervalo de fase C
MU Vln a^2h int	Horas de tensión fase a neutro al cuadrado en el intervalo de fase A

Parámetro	Descripción
MU Vln b^2h int	Horas de tensión fase a neutro al cuadrado en el intervalo de fase B
MU Vln c^2h int	Horas de tensión fase a neutro al cuadrado en el intervalo de fase C

Registros de armónicos

Disponible en: Advanced y Standard

Existen dos registros de armónicos que registran diferentes datos de armónicos, incluido el factor K y la distorsión armónica total (THD). Dichos grabadores aparecen etiquetados como “Harm Mean Log” y “Harm High Log”.

Configuración de fábrica para estos grabadores de datos:

- Alcance de registro: 840 registros (35 días)
- Intervalo = 3600 segundos (1 minutos)

De manera predeterminada, estos registran los siguientes valores:

Harm Mean Log (Data Rec 7)		
V1 THD mean	I1 THD mean	I1 K Fac mean
V2 THD mean	I2 THD mean	I2 K Fac mean
V3 THD mean	I3 THD mean	I3 K Fac mean

Harm High Log (Data Rec 8)		
V1 THD high	I1 THD high	I1 K Fac high
V2 THD high	I2 THD high	I2 K Fac high
V3 THD high	I3 THD high	I3 K Fac high

Registro de energía y demanda

El registro de energía/demanda (Data Rec 10) registra datos de energía y demanda que el software de gestión de energía utiliza para generar informes.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 3360 registros (35 días)
- Intervalo = 900 segundos (15 minutos)

De manera predeterminada, registra los siguientes valores:

Parámetro	Descripción
kWh del	Energía activa entregada
kWh rec	Energía activa recibida

Parámetro	Descripción
kWh del-rec	Energía activa suministrada menos recibida
kVARh del	Energía reactiva suministrada
kVARh rec	Energía reactiva recibida
kVARh del-rec	Energía activa suministrada menos recibida
kVAh del+rec	Energía aparente suministrada más recibida
kW sd del-rec	Demanda de potencia activa suministrada menos recibida
kVAR sd del-rec	Demanda de potencia reactiva suministrada menos recibida
kVA sd del+rec	Demanda de potencia aparente suministrada más recibida

Registro de valores nominales diarios

Disponible en: Advanced y Standard

El registro de valores nominales diarios (Data Rec 39) proporciona información sobre la configuración nominal de la central de medida.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 450 registros
- Intervalo = Activado a demanda

De manera predeterminada, registra los siguientes valores desde los registros de configuración del módulo Factory:

Parámetro	Descripción
FAC1 Vnominal	Configuración de tensión nominal
FAC1 NomFreqNum	Frecuencia de funcionamiento prevista

Registro de variación rápida de tensión

Disponible en: Advanced y Standard

El registro de variación rápida de tensión (Data Rec 23) proporciona detalles sobre las variaciones rápidas de tensión en relación con las subidas/bajadas (eventos de calidad de energía). Este grabador de datos está deshabilitado de forma predeterminada.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 100 registros
- Intervalo = Activado a demanda

En caso de estas activado, registra de forma predeterminada lo siguiente:

SS1 Delta Umax	SS1 Delta Uss	SS1 RVC Duration

Para obtener más información sobre cómo habilitar el registro de variación rápida de tensión, consulte la sección Configuración de la calidad de energía avanzada.

Registro de bajadas/subidas

El registro de bajadas/subidas (Data Rec 5) proporciona información sobre eventos de calidad de energía.

Configuración de fábrica para este grabador de datos:

- Alcance de registro: 100 registros
- Intervalo = Activado a demanda

De manera predeterminada, registra los siguientes valores:

SS1 DistDur	SS1 DistV1Min	SS1 DistV1Max	SS1 DistV1Avg
SS1 DistV1Engy	SS1 DistV2Min	SS1 DistV2Max	SS1 DistV2Avg
SS1 DistV2Engy	SS1 DistV3Min	SS1 DistV3Max	SS1 DistV3Avg
SS1 DistV3Engy	SS1 DistNominal	SS1 Swell Lim	SS1 Sag Lim

Para obtener más información sobre cómo configurar el registro de bajadas/subidas, consulte la sección Configuración del registro de bajada/subida.

Registro de bajadas/subidas de alta velocidad

Disponible en: Advanced y Standard

El registro de bajadas/subidas de alta velocidad (Data Rec 6) captura datos de tensión e intensidad (medio ciclo) de alta velocidad que incluyen registros previos y posteriores al evento relacionados con el evento de bajada/subida. Este grabador de datos está deshabilitado de forma predeterminada.

En caso de estas activado, registra de forma predeterminada lo siguiente:

HS Vln a	HS Vll ab	HS I a	HS Freq
HS Vln b	HS Vll bc	HS I b	PQA1 Vavg Sliding Ref Voltage
HS Vln c	HS Vll ca	HS I c	

Para obtener más información sobre cómo configurar el registro de bajadas/subidas de alta velocidad, consulte la sección Configuración del registro de bajada/subida.

Registros de cumplimiento de EN 50160

Disponible en: Advanced y Standard

Los registros de cumplimiento de EN 50160 se emplean para registrar contadores de cumplimiento de la norma EN 50160:

Grabador de datos	Descripción
EN50160 Flicker (Data Rec 18)[1]	Flicker
EN50160 Frq/Mg (Data Rec 17)	Frecuencia de potencia y magnitud de suministro

Grabador de datos	Descripción
EN50160 Hrm Vlt (Data Rec 29)	Armónicos de tensión
EN50160 Ihm Vlt (Data Rec 30)[1]	Interarmónicos de tensión
EN50160 Intrp (Data Rec 24)	Interrupciones breves/largas
EN50160 MSignal (Data Rec 31)[1]	Evaluación de las principales señales de tensión
EN50160 Prm-f/V (Data Rec 32)	Estadísticas de frecuencia y tensión de alimentación
EN50160 Prm-Flk (Data Rec 33)[1]	Estadísticas de flicker (Pst y Plt)
EN50160 PrmHrm1 (Data Rec 12)	Estadísticas de armónicos
EN50160 PrmHrm2 (Data Rec 11)	Desbordamiento de estadísticas de armónicos
EN50160 Swell (Data Rec 25)	Subidas de tensión
EN50160 Vlt Dp1 (Data Rec 19)	Bajadas en la tensión de suministro
EN50160 Vlt Dp2 (Data Rec 20)	Bajadas en la tensión de suministro
EN50160 Vunbal (Data Rec 28)	Desequilibrio de tensión

[1] **Disponible en**: Advanced

La central de medida registra datos de recuento EN 50160 correspondientes a los periodos de observación actuales y anteriores y, además, eventos EN 51060.

Para obtener más información acerca de la norma EN 50160, consulte la nota técnica Power Quality: ION Meters and EN50160:2010, disponible en www.se.com.

Registros de la norma IEC 61000-4-30

Disponible en: Advanced y Standard

Se emplean los registros de la norma IEC 61000-4-30 para registrar parámetros relacionados con la norma IEC 61000-4-30 de la International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional) y para generar informes:

4-30 3s RMS Log (Data Rec 38)			
PqFlag 2s ivd	I1 3s	V1 OverDev 3s	V3 OverDev 3s
V1 3s	I2 3s	V2 UnderDev 3s	
V2 3s	I3 3s	V2 OverDev 3s	
V3 3s	V1 UnderDev 3s	V3 UnderDev 3s	

4-30 10mRMS Log (Data Rec 16)			
PqFlag 10m	PQA1 I1 10m	V1 OverDev 10m	V3 OverDev 10m
V1 10m	PQA1 I2 10m	V2 UnderDev 10m	Power Freq 10m
V2 10m	PQA1 I3 10m	V2 OverDev 10m	

4-30 10mRMS Log (Data Rec 16)		
V3 10m	V1 UnderDev 10m	V3 UnderDev 10m

4-30 2hrRMS Log (Data Rec 37)			
PqFlag 2hr	I1 2hr	V1 OverDev 2hr	V3 OverDev 2hr
V1 2hr	I2 2hr	V2 UnderDev 2hr	Power Freq 2hr
V2 2hr	I3 2hr	V2 OverDev 2hr	
V3 2hr	V1 UnderDev 2hr	V3 UnderDev 2hr	

4-30 3s THD Log (Data Rec 26)			
PqFlag 3s THD	V3 THD 3s	I3 THD 3s	IUnbal u2 3s
V1 THD 3s	I1 THD 3s	Vunbal u2 3s	IUnbal u0 3s
V2 THD 3s	I2 THD 3s	Vunbal u0 3s	

4-30 10mTHD Log (Data Rec 27)			
PqFlag 10m	V3 THD 10m	PQ I3 THD 10m	IUnbal u2 10m
V1 THD 10m	PQ I1 THD 10m	Vunbal u2 10m	IUnbal u0 10m
V2 THD 10m	PQ I2 THD 10m	Vunbal u0 10m	

4-30 2hrTHD Log (Data Rec 34)			
PqFlag 2hr	V3 THD 2hr	I3 THD 2hr	IUnbal u2 2hr
V1 THD 2hr	I1 THD 2hr	Vunbal u2 2hr	IUnbal u0 2hr
V2 THD 2hr	I2 THD 2hr	Vunbal u0 2hr	

4-30 10s Freq (Data Rec 21)	
Power Frequency	PqFlag 10s

4-30 Intrp Log (Data Rec 22)
V Intrp DrtnAll (Duración de las interrupciones de tensión - todas las tensiones)

Para obtener más información, consulte la nota técnica IEC 61000-4-30 compliance and ION meters, disponible en www.se.com.

Registros de cumplimiento de IEEE 519

Disponible en: Advanced y Standard

Los registros de cumplimiento de IEEE 519 se emplean para registrar parámetros de cumplimiento de la norma IEE 519:

Grabador de datos	Descripción
Advanced y Standard	
519 Hrm I-X (Data Rec 35)	Estadísticas y contadores de armónicos de intensidad: Intervalos de 10 minutos percentil 95 semanal
519 Hrm I-Y (Data Rec 36)	Estadísticas y contadores de armónicos de intensidad: Intervalos de 10 minutos percentil 99 semanal
519 Hrm I-Z (Data Rec 14)	Estadísticas y contadores de armónicos de intensidad: Intervalos de 3 segundos percentil 99 diario
519 Hrm V-X (Data Rec 42)	Estadísticas y contadores de armónicos de tensión: Intervalos de 10 minutos percentil 95 semanal
519 Hrm V-Z (Data Rec 13)	Estadísticas y contadores de armónicos de tensión: Intervalos de 3 segundos percentil 99 diario
Advanced	
V1 Hrm 1-50 (Data Rec 40)	Armónicos de tensión V1 - 10 minutos
V2 Hrm 1-50 (Data Rec 41)	Armónicos de tensión V2 - 10 minutos
V3 Hrm 1-50 (Data Rec 43)	Armónicos de tensión V3 - 10 minutos
I1 Hrm 1-50 (Data Rec 44)	Armónicos de intensidad I1 - 10 minutos
I2 Hrm 1-50 (Data Rec 45)	Armónicos de intensidad I2 - 10 minutos
I3 Hrm 1-50 (Data Rec 46)	Armónicos de intensidad I3 - 10 minutos

Configuración del registro de datos mediante ION Setup

ION Setup permite configurar los grabadores de datos de la central de medida.

Al cambiar la configuración del grabador de datos de la central de medida se borran los datos existentes en este grabador de datos.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Asegúrese de realizar copias de seguridad de todos los datos importantes antes de configurar el registro de datos.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Para configurar del registro de datos mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Logging** > **Memory**.
4. En la ficha **Status**, seleccione el registro de datos y haga clic en **Edit**.

   Se muestra la ventana **Log Depth Setup**.
5. Configure los parámetros según sea necesario:

Parámetro	Descripción
Log Interval	La frecuencia de grabación de registros
Log Depth	El número máximo de registros almacenados en el registro
Log Memory	Solo información. Se calcula automáticamente y muestra la cantidad de memoria que usa el registro a partir de **Log Interval** y **Log Depth**
Log Storage	Solo información. Se calcula automáticamente y muestra la cantidad de memoria total disponible tras restar el uso de **Log Memory**.

Grabación de forma de onda

Los grabadores de forma de onda configurados de fábrica de la central de medida almacenan datos de forma de onda asociados con eventos de calidad de energía.

La información de forma de onda sirve para identificar perturbaciones en el sistema de alimentación, las cuales suponen una preocupación creciente para las plantas industriales, los hospitales, los centros de datos y otras instalaciones cuyos equipos son sensibles a las subidas, las bajadas, los y las interrupciones momentáneas en la tensión y la intensidad. La información de forma de onda también sirve para ayudar a garantizar el cumplimiento de estándares de calidad de energía.

Además de medir y registrar valores numéricos de tensión e intensidad, la central de medida también es capaz de capturar datos de formas de onda sinusoidales. Los datos de forma de onda de intensidad y tensión proporcionan información adicional para el análisis de la calidad de energía del sistema o de un evento de calidad de energía.

Cuando los parámetros nominales del sistema están programados en la central de medida, los eventos de calidad de energía, como bajadas y subidas, se detectan automáticamente y se registran datos de forma de onda de intensidad y tensión. Aunque la configuración de fábrica predeterminada para la detección de bajadas/subidas es suficiente para la mayoría de aplicaciones, también es posible modificar el grado de desviación del valor nominal necesario para activar el registro de forma de onda.

Formato de almacenamiento de datos de forma de onda

El formato de almacenamiento de datos de forma de onda de la central de medida viene definido por

- ciclos: el número de ciclos incluido en la forma de onda (su duración).
- muestras: muestras por ciclo, es decir, número de puntos de datos de forma de onda recopilados en cada ciclo.

De este modo, se le brinda la posibilidad de registrar una gran cantidad de información durante un periodo muy breve o una cantidad de información menor durante un periodo más largo. También es posible configurar el registro de forma de onda para registrar datos previos al evento y posteriores al mismo.

Tipos de datos de forma de onda

La central de medida le permite detectar perturbaciones de tipo ITI (CBEMA) y determinar información relativa a la magnitud y la duración de cada perturbación. Esta información se puede procesar en un sistema de gestión de energía para representar las perturbaciones en una curva ITI (CBEMA).

La central de medida dispone de datos de forma de onda COMTRADE.

NOTA: Si va a generar información de forma de onda COMTRADE, no podrán modificarse los grabadores de forma de onda asociados a menos que COMTRADE se deshabilite. Si los grabadores de forma de onda no están configurados de forma idéntica, no se generará la información de forma de onda COMTRADE.

Términos fundamentales

Término	Definición
COMTRADE	El formato común de intercambio de datos transitorios (COMmon format for TRAnsient Data Exchange en inglés) es un formato habitual de datos de forma de onda.
ITI (CBEMA)	Curva que describe gráficamente un conjunto de límites de tensión de entrada de CA que, por lo general, los equipos informáticos pueden tolerar. La información de forma de onda de la central de medida se representa en esta curva como ayuda para evaluar la calidad de energía.
Nominal	Valor normal o habitual de un parámetro. Por ejemplo, la tensión nominal de un gran número de sistemas de alimentación es de 120 V.
Sag	Evento de energía consistente en la bajada de la tensión o la intensidad por debajo del valor nominal.
Swell	Evento de energía consistente en el aumento de la tensión o la intensidad por encima del valor nominal.

Para obtener más información sobre el módulo Waveform Recorder, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Configuración predeterminada de registro de forma de onda

La programación predeterminada de la central de medida incluye registros forma de onda configurados de fábrica (grabadores de datos).

Otros componentes de su sistema de supervisión de potencia utilizan también estos registros de forma de onda y su configuración. No modifique la configuración predeterminada de ninguno de los registros a menos que conozca el impacto del cambio sobre dichos componentes del sistema de supervisión de energía, los datos que estos utilizan y la memoria de la central de medida.

Módulos Waveform Recorder

Los módulos Waveform Recorder predeterminados de fábrica se preconfiguran para capturar eventos de calidad de energía de bajada/subida.

Grabador de forma de onda	Descripción
Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)	Formas de onda de tensión V1 registradas durante un evento de bajada o subida definido.
Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)	Formas de onda de tensión V2 registradas durante un evento de bajada o subida definido.
Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)	Formas de onda de tensión V3 registradas durante un evento de bajada o subida definido.
Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)	Formas de onda de intensidad I1 registradas durante un evento de bajada o subida definido.
Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)	Formas de onda de intensidad I2 registradas durante un evento de bajada o subida definido.
Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)	Formas de onda de intensidad I3 registradas durante un evento de bajada o subida definido.

Módulos COMTRADE

Los módulos COMTRADE predeterminados de fábrica están preconfigurados con las entradas asociadas a las salidas de *Activación* de los grabadores de forma de onda para la supervisión de bajadas/subidas.

Entradas COMTRADE 1 (bajada/subida)	Grabador de forma de onda asociado (salida de *Activación*)
Activación de forma de onda 1	Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)
Activación de forma de onda 2	Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)
Activación de forma de onda 3	Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)
Activación de forma de onda 4	Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)

Entradas COMTRADE 1 (bajada/subida)	Grabador de forma de onda asociado (salida de *Activación*)
Activación de forma de onda 5	Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)
Activación de forma de onda 6	Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)

Registro de eventos

La central de medida registra eventos generados por sus módulos ION o eventos externos a ella.

Los eventos de la central de medida, como su configuración o los cambios en el estado de las E/S, llevan asociados valores de prioridad que permiten al usuario controlar los eventos que se registran. Cada evento lleva asociada una prioridad en función de su tipo y gravedad, y es posible configurar la prioridad en la mayoría de eventos. El registro de eventos registra la fecha y la hora del evento junto con otros datos importantes acerca del mismo.

El registro de eventos de la central de medida puede visualizarse mediante ION Setup y la pantalla.

Para obtener más información sobre cómo visualizar el registro de eventos, consulte la sección Visualizar y descargar registros de eventos.

Configuración predeterminada de registro de eventos

La central de medida registra todos los cambios de configuración, los eventos de acceso a la central de medida y los eventos del sistema de alimentación.

Es posible configurar determinadas funciones –como las entradas digitales– de forma que se registre un evento cuando cambie el estado de la función (por ejemplo, cuando la entrada digital cambie de desconectada a conectada).

Otros componentes del sistema de supervisión de energía podrían utilizar el registro de eventos de la central de medida. No modifique la configuración predeterminada del registro de eventos a menos que conozca el impacto del cambio sobre dichos componentes del sistema de supervisión de energía, los datos que estos utilizan y la memoria de la central de medida.

Solo aquellos usuarios que cuenten con un conocimiento avanzado de la arquitectura ION y la plantilla de la central de medida deben modificar la configuración predeterminada del registro de eventos.

El registro de eventos se controla mediante el módulo Event Log Controller, que le permite establecer un valor de interrupción de prioridad para los registro de eventos. Los eventos cuyo número de prioridad sea superior al valor de interrupción se registran, y los eventos cuyas prioridades sean inferiores se descartan. Por defecto, este valor se configura de forma que todos los eventos pertinentes se registren en el registro de eventos de la central de medida. Los valores de prioridad de evento van desde el 0 hasta el 255, y el valor de interrupción típico es de 5.

NOTA: Los eventos de determinados módulos ION generan alarmas. El nivel de alarma viene determinado por la prioridad del evento asociado. Para deshabilitar la alarma y, a pesar de ello, seguir registrando el evento asociado, establezca la prioridad de alarma en **Info Only**. Para deshabilitar la alarma y el evento, establezca la prioridad de alarma en **None**.

Para obtener más información sobre el módulo Event Log Controller y las prioridades de evento de módulos ION concretos, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Entradas del registro de eventos activadas por el usuario

El registro de eventos permite vincular eventos de seguridad con el nombre de usuario con el que se inició sesión en la central de medida durante el evento.

Cuando un usuario desencadena un evento, tal como un restablecimiento, intentos de inicio de sesión fallidos o incorrectos, un bloqueo de usuario o un cambio en la configuración, aquel queda almacenado en el registro de eventos. Los eventos generados con un nivel de seguridad avanzada mediante ION Setup o la pantalla se vinculan con el nombre de usuario con el cual se inició sesión en la central de medida (USER1-USER50).

Eventos sin leer en el registro de eventos

Visualice los eventos sin leer en el registro de eventos. Inicie sesión en ION Setup configurándolo como lector designado y cambie ION Setup a modo avanzado para visualizar en los eventos sin leer. Es necesaria una programación personalizada para establecer notificaciones para los eventos sin leer.

Asignar un lector designado para la notificación del registro de eventos

Es posible asignar la función de lector designado para el registro de eventos.

Cuando se ha configurado *Designated Reader*, las entradas del registro de eventos se consideran como no leídas hasta que el lector designado las revisa o hace una copia de seguridad de las mismas en un almacenamiento externo. Cuando se informa al lector designado de que el registro de eventos está casi lleno, es posible implantar una estrategia de copia de seguridad o revisión del registro de eventos antes de sobrescribir las entradas más antiguas. Esta función contribuye a garantizar que las entradas del registro de eventos no se sobrescriban antes de ser revisadas. Utilice ION Setup para seleccionar a un usuario como lector designado.

1. Abra ION Setup.
2. Haga clic en Ctrl + en la central de medida para seleccionarla. Esta acción hará que ION Setup pase al modo avanzado.
3. Abra la carpeta EventLogCtl Modules y haga doble clic en **EventLogCtl**.
4. Especifique las credenciales de inicio de sesión según sea necesario.
5. Haga clic en la pestaña **Setup Registers**.
6. Seleccione *Designated Reader* y haga clic en **Edit**.
7. Establezca como *Designated Reader* al usuario encargado de revisar el registro de eventos (USER0 - USER50) y haga clic en **OK**.

Syslog

Syslog utiliza el protocolo de datagramas de usuario (UDP, por sus siglas en inglés) para transmitir información del registro de eventos desde la central de medida directamente hasta un servidor syslog centralizado.

El servidor syslog es capaz de recibir registros procedentes de varios dispositivos, incluidas centrales de medida, y almacenar y filtrar la información de registros según proceda. ION Setup permite modificar la configuración de red syslog del dispositivo. Syslog es una útil función que ayuda a mantener la información de registro de la central de medida durante períodos de tiempo prolongados.

NOTA: Para utilizar la función syslog, se requiere disponer de Ethernet.

Syslog es un estándar abierto que permite utilizar cualquiera de las numerosas aplicaciones de servidor syslog disponibles actualmente. La decisión sobre qué servidor syslog se va utilizar puede fundamentarse en factores presupuestarios o requisitos técnicos. Consulte la documentación del servidor syslog particular para obtener más información.

Configuración de los ajustes de red de syslog mediante ION Setup

Para configurar los ajustes de red de syslog mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Communications** > **Advanced Ethernet** > **SysLog**.
4. Seleccione **Enable Syslog** y haga clic en **Edit**.
5. Seleccione **Yes** para habilitar el servidor syslog o seleccione **No** para deshabilitarlo.
6. Haga clic en **OK**.
7. Seleccione **Syslog Server** y haga clic en **Edit**.
8. Introduzca la dirección IPv4 o una dirección IPv6 address para el servidor syslog.

   NOTA: Es necesario introducir la dirección IP del servidor sislog, no el nombre de dominio completo del servidor.

9. Haga clic en **OK**.
10. Verifique que el servidor syslog recibe información de registro de la central de medida.

    NOTA: Si el registro *Enable Syslog* está habilitado pero el registro *Syslog Server* no contiene una dirección IP, se genera un evento en el registro de eventos para indicar que syslog está habilitado sin servidor IP.

Asignación de prioridad de los niveles de gravedad de syslog con el registro de eventos

Los niveles de gravedad de syslog se asignan a las prioridades de evento de ION (0-255).

Para la asignación, solamente se emplean cuatro de los niveles de gravedad de syslog.

Gravedad de syslog	Nombre de la prioridad del suceso de ION	Rango de la prioridad del suceso de ION
2: Condición crítica	Alto	192-255
4: Condición de advertencia	Medio	128-191
5: Normal pero condición importante	Bajo	64-127
6: Información	Ninguno	0-63

Configuración de registros avanzada y optimización de la memoria

Es posible configurar los registros de la central de medida con el fin de garantizar la integridad de los datos críticos y optimizar el uso de la memoria.

Antes de configurar los registros de la central de medida, es importante comprender cómo funciona el procedimiento de registro de datos y cómo interactúan los parámetros.

NOTA: Para configurar los registros de la central de medida, es necesario conocer en profundidad la memoria de esta, cómo funcionan los registros y qué datos se están capturando.

Visualizar la configuración de registro y la información del uso de memoria

ION Setup permite visualizar la configuración de registro y la información de uso de memoria correspondientes a los registros predeterminados de la central de medida.

Esta información le puede ayudar a comprender el uso de los registros y el modo en que optimizar la configuración del registro de datos para su situación particular.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en la pantalla **Logging** > **Memory**.

   La pestaña Status:

   – Enumera los registros predeterminados, los intervalos, (**Duration**) y el alcance (**Records**), según proceda, así como el porcentaje de memoria disponible usada por el registro.

   – Proporciona información sobre la cantidad de memoria de la central de medida utilizada por las tareas del sistema en el elemento de lista System Resources.

   – Muestra la memoria total de la central de medida y una comparación porcentual de la memoria usada y la disponible.

Configuración del alcance de registro

Es posible modificar el número de registros (alcance) almacenados en el registro.

ION Setup permite cambiar el número máximo de registros (alcance) almacenados en el registro de la memoria a largo plazo de la central de medida.

Los registros de datos y los grabadores de forma de onda en formato circular poseen un alcance mínimo de un registro. El alcance máximo depende de la memoria de la central de medida y de la configuración del resto de registros.

Configuración del intervalo entre registros

Es posible configurar los intervalos de registro, es decir, la frecuencia con la que se almacenan registros.

Es posible modificar los intervalos de registro de la mayoría de registros utilizando la pantalla **Logging** > **Memory** del ION Setup Assistant.

La modificación del intervalo de otros registros (por ejemplo, registros vinculados con estándares o desencadenados por perturbaciones) es un procedimiento avanzado que implica el uso del modo Advanced de ION Setup para modificar la configuración del módulo vinculado con la entrada *Record* del registro. Consulte la ayuda de ION Setup y *ION Reference* para obtener más información.

La programación de la central de medida de modo que escriba en cualquier grabador de datos a intervalos continuos de una duración inferior a 60 segundos (configuración de registro intensiva) puede provocar pérdidas de datos en caso de que se produzca un fallo de alimentación.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

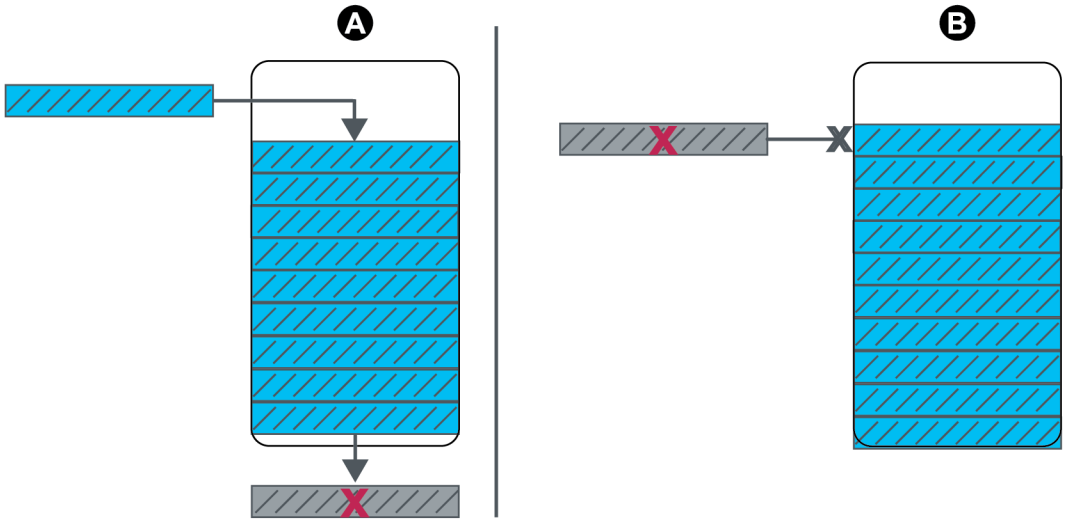
Emplee un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) si pretende programar la central de medida para que realice tareas de registro intensivas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Configuración del modo de registro

Es posible configurar el modo de registro de datos o la forma en la que el registro se comporta cuando se llena.

La modificación de la forma en la que el registro almacena información (circular o interrupción por límite de capacidad) es un procedimiento avanzado que requiere la modificación del registro de configuración *RecordMode* en los módulos Data Recorder y Waveform Recorder.



A	Modo de registro circular (FIFO): cuando el registro está lleno, los registros nuevos sobrescriben los registros más antiguos.
B	Modo de registro con interrupción por límite de capacidad: cuando el registro está lleno, los registros nuevos no se almacenan.

Configuración del búfer de registros

El alcance del búfer de registros es el número máximo de registros que pueden almacenarse en la memoria a corto plazo (RAM) de la central de medida correspondiente a un registro en particular.

Una vez que los registros se capturan en el búfer de registros de la memoria a corto plazo de la central de medida, se replican en la memoria a largo plazo. Debido a las diferencias inherentes entre la memoria a corto plazo (volátil) y a largo plazo (no volátil), resulta más rápido añadir registros a la memoria a corto plazo que copiarlos en la memoria a largo plazo.

El alcance del búfer de registros propio de los registros de la programación de registro de datos predeterminada está preconfigurado a un valor adecuado para la mayoría de aplicaciones. Sin embargo, es posible configurar el alcance del búfer de registros para sus aplicaciones, si resulta necesario (por ejemplo, para garantizar la continuidad de datos críticos en situaciones de registro de alta velocidad o para optimizar el uso de la memoria de la central de medida para su configuración de registro específica).

Al almacenar datos a alta velocidad, es importante revisar las necesidades de registro y encontrar el equilibrio adecuado entre la retención de datos y la optimización de la memoria para cada situación específica.

NOTA: Si recibe un mensaje advirtiéndole de que no dispone de memoria suficiente al tratar de crear un nuevo registro o cambiar la configuración de un registro existente, es posible que tenga que reducir los alcances de búfer de registros de otros registros para liberar espacio de memoria.

Registros totalmente almacenados en el búfer

Un registro totalmente almacenado en el búfer (p. ej., un módulo Data Recorder o Waveform Recorder) es aquel en el cual el valor del registro de configuración Buffer Depth es igual al registro de configuración Depth. Esto implica que el búfer (memoria a corto plazo) está configurado para utilizar toda la memoria a largo plazo disponible asignada a dicho registro. Esto garantiza que el búfer no se queda sin espacio antes de replicar todos los registros en la memoria a largo plazo, independientemente de la velocidad de registro (es decir, la velocidad de las capturas de registros).

Quizás le interese utilizar esta configuración si se almacenan datos críticos (por ejemplo, registros de consumo eléctrico) o se registran datos a intervalos frecuentes (por ejemplo, intervalos de menos de 60 segundos). Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta configuración utiliza la mayor cantidad de memoria a corto plazo, o RAM (la central de medida dispone de un máximo de 10 MB de RAM para el alcance del búfer de registros).

Registros parcialmente almacenados en el búfer

Un registro parcialmente almacenado en el búfer (p. ej., un módulo Data Recorder o Waveform Recorder) es aquel en el cual el valor del registro de configuración Buffer Depth es inferior al registro de configuración Depth. Esto implica que el búfer (memoria a corto plazo) está configurado para utilizar solo una parte de la memoria a largo plazo disponible asignada a dicho registro. Esta configuración admite tamaños de registro mucho mayores (es decir, número de registros). Sin embargo, esto no garantiza que el búfer no se quede sin espacio antes de haber replicado todos los registros en la memoria a largo plazo (p. ej., en el caso de registros a alta velocidad).

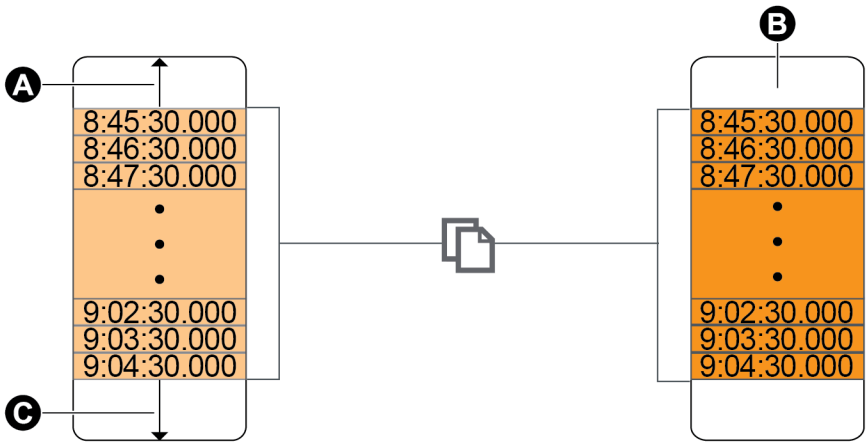
Quizás le interese utilizar esta configuración para registros con intervalos superiores a 60 segundos o en el caso de datos menos críticos. Puesto que los registros se replican parcialmente, la configuración emplea menos memoria a corto plazo de la central de medida (o RAM), para un registro con la misma configuración. Esto permite liberar más RAM para otros registros con mayor frecuencia de registro o registros de datos más críticos.

Sin embargo, en función de la configuración, puede haber casos en los que el búfer de registros se llene antes de poder replicar los registros en la memoria a largo plazo. En estas circunstancias, es posible que se pierdan registros y se observen espacios en los datos.

NOTA: La funcionalidad *Insert Outage Records* no está habilitada si el grabador de datos está configurado para almacenar parcialmente registros en el búfer. Para poder usar esta función, es necesario configurar el grabador de datos para almacenar completamente registros en el búfer. Consulte *ION Reference*,disponible en www.se.com para obtener más información sobre el módulo Data Recorder.

Ejemplo: registros totalmente almacenados en búfer replicados desde la memoria a corto plazo hasta la memoria a largo plazo

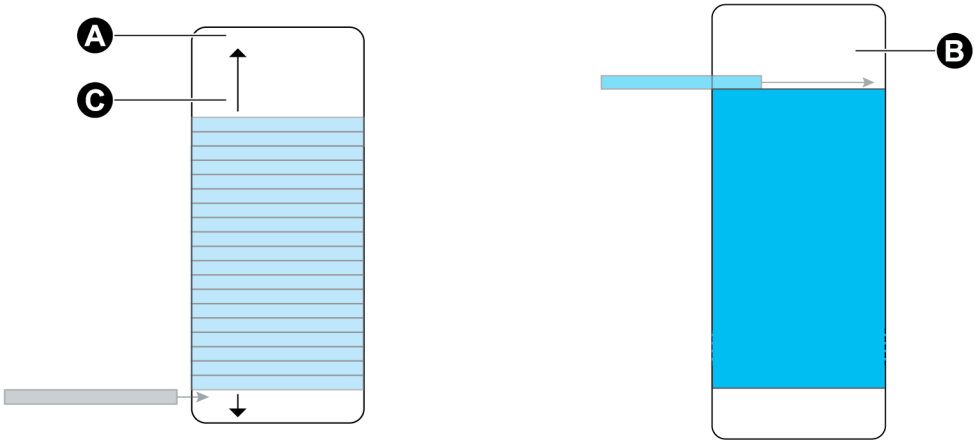
En el siguiente ejemplo, el búfer de registros es igual al alcance del registro, por lo que todos los registros se replican tanto en la memoria a corto plazo como en la memoria a largo plazo.



A	Búfer de registros
B	Memoria a largo plazo
C	Espacio total disponible en el búfer de registros (por ejemplo, 20 registros)

Ejemplo: registros parcialmente almacenados en el búfer replicados desde la memoria a corto plazo hasta la memoria a largo plazo

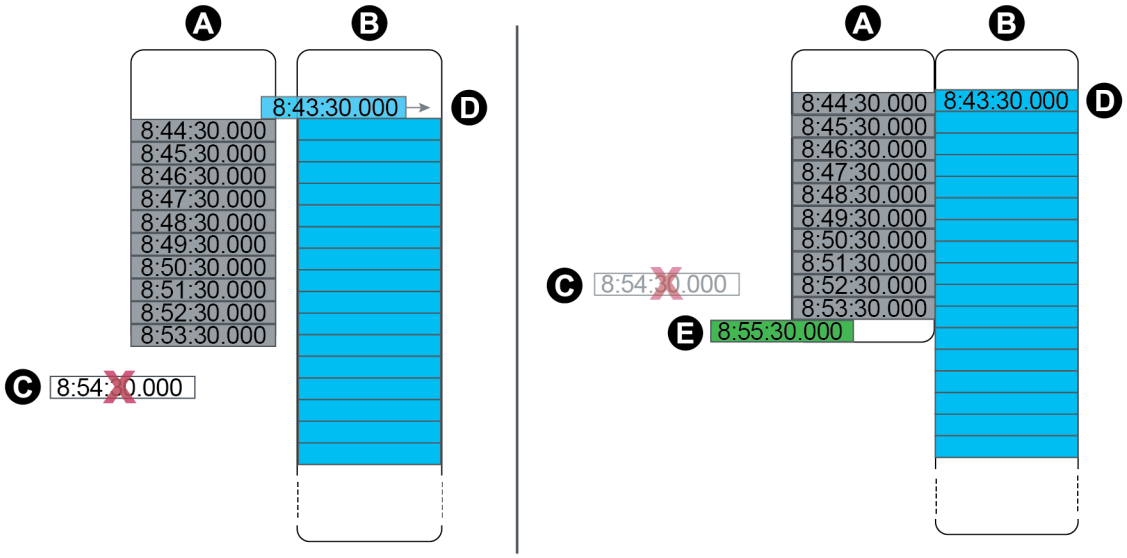
En el siguiente ejemplo, el alcance del búfer es igual a 20. El primer registro ya se ha replicado en la memoria a largo plazo, liberando espacio en el búfer de registros para registros más actuales (incluidos los más nuevos, que aparecen en gris).



A	Búfer de registros
B	Memoria a largo plazo
C	Espacio total disponible en el búfer de registros (por ejemplo, 20 registros)

Ejemplo: espacios en los datos resultantes cuando un registro parcialmente almacenado en búfer está lleno

En el gráfico de la izquierda, el búfer de registros (A) está lleno, y el registro más antiguo aún no ha sido replicado en la memoria a largo plazo. Esto significa que el nuevo registro (C) no se ha almacenado y se ha perdido permanentemente. En el gráfico de la derecha, el registro más antiguo (D) se replicó en la memoria a largo plazo, liberando espacio en el búfer. El nuevo registro en el intervalo siguiente (E) se almacena, aunque se observa un espacio en los datos correspondientes al registro perdido (C).



A	Búfer de registros
B	Memoria a largo plazo
C	Registro no susceptible de ser almacenado puesto que el búfer de registros está lleno (el registro se pierde)
D	Registro desplazado desde la memoria a corto plazo hasta la memoria a largo plazo
E	Nuevo registro en el intervalo siguiente

Cambiar la configuración del intervalo entre registros y el alcance mediante ION Setup

Es posible configurar los intervalos de registro, el alcance de registro y el alcance del búfer para optimizar el uso de la memoria.
Antes de comenzar, asegúrese de conocer:

- la estructura de la programación de registro de datos de la central de medida;
- la configuración actual de registro de datos de la central de medida;
- sus propios requisitos en materia de registro de datos.

Al cambiar la configuración de registro de la central de medida, se eliminan todos los datos almacenados en el registro.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Asegúrese de realizar copias de todos los datos importantes antes de configurar cualquier registro.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

La configuración de registro predeterminada ha sido diseñada para satisfacer las necesidades de la mayoría de usuarios.

El siguiente procedimiento detalla los pasos necesarios para configurar los ajustes de un subgrupo de registros de datos mediante el ION Setup Assistant. La configuración de estos ajustes en el caso de los registros personalizados y los registros no incluidos en la pantalla **Logging** > **Memory** constituye un procedimiento avanzado; consulte la ayuda de ION Setup para obtener más información.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Logging** > **Memory**.
4. Seleccione el registro que desea editar y haga clic en **Edit**.
5. Establezca el alcance de registro y el intervalo de registro según sus necesidades en materia de registro.
   - **Log Interval**: es posible cambiar las unidades de intervalo a segundos, minutos, horas o días.
   - **Log Depth**: es posible configurar el alcance en tiempo (segundos, horas, días, etc.) o el número de registros.

   NOTA: En el caso de determinados tipos de registro, solo se configura el alcance del registro (por ejemplo, grabadores de forma de onda).

   Log Memory muestra el impacto estimado de los cambios sobre el tamaño total del registro, mientras que **Log Storage** muestra la memoria de registro disponible estimada de la central de medida.

   NOTA: Si, al cambiar la configuración de un registro, recibe un mensaje informándole de que no hay memoria suficiente, compruebe la configuración del resto de registros de la central de medida. Es posible que no haya suficiente RAM, o memoria a corto plazo, para la nueva configuración. Es posible que deba usar el modo avanzado de para comprobar toda la configuración detallada de los registros.

6. Haga clic en **Finish**.

NOTA: Es posible que vea el botón **Next** en lugar de **Finish**. En este caso, la siguiente pantalla permite configurar el alcance del búfer de registros. La pantalla muestra el alcance del registro total e incluye un campo para configurar el alcance del búfer de registros. También muestra el impacto del alcance de la configuración del búfer (**Buffer Depth**) sobre la memoria a corto plazo (RAM) de la central de medida.

Hora y control horario

Descripción general de la hora y el control horario

El reloj interno de la central de medida sirve para registrar la hora, insertar el sello de fecha y hora en los datos y determinar intervalos destinados a mediciones basadas en la hora.

La hora local se muestra a partir de la fuente de sincronización horaria de la central de medida y sus configuraciones de zona horaria y horario de verano. Es posible configurar y visualizar la información de fecha y hora de la central de medida mediante ION Setup o la pantalla.

La central de medida supervisa el tiempo a partir de la frecuencia de un oscilador interno o de la frecuencia del sistema de alimentación objeto de medición. La batería de la central de medida alimenta el reloj interno para que se mantenga la hora cuando la central está apagada.

La central de medida admite diversos tipos de hora y métodos de sincronización horaria para ajustar su reloj interno. Para mejorar la precisión del reloj de la central de medida, es posible utilizar una referencia horaria externa, como la señal de un sistema de posicionamiento global (GPS), un servidor de Protocolo de Hora de Red (SNTP/NTP) o un maestro de Protocolo de Precisión Horaria (PTP).

Para obtener más información, consulte la nota técnica Time Synchronization and Timekeeping, disponible en www.se.com.

Para obtener más información sobre el módulo Clock, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Compensación de temperatura del reloj interno

Se ha mejorado la precisión horaria de la central de medida compensando la desviación del reloj cuando la temperatura de funcionamiento de la central no se encuadra dentro del rango de temperatura óptimo.

El reloj interno de la central se ajusta en función de los parámetros de compensación de temperatura del reloj interno.

Sincronización horaria

El reloj de la central de medida controla la temporización de los parámetros de medición, como los intervalos de demanda o la acumulación de mediciones de calidad de la energía a lo largo de intervalos de tiempo.

Los ajustes en el reloj se realizan sincronizando la hora de la central de medida con otra fuente horaria, determinada por *Time Sync Source*. Los mensajes de sincronización horaria pueden generarse automáticamente y enviarse a la central de medida desde el software del sistema de gestión de energía u otra fuente horaria, como un servidor SNTP/NTP, un maestro PTP o un receptor GPS. También existe la posibilidad de activar manualmente un mensaje de sincronización horaria desde el sistema de gestión de energía o desde un software de configuración.

NOTA: Con el fin de contribuir a garantizar la integridad de los datos, algunos sistemas de gestión de energía imponen una norma de desconexión en los casos en que se ignoran los mensajes de sincronización horaria próximos a los límites del intervalo de energía.

Fuentes de sincronización horaria admitidas

Hay disponibles varias fuentes de sincronización horaria para la central de medida:

Fuente de sincronización horaria	Descripción
Software de configuración de centrales de medida (ION Setup)	Este software de configuración permite sincronizar manualmente la hora de la central de medida a partir del reloj del ordenador en el que se ejecuta dicho software. La sincronización a través de software de configuración suele realizarse durante la puesta en servicio inicial de la central de medida.
Sistema de gestión de energía	Los sistemas de gestión de energía permiten sincronizar la hora de la central de medida de forma que coincida con la de otras centrales de medida de la red.
Receptor GPS (IRIG-B)[1]	Por medio de un receptor GPS que emplee el formato IRIG-B, es posible sincronizar la hora de una central de medida con una precisión de hasta ±1 ms con respecto a la hora universal coordinada (UTC). Para implantar un programa GPS, es necesaria una red serie dedicada. En caso de utilizarse el formato IRIG-B, además de configurar el reloj de la central de medida, una de las entradas digitales de esta deberá ir conectada a la red IRIG-B y ser configurada para la sincronización horaria mediante IRIG-B.
GPS por serie	Por medio de un receptor GPS, es posible sincronizar la hora de una central de medida con una precisión de hasta ±1 ms con respecto a la UTC. En el caso de utilizarse el GPS por serie, el puerto serie de la central de medida deberá ir conectado a un receptor GPS, y las comunicaciones del puerto serie deberán ser configuradas con los ajustes del protocolo correcto.
Protocolo simple de hora de la red (SNTP)	SNTP permite sincronizar la hora de la central de medida con una precisión de ±1 s con respecto al resto de centrales de medida de una red Ethernet. En el caso de sincronización horaria a través de SNTP, la central de medida deberá ir conectada a una red Ethernet que cuente con un servidor SNTP activo y configurada con la información de dicho servidor.
Protocolo de hora de red (NTP)	Normalmente, NTP permite sincronizar la hora de la central de medida con una precisión de entre ±10 y 100 ms, dependiendo de la configuración de la red. En el caso de sincronización horaria a través de NTP, la central de medida deberá ir conectada a una red Ethernet que cuente con un servidor NTP activo y configurada con la información de dicho servidor.
Protocolo de precisión horaria (PTP)[2]	PTP permite sincronizar la hora de la central de medida a ± 1 ms en relación con otros dispositivos conectados a la red de área local. Para implantar la sincronización horaria PTP, es necesario seleccionar en la central de medida PTP como la fuente de sincronización horaria y conectarla a una red Ethernet que cuente con un maestro PTP válido.

[1] Utilice las entradas digitales ubicadas en la base de la central de medida para la sincronización horaria por IRIG-B y otras aplicaciones de alta precisión.

[2] Esta precisión horaria asume que la central de medida está instalada únicamente en una topología de red estrella.

Fuente reloj

El archivo de configuración *Fuente reloj* define la representación de un periodo del segundo en la central de medida y puede establecerse en:

Opción de ajuste	Descripción
Frecuencia de línea	La central de medida supervisa la frecuencia de fase para la operación de redes eléctricas de la ISO y ajusta el periodo del segundo en función de la frecuencia de línea medida. Todos los dispositivos conectados a la red eléctrica s se sincronizan para mantener una base temporal coherente. En caso de producirse un corte de suministro, el reloj se sincroniza automáticamente con el cristal interno de la central de medida hasta que se restablece la alimentación. Una vez que se restablece la alimentación, el reloj vuelve a sincronizarse con la frecuencia de fase. **NOTA:** No utilice frecuencia de fase cuando la central de medida se sincronice con una fuente de sincronización horaria externa.
Interno	El reloj de la central de medida se sincroniza con el cristal interno de la central de medida.
Comm	El reloj de la central de medida se sincroniza con una fuente de sincronización horaria externa. Utilice este parámetro para el archivo *Fuente reloj* si: • El registro de configuración *Fuente sinc hora* se ha establecido para recibir señales de sincronización horaria por GPS a través de un puerto de comunicaciones serie. • El registro de configuración *Fuente sinc hora* se ha establecido en ETHERNET-PTP y la central de medida está instalada en una red PTP de confianza. • El registro de configuración *Fuente sinc hora* se ha establecido en IRIG-B.

Indicador de calidad de hora fuente del reloj

El indicador de calidad de hora fuente de la central de medida se utiliza fundamentalmente para notificar información de calidad de hora relativa a eventos de entrada digital, tales como alarmas de estado, en aplicaciones de grabación de secuencia de eventos (SER).

La central de medida registra la diferencia temporal entre el reloj interno de la central de medida y la fuente de sincronización horaria.

Cuando *Use Clock Source Qual Flag* del módulo Clock de la central de medida está establecido en use flag, el registro de salida *Receiver Status* del módulo Diagnostics está establecido en:

- LOCKED si la diferencia horaria entre la fuente de sincronización horaria por GPS o el maestro PTP y el reloj de la central de medida es de ±1 ms entre sí;
- UNLOCKED si la diferencia horaria entre la fuente de sincronización horaria por GPS o maestro PTP y el reloj de la central de medida es superior a ±1 ms entre sí.

Recomendaciones de configuración del sistema PTP

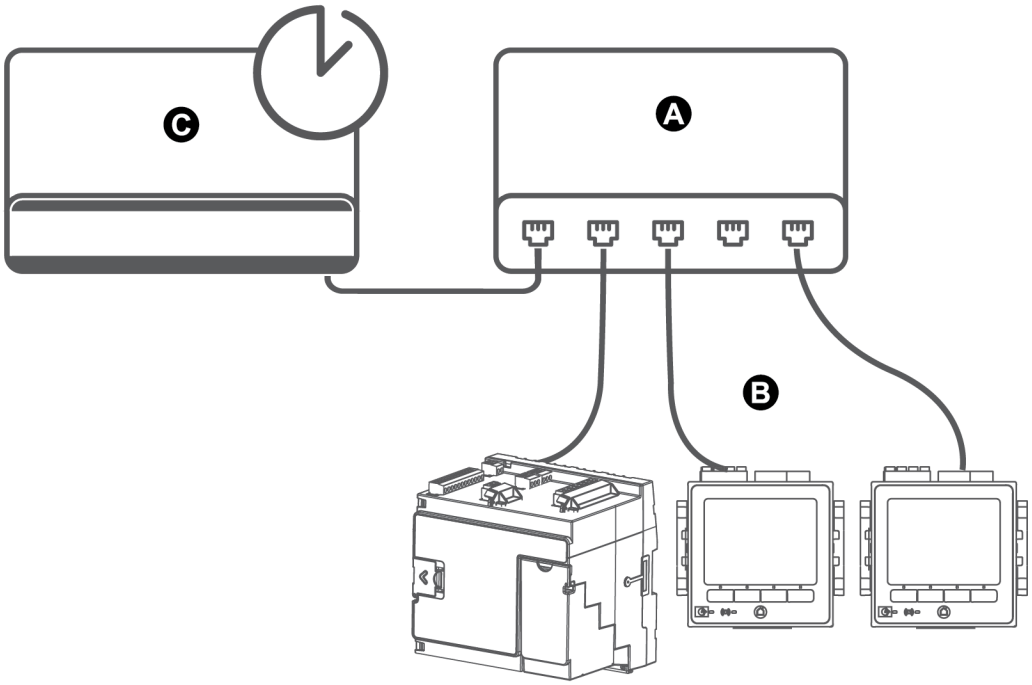
La central de medida está configurada de forma predeterminada para ser compatible con los sistemas con PTP habituales admitidos.

En un sistema PTP, el reloj grandmaster determina la hora de referencia de todo el sistema. Para garantizar la correcta implantación y operación del protocolo, se recomienda configurar los siguientes parámetros en el reloj grandmaster del sistema.

Parámetro	Ajuste	Descripción
Tipo de dispositivo PTP	Reloj transparente extremo a extremo	Un reloj transparente compatible con el uso del mecanismo de medición de retardo extremo a extremo entre los relojes esclavos y el reloj maestro.
Mecanismo de retardo de homólogo	2 pasos	Un reloj que ofrece información de hora usando una combinación de mensajes de evento y un mensaje general posterior.
Dominio de reloj	0-3	Una agrupación lógica de relojes que se sincronizan entre sí usando el protocolo, pero que no se sincronizan necesariamente con los relojes de otro dominio
Conmutadores Ethernet	Compatibilidad con PTP V2	Todos los conmutadores y otros dispositivos de la red deben ser compatibles con IEEE 1588 PTP V2 para alcanzar la precisión y exactitud horaria especificadas.

Topología de red estrella

Además de la configuración relacionada con el sistema PTP, la precisión del reloj de la central de medida también depende de la configuración física de la red. Para alcanzar el nivel de precisión horaria especificado, es necesaria una topología de red estrella.



A	Conmutador o concentrador Ethernet
B	Centrales de medida conectadas mediante Ethernet
C	Reloj maestro PTP

Configuración de información horaria mediante ION Setup

El usuario podrá establecer la hora, la fecha y los ajustes de sincronización horaria por medio de ION Setup.

NOTA: Deberá ajustar manualmente la información de fecha y hora si el dispositivo se instaló en una ubicación cuya zona horaria sea distinta de la del ordenador en el que se ejecuta ION Setup.

Configuración de información horaria mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Clock** > **Timezone**.
4. Seleccione cualquier parámetro y, a continuación, haga clic en **TimeSync** para sincronizar la fecha y la hora del dispositivo con el ordenador en el que se ejecuta ION Setup.

   NOTA: La información en **Time Sync Source** debe coincidir con el tipo de conexión del dispositivo ION Setup para que **TimeSync** funcione correctamente.

5. De ser necesario, haga clic en **DST Settings** para modificar las fechas de inicio y finalización del horario de verano (DST) en la central de medida.
6. Seleccione el parámetro que desea configurar y, a continuación, haga clic en **Edit**. Escriba la contraseña si así se le solicita.

Parámetro	Valor	Descripción
TimeZone	–	Establece la zona horaria a partir de las zonas horarias disponibles en el sistema operativo del ordenador. **CONSEJO:** Puede sincronizar los ajustes de DST del ordenador con los de la central de medida mientras edita este parámetro.
Time Sync Type	UTC o LOCAL	Especifica el formato de hora del mensaje de sincronización horaria. UTC (hora universal coordenada) es equivalente a la hora del meridiano de Greenwich (GMT). LOCAL es la hora local habiendo aplicado la información de horario de verano y de zona horaria. – Para la sincronización horaria SNTP/NTP y PTP, establezca **Time Sync Type** en **UTC**.

Parámetro	Valor	Descripción
Time Sync Source	COM1, ETHERNET, ETHERNET - ION, ETHERNET - DNP, ETHERNET - PTP, IRIG-B	Establece qué puerto del dispositivo acepta mensajes de sincronización horaria. Los mensajes de sincronización horaria recibidos en otros puertos se ignoran. – Para la sincronización horaria por GPS, establezca **Time Sync Source** en **COM1**. – Para la sincronización horaria SNTP/ NTP, establezca **Time Sync Source** en **ETHERNET**. – Para la sincronización horaria de ION, establezca **Time Sync Source** en **ETHERNET - ION**. – Para la sincronización horaria DNP, establezca **Time Sync Source** en **ETHERNET - DNP**. – Para la sincronización horaria de PTP, establezca **Time Sync Source** en **ETHERNET - PTP**. – Para la sincronización horaria IRIG-B, establezca **Time Sync Source** en **IRIG- B**.
Clock Source	Internal, COMM, Line Freq	Establece la fuente del reloj: – Internal: reloj interno de la central de medida. – COMM: puerto de comunicaciones de la central de medida (empleado por la fuente de sincronización horaria por IRIG-B, GPS o ETHERNET - PTP). – Line Freq: emplea la frecuencia de red medida del sistema de alimentación como fuente del reloj.
DST Offset	Numeric Bounded Format/Elapsed Interval Format	Especifica la cantidad de tiempo que se adelanta la hora local mostrada al entrar en el horario de verano. Si se especifica un valor de cero, se deshabilita esta función y la hora local no se ajusta al horario de verano.

Parámetro	Valor	Descripción
Start of the Week	Monday-Sunday	Especifica el día de comienzo de la semana que se utiliza con fines de tendencias y pronósticos. **NOTA:** Al modificar el día de comienzo de la semana, se borran todos los datos de tendencias y pronósticos. **Disponible en**: Advanced y Standard

7. (Opcional) Si usa la sincronización horaria por SNTP/NTP, introduzca la siguiente información en **Communications** > **Advanced Ethernet** > **NTP**:

Parámetro	Valor	Descripción
Enable NTP Time Sync	NTP, SNTP, No	NTP: especifica sincronización horaria por NTP. SNTP: especifica sincronización horaria por SNTP. No: no se utiliza la sincronización horaria por NTP ni por SNTP.
NTP Time Sync Interval	Valor numérico o valor del intervalo transcurrido	Especifica la frecuencia con la que la central de medida sincroniza la hora por SNTP. **NOTA:** Este parámetro no se utilizan el caso de NTP.
Event Logging Threshold (solo NTP y PTP)	De 0,000001 a 1,000000	Especifica la diferencia temporal mínima (en segundos) necesaria para que una sincronización horaria se registre como evento. Este parámetro puede configurarse de tal forma que ayude a impedir que el registro de eventos de la central de medida se colapse con eventos de sincronización horaria.
NTP Server	Nombre de dominio o dirección IP del servidor	Especifica la dirección IP (o un nombre de dominio plenamente cualificado en caso de que el DNS se encuentre activo) del servidor SNTP o NTP.

8. (Opcional) Si usa la sincronización horaria por GPS serie, introduzca la siguiente información en **Communications** > **Serial** settings:

Parámetro	Descripción
Protocol	Seleccione la configuración de GPS que coincide con la del receptor GPS.

Parámetro	Descripción
Baud rate	La velocidad en baudios recomendada para la sincronización horaria por GPS es de 19200 bps.
Serial port	Los bits de parada/paridad recomendados para la sincronización horaria por GPS son 8N1.

Configuración de información de hora mediante la pantalla

La pantalla de la central de medida permite configurar parámetros horarios.

NOTA: Si el dispositivo está instalado en una región donde se observa la zona horaria DST, se recomienda usar ION Setup para configurar la zona horaria local.

1. Pulse **Menú de config.** > **Config fecha/hora/reloj** > **Config fecha-hora**.
2. Configure los formatos de fecha y hora, la diferencia de zona horaria y la desviación de horario de verano. Pulse el botón Abajo para acceder a la pantalla **Config reloj**.
3. Configure el reloj, la fuente de sincronización horaria y el formato de sincronización horaria.

Configuración de fecha y hora

Parámetro	Valores	Descripción
Formato hora	12 H, 24 H	Especifica la forma en que se muestra la hora.
Formato de fecha	MM/DD/AAAA, DD/MM/AAAA, AAAA/MM/DD	Especifica la forma en que se muestra la fecha.
Diferencia ZH	De -12:00:00 a 13:00:00	Configura la zona horaria correspondiente a la ubicación de la central de medida en relación con la UTC.
Dif horario verano	De -3:00:00 a 3:00:00	Establece la desviación del horario de verano correspondiente a la ubicación de la central de medida.

Configuración reloj

Parámetro	Valores	Descripción
Fuente reloj	Interno, Frec red, COM	Especifica la fuente de sincronización horaria.
Fuente sinc hora	COM1, ETHERNET, ETHERNET - ION, ETHERNET - DNP, ETHERNET - PTP, IRIG-B	Especifica el puerto de recepción de señales de sincronización horaria.

Parámetro	Valores	Descripción
Tipo sinc hora	UTC, Local	Especifica si las señales de sincronización horaria se reciben según la hora local o la UTC.

Mediciones

Energía

La central de medida es capaz de efectuar mediciones de energía con precisión de contaje bidireccionales por cuatro cuadrantes.

- kWh, kVARh y kVAh entregados y recibidos
- kWh, kVARh y kVAh netos (entregados menos recibidos)
- kWh, kVARh y kVAh totales (entregados más recibidos)
- Voltios al cuadrado por hora y amperios al cuadrado por hora
- Integración de mediciones instantáneas

Los parámetros de energía se pueden registrar de forma automática con arreglo a una planificación programada.

Todos los valores de energía representan el total de las tres fases.

Demanda

La central de medida admite varios métodos de cálculo de demanda, incluidos los de demanda de bloque, demanda de bloque basculante sincronizado y demanda pronosticada.

Además, es capaz de medir la demanda a partir de cualquier valor instantáneo y registrar las demandas punta (máxima) con información sobre la hora y la fecha.

- Demanda de kW, kVAR y kVA
- Demanda punta de kW, kVAR y kVA
- Demanda de amperios y voltios

Mediciones instantáneas

La central de medida proporciona lecturas RMS reales de un segundo y medio ciclo.

Las lecturas instantáneas incluyen:

- Tensiones trifásicas (fase a fase y fase a neutro): por fase y media
- Intensidades trifásicas: por fase y media
- Intensidad I4, medida
- Intensidad residual, calculada (I calc res)
- Potencia activa (kW), reactiva (kVAR) y aparente (kVA): por fase y total
- Factor de potencia por fase y total
- Frecuencia del sistema
- Desequilibrio de tensión e intensidad
- Inversión de fases

Armónicos

La central de medida proporciona mediciones, registros y valores en tiempo real de la distorsión armónica de todas las entradas de tensión e intensidad.

La central de medida puede medir y registrar:

- Armónicos concretos, incluidos la magnitud y el ángulo de fase
- Interarmónicos
- Distorsión armónica par total (TEHD)
- Distorsión armónica impar total (TIHD)
- Distorsión armónica total (THD)
- Distorsión de demanda total (TDD)
- Factor K
- Factor de cresta

Las funciones disponibles en su central de medida difieren entre conjuntos de funciones. Para obtener más información sobre las diferencias de conjunto de funciones, consulte la sección Descripción general de la serie PM8000.

Registro de valores máximos/mínimos

La central de medida registra datos de nuevos mínimos y máximos de un amplio abanico de valores en cada intervalo de registro.

- Tensión e intensidad
- kW, kVAR y kVA
- Factor de potencia
- Frecuencia
- Desequilibrio de tensión

Mediciones de calidad de energía

La central de medida supervisa los canales de tensión para detectar y registrar eventos de calidad de energía.

Registro de eventos de perturbaciones

La central de medida mide y registra bajadas/subidas (curvas ITIC/CBEMA y SEMI).

Registro de normas de calidad de energía

Disponible en: Advanced y Standard

La central registra los datos de las normas de calidad de la energía según:

- EN 50160
- IEC 61000-4-30
- IEEE 519

Las funciones disponibles en su central de medida difieren entre conjuntos de funciones. Para obtener más información sobre las diferencias de conjunto de funciones, consulte la sección Descripción general de la serie PM8000.

Funciones de calidad de energía avanzadas

La central de medida admite funciones de calidad de energía avanzadas:

- Detección de dirección de perturbaciones: La central de medida es capaz de capturar perturbaciones por bajada/subida, analizar la información y determinar la dirección de la perturbación con respecto a la central de medida. Una determinación más rápida y precisa de la fuente de una perturbación ayuda a evitar que esta vuelva a producirse y también contribuye a minimizar el tiempo de inactividad en la instalación.

  La detección de la dirección de perturbaciones solo está disponible en Advanced y Standard.

- COMTRADE: la central de medida es capaz de guardar datos de forma de onda en el formato COMTRADE (COMmon format for TRAnsient Data Exchange, o formato común para el intercambio de datos sobre transitorios). Los datos COMTRADE están disponibles para su descarga a través de una aplicación de cliente SFTP.
- Adquisición de umbrales: La central de medida puede configurarse para la adquisición de determinados valores relacionados con perturbaciones, como, por ejemplo, lo que constituye una subida, una bajada, o un umbral alto o bajo.

Potencia y factor de potencia

Las medidas de muestra tomadas en la tensión de la central de medida y las entradas de corriente proporcionan datos para calcular la potencia y el factor de potencia.

En una fuente de sistema eléctrico de corriente alterna (CA) trifásica equilibrada, las formas de onda de la tensión CA de los conductores de corriente son iguales pero se compensan en un tercio de periodo (un desplazamiento en el ángulo de fase de 120 grados entre las tres formas de onda de la tensión).

Factor de potencia (FP)

El factor de potencia (PF) es la relación entre la potencia real (P) y la potencia aparente (S).

$$PF = \frac{P}{S}$$

El FP se expresa mediante un número comprendido entre −1 y 1 o como porcentaje del −100 % al 100 %, donde el signo viene determinado por la convención.

Una carga puramente resistiva carecería de componentes reactivos, lo cual implica que su factor de potencia sería de 1 (FP = 1, o factor de potencia unitario). Las cargas inductivas o capacitivas introducen el componente de potencia reactiva (Q) en el circuito, lo cual provoca que el FP se sitúe por debajo de 1.

FP real y FP de desplazamiento

La central de medida es compatible con valores de factor de potencia real y factor de potencia de desplazamiento:

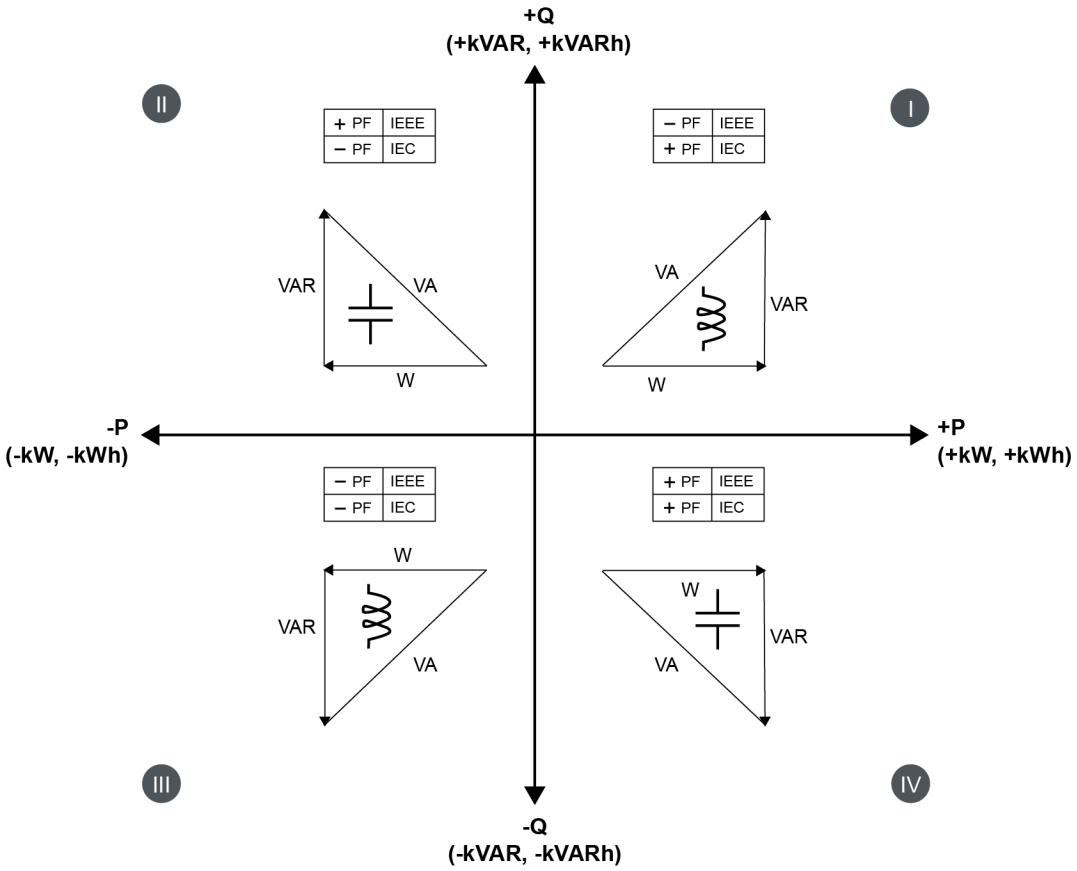
- El factor de potencia real incluye el contenido armónico.
- El factor de potencia de desplazamiento únicamente tiene en cuenta la frecuencia fundamental.

NOTA: A menos que se especifique otra cosa, el factor de potencia que muestra la central de medida es el factor de potencia real.

Potencia aparente, activa y reactiva (PQS)

La potencia aparente (S) es la capacidad del sistema de alimentación objeto de medición de proporcionar potencia activa (P) y reactiva (Q).

La carga de un sistema eléctrico de CA ordinario posee componentes tanto resistivos como reactivos (inductivos o capacitivos). Las cargas resistivas consumen potencia activa (P). La potencia reactiva (Q) se consume (cargas inductivas) o se genera (cargas capacitivas).



Estándar	Signo FP	Descripción
IEEE	+	Avance del factor de potencia
	-	Retraso del factor de potencia

Estándar	Signo FP	Descripción
IEC	+	Energía activa positiva
	-	Energía activa negativa

Las unidades de potencia de la potencia real P son vatios (W o kW), de la potencia reactiva Q son vares (VAR o kVAR) y de la potencia aparente S son voltamperios (VA o kVA).

La potencia activa positiva P(+) fluye desde la fuente hacia la carga, y la potencia activa negativa P(−) fluye desde la carga hacia la fuente de alimentación.

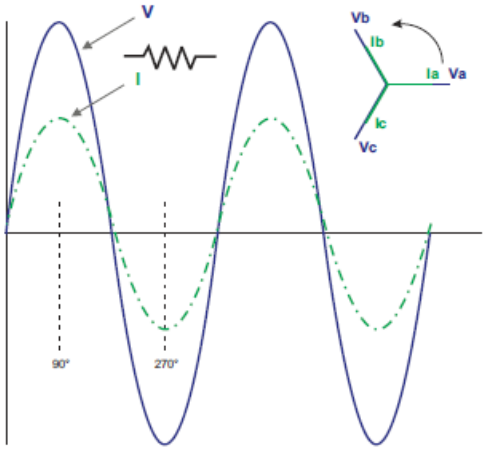
Desplazamiento de la fase de intensidad con respecto a la tensión

La corriente eléctrica puede demorar, conducir o estar en fase con la forma de onda de voltaje de la alimentación de CA y normalmente está asociada con el tipo de carga: inductiva, capacitiva o resistiva.

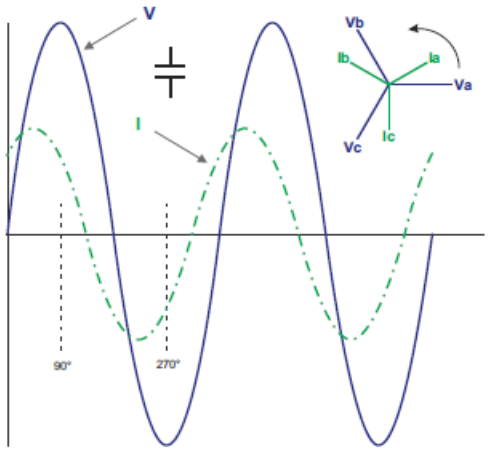
En el caso de las cargas puramente resistivas, la forma de onda de intensidad se encuentra en fase con la forma de onda de tensión. Para cargas capacitivas, la corriente dirige la tensión. Para cargas inductivas, la corriente retrasa la tensión.

Los siguientes diagramas muestran cómo las formas de onda de voltaje y corriente cambian según el tipo de carga en condiciones ideales (de laboratorio).

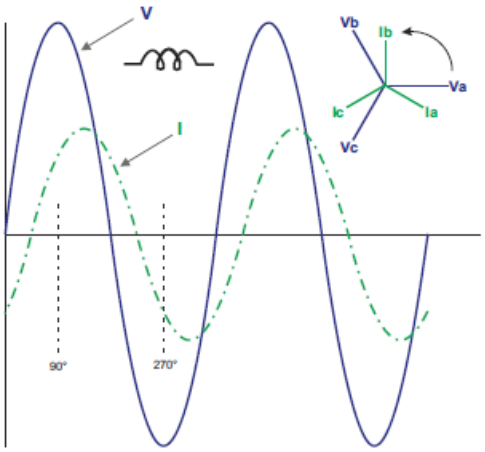
Corriente y tensión en la fase (resistiva)



Intensidad por delante de tensión (capacitiva)



Intensidad por detrás de tensión (inductiva)



Demanda de potencia

La demanda de potencia es una medida del consumo medio a lo largo de un intervalo de tiempo fijo.

NOTA: Si no se especifica otra cosa, las referencias a demanda aluden a la demanda de potencia.

La central de medida mide el consumo instantáneo y es capaz de calcular la demanda a partir de varios métodos.

Demanda punta

La demanda punta (o máxima) es el nivel de demanda más alto registrado durante el periodo de facturación.

Las compañías eléctricas suelen facturar a sus clientes comerciales a partir de los niveles de uso punta, los cuales se denominan “demanda punta” (en kW) y “consumo energético” (en kWh). La demanda punta (o máxima) es el nivel de demanda más alto registrado durante el periodo de facturación. Los valores de demanda punta se visualizan en la pantalla de la central de medida.

La central de medida calcula la demanda de intensidad promedio y la demanda de kW, kVAR y kVA utilizando métodos de demanda de ventana deslizante. La central de medida admite valores de demanda coincidentes cada vez que se detecta una demanda punta.

Aunque la configuración predeterminada de la central de medida es adecuada para la mayoría de aplicaciones, también puede personalizarla para aplicaciones específicas. Es posible configurar el tiempo mínimo entre restablecimientos de demanda consecutivos.

NOTA: Si no se especifica otra cosa, las referencias a demanda aluden a la demanda de potencia.

Bloqueo del restablecimiento de demanda punta

El tiempo de bloqueo del restablecimiento de demanda determina el tiempo mínimo permitido entre restablecimientos de demanda consecutivos; la central de medida ignora cualquier intento de restablecer la demanda llevado a cabo durante el periodo de bloqueo.

El usuario podrá configurar el periodo de bloqueo del restablecimiento de demanda punta (el valor predeterminado habitual es de 25 días).

Consulte la ayuda en línea de ION Setup para obtener instrucciones sobre cómo configurar el periodo de bloqueo del restablecimiento de demanda punta en la central de medida.

Para obtener más información sobre cómo el módulo Sliding Window Demand mide y calcula valores de demanda, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Demanda de ventana deslizante

Para calcular los valores de demanda, la central medida emplea el método de promediación de ventana deslizante (o intervalo basculante), el cual divide el intervalo de demanda entre un número fijo de subintervalos cuya duración es específica.

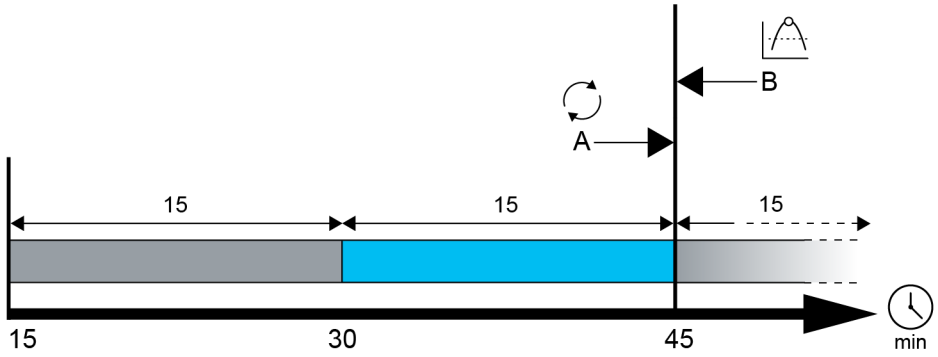
La demanda se mide a partir del nivel de carga promedio durante el conjunto de subintervalos más reciente. El método de demanda de ventana deslizante también proporciona valores de demanda pronosticada.

Ejemplos de demanda de ventana deslizante

Este ejemplo muestra dos formas distintas de configurar un intervalo de demanda de 15 minutos:

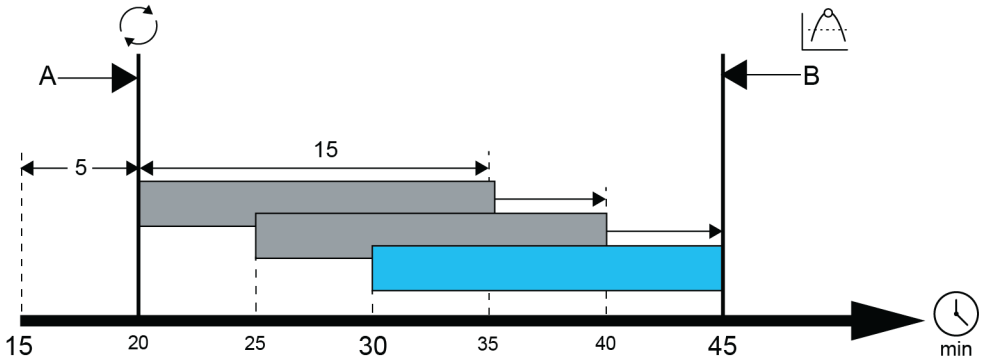
- Ventana fija (también denominado “bloque” o “bloque temporizado”): El intervalo de demanda de 15 minutos se define en forma de un subintervalo único con una duración de 15 minutos.
- Ventana deslizante (también denominado “bloque basculante”): El intervalo de demanda de 15 minutos se define en forma de tres subintervalos con una duración de 5 minutos cada uno. Este método ofrece un mejor tiempo de respuesta que la ventana fija.

Ventana fija (bloque)



A	El cálculo se actualiza al final del intervalo.
B	El valor de la demanda es el promedio del último intervalo completado

Ventana deslizante (bloque deslizante)



A	El cálculo se actualiza al final del subintervalo (5 minutos).
B	El valor de la demanda es el promedio del último intervalo completado

Energía incremental

La energía incremental le permite definir una hora de inicio, una hora de finalización y un intervalo temporal (incrementos) para la acumulación de energía incremental.

Al final de cada intervalo, se almacena la energía acumulada durante dicho periodo. De manera predeterminada, la central de medida registra únicamente la energía incremental del intervalo anterior y la acumulación de energía instantánea del intervalo activo.

El primer intervalo de acumulación de energía incremental comienza a la hora de inicio especificada. La energía incremental finaliza a la hora de finalización especificada, lo que puede dar lugar a un intervalo interrumpido, en caso de que la duración del intervalo no se divida regularmente en la duración de la energía incremental total. Por ejemplo, una duración de

intervalo de tres horas con una duración total de cinco horas interrumpe la duración del último intervalo en dos horas. El último valor de hora de finalización especificado es la medianoche (24:00 h).

La hora de inicio deberá ser anterior a la hora de finalización y posterior a la medianoche, y el periodo a lo largo del cual se acumula la energía incremental no puede incluir la medianoche. Esto se debe a que las horas de inicio y finalización de la central de medida se definen en relación con la medianoche.

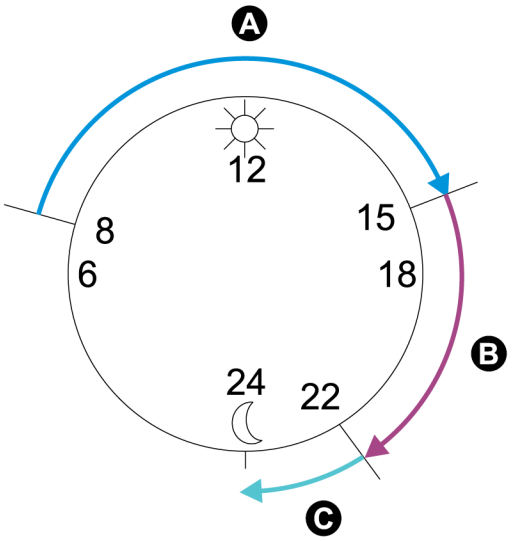
Inicio: 06:00 h; finalización: 12:00 h, intervalo: 3 h	La energía incremental se acumula desde las 06:00 h hasta la medianoche en intervalos de 3 horas.
Inicio: 06:00 h; finalización: 02:00 h, intervalo: 3 h	La acumulación de energía incremental no funcionará. La hora de finalización deberá ser posterior a la hora de inicio y anterior o igual a la medianoche.

La energía incremental contribuye a la recopilación de datos destinados a analizar el uso de energía y potencia a partir de las tarifas presentes o futuras de las compañías eléctricas y resulta útil para medir el consumo de energía por turno o para un proceso específico.

Al configurar la energía incremental, el empleo de periodos de energía incremental más cortos proporciona información más detallada que puede facilitar la comparación de datos.

Ejemplo: energía incremental

- Hora de inicio: 8AM o 08:00
- Hora de finalización: 12AM o 24:00
- Intervalo: 420 minutos (7 horas)



A	Primer intervalo (de 08:00 h a 15:00 h)
B	Segundo intervalo (de 15:00 h a 22:00 h)
C	Tercer intervalo (de 22:00 h a 24:00 h)

El primer intervalo de energía incremental comprende desde las 8 am (hora de inicio) hasta las 3 pm y tiene una duración de 7 horas. El segundo intervalo de energía incremental comprende desde las 3 pm hasta las 10 pm y tiene también una duración de 7 horas. El tercer intervalo abarca desde las 10 pm hasta las 12 am y tiene una duración de solo 2 horas porque la hora de finalización especificada son las 12 am. Estos intervalos se repiten cada 24 horas hasta que se modifica la configuración o se deshabilita función de energía incremental.

Configuración de la energía incremental mediante ION Setup

ION Setup permite configurar la energía incremental.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Energy Applications** > **Incremental Energy**.
4. Seleccione **Status** y haga clic en **Edit**. Aparecerá la pantalla **Incremental Energy Setup**.
5. Seleccione **Enable** para mostrar los parámetros de configuración.
6. Seleccione el parámetro que desea configurar.

   NOTA: La configuración de cualquier parámetro restablece los valores de energía incremental registrados por la central de medida.

Parámetro	Rango	Descripción
Start time	0:00 - 23:59	Hora de inicio del primer intervalo de energía incremental. La hora de inicio deberá ser anterior a la hora de finalización de la acumulación de energía.
End time	0:01 - 00:00	Hora de finalización de la energía incremental. La hora de finalización deberá ser posterior a la hora de inicio y menor o igual a las 12 AM (medianoche).
Interval duration	Configurable	Periodo de incremento correspondiente a la duración de la energía incremental.

7. Haga clic en **OK** para guardar los cambios.

Energía condicional

La energía condicional permite definir un periodo de acumulación de energía activa y reactiva por medio de una de las entradas digitales de la central de medida.

Es posible usar la energía condicional para registrar la energía acumulada del cuarto cuadrante durante un periodo específico. Por ejemplo, puede realizar el seguimiento de los valores de energía acumulada durante un determinado proceso que esté controlado por un controlador lógico programable (PLC).

La energía condicional se acumula hasta que se restablece. La información sobre la fecha y la hora de restablecimiento de la energía condicional se almacena en el registro de eventos de la central de medida.

Configuración de la energía condicional mediante ION Setup

ION Setup permite habilitar y configurar los ajustes de energía condicional.

Al configurar la central de medida, la interfaz de configuración podría mostrar todos los puertos posibles, independientemente de que estén disponibles físicamente en aquella.

Una de las salidas digitales del dispositivo deberá ir conectada y estar configurada de modo que defina cuándo se acumula la energía condicional.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el Setup Assistant correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Energy Applications** > **Digital Input Based**. Revise las salidas digitales asignadas a aplicaciones para contribuir a garantizar que no existen usos conflictivos.
4. Seleccione **Conditional Energy** y haga clic en **Edit**. Aparecerá la pantalla Conditional Energy Setup.
5. Haga clic en **Enabled** para habilitar la función de energía condicional.
6. Haga clic en **Select** para definir la entrada digital. El estado de la entrada determina si se acumula energía condicional. Cada vez que la salida digital esté activada, se acumula energía condicional.

   NOTA: Se recomienda establecer **Assigned Input** en No Connection para deshabilitar la función de energía condicional mediante la eliminación de cualquier asociación de puertos.

7. Haga clic en **OK** para guardar la configuración.

Descripción general de las tendencias y los pronósticos

Disponible en: Advanced y Standard

La elaboración de tendencias y pronósticos es una función del dispositivo que predice el siguiente conjunto de datos medidos o calculados mediante la representación de datos históricos y el análisis de tendencias de estos.

Los datos de tendencias y pronósticos constituyen una útil herramienta que ayuda a analizar cambios operados en la carga y la calidad de energía y en valores de pronóstico como la demanda. Para que la función de tendencias y pronósticos de la central de medida funcione, solo es necesario dar tiempo al dispositivo de forma que acumule datos.

Para obtener más información sobre el módulo Trending and Forecasting, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Implantación de las tendencias y los pronósticos

Disponible en: Advanced y Standard

Los datos usados para elaborar tendencias y pronósticos se registran en intervalos específicos:

- Cada hora durante las últimas 24 horas
- Cada hora durante el último mes
- Cada semana durante las últimas ocho semanas
- Cada mes durante los últimos 12 meses

Los parámetros enumerados a continuación se configuran mediante ION Setup para la elaboración de tendencias y pronósticos:

kW sd del-rec (demand)	Freq (frequency)
Vll ab	I a mean
Vll bc	I b mean
Vll ca	I c mean
Vll avg	I avg mean

Es posible configurar el día de inicio de la semana para la elaboración de tendencias y pronósticos usando el asistente de configuración de **Clock** de ION Setup.

Visualizar datos de tendencias y pronósticos en las páginas web de la central de medida

Disponible en: Advanced y Standard

Es posible seleccionar datos con fines de pronóstico y tendencia y visualizar la información resultante a través de las páginas web de la central de medida.

Para que la función de tendencias y pronósticos funcione, la central de medida deberá haber acumulado datos durante al menos dos de los intervalos especificados. Por ejemplo, si desea visualizar una gráfica diaria, la central de medida deberá haber acumulado datos durante al menos los dos días previos al día actual.

Para visualizar datos de tendencias y pronósticos en las páginas web de la central de medida:

1. Inicie sesión en las páginas web de la central de medida.
2. Haga clic en **Suprvisión** > **Tendencias y pronósticos**.
3. Seleccione valores para **Objet** e **Interval**. Se mostrará la gráfica correspondiente a los datos seleccionados.

Restablecimientos

Descripción general de los restablecimientos

Los restablecimientos le permiten borrar parámetros acumulados y almacenados en la central de medida o reinicializar la central de medida o sus accesorios.

Los restablecimientos de la central de medida borran los registros de datos incorporados y otros datos relacionados. Los restablecimientos suelen efectuarse tras realizar cambios en los parámetros de configuración básicos de la central de medida al objeto de borrar datos obsoletos o inválidos como preparación de la central de medida para su puesta en servicio.

NOTA: Las centrales de medida con bloqueo de consumo eléctrico deberán desbloquearse para que los restablecimientos que afectan a los datos de consumo eléctrico puedan llevarse a cabo. Para obtener más información, consulte la sección Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida.

Restablecimiento de módulos opcionales

En caso de que los módulos opcionales no se comuniquen con la central de medida, realice un restablecimiento de estos.

En el curso de los restablecimientos de los módulos opcionales, dichos módulos podrían no funcionar con normalidad y las salidas digitales y analógicas podrían cambiar de estado.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Es posible restablecer el bus de módulo opcional de la central de medida mediante ION Setup o la pantalla. Así la alimentación de todos los módulos conectados a la central de medida se conmuta cíclicamente. Si hay pendientes varias actualizaciones de firmware de los módulos opcionales en el servidor SFTP interno de la central de medida, se ejecutan dichas actualizaciones.

Por defecto, la central de medida está configurada de modo que ejecute automáticamente un restablecimiento del bus del módulo opcional para contribuir al normal funcionamiento de los módulos opcionales. Póngase en contacto con el Soporte Técnico para obtener instrucciones sobre cómo modificar esta configuración predeterminada.

Restablecimientos disponibles

Puede realizar restablecimientos de la central de medida mediante:

- ION Setup
- Las páginas web de la central de medida
- La pantalla

Reset	Descripción
Restablecimiento maestro	• Borra todas las cantidades acumuladas y obtenidas de la central de medida (incluidos los parámetros de demanda, demanda punta, energía y consumo eléctrico). • Borra los registros de eventos y formas de onda de la central de medida. • Borra los registros de formas de onda COMTRADE almacenados en el sitio SFTP interno de la central de medida. • Borra los registros de datos de la central de medida.
Restablecimiento de demanda punta	Borra los valores de demanda punta de la central de medida. **NOTA:** El restablecimiento de demanda punta lleva asociado un periodo de bloqueo que establece el tiempo mínimo permitido entre restablecimientos consecutivos.
Restablecimiento de mín/máx	Borra los valores máximos y mínimos que se hayan almacenado en la central de medida.
Restablc. de recuento de entradas digit.	Pone a cero los contadores de cambios de estado de las entradas digitales.
Restablecimiento de mín/máx armónicos	Borra los valores de armónicos máximos y mínimos que se hayan almacenado en la central de medida.
Restablc. de recuento de perturbaciones	Pone a cero el contador de eventos de subida/bajada. El contador de eventos de subida o bajada cuenta el número de subidas/bajadas que se han producido desde el último restablecimiento o encendido de la central de medida.
Restablecimiento de EN50160	Borra todos los parámetros y estadísticas de EN 50160 acumulados en la central de medida. **Disponible en**: Advanced y Standard
Restablecimiento de módulos opcionales	Restablece las comunicaciones con los módulos de expansión conectados a la central de medida.
Restablecimiento energía condicional	Borra los valores de energía condicional almacenados en la central de medida.
Restablecimiento de medición de entradas	Borra los valores de medición de entradas almacenados en la central de medida.

Realizar restablecimientos mediante ION Setup

La central de medida puede restablecerse mediante ION Setup.

Las centrales de medida con bloqueo de consumo eléctrico deben desbloquearse para que los restablecimientos que afectan a los datos de consumo eléctrico puedan llevarse a cabo. Para obtener más información, consulte la sección Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida.

Los restablecimientos de la central de medida borran los registros de datos incorporados y otros datos relacionados.

AVISO
PÉRDIDA DE DATOS Guarde todos los datos importantes del dispositivo antes de realizar un restablecimiento. **El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.**

Para restablecer la central de medida mediante ION Setup:

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Verification**.
4. Seleccione **Normal Mode** y haga clic en **Display**.
5. Seleccione la ficha deseada en el cuadro de diálogo **Normal Mode**. Dependiendo de la ficha que se seleccione, habrá disponibles diferentes restablecimientos.

Pestaña	Restablecimiento disponible
Energy	Master Reset
Rolling Demand	Peak Reset Master Reset
Volts, Amps and Power	Master Reset
Conditional Energy	Cnd Reset Master Reset
Input Metering	IM(n) Reset **NOTA:** “n” es el número de medición de entradas, por ejemplo IM1.

6. Haga clic en el botón correspondiente para realizar el restablecimiento. En el caso de algunos restablecimientos, la central de medida indica que el restablecimiento se encuentra en marcha.

NOTA: No configure ni apague la central de medida hasta que esta indique que el restablecimiento ha finalizado; de lo contrario, algunos parámetros podrían no restablecerse por completo.

Realización de restablecimientos mediante la páginas web de la central de medida

Es posible restablecer la central de medida mediante las páginas web.

Las centrales de medida con bloqueo de consumo eléctrico deben desbloquearse para que los restablecimientos que afectan a los datos de consumo eléctrico puedan llevarse a cabo. Para obtener más información, consulte la sección Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida.

Los restablecimientos de la central de medida borran los registros de datos incorporados y otros datos relacionados.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Asegúrese de haber recuperado todos los datos importantes del dispositivo antes de realizar cualquier restablecimiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Para restablecer la central de medida mediante la páginas web:

1. Conéctese con las páginas web de la central de medida.
2. Vaya a **Control** > **Restablecimientos**.
3. Haga clic en **Restablecimiento** para los valores que desea borrar.

Parámetro	Descripción
Restablecimiento maestro	– Borra todas las cantidades acumuladas y obtenidas de la central de medida (incluidos los parámetros de demanda, demanda punta, energía, y consumo eléctrico. – Borra los registros de eventos y formas de onda de la central de medida. – Borra los registros de formas de onda COMTRADE almacenados en el sitio SFTP interno de la central de medida. – Borra los registros de datos de la central de medida.

Parámetro	Descripción
Restablecimiento de demanda punta	Borra los valores de demanda punta de la central de medida. **NOTA:** El restablecimiento de demanda punta lleva asociado un periodo de bloqueo que establece el tiempo mínimo permitido entre restablecimientos consecutivos.
Restablecimiento de mín/máx	Borra todos los valores máximos y mínimos acumulados que se hayan almacenado en la central de medida.
Restablc. de recuento de entradas digit.	Pone a cero los contadores de cambios de estado de las entradas digitales.
Restablecimiento de mín/máx armónicos	Borra todos los valores de armónicos máximos y mínimos acumulados que se hayan almacenado en la central de medida.
Restablc. de recuento de perturbaciones	Pone a cero el contador de eventos de subida/bajada. El contador de eventos de subida o bajada cuenta el número de subidas/bajadas que se han producido desde el encendido o el último restablecimiento de la central de medida para proporcionar información de calidad de energía a los sistemas de gestión de energía.
Restablecimiento de EN50160	Borra todos los parámetros y estadísticas de EN 50160 acumulados en la central de medida. **Disponible en**: Advanced y Standard

Realizar restablecimientos mediante la pantalla

Es posible restablecer la central de medida mediante la pantalla.

Las centrales de medida con bloqueo de consumo eléctrico deben desbloquearse para que los restablecimientos que afectan a los datos de consumo eléctrico puedan llevarse a cabo. Para obtener más información, consulte la sección Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida.

Tenga en cuenta que las salidas digitales y analógicas de la central de medida podrán cambiar de estado o no funcionar durante los restablecimientos.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Los restablecimientos de la central de medida borran los registros de datos incorporados y otros datos relacionados.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

Asegúrese de haber recuperado todos los datos importantes del dispositivo antes de realizar cualquier restablecimiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

Para restablecer la central de medida mediante la pantalla:

1. Seleccione ⌂.
2. Seleccionar **Menú de config.** > **Restablecimientos**.
3. Seleccione ⚙.

   Introduzca el nombre de usuario y la contraseña de la central de medida.
4. Pulse los bonotes Arriba o Abajo para desplazarse por los restablecimientos disponibles. Tras la selección activa aparece una barra gris.

Reset	Descripción
Restablecimiento maestro	– Borra todas las cantidades acumuladas y obtenidas de la central de medida (incluidos los parámetros de demanda, demanda punta, energía y consumo eléctrico). – Borra los registros de eventos y formas de onda de la central de medida. – Borra los registros de formas de onda COMTRADE almacenados en el sitio SFTP interno de la central de medida. – Borra los registros de datos de la central de medida.
Restablecimiento de demanda punta	Borra los valores de demanda punta de la central de medida. **NOTA:** El restablecimiento de demanda punta lleva asociado un periodo de bloqueo que establece el tiempo mínimo permitido entre restablecimientos consecutivos.
Restablecimiento de mín/máx	Borra todos los valores máximos y mínimos acumulados que se hayan almacenado en la central de medida.
Restablc. de recuento de entradas digit.	Pone a cero los contadores de cambios de estado de las entradas digitales.
Restablecimiento de mín/máx armónicos	Borra todos los valores de armónicos máximos y mínimos acumulados que se hayan almacenado en la central de medida.

Reset	Descripción
Restablc. de recuento de perturbaciones	Pone a cero el contador de eventos de subida/bajada. El contador de eventos de subida o bajada cuenta el número de subidas/bajadas que se han producido desde el encendido o el último restablecimiento de la central de medida para proporcionar información de calidad de energía a los sistemas de gestión de energía.
Restablecimiento de EN50160	Borra todos los parámetros y estadísticas de EN 50160 acumulados en la central de medida. **Disponible en**: Advanced y Standard
Restablecimiento de módulos opcionales	Restablece las comunicaciones con los módulos de expansión conectados a la central de medida.

5. Pulse los botones arriba y abajo simultáneamente.

   CONSEJO: Es posible seleccionar más de un restablecimiento.

6. Seleccione ✔ para restablecer las opciones seleccionadas.

   Al seleccionar **Restablecimiento maestro**, se muestra el mensaje `Todos los datos registrados se perderán. Aparece ¿Restablecer parámetros seleccionados?`

7. Seleccione ✔ para confirmar.

Actualizaciones de firmware

Descripción general de las actualizaciones de firmware

Se recomienda actualizar las centrales de calidad de energía avanzadas de PowerLogic™ PM8000 a la versión de firmware más reciente.

Versión de firmware previa a la v2.1.0

Antes de actualizar a la versión más reciente, deberá haber instalado previamente la versión de firmware 2.1.0. Visite www.se.com, y busque el documento *Upgrading Meter Firmware to v2.1.0* para obtener información sobre dicha actualización.

CONSEJO: La versión de firmware puede identificarse mediante ION Setup, las páginas web de la central de medida o la pantalla de la central de medida.

El firmware de la central de medida incluye una firma digital que contribuye a garantizar su autenticidad.

Obtener actualizaciones para la central de medida

Para encontrar un paquete de firmware reciente, busque por su tipo de central de medida y “Firmware and Associated Files”.

Descargue el paquete de actualización de firmware (ZIP) desde www.se.com.

Información sobre actualizaciones

Firmware de la central de medida

Una central de medida actualizada a la versión de firmware 4.5.0 o posterior no puede restaurarse con una versión de firmware anterior.

AVISO

PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD DE RESTAURACIÓN DE FIRMWARE

No actualice la central de medida a la versión de firmware 4.5.0 o posterior si va a necesitar restaurar una versión previa en el futuro.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de funciones de restauración de firmware.

Agente de actualización

Al actualizar el firmware a la versión 2.1.0 o posterior, utilice la versión del agente de actualización 2.1.0 o una versión posterior.

Requisito de reinicio

Es necesario reiniciar la central de medida.

Soporte de seguridad preexistente

El soporte de seguridad preexistente es una solución provisional para aquellos usuarios que utilizan el modo de seguridad estándar, además del ajuste predeterminado en las centrales de medida nuevas. Este proporciona retrocompatibilidad con las versiones de software anteriores utilizadas para comunicar con la central de medida a través del protocolo ION.

Si se utilizó la seguridad estándar antes de actualizar el firmware de la central de medida a la versión v3.0.0, el soporte de seguridad preexistente se encuentra activado.

Si se utilizó la seguridad avanzada antes de actualizar el firmware de la central de medida a la versión v3.0.0, la seguridad avanzada se encuentra activada.

RECOMENDACIÓN: Utilice el modo de seguridad avanzada.

Nombre de usuario del soporte de seguridad preexistente	Contraseña del soporte de seguridad preexistente	Rango de contraseña del soporte de seguridad preexistente	Límite de contraseña del soporte de seguridad preexistente
User1	• La misma contraseña utilizada antes de actualizar el firmware a la versión 3.0.0., o • “0” (cero) en el caso de las centrales de medida nuevas.	0-99999999	8 caracteres

Cambie ION Setup al modo de seguridad avanzado para configurar varias cuentas de usuario en centrales de medida que utilizan el soporte de seguridad preexistente: Abra ION Setup > Ctrl + haga clic sobre la central de medida para seleccionarla.

Requisitos previos de la actualización del firmware de la central de medida

Realiza copias de seguridad de todos los datos de la central de medida, descarga la versión más reciente de ION Setup y comprueba los requisitos de conexión antes de actualizar.

Asegúrese de que la versión de firmware a la que tiene previsto actualizar es compatible con la central de medida y de que el número de versión es superior al del firmware existente.

Copia de seguridad de las páginas web personalizadas de la central de medida

Hace copias de los archivos de las páginas web cuando estos han sido personalizados.

El proceso de actualización sobrescribe todas las páginas web existentes de la central de medida.

AVISO

PÉRDIDA DE PÁGINAS WEB PERSONALIZADAS

Hace copias de seguridad de las páginas web personalizadas antes de actualizar el firmware de la central de medida.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de funciones de páginas web personalizadas.

Para hacer copias de seguridad de las páginas web de la central de medida, copie la carpeta **web** en una carpeta local del ordenador utilizando una aplicación de cliente SFTP.

Copia de seguridad de las programaciones personalizadas de la central de medida

Hace copias de seguridad de la plantilla de la central de medida si esta utiliza plantillas o programaciones personalizadas.

El proceso de actualización sobrescribe todas las programaciones existentes de la central de medida.

AVISO

PÉRDIDA DE PROGRAMACIONES PERSONALIZADAS

Hace copias de seguridad de las programaciones personalizadas antes de actualizar el firmware de la central de medida. El proceso de actualización sobrescribe las programaciones existentes de la central de medida.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de las funciones asociadas con programaciones personalizadas.

Copia de seguridad de los valores de energía acumulados

Registra los valores de energía acumulados en la central de medida antes de actualizar. Vuelve a introducir estos valores tras la actualización. Consulte la sección Editar valores de energía acumulada mediante ION Setup.

Descarga de la última versión de ION Setup

Para actualizar el firmware de la central de medida, es necesario contar con la versión más reciente de ION Setup.

1. Inicie ION Setup.
2. Haga clic en **Help** > **Check for Updates**.

3. Abra un navegador web y vaya a https://www.se.com/en/download/document/ION_Setup_Latest_Release/ para descargar la versión más reciente de ION Setup.
4. Si no cuenta con la versión más reciente, descargue el archivo de instalación y, a continuación, ejecútelo para actualizar ION Setup.

Requisitos de conexión

- Utilice una conexión Ethernet TCP directa para evitar retrasos y el riesgo de fallos en las actualizaciones asociados con métodos de conexión más lentos en las comunicaciones. No es posible realizar determinadas actualizaciones de firmware a través de comunicaciones serie o pasarela Ethernet.
- Las actualizaciones de firmware de la pantalla, las páginas web y los módulos opcionales requieren una conexión Ethernet por SFTP.
- Utilice un ordenador conectado a la misma red Ethernet que la central de medida (físicamente o a través de una conexión de escritorio remoto).
- Para actualizar el firmware de los módulos opcionales, los módulos opcionales deben estar conectados a la central de medida.

Actualizaciones del firmware de la central de medida

Utilice archivos individuales en formatos de archivo como UPX, BIN y S19 para actualizar o utilice el archivo ZIP de actualización de firmware con ION Setup (método recomendado).

No interrumpa el proceso de actualización hasta que las actualizaciones hayan finalizado.

AVISO

FALLO DE ACTUALIZACIÓN

No interrumpa el proceso de actualización ni desconecte la central de medida o cualquier componente conectado mientras ION Setup esté ejecutando las actualizaciones de firmware.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de funciones de la central de medida.

Opción 1 (recomendada): Actualización mediante el archivo ZIP

Este es el método recomendado para actualizar la central de medida. Dicho método también puede utilizarse para actualizaciones secuenciales de dispositivos.

Las salidas digitales o analógicas asociadas con el dispositivo pueden cambiar de estado durante una actualización de firmware.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

La carga de firmware o plantillas en la central de medida borra los datos registrados en ella.

AVISO

PÉRDIDA DE DATOS

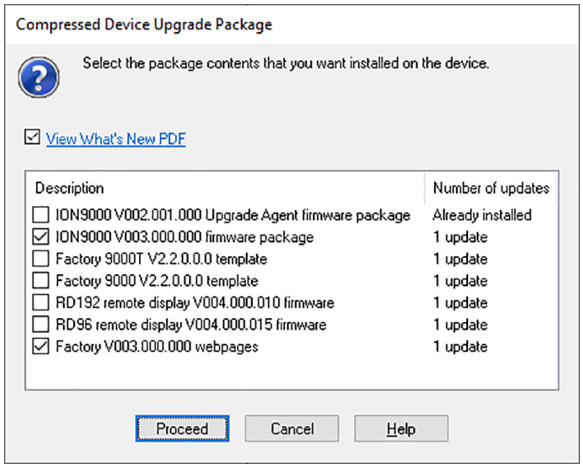
Asegúrese de hacer una copia de todos los datos importantes antes de cargar firmware o plantillas en el dispositivo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede ocasionar la pérdida de datos.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Template** > **Upgrade**.
4. Haga clic en **Upgrade** y vaya al archivo ZIP de actualización guardado.
5. Seleccione el archivo de ZIP de actualización y haga clic en **Open**. La pantalla **Compressed Device Upgrade Package** mostrará las actualizaciones que van a instalarse en el orden en que aparecen en la lista.

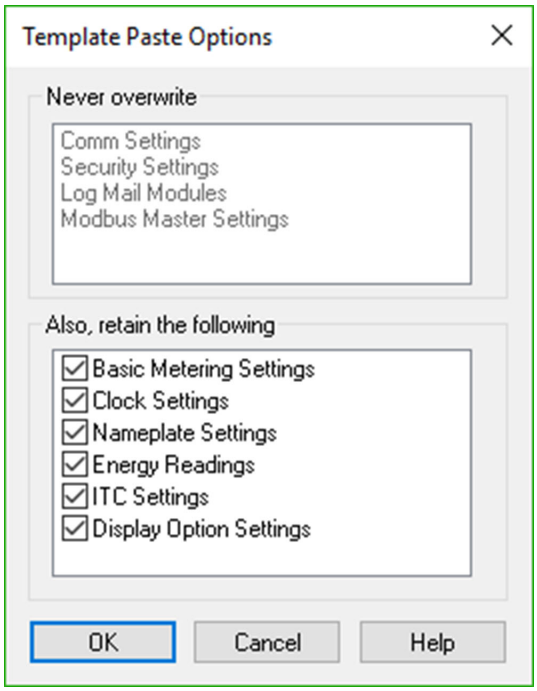
   NOTA: Haga clic en el enlace **View What's New PDF** para conocer las funciones nuevas y actualizadas relacionadas con la actualización de firmware.

6. Seleccione los componentes que desea actualizar. Por ejemplo:



- **PM8000 firmware V3.0.0 package** a instalar por orden de aparición:
  - `UpgradeAgent_V002.001.000.upx` (no necesario si ya se ha instalado)
  - `V003.000.000.upx`
- **Factory V2.2.0.0.0 template** es la plantilla de la central de medida que se programa en ella una vez que ha finalizado la actualización de firmware.
- **Factory V3.0.0 web pages** son los archivos que deben cargarse en la carpeta **web** del sitio SFTP para cargar las páginas web de la central de medida con cambios relacionados con el firmware.

7. Si selecciona un componente de plantilla, seleccione los ajustes y lecturas que desea conservar:



8. Haga clic en **OK**.
9. Haga clic en **Proceed** para iniciar el proceso de actualización.
10. Confirme que la actualización ha finalizado y cargue las páginas web en la central de medida. Consulte la sección Estado para obtener más información.

Opción 2: Actualización mediante archivos de actualización individuales

Consulte la sección “Firmware y plantillas” del manual del usuario de la central de medida para obtener instrucciones detalladas sobre cómo actualizar el firmware de la central de medida, la pantalla y los módulos opcionales.

1. Realice las tareas en el orden en que aparecen en la lista:
   a. `UpgradeAgent_V002.001.000.upx`
   b. `V003.000.000.upx`

Para conservar los ajustes de la central de medida, seleccione un archivo de plantilla central de medida (DCF) para pegarlo en ella al ejecutar las actualizaciones de firmware a y b. Utilice el recuadro **Template Paste Options** para especificar los ajustes que desea conservar tras la actualización.

AVISO
PÉRDIDA DE AJUSTES Seleccione siempre un archivo de plantilla al actualizar el firmware de la central de medida. **El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la pérdida de ajustes de la central de medida.**

2. Confirme que la actualización ha finalizado y cargue las páginas web en la central de medida. Consulte la sección Estado para obtener más información.

Estado

Una vez que hayan finalizado todas las actualizaciones de firmware necesarias, ION Setup continuará ejecutando las actualizaciones restantes.

- Si ha seleccionado actualizar la plantilla, ION Setup pegará la plantilla en la central de medida.
- Si ha seleccionado actualizar el firmware de la pantalla remota PM89RD96, ION Setup ejecutará la actualización de la pantalla a través de la central de medida instalable sobre carril DIN conectada con aquella.

Actualizar el firmware de la pantalla

Para obtener más información, consulte la nota técnica Upgrade PM89RD96 display firmware to v4.0.15, disponible en www.se.com.

Actualizar el firmware de los módulos opcionales

Puede actualizar los modelos opcionales mediante ION Setup o directamente a través del sitio SFTP interno de la central de medida.

1. Visite www.se.com y busque el archivo de firmware METSEPM89M0024 o METSEPM89M2600.
2. Descargue el archivo de firmware.

Cargar el firmware de los módulos opcionales mediante ION Setup

Cargue firmware en los módulos opcionales mediante ION Setup a través de una conexión Ethernet. Cada módulo opcional debe actualizarse individualmente.

Requisitos previos:

- archivo(s) de actualización de firmware de los módulos opcionales (.SI9). Ir a www.se.com para descargar los archivos de actualización.
- El módulo opcional está conectado a la central de medida.
- Acceda al sitio SFTP interno de la central de medida.

Tenga en cuenta que las salidas digitales y analógicas podrían cambiar de estado durante las actualizaciones de firmware. En el transcurso de estas, los módulos opcionales se encuentran fuera de línea: dichos módulos no se comunican con la central de medida, y las salidas de esta podrán cambiar de estado.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Si se produce un corte en la alimentación del módulo opcional de la central de medida durante la carga del firmware, el módulo opcional volverá a su firmware original y será necesario volver a cargar el archivo de firmware.

Para cargar el firmware de los módulos opcionales de firmware mediante ION Setup:

1. Consiga los archivos de firmware de módulos opcionales (.SI9) que desee cargar en el/los módulo(s) opcional(es). Guarde los archivos en una ubicación accesible a través del ordenador en el que se ejecuta ION Setup.
2. Inicie ION Setup.
3. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
4. Seleccione la pantalla **Template**.
5. Haga clic en la ficha **Upgrade** y, a continuación, haga clic en **Upgrade**. Escriba la contraseña de la central de medida si se le solicita y haga clic en **OK**.
6. Vaya a la ubicación en la que ha almacenado el firmware de módulos opcionales. Seleccione el archivo de firmware de módulos opcionales (*.SI9) como el tipo de archivo.
7. Seleccione el archivo de firmware de módulos opcionales y haga clic en **Open**.

   Se abrirá una ventana ION Setup. Haga clic en **Yes** para confirmar la actualización de firmware.
8. Se abrirá la ventana Option Card Upgrade. Seleccione la ranura que se corresponda con el tipo de módulo opcional. Es posible seleccionar varias ranuras para el mismo tipo de módulo opcional.

9. Hacer clic en **Start**.

   Un cuadro de diálogo mostrará el progreso del proceso de actualización de firmware, verificará el firmware y concluirá con un resumen en el que se indica si el firmware se cargó correctamente.

Cargar el firmware de los módulos opcionales mediante SFTP

Actualice el firmware de los módulos opcionales de la central de medida cargando el archivo de actualización de firmware en el servidor SFTP interno de la central. Cada módulo opcional debe actualizarse individualmente.

Requisitos previos:

- archivo(s) de actualización de firmware de los módulos opcionales (.SI9). Ir a www.se.com para descargar los archivos de actualización.
- El módulo opcional está conectado a la central de medida.
- Acceda al sitio SFTP interno de la central de medida.

Tenga en cuenta que las salidas digitales y analógicas de la central de medida podrían cambiar de estado durante las actualizaciones de firmware. Los módulos opcionales están desconectados durante la actualización de su firmware. Tenga en cuenta que los módulos no se comunicarán con la central de medida y las salidas podrían cambiar de estado durante el proceso de actualización.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

No utilice este dispositivo para funciones de control críticas o para la protección de personas, animales, bienes materiales o equipos.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

NOTA: Si se produce un corte en la alimentación del módulo opcional de la central de medida durante la carga del firmware, el módulo opcional volverá a su firmware original y será necesario volver a cargar el archivo de firmware.

Para cargar el firmware de los módulos opcionales de firmware mediante SFTP:

1. Conéctese con el sitio SFTP interno de la central de medida.
2. Abra la carpeta (optionModuleUpg).
3. Abre la carpeta del módulo opcional aplicable al módulo que va a actualizarse.
4. Arrastre el archivo de firmware del módulo opcional hasta la carpeta de actualización del módulo opcional.

El archivo se transfiere inmediatamente al módulo opcional y deja de estar almacenado en la central de medida.

5. Revise los datos de actualización de firmware del módulo opcional almacenados en el registro de eventos de la central de medida para confirmar que la carga se realizó correctamente. La posición de la carpeta de actualización debe coincidir con la del módulo opcional (A a D).

Mantenimiento

Resumen general de mantenimiento

La central de medida no contiene componentes que requieran mantenimiento por parte del usuario. Si necesita reparar la central de medida, póngase en contacto con su representante local de Soporte Técnico de Schneider Electric.

AVISO
DESPERFECTOS EN LA CENTRAL DE MEDIDA • No abra la carcasa de la central de medida. • No intente reparar ningún componente de la central de medida. **El incumplimiento de estas instrucciones podría causar daños en el equipo.**

No abra la central de medida. Tenga en cuenta que si la abre anulará la garantía.

Editar valores de energía acumulada mediante ION Setup

Es posible editar los valores de energía como kWh y kVARh mediante ION Setup.

NOTA: Asegúrese de que ha registrado los valores de energía acumulada antes de actualizar el firmware de la central de medida. Puede volver a introducir estos valores tras la actualización.

NOTA: Las centrales de medida con bloqueo de consumo eléctrico deben desbloquearse para poder editar los valores de energía acumulada. Consulte la sección Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida para obtener más información.

1. Inicie ION Setup.
2. Abra el **Setup Assistant** correspondiente a su central de medida.
3. Haga clic en **Template**.
4. Haga clic en la ficha **Register Edit**, a continuación haga clic en **Energy** y después haga clic en **Display**. Escriba la contraseña de la central de medida (si así se le solicita) y haga clic en **OK**.

   Se muestra la pantalla Register Editor.
5. Haga clic en **Edit** para habilitar la edición.
6. Introduzca los valores de kWh, kVAh y kVARh según sea necesario. Haga clic en **Send** para finalizar.

   NOTA: Solamente se enviarán a la central de medida los valores con la casilla de verificación seleccionada.

7. Haga clic en **Close** para cerrar la pantalla Register Editor.

Reinicio de la central de medida mediante la pantalla

Puede reiniciar el dispositivo mediante la pantalla para ayudar a solucionar problemas.

NOTA: El dispositivo no estará disponible durante el reinicio.

Requisitos previos:

- Usuario con acceso a la configuración de seguridad.

Realizar el reinicio mediante la pantalla

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DE FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO

- No utilice la central de medida en aplicaciones de control o protección críticos en las que la seguridad de las personas o de los equipos dependa del funcionamiento del circuito de control.
- Tenga en cuenta que podrían originarse cambios de estado imprevistos en las salidas digitales cuando se interrumpe la alimentación de la central de medida o tras realizar una actualización del firmware de esta.

Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Para realizar un reinicio mediante la pantalla:

1. Abra **Menú de config.**

   CONSEJO: Para abrir el **Menú de config.**, seleccione ⌂ y, a continuación, desplácese hasta **Menú de config.**

2. Desplácese hasta **Reinicio de la central de medida** y, a continuación, seleccione ✓.
3. Si se le solicita, introduzca las credenciales del dispositivo y, a continuación, seleccione **OK**.
4. Seleccione ✓ para confirmar el **Reinicio de la central de medida.**

Verificación del reinicio de la central de medida

Tras realizar un **Reinicio de la central de medida**, compruebe que la central de medida se ha reiniciado buscando el evento de reinicio de central de medida registrado.

Para encontrar un evento de reinicio de central de medida registrado mediante la pantalla:

1. Seleccione ⌂.
2. Utilice los botones de navegación para desplazarse hasta **Eventos** y, a continuación, seleccione ✓.
3. Seleccione el evento más reciente y, a continuación, seleccione ℹ.

CONSEJO: El primer evento de la lista es el más reciente.

4. Confirme que los detalles del evento incluyen:
   - Fecha
   - Tiempo
   - Fuente: Panel frontal
   - Evento: Reinicio de la central de medida

   NOTA: La información de fecha y hora del evento debe coincidir con el momento en que reinició la central de medida.

Instrucciones de limpieza

La central de medida está clasificada para un Nivel de contaminación 2: En condiciones normales, solo debe haber contaminación no conductiva. Sin embargo, a veces puede darse una conductividad temporal provocada por la condensación.

Es necesario realizar una inspección y limpieza periódicas en la central de medida. La contaminación no conductiva podría afectar negativamente a la central de medida al impedir el flujo de aire y la refrigeración. Los contaminantes abrasivos pueden reducir la vida útil de la central de medida.

NOTA: La central de medida ofrece una protección IP30 (sin protección frente a líquidos). La parte delantera de la central de medida ofrece una protección IP54 (resistente al polvo y el agua) o IP65 (protección total frente al polvo y el agua). Para revisar las especificaciones de la pantalla de la central de medida, consulte la sección dedicada a la Pantalla.

Requisitos previos:

- Antes de limpiar el dispositivo, apague todas las fuentes de alimentación.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice un equipo de protección individual (EPI) adecuado y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está apagado por completo.
- No se apoye en los datos de la central de medida para confirmar que la alimentación está desconectada.
- No cortocircuite los terminales secundarios del transformador de tensión (TT).
- No abra los terminales secundarios del transformador de intensidad (TI).
- Proteja los conductores secundarios del TI o los transformadores de intensidad de baja potencia (LPCT) para garantizar que no entran en contacto con circuitos energizados.
- Suponga que los cableados de comunicaciones y E/S contienen tensiones peligrosas hasta que se determine lo contrario.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de encender este equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

Para limpiar la central de medida y los accesorios:

- Utilice aire comprimido (hasta 30 PSI o ~200 kPa) para eliminar la contaminación no conductiva del interior y alrededor de la central de medida o sus accesorios.
- Limpie las superficies de la central de medida con un paño humedecido con agua.

  NOTA: Evite la entrada de líquidos en el interior del dispositivo a través de las ranuras de ventilación, los conectores u otras aberturas.

- Si no está seguro de cómo eliminar los contaminantes abrasivos de la central de medida o los accesorios, póngase en contacto con el departamento de Soporte o con su representante de Schneider Electric. La eliminación incorrecta de contaminantes y contaminación puede anular la garantía.

Para limpiar la pantalla:

- Limpie la pantalla con un paño humedecido con agua.

* Si es absolutamente necesario, puede sustituir el agua por alcohol isopropílico al 70 %. La limpieza demasiado frecuente del dispositivo con alcohol isopropílico podría dañar el texto impreso en las etiquetas y los botones. Si le preocupa el riesgo de infección por contacto con las superficies, utilice guantes o use un desinfectante de manos después de tocar el dispositivo.

Información específica del dispositivo

La información de fabricación de la central de medida está disponible en el módulo Factory o mediante los comandos Modbus.

El módulo Factory de la central de medida almacena información sobre la central de medida, como por ejemplo:

- Tipo de dispositivo
- Número de serie
- Nombre del proveedor
- Opciones

NOTA: El registro Options contiene la referencia comercial del dispositivo para dispositivos suministrados con la versión de firmware 4.6.0 o una versión posterior.

El modo avanzado de ION Setup le permite visualizar el contenido de los registros de configuración del módulo Factory. De igual forma, los comandos Modbus le permiten leer los registros Modbus asignados a los registros del módulo Factory correspondiente.

NOTA: No todos los registros de configuración de los dispositivos ION están asignados de manera predeterminada a registros Modbus.

Para obtener más información sobre el módulo Factory, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Consumo eléctrico

Una central de medida de consumo eléctrico proporciona, a lo largo de un rango definido de condiciones operativas, mediciones que se encuadran en normas internacional y nacionales definidas y límites de precisión aceptados por el sector.

También ofrece protección frente a la modificación no autorizada de estas cantidades medidas. La protección contra la modificación no autorizada de las cantidades medidas están reguladas por normas que elaboran los Gobiernos y las compañías eléctricas.

Componentes de la medición de consumo eléctrico

Para cumplir los reglamentos gubernamentales y los requisitos de seguridad de las compañías eléctricas, el medidor incorpora tres tipos de sistemas de seguridad:

- Precintos mecánicos antimanipulación tradicionales en la central. Consulte el manual de instalación del dispositivo.
- Introducción de código de acceso para restablecer los valores de la central de medida, por ejemplo, un restablecimiento maestro.
- Mecanismo de bloqueo por hardware que evita modificaciones en las cantidades de consumo eléctrico una vez bloqueadas.

Funciones de seguridad de firmware de consumo eléctrico

La central de medida de consumo eléctrico cuenta con funciones de seguridad de firmware adicionales:

- El registro de eventos de la central de medida registra todas las actualizaciones de firmware. Póngase en contacto con el servicio técnico para obtener información sobre cómo recuperar el registro de actualizaciones.
- Cuando el consumo eléctrico está bloqueado, no es posible realizar restablecimientos, configurar los parámetros específicos de consumo eléctrico ni actualizar la central de medida.

Funciones y ajustes protegidos

La central de medida de consumo eléctrico incorpora funciones y ajustes que no pueden modificarse cuando el consumo eléctrico está bloqueado.

Para evitar modificaciones en las funciones relacionadas con el consumo eléctrico, la configuración y los datos de la central de medida, es posible bloquear el consumo eléctrico una vez completada la configuración de la medición del consumo eléctrico. Descargue *ION Device Template Reference*, disponible en www.se.com, para obtener una lista completa de los parámetros y datos sujetos a bloqueo de consumo eléctrico.

Bloqueo de consumo eléctrico

Es posible que sea necesario bloquear el consumo eléctrico para cumplir la normativa gubernamental y los requisitos de seguridad de las compañías eléctricas.

El bloqueo de consumo eléctrico de la central de medida ayuda a:

- Evitar cambios en las funciones relacionadas con el consumo eléctrico, la configuración o los datos de la central de medida
- Evitar la manipulación de las conexiones de tensión e intensidad de la central de medida
- Garantizar la validez de los datos de consumo eléctrico

Consulte las páginas del catálogo de la central de medida, disponible en www.se.com, o póngase en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric para obtener información acerca del dispositivo, sus opciones y accesorios.

Resumen de bloqueo del consumo eléctrico

Deberá configurar la central de medida y bloquear el consumo de energía de esta antes de la instalación.

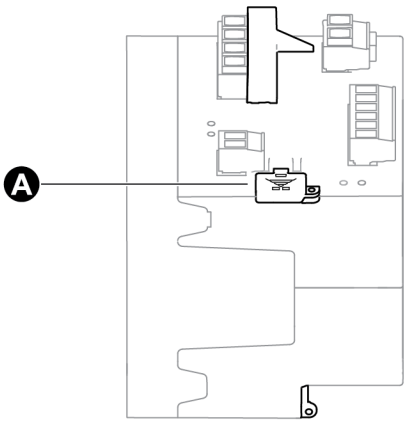
- Desbloquee la central de medida de consumo eléctrico si está bloqueada.
- Configure los parámetros de consumo de energía necesarios para su instalación.

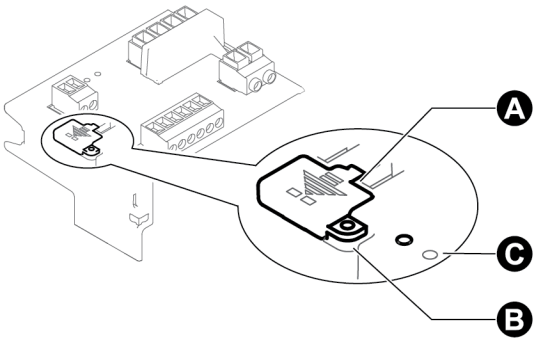
  NOTA: Si va a utilizar ION Setup para configurar la central de medida, espere unos segundos en caso de que exista un desfase en las comunicaciones antes de apagar la alimentación de la central de medida.

- Verifique que se han aplicado los ajustes de consumo eléctrico.
- Borre todos los datos acumulados en la central de medida.
- Bloquee el consumo eléctrico de la central de medida.
- Verifique el bloqueo de consumo eléctrico de la central de medida.
- Instale la central de medida y, a continuación, instale las cubiertas de los terminales según lo indicado en el manual de instalación de la central de medida.

Interruptor de bloqueo de consumo eléctrico

El interruptor de bloqueo de consumo eléctrico situado en la se utiliza para bloquear el consumo eléctrico de la central de medida.





A	Cubierta del interruptor de bloqueo de consumo eléctrico
B	Punto de precintado
C	Indicador LED de bloqueo de consumo eléctrico

Comportamiento del LED de bloqueo de consumo eléctrico

Este indicador LED informa del estado de bloqueo de la central de medida.

Comportamiento del indicador LED	Estado del bloqueo de consumo eléctrico
Desactivado	El bloqueo de consumo eléctrico de la central de medida no se ha activado.
Activado	El bloqueo de consumo eléctrico de la central de medida se ha activado.
Intermitente	El nuevo estado de bloqueo de consumo eléctrico está pendiente; apague y encienda la central de medida para activar o desactivar el bloqueo de consumo eléctrico.

Para localizar el LED de bloqueo de consumo eléctrico, consulte la sección Descripción general de la pantalla.

Aplicación del bloqueo de consumo eléctrico a la central de medida

El bloqueo de la central de medida se aplica y se retira gracias al interruptor correspondiente, ubicado en la base de esta.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice un equipo de protección individual (EPI) adecuado y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está apagado por completo.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

1. Abra la cubierta del interruptor de bloqueo de consumo eléctrico.
2. Localice el interruptor de bloqueo de consumo eléctrico.
3. Encienda o apague el interruptor de bloqueo de consumo.
4. Cierre la cubierta del interruptor del bloqueo de consumo eléctrico y asegúrese de que queda bien sujeta.
5. De ser necesario, precinte la cubierta del interruptor de bloqueo de consumo eléctrico.

Precinto antimanipulación

La central de medida cuenta con varios puntos de precintado antimanipulación, que pueden precintarse con un cable o un candado.

En determinados países, el consumo eléctrico de la central de medida deja de estar certificado si se rompen los precintos antimanipulación.

Consulte el manual de instalación de la central de medida para obtener información acerca de la ubicación de los puntos de precintado.

AVISO

PÉRDIDA DE CONFORMIDAD

Vuelva a certificar la central de medida ante las autoridades pertinentes en materia de medición del consumo eléctrico si retira los precintos antimanipulación.

El incumplimiento de estas instrucciones podría hacer que el dispositivo perdiese la conformidad en lo relativo a la facturación.

Corrección del TT/TI

La corrección del transformador de tensión/transformador de intensidad (corrección del TT/TI), también denominada “corrección de transformadores de instrumentación”, puede ayudar a reducir la necesidad de sustituir transformadores en instalaciones en las que se precisa obtener una alta precisión.

La aplicación primordial de la corrección del TT/TI consiste en aplicar factores de corrección a errores de relación y a errores de ángulo de fase que sobrevienen en los transformadores de instrumentación. La corrección del TT/TI se realiza en cada entrada de intensidad y tensión de la central de medida y afecta únicamente a los datos de energía de 1 segundo de duración del dispositivo y a los valores calculados a partir de ellos, como la energía o la demanda. Los valores de alta velocidad, de armónicos o de formas de onda no se ven afectados por la corrección.

NOTA: Para los usuarios familiarizados con la arquitectura de ION, las salidas del módulo Power Meter de 1 segundo relevantes se compensan usando el módulo Instr Xformer (ITC) Correction El resto de módulos que utilizan datos del módulo Power Meter de 1 segundo también se compensan.

Consulte la ayuda en línea de ION Setup, disponible en www.se.com, para obtener instrucciones sobre cómo configurar la corrección del TT/TI en el dispositivo.

Para obtener más información sobre el módulo Instr Xformer Correction (ITC) y cómo aplica la corrección del TT/TI al dispositivo, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Tiempo de uso

Los tiempos de uso (TDU), también denominados “periodos horarios”, suelen utilizarse cuando una compañía eléctrica ha configurado programas con diferentes tarifas en función del día, el tipo de día y la fecha en los que se consume energía.

Es posible visualizar las tarifas y temporadas activas de TDU a través de la pantalla.

Para obtener más información sobre cómo configurar los tiempos de uso en la central de medida, consulte la ayuda en línea de ION Setup, disponible en www.se.com.

Para obtener más información sobre el módulo Time of Use y sus ajustes, consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com.

Comportamiento de los LED de impulsos de energía

Los indicadores LED visibles y de infrarrojos están configurados de manera predeterminada para generar impulsos a partir de la energía medida por la central de medida.

Es posible configurar la longitud de impulso (impulsos por kWh) y la fuente de energía.

La generación de impulsos de energía sirve para ayudar a verificar la precisión de las mediciones de energía de la central de medida en aplicaciones de consumo eléctrico.

Verificación de la precisión

Descripción general de la verificación de la precisión

Todas las centrales de medida se han probado y verificado en fábrica de conformidad con las normas de Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y el American National Standards Institute o ANSI (Instituto Nacional de Normalización de los EE. UU.).

Normalmente, la central de medida digital no necesita volver a calibrarse. No obstante, en algunas instalaciones es necesaria una verificación de precisión final de las centrales de medida, especialmente si estas van a utilizarse para aplicaciones de consumo eléctrico o de facturación.

Si desea obtener un listado de las normas de precisión que cumple la central de medida, póngase en contacto con el representante local de Schneider Electric o descargue el catálogo de la central de medida desde el sitio web www.se.com.

Requisitos de las pruebas de precisión

El método más corriente para probar la precisión de la central de medida consiste en aplicar tensiones e intensidades de prueba desde una fuente de alimentación estable y comparar las lecturas de la central de medida con las de un dispositivo o un estándar de energía empleados como referencia.

Señal y fuente de alimentación

La central de medida mantiene su precisión durante las variaciones de la fuente de señales de tensión e intensidad, pero su salida de generación de impulsos de energía necesita una señal de prueba estable para ayudar a generar impulsos de prueba precisos. El mecanismo de generación de impulsos de energía de la central de medida necesita aproximadamente 10 segundos para estabilizarse tras realizar cualquier ajuste en la fuente.

La central de medida deberá conectarse a la alimentación para poder realizar pruebas de verificación de precisión. Consulte el manual de instalación de la central de medida para obtener datos sobre las especificaciones de la fuente de alimentación.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

Verifique que la fuente de alimentación del dispositivo cumple las especificaciones que le corresponden.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

Equipo de control

Es obligatorio disponer de un equipo de control para contar y temporizar las salidas de impulsos de energía desde un indicador LED visible, un indicador LED infrarrojo o una salida digital integrada.

- La mayoría de los bancos de pruebas estándar poseen un brazo equipado con sensores ópticos para detectar impulsos de LED (cuyos circuitos de fotodiodos convierten la luz detectada en una señal de tensión).
- El dispositivo o la norma de energía de referencia suelen contar con entradas digitales capaces de detectar y contar impulsos provenientes de una fuente externa (por ejemplo, de la salida digital integrada de la central de medida).

NOTA: Los sensores ópticos del banco de pruebas pueden verse afectados por fuentes de iluminación ambiente intensas (como flashes fotográficos, tubos fluorescentes, reflejos de rayos solares, proyectores para iluminación, etc.) Esto puede dar como resultado errores de prueba. Use una campana y, si es necesario, utilice una pantalla para bloquear la luz ambiente.

Entorno

La central de medida debe probarse a la misma temperatura que el equipo de pruebas. La temperatura idónea es de aproximadamente 23 ºC. Asegúrese de que la central de medida esté lo suficientemente caliente antes de la prueba.

Se recomienda calentar las centrales de medida durante 30 minutos antes de comenzar las pruebas de verificación de precisión de la energía. En fábrica, las centrales de medida se calientan hasta su temperatura normal de funcionamiento antes de la calibración para facilitar que alcancen la precisión óptima a la temperatura de funcionamiento.

La inmensa mayoría de los equipos electrónicos de alta precisión necesitan un tiempo de calentamiento antes de alcanzar los niveles de funcionamiento especificados. Las normas sobre centrales de medida de energía permiten a los fabricantes especificar reducciones de la precisión de las centrales de medida debidas a cambios en la temperatura ambiente y al autocalentamiento.

La central de medida cumple y satisface los requisitos dispuestos por estas normas sobre centrales de medida de energía.

Si desea obtener un listado de las normas de precisión que cumple la central de medida, póngase en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric o descargue el catálogo de la central de medida desde el sitio web www.se.com.

Dispositivo de referencia o norma de energía de referencia

Para ayudar a garantizar la precisión de la prueba, se recomienda utilizar un dispositivo de referencia o un estándar de energía de referencia con una precisión especificada entre 6 y 10 veces superior a la precisión de la central de medida sometida a prueba. Antes de comenzar las pruebas, se deben calentar el dispositivo o la norma de energía de referencia conforme a las especificaciones recomendadas por el fabricante.

NOTA: Se recomienda usar un equipo de pruebas con un certificado de calibración identificable al realizar una prueba de precisión.

Recuento de impulsos de energía

Es posible usar los indicadores LED de impulsos de energía y las salidas digitales para generar impulsos de energía.

La central de medida está equipada con dos tipos de indicadores LED de impulsos de energía: luz visible e infrarroja. Estos LED emiten impulsos que sirven para determinar la precisión de las mediciones de energía tomadas por la central de medida. Los impulsos de luz indican la energía acumulada; las acumulaciones de la central de medida se comparan con la energía acumulada de la referencia/norma para ayudar a determinar la precisión de la central.

La salida digital de la central de medida puede utilizarse para generar impulsos de energía. El cierre (baja impedancia) y, a continuación, la apertura (alta impedancia) de la salida digital representa un impulso. Si los equipos de medición de precisión llevan asociado un requisito de tensión, deberá proporcionarse una tensión de suministro de control de intensidad limitada.

NOTA: Las salidas digitales de los módulos opcionales no deben emplearse con fines de realización de pruebas de precisión de la central de medida.

Verificar los ajustes de las pruebas de precisión de la central de medida

El sistema de alimentación de la central de medida y otros parámetros de esta deberán configurarse para la realización de pruebas de precisión.

Parámetro de la central de medida	Valor
Modo Tensión	4H-ESTRELLA (estrella de 4 hilos)
Corrección del TT/TI	Deshabilitado

Verificar la prueba de precisión

A continuación se detallan las directrices para probar la precisión de la central de medida. Es posible que el taller de centrales de medida cuente con métodos de prueba específicos.

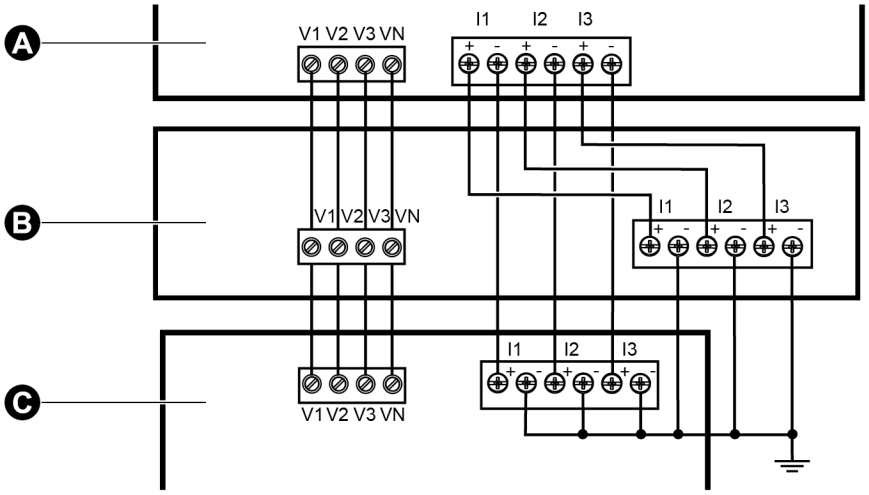
⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Utilice un equipo de protección individual (EPI) adecuado y siga las prácticas de seguridad para trabajos eléctricos. Consulte las normas NFPA 70E y CSA Z462 u otras normas locales aplicables.
- Antes de realizar cualquier trabajo en el dispositivo o iniciar cualquier operación con él, apague todas las fuentes de alimentación del dispositivo y del equipo en el que está instalado.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está apagado por completo.
- No supere los valores nominales máximos de este dispositivo.
- Verifique que la fuente de alimentación del dispositivo cumple las especificaciones que le corresponden.

El incumplimiento de estas instrucciones causará la muerte o lesiones graves.

1. Conecte la fuente de intensidad y tensión de prueba al dispositivo o al estándar de energía tomados como referencia. Asegúrese de que todas las entradas de tensión de la central de medida sometida a prueba están conectadas en paralelo y de que todas las entradas de intensidad están conectadas en serie.



A	Dispositivo de referencia o norma de energía de referencia
B	Fuente de tensión e intensidad de prueba
C	Central de medida objeto de prueba

2. Conecte el equipo de control utilizado para contar los impulsos de salida estándar con uno de los siguientes métodos:

Opción	Descripción
Indicador LED de impulsos de energía	Alinee el sensor de luz roja de la armadura del banco de pruebas estándar con el LED de impulsos de energía.
Salida digital incorporada	Conecte la salida digital incorporada de la central de medida a las conexiones de recuento de impulsos del banco de pruebas estándar.

NOTA: Al seleccionar el método que va a utilizar, tenga en cuenta que el indicador LED de impulsos de energía y las salidas digitales cuentan con límites de tasa de impulsos distintos.

3. Antes de realizar la prueba de verificación, deje que el equipo de pruebas alimente a la central de medida y aplique tensión durante 30 segundos como mínimo. Esto ayudará a estabilizar los circuitos internos de la central de medida.
4. Configure los ajustes de la central de medida (como tensión, intensidad y frecuencia) de modo que se correspondan con los del dispositivo de referencia.
5. En función del método seleccionado para el recuento de impulsos de energía, deberá configurar el LED de impulsos de energía de la central de medida o una de sus salidas digitales de modo que realice la función de generar impulsos de energía. Configure la constante de impulsos de energía de la central de medida de forma que quede sincronizada con el equipo de pruebas de referencia.
6. Realice la verificación de precisión en los puntos de prueba. Tome la medición en el punto de prueba durante un mínimo de 30 segundos para permitir que el equipo del banco de pruebas lea un número de impulsos adecuado. Deje transcurrir 10 segundos de pausa antes de medir el siguiente punto de prueba.

Cálculo del número de impulsos necesarios

El equipo de pruebas de referencia suele requerir que el usuario especifique el número de impulsos necesarios para una duración de prueba de “t” segundos.

Normalmente, el número de impulsos necesario es de un mínimo de 25 y la duración de la prueba es superior a 30 segundos.

Aplique la siguiente fórmula para calcular el número necesario de impulsos:

$$\text{Number of pulses} = \frac{Ne * V * I * PF * t}{3600 * Kt}$$

Ne	Número de elementos de medición empleados
V	Tensión del punto de prueba en voltios fase a neutro (V) por fase

I	Intensidad del punto de prueba en amperios (A) por fase
t	Duración de la prueba en segundos (s), valor que deberá ser superior a 30 segundos
PF	Factor de potencia
Kt	Constante de impulsos que se ha programado en la central de medida sometida a prueba y que se expresa en Wh/impulso

Redondee el resultado del cálculo al siguiente número entero de impulsos.

Cálculo del número de impulsos necesarios

Este ejemplo calcula el número de impulsos necesarios para un punto de prueba trifásico de carga inductiva con una duración de prueba de 60 s; la fuente está configurada para utilizar V = 120 V, I = 5 A, FP = −0,5; la constante de impulsos de la central de medida sometida a prueba es de Kt = 1,8 Wh/impulso.

$$8.3 = \frac{3 * 120\ V * 5\ A * .5 * 60\ s}{3600 * 1.8}$$

Redondee el número al número entero más próximo: Número de impulsos = 9.

Cálculo del error porcentual para las pruebas de verificación de la precisión

Las pruebas de verificación de la precisión exigen que calcule el error porcentual entre la central de medida sometida a prueba y la referencia/la norma.

Calcule el error porcentual de cada punto de prueba utilizando la siguiente fórmula:

Error de energía = (EM − ES)/ES × 100 %

Donde:

- EM = Energía medida por la central de medida objeto de la prueba
- ES = Energía medida por el dispositivo o la norma de energía utilizados como referencia

NOTA: Si la verificación de precisión revela imprecisiones en su central de medida, estas podrían deberse a las fuentes habituales de errores de prueba. Si no hay presente ninguna fuente de errores de prueba, póngase en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric.

Fuentes habituales de errores de prueba

Si se observa un número excesivo de errores durante las pruebas de precisión, examine la configuración y los procedimientos de la prueba para descartar las fuentes típicas de errores de medición.

Entre las fuentes habituales de errores en las pruebas de verificación de la precisión se incluyen:

- Conexiones sueltas de los circuitos de tensión e intensidad, que suelen estar causadas por contactos o terminales desgastados. Inspeccione los terminales del equipo de prueba, los cables, el mazo de cables y la central de medida objeto de la prueba.
- La temperatura ambiente varía significativamente de 23 °C.
- Terminal de tensión del neutro flotante (sin toma de tierra) en cualquier configuración con tensiones de fase desequilibradas.
- Alimentación inadecuada de la central de medida, que da lugar al restablecimiento de esta durante el procedimiento de prueba.
- Interferencias de la luz ambiental o problemas de sensibilidad con el sensor óptico.
- Fuente de alimentación inestable, que provoca fluctuaciones en los impulsos de energía.
- Configuración incorrecta de la prueba: no se han conectado todas las fases al dispositivo o al estándar de energía tomados como referencia. Todas las fases conectadas a la central de medida objeto de la prueba también deberían haberse conectado al dispositivo/la norma de referencia.
- Humedad (humedad condensada), residuos o contaminación en la central de medida sometida a prueba.

Puntos de prueba de verificación de la precisión

La central de medida debe probarse tanto a plena carga como con cargas ligeras –así como con un factor de potencia en retraso (inductivo)– para garantizar que se verifica todo su rango.

Los valores nominales de la entrada de amperaje y tensión de prueba están impresos en la central de medida. Consulte la ficha de instalación o la ficha de datos para conocer las especificaciones de intensidad, tensión y frecuencia nominales de la central de medida.

Punto de prueba de vatios-hora	Punto de prueba de verificación de la precisión de muestra
Carga completa	Del 100 % al 200 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia unitario, o de uno (1).
Carga ligera	10 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia unitario, o de uno (1).
Carga inductiva (factor de potencia de retraso)	100 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia de retraso de 0,50 (intensidad retrasada con respecto a la tensión en un ángulo de fase de 60°).

Punto de prueba de VAR-hora	Punto de prueba de verificación de la precisión de muestra
Carga completa	Del 100 % al 200 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia cero (intensidad retrasada con respecto a la tensión en un ángulo de fase de 90°).
Carga ligera	10 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia cero (intensidad retrasada con respecto a la tensión en un ángulo de fase de 90°).
Carga inductiva (factor de potencia de retraso)	100 % de la intensidad nominal y 100 % de la tensión nominal y la frecuencia nominal para un factor de potencia de retraso de 0,87 (intensidad retrasada con respecto a la tensión en un ángulo de fase de 30°).

Solución de problemas

Estudie los temas de esta sección para obtener más información sobre cómo resolver problemas en la central de medida y dónde obtener asistencia técnica.

Resolución de problemas en el ajuste del modo de seguridad avanzada

Es posible que algunos usuarios experimenten problemas con el acceso al software tras activar el modo de seguridad avanzada. Resuelva los problemas de acceso al software siguiendo estos pasos de resolución de problemas:

Estado de la central de medida	Ejemplo de comportamiento	Solución - Ejecute las tareas en el orden en el que aparecen en la lista
Central de medida nueva	Se desconocen los credenciales de inicio de sesión.	• Asegúrese de que está utilizando la versión más reciente de ION Setup. • Introduzca el nombre de usuario User1 y la contraseña 0 [cero].

Estado de la central de medida	Ejemplo de comportamiento	Solución - Ejecute las tareas en el orden en el que aparecen en la lista
Central de medida recién actualizada a la versión de firmware v3.0.0	No se concede acceso tras haber introducido la contraseña utilizando el utilizando el software EcoStruxure™ Power Monitoring Expert.	• Asegúrese de que está utilizando la versión más reciente de ION Setup. • Asegúrese de que está utilizando la versión de firmware v3.0.0 de la central de medida. • Configure los ajustes de seguridad del software de la central de medida. • Introduzca el nombre de usuario User1 y contraseña [que utilizó antes de actualizar a la versión de firmware v3.0.0].
	No se concede acceso tras haber introducido la contraseña utilizando el utilizando el software Vista.	Visite www.se.com y busque "Support" para obtener asistencia para la resolución de problemas.
	Mediante el software EcoStruxure™ Power Operation.	Visite www.se.com y busque "Support" para obtener asistencia para la resolución de problemas.
	Se han introducido varias veces las credenciales incorrectas y el dispositivo se ha bloqueado.	Espere hasta que termine el periodo de bloqueo y la cuenta deje de estar bloqueada. En caso de que se bloquee una cuenta, dicho usuario podrá seguir accediendo al dispositivo si introduce las credenciales correctas utilizando un protocolo y un método de comunicaciones distintos.
	Se desconocen los credenciales de inicio de sesión.	• Asegúrese de que está utilizando la versión más reciente de ION Setup. • Introduzca el nombre de usuario User1 y contraseña [que utilizó antes de actualizar a la versión de firmware v3.0.0].

Resolución de problemas en módulos opcionales

Los eventos relacionados con la inicialización y el funcionamiento de los módulos opcionales se almacenan en el registro de eventos integrado de la central de medida. Realice un restablecimiento del bus opcional para reiniciarlo y reinicializar los módulos opcionales conectados a la central de medida. Revise los eventos de este registro de eventos durante el primer minuto del restablecimiento del bus opcional para obtener los detalles más específicos sobre el problema detectado en el módulo opcional.

Cada vez que vaya a resolver problemas de módulos opcionales, conéctelos directamente a la central de medida y verifique su funcionamiento. Si todos los módulos opcionales funcionan al conectarlos de manera directa, combine módulos o módulos cuyo funcionamiento haya verificado con el fin de identificar el problema.

Encontrará información sobre el tipo, el número de serie, la versión de firmware y el estado actual de los módulos opcionales en el Módulo Factory y en el Módulo Diagnostics.

Consulte *ION Reference*, disponible en www.se.com, para obtener más información sobre el módulo Factory y el módulo Diagnostics.

Asistencia técnica

Visite www.se.com y busque "Support" para obtener asistencia para la resolución de problemas.

Tenga a mano el modelo de central de medida, el número de serie y la versión de firmware. Consulte la sección Información específica del dispositivo para saber cómo obtener esta información.

Es posible que un agente de atención al cliente le solicite que habilite el acceso de fábrica al dispositivo para llevar a cabo tareas de resolución de problemas. El acceso de fábrica se obtiene tras utilizar un código de acceso de diagnóstico único para iniciar sesión en el dispositivo a través de un protocolo seguro.

El acceso de fábrica:

- Está deshabilitado de forma predeterminada.
- Se habilita temporalmente durante una duración definida en el registro de minutos Factory Access.
- Requiere disponer de unos privilegios de usuario adecuados para poder habilitarlo.
- Proporciona permisos de lectura y escritura.

Especificaciones

En esta sección se enumeran las especificaciones adicionales de la central de medida y sus accesorios.

NOTA: La información contenida en esta sección está sujeta a cambios sin previo aviso. Para obtener las actualizaciones más recientes, puede descargar documentación actualizada desde www.se.com o ponerse en contacto con el distribuidor local de Schneider Electric.

Características mecánicas

Central de medida de montaje en panel PM8240

Posición de montaje	vertical
Grado de protección IP	Pantalla: IP54 Cuerpo del medidor: IP30 (salvo conectores)
Tipo de pantalla	VGA de cristal líquido de transistores de película fina (LCD TFT), gráficos en color, formato de imagen de 1/4 con resolución de 320 x 240
Retroiluminación de la pantalla	LED blanco
Área visualizable	70,6 x 52,9 mm
Teclado	5 botones
Número máximo de módulos opcionales	4 (en función de la tensión mecánica y el grado de protección IP necesario)

Central de medida DIN PM8243

Posición de montaje	Horizontal sobre carril DIN TS35
Grado de protección IP	Cuerpo del medidor: IP30 (salvo conectores)
Número máximo de módulos opcionales	4 (en función de la tensión mecánica y el grado de protección IP necesario)

Cumplimiento mecánico

Vibraciones	IEC 60068-2-6
Descarga	IEC 60068-2-27

Características eléctricas

Fuente de alimentación (alimentación auxiliar)

Valores nominales de las entradas	• CA: De 65 a 277 V (± 10 %) L-N rms, de 42 a 69 Hz. • CC: De 80 a 300 VCC (± 10 %), tolerancia del ±20 % (subida/bajada temporal)

Precisión de la medición

Energía activa (Wh)	IEC 62053-22 Clase 0.2 S
Energía reactiva (VARh)	IEC 62053-24 Clase 0.5 S
Dispositivo de supervisión de potencia (PMD)	IEC 61557-12 PMD/SD/K70/0.2 y PMD/SS/K70/0.2
Potencia activa (*P*)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Potencia reactiva (Q_V)	Clase 1 conforme a IEC 61557-12
Potencia aparente (S_V)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Energía aparente (E_{apV})	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Intensidad (*I*)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Tensión (*U*)	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Frecuencia (*f*)	Clase 0.02 conforme a IEC 61557-12

NOTA: De forma predeterminada, los valores de energía reactiva y demanda están basados en el armónico fundamental y no incluyen armónicos superiores. Los valores de energía activa y aparente y demanda se miden utilizando la señal completa, incluidos los armónicos.

Calidad de energía

Clase de medición de calidad de energía	IEC 62586-2 conjunto de funciones Advanced: IEC 61000-4-30 Clase A (U_{din} = 230 V) conjunto de funciones Standard: IEC 61000-4-30 Clase S (U_{din} = 230 V)
Desequilibrio de tensión (U_{nb})	Clase 0.2 conforme a IEC 61557-12
Armónicos de tensión (U_h)	Clase 1 conforme a IEC 61557-12
THD de tensión (THD_u)	Clase 1 conforme a IEC 61557-12
Armónicos de intensidad (I_h)	Clase 1 conforme a IEC 61557-12
THD de intensidad (THD_i)	Clase 1 conforme a IEC 61557-12
Captura de formas de onda	Advanced: 16-512 muestras por ciclo Standard: 16-256 muestras por ciclo Essential: 16-128 muestras por ciclo

Entradas de tensión

Rango de precisión especificado	De 57 a 400 V L-N/de 100 a 690 V L-L (estrella) o de 100 a 600 V L-L (triángulo)
Impedancia	> 5 MΩ
Categoría de medición	III

Sobrecarga	600 V L-N o 1035 V L-L

Entradas de intensidad

Carga	0,01 VA máximo a 5 A
Rango de intensidad de precisión especificada	50 mA-10 A
Rigidez	Continua de 20 A, 50 A a 10 s/h, 500 A a 1 s/h
Impedancia	0,3 mΩ (normal)

Alimentación

Alimentación de CA	
Rango de funcionamiento	50/60 Hz ±10 %: 90-415 V ± 10 % 400 Hz: 90-120 V ± 10 %
Carga (solo central de medida)	Máximo: 7,2 W/18 VA a 415 V (45-65 Hz) Máximo: 4,5 W/8 VA a 120 V (400 Hz)
Carga (central de medida con todas las opciones)	Máximo: 18 W/36 VA a 415 V (45-65 Hz) Máximo: 18 W/28 VA a 120 V (400 Hz)
Tiempo de trabajo (ride-through) (sin accesorios opcionales)	Mínima 100 ms (6 ciclos a 60 Hz) en cualquier condición Típica 200 ms (12 ciclos a 60 Hz), 120 VCA Típica 500 ms (30 ciclos a 60 Hz), 415 VCA
Alimentación de CC	
Rango de funcionamiento	110-415 VCC ± 15 %
Carga (solo central de medida)	Máximo: 6 W a 300 VCC
Carga (central de medida con todas las opciones)	17 W a 300 VCC
Tiempo de trabajo (ride-through)	Mínima 100 ms (6 ciclos a 60 Hz) en cualquier condición

Alimentación de CC de baja tensión

Alimentación de CC	
Rango de funcionamiento	20-60 VCC ± 10 %
Carga (central de medida con todas las opciones)	Máximo: 17 W a 18-60 VCC

Salida digital (Forma A)

Número	1
Tipo	Forma A y estado sólido

Tensión de carga máxima	30 VCA/60 VCC
Intensidad de carga máxima	75 mA
Resistencia activa	13-40 Ω a 25 °C
Tipo de señal	Continua o impulsos
Frecuencia de impulsos	≤ 25 Hz

Entradas digitales

Número	3
Tipo	Con excitación externa, polaridad independiente
Precisión del sello de fecha y hora de evento	± 1 ms
Tensión máxima	30 VCA 60 VCC
Frecuencia de impulsos	≤ 25 Hz
Tiempo de respuesta	20 ms
Consumo de intensidad	ENCENDIDO: ≤ 2,5 mA APAGADO: ≤ 0,5 mA
Estado de tensión ON	4-30 VCA 4-60 VCC
Estado de tensión OFF	0–1,4 VCA 0–2,0 VCC
IRIG-B	Formato IRIG-B00x (código horario IRIG-B sin modular) El dispositivo admite expresiones codificadas de 0 a 7 pero no se emplean los datos del año.

Características ambientales

Temperatura de funcionamiento	-25 °C a temp. máx. **NOTA:** La temperatura de funcionamiento máxima puede variar en función de la cantidad de módulos opcionales conectados y el tipo de estos. Consulte la sección *Temperatura de funcionamiento máxima con módulos opcionales* a continuación.

Indicadores LED

LED de impulsos de energía (visibles y de infrarrojos) ubicados en la parte superior de la central de medida

Tipo	Visible naranja, de infrarrojos
Longitud de onda	600-609 nm (naranja), 825-925 nm (infrarrojo)
Frecuencia máxima de repetición de impulsos	< 25 Hz (basada en la frecuencia de red)

CEM (compatibilidad electromagnética)

Estándares de compatibilidad electromagnética	IEC 62052-11, IEC 61326-1
Inmunidad a las descargas electrostáticas	IEC 61000-4-2
Inmunidad a los campos radiados	IEC 61000-4-3
Inmunidad a las corrientes transitorias rápidas	IEC 61000-4-4
Inmunidad a sobretensión	IEC 61000-4-5
Inmunidad frente a perturbaciones conductivas	IEC 61000-4-6
Inmunidad frente a campos magnéticos de frecuencia de potencia	IEC 61000-4-8
Inmunidad frente a perturbaciones conductivas, 2-150 kHz	CLC/TR 50579
Inmunidad frente a huecos de tensión e interrupciones	IEC 61000-4-11
Inmunidad frente a ondas sinusoidales fuertemente amortiguadas	IEC 61000-4-12
Emisiones conductivas y de radiación	EN 55011 y EN 55022 Clase B, Sección 15 de la normativa de la FCC Clase B, ICES-003 Clase B
Resistencia frente a sobretensiones transitorias	IEEE/ANSI C37.90.1

Seguridad

Construcción de seguridad	IEC/EN 61010-1, CAT III, 400 VLN / 690 VLL UL 61010-1 y CSA-C22.2 N.º 61010-1, CATIII, 347 V LN / 600 VLL Clase de protección II conforme a IEC/EN 62052-11

Comunicaciones Ethernet

Número de puertos	2 (modo conmutado)
Longitud máxima del cable	100 m conforme a la norma TIA/EIA 568-5-A
Tipo de cable	CAT5 (o superior)
Tipo de conector	Conector modular RJ45 sin blindar (2)
Modo	10Base-T, 100Base-TX, Auto-MDIX
Velocidad de datos	Hasta 100 Mbps
SFTP	Conexiones de transferencia simultánea máximas (sesiones): 2 Periodo de espera predeterminado: 90 segundos
Conexiones de cliente IEC 61850 simultáneas máximas	4

Comunicaciones RS-485

Número de puertos	1
Tipo de cable	De par trenzado blindado
Longitud máxima del cable	1200 m
Número máximo de dispositivos (cargas de unidad)	Hasta 32 dispositivos en el mismo bus
Paridad	Ninguna, par, impar
Velocidad de transmisión en baudios	2400-115200, 19200 recomendada

Reloj en tiempo real

Deriva de reloj (error de hora)	Central de medida ENCENDIDA: 5 ppm máximo Central de medida APAGADA: 20 ppm máximo 25 °C (77 °F)

Tiempo de reserva de la batería	Mínimo de 7 años en condiciones de almacenamiento especificado

MID/MIR

Normas e índices de clase de MID/MIR aplicables	• Clase C conforme a EN 50470-1:2006 • Clase C conforme a EN 50470-3:2006
Tipo de equipo de medida	Medidor de vatios-hora estático
Entorno mecánico	M1
Entorno electromagnético	E2
Tipo de precintado de la cubierta	Alambre y engarce
Mediciones aplicables	Mediciones de energía de importación/exportación activas
Tipos de sistema (para aplicaciones que cumplen la MID/el MIR)	• En estrella trifásico de 4 hilos con toma de tierra • En triángulo trifásico de 3 hilos sin toma de tierra
Valor nominal de intensidad	0,05-5(10) A
Frecuencia nominal	50 Hz
Indicador LED de impulsos de energía	Longitud de impulso: 5000 imp/kWh
Para cumplir la Directiva comunitaria relativa a los instrumentos de medida (MID)/el Reglamento británico sobre instrumentos de medida (MIR), la central de medida deberá instalarse en armarios con certificación conforme a la MID/el MIR adecuados para ofrecer una protección IP51 o superior.	

Pantalla

Pantalla METSEPM89RD96

Pantalla	
Tipo de pantalla	VGA de cristal líquido de transistores de película fina (LCD TFT), gráficos en color, formato de imagen de 1/4 con resolución de 320 x 240
Retroiluminación de la pantalla	LED blanco
Teclado	5 botones
Área visualizable	70,6 x 52,9 mm
Conexión de comunicaciones	
Tipo de cable	CAT5 (o superior) Usado con conector RJ45 modular sin blindar

Longitud del cable	100 m máximo
Tipo de conexión	Directa, punto a punto
Entorno	
Grado de protección IP	Parte delantera: IP54 Parte trasera: IP30

Módulos opcionales

Consulte el manual de instalación de los módulos opcionales para conocer las especificaciones adicionales de estos.

METSEPM89M0024 Analógico (2 salidas, 4 entradas)

Número máximo de módulos	4
Resistencia de entrada	< 300 Ω (modo de intensidad) > 500 kΩ (modo de tensión)
Modo de tensión de entrada	0–30 VCC
Modo de intensidad de entrada	4–20 mA, 0–20 mA
Temperatura de funcionamiento	De -25 a 70 ºC La temperatura de funcionamiento máxima se fundamenta en la cantidad de módulos opcionales conectados y el tipo de estos.

METSEPM89M2600 Digital (2 salidas, 6 entradas)

Número máximo de módulos	4
Temperatura de funcionamiento	De -25 a 70 ºC La temperatura de funcionamiento máxima se fundamenta en la cantidad de módulos opcionales conectados y el tipo de estos.

METSEPMRS4854W RS-485 de cuatro hilos

Número máximo de módulos	1
Temperatura de funcionamiento	De -25 a 70 ºC La temperatura de funcionamiento máxima se fundamenta en la cantidad de módulos opcionales conectados y el tipo de estos.

METSEPMFIBER Ethernet de fibra

Número máximo de módulos	1
Temperatura de funcionamiento	De -25 a 70 ºC La temperatura de funcionamiento máxima se fundamenta en la cantidad de módulos opcionales conectados y el tipo de estos.

Otro

Parámetro	Descripción
Tiempo de inicio de la central de medida[1]	25 segundos: Mediciones 40 segundos: Comunicaciones 40 segundos: Inicialización de la pantalla
Almacenamiento de la central de medida	512 MB
Velocidad de actualización de datos	Datos regulares: 1 segundo Alta velocidad: 50/60 Hz a medio ciclo
Cuentas de usuarios en la seguridad avanzada	Hasta 50 usuarios
Caracteres de contraseña válidos	ASCII 32-126

1 – La hora de inicio de la central de medida se expresa como el tiempo típico transcurrido desde la aplicación de alimentación hasta el resultado indicado en el campo de descripción.

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison (Francia)
www.se.com

Puesto que normas, especificaciones y diseños cambian con el tiempo sírvase pedir confirmación de la información que figura en esta publicación.

© 2026 Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

7ES02-0336-12 03/2026