EN CE

akytec



MV210-101

Módulo de entrada analógica

Guía del Usuario

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

MV210-101_3-ES-68142-1.4
© All rights reserved
Subject to technical changes and misprints

Contenido

Advertencias **3**
Seguridad **4**
Introducción **5**
Abreviaciones **6**
1 Visión general **7**
2 Datos técnicos **8**
2.1 Especificaciones 8
2.2 Aislamiento de componentes del dispositivo 10
2.3 Condiciones ambientales 11
3 Instalación **12**
4 Conexión **14**
4.1 Recomendaciones de instalación 14
4.2 Conectores 14
4.3 Fuente de alimentación 15
4.4 Conexión eléctrica 16
4.5 Conexión a las entradas 16
4.5.1 Visión general 16
4.5.2 Termómetro de resistencia (RT) 17
4.5.3 Termopares (TC) 17
4.5.4 Señales de corriente / voltaje 18
4.5.5 Sensor de resistencia 19
4.5.6 Señales digitales 19
4.6 Conexión ethernet 20
5 Operación **22**
5.1 Principio de funcionamiento 22
5.2 Indicación y control 22
5.3 Reloj en tiempo real 23
5.4 Archivo de registro 23
5.5 Modos de intercambio de datos 25
5.5.1 Lista de muestreo 25
5.5.2 Rango de medición 25
5.5.3 Filtro Digital 26
5.5.4 Corrección de las características de medición de los sensores 27
5.5.5 Comunicación Modbus TCP 28
5.5.6 Códigos de error para el protocolo Modbus 36
5.5.7 Diagnóstico de sensores primarios 38
5.5.8 Errores 38
6 Configuración **40**
6.1 Conexión a akYtecToolPro 40
6.2 Configuring Network Settings 41
6.3 Contraseña de acceso al módulo 42
6.4 Actualización del Firmware 42
6.5 Ajuste del reloj en tiempo real 43
6.6 Restaurar la configuración predeterminada 43
7 Mantenimiento **44**

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

7.1 Instrucciones generales 44
7.2 Cambio de batería 44
8 Transporte y almacenamiento 46
9 Contenido del paquete de entrega 47
Apéndice A Cifrar el archivo de registro 48

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Advertencias

Explicación de los símbolos y palabras clave utilizadas:



PELIGO
PELIGRO indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, puede causar la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA
ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves.



AVISO
AVISO indica un peligro potencial que podría resultar en daños a la propiedad.



NOTA
NOTA indica consejos y recomendaciones útiles, así como información para un funcionamiento eficiente y sin problemas.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Seguridad

Lea este manual cuidadosamente antes de instalar, operar o dar servicio al dispositivo.

El equipo ha sido diseñado y construido únicamente para el uso descrito en el presente manual y solo puede ser utilizado de acuerdo al mismo.

Cualquier otro tipo de uso es considerado impropio.

ADVERTENCIA
El dispositivo no debe utilizarse para equipos médicos que mantienen, controlan o afectan la vida humana o la salud física.

Al instalar y utilizar este producto, se deben cumplir todas las normativas estatales, federales y locales vigentes.

Por razones de seguridad y de conformidad con los datos contenidos en los documentos, la reparación de los componentes de los productos debe ser realizada exclusivamente por el fabricante.

En el bloque de terminales hay un voltaje peligroso. Todas las conexiones al dispositivo y los trabajos de mantenimiento deben realizarse únicamente cuando el módulo y todos los dispositivos conectados están apagados.

El grado de protección del dispositivo contra descargas eléctricas corresponde a los requisitos de la norma IEC 61131-2-2.2012.

La instalación del dispositivo debe realizarse en gabinetes especiales cuyo acceso solo está permitido a personal calificado.

ADVERTENCIA
Está prohibido utilizar el dispositivo en un entorno corrosivo con ácidos, bases, aceites, etc. en la atmósfera.

Tenga en cuenta las reglas e instrucciones necesarias cuando utilice controladores lógicos programables en áreas donde se aplican los requisitos técnicos de seguridad.

El incumplimiento de estas advertencias podría provocar lesiones personales o daños materiales.

La empresa Akytec no asume ninguna responsabilidad por errores técnicos o editoriales u omisiones en este documento.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Introducción

Este documento proporciona información detallada sobre el principio de funcionamiento, diseño, configuración, instalación y mantenimiento del módulo de entrada analógica MV210-101, en lo sucesivo referido como el Dispositivo o Módulo.

Código de pedido: **MV210-101**.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Abreviaciones

- **CAD** – convertidor analógica-digital
- **DHCP** – protocolo de configuración dinámica de servidor.
- **NSC** – característica estática nominal.
- **PC** – computadora personal.
- **PLC** – controlador lógico programable.
- **RT** – termómetro de resistencia.
- **RTC** – reloj en tiempo real.
- **TC** – convertidor termoeléctrico (termopar).
- **USB** – un estándar de la industria que establece las especificaciones para cables, conectores y protocolos para la conexión, la comunicación y la fuente de alimentación entre los ordenadores personales y sus dispositivos periféricos.
- **UTC** – tiempo universal coordinado.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1 Visión general

El módulo está destinado a la adquisición de datos en objetos de automatización y la transferencia de estos datos a PLC, controladores de paneles, ordenadores u otros dispositivos de control.

El módulo está equipado con 8 entradas analógicas, destinadas a la conexión de sensores o señales de los siguientes tipos:

– termómetros de resistencia (RT);
– Convertidor termoeléctrico (termopar, TC);
– voltaje activo o sensores de corriente;
– sensores resistivos.

Cada entrada se puede configurar para cualquiera de los tipos independientemente entre sí.

Los módulos se utilizan en diversos campos de la industria y la agricultura.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

2 Datos técnicos

2.1 Especificaciones

Table 2.1 Especificaciones

Característica		Valor
Fuente de alimentación		
Fuente de alimentación		24 (10…48) V DC
Consumo de potencia		4 W
Protección contra polaridad inversa		Sí
Interfaces		
Interfaz de bus de campo		Ethernet de doble puerto 10/100 Mbps
Interfaz de configuración		USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet10/100 Mbps
Protocolo de transferencia de datos		Modbus TCP
Versión de protocolo		IPv4
Entradas		
Número de entradas		8
Resolución de un convertidor ADC		16 bits
Tiempo de muestreo*	RT	max. 0,9 s
	TC	max. 0,6 s
	Señales de I/U	max. 0,6 s
Exactitud	RT	± 0,25 %
	TC	± 0,5 %
	Señales de I/U	± 0,25 %
Interferencia electromagnética		± 0,25 %
Influencia de la temperatura		20 % / 10 °C
Resistencia de Shunt		51 Ω
Memoria flash (archivo de registro)		
Tamaño máximo del archivo de registro		2 KB
Intervalo de tiempo mínimo para escribir entradas de registro		10 s
Número máximo de archivos de registro		1,000
Reloj en tiempo real		
Inexactitud	a una temperatura +25 °C	máx. 1 segundos por día
	a una temperatura - 40°C	máx. 3 segundos por día
Tipo de batería		CR2032
Vida útil de una batería		6 años
Propiedades generales		
Medidas		123 × 83 × 42 mm
Código IP		IP20

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Característica	Valor
Vida útil media**	10 años
Peso	máx. 0,4 kg

* Debido a que el muestreo de las entradas se realiza de forma secuencial, el tiempo total de muestreo es igual a la suma de los tiempos de todas las entradas conectadas.

** Bateria esperada del RTC

Table 2.2 Sensores y señales de entrada

Sensor o señal de entrada	Rango de medición	Valor unitario del bit menos significativo	Exactitud
RT según IEC 60751:2008			
Pt50 (α=0,00385 °C $^{-1}$)	-200…+850 °C	0,1 °C	±0,25 %
Pt100 (α=0,00385 °C $^{-1}$)	-200…+850 °C		
Pt500 (α=0,00385 °C $^{-1}$)	-200…+850 °C		
Pt1000 (α=0,00385 °C $^{-1}$)	-200…+850 °C		
RT según GOST 6651-2009 y 6551-94			
50P (α=0,00391 °C^{-1})	-240…+1100 °C	0,1 °C	±0,25 %
50M (α=0,00428 °C $^{-1}$)	-200…+200 °C		
Cu50 (α=0,00426 °C^{-1})	-50…+200 °C		
100P (α=0,00391 °C $^{-1}$)	-240…+1100 °C		
100M (α=0,00428 °C $^{-1}$)	-200…+200 °C		
Cu100 (α=0,00426 °C $^{-1}$)	-50…+200 °C		
Ni100 (α=0,00617 °C $^{-1)}$)	-60…+180 °C		
500P (α=0,00391 °C $^{-1}$)	-240…+1100 °C		
500M (α=0,00428 °C^{-1})	-200…+200 °C		
Cu500 (α=0,00426 °C $^{-1}$)	-50…+200 °C		
Ni500 (α=0,00617 °C $^{-1}$)	-60…+180 °C		
1000P (α=0,00391 °C $^{-1}$)	-240…+1100 °C		
1000M (α=0,00428 °C $^{-1}$)	-200…+200 °C		
Cu1000 (α=0,00426 °C $^{-1}$)	-50…+200 °C		
Ni1000 (α=0,00617 °C $^{-1}$)	-60…+180 °C		
Cu53 (α=0,00426 °C $^{-1}$)	-50…+200 °C		

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Sensor o señal de entrada	Rango de medición	Valor unitario del bit menos significativo	Exactitud
TC según IEC 60584-1:20131			
J	-200…+1200 °C	0,1 °C	±0,5 %
N	-200…+1300 °C		
K	-200…+1360 °C		
S	-50…+1750 °C		
R	-50…+1750 °C		
T	-250…+ 400 °C		
B	+200…+1800		
A-1	0…+2500 °C		
TC según GOST 8.585			
L	-200…+800 °C	0,1 °C	±0,5 %
A-2	0…+1800°C		
A-3	0…+1800°C		
TC según DIN 43710			
L	0…100 %	1 °C	no regulado
Señales estándar de I/U			
-1…1 V	0…100 %	0,1 %	±0,25 %
-50…50 mV	0…100 %		
0…5 mA	0…100 %		
0…20 mA	0…100 %		
4…20 mA	0…100 %		
Señales resistivas			
0…2 kΩ	0…100%	1	±0,25
0…5 kΩ			

2.2 Aislamiento de componentes del dispositivo

El circuito de los componentes aislados galvánicamente y la fuerza del aislamiento galvánico se muestran en la *figura 2.1*.

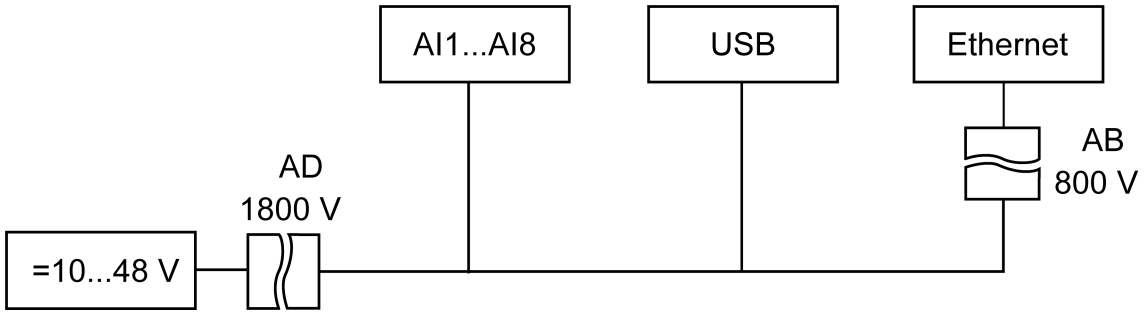


Figura 2.1 Aislamiento de componentes del dispositivo

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Table 2.3 Tipos de aislamiento

Tipo	Descripción
Aislamiento básico (AB)	El aislamiento utilizado para las partes activas del equipo para proporcionar protección contra choques eléctricos. La resistencia eléctrica del aislamiento básico es comprobada por tipo de pruebas: mediante la aplicación de un voltaje AC de prueba, el valor es diferente para los diferentes circuitos del dispositivo
Aislamiento suplementario (AS)	Aislamiento independiente utilizado además del aislamiento básico con el fin de garantizar la protección contra el choque eléctrico en caso de fallo del aislamiento principal. La resistencia eléctrica del aislamiento suplementario se comprueba mediante pruebas de tipo: mediante la aplicación de una prueba alterna CA voltaje de varios niveles (valor de RMS)

AVISO
La resistencia del aislamiento se proporciona para realizar pruebas en condiciones climáticas normales (el tiempo de exposición es de 1 minuto).

2.3 Condiciones ambientales

El módulo cumple con los requisitos de inmunidad contra interferencias de la norma IEC 61000-6-4: 2006. Con respecto al nivel de emisión de interferencias de radio, el dispositivo cumple con las normas para dispositivos de clase A, de acuerdo con la norma CISPR 22-97. El dispositivo está diseñado para funcionar en las siguientes condiciones:

– temperatura ambiente: -40 … +55 °C;
– humedad relativa: hasta 95% (a +35 °C, sin condensación);
– zonas cerradas no peligrosas, libres de gases corrosivos o combustibles;
– grado de contaminación permisible 1 según la norma IEC 61131-2.

La resistencia a las influencias mecánicas durante el funcionamiento del equipo cumple con la norma IEC 61131-2-2012.

La resistencia a las influencias climáticas durante el funcionamiento del aparato cumple con la norma IEC 61131-2-2012.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3 Instalación

El dispositivo se instala en el armario eléctrico. El diseño del armario debe proteger el equipo de la humedad, suciedad y objetos extraños.

Para instalar el dispositivo proceda de la siguiente manera:

1. Asegúrese de que haya suficiente espacio para conectar el arnés de cableado. Durante la instalación, se requiere un espacio libre de 50 mm por encima y por debajo del módulo.
2. Fije la unidad con tornillos al riel DIN o a una superficie vertical (ver *Figura 3.1*).

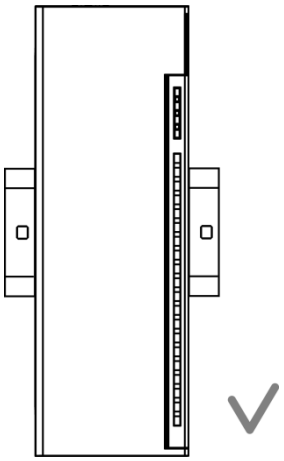


Figura 3.1 Instalación correcta

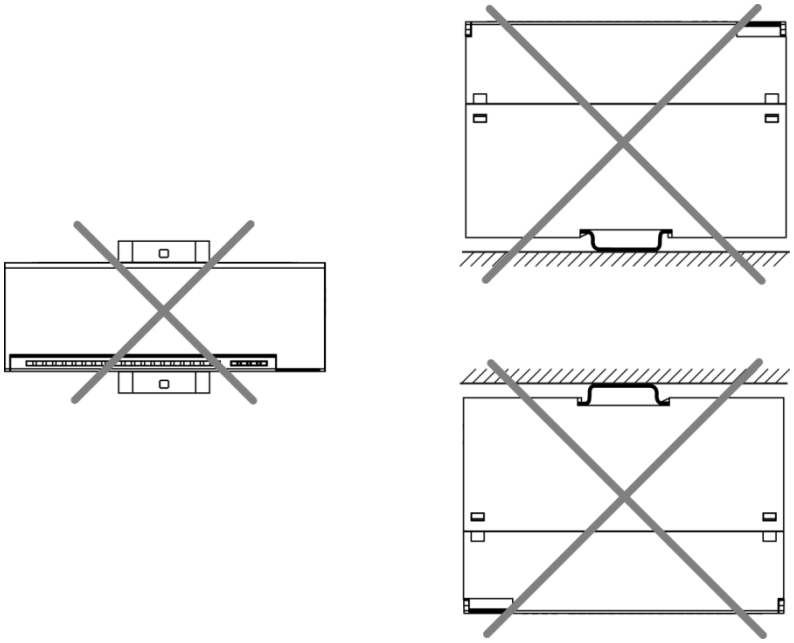


Figura 3.2 Instalación inadecuada

ADVERTENCIA
El funcionamiento a largo plazo del Módulo con la instalación incorrecta puede conducir a daños (véase la *figura 3.2*).

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

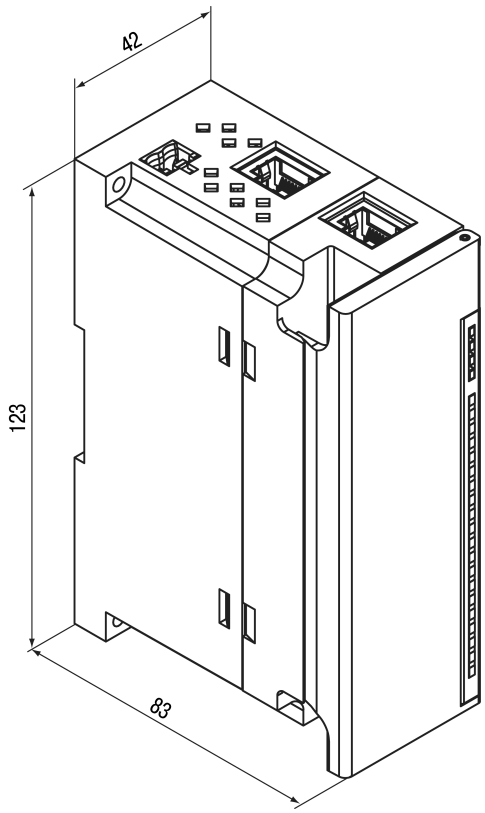


Figura 3.3 Dimensiones del dispositivo

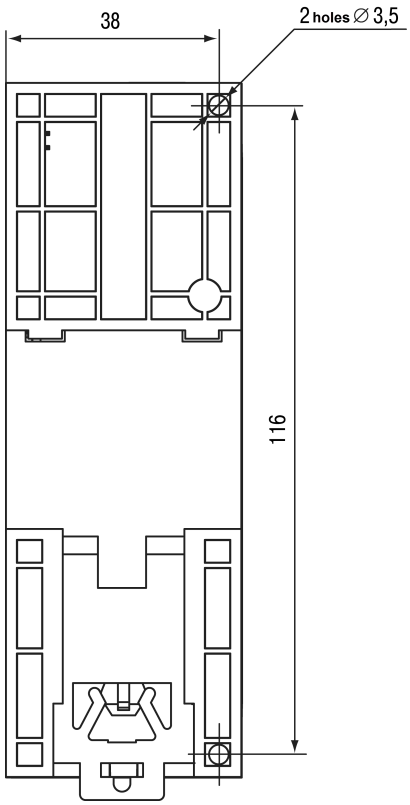


Figura 3.4 Dimensiones del montaje

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4 Conexión

4.1 Recomendaciones de instalación

El montaje de las conexiones externas se realiza con cables con secciones transversales de no más de 0.75 mm².

Utilice férulas de extremo para los cables trenzados.

Después de la instalación, coloque los cables en el conducto de cables de la carcasa del módulo y cierre la cubierta.

Si es necesario, retire los bloques de bornes del módulo. Para ello, afloje los dos tornillos en las esquinas de los bloques.

Instale los cables de alimentación con el bloque de bornes suministrado.

ADVERTENCIA
La conexión y el mantenimiento solo se realizan cuando el módulo y los dispositivos conectados a él están apagados.

ADVERTENCIA
No conecte cables con diferentes secciones transversales a un conector.

ADVERTENCIA
No conecte más de dos cables a un conector.

4.2 Conectores

Las conexiones de las interfaces y de la fuente de alimentación del dispositivo se muestran en la *Figura 4.1*.

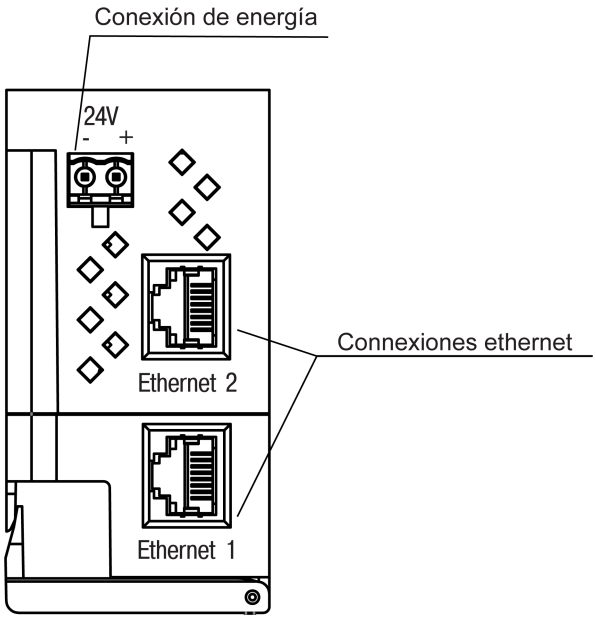


Figura 4.1 Conexiones del dispositivo

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4.3 Fuente de alimentación

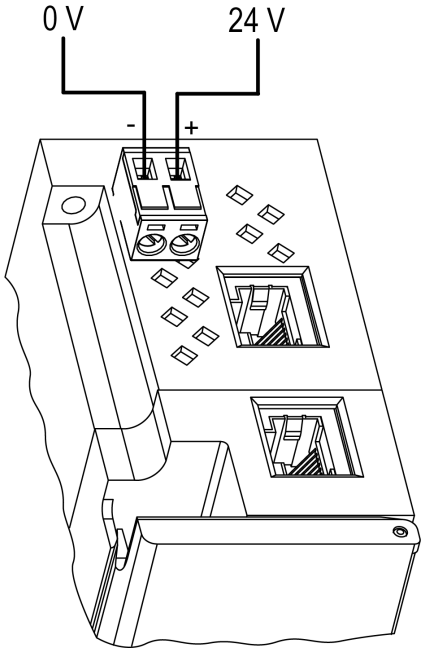


Figura 4.2 Fuente de alimentación

ADVERTENCIA
El uso de fuentes de alimentación sin separación de potencial o de piezas de baja tensión que no tengan al menos un aislamiento básico contra las líneas de corriente alterna, puede generar voltajes peligrosos en los circuitos.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4.4 Conexión eléctrica

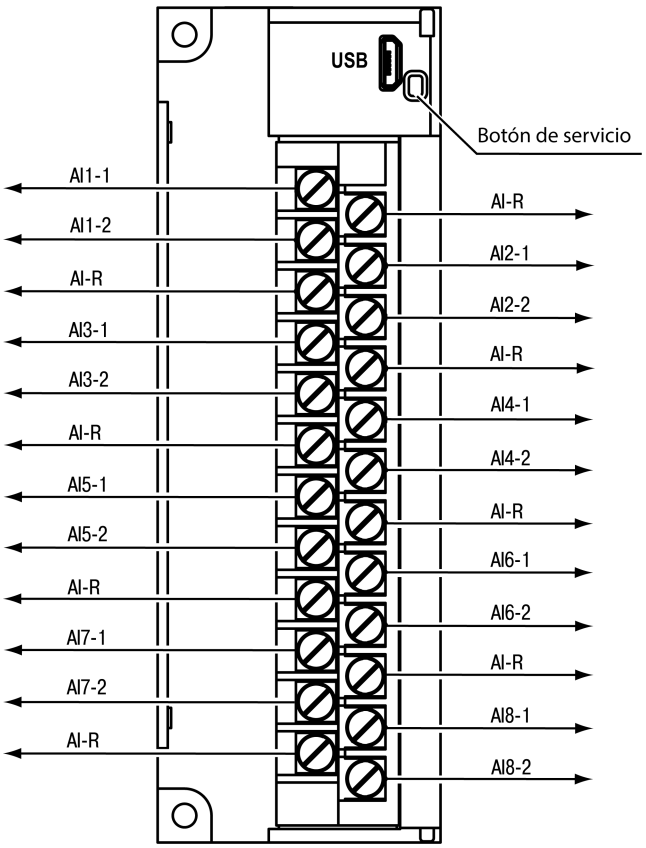


Figura 4.3 Conexión de los terminales de entrada y salida

Descripción	Función
AI1-1, AI1-2 – AI8-1, AI8-2	Entradas analógicas AI1 – AI8
AI-R	Puntos comunes de entradas analógicas

4.5 Conexión a las entradas

4.5.1 Visión general

Las entradas del dispositivo son universales. Puede conectar cualquier transductor primario (sensores) y señales estándar listados en el *cuadro 2.2* a ellos. Puede conectar a las entradas del dispositivo simultáneamente sensores de diferentes tipos en cualquier combinación.

AVISO
Para proteger los circuitos de entrada del dispositivo de posibles averías de las cargas de electricidad estática acumuladas en las líneas de comunicación "Dispositivo-sensor", sus conductores deben conectarse durante 1 a 2 segundos con el tornillo de tierra funcional (FE) de la placa antes de conectarse al bloque de terminales del dispositivo.

Al verificar la capacidad de servicio del sensor y la línea de comunicación, es necesario desconectar el dispositivo de la red eléctrica. Para evitar que el dispositivo se salga de servicio durante la verificación de las conexiones, es necesario utilizar equipos de medición con un voltaje de no más de 4,5 V. A mayores voltajes de alimentación de estos dispositivos, el sensor debe estar desconectado del módulo.

Parámetros de conexión de los sensores dados en la *tabla 4.1*.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Table 4.1 Parámetros de conexión de sensores

Tipo de sensor	Máx. longitud de la línea (m)	Máx. resistencia de la linea (Ω)	Tipo de línea
RT	100	15	Tres-hilos, hilos de la misma longitud y sección transversal
TC	20	100 1)	Cable termoelectrodo (compensador)
Señal actual	100	100	Dos cables
Señal de tensión	100	50	Dos cables
Señal de resistencia	10	5	Dos cables
1) la resistencia de la línea puede ser más de 100 ohmios si hay suficiente tensión en el circuito de suministro de energía.			

4.5.2 Termómetro de resistencia (RT)

Los parámetros de salida del termómetro de resistencia están determinados por su característica nominal estática, que está estandarizada por IEC 60751:2008 y GOST 6651-2009 y 6651-94.

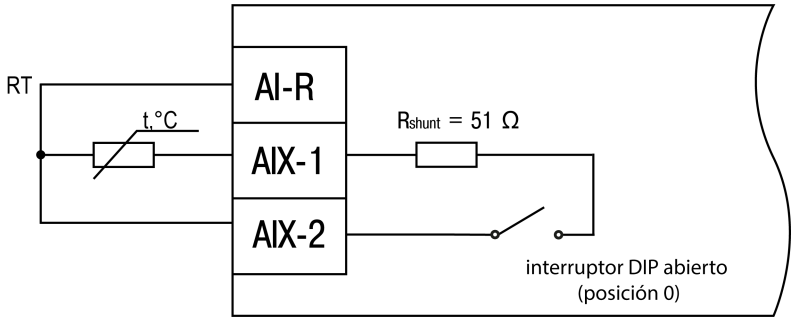


Figura 4.4 Cableado del termómetro de la resistencia

Para evitar la influencia de la resistencia de los cables de conexión en los resultados de medición, la conexión de los sensores al modulo deberían realizarse en un esquema de tres cables. En este esquema, dos cables que conectan el RT al módulo se conectan simultáneamente a uno de sus terminales y al otro terminal, el tercer cable de conexión. **La resistencia de los cables de conexión debe ser igual** para excluir su influencia en los resultados de la medición. Para hacer esto, use los mismos cables de igual longitud.

4.5.3 Termopares (TC)

NSC de termopares de diferentes tipos están estandarizados en IEC 60584-1:2013 y GOST 8.585.

AVISO
Solo se pueden usar termopares con unión de medición aislada y sin conexión a tierra, porque los terminales negativos de sus extremos libres se combinan a la entrada del módulo.

Si no es posible conectar los extremos libres del TC directamente a los contactos del dispositivo, entonces la conexión debe realizarse utilizando cables o cables termoeléctricos compensadores con la observancia obligatoria de la polaridad. El uso de cables de termoelectrodo permite aumentar la longitud de los conductores del termopar y "transferir" sus extremos libres al bloque de terminales del dispositivo.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

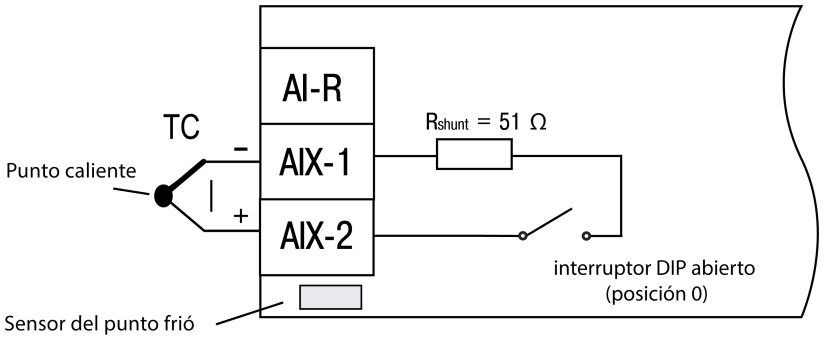


Figura 4.5 Cableado del termopar

Para el cálculo correcto de los parámetros, se proporciona compensación de unión fría para la conexión de termopares. La temperatura de unión fría se mide con un sensor incorporado. Hay tres sensores de unión fría en el Módulo.

La compensación automática de unión fría garantiza una medición correcta del Módulo si la temperatura de su entorno cambia.

En algunos casos (por ejemplo, durante la calibración del Módulo), la compensación automática de unión fría puede desactivarse configurando el valor en el parámetro **Compensación de unión fría** en **Desactivado**.

4.5.4 Señales de corriente / voltaje

Al medir señales de corriente o voltaje, se debe tener en cuenta una fuente de alimentación externa.

Conecte los convertidores activos con la señal de salida como un voltaje constante (-1…+1 V) y corriente (0…5 mA y 4…20 mA) directamente a los contactos de entrada del dispositivo.

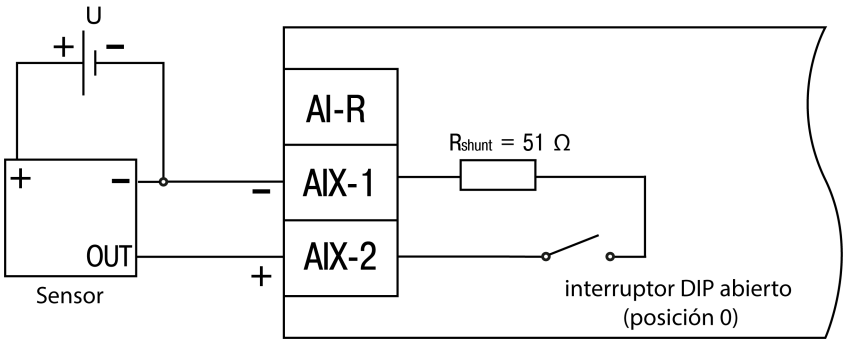


Figura 4.6 Cableado de señal de voltaje (-50…+50 mV y -1…+1 V)

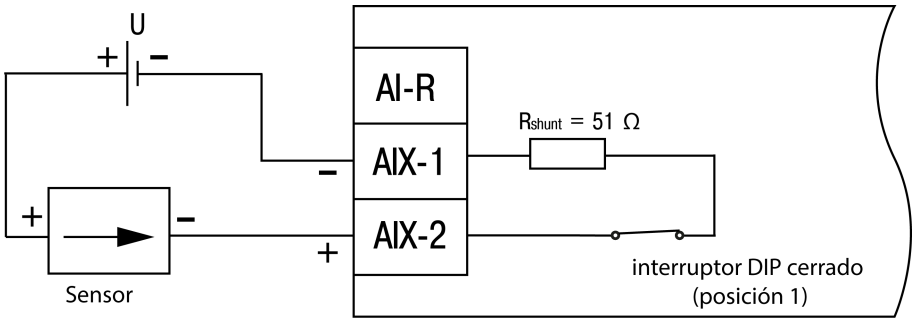


Figura 4.7 Cableado de señal actual (4…20 mA)

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

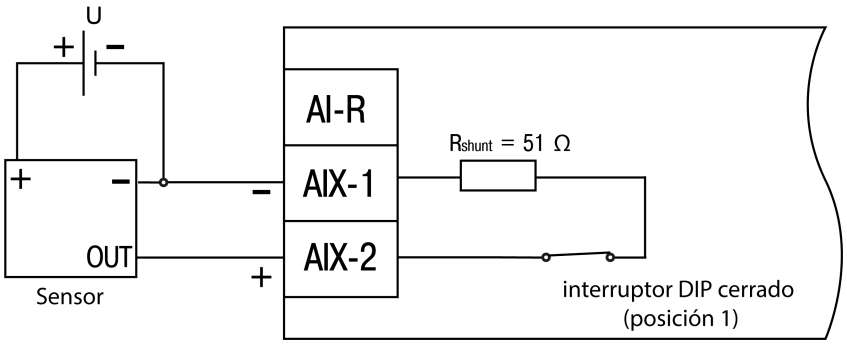


Figura 4.8 Cableado de señal actual (4…20 mA)

AVISO
Al usar sensores activos, debe tenerse en cuenta que los pines "menos" de sus señales de salida en el Módulo están interconectados.

ADVERTENCIA
Al conectar un sensor de corriente activo, es necesario conectar una resistencia de 51 Ω incorporada. Para hacer esto, ajuste el interruptor DIP del canal correspondiente, que se encuentra en el costado de la carcasa del Módulo, en la posición **1**.

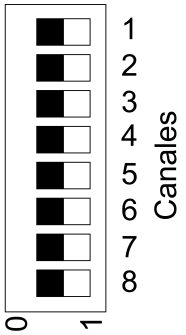


Figura 4.9 Interruptores DIP en la carcasa del dispositivo

AVISO
Si los interruptores DIP están en la posición **1** mientras utilizan otros sensores, sus valores no se mostrarán correctamente.

4.5.5 Sensor de resistencia

0…2 kΩ o 0…5 kΩ sensores de resistencia son compatibles con el módulo.

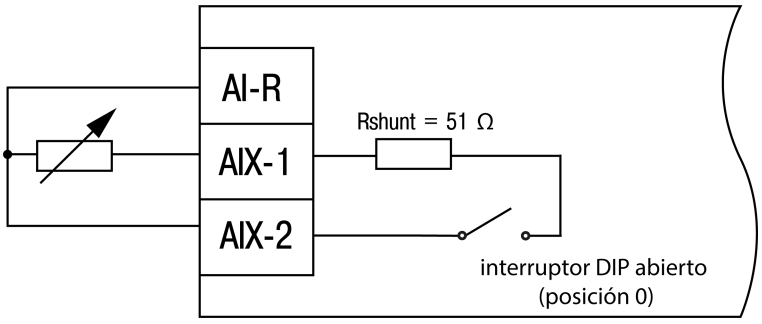


Figura 4.10 Cableado del sensor de resistencia

4.5.6 Señales digitales

Hasta 16 señales digitales pueden ser conectadas al módulo.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

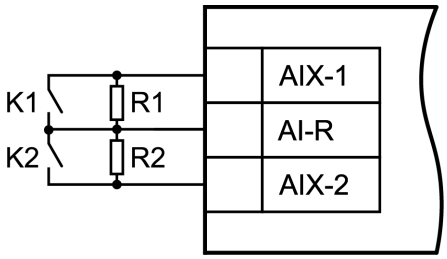


Figura 4.11 Digital signal wiring

Para conectar la entrada digital es necesario conectar en paralelo una resistencia Shunt entre 200 y 3000 Ω.

Al evaluar el estado en la entrada pueden ser tomamos cuatro diferentes valores. Los posibles valores se presentan en la *tabla 4.2*.

Table 4.2 Estado de la entrada para señales digitales

Valor en la entrada	K1	K2
0	abierto	abierto
1	abierto	cerrado
2	cerrado	abierto
3	cerrado	cerrado

4.6 Conexión ethernet

Para conectar módulos a una red ethernet, puede utilizar los siguientes esquemas:

– Red en estrella (*figura 4.12*),
– Conexión en cadena (daisy-chain) (*figura 4.13*).

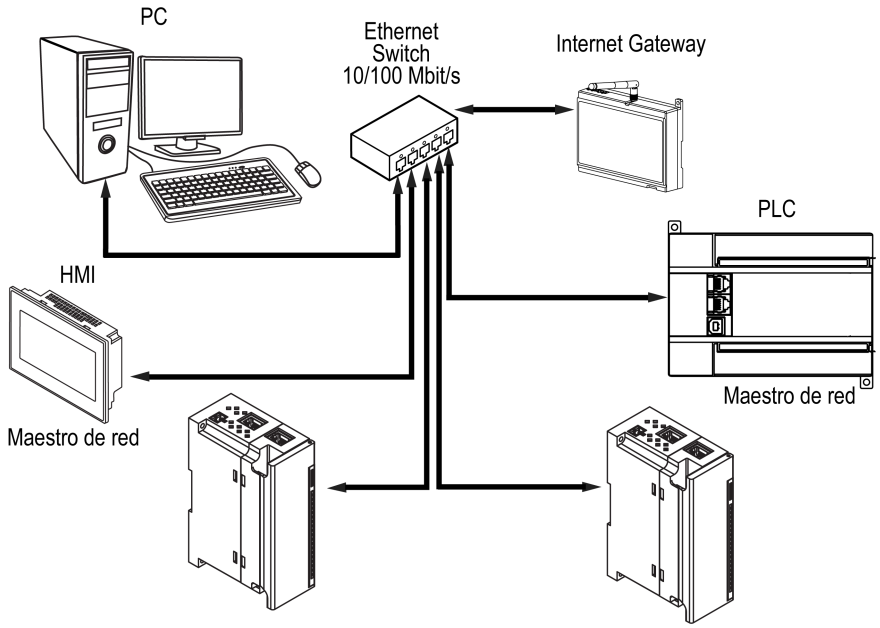


Figura 4.12 Red en estrella

AVISO

1. Longitud máxima de las líneas de comunicación: 100m.
2. El puerto ethernet no utilizado debe cerrarse con un tapón ciego.
3. El puerto ethernet no utilizado debe cerrarse con un tapón ciego.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Para conectarse al esquema de conexión en cadena, debe utilizar ambos puertos Ethernet del módulo. Si el módulo falla o la alimentación se apaga, los datos se transfieren del puerto 1 al puerto 2 sin desconectar.

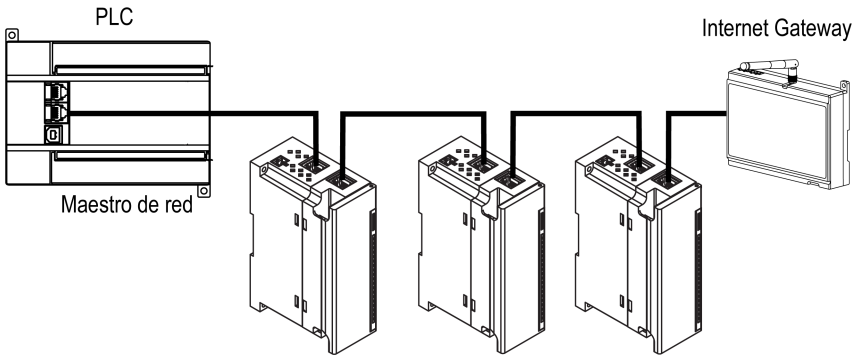


Figura 4.13 Conexión en cadena

AVISO

1. La longitud máxima de la línea de comunicación entre dos dispositivos activos adyacentes cuando estén conectados con la "Daisy-Chain o cadena margarita" no debe ser superior a 100 m.
2. Se permite un esquema de conexión adicional.
3. El puerto ethernet no utilizado debe cerrarse con un tapón ciego.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

5 Operación

5.1 Principio de funcionamiento

El funcionamiento del módulo es controlado por el maestro de red. El módulo transmite a la red el estado de las entradas cuando se lo solicite al Maestro.

Los siguientes dispositivos se pueden utilizar como maestro de red:

– PC;
– PLC;
– Panel de control.

La señal del sensor que mide el parámetro físico del objeto (temperatura, presión, etc.) se introduce en el Dispositivo como resultado de sondeos sucesivos de las entradas del Dispositivo. La señal recibida se convierte de acuerdo con los datos NSC en valores digitales. Mientras que el procesamiento de señales, el filtrado de interferencias y la corrección de los valores de entrada se realizan de acuerdo con los parámetros especificados.

Los sensores son sondeados y sus señales son procesadas por el dispositivo de medición en serie en un ciclo cerrado.

5.2 Indicación y control

Los elementos de indicación se encuentran en el panel frontal del Módulo, consulte la *Tabla 5.1*.



Figura 5.1 Placa frontal del módulo

El campo IP se encuentra en la parte inferior del panel frontal.

AVISO
El campo IP está diseñado para aplicar la dirección IP del módulo con un marcador fino o en una etiqueta de papel.

Table 5.1 Estados del LED

LED	Estatus del LED	Visión general
Power ⏻ (verde)	Encendido	Voltaje para el funcionamiento del dispositivo está siendo aplicado.
Eth 1 (verde)	Parpadea	Transferencia de datos a través del puerto Ethernet 1

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

LED	Estatus del LED	Visión general
Eth 2 (verde)	Parpadea	Transferencia de datos a través del puerto Ethernet 2
Error ⚠ (rojo)	Apagado	Funcionamiento normal
	Encendido	Fallo en la aplicación principal y/o en la configuración
	Se enciende 200 ms cada 3 segundos	Es necesario reemplazar la batería del reloj en tiempo real
	Se enciende 100 ms dos veces por segundo (después de una pausa de 400 ms)	El módulo está en estado seguro
	900 ms encendido, 100 ms apagado	Error periférico de hardware (Flash, RTC, switch de ethernet).
Indicadores de estado de entrada (ver *tabla 5.9*)	Verde	La entrada está encendida
	Apagado	La entrada está apagada
	Verde se apaga por un corto tiempo	Medición en la entrada
	Naranja	Error de entrada no crítico
	Rojo	Error de entrada crítico

Bajo la placa frontal del módulo hay bloques de terminales y un botón de servicio (*Figura 4.3*).

El botón de servicio realiza las siguientes funciones:

– Restaurar la configuración de fábrica (*sección 6.6*);
– Asignación de la dirección IP (*sección 6.2*);
– Actualización del firmware (*sección 6.4*).

5.3 Reloj en tiempo real

El módulo tiene un reloj en tiempo real (RTC) integrado. La fuente de energía es una batería.

El tiempo se cuenta en segundos, conforme al UTC, comenzando a las 00:00 del 1 de enero de 2000. El valor del reloj en tiempo real se utiliza al escribir en el archivo de registro.

5.4 Archivo de registro

El módulo tiene una memoria flash cifrada incorporada. El algoritmo de cifrado es Data Encryption Standartd (DES) en mode de encadenamiento de bloques de cifrado(CBC por sus siglas en ingles). La llave es un string **superkey**. Un vector de inicializacion es generado usando una función hash. El argumento de la función es la contraseña especificada en akYtec ToolPro. Una suma de verificación es calculada por el algoritmo CRC32 y guardada al final del archivo. La suma de verificación tambien esta encriptada.

El archivo de registro del módulo se guardará como unos pocos archivos. El usuario de akYtecToolPro establecera el intervalo de registro, la restricción en el tamaño de un archivo y su número. Si el archivo de registro está lleno, entonces los datos se sobrescriben, comenzando con los datos más antiguos en el archivo más antiguo.

Un archivo de registro es una colección de registros. Las entradas están separadas por caracteres de salto de línea (0x0A0D). Cada entrada corresponde a un parámetro y consiste en campos separados por el carácter "; " (sin comillas). El formato de entrada se muestra en la tabla.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Table 5.2 Formato de entrada

Parámetro	Tipo	Tamaño	Comentario
Sello de tiempo	datos binarios	4 bytes	En segundos desde 00:00 01.01.2000(UTC +0)
Separador	cadena de caracteres	1 byte	Carácter
Identificador único del parámetro (UID)	cadena de caracteres	8 byte	Como una cadena de caracteres hexadecimales con ceros principales
Separador	cadena de caracteres	1 byte	Carácter
Valor del parámetro	cadena de caracteres	dependiendo del parámetro	Como una cadena de caracteres hexadecimales con ceros principales
Separador	cadena de caracteres	1 byte	Carácter
Estado Del Parámetro	datos binarios	1 byte	estado del parámetro en el archivo de registro (0-el valor del parámetro es correcto, 1-el valor del parámetro es incorrecto y no se recomienda su procesamiento posterior).
Salto de línea	datos binarios	2 bytes	\n\r (0x0A0D)

Ejemplo de entrada descifrada:

0x52 0x82 0xD1 0x24 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x31 **0x3B** 0x31 ***0x0A 0x0D***

donde

– 0x52 0x82 0xD1 0x24-marca de tiempo. Para obtener la fecha y la hora en formato UnixTime, Es necesario invertir el orden de los bytes y añadir la constante de desplazamiento (número de segundos entre 00:00: 00 01/01/1970 y 00: 00: 00 01/01/2000): 0x24d1982 (HEX) + 947800 (DEC) = 15365987 (Jul, correspondiente a julio 29, 2019, 10:09: 31);
– **0x3B** – separador;
– 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 – identificador único del parámetro (00003ba00);
– **0x3B** – separador;
– 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x31 – valor parámetro (00000001));
– **0x3B** – separador;
– Estado del parámetro 0x31 (el valor del parámetro 1 es correcto);
– ***0x0A 0x0D***-salto de línea de caracteres.

La hora se escribe en el archivo desde el reloj de tiempo real incorporado. También puede configurar la zona horaria, que será leída por un software externo.

El archivo de registro en el dispositivo se escribe en un intervalo especificado por el usuario. La escritura se produce con una cierta frecuencia, calculada de tal manera que el recurso de memoria flash del Dispositivo es suficiente para un período de al menos 10 años de funcionamiento.

Se puede Leer el archivo de registro:

– por akYtecToolPro;
– por software de usuario (usando Modbus función 20).

La lista de parámetros registrados está disponible en el software akYtecToolPro en la ***información del dispositivo***. El orden de escritura de los parámetros en el archivo de registro corresponde al orden de los parámetros en la pestaña.

NOTA
Después de actualizar el firmware, todos los ajustes del dispositivo excepto los de ajuste de red se restablecerán a modo fábrica.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

El archivo de registro se Lee usando la función Modbus 20 (0x14). Esta función devuelve el contenido de los registros del archivo de memoria. La función permite usar una petición para Leer uno o varios registros de uno o varios archivos.

La petición de lectura del archivo para cada entrada indica:

– tipo de enlace, 1 byte (debe ser igual a 6);
– número de archivo, 2 bytes;
– dirección inicial del registro dentro del archivo, 2 bytes;
– número de registros a Leer, 2 bytes.

NOTA
El número de archivo en la solicitud Modbus se calcula como 4096 + el número de secuencia del archivo. La numeración secuencial de los archivos es desde cero. El último índice del archivo de registro contiene el número secuencial del archivo de registro para la Última vez que los datos fueron escritos.

El número de registros legibles en la solicitud debe ser seleccionado de modo que la longitud de la respuesta no exceda la longitud permitida del paquete de Modbus (256 bytes).

El tamaño del archivo de registro no se conoce de antemano, por lo que debe leer porciones de los datos utilizando consultas separadas. Si en respuesta a la petición un mensaje es recibido con el código de error 0x04 (MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE), entonces usted puede concluir que las direcciones de los registros en la petición están fuera del archivo. Para Leer los últimos datos del archivo, es necesario reducir el número de registros en la solicitud.

ADVERTENCIA
Cuando se desconecta la alimentación del módulo, la Última entrada realizada en el momento previo al apagado puede no ser guardada.

5.5 Modos de intercambio de datos

El módulo tiene los siguientes modos de intercambio de datos:

– intercambio de datos con el maestro a través del protocolo Modbus TCP (puerto 502) – hasta 4 conexiones simultáneas con diferentes maestros de red;
– Conexión e intercambio de datos con una PC mediante el programa akYtecTool Pro.

5.5.1 Lista de muestreo

Cualquier sensor se incluye en la lista de muestreo si se selecciona el **tipo de señal**. Si el parámetro **Tipo de sensor** está ajustado en **OFF**, entonces el sensor se excluye de la lista.

Parámetro el **período de muestreo** se establece para cada entrada. El período de muestreo se puede especificar en el rango de 0,6 a 10 s. Si el muestreo de la entrada no es posible con una periodicidad especificada (por ejemplo, si el período de muestreo se establece en 0,6 segundos en todas las entradas), el dispositivo aumenta automáticamente el período de muestreo al mínimo posible.

El módulo proporciona un modo de **carga máxima ADC**. En este modo, el período de muestreo se ajustará automáticamente al mínimo posible para el tipo de sensor correspondiente.

5.5.2 Rango de medición

El dispositivo ofrece la posibilidad de escalar los valores medidos cuando se trabaja con señales de corriente y voltaje activas. El cálculo de los valores actuales de los parámetros monitoreados se lleva a cabo utilizando valores de escala, establecidos individualmente para cada entrada. El uso de los valores de escala permite visualizar los parámetros físicos monitoreados en unidades de su medida (barras, kilo-pascales, metros, etc.).

Para escalar la señal lineal (corriente o tensión), se deben establecer los límites de medición.

– **Ain.L** es el límite inferior, corresponde al nivel mínimo de la señal de salida del sensor;
– **Ain.H** es límite superior, corresponde al nivel máximo de la señal de salida del sensor.

El cálculo del valor del parámetro monitoreado por el sensor se realiza utilizando la fórmula:

$$P_{MEAS} = Ain.L + \frac{(Ain.H - Ain.L) \cdot (V_{INPUT} - V_{MIN})}{V_{MAX} - V_{MIN}}$$

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

donde

Ain.L, A La Ain.H se especifican los valores de los parámetros **Ain.L** y **Ain.H**;

$\mathbf{V}_{INPUT}$ es el valor actual de la señal de entrada;

$\mathbf{V}_{MIN}$, $\mathbf{V}_{MAX}$ son los valores mínimo y máximo de la señal de entrada del sensor según los datos de la Tabla 2.2 (mA, mV o V);

$\mathbf{P}_{MEAS}$ es el valor medido del parámetro.

Ejemplo:
Cuando se utiliza un sensor con una corriente de salida de 4 … 20 mA (sensor tipo 11 en el parámetro **Tipo de sensor**) monitoreando la presión en el rango de 0…25 bar, el parámetro **Ain.L** se establece en **00.00** y el parámetro **Ain.H** – a **25.00**. Después de esto, el procesamiento y visualización de las lecturas se realizarán en barra.

5.5.3 Filtro Digital

El dispositivo proporciona un filtro digital de paso bajo programable para una protección adicional contra interferencias electromagnéticas. El filtrado digital se lleva a cabo en dos etapas.

En la **primera etapa del filtrado**, Device calcula la diferencia entre las dos últimas mediciones y la compara con un valor dado, llamado **ancho de banda de filtro**. Si la diferencia calculada excede el límite especificado, el resultado se descarta, la medición se repite y el valor del ancho de banda de filtro se duplica. Si se confirma el nuevo valor, el filtro se cambia a un nuevo estado estable del valor medido (es decir, el ancho de banda del filtro se reduce al especificado inicialmente). Tal algoritmo permite proteger el dispositivo de los efectos de las interferencias de impulso y conmutación individuales que surgen en el entorno de los equipos de potencia.

El ancho de banda de filtro se establece en unidades del valor medido en el programa "akYtec Tool Pro" individualmente para cada sensor. La reducción del ancho de banda del filtro mejora la inmunidad al ruido de la entrada de medición, pero conduce a una respuesta lenta a un cambio rápido en el valor de entrada. Por lo tanto, si el nivel de interferencia es bajo o cuando se trabaja con procesos que cambian rápidamente, se recomienda aumentar el valor del ancho de banda de filtro o deshabilitar este parámetro. Cuando se opera en presencia de fuertes interferencias, para eliminar su impacto en el funcionamiento del dispositivo, es necesario reducir el valor del ancho de banda del filtro. Este filtro se puede deshabilitar estableciendo el valor **0** en el parámetro **Ancho de banda del filtro**.

En la **segunda etapa del filtrado**, la señal se amortigua para eliminar los componentes de ruido. La principal característica de la amortiguación es la constante de tiempo de filtro.

El filtrado ocurre de acuerdo con la fórmula:

$$P = P_{MEAS} \cdot T + P'_{MEAS} \cdot (1 - T)$$

donde

P es el valor en el registro "Valor de entrada analógica"

$\mathbf{P}_{MEAS}$ es el valor actual medido en la entrada.

$\mathbf{P'}_{MEAS}$ es el valor medido en la entrada durante el muestreo anterior.

T = 1/(K/10 + 1) es el factor de amortiguación;

K es constante de tiempo de filtro.

La constante de tiempo de filtro se especifica en segundos para cada entrada en el parámetro correspondiente utilizando el programa akYtec ToolPro.

Aumentar su valor mejora la inmunidad al ruido de la entrada de medición, pero al mismo tiempo aumenta su tiempo de retraso. Esto significa que la respuesta del dispositivo a los cambios rápidos en el valor de entrada se ralentiza.

Este filtro se puede desactivar estableciendo el valor **0** en el parámetro de **tiempo de filtro constante**.

Los diagramas de tiempo de la operación de filtros digitales se muestran en la *figura 5.2*.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

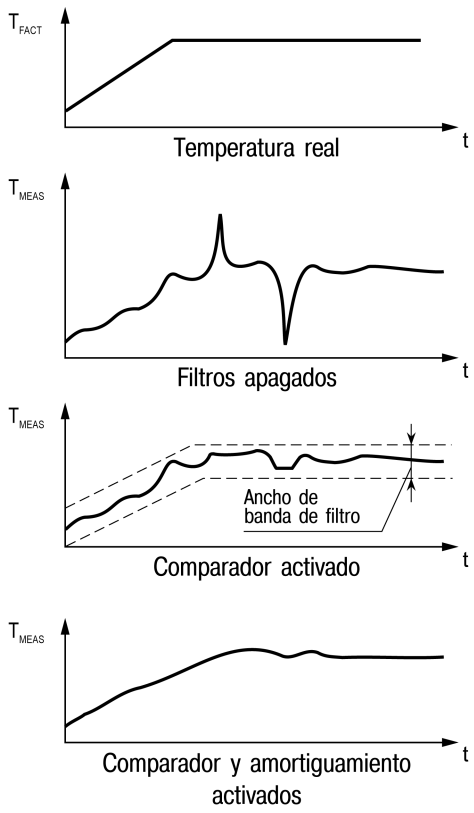


Figura 5.2 Diagramas de tiempo de la operación de filtro digital

5.5.4 Corrección de las características de medición de los sensores

Para eliminar el error inicial de los convertidores de señal de entrada, se puede corregir el valor medido por el dispositivo. Hay dos tipos de corrección proporcionados por el Módulo, que le permiten desplazar o inclinar la característica en una cantidad determinada.

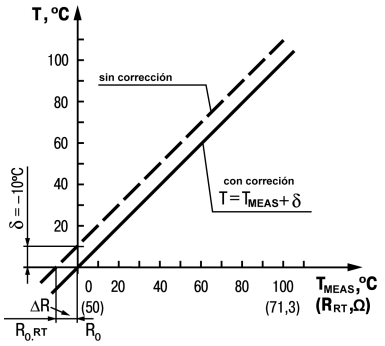


Figura 5.3 Desplazamiento característico

El desplazamiento característico se utiliza en los siguientes casos:

– para compensar los errores que se producen al conectar un RT utilizando un circuito de dos hilos;
– por desviación del valor R_0 del RT.

Esta corrección se lleva acabo agregando al valor medido el valor de δ. El valor de δ se establece mediante el parámetro **Offset** en el programa "akYtec Tool Pro". Un ejemplo del desplazamiento característico se muestra gráficamente en la *figura 5.3*.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

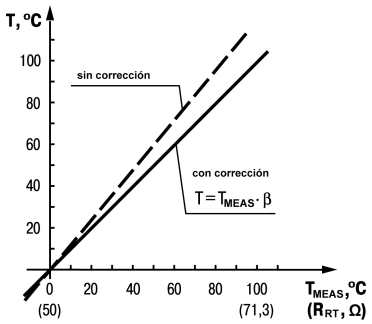


Figura 5.4 Pendiente característica

El cambio en la pendiente característica se logra multiplicando el valor medido y corregido en desplazamiento (si es necesario) por el factor de corrección β, cuyo valor se establece mediante el parámetro de la **Pendiente**. Un ejemplo del cambio en la pendiente de la característica de medición se muestra gráficamente en la *figura 5.4*. Este tipo de corrección se utiliza para compensar los errores de los sensores (por ejemplo, si la resistencia del parámetro α se desvía del valor estándar) o errores relacionados con la propagación de las resistencias de las resistencias de derivación (cuando se trabaja con convertidores cuya señal de salida es actual). El valor del factor de corrección β se da en unidades dimensionales en el rango de **– 1 … 10** y antes de la instalación se determina mediante la fórmula:

$$\beta = \frac{P_{FACT}}{P_{MEAS}}$$

donde

P $_{FACT}$ es el valor real de la magnitud de entrada controlada;

P $_{MEAS}$ es el valor de la misma magnitud medida por el dispositivo.

La necesidad de introducir un factor de corrección se puede determinar midiendo el valor máximo o cercano al mismo del parámetro, donde la desviación de la pendiente característica de medición es más notable.

AVISO
Establecer valores de corrección que difieren de los ajustes de fábrica (**Offset = 000.0** y **Slope = 1.000**), cambia las características metrológicas estándar del dispositivo y debe realizarse solo en casos técnicamente justificados por especialistas autorizados.

Los valores obtenidos después de filtrar y corregir las señales de entrada se alimentan a la red para su posterior transmisión.

5.5.5 Comunicación Modbus TCP

Los resultados de la medición se presentan en los siguientes formatos:

– valores de punto-flotante (4 bytes, sin tiempo);
– entero (2 bytes).

Entero es el resultado de una medición multiplicada por 10 obtenida a la potencia dada por el parámetro **Posición del punto decimal**. El valor de este parámetro se puede especificar en un rango de 0 a 7 y se establece por separado para cada canal.

AVISO
Al establecer la **Posición del punto decimal** en 6 y 7, puede surgir una situación cuando el valor medido multiplicado por 10 a la potencia de la **Posición del punto decimal** es mayor que 32767 o menor -32768 (para valores con signo) o mayor que 65535 (para valores sin signo) . Dichos valores no pueden transferirse al formato int16. Esto debe tenerse en cuenta al especificar el valor de la **Posición del punto decimal**.

Ambos formatos se guardan en diferentes registros de datos (ver *Tabla 5.3*).

La **marca de tiempo** es tiempo cíclico con el incremento de 0.01 segundo guardado como un entero de 2 bytes. El tiempo corresponde exactamente al tiempo de medición en el canal y cuando se trabaja con este valor (por ejemplo, al calcular el componente diferencial mientras controlado por PID), se puede ignorar el retraso de la transmisión a través de la red Ethernet. Cuando el módulo se enciende, el ciclo comienza desde 0 y vuelve al estado inicial en 655,36 segundos.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Siguientes funciones Modbus están disponibles: **3 (0x03)** o **4 (0x04)** para la lectura y **16 (0x10)** para la escritura.

Table 5.3 Registros de comunicación ModBus

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Valor flotante 1	—	4000	0xFA0	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 1	0…65535 (ms)	4002	0xFA2	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 2	—	4003	0xFA3	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 2	0…65535 (ms)	4005	0xFA5	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 3	—	4006	0xFA6	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 3	0…65535 (ms)	4008	0xFA8	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 4	—	4009	0xFA9	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 4	0…65535 (ms)	4011	0xFAB	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 5	—	4012	0xFAC	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 5	0…65535 (ms)	4014	0xFAE	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 6	—	4015	0xFAF	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 6	0…65535 (ms)	4017	0xFB1	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 7	—	4018	0xFB2	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 7	0…65535 (ms)	4020	0xFB4	Sólo lectura	UINT 16
Valor flotante 8	—	4021	0xFB5	Sólo lectura	FLOAT 32
Tiempo de muestreo actual para la entrada 8	0…65535 (ms)	4023	0xFB7	Sólo lectura	UINT 16
Valor entero 1	—	4064	0xFE0	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 2	—	4065	0xFE1	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 3	—	4066	0xFE2	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 4	—	4067	0xFE3	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 5	—	4068	0xFE4	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 6	—	4069	0xFE5	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 7	—	4070	0xFE6	Sólo lectura	INT 16
Valor entero 8	—	4071	0xFE7	Sólo lectura	INT 16
Tiempo de espera de activación del estado seguro	0…60 (s)	700	0x2BC	Leer y escribir	UINT 8

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Estado de la batería (fuente de alimentación)	0…3300 (mV)	801	0x321	Sólo lectura	UINT 16
Intervalo de registro	10…3600 (s)	900	0x384	Leer y escribir	UINT 16
Carga máxima del ADC	0 – apagado 1 – encendido	4097	0x1001	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 1	ver *Tabla 5.4*	4100	0x1004	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda del filtro para la entrada 1	0…100	4102	0x1006	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 1	0…7	4103	0x1007	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 1	-10000… 10000	4104	0x1008	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 1	-1…10	4106	0x100A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 1	-10000… 10000	4108	0x100C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 1	-10000… 10000	4110	0x100E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 1	0…65535	4112	0x1010	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 1	600…10000 ms	4113	0x1011	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 2	ver *Tabla 5.4*	4116	0x1014	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda de filtro para la entrada 2	0…100	4118	0x1016	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 2	0…7	4119	0x1017	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 2	-10000… 10000	4120	0x1018	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 2	-1…10	4122	0x101A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 2	-10000… 10000	4124	0x101C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 2	-10000… 10000	4126	0x101E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 2	0…65535	4128	0x1020	Leer y escribir	UINT 16

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Tiempo de muestreo para la entrada 2	600…10000 (ms)	4129	0x1021	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 3	ver *Tabla 5.4*	4132	0x1024	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda de filtro para la entrada 3	0…100	4134	0x1026	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 3	0…7	4135	0x1027	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 3	-10000… 10000	4136	0x1028	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 3	-1…10	4138	0x102A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 3	-10000… 10000	4140	0x102C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 3	-10000… 10000	4142	0x102E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 3	0…65535	4144	0x1030	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 3	600…10000 (ms)	4145	0x1031	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 4	ver *Tabla 5.4*	4148	0x1034	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda de filtro para la entrada 4	0…100	4150	0x1036	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 4	0…7	4151	0x1037	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 4	-10000… 10000	4152	0x1038	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 4	-1…10	4154	0x103A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 4	-10000… 10000	4156	0x103C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 4	-10000… 10000	4158	0x103E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 4	0…65535	4160	0x1040	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 4	600…10000 (ms)	4161	0x1041	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 5	ver *Tabla 5.4*	4164	0x1044	Leer y escribir	UINT 32

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Ancho de banda del filtro para la entrada 5	0…100	4166	0x1046	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 5	0…7	4167	0x1047	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 5	-10000… 10000	4168	0x1048	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 5	-1…10	4170	0x104A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 5	-10000… 10000	4172	0x104C	Leer y escribir	FLOAT32
AIN.L limite inferior para la entrada 5	-10000… 10000	4174	0x104E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 5	0…65535	4176	0x1050	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 5	600…10000 (ms)	4177	0x1051	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 6	ver *Tabla 5.4*	4180	0x1054	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda de filtro para la entrada 6	0…100	4182	0x1056	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 6	0…7	4183	0x1057	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 6	-10000… 10000	4184	0x1058	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 6	-1…10	4186	0x105A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 6	-10000… 10000	4188	0x105C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 6	-10000… 10000	4190	0x105E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 6	0…65535	4192	0x1060	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 6	600…10000 (ms)	4193	0x1061	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 7	ver *Tabla 5.4*	4196	0x1064	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda del filtro para la entrada 7	0…100	4198	0x1066	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 7	0…7	4199	0x1067	Leer y escribir	UINT 16

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Desplazamiento característico para la entrada 7	-10000… 10000	4200	0x1068	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 7	-1…10	4202	0x106A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 7	-10000… 10000	4204	0x106C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 7	-10000… 10000	4206	0x106E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 7	0…65535	4208	0x1070	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 7	600…10000 (ms)	4209	0x1071	Leer y escribir	UINT 16
Tipo de sensor para la entrada 8	ver *Tabla 5.4*	4212	0x1074	Leer y escribir	UINT 32
Ancho de banda del filtro para la entrada 8	0…100	4214	0x1076	Leer y escribir	UINT 16
Posición de punto decimal para la entrada 8	0…7	4215	0x1077	Leer y escribir	UINT 16
Desplazamiento característico para la entrada 8	-10000… 10000	4216	0x1078	Leer y escribir	FLOAT 32
Pendiente característica para la entrada 8	-1…10	4218	0x107A	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.H limite superior para la entrada 8	-10000… 10000	4220	0x107C	Leer y escribir	FLOAT 32
AIN.L limite inferior para la entrada 8	-10000… 10000	4222	0x107E	Leer y escribir	FLOAT 32
Constante de tiempo de filtro para la entrada 8	0…65535	4224	0x1080	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de muestreo para la entrada 8	600…10000 (ms)	4225	0x1081	Leer y escribir	UINT 16
Time (ms)	—	61563	0xF07B	Sólo lectura	UINT 32
Nuevo tiempo	Fecha/Hora en segundos desde el 1 de enero de 2000	61565	0xF07D	Leer y escribir	UINT 32
Escribe la nueva hora	0 – no escribir 1 – escribir	61567	0xF07F	Leer y escribir	UINT 16
Hora y fecha (UTC)	Fecha/Hora en segundos desde el 1 de	61568	0xF080	Sólo lectura	UINT 32

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
	enero de 2000				
Zona horaria	compensa-ción en minutos de Greenwich	61570	0xF082	Leer y escribir	INT 16
Estado del módulo	—	61620	0xF0B4	Sólo lectura	UINT 32
Servidor DNS 1	—	12	0xC	Leer y escribir	UINT 32
Servidor DNS 2	—	14	0xE	Leer y escribir	UINT 32
Asignar dirección IP	—	20	0x14	Leer y escribir	UINT 32
Introducir máscara de subred	—	22	0x16	Leer y escribir	UINT 32
Ingresar la dirección IP del gateway	—	24	0x18	Leer y escribir	UINT 32
Dirección MAC	—	61696	0xF100	Sólo lectura	UINT 48
Dirección IP actual	—	26	0x1A	Sólo lectura	UINT 32
Máscara de subred actual	—	28	0x1C	Sólo lectura	UINT 32
Dirección IP actual del gateway	—	30	0x1E	Sólo lectura	UINT 32
Modo DHCP	0 – apagado 1 – encendido 2 – botón de instalación única	32	0x20	Leer y escribir	UINT 16

Al controlar a través del protocolo Modbus, debe especificar el tipo de sensor para cada entrada escribiendo su código en el registro apropiado. El valor predeterminado es **0**.

Table 5.4 Códigos de tipo sensor

Registro del valor	Tipo de sensor
0	El sensor no está conectado
1	Cu 100 (α = 0,00426 °C^{-1})
2	Cu 50 (α = 0,00426 °C^{-1})
3	Pt 100 (α = 0,00385 °C^{-1})
4	100P (α = 0,00391 °C^{-1})
5	L
6	K
7	-50…+50 mV
8	Pt 50 (α = 0,00385 °C^{-1})
9	50P (α = 0,00391 °C^{-1})
10	50M (α = 0,00428 °C^{-1})
11	4…20 mA

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Registro del valor	Tipo de sensor
12	0…20 mA
13	0…5 mA
14	-1…1 V
15	100M (α = 0,00428 °C^{-1})
16	Cu53
17	B
18	S
19	R
20	N
21	J
22	A-1
23	A-2
24	A-3
25	T
26	Sensor de contacto seco
27	Ni 100 (α = 0,00617 °C^{-1})
28	Cu 500 (α = 0,00426 °C^{-1})
29	500M (α = 0,00428 °C^{-1})
30	Pt 500 (α = 0,00385 °C^{-1})
31	500P (α=0.00391 °C $^{-1}$)
32	Ni 500 (α = 0,00617 °C^{-1})
33	Cu 1000 (α = 0,00426 °C^{-1})
34	1000M (α = 0,00428 °C^{-1})
35	Pt 1000 (α = 0,00385 °C^{-1})
36	1000P (α=0.00391 °C $^{-1}$)
37	Ni 1000 (α = 0,00617 °C^{-1})
38	Sensor de resistencia 2.0 kΩ
39	Sensor de resistencia 5.0 kΩ

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

5.5.6 Códigos de error para el protocolo Modbus

Cuando se trabaja con el protocolo Modbus, pueden ocurrir errores. Estos errores se describen en la *tabla 5.5*. En caso de error, el módulo envía una respuesta a la red del maestro con un código de error

Table 5.5 Lista de posibles errores

Nombre	Código	Descripción
MODBUS_ILLEGAL_ FUNCTION	01 (0x01)	Código de función ilegal. El error ocurre si el módulo no admite la función Modbus especificada en la solicitud.
MODBUS_ILLEGAL_DATA_ ADDRESS	02 (0x02)	Dirección de registro ilegal El error ocurre si la solicitud contiene direcciones de registro que no están en el Módulo.
MODBUS_ILLEGAL_DATA_ VALUE	03 (0x03)	Valor de datos ilegal. El error ocurre si la solicitud contiene un valor no válido para escribir en el registro
MODBUS_SLAVE_DEVICE_ FAILURE	04 (0x04)	El error ocurre si la acción solicitada no puede ser completada.

Durante el intercambio a través del protocolo Modbus, el módulo verifica el cumplimiento de las solicitudes con la especificación Modbus. El módulo ignora las solicitudes que fallan en la verificación. Las solicitudes que especifican una dirección que no coincide con la dirección del módulo también se ignoran.

A continuación, se verifica el código de función. Si el módulo recibe una solicitud con un código de función no especificado en la *tabla 5.6*, se produce un error MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION.

Table 5.6 Lista de funciones soportadas

Nombre	Código	Descripción
MODBUS_READ_HOLDING_ REGISTERS	3 (0x03)	Valores de lectura de uno o más registros en espera
MODBUS_READ_INPUT_ REGISTERS	4 (0x04)	Lectura de valores de uno o más registros de entrada
MODBUS_WRITE_SINGLE_ REGISTER	6 (0x06)	Escribiendo un valor en un registro único
MODBUS_WRITE_ MULTIPLE_REGISTERS	16 (0x10)	Escribir valores en múltiples registros
MODBUS_READ_FILE_ RECORD	20 (0x14)	Leyendo registro desde archivo
MODBUS_WRITE_FILE_ RECORD	21 (0x15)	Escribiendo registro a archivo

Las situaciones que conducen a errores durante el funcionamiento con registros se describen en la *tabla 5.7*.

Table 5.7 Errores al trabajar con registros

Función	Nombre del Error	Posibles causas
MODBUS_READ_ HOLDING_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_ DATA_ADDRESS	– número de registros solicitados es mayor que el número máximo posible (125); – solicitud de parámetro inexistente
MODBUS_READ_ INPUT_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_ DATA_ADDRESS	– número de registros solicitados es mayor que el número máximo posible (125); – solicitud de parámetro inexistente

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Función	Nombre del Error	Posibles causas
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	– intente escribir un parámetro cuyo tamaño supere los 2 bytes; – intente escribir un parámetro, cuyo acceso se deniega; – intente escribir un parámetro de este tipo, que no puede ser escrito en esta función. Tipos Soportados: – números enteros firmados y no firmados (max. 2 bytes); – tipo enumerado; – float16 (actualmente este tipo no se usa para módulo). – solicitud de parámetro inexistente
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	– valor fuera de los límites del parámetro
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	– redacción de un parámetro inexistente; – intente escribir un parámetro, cuyo acceso se deniega; – número de registros escribibles es mayor que el número máximo posible (123)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	– no se encontró ningún carácter de terminación (\0) en el parámetro string; – Tamaño de los datos solicitados es menor que el tamaño del primer o último parámetro en la solicitud; – valor fuera de los límites del parámetro

Las situaciones que conducen a errores durante el funcionamiento con el archivo de registro se describen en la *tabla 5.8*.

Table 5.8 Errores al trabajar con el archivo de registro

Función	Nombre del Error	Posibles causas
MODBUS_READ_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	– Tamaño de datos ilegal (0x07 <= longitud de datos <= 0xF5)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	– el tipo de referencia no cumple la especificación; – no se puede abrir el archivo para lectura (puede faltar)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	– no se pudo mover al desplazamiento deseado en el archivo
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	– error de eliminación de archivos al eliminar; – solicitar demasiados datos (más de 250 bytes); – número de registro ilegal (más de 0x270F);

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Función	Nombre del Error	Posibles causas
		– longitud del registro ilegal (más de 0x7A)
MODBUS_WRITE_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	– Tamaño de datos ilegal (0x09 <= longitud de datos <= 0xFB)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	– el tipo de referencia no cumple la especificación; – no se pudo abrir el archivo para escritura
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	– falta el archivo solicitado; – el archivo solicitado es de sólo lectura; – no se pudo escribir el número requerido de bytes

5.5.7 Diagnóstico de sensores primarios

Durante el funcionamiento, el dispositivo supervisa la operatividad de los transductores primarios conectados a él. Si alguno de ellos está defectuoso, el dispositivo envía un mensaje de error a través de la interfaz Ethernet.

Los mensajes de error se generan en los siguientes casos:

– rotura o cortocircuito del RT;
– rotura del TC, así como cuando la temperatura de los extremos libres del TC excede 90°C o disminuye por debajo de -40°C;
– obtener resultados de medición que van más allá de los límites del rango de control establecido para el sensor.

Algunos tipos de fallos en los transductores primarios no pueden ser diagnosticados por el dispositivo. Estos incluyen interrupciones en los sensores de corriente y voltaje (la entrada medida da un valor cero o diagnostica como una falla "El valor es demasiado pequeño").

Debido a la monitorización de fallos de cortocircuito TC en el dispositivo, el dispositivo detecta señales de resistencia de menos de 25 ohmios como poco fiables. Entonces, por ejemplo, un 0 ... El sensor de 2000 ohmios no puede medir señales en el rango de 0 a 25 Ohm (de 0 a 1,26% del rango).

5.5.8 Errores

Si se produce un error durante la comunicación Modbus, el código de error se transfiere al registro de valores.

Table 5.9 Códigos de error

Error	Código	Estados del LED
Medición correcta	Transmisión en curso	Verde
Error de valor medido	0xF0	Naranja
Medición no lista*	0xF6	Naranja
El Sensor está desconectado	0xF7	Apagado
Temperatura de unión fría demasiado alta	0XF8	Naranja
Temperatura de unión fría demasiado baja	0XF9	Naranja
Valor medido demasiado alto	0xFA	Naranja
Valor medido demasiado bajo	0xFB	Naranja

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Error	Código	Estados del LED
Cortocircuito	0xFC	Rojo
Interrupción del sensor	0xFD	Rojo
No hay conexión con ADC	0xFE	Rojo
Coeficiente de calibración incorrecto	0xFF	Naranja

* – espere los resultados de la primera medición después de encender el aparato.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

6 Configuración

6.1 Conexión a akYtecToolPro

El módulo se configura utilizando el programa akYtecToolPro.
El dispositivo se puede conectar a una PC a través de las siguientes interfaces:
– USB (micro-USB),
– Ethernet.
Para seleccionar una interfaz:

1. Conecte el módulo a la PC mediante un cable USB o una interfaz ethernet

AVISO
Cuando el módulo está conectado al puerto USB, no se requiere la fuente de alimentación al módulo principal.
Cuando se conecta a través de la interfaz ethernet, es necesario conectar la fuente de alimentación principal del módulo.

2. Ejecute el programa akYtec Tool Pro.
3. Haga clic en el ícono “**Add devices**” (agregar dispositivos) en la barra de herramientas.
4. En el menú desplegable “Interface” seleccione:
   – Ethernet (u otra tarjeta de red a la que está conectado el módulo): para conexión ethernet.
   – STMicroelectronics Virtual COM Port: para conexión USB.

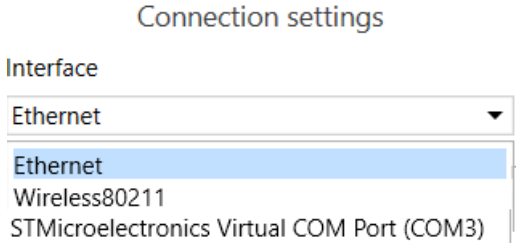


Figura 6.1 Menú de selección de interfaz

Los siguientes pasos para encontrar un dispositivo dependen de la elección de la interfaz.
Para encontrar y agregar un dispositivo que esté conectado al proyecto con la interfaz ethernet, se requieren los siguientes pasos:

1. Seleccione “Find device” (encontrar dispositivo)
2. Introduzca la dirección IP del dispositivo conectado.
3. Haga clic en “Find” (buscar). Un módulo con la dirección IP especificada se muestra en la ventana.

AVISO
La dirección IP predeterminada (configuración de fábrica) es **192.168.1.99**.

4. Seleccione el dispositivo (marque la casilla) y haga clic en OK. Si el dispositivo está protegido con contraseña debe introducir la contraseña correcta. El dispositivo será agregado al proyecto.

Para encontrar y agregar un dispositivo conectado al proyecto mediante la interfaz USB, es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Eleccione “akYtec Auto Detection Protocol” en el menú desplegable.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

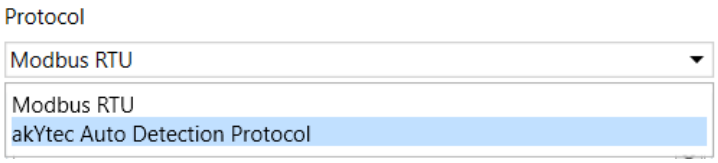


Figura 6.2 Selección de protocolo

2. Seleccione “**Find device**” (encontrar dispositivo).
3. Introduzca la dirección del dispositivo conectado (el valor predeterminado es **1**).
4. Haga clic en “**Find**” (buscar). El módulo con la dirección especificada se muestra en la ventana.
5. Seleccione el dispositivo (marque la casilla) y haga clic en OK. Si el dispositivo está protegido con contraseña debe introducir la contraseña correcta. El dispositivo será agregado al proyecto.

Para obtener más información sobre cómo conectarse y trabajar con dispositivos, consulte la ayuda de akYtec Tool Pro. Para pedir ayuda en el programa, pulse **F1**.

6.2 Configuring Network Settings

The parameters shown in the table must be set for the Module for Ethernet connection:

Table 6.1 Module's network parameters

Parameter	Note
MAC-address	Set at the factory and is unchanged
IP address	Can be static or dynamic. The factory setting is **192.168.1.99.**
Subnet mask	Specifies the subnet of the IP addresses of other devices visible by the Module. The factory setting is **255.255.255.0**
Gateway IP Address	Specifies the gateway address to access the Internet. The factory setting is **192.168.1.1**

The IP address can be:

Static. This IP address is set using the akYtecToolPro program or the Service button.

To set a static IP address using the akYtecToolPro, proceed as follows:

1. Click on the line **Connection Settings** in the parameter field.
2. Select the **Ethernet settings**.
3. Specify new values for fields **Enter IP Address**, **Enter Subnet Mask** and **Assign gateway IP address**.
4. Set **DHCP Mode** to **Off**.
5. Click on symbol “Save data” in the menu bar.

With help of service button, you can set IP addresses immediately for the group of Modules.

To assign IP address using service button:

1. Connect a module or group of Modules to an Ethernet network.
2. Start the akYtecToolPro program on a PC connected to the same Ethernet network.
3. Click on symbol "IP addresses" in akYtecToolPro program.
4. Enter IP address for the first Module or Module group.
5. Push the service buttons sequentially on the Modules, monitoring the result in the program window. In this case, the information about the Module on which the button was pressed will be displayed in the program window, this Module will be assigned a specified static IP address and other network parameters. The program automatically increments the address by 1.

AVISO
If the IP address assignment with service button does not work, set the **DHCP mode** to **One-off setting with service button** in the akYtecToolPro program (default setting).

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

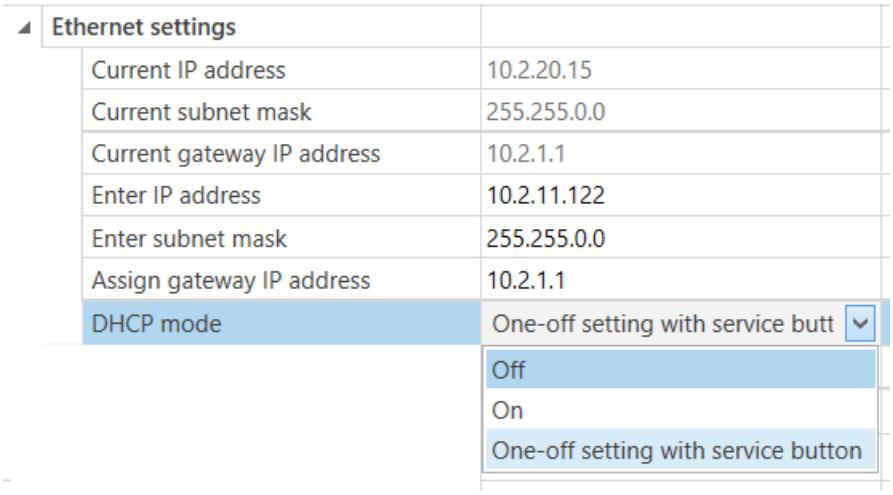


Figura 6.3 DHCP mode settings

Dynamic. A dynamic IP address is used to work with the cloud service (not available yet) and does not imply working with the Modbus TCP Master. The IP address of the Module is set by the DHCP server of the Ethernet network.

ADVERTENCIA
Check with the system administration services if there is a DHCP server in the network area to which Module is connected. If using a dynamic IP address, you must enable the DHCP mode.

AVISO
To use the new network settings, you need to restart Module. If the module is connected via USB, it must also be disconnected.

6.3 Contraseña de acceso al módulo

Para restringir el acceso a la lectura y escritura de parámetros de configuración, se usa una contraseña.

Puede establecer o cambiar la contraseña durante la configuración con akYtecToolPro.

Si se pierde la contraseña, se deben restaurar los ajustes de fábrica (consulte la *sección 6.6*).

De forma predeterminada, la contraseña no está establecida.

6.4 Actualización del Firmware

El firmware se puede actualizar de las siguientes maneras:

– a través de la interfaz USB;
– a través de la interfaz ethernet (recomendado).

Siga estos pasos para actualizar a través de USB:

1. Cuando el módulo está encendido, mantenga presionado el botón de servicio. El módulo entrará en modo descarga.
2. Actualice el firmware con una utilidad especial. La utilidad está disponible en www.akytec.de.

Siga estos pasos para actualizar a través de ethernet:

1. En akYtec Tool Pro, haga clic en **Firmware update**.
2. Siga las instrucciones del programa (el archivo de firmware se encuentra en el sitio web www.akytec.de);
3. Reinicie el módulo.

Durante la actualización por ethernet, se comprueba la integridad del archivo de firmware y la suma de comprobación.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

AVISO
Es necesario reiniciar el módulo para completar la actualización. Si el módulo está conectado a través de USB, también se debe desconectar.

6.5 Ajuste del reloj en tiempo real

El reloj en tiempo real (RTC por sus siglas en ingles) se puede ajustar o Leer desde el Módulo a través de los registros Modbus y también utilizando el programa akYtecToolPro (ver la ayuda del programa).

Para establecer una nueva hora a través del registro Modbus, haga lo siguiente:

1. Escriba el valor del tiempo en los registros correspondientes.
2. Establezca el valor **1** en el registro de actualización de la hora actual durante al menos 1 segundo.
3. Escriba el valor **0** en el registro de actualización de hora actual.

La siguiente escritura de la hora actual se puede hacer después de 1 segundo.

6.6 Restaurar la configuración predeterminada

ADVERTENCIA
Después de restaurar la configuración de fábrica, se eliminarán todos los ajustes previamente configurados, excepto la configuración de red.

Para restaurar la configuración de fábrica y restablecer la contraseña instalada, siga los siguientes pasos:

1. Encienda el dispositivo.
2. Presione el botón de servicio por más de 12 segundos.
3. Apague el dispositivo y vuelva a encenderlo.

Después de encenderlo, el dispositivo funciona con la configuración estándar.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

7 Mantenimiento

7.1 Instrucciones generales

Durante los trabajos de mantenimiento del dispositivo, se deben respetar los requisitos de seguridad.

El mantenimiento del dispositivo se realiza al menos una vez cada 6 meses e incluye los siguientes procedimientos:

– Comprobar la instalación del dispositivo;
– Comprobar las uniones atornilladas;
– Eliminar el polvo y la suciedad del bloque de conexión del dispositivo.

7.2 Cambio de batería

Una batería reemplazable CR2032 se utiliza para alimentar el reloj en tiempo real.

Reemplace la batería si ocurre al menos uno de los siguientes eventos:

– El LED de error parpadea (se ilumina durante 200 ms con un intervalo de 3 segundos).
– El último cambio de batería fue hace 6 años.

Para reemplazar la batería, siga estos pasos:

1. Apague el módulo y todos los dispositivos conectados.
2. Retire el módulo del riel DIN.
3. Levante la cubierta 1.
4. Afloje ambos tornillos 3.
5. Retire el bloque de bornes 2 como se muestra en la *Figura 7.1*.

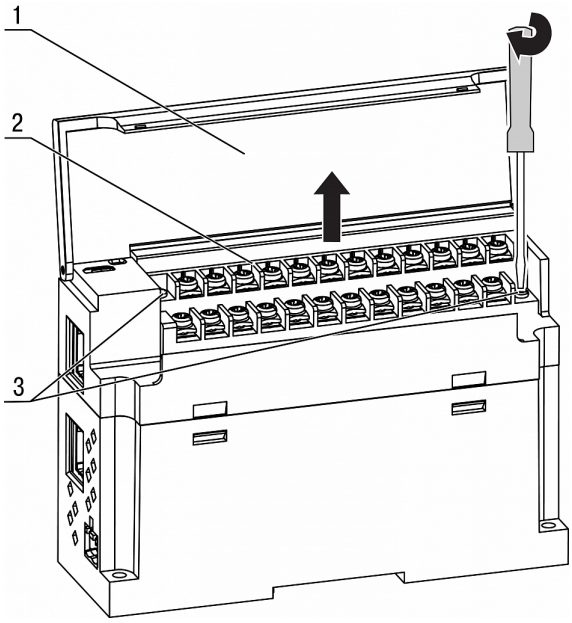


Figura 7.1 Extracción del bloque de bornes.

6. Presione las lengüetas en los orificios a ambos lados de la carcasa de la unidad y, a continuación, levante la cubierta superior.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

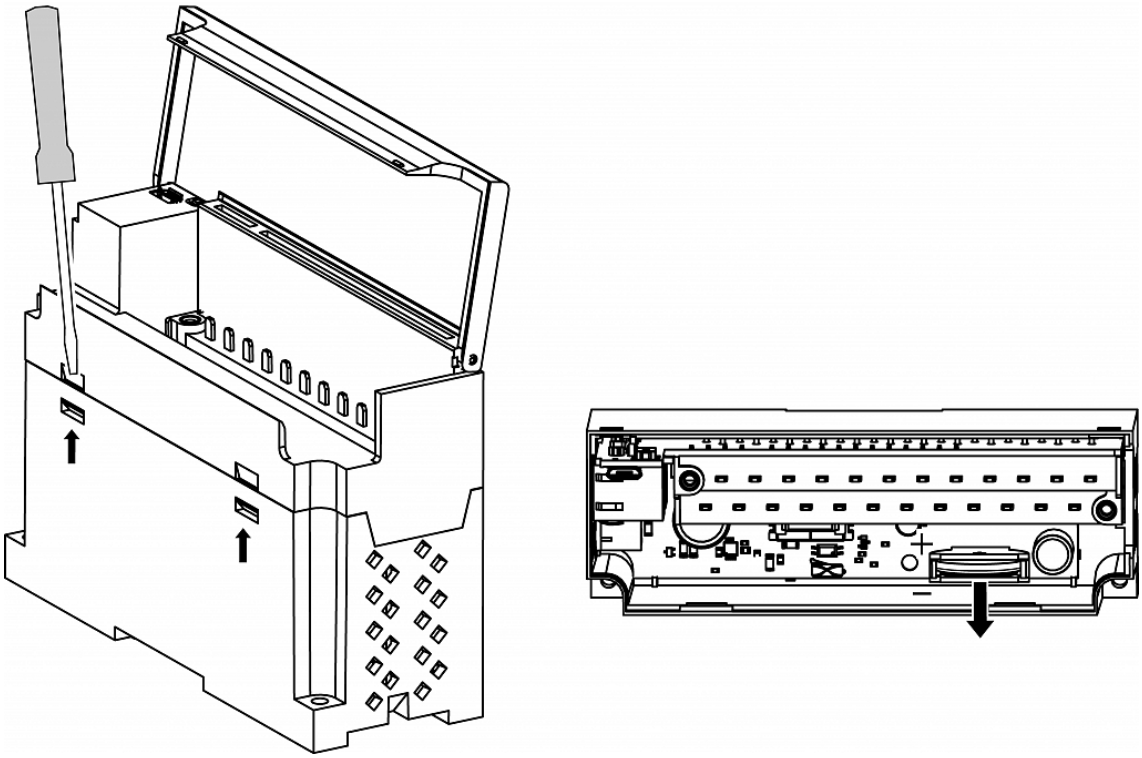


Figura 7.2 Cambio de batería

7. Reemplace la batería. El reemplazo de la batería no debería durar más de un minuto. Si la batería falta durante mucho tiempo, el reloj de tiempo real debe ser reajustado.
8. El montaje y la instalación deben realizarse en orden inverso.

AVISO
No utilice otro tipo de batería. Tenga en cuenta la polaridad al insertar la batería.

Después de ensamblar y encender el módulo, asegúrese de que el reloj muestre la hora correcta. Si es necesario, ajuste el reloj en tiempo real en el programa akYtecToolPro.

Al aflojar los tornillos de fijación, el bloque de bornes se eleva. Se recomienda aflojar los tornillos gradualmente en unas pocas vueltas.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

8 Transporte y almacenamiento

El dispositivo debe ser trasladado en un transporte cerrado de cualquier tipo. La fijación de los contenedores en el transporte debe llevarse a cabo de acuerdo con las normas aplicables al modo de transporte respectivo.

Las condiciones de transporte deben mantenerse según la norma IEC 61131-2-2012, a una temperatura ambiente entre от минус 40 до +55 °C y de acuerdo con las medidas de protección contra golpes y vibraciones.

El transporte debe llevarse a cabo en un contenedor de envío, individualmente o en paquetes.

Las condiciones de almacenamiento en el embalaje en el almacén del fabricante y del consumidor deben cumplir con la norma IEC 61131-2-2012. No deben haber contaminantes agresivos en el aire.

El dispositivo debe ser almacenado en estantes.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

9 Contenido del paquete de entrega

Descripción	Cantidad
Dispositivo	1
Guía rápida	1
Cable de conexión UTP 5e 150 mm	1
Terminal de alimentación 2EGTK-5-02P-14	1
Conector ethernet	1

AVISO
El fabricante se reserva el derecho de realizar cambios en el contenido del paquete de entrega.

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Apéndice A Cifrar el archivo de registro

Al descifrar el archivo de registro, se debe usar una función hash como vector de inicialización. La función hash devuelve 8 bytes (tipo long long).
Un ejemplo de implementación de una función de hash en C:

```
typedef union {
        struct {
                unsigned long lo;
                unsigned long hi;
        };
        long long hilo;
}LONG_LONG;

long long Hash8(const char *str) {      // Based on Rot13
        LONG_LONG temp;
        temp.lo = 0;
        temp.hi = 0;

        for ( ; *str; )
        {
                temp.lo += (unsigned char) (*str);
                temp.lo -= (temp.lo << 13) | (temp.lo >> 19);
                str++;
                if (!str) break;
                temp.hi += (unsigned char) (*str);
                temp.hi -= (temp.hi << 13) | (temp.hi >> 19);
                str++;
        }
        return temp.hilo;
}
```

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000