EN CE

akytec



MK210-312

Módulo de entradas y salidas digitales

Guía del Usuario

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

MK210-312_3-ES-66967-1.2
© 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 9
2.3 Condiciones ambientales 10
3 Instalación **11**
4 Conexión **13**
4.1 Recomendaciones de instalación 13
4.2 Conexión de los terminales de entrada y salida 13
4.3 Conectores 14
4.4 Fuente de alimentación 15
4.5 Sensores de conexión a entradas digitales 15
4.6 Conexión de transistores p-n-p y n-p-n 16
4.7 Conexión de codificadores p-n-p y n-p-n 16
4.8 Conexión a las salidas de relé 16
4.9 Conexión ethernet 17
5 Operación **18**
5.1 Principio de función 18
5.2 Indicación y control 18
5.3 Reloj en tiempo real 19
5.4 Archivo de registro 19
5.5 Modos de intercambio de datos 21
5.5.1 Comunicación Modbus TCP 21
5.5.2 Códigos de error para el protocolo Modbus 29
5.6 Modos de operación de las entradas digitales 31
5.6.1 Detección de nivel lógico 32
5.6.2 Conteo de pulsos de alta frecuencia 32
5.6.3 Medición de frecuencia 32
5.6.4 Procesamiento de la señal del codificador 32
5.7 Modos de operación de las salidas digitales 32
5.8 Estado seguro de salida 32
5.9 Monitoreo de la interrupción de carga 33
6 Configuración **34**
6.1 Conexión a akYtecToolPro 34
6.2 Configuración de los ajustes de red 35
6.3 Contraseña de acceso al módulo 36
6.4 Actualización del Firmware 36
6.5 Ajuste del reloj en tiempo real 37
6.6 Restaurar la configuración predeterminada 37
6.7 Reinicio del contador 37

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

7 Mantenimiento 38
7.1 Instrucciones generales 38
7.2 Cambio de batería 38
8 Transporte y almacenamiento 40
9 Contenido del paquete de entrega 41
Apéndice A Cifrar el archivo de registro 42

LRI 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 contiene información detallada sobre el principio de funcionamiento, diseño, configuración, instalación y mantenimiento del módulo de entradas y salidas digitales MK210-312, de aquí en adelante referido como dispositivo o módulo.

La conexión, el ajuste y el mantenimiento del dispositivo se efectuarán únicamente por personal cualificado tras la lectura del manual de funcionamiento.

Código de pedido: **MK210-312**.

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

Abreviaciones

- **DAC** convertidor digital-analógico.
- **PC** – computadora personal.
- **PLC** – controlador lógico programable.
- **PWM** – modulación por ancho de pulsos.
- **RTC** – reloj en tiempo real.
- **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.

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

1 Visión general

El módulo esta diseñado para recopilar datos y para conectar dispositivos de ejecución en instalaciones de automatización. El dispositivo es controlado por un PLC, un panel de control, una PC u otro dispositivo de control.

El módulo tiene:

– 12 entradas de señal digital;
– 4 salidas de señal digital (relés).

Las salidas de señal digital proporcionan la función de supervisión de la interrupción de la carga y la supervisión del funcionamiento del relé.

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

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	5 W
Protección contra polaridad inversa	Sí
Interfaces	
Interfaz de transferencia de datos	Puerto Dual de Ethernet 10/100 Mbps
Interfaz de configuración	USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbit
Protocolo de transferencia de datos	Modbus TCP
Versión de protocolo	IPv4
Entradas digitales	
Número de entradas	12
Tipo de señal	– sensor de contacto (requiere fuente de alimentación externa de 24 V); – transistor npn y pnp
Modos de operación	– detección de nivel lógico; – conteo del número de pulsos de alta frecuencia (sólo las primeras 8 entradas); – medición de frecuencias (solo primeras 8 entradas); – procesamiento de la señal del codificador (hasta 3 codificadores)
Duración mínima del impulso percibida por la entrada digital (entradas DI9 – DI12 solamente)	5 µs (hasta 100 kHz)
Duración mínima de un impulso único (para entradas DI9-DI12)	1 ms (hasta 400 Hz)
Corriente de lógica 0	max. 1,2 mA
Corriente de lógica 1	max. 5,5 mA
Rango de voltaje de logica 0	0... 6,1 V
Rango de voltaje de logica 1	8,8... 30 V
Salidas digitales	
Número de salidas	4
Tipo de salida	Relé electromagnético
Tipo de contacto	Contacto normalmente abierto
Modos de operación	– interruptor de estado lógico – Generación de señal PWM
Tensión máxima en los contactos de relé	250 V AC, 30 V DC

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

Característica		Valor
Capacidad de carga		– 5 A (máx. 250 V CA, 50 Hz y cosφ>0.4); – 3 A (máx. 30 V CD)
Tiempo de inicialización		15 ms
Tiempo de apagado		15 ms
Tiempo de vida mecánica del relé		mínimo 5,000.000 ciclos de encendido y apagado
Tiempo de vida electrica del relé al maximo de la corriente de carga		mínimo. 200,000 ciclos de encendido y apagado
Monitoreo de la interrupción de carga		Sí
Parámetros de salida del PWM		
Frecuencia máxima		1 Hz (a 0,5% del ciclo de trabajo)
Ancho de impulso mínimo		50 ms
Memoria flash (archivo de registro)		
Número de ciclos de escrituros y borrados		hasta 100.000
Tamaño máximo del archivo de registro		2 KB
Número máximo de archivos de registro		1.000
Intervalo de tiempo mínimo para escribir entradas de registro		10 s
Reloj en tiempo real		
Inexacti-tud	a una temperatura de +25 °C	máx. 3 segundos por día
	sobre todo el rango de temperatura	máx. 10 segundos por día
Tipo de batería		CR2032
Vida útil de una batería		6 años
Propiedades generales		
Medidas		123 × 83 × 42 mm
Código IP		IP20
Tiempo de funcionamiento sin errores		60.000 h
Media de vida útil*		10 años
Peso		0,4 kg

* Excluyendo los interruptores electromecánicos y la batería de tiempo real del reloj

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*.

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

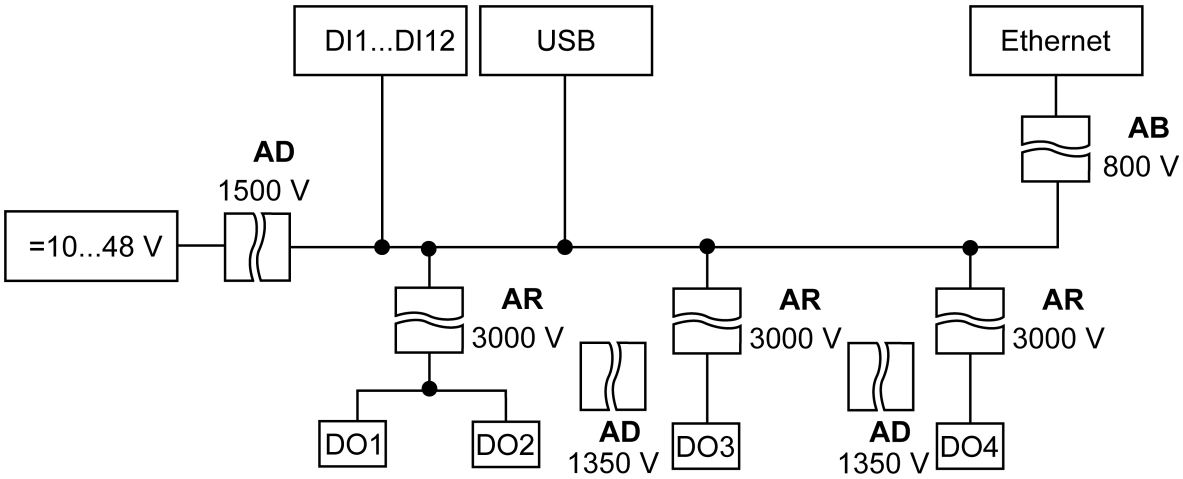


Figura 2.1 Aislamiento de los componentes del dispositivo

Table 2.2 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 doble (AD)	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)
Aislamiento reforzado (AR)	Sistema de aislamiento separado utilizado para las partes activas, que proporciona un grado de protección doble contra descargas eléctricas.

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

Las salidas digitales (relés) están individualmente aisladas entre sí. La resistencia del aislamiento entre las salidas del relé es 1780 V.

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*).

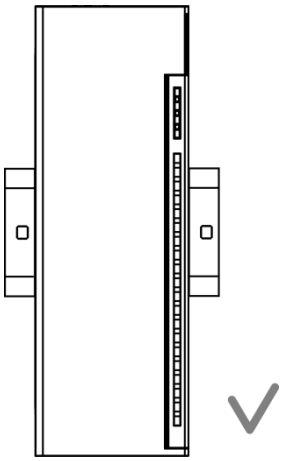


Figura 3.1 Instalación correcta

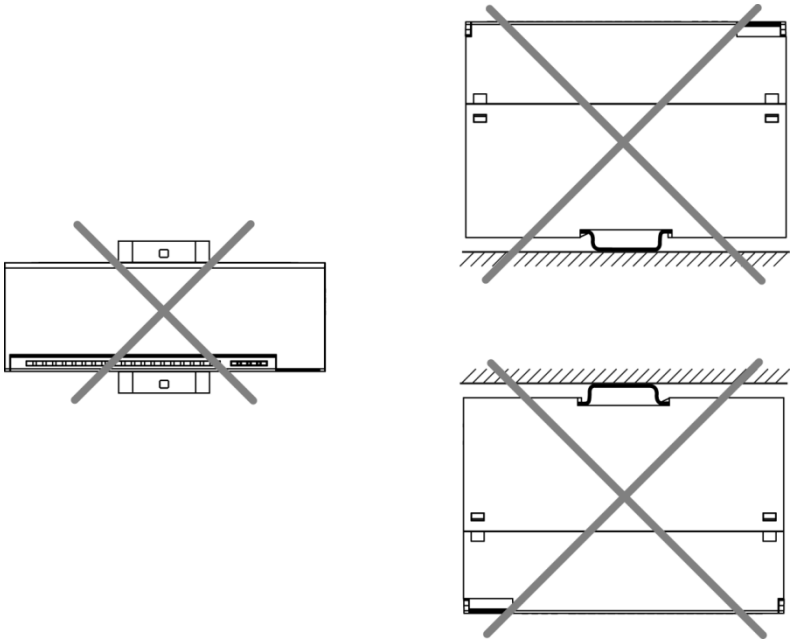


Figura 3.2 Instalación inadecuada

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

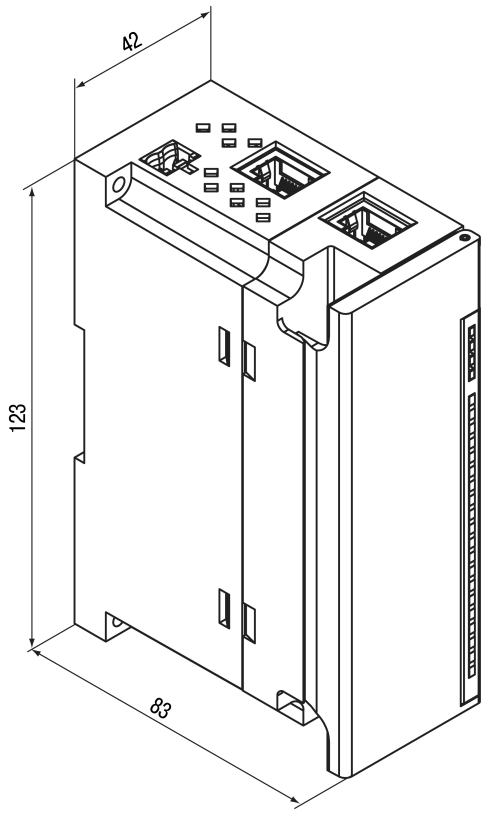


Figura 3.3 Dimensiones del dispositivo

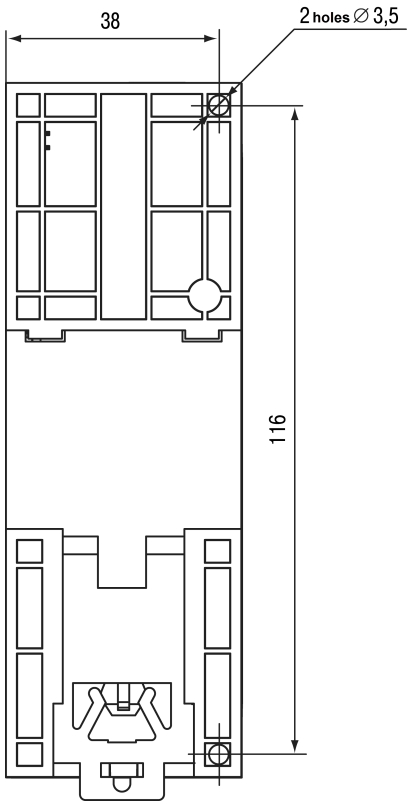


Figura 3.4 Dimensiones del montaje

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 Conexión de los terminales de entrada y salida

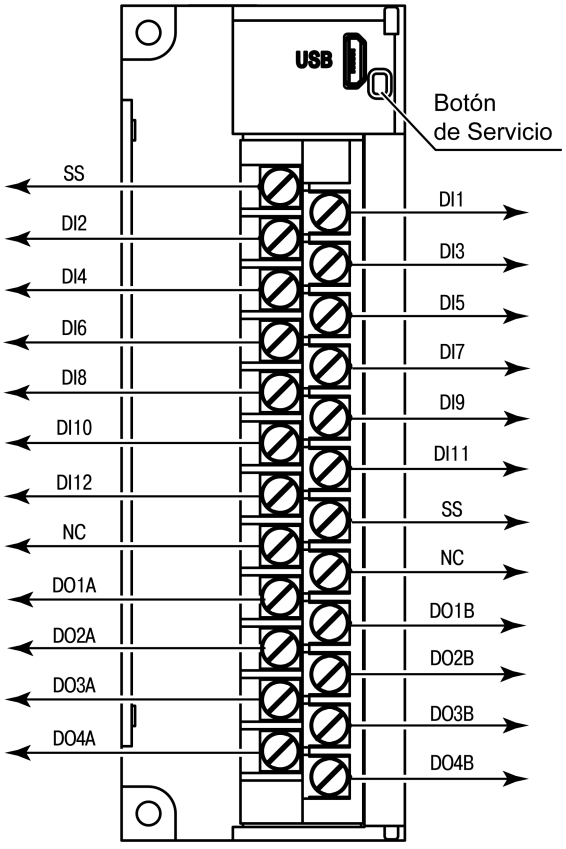


Figura 4.1 Conexión de los terminales de entrada y salida

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

Table 4.1 Asignación de contactos

Marcado	Descripción
DI1 – DI12	Entradas DI1 – DI12
SS	Punto de fuente de alimentación de entrada común
DO1A, DO1B – DO4A, DO4B	Salidas DO1 – DO4
NC (No conectado)	Sin conexión

ADVERTENCIA
No está permitido conectar cables a contactos NC (no conectados).

4.3 Conectores

Las conexiones de las interfaces y de la fuente de alimentación del dispositivo se muestran en la *Figura 4.2*.

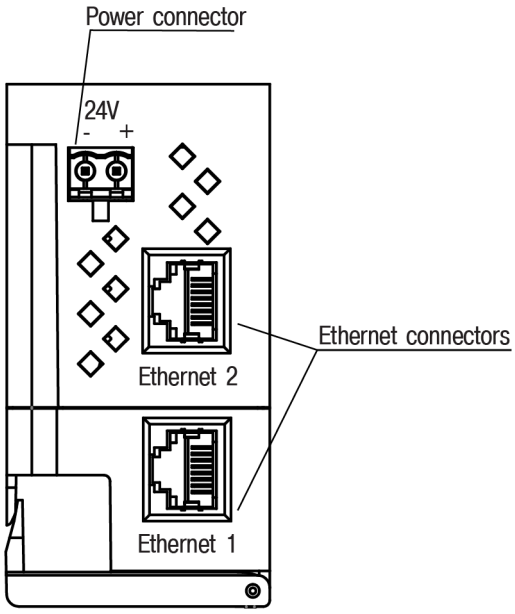


Figura 4.2 Conexiones del dispositivo

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

4.4 Fuente de alimentación

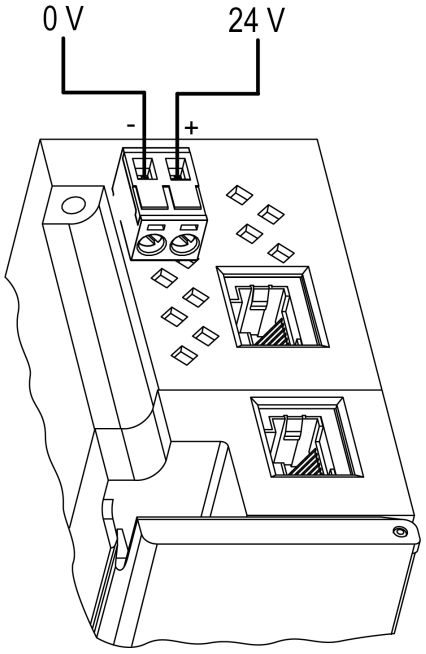


Figura 4.3 Fuente de alimentación

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.

4.5 Sensores de conexión a entradas digitales

Se pueden conectar hasta 12 sensores al dispositivo.
Los circuitos SS están conectados dentro del dispositivo.
El diagrama de conexión se muestra en la *figura 4.4*.

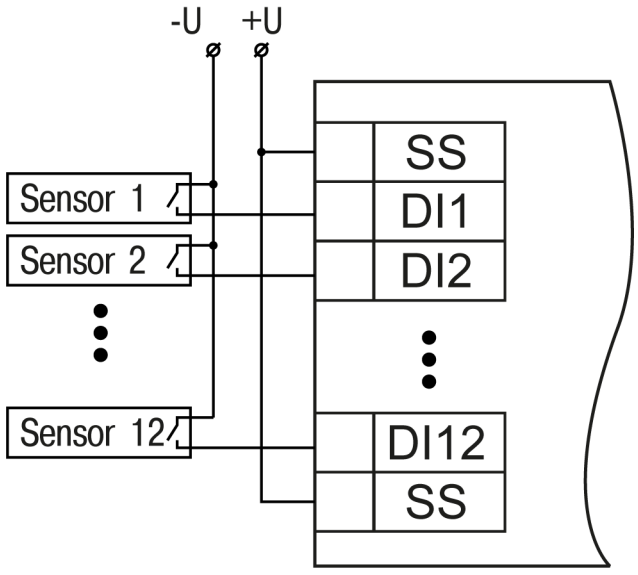


Figura 4.4 Conexión a las entradas DI1-DI12

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

4.6 Conexión de transistores p-n-p y n-p-n

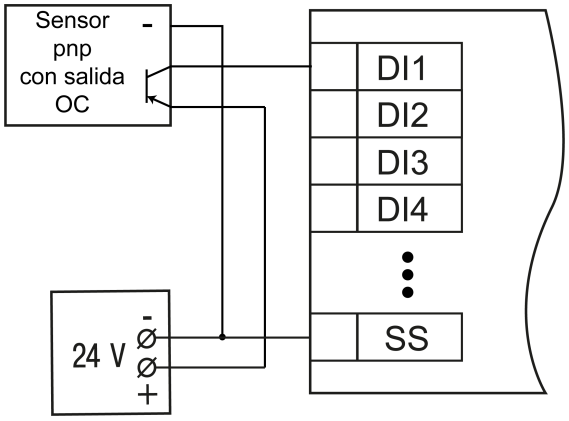


Figura 4.5 Conexión de transistores p-n-p

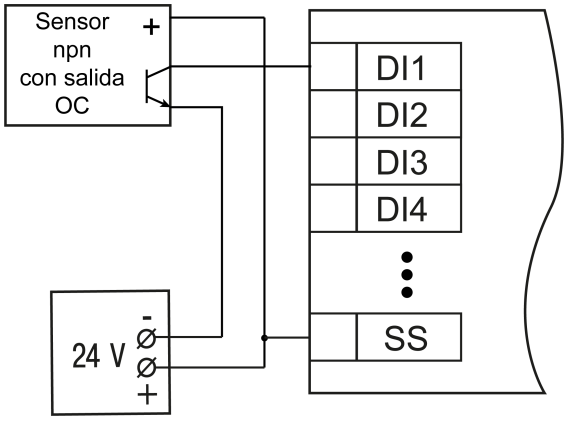


Figura 4.6 Conexión de transistores n-p-n

4.7 Conexión de codificadores p-n-p y n-p-n

Los diagramas de conexión se muestran en las figuras.

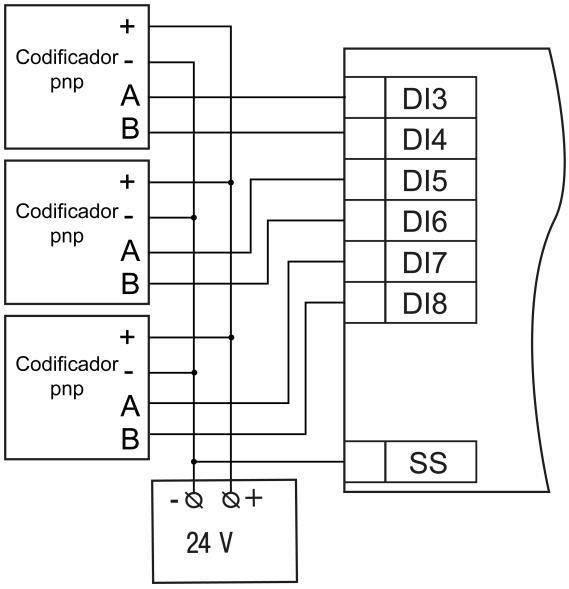


Figura 4.7 Conexión de codificadores p-n-p

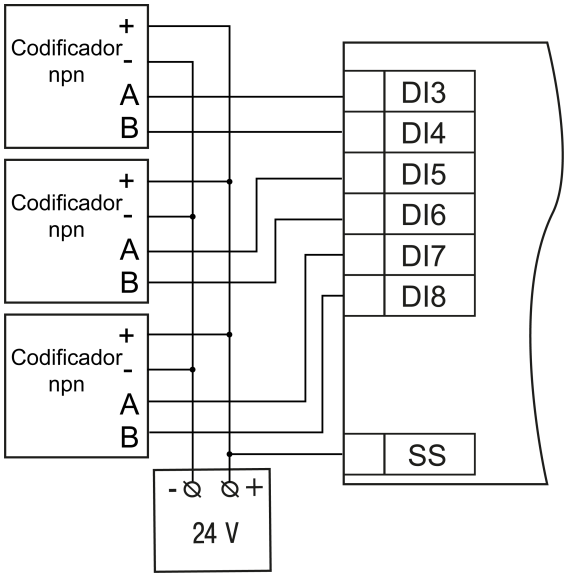


Figura 4.8 Conexión de codificadores n-p-n

4.8 Conexión a las salidas de relé

La *figura 4.9* muestra el diagrama de conexión para las salidas de tipo “relé”.

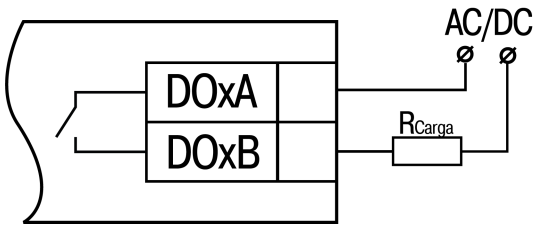


Figura 4.9 Conexiones externas a las salidas digitales de tipo relé

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

4.9 Conexión ethernet

Para conectar módulos a una red ethernet, puede utilizar los siguientes esquemas:
– Red en estrella (*figura 4.10*),
– Conexión en cadena (daisy-chain) (*figura 4.11*).

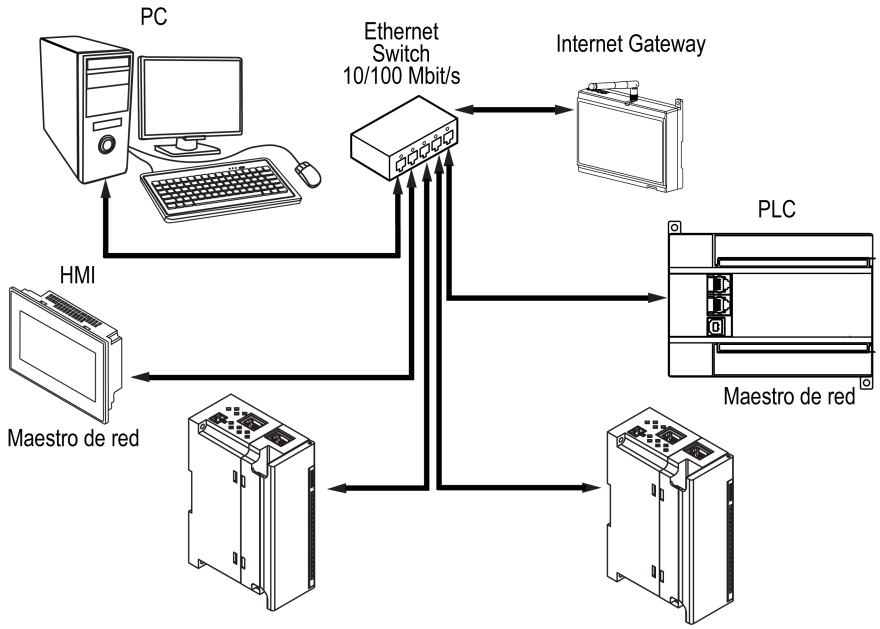


Figura 4.10 Red en estrella

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.

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.

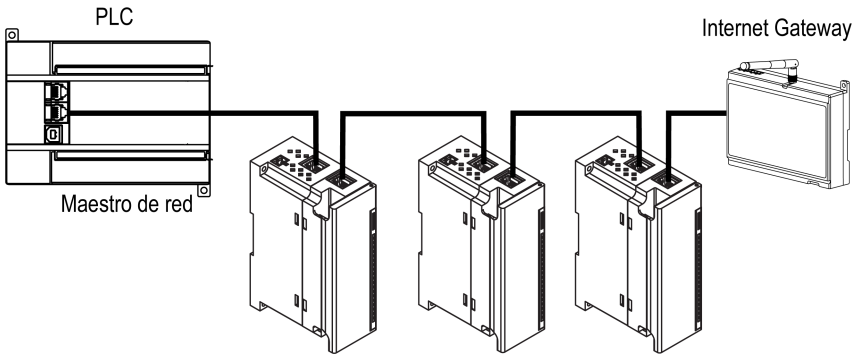


Figura 4.11 Conexión en cadena

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 función

El funcionamiento del módulo es controlado por el maestro de la red. Cuando se solicita, el módulo transmite el estado de entrada a la red y recibe comandos para controlar las salidas desde el maestro de la red.

Como maestro de la red, puede utilizar:

– PC;
– PLC;
– Panel de control.

5.2 Indicación y control

En el panel frontal hay indicadores LEDs. La decodificación de los indicadores LEDs se da en la *Tabla 5.1*.

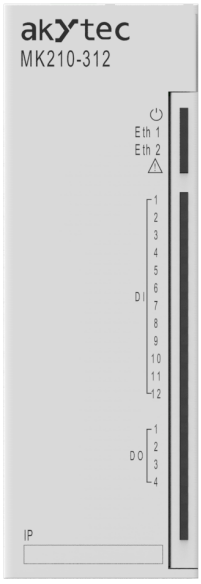


Figura 5.1 Cubierta frontal del dispositivo

AVISO

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

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 Estado del LED

LED	Estatus del LED	Función
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
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

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

LED	Estatus del LED	Función
	Se enciende 200 ms cada 3 segundos	La batería RTC debe ser reemplazada
	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 del hardware (Flash, RTC, interruptor de ethernet)
Indicadores de estado de los salida (rojo-verde)	Verde	Entrada cerrada
	Apagado	Salida abierta
	Rojo	Se detecta una corte en la carga o un fallo en la salida

Debajo de cubierta frontal del módulo se encuentran los bloques terminales y un botón de servicio (*Figura 4.1*).

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 akYtecToolPro. 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.

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

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

Parámetro	Tipo	Tamaño	Comentario
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.

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.

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

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 Comunicación Modbus TCP

Table 5.3 Lectura y escritura de parámetros con el protocolo Modbus TCP

Operación	Función
Lectura	3 (0x03) ó 4 (0x04)
Escritura	6 (0x06) ó 16 (0x10)

La lista de los registros Modbus se Lee desde el dispositivo usando el programa akYtecToolPro en la pestaña "Parámetros del dispositivo". Esta lista de registros de Modbus se presenta en las tablas a continuación.

Table 5.4 Registros generales para la comunicación Modbus en línea

Nombre	Registro	Tamaño / Tipo / Descripción
Nombre del dispositivo (DEV)	0xF000	Cadena de hasta 32 bytes, codificación Win1251
Versión de Firmware (VER)	0xF010	Cadena de hasta 32 bytes, codificación Win1251
Nombre de la plataforma	0xF020	Cadena de hasta 32 bytes, codificación Win1251
Versión de la plataforma	0xF030	Cadena de hasta 32 bytes, codificación Win1251
Versión del Hardware	0xF040	Cadena de hasta 16 bytes, codificación Win1251
Información adicional sobre el carácter	0xF048	Cadena de hasta 16 bytes, codificación Win1251
Tiempo	0xF080	4 bytes, en segundos desde 2000
Zona horaria	0xF082	2 bytes, signed short, offset en minutos de Greenwich
Número de serie del dispositivo	0xF084	Cadena de hasta 32 bytes, codificación Win 1251, 17 caracteres utilizados

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

Table 5.5 Registros de comunicación Modbus

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Máscara de bits de los valores de entrada	0 … 4095	51	0x33	Sólo lectura	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI1	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	64	0x40	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI2	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	65	0x41	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI3	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	66	0x42	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la Entrada DI4	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	67	0x43	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI5	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	68	0x44	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI6	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia;	69	0x45	Leer y escribir	UINT 16

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

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
	3 – medición de frecuencia				
Modo adicional para la entrada DI7	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	70	0x46	Leer y escribir	UINT 16
Modo adicional para la entrada DI8	0 – apagado; 1 – Medición de un período; 2 – recuento de pulsos de alta frecuencia; 3 – medición de frecuencia	71	0x47	Leer y escribir	UINT 16
Filtro de antirrebote para la entrada DI1	0 – Apagado 1 – Encendido	96	0x60	Leer y escribir	UINT 16
Filtro de antirrebote para la entrada DI2	0 – Apagado 1 – Encendido	97	0x61	Leer y escribir	UINT 16
Filtro de antirrebote para la entrada DI3	0 – Apagado 1 – Encendido	98	0x62	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI4	0 – Apagado 1 – Encendido	99	0x63	Leer y escribir	UINT 16
Filtro de antirrebote para la entrada DI5	0 – Apagado 1 – Encendido	100	0x64	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI6	0 – Apagado 1 – Encendido	101	0x65	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI7	0 – Apagado 1 – Encendido	102	0x66	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI8	0 – Apagado 1 – Encendido	103	0x67	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI9	0 – Apagado 1 – Encendido	104	0x68	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI10	0 – Apagado 1 – Encendido	105	0x69	Leer y escribir	UINT 16
Filtro antirrebote para la entrada DI11	0 – Apagado 1 – Encendido	106	0x6A	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		
Filtro antirrebote para la entrada DI12	0 – Apagado 1 – Encendido	107	0x6B	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de la frecuencia para la entrada DI1	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	128	0x80	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de la frecuencia para la entrada DI2	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	129	0x81	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de la frecuencia para la entrada DI3	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	130	0x82	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de la frecuencia para la entrada di debería	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	131	0x83	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de frecuencia para la entrada DI5	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	132	0x84	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de frecuencia para la entrada DI6	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	133	0x85	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de frecuencia para la entrada DI7	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	134	0x86	Leer y escribir	UINT 16
Período de medición de frecuencia para la entrada DI8	0 – 10 ms; 1 – 100 ms; 2 – 1 s; 3 – 10 s	135	0x87	Leer y escribir	UINT 16
Valor en la entrada DI1 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	160	0xA0	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI2 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	162	0xA2	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI3 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	164	0xA4	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		
Valor en la entrada DI4 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	166	0xA6	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI5 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	168	0xA8	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI6 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	170	0xAA	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI7 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	172	0xAC	Sólo lectura	UINT 32
Valor en la entrada DI8 en modo adicional	0 … 4294967295 pulsos	174	0xAE	Sólo lectura	UINT 32
Valor del contador de pulsos en la entrada DI9	0 … 4294967295 pulsos	176	0xB0	Sólo lectura	UINT 32
Valor del contador de pulsos en la entrada DI10	0 … 4294967295 pulsos	178	0xB2	Sólo lectura	UINT 32
Valor del contador de pulsos en la entrada DI11	0 … 4294967295 pulsos	180	0xB4	Sólo lectura	UINT 32
Valor del contador de pulsos en la entrada DI12	0 … 4294967295 pulsos	182	0xB6	Sólo lectura	UINT 32
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI1	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	224	0xE0	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI2	0 – reiniciar 1- no reiniciar	225	0xE1	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI3	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	226	0xE2	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI4	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	227	0xE3	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI5	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	228	0xE4	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo	0 – reiniciar 1- no reiniciar	229	0xE5	Leer y escribir	UINT 16

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

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
adicional para entradas DI6					
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI7	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	230	0xE6	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar el valor del modo adicional para entradas DI8	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	231	0xE7	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar contador de pulsos en entrada DI9	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	232	0xE8	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar contador de impulsos en entrada DI10	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	233	0xE9	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar contador de pulsos en entrada DI11	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	234	0xEA	Leer y escribir	UINT 16
Reiniciar contador de pulsos en entrada DI12	0 – reiniciar 1 – no reiniciar	235	0xEB	Leer y escribir	UINT 16
Modo para salida DO1	0 – conmutación de un estado lógico; 1 – PWM	272	0x110	Leer y escribir	UINT 16
Modo para salida DO2	0 – conmutación de un estado lógico; 1 – PWM	273	0x111	Leer y escribir	UINT 16
Modo para salida DO3	0 – conmutación de un estado lógico; 1 – PWM	274	0x112	Leer y escribir	UINT 16
Modo para salida DO4	0 – conmutación de un estado lógico; 1 – PWM	275	0x113	Leer y escribir	UINT 16
Período del generador de PWM en la salida DO1	1000…60000 (ms)	308	0x134	Leer y escribir	UINT 16
Período del generador de PWM en la salida DO2	1000…60000 (ms)	309	0x135	Leer y escribir	UINT 16
Período del generador de	1000…60000 (ms)	310	0x136	Leer y escribir	UINT 16

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

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
PWM en la salida DO3					
Período del generador de PWM en la salida DO4	1000…60000 (ms)	311	0x137	Leer y escribir	UINT 16
Ciclo de trabajo del generador PWM para salida DO4	0…1000 (0.10 %)	340	0x154	Leer y escribir	UINT 16
Ciclo de trabajo del generador PWM para salida DO4	0…1000 (0.10 %)	341	0x155	Leer y escribir	UINT 16
Ciclo de trabajo del generador PWM para salida DO3	0…1000 (0.10 %)	342	0x156	Leer y escribir	UINT 16
Ciclo de trabajo del generador PWM para salida DO4	0…1000 (0.10 %)	343	0x157	Leer y escribir	UINT16
Diagnóstico de salida DO1	0 – on, 1 – off	436	0x1B4	Leer y escribir	UINT 16
Diagnóstico de salida DO2	0 – on, 1 – off	437	0x1B5	Leer y escribir	UINT 16
Diagnóstico de salida DO3	0 – on, 1 – off	438	0x1B6	Leer y escribir	UINT 16
Diagnóstico de salida DO4	0 – on, 1 – off	439	0x1B7	Leer y escribir	UINT 16
Máscara de bits del estado de las salidas (DO1-4)	0…15	468	0x1D4	Sólo lectura	UINT 8
Máscara de bits para establecer el estado de las salidas (DO1-4)	0…15	470	0x1D6	Leer y escribir	UINT 8
Máscara de bits del estado del relé y del monitoreo de la interrupción de la carga	0…15	472	0x1D8	Sólo lectura	UINT 8
Valor de estado seguro para la salida DO1	0…1000 (0.10 %)	474	0x1DA	Leer y escribir	UINT 16
Valor de estado seguro para la salida DO2	0…1000 (0.10 %)	475	0x1DB	Leer y escribir	UINT 16
Valor de estado seguro para la salida DO3	0…1000 (0.10 %)	476	0x1DC	Leer y escribir	UINT 16

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

Parámetro	Valor (unidad)	Registro		Acceso	Formato de datos
		DEC	HEX		
Valor de estado seguro para la salida DO4	0…1000 (0.10 %)	477	0x1DD	Leer y escribir	UINT 16
Tiempo de espera de activación del estado seguro	0…60 (s)	700	0x2BC	Leer y escribir	UINT16
Estado de la batería (fuente de alimentación)	0…3300 (mV)	801	0x321	Sólo lectura	UINT 16
Intervalo de registro	10…3600 (s) Valor por defecto – 30	900	0x384	Leer y escribir	UINT 16
Nuevo tiempo	Fecha/Hora en segundos a partir del 1 de enero de 2000.	61565	0xF07D	Leer y escribir	UINT 32
Escribe la nueva hora	0 – no guardar; 1 – guardar	61567	0xF07F	Leer y escribir	UINT 16
Hora y fecha (UTC)	Fecha/Hora en segundos a partir del 1 de enero de 2000.	61568	0xF080	Sólo lectura	UINT 32
Zona horaria	Desplazamiento en minutos de Greenwich	61570	0xF082	Leer y escribir	INT 16
Estatus del dispositivo	—	61620	0xF0B4	Sólo lectura	UINT 32
Dirección MAC	—	61696	0xF100	Sólo lectura	UINT 48
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 IP actual	—	26	0x1A	Sólo lectura	UINT 32
Máscara de subred actual	—	28	0x1C	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		
Dirección IP actual del gateway	—	30	0x1E	Sólo lectura	UINT 32
Modo DHCP	0 – prohibición absoluta 1 – sólo lectura 2 – sólo escribir	32	0x20	Leer y escribir	UINT 16

5.5.2 Códigos de error para el protocolo Modbus

Cuando se trabaja con el protocolo Modbus, pueden ocurrir errores. Estos errores se describen en el *cuadro 5.6*. En caso de error, el módulo envía una respuesta a la red del maestro con un código de error

Table 5.6 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 el *cuadro 5.7*, se produce un error MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION.

Table 5.7 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 el *cuadro 5.8*.

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

Table 5.8 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
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 el *cuadro 5.9*.

Table 5.9 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)

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

Función	Nombre del Error	Posibles causas
	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); – 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

5.6 Modos de operación de las entradas digitales

El grupo de entradas DI1-DI6 del módulo determina el nivel lógico.
Hay un contador de pulsos para cada entrada.

NOTA
Por defecto, los contadores siempre están activos. Los contadores en las entradas con modos adicionales están permitidos solo si el modo adicional en la entrada esta deshabilitado.

Table 5.10 Parámetros del contador de pulsos

Parámetro	Valor
Capacidad	32 bits
Frecuencia máxima de la señal de entrada	400 Hz
Filtro de rebote	On / Off: Configurable en AkytecToolPro
Tiempo de rebote	25 ms (no ajustable)

ADVERTENCIA
Para operar en señales con una frecuencia superior a 40 Hz en un ciclo de trabajo de 0.5 o menos, no active el antirrebote, ya que la señal útil será recibida por el rebote y será omitida.

Cuando el contador está lleno, el registro correspondiente se reinicia automáticamente. El orden de las acciones para el reinicio forzado del contador se describe en la *sección 6.7*.

AVISO
Los contadores no son volátiles, los valores serán guardados después de reiniciar.
Contadores en las entradas con modo adicional despues de reinicio se reajusta.

Los valores de estado de las entradas digitales se almacenan como una máscara de bits y se leen del registro correspondiente.

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

5.6.1 Detección de nivel lógico

El grupo de entradas DI1-DI12 del módulo realiza la determinación del nivel lógico.

Por sondeo, el módulo devuelve una máscara de bit correspondiente al estado de las entradas. El nivel lógico se realiza continuamente y no depende de la activación del modo del contador de pulsos, la medición de frecuencia, o el procesamiento de las señales del codificador.

5.6.2 Conteo de pulsos de alta frecuencia

El conteo del número de pulsos de alta frecuencia funciona para las entradas DI1-DI8.

La frecuencia máxima de la señal de entrada es de 100 kHz con una relación de trabajo de 0,5.

Para cada entrada se utiliza un contador de 32 bits. Los valores del contador de entradas se leen del registro correspondiente a esta entrada o de los archivos de estado y registro. El LSB corresponde a un pulso.

Si el contador se desborda, el valor se reinicia. Para forzar el reiniciado del contador, escribe 0 al registro de reinicio del valor de entrada. El contador se reiniciará dentro de 10 ms después de escribir el valor 0.

5.6.3 Medición de frecuencia

Las primeras 8 entradas se pueden ajustar a un modo de medición de frecuencia, en el que una señal de onda cuadrada con una frecuencia de 0 Hz a 100 kHz se alimenta a la entrada.

Para este modo, debe establecer el rango de medición:

– de 0 Hz a 100 Hz;
– 100 Hz a 100 kHz.

En el rango de 0 a 100 Hz, el período de la señal de entrada se mide en ms.

En el rango de 100 Hz a 100 kHz, la frecuencia se calcula contando el número de pulsos recibidos en la entrada durante el período de medición.

El valor del período de medición se establece durante la configuración utilizando el programa akYtecToolPro dentro del parametro **medición de periodos**

Posibles valores del período de medición: 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s. El valor por defecto es 1 s.

Se habilita un registro de 32 bits para cada entrada. Los valores de entrada se leen del registro correspondiente a esta entrada o de los archivos de estado y registro.

5.6.4 Procesamiento de la señal del codificador

Se pueden conectar hasta tres codificadores de dos canales al módulo (sin el canal Z). Números de entrada de conexión: 3-4, 5-6, 7-8.

La frecuencia máxima de las señales del codificador es de 100 kHz.

Para cada entrada se utiliza un registro de 32 bits, en el que se localiza el número acumulado de pulsos, teniendo en cuenta la dirección de la rotación después del reinicio, es registrada por el codificador. Si, después de reiniciar, la dirección de la rotación se invierte, el conteo comienza desde el máximo y disminuye por el número de pulsos acumulados.

Los valores de entrada se leen del registro correspondiente a esta entrada o del archivo de registro.

Si el contador se desborda, el valor se reinicia. Para forzar el reiniciado del contador, escribe 0 al registro de reinicio del valor de entrada. El contador se reiniciará dentro de 10 ms después de escribir el valor 0.

5.7 Modos de operación de las salidas digitales

Cada salida digital puede funcionar en uno de los siguientes modos:

– Cambiando un estado lógico;
– Generando señal PWM.

Para seleccionar un modo y cambiar los parámetros de salida, escriba los valores en los registros Modbus correspondientes.

5.8 Estado seguro de salida

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

Un estado de salida segura es posible para cada salida.

La salida cambia al estado seguro, si en el momento de la activación o durante el tiempo de espera no hay comandos de red del maestro. El valor del **estado Seguro** se establece en porcentaje (de 0 a 100%) en la salida del módulo. Este valor determina la relación de funciones del PWM.

El tiempo de espera es establecido por el usuario. Si el tiempo de espera es **0**, el estado de salida seguro esta apagado. Cuando el módulo está encendido, entrará en el estado que se estableció por última vez antes del apagado, y permanecerá en él hasta que se reciba un nuevo comando desde el maestro de red.

NOTA
El ajuste de fábrica para **el tiempo de activación de estado seguro** será activado en **30 segundos**.

5.9 Monitoreo de la interrupción de carga

Para monitorear la conexión de carga, se puede usar un circuito adicional en el módulo.

Para controlar, en paralelo a los contactos normalmente abiertos del relé, se conecta un resistor de alta resistencia con una resistencia nominal de 200 kΩ. El estado de la salida es determinado por la caída de tensión, en la que se monitorea lo siguiente:

– Si la corriente que pasa a través del resistor está presente cuando los contactos del relé están abiertos (el relé está apagado), la salida está funcionando normalmente. Si no hay una caída de tensión y se produce una rotura de carga o sinterización de los contactos de relé, se detecta una falla.
– Si no hay corriente a través del resistor cuando los contactos del relé están cerrados (el relé está encendido), la salida está funcionando normalmente. Si la corriente está presente cuando los contactos del relé están cerrados y el relé o los contactos han sido dañados, se detecta una falla.

La supervisión de errores se activa cuando se configura el módulo.

ADVERTENCIA
Si la monitorización de la interrupción de carga está desactivada en los ajustes del módulo, la resistencia de 200 kΩ no se desconecta eléctricamente del circuito de salida y sigue fluyendo una pequeña corriente a través de la carga.

Cuando se detecta el fallo, el LED rojo del estado de salida se enciende.

El estado de las salidas se escribe en la máscara de bits para cada salida.

El principio de la monitorización de la interrupción de carga se muestra en la *Figura 5.2*.

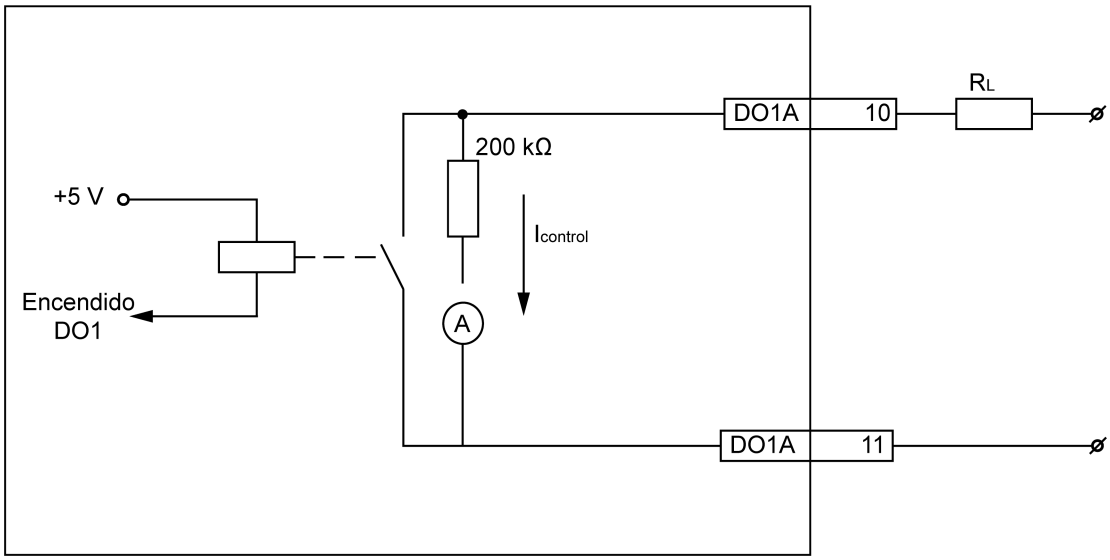


Figura 5.2 Diagrama de supervisión de la interrupción de la carga

Una supervisión de la interrupción opera con una tensión de alimentación de carga de al menos 18 V CC con una resistencia de carga no superior a 10 kΩ y de al menos 90 V CA con una resistencia de carga no superior a 20 kΩ.

LRI 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.

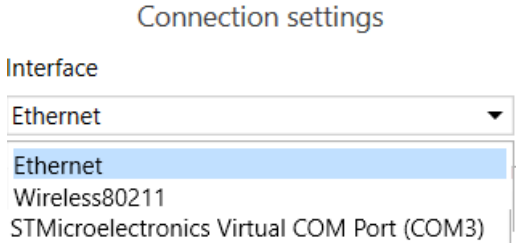


Figura 6.1 Menú de selección de interfaz

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

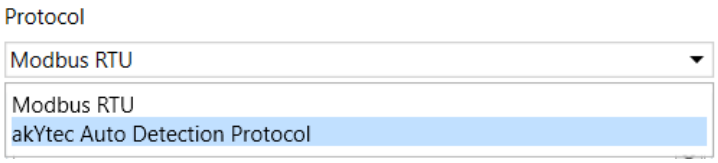


Figura 6.2 Selección de protocolo

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 Configuración de los ajustes de red

Para el intercambio de datos en la red ethernet, se deben especificar los parámetros de los módulos que aparecen en la tabla:

Table 6.1 Parámetros de red del módulo

Parámetro	Nota
Dirección MAC	Se establece en la fábrica y no se modifica.
Dirección IP	Puede ser estática o dinámica. La configuración de fábrica es **192.168.1.99**.
Máscara de subred	Especifica la subred de las direcciones IP de otros dispositivos que se muestran en el módulo. La configuración de fábrica es **255.255.255.0**
Dirección IP de la puerta de enlace (gateway)	Especifica la dirección de gateway para acceder a internet. La configuración de fábrica es **192.168.1.1**.

La dirección IP puede ser:

Estática. Esta dirección IP se configura con el programa akYtecToolPro o con el botón de servicio.

Para configurar una dirección IP estática con akYtecToolPro, proceda de la siguiente manera:

1. En el campo de parámetro, haga clic en “**Connection settings**”.
2. Elija “**Ethernet settings**”.
3. Especifique nuevos valores para los campos: “**Enter IP Address**” (Dirección IP), “**Enter Subnet Mask**” (Máscara de subred) y “**Assign gateway IP address**” (Dirección IP del gateway).
4. Establezca el “**DHCP Mode**” en **OFF**.
5. Haga clic en “**Save data**” en la barra del menú.

Con la ayuda del botón de servicio puede configurar instantáneamente las direcciones IP para el grupo de módulos.

Para asignar la dirección IP utilizando el botón de servicio, proceda de la siguiente manera:

1. Conecte un módulo o grupo de módulos a una red ethernet.
2. Inicie el programa akYtec Tool Pro en una computadora conectada a la misma red ethernet.
3. Haga clic en el símbolo “IP addresses” (direcciones IP).
4. Introduzca la dirección IP para el primer módulo o grupo de módulos.
5. Presione los botones de servicio uno tras otro en los módulos y supervise el resultado en la ventana del programa. En este caso, la información sobre el módulo en el que se presionó el botón se muestra en la ventana del programa. Este módulo recibe una dirección IP estática fija y otros parámetros de red. El programa aumenta automáticamente la dirección en 1.

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

AVISO
Si la asignación de la dirección IP con el botón de servicio no funciona, configure el **modo DHCP** en el programa akYtec Tool Pro en "**One-off setting with service button**" (Configuración predeterminada).

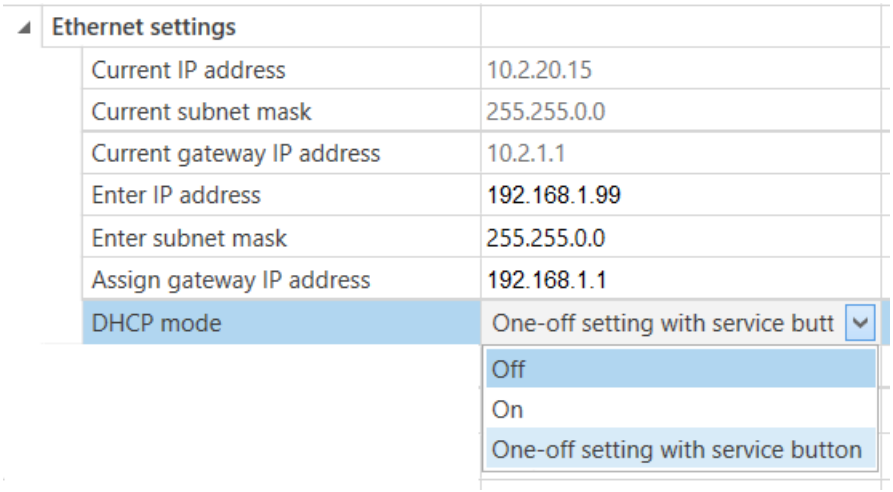


Figura 6.3 Configuración del parámetro "DHCP mode"

Una dirección IP **dinámica** se utiliza para trabajar con el servicio en la nube y significa que no se trabaja con el maestro Modbus TCP. La dirección IP del módulo está determinada por el servidor DHCP de la red ethernet. Para usar una dirección IP dinámica, debe habilitar el parámetro "**DHCP Mode-On**".

AVISO
Para utilizar la nueva configuración de red, debe reiniciar el módulo. Si el módulo está conectado a través de USB, también se debe desconectar.

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.

6.7 Reinicio del contador

Si el contador de estado de entrada se desborda, el registro correspondiente se reinicia automáticamente. Para forzar el contador a cero, escriba el valor 0 en el registro de reinicio del contador.

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*.

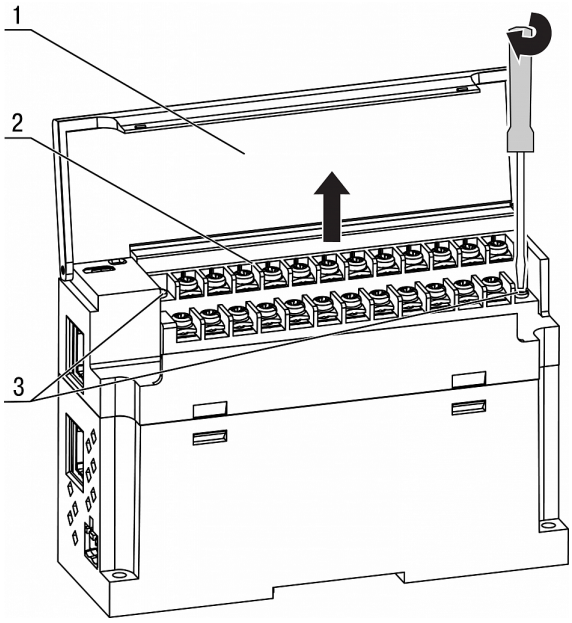


Figura 7.1 Extracción del bloque de bornes.

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

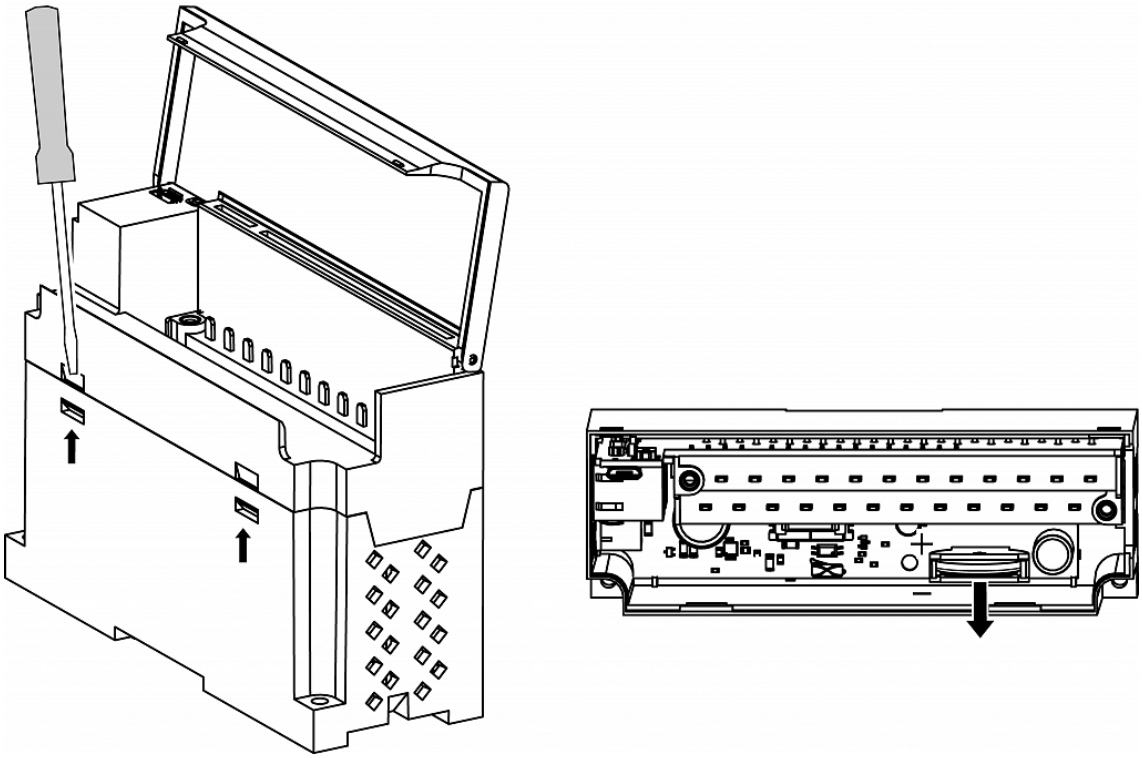


Figura 7.2 Cambio de batería

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 -40 … +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