

Contador inteligente montaje en carril DIN

Monofásico serie DDSU666

Manual de usuario

ZTW0.464.0224

1. Introducción general

1.1 Aplicación principal y ámbito de uso

El contador inteligente monofásico tipo DDSU666 (en adelante denominado "contador") ha sido diseñado en base a las necesidades de monitorización de potencia y medición de energía en sistemas eléctricos, sector de las comunicaciones, sector de la construcción, etc. Se trata de una generación de contadores inteligentes que combina funciones de medición y comunicación, aplicado principalmente a la medición y visualización de parámetros eléctricos en circuitos eléctricos: tensión, corriente, potencia, frecuencia, factor de potencia, energía activa, etc. La conexión en red se realiza mediante interfaz de comunicación RS485 y dispositivos externos. Adopta el montaje estándar en carril DIN de 35 mm y diseño modular, lo que lo caracteriza por su pequeño volumen, fácil instalación y conexión en red; ampliamente utilizado en la monitorización y evaluación interna de energía en empresas industriales y mineras, hoteles, escuelas y grandes edificios públicos.

Normas de cumplimiento:

EN 50470-1-2007 «Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.) - Parte 1: Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo - Equipos de medida (clases A, B y C)»;

EN 50470-3-2007 «Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.) - Parte 3: Requisitos particulares - Contadores estáticos de energía activa (clases A, B y C)»;

Welmec 7.2-2018 – Guía de software de Welmec, cooperación europea en metrología legal.

Protocolo MODBUS-RTU.

1.2 Características del producto

1. Medición de la energía activa positiva y negativa.
2. Pantalla LCD de gran visualización, con visión clara.
3. Función de comunicación RS485 con protocolo de comunicación conforme a Modbus-RTU.
4. Montaje estándar en carril DIN de 35 mm, diseño modular. Pequeño volumen, fácil instalación y conexión en red.

1.3 Composición y significado del modelo

| Código | Significado |
|-------------|---------------------|
| D (1ª pos.) | Contador de energía |
| D (2ª pos.) | Monofásico |
| S | Tipo electrónico |
| U | Carril DIN |
| 666 | Número de diseño |

1.4 Condiciones ambientales de aplicación

Rango de temperatura de trabajo reglamentado: -25 °C ~ +55 °C

Rango de temperatura de trabajo límite: -35 °C ~ +70 °C

Humedad relativa (media anual): 75 %

Presión atmosférica: 86 kPa ~ 106 kPa

2. Principio de funcionamiento

El diagrama de bloques del principio de funcionamiento del contador se muestra en la Figura 1.

El contador muestrea la tensión U y la corriente I, los procesa mediante circuitos de potencia y de muestreo, y los envía a la unidad de control central (MCU), que gestiona el circuito de visualización, el circuito de memoria y el circuito de comunicación.

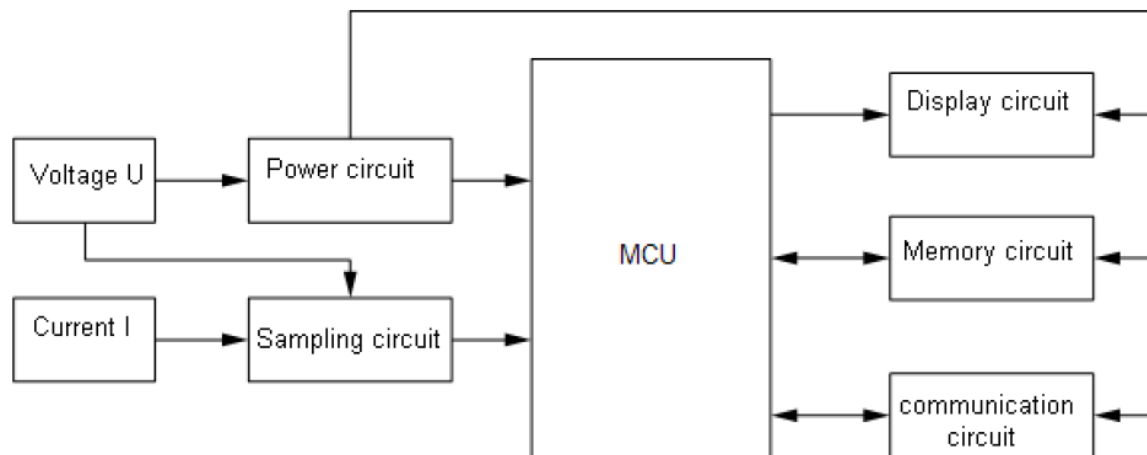


Figura 1 – Diagrama de bloques del principio de funcionamiento

3. Características técnicas principales y parámetros

3.1 Especificación del modelo

Tabla 1 – Especificación del modelo

| Modelo | Clase de precisión | Frecuencia | Tensión de referencia | Especificación de corriente | Constante del contador | Tipo |
|------------|--------------------|------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| DDSU666 | Activa Clase B | 60Hz | 230 V | 0.25-5(80)A | 800imp/kWh | Conexión directa |
| DDSU666-CT | Activa Clase C | 60Hz | 230 V | 0.015-1.5(6)A | 6400imp/kWh | Mediante transformador |

Nota: Se tomará como referencia la placa de características del equipo físico.

3.2 Error porcentual

Tabla 2 – El error porcentual del contador de energía monofásico no superará los valores límite correspondientes indicados a continuación:

| Tipo | Rango de corriente | Factor de potencia | Límite de error porcentual - Clase B (%) | Límite de error porcentual - Clase C (%) |
|------------------|----------------------------|--------------------|--|--|
| Mediante TC | $I_{min} \leq I < I_n$ | 1 | - | ± 1.0 |
| | $1I_n \leq I \leq I_{max}$ | 0.5L, 1, 0.8C | - | ± 0.5 |
| Conexión directa | $I_{min} \leq I < I_b$ | 1 | ± 1.5 | - |
| | $I_b \leq I \leq I_{max}$ | 0.5L, 1, 0.8C | ± 1.0 | - |

Notas: I_n : corriente nominal secundaria del TC; I_b : corriente calibrada del contador de energía; I_{min} : corriente mínima; L: inductiva; C: capacitiva.

3.3 Arranque

Tabla 3 – Bajo la tensión de referencia y las condiciones de la Tabla 4, el contador de energía deberá arrancar y medir la energía de forma continua:

| Contador | Clase de precisión del contador de energía | Factor de potencia |
|------------------------|--|--------------------|
| | Clase B | Clase C |
| Conexión directa | $0.004I_b$ | - |
| Mediante transformador | - | $0.002I_n$ |

3.4 Anti-desvío: falsos pulso (anti-deflunction)

El contador de energía eléctrica deberá disponer de una buena lógica anti-desvío. Cuando el circuito de tensión esté sometido a 1,15 veces la tensión de referencia y el circuito de corriente esté desconectado, la energía no producirá más de un impulso.

3.5 Parámetros eléctricos

Tabla 4 – Parámetros eléctricos

| Parámetro | Valor |
|---|----------------|
| Rango de tensión de funcionamiento especificado | 0.9Un ~ 1.1Un |
| Rango de tensión de funcionamiento extendido | 0.8Un ~ 1.15Un |
| Rango de tensión de funcionamiento máximo | 0.7Un ~ 1.30Un |
| Consumo del circuito de tensión | ≤ 1W / 8VA |
| Consumo del circuito de corriente | ≤ 2.5VA |

3.6 Otros parámetros técnicos

Tabla 5 – Otros parámetros técnicos

| Parámetro | Valor |
|---------------------------|---|
| Rango de medición | 0 ~ 999999.99 kWh (solo se muestran 6 dígitos, con desplazamiento automático del punto decimal) |
| Modo de visualización | Display LCD |
| Protocolo de comunicación | Protocolo Modbus-RTU |

3.7 Componentes principales utilizados

Tabla 6 – Componentes principales

| Componente | Referencia |
|-------------------------------|--|
| Chip de medición | SH79F7019 |
| Cristal | 32.768 kHz |
| Transformador de alimentación | ZTY6.170.234 |
| Placa de circuito impreso | 1.5(6)A: ZTY8.067.2729V2, ZTY8.067.2731V2, ZTY8.067.2732V2 5(80)A: ZTY8.067.2729V2, ZTY8.067.2730V2 |
| Transformador de corriente | ZTY6.176.301 |

4. Funciones principales

4.1 Función de medición

5. Medición precisa de la energía activa positiva y negativa.
6. Los datos almacenados en el contador de energía eléctrica no se perderán tras un corte de alimentación.

4.2 Funciones de visualización

Cuando el contador de energía se encuentra en condiciones normales de funcionamiento (estado en carga), el indicador de impulso positivo debe parpadear. Si el indicador permanece mucho tiempo sin parpadear o permanece encendido de forma fija, verifique si el modo de cableado del contador es correcto.

Imp. Exp. NO. TIME MkVAh



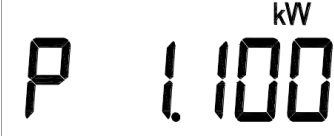


Tabla 7 – Significado de los símbolos LCD

| Símbolo | Significado |
|---------|---|
| V | Unidad de tensión; el dato mostrado en el LCD corresponde a la tensión. |
| A | Unidad de corriente; el dato mostrado en el LCD corresponde a la corriente. |
| W | Unidad de potencia activa; el dato mostrado en el LCD corresponde a la potencia activa. |
| var | Unidad de potencia reactiva; el dato mostrado en el LCD corresponde a la potencia reactiva. |
| Hz | Unidad de frecuencia; el dato mostrado en el LCD corresponde a la frecuencia. |
| kWh | Unidad de energía activa; el dato mostrado en el LCD corresponde a la energía activa. |

El tiempo de visualización de los datos de medición es de cinco segundos por página de información. (Si no coincide con el panel del contador, se tomará el objeto físico como referencia.)

Tiempo de iluminación del fondo de pantalla: 1 minuto.

Tabla 8 – Instrucciones de visualización

| Pantalla | Descripción |
|---|--|
|  | Muestra la tensión U en voltios. Ejemplo: U = 220.0 V. |
|  | Muestra la corriente I en amperios. Ejemplo: I = 5.000 A. |
|  | Muestra la potencia activa P en kW. Ejemplo: P = 1.100 kW. |
|  | Muestra el factor de potencia Ft. Ejemplo: Ft = 1.000. |

| | |
|--|---|
| | Muestra la frecuencia F. Ejemplo: F = 50.00 Hz. |
| | Muestra la energía activa positiva actual EImp en kWh. Ejemplo: EImp = 1.20 kWh. |
| | Muestra la energía activa negativa actual EExp en kWh. Ejemplo: EExp = 1.00 kWh. |
| | Muestra la energía activa combinada total ComEp en kWh. Ejemplo: ComEp = 2.20 kWh. |
| | Indica que el protocolo de comunicación activo es Modbus. |
| | Representa el formato de trama del protocolo de comunicación activo (bits de datos, paridad, bits de parada). |
| | Indica la dirección de comunicación actual. Ejemplo: dirección = 11. |
| | Indica la tasa de baudios de comunicación actual. Ejemplo: 9600 baudios. |

Operación con teclado:

Manteniendo pulsado el botón durante un tiempo prolongado, la interfaz de visualización entra en el modo de conmutación entre el protocolo 645 y el protocolo Modbus. Una pulsación corta permite cambiar el protocolo, pero no acceder a la página de dirección (solo el protocolo ModBus permite acceder a la página de dirección). La dirección ModBus puede configurarse mediante el botón; el rango de direcciones ajustable es de 1 a 99.

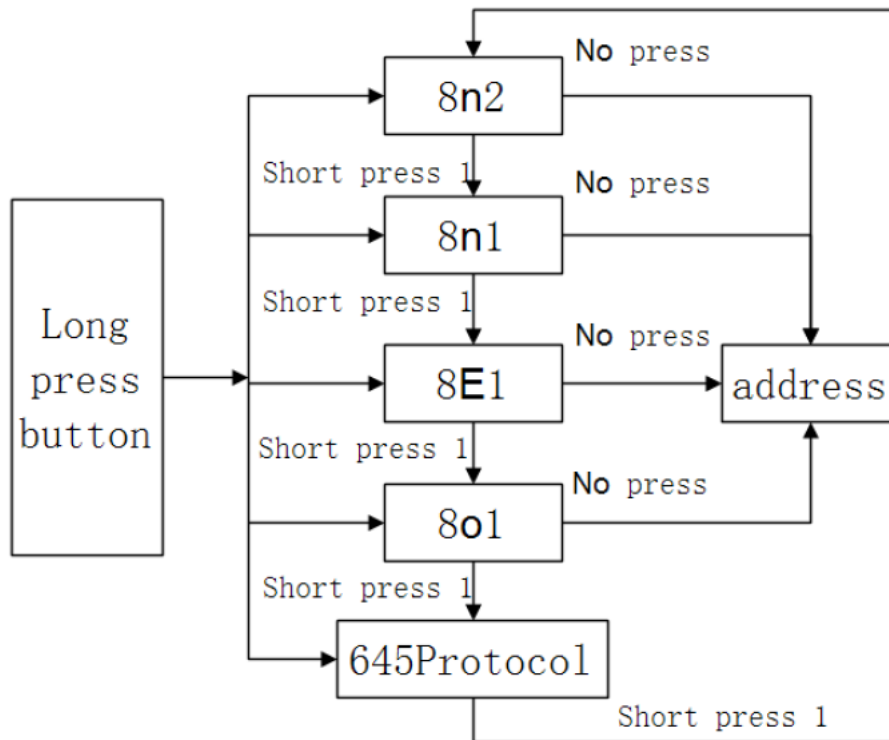


Figura 2 – Pulsación por tiempo prolongado

4.3 Función de comunicación

El contador adopta el modo de comunicación RS485, con tasa de baudios configurable a 1200, 2400, 4800 y 9600 bps.

En un mismo circuito de comunicación pueden conectarse simultáneamente hasta treinta y dos contadores, debiendo configurarse una dirección de comunicación individual para cada uno. Para la conexión de comunicación se utilizará cable trenzado apantallado con malla de cobre y sección mínima de 0,5 mm². En el tendido del cableado, el cable de comunicación deberá mantenerse alejado de cables de potencia u otros campos eléctricos fuertes; la distancia máxima de transmisión es de 1200 m. Para el esquema típico de conexión en red, véase la Figura 3.

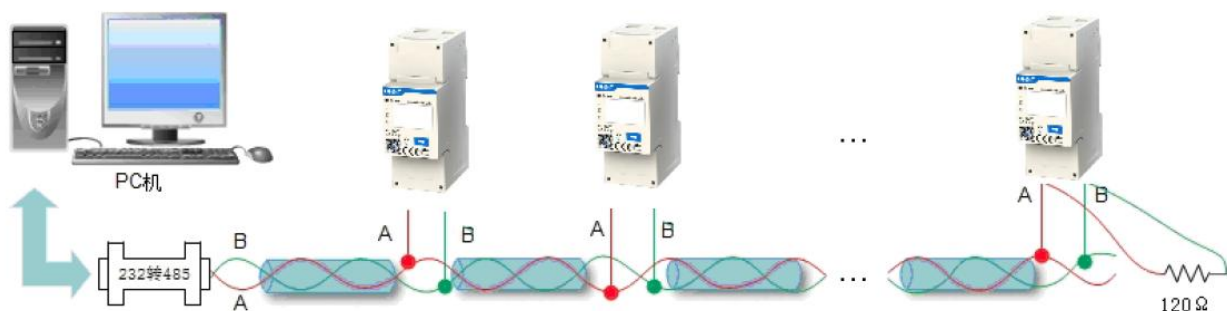


Figura 3 – Diagrama típico de conexión

Cuando el contador se configura en modo de transmisión ModBus-RTU, el protocolo de comunicación ModBus-RTU adopta un esquema maestro-esclavo en una única línea de comunicación. En primer lugar, la señal del ordenador maestro busca un dispositivo terminal (esclavo) mediante una única dirección; a continuación, el dispositivo terminal genera una señal de respuesta y la transmite al ordenador maestro en sentido contrario, es decir, en modo semidúplex. Este protocolo solo permite la comunicación entre el maestro (PC, PLC, etc.) y el dispositivo terminal, y no el intercambio de datos entre dispositivos terminales

independientes. Por ello, cada dispositivo terminal no ocupará los circuitos de comunicación durante su inicialización, y únicamente responderá a las señales de consulta del ordenador maestro.

El contador admite el protocolo de comunicación ModBus-RTU (véase el Apéndice A). Para la información de parámetros que puede leerse o modificarse mediante comunicación, consulte la tabla 9

Tabla 9 – Información de parámetros de comunicación (ver página siguiente)

| Dirección | Código | Descripción del parámetro | Tipo de dato | Long. (palabras) | Atrib. |
|--|------------|---|---------------------------------|------------------|--------|
| 0000H | UCode | Contraseña de programación (codE) | 16 bits con signo | 1 | L/E |
| 0001H | REV. | Reservado; la lectura real devuelve el número de versión | 16 bits con signo | 1 | L |
| 0002H | CLrE | Puesta a cero de energía eléctrica CLr.E (1: puesta a cero) | 16 bits con signo | 1 | L/E |
| 0003H–000AH | RESERVADO | RESERVADO | 16 bits con signo | 1 | - |
| 000BH | Meter type | Tipo de contador | 16 bits con signo | 1 | L |
| 000CH | BAud | Tasa de baudios de comunicación bAud | 16 bits con signo | 1 | L/E |
| 000DH–0010H | RESERVADO | RESERVADO | 16 bits con signo | 1 | - |
| Magnitudes eléctricas (lado secundario) | | | | | |
| 2000H | U | Tensión | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 2002H | I | Corriente | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 2004H | P | Potencia activa combinada (kW) | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 2006H | Q | Potencia reactiva combinada (kvar) | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 2008H | RESERVADO | RESERVADO | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 200AH | PF | Factor de potencia combinado | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 200CH | RESERVADO | RESERVADO | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 200EH | Freq | Frecuencia | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| 2010H | RESERVADO | RESERVADO | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
| Datos de energía (lado secundario) | | | | | |
| 4000H | Ep | Energía activa importada | Punto flotante simple precisión | 2 | L |

| | | | | | |
|-------|-----|--------------------------|---------------------------------|---|---|
| 400AH | -Ep | Energía activa exportada | Punto flotante simple precisión | 2 | L |
|-------|-----|--------------------------|---------------------------------|---|---|

Notas sobre parámetros clave:

ChangeProtocol (conmutación de protocolo): valor 2 = protocolo Modbus RTU; valor 1 = DL/T 645-2007.

CLr.E (puesta a cero de energía): escribir 1 para borrar la energía total acumulada.

BAud (tasa de baudios): 1 = 2400 bps; 2 = 4800 bps; 3 = 9600 bps.

4.4 Dimensiones de contorno y montaje

Dimensiones de contorno: 36 mm x 98 mm x 65 mm.

El contador de energía eléctrica monofásico DDSU666 (carril DIN) con especificación de corriente 0,25-5 (80) A requiere la adición de una cubierta transparente.

Dimensión del carril DIN: 35 mm. Véase la Figura 5 del documento original para la configuración de montaje.

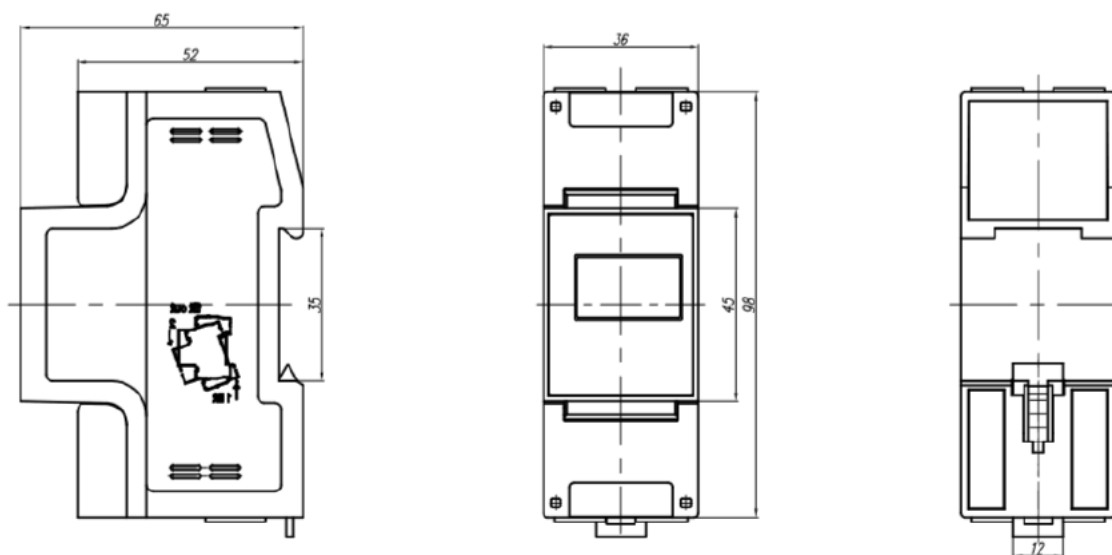


Figura 4 – Dimensiones

5. Instrucciones de instalación y puesta en servicio

5.1 Inspección previa

7. Antes de la instalación, compruebe que el número de modelo y la especificación indicados en el embalaje coinciden con el producto físico. En caso contrario, póngase en contacto con el proveedor.
8. Compruebe que la carcasa del producto en el embalaje no está dañada. En caso de daño, póngase en contacto con el proveedor.

5.2 Instalación

Encaje directamente el contador sobre el carril e instálelo en el cuadro de distribución.

9. Para instalar, encaje primero un extremo de la ranura y luego presione sobre el carril hasta que quede sujeto con firmeza.
10. Para desmontar, presione la pestaña móvil con un destornillador y extraiga el contador.

5.3 Modo de cableado

5.3.1 Instrucciones del bloque de terminales

Antes de energizar, compruebe que el modo de cableado del contador es correcto. El diagrama de cableado se muestra a continuación (véanse las Figuras 6 y 7 del documento original para el diagrama detallado):

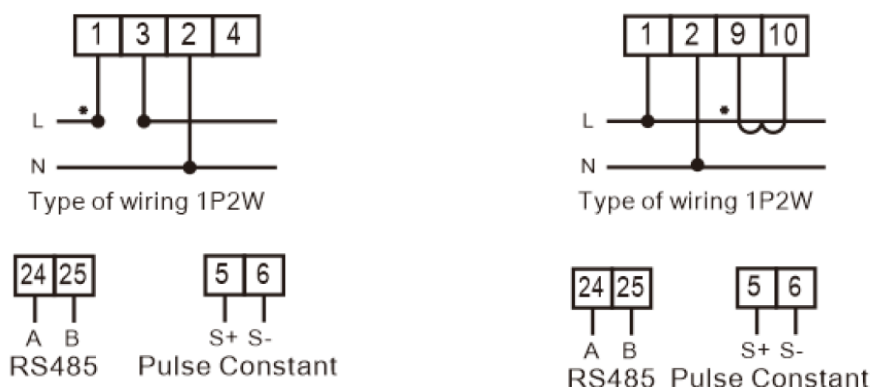


Figura 6 – Conexión directa

Figura 7 – Conexión mediante transformadores

| Figura 6 – Conexión directa | Figura 7 – Mediante transformador de corriente (TC) |
|--|---|
| Terminales 1, 3: Línea (L) Terminales 2, 4: Neutro (N) Terminales 24, 25: RS485 (A, B) Terminales 5, 6: Constante de impulso (S+, S-) Tipo de cableado: 1P2W | Terminales 1, 2: Línea (L) y Neutro (N) Terminales 9, 10: Secundario del TC Terminales 24, 25: RS485 (A, B) Terminales 5, 6: Constante de impulso (S+, S-) Tipo de cableado: 1P2W |

6. Diagnóstico, análisis y eliminación de averías comunes

| Avería | Análisis de causas | Solución | Observaciones |
|---------------------------|---|---|---|
| Fallo en la visualización | El cableado puede no estar realizado conforme al diagrama de conexiones del contador. | Verifique que la conexión real coincide con los requisitos del diagrama de cableado. Preste especial atención a la posición "N" de la tensión, los extremos alto y bajo de la corriente, y que el etiquetado de terminales puede diferir de la numeración física. | Durante la verificación, asegúrese de que el contador está desconectado para garantizar la seguridad de las personas. |

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| Fallo de comunicación | La configuración de comunicación del contador puede ser incorrecta. | Compruebe que los parámetros de comunicación del contador (dirección, tasa de baudios, modo de verificación) coinciden con los configurados en el PC. | |
|-----------------------|---|---|--|

Si los métodos anteriores no consiguen eliminar la avería, póngase en contacto con el servicio posventa.

7. Transporte y almacenamiento

El embalaje del contador deberá utilizar materiales conformes con los requisitos medioambientales. En condiciones de embalaje, el contador y sus accesorios deberán almacenarse en lugares secos y ventilados, evitando la humedad y la erosión por gases corrosivos. La temperatura ambiente límite de almacenamiento es de -40 °C ~ +70 °C y la humedad relativa no debe superar el 75 %.

Contenido del embalaje completo para un producto individual:

1. Un contador.
2. Un manual de operación.
3. Una bolsa de desecante.
4. Certificado de garantía.

8. Mantenimiento y servicio

Garantizamos la reparación o sustitución gratuita del multímetro si se detecta alguna no conformidad con la norma, siempre que el usuario haya cumplido íntegramente con las presentes instrucciones y que el precinto esté intacto tras la entrega, dentro de un plazo de 18 meses.

Apéndice A: Protocolo de comunicación MODBUS-RTU

A.1 Formato de comunicación

La transmisión de información adopta el modo asíncrono, tomando el byte como unidad. Los datos de comunicación transmitidos entre el maestro y el esclavo tienen un formato de 10 bits por carácter: 1 bit de inicio (0), 8 bits de datos sin bit de paridad, 2 bits de parada (1). (Otros formatos pueden personalizarse bajo pedido.)

Formato de la trama de información:

Tabla A.1 – Estructura de la trama

| Inicio | Código de dirección | Código de función | Campo de datos | Código de verificación CRC | Fin |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|
| Tiempo muerto > 3.5 caracteres | 1 carácter | 1 carácter | n caracteres | 2 caracteres | Tiempo muerto > 3.5 caracteres |

A.2 Procedimiento de transmisión de información

Cuando se transmite un comando de comunicación desde el maestro al esclavo, el esclavo cuya dirección coincide con la enviada por el maestro recibe el comando. Si la verificación CRC es correcta, se ejecuta la operación correspondiente y el resultado (datos) se devuelve al maestro. La información devuelta incluye: código de dirección, código de función, datos de resultado y código de verificación CRC.

A.2.1 Código de dirección

El código de dirección es el primer byte de cada trama de comunicación, con un rango de 1 a 247. Cada esclavo debe tener un código de dirección exclusivo en el bus; únicamente el esclavo cuya dirección coincide con la enviada por el maestro responde devolviendo información. Al devolver información, el esclavo inicia los datos con su código de dirección. El código de dirección enviado por el maestro indica la dirección del esclavo; el código de dirección devuelto por el esclavo también indica su propia dirección e identifica el origen de la información.

A.2.2 Código de función

El código de función es el segundo byte de cada trama de comunicación. Es enviado por el maestro para indicar al esclavo qué acción debe ejecutar. El esclavo responde con el mismo código de función que el enviado por el maestro, lo que indica que ha procesado correctamente la operación solicitada.

El contador soporta los dos códigos de función siguientes:

Tabla A.2 – Códigos de función soportados

| Código de función | Definición | Operación |
|-------------------|---------------------------------|--|
| 03H | Leer registro | Leer uno o varios datos de registro |
| 10H | Escribir en registros múltiples | Escribir n datos binarios de 16 bits en n registros consecutivos |

A.2.3 Campo de datos

El campo de datos varía en función del código de función utilizado. Estos datos pueden ser valores numéricos, direcciones de referencia, etc. Para distintos esclavos, tanto las direcciones como la información de datos son diferentes; se proporciona la tabla de información de comunicación correspondiente.

El maestro puede leer y modificar libremente los registros de datos del esclavo mediante los comandos de comunicación (códigos de función 03H y 10H), siempre que la longitud de los datos leídos o escritos en una sola operación no supere el rango efectivo de direcciones del registro de datos.

A.3 Descripción de los códigos de función

A.3.1 Código de función 03H: Lectura de registro

Ejemplo: el maestro desea leer la dirección de esclavo 01H, comenzando en la dirección de registro 0CH, y leer 2 registros. Trama enviada por el maestro:

Tabla A.3 – Trama de solicitud (Lectura)

| Campo | Valor |
|---|-------|
| Código de dirección | 01H |
| Código de función | 03H |
| Dirección de registro inicial (byte alto) | 00H |
| Dirección de registro inicial (byte bajo) | 0CH |
| Número de registros (byte alto) | 00H |
| Número de registros (byte bajo) | 02H |
| Código CRC (byte bajo) | 04H |
| Código CRC (byte alto) | 08H |

Si los datos de los registros 0CH y 0DH del esclavo son 0000H y 1388H respectivamente, el esclavo devuelve:

Tabla A.4 – Trama de respuesta (Lectura)

| Campo | Valor |
|------------------------------------|-------|
| Código de dirección | 01H |
| Código de función | 03H |
| Bytes | 04H |
| Datos del registro 0CH (byte alto) | 00H |
| Datos del registro 0CH (byte bajo) | 00H |
| Datos del registro 0DH (byte alto) | 13H |
| Datos del registro 0DH (byte bajo) | 88H |
| Código CRC (byte bajo) | F7H |
| Código CRC (byte alto) | 65H |

A.3.2 Código de función 10H: Escritura en múltiples registros

Ejemplo: el maestro desea escribir los datos 0002H, 1388H y 000AH en la dirección de esclavo 01H, comenzando desde la dirección de registro 00H, en 3 registros consecutivos. Trama enviada por el maestro:

Tabla A.5 – Trama de solicitud (Escritura)

| Campo | Valor |
|---|-------|
| Código de dirección | 01H |
| Código de función | 10H |
| Dirección de registro inicial (byte alto) | 00H |
| Dirección de registro inicial (byte bajo) | 00H |
| Número de registros (byte alto) | 00H |
| Número de registros (byte bajo) | 03H |
| Bytes a escribir | 06H |
| Dato en registro 00H (byte alto) | 00H |
| Dato en registro 00H (byte bajo) | 02H |
| Dato en registro 01H (byte alto) | 13H |
| Dato en registro 01H (byte bajo) | 88H |
| Dato en registro 02H (byte alto) | 00H |
| Dato en registro 02H (byte bajo) | 0AH |
| Código CRC (byte bajo) | 9BH |
| Código CRC (byte alto) | E9H |

Trama de respuesta del esclavo:

Tabla A.6 – Trama de respuesta (Escritura)

| Campo | Valor |
|---|-------|
| Código de dirección | 01H |
| Código de función | 10H |
| Dirección de registro inicial (byte alto) | 00H |
| Dirección de registro inicial (byte bajo) | 00H |
| Número de registros (byte alto) | 00H |
| Número de registros (byte bajo) | 03H |
| Código CRC (byte bajo) | 80H |
| Código CRC (byte alto) | 08H |

A.4 Código de verificación CRC de 16 bits

El código de verificación CRC permite al maestro o al esclavo determinar si la información recibida es correcta. Las interferencias de ruido electrónico u otros factores pueden provocar errores durante la transmisión de información.

El código CRC de 16 bits es calculado por el maestro y se sitúa al final de la trama de información de transmisión. El esclavo recalcula el CRC de la información recibida y lo compara con el CRC recibido; si no coinciden, existe un error. Solo se utilizan los 8 bits de datos durante el cálculo del CRC; los bits de inicio y de parada no intervienen en el cálculo.

El método de cálculo del código de verificación CRC es el siguiente:

1. Inicializar un registro de 16 bits a FFFFH (todos unos). Este registro se denomina registro CRC.
2. Aplicar la operación XOR entre los primeros 8 bits de datos binarios (primer byte de la trama de comunicación) y los 8 bits inferiores del registro CRC de 16 bits; el resultado se almacena en el registro CRC.
3. Desplazar el contenido del registro CRC un bit a la derecha (hacia el bit de menor peso) y rellenar el bit más significativo con 0; comprobar el bit desplazado.
4. Si el bit desplazado es 0: repetir el paso 3 (desplazar un bit más a la derecha). Si el bit desplazado es 1: aplicar XOR entre el registro CRC y el polinomio A001H.
5. Repetir los pasos 3 y 4 hasta completar 8 desplazamientos a la derecha, procesando así todos los 8 bits.
6. Repetir los pasos 2 y 5 para procesar el siguiente byte de la trama de comunicación.
7. Una vez calculados todos los bytes de la trama de comunicación (excluido el código de verificación CRC) según los pasos anteriores, el contenido del registro CRC es el código de verificación CRC de 16 bits.

A.5 Gestión de errores

Cuando el contador detecta errores distintos al error del código de verificación CRC, devuelve información al maestro con el bit más significativo del código de función establecido a 1, es decir, el código de función devuelto por el esclavo equivale al código de función enviado por el maestro más 128. Los errores devueltos por el esclavo son los siguientes:

Tabla A.7 – Estructura de la trama de error

| Código de dirección | Código de función (bit alto = 1) | Código de error | CRC (byte bajo) | CRC (byte alto) |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 byte | 1 byte | 1 byte | 1 byte | 1 byte |

Tabla A.8 – Códigos de error

| Código | Descripción |
|---------------|---|
| 01H | Código de función ilegal: el código de función recibido no está soportado por el contador. |
| 02H | Dirección de registro ilegal: la dirección de registro recibida está fuera del rango de direcciones de registro válido. |
| 03H | Valor de dato ilegal: el valor de dato recibido está fuera del rango correspondiente a la dirección indicada. |

Estimado cliente:

Le rogamos que, cuando el producto llegue al final de su vida útil, para proteger el medioambiente, lo recicle junto con sus componentes. Para los materiales que no puedan reciclarse, deséchelos de manera adecuada. Agradecemos sinceramente su colaboración y apoyo.

DECLARACIÓN

1. Los productos, servicios o funciones que adquiera están sujetos al contrato comercial y a los términos firmados con nuestra empresa. Todos o parte de los productos, servicios o funciones descritos en este manual pueden no estar incluidos en el alcance de los productos adquiridos.
2. Salvo acuerdo contrario en el contrato, la empresa no realiza ninguna declaración ni garantía, expresa o implícita, sobre el contenido de este manual.
3. La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso.
4. La empresa no se hace responsable de las pérdidas indirectas derivadas del suministro, la visualización o el uso de esta información.

Fabricante: Zhejiang Chint IoT Technology Co., Ltd.

Dirección: Wenzhou Daqiao Industrial Park, Beibaixiang Town, Yueqing City, Wenzhou City, Zhejiang Province, China

Fecha de publicación: junio de 2024.

N.º: ZTW0.464.0224V1