



---

# DMPU-PS

---

## MANUAL DE USUARIO

Versión

rev. 0.8.

## Contenidos

---

Contenidos.....	3
Introducción .....	7
Prólogo .....	7
Inspección de productos .....	7
Precauciones .....	7
Precauciones de seguridad.....	8
Información general .....	8
Instalación.....	9
Entorno ambiental.....	9
Montaje.....	9
Descripción de montaje .....	9
Dimensiones .....	11
Cableado.....	12
DMPU-MBT y DMPU-PRB .....	12
DMPU-05.....	13
DMPU-R2 .....	14
DMPU-CPAN o DMPU-CPC.....	15
DMPU-HMI.....	15
Diagramas de cableado .....	16
DMPU-MBT y DMPU-PRB .....	16
DMPU-R2 .....	16
DMPU-05.....	16
DMPU-HMI.....	16
Configuración del software DMPU-PS.....	17
Introducción .....	17
Arranque.....	17
Requisitos del sistema .....	17
Estructura del software .....	17
Funciones principales .....	18
New [Nueva] .....	18

Open [Abrir] .....	18
Imp/Exp.....	19
Save [Guardar] .....	19
Modify [Modificar].....	19
Remove [Eliminar].....	19
Monitoring [Monitorización] .....	20
Data logging [Registro de datos].....	22
Commands [Comandos] .....	22
Reset [Reiniciar] .....	23
Print [Imprimir] .....	23
Close [Cerrar] .....	23
Descripción del asistente.....	24
Parámetros básicos .....	24
Configuración de módulos.....	24
Comunicación .....	24
Parámetros CT y VT.....	25
Características del motor .....	25
Configuraciones de funciones .....	25
Registrador de datos .....	29
Descripción de bloques .....	31
Función de disparador.....	31
Entrada de temperatura/digital .....	31
Variables instantáneas.....	32
Funciones ANSI.....	34
Imagen térmica ANSI 49 .....	34
Corriente de secuencia inversa ANSI 46 .....	36
Pérdida de fase ANSI 27D.....	36
Secuencia de fase ANSI 47 .....	36
Sobrecorriente ANSI 50 (corriente de fase máx) .....	37
Arranques por hora ANSI 66 .....	37
Tiempo ANSI66 mínimo entre arranques .....	38
Tiempo mínimo ANSI66 desde la última parada .....	38
Corriente baja ANSI 37 (corriente de fase mínima) .....	38

Rotor trabado en el arranque ANSI 48.....	39
Rotor atascado ANSI 51LR.....	39
Fallo de tierra ANSI 64 .....	40
Baja tensión ANSI 27S.....	41
Sobretensión ANSI 59 .....	41
Contadores/temporizadores .....	41
Contadores.....	41
Temporizadores.....	42
Contadores internos.....	42
Arranques por hora.....	42
Tiempo estimado antes del disparo.....	42
Tiempo estimado antes del reinicio.....	42
Salidas digitales .....	42
Reinicio de disparadores .....	42
Funciones lógicas.....	43
Introducción a Modbus .....	44
Introducción .....	44
Funciones Modbus .....	44
Función 03h (Leer registros de espera).....	44
Función 04h (Leer registros de entrada).....	45
Función 06h (escribir un solo registro de espera).....	46
Función 10h (escribir registros múltiples) .....	47
Función 08h (diagnóstico con código de subfunción 00h) .....	48
Función 14h con subfunción 06h (leer un archivo de registro) .....	49
Modo de difusión.....	51
Archivo Profibus GSD.....	52
Mapa de registros DMPU .....	58
Representación de formato de datos.....	58
Mapa de variables .....	59
Variables instantáneas .....	59
Variables de módulos.....	61
Parámetros de comunicación .....	65
Contadores internos.....	67

Administración de fecha y hora .....	69
Entradas virtuales .....	71
Estado de alarmas virtuales .....	71
Sistema de registrador de datos.....	71
Registro de base de datos .....	72
Registro de eventos de datos.....	75
Registro rápido de datos .....	80
Reinicio de registrador de datos .....	83
Ejemplos de configuración .....	84
Motor de arranque directo .....	84
Motores de arranque reversores.....	86
Temporizador en retardo encendido.....	90
Motor de arranque triángulo-estrella .....	91
Arranque de emergencia.....	93

## Introducción

---

### Prólogo

La DMPU es un relé de protección de motores electrónicos modulares que proporciona funciones de protección, monitorización y medición para motores de inducción CA trifásicos, de velocidad constante o dual. La carcasa modular es para montaje con rieles DIN, con grado de protección IP20. En su configuración básica, el dispositivo es capaz de medir las variables eléctricas del motor (corriente, tensión, distorsión armónica, etc.), monitorizar la imagen térmica del motor, y también su carga, estado operacional (arranque/parada, arranque estrella/triángulo, punto de configuración de alarma y otras funciones ajustables por el usuario), temperatura de motor, a la vez que incluye un registro de datos de eventos. La medición de corriente se realiza mediante 3 transformadores externos de corriente, o con transformadores integrados de núcleo dividido de hasta 5A. Con comunicación serial, se pueden recolectar todos los valores instantáneos relevantes y transmitirlos a un sistema de control central para recolección de datos y control de procesos. Los protocolos TCP/IP Profibus y Modbus están disponibles para una alta conectividad a los sistemas de bus de campo más utilizados. Mediante la interfaz opcional remota del operador (para montar el panel), se pueden ver los valores y estados instantáneos. Toda la programación de la unidad se realizará a través de software de configuración. Hay módulos opcionales que permiten la recolección de valores adicionales PTC y PT100 para bobinas y control de temperatura de cojinetes, a la vez que se usan entradas/salidas adicionales para algunas funciones lógicas locales integradas.

### Inspección de productos

Al recibir y abrir la DMPU, controle que:

Los módulos la DMPU sean los especificados en su orden de compra.

- Controle la existencia de daños ocasionados por el transporte. Si hubiera algún problema, no instale el producto y contacte a los vendedores de Carlo Gavazzi.
- Sugerimos que guarde el envoltorio original en caso de que sea necesario devolver el instrumento a nuestro Departamento Postventa. Para lograr los mejores resultados con su instrumento, recomendamos que lea cuidadosamente este manual de instrucciones. Si se usa el instrumento en algún modo no especificado por el productor, la protección provista por el instrumento puede verse disminuida.

### Precauciones

Para su seguridad, el siguiente símbolo le recordará que preste atención a las instrucciones de seguridad al configurar a instalar la DMPU. Cerciérese de seguir las instrucciones para una mayor seguridad.

Este símbolo indica un tema o información particularmente importante.

# *Precauciones de seguridad*

---

## Información general

Lea cuidadosamente este manual antes de usar el dispositivo. En caso de que durante el uso del producto surja algún problema que no pueda resolverse con la información provista en el manual, póngase en contacto con el distribuidor o vendedor de Carlo Gavazzi más cercano, para recibir ayuda.

Verifique que el dispositivo esté instalado de acuerdo a los procedimientos descritos en este manual.

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por ninguna consecuencia resultante de la instalación o ajustes inadecuados, negligentes o incorrectos del equipo. Se considera que los contenidos de esta guía son correctos al momento de la impresión. Con el fin de mantener nuestro compromiso con una política de continuo desarrollo y mejoras, el fabricante se reserva el derecho a cambiar los detalles del producto o su desempeño, o el contenido de la guía sin previo aviso.

El dispositivo sólo es adecuado para personal calificado que se haga responsable de su uso. Por su seguridad, preste atención a las instrucciones de seguridad al manipular, instalar, operar y verificar el dispositivo.

## Instalación

### Entorno ambiental

El entorno afectará directamente el funcionamiento y la vida útil adecuados del dispositivo, por lo que se lo debe instalar en un entorno que cumpla con las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente: -25°C ~ +55°C (-13°F ~ +131°F)
- Evitar la exposición a la lluvia y la humedad
- Evitar la luz solar directa
- Evitar la pulverización de aceite y la salinidad
- Evitar gases y líquidos corrosivos
- Mantenerlo lejos de materiales radioactivos e inflamables
- Evitar interferencia electromagnética
- Evitar vibraciones

Todos los módulos tienen grado de protección IP20. No ubique los dispositivos en un entorno en el que puedan resultar dañados eléctrica o mecánicamente.

### Montaje

#### Descripción de montaje

Monte los módulos sobre el riel DIN (antes de ubicar los módulos en el riel DIN, mueva hacia abajo la pestaña plástica en el anverso del módulo y fije los módulos al riel DIN, moviendo la pestaña nuevamente hacia arriba); conéctelos (a excepción de la DMPU-05) lado a lado, de acuerdo al orden definido en la configuración del dispositivo elegida para su aplicación (ver el capítulo de configuración de software).

Los módulos disponibles son los siguientes:

#### Montaje en riel DIN

- **DMPU-MBT** o **DMPU-PRB** (unidad de base Modbus TCP/IP o Profibus)
- **DMPU-05** (unidad de medición)
- **DMPU-R2** (unidad 2I/2O)
- **DMPU-CC** (unidad de extensión de bus)

El primer módulo montado lado a lado a la izquierda debe ser DMPU-MBT o DMPU-PRB (módulo principal). El montaje lado a lado hace posible la comunicación entre módulos, así como alimentar a los otros módulos desde el principal. Utilice módulos DMPU-R2 para aumentar las entradas/salidas disponibles y el adaptador de bus interno DMPU-CC si se necesita más de un riel DIN. La máxima cantidad de módulos conectables es:

- 1 DMPU-MBT o DMPU-PRB

### Ejemplo de montaje

- 1 DMPU-05
- 10 módulos de expansión (DMPU-R2)

Si se cambia el orden de los módulos después de la definición de la configuración de software, verifique la congruencia entre el montaje de los módulos y la configuración de software; en caso de incongruencia, la aplicación puede no funcionar adecuadamente.

La conexión y desconexión de los módulos debe hacerse cuando el sistema esté APAGADO.

Si se usa la pantalla DMPU-HMI, móntela en el panel frontal.

### Montaje DMPU-CPAN

Dimensiones

**DMPU-MBT**

**DMPU-PRB**

**DMPU-05**

**DMPU-R2**

**DMPU-CC**

**Recorte de panel de DMPU-CPAN**

## Cableado

Conecte los cables a las terminales, teniendo cuidado de mantener el par de torsión correcto:

Par de torsión de las terminales	
Módulo	Par de torsión del destornillador
DMPU-MBT y DMPU-PRB	0,4Nm/0,8Nm
DMPU-05	0,4Nm/0,8Nm
DMPU-R2	0,4Nm/0,8Nm

Utilice cables con la siguiente sección:

Sección del cable		
Módulo	Máxima sección del cable	
DMPU-MBT y DMPU-PRB	fuelle de alimentación	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
	entradas	6 x 1,5 mm <sup>2</sup>
	comunicación RS485	3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
DMPU-05	salidas	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
	entradas	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
	corrientes	∅ 9mm
DMPU-R2	entrada y salida	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>

### DMPU-MBT y DMPU-PRB

Conecte la tensión de la fuente de alimentación según el esquema, teniendo en cuenta la polaridad.

Conecte 3 sensores de temperatura máxima (PT100 de 2 cables o PTC) o 3 entradas digitales o una combinación.

Si se usa la pantalla DMPU-HMI, conecte el puerto serie de la pantalla al puerto RS485. Es lo mismo utilizar el tornillo o las terminales RJ11.

Para reducir el ruido en el cable de comunicación RS485, use un cable blindado y conecte la malla blindada la terminal GND y a tierra (sólo un punto).

### DMPU-MBT

Al programar DMPU-MBT o DMPU-PRB con software DMPU-PS (usando el puerto RS485), debe desactivarse la pantalla DMPU-HMI

(ver las instrucciones de la pantalla para activar este modo), de otro modo la conexión puede no trabajar adecuadamente (no se puede tener dos dispositivos principales en el mismo bus).

En la parte inferior del módulo hay dos conectores RJ11 para el módulo de medición DMPU-05 (a la izquierda) y el cable DMPU-CPAN o DMPU-CPC (a la derecha); estos cables se usan para conexión a PC y para la configuración mediante software de programación.

En la parte superior del módulo hay un puerto auxiliar de comunicación que depende del tipo de módulo principal:

#### Vista inferior de DMPU-MBT y DMPU-PRB

- en la DMPU-MBT hay un conector RJ45 para [comunicación Modbus TCP/IP](#)
- en la DMPU-PRB hay un conector DB9 para [comunicación Profibus DMPU-05](#)

Estos módulos están conectados a DMPU-PRB o DMPU-MBT mediante el cable dedicado con el conector RJ11 en la parte inferior del módulo.

Conecte el módulo de medición cuando el dispositivo no esté conectado a la alimentación.

Se puede usar sólo un módulo de medición (DMPU-05) para cada módulo principal.

#### DMPU-05

La DMPU-05 no requiere fuente de alimentación auxiliar; ya cuenta con alimentación desde el módulo principal a través del conector RJ11.

Para medir las corrientes, quite los 4 tornillos del frente para abrir la tapa de la DMPU-05 y ubique los 3 cables del motor o los cables del transformador de corriente en los orificios, para permitir la medición de corriente a través de los transformadores de corriente trifásicos de núcleo dividido (el diámetro del orificio para el cable es de 9 mm), prestando atención a la secuencia y las direcciones actuales. Cierre la tapa de la DMPU-05 con un destornillador, evitando daños al cable. Conecte las tensiones (directamente o mediante transformadores de tensión) a las terminales, incluyendo la neutral, de estar disponible. La conexión a tensión no es obligatoria, pero se recomienda para aumentar la precisión del producto.

#### Remoción de la tapa para medición de la corriente

Preste atención a la referencia de las tensiones y corrientes: la terminal de tensión L1 se refiere al orificio de corriente I1, la terminal de tensión L2 se refiere al orificio de corriente I2, la terminal de tensión L3 se refiere al orificio de corriente I3. Observe las direcciones de las corrientes de acuerdo a las flechas presentadas en la etiqueta frontal (la punta de la flecha indica la posición del motor).

Conecte hasta 2 salidas de relés.

La salida presente en el módulo de medición tiene un retardo intrínseco < 100 ms. Las de los módulos DMPU-R2 < 1000ms. Utilice las primeras para las tareas más críticas en términos de tiempo (por ejemplo: arranque/parada, estrella/triángulo, ...).

Los transformadores de corriente sugeridos para las tensiones de alimentación y las calificaciones más comunes de motores son los siguientes:

Transformador de corriente				
Potencia del motor [kW]	Elementos			
	@230V	@400V	@480V	@600V
1,5	CTD3X1505A	-	-	-
2,2	CTD3X1505A	-	-	-
3,7	CTD3X1505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A	-
5,5	CTD3X1505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A
7,5	CTD3X2005A	CTD3X1505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A
11	CTD3X2505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A	CTD3X1505A
15	CTD3X4005A	CTD3X2005A	CTD3X1505A	CTD3X1505A
18,5	CTD3X5005A	CTD3X2505A	CTD3X2005A	CTD3X1505A
22	CTD3X6005A	CTD3X3005A	CTD3X2505A	CTD3X2005A
30	CTD3X7005A	CTD3X4005A	CTD3X3005A	CTD3X2505A
37	CTD3X10005A	CTD3X5005A	CTD3X4005A	CTD3X3005A
45	CTD3X12005A	CTD3X6005A	CTD3X5005A	CTD3X4005A
55	CTD4X15005A	CTD3X7005A	CTD3X6005A	CTD3X5005A
75	CTD8V20005A	CTD3X10005A	CTD3X7505A	CTD3X6005A
90	CTD8V25005A	CTD4X15005A	CTD3X10005A	CTD3X7505A
110	CTD8V30005A	CTD4X16005A	CTD4X15005A	CTD3X10005A

DMPU-R2

Este módulo no requiere fuente de alimentación auxiliar; ya cuenta con alimentación a través del módulo interno desde el módulo principal.

Conéctelo cuando el dispositivo no esté conectado a la alimentación.

Conecte hasta 2 sensores de temperatura (PT100 de 2 o 3 cables o PTC) o 2 entradas digitales o una combinación.

Conecte hasta 2 salidas de relés.

#### DMPU-R2

#### DMPU-CPAN o DMPU-CPC

Se usan cables DMPU-CPAN y DMPU-CPC para comunicación con la PC:

- Utilice cable DMPU-CPC para conectar las DMPU-MBT o DMPU-PRB directamente al puerto PC RS485. Si este puerto no está disponible en su PC, use un adaptador.
- Utilice el cable DMPU-CPAN para desplazar la toma RJ11 desde el módulo principal al panel y conecte el puerto de PC RS 485 al panel, mediante el cable DMPU-CPC. Este accesorio es de gran ayuda cuando el dispositivo está instalado en un sistema de cajones, para permitir la reprogramación, la descarga de registradores de datos y la solución de problemas sin apagar el dispositivo.

#### DMPU-CPAN

Los cables DMPU-CPAN o DMPU-CPC se conectan a la toma RJ11 en lado derecho inferior de DMPU-PRB o DMPU-MBT.

Durante la conexión con el software DMPU-PS, debe desactivarse la pantalla DMPU-HMI (ver las instrucciones de la pantalla para activar este modo), de otro modo la conexión no funcionará adecuadamente (no se puede tener dos dispositivos principales en la misma red RS485 Modbus).

#### DMPU-CPC

#### DMPU-HMI

Conecte la pantalla DMPU-HMI al módulo principal a través de las terminales de tornillos, teniendo en cuenta la polaridad RS485. Para reducir el ruido, use un cable blindado y conecte la malla blindada la terminal GND del módulo principal y a tierra).

#### DMPU-HMI

## Diagramas de cableado

DMPU-MBT y DMPU-PRB

**Fuente de alimentación**  
DMPU-R2

**Entradas digitales**

**Sensores de temperatura PT100 y PTC**

**Entradas digitales**  
DMPU-05

**Sensores de temperatura PT100**

**Sensores de temperatura PTC**

**Salidas de relé**

**Conexión de medición**  
DMPU-HMI

**Salida de relé**

**Fuente de alimentación**

**Conexión de puertos RS485**

## Configuración del software DMPU-PS

---

### Introducción

La configuración de fábrica lanza el producto sin funciones programadas. Utilice el software DMPU-PS para crear la configuración deseada y subirla al dispositivo a través del cable de comunicaciones.

Apague el motor mientras se envía la configuración.

La configuración del dispositivo se define mediante un recorrido guiado en el que el usuario ingresa paso a paso las características principales del motor, el tipo de módulo principal, los módulos adicionales, los parámetros de comunicación, todas las alarmas y advertencias para protección del motor y la configuración de entradas y salidas. En la ventana principal, el usuario puede ver las configuraciones actuales y modificarlas o subir/descargar una configuración específica desde/hacia el dispositivo. El usuario también puede cargar configuraciones predefinidas de parámetros para configurar con rapidez las funciones de operación más comunes, como arranque/parada del motor, reversa, arranque triángulo/estrella y 2 velocidades. DMPU-PS también tiene una sección para leer los registros del registrador de datos de la DMPU.

### Arranque

Instale en su PC el software DMPU-PS proporcionado por Carlo Gavazzi. Conecte el puerto de PC RS485 al módulo principal (DMPU-MBT o DMPU-PRB) a través del cable DMPU-CPC o DMPU-CPAN. También pueden usarse cables sin conectores (usando los tornillos de terminales del puerto RS485).

Al arranque, configure los parámetros principales del software en el menú principal: "File" [Archivo] -> "Setup" [Configuración]

- Configure los parámetros de comunicación RS485 entre la PC y la DMPU-MBT o la DMPU-PRB. La configuración de fábrica de los módulos principales son: speed [velocidad] "9600bps", data bits [bits de datos] "8", parity [paridad] "none" [ninguna], stop bit [bit de parada] "1" y device ID [ID de dispositivo] "1".
- Defina el idioma del software.

El estado de la comunicación aparece en la parte inferior de la ventana principal: "offline" [fuera de línea] si el dispositivo no está conectado correctamente o si los parámetros de comunicación son incorrectos; "online" [en línea] si el dispositivo está listo para la comunicación.

### Requisitos del sistema

- Resolución mínima del monitor: 800x600 píxeles
- Compatibilidad: Windows XP, Windows Vista, Windows 7

### Estructura del software

La ventana principal del software tiene las siguientes partes:

- **Barra de menú:** un menú para acceder a las funciones más comunes y a la configuración básica del software
- **Barra de herramientas:** botones para seleccionar entre las funciones principales del software, usadas para configurar y monitorizar el dispositivo
- **Lista de configuración:** una lista de configuraciones creada por el usuario

Las funciones del software en la barra de herramientas son las siguientes:

Botones de la barra de herramientas	
Botón	Descripción de la función
New [Nueva]	Añade una configuración nueva a la lista de configuraciones. Se muestra una ventana para ingresar el nombre de la configuración.
Open [Abrir]	Carga configuración previamente almacenada de un archivo externo.
Imp/Exp	Importa la configuración del dispositivo al software o exporta la configuración seleccionada en la lista de configuraciones al dispositivo.
Save [Guardar]	Guarda los parámetros de la configuración resaltada (en la lista de configuraciones) en un archivo externo.
Modify [Modificar]	Un asistente para insertar todos los parámetros de la configuración.
Remove [Eliminar]	Se elimina la configuración seleccionada (en la lista de configuraciones).
Monitoring [Monitorización]	Monitoriza los valores instantáneos de las variables y el estado de las alarmas virtuales en el dispositivo.
Data logging [Registro de datos]	Descarga los registradores de datos y los graba en un archivo externo de Microsoft Excel 97-2003.
Commands [Comandos]	Ejecuta los comandos de DMPU.
Reset [Reiniciar]	Restaura el dispositivo a su configuración de fábrica.
Print [Imprimir]	Imprime un documento recuperando la configuración.
Close [Cerrar]	Cierra el software.

## Funciones principales

### New [Nueva]

Presione el botón "New" en la barra de herramientas para agregar una nueva configuración a la lista de configuraciones y luego use el botón "Modify" para ingresar los parámetros de configuración (ver el capítulo correspondiente).

### Open [Abrir]

Presione el botón "Open" en la barra de herramientas para cargar una

configuración para DMPU almacenada previamente en un archivo externo. Esta configuración se añade a la lista de configuraciones.

### Imp/Exp

Este botón sólo se activa si se selecciona un elemento de la lista de configuraciones. Se presenta una ventana para seleccionar si se importa la configuración del dispositivo al software (sobrescribiendo los datos en la configuración seleccionada) o si se exporta la configuración seleccionada en la lista de configuración del software al dispositivo (sobrescribiendo la configuración previa del dispositivo). Se muestra una ventana de alerta si los módulos seleccionados en la configuración exportada no coinciden con los módulos presentes físicamente.

Apague y encienda la DMPU después de la exportación de configuración.

### Save [Guardar]

Guarda los parámetros de la configuración seleccionada (en la lista de configuraciones) en un archivo externo. Si no hay un elemento seleccionado en la lista de configuración, este botón está deshabilitado. Utilice este archivo para almacenar la configuración de la planta para futuro mantenimiento y asistencia.

### Modify [Modificar]

Inicia un asistente con los valores de parámetros de la configuración seleccionada ingresada la última vez, o los valores predeterminados, en caso de una nueva configuración.

Mediante el asistente, inserte todos los parámetros de la configuración, que se dividen en los siguientes 3 grupos:

1. **Basic parameters [Parámetros básicos]:** para seleccionar el módulo principal, añadir módulos de expansión y medición, establecer los parámetros de comunicación entre la DMPU y la PC o el sistema de supervisión, ingresar las características del motor.
2. **Functions configuration [Configuración de funciones]:** para definir las funciones de entradas/salidas y las funciones variables de monitorización interna (por ej. ANSI, contadores/temporizadores, variables instantáneas, etc.). También es posible añadir configuraciones predefinidas desde archivos externos, evitando así programar cada vez desde cero.
3. **Data logger [Registrador de datos]** para añadir variables a almacenar en los registros de datos.

Toda ventana del asistente tiene un botón para cancelar (que permite cerrar el asistente) y los botones 'Siguiente' y 'Anterior' (que permiten moverse hacia adelante y atrás en las ventanas del asistente). Vea la "Descripción del asistente" para obtener más detalles sobre los grupos de 3 pasos.

### Remove [Eliminar]

Elimina la configuración seleccionada después de solicitar confirmación. La

configuración eliminada se quita de la memoria del software, no del dispositivo.

### Monitoring [Monitorización]

Esta ventana permite monitorizar los valores instantáneos de las variables y el estado de las alarmas virtuales en el dispositivo. La ventana está dividida en 5 hojas que muestran los siguientes 5 grupos de variables:

Variables de monitorización	
Hoja de corriente	
$I_1$	Corriente de fase 1
$I_2$	Corriente de fase 2
$I_3$	Corriente de fase 3
$I_+$	Corriente positiva secuencial de motor
$I_-$	Corriente negativa secuencial de motor
$I_{IMB}$	Desequilibrio de corriente
TCU	Capacidad térmica utilizada [%]
$I_{EARTH 64}$	Corriente de fallo a tierra
THD $I_1$	Distorsión total armónica de $I_1$
THD $I_2$	Distorsión total armónica de $I_2$
THD $I_3$	Distorsión total armónica de $I_3$
Hoja de tensión	
$V_{1-N}$	Tensión L1-N
$V_{2-N}$	Tensión L2-N
$V_{3-N}$	Tensión L3-N
$V_{L-N\Sigma}$	Valor promedio de tensiones fase-neutro
$V_{1-2}$	Tensión L1-L2
$V_{2-3}$	Tensión L2-L3
$V_{3-1}$	Tensión L3-L1
$V_{L-L\Sigma}$	Valor promedio de tensiones fase-fase
$AsyV_{L-N}$	Asimetría L-N%
$AsyV_{L-L}$	Asimetría L-L%
THD $V_{1-N}$	Distorsión total armónica de $V_{1-N}$

THD $V_{2-N}$	Distorsión total armónica de $V_{2-N}$
THD $V_{3-N}$	Distorsión total armónica de $V_{3-N}$
THD $V_{1-2}$	Distorsión total armónica de $V_{1-2}$
THD $V_{2-3}$	Distorsión total armónica de $V_{2-3}$
THD $V_{3-1}$	Distorsión total armónica de $V_{3-1}$
Hz	Frecuencia
<b>Hoja de temperatura/digital</b>	
IN <sub>1</sub> a IN <sub>23</sub>	Entradas digitales asociadas a módulos principales o de expansión (hasta 23 disponibles)
TIN <sub>1</sub> a TIN <sub>23</sub>	Entradas de temperatura asociadas a módulos principales o de expansión (hasta 23 disponibles)
VIN <sub>1</sub> a VIN <sub>9</sub>	Entrada virtual asociada a entrada Modbus o Profibus (hasta 9 disponibles)
<b>Hoja de potencia</b>	
W <sub>1</sub>	Potencia activa de Fase 1
W <sub>2</sub>	Potencia activa de Fase 2
W <sub>3</sub>	Potencia activa de Fase 3
W <sub>TOT</sub>	Potencia activa total
VA <sub>1</sub>	Potencia aparente de Fase 1
VA <sub>2</sub>	Potencia aparente de Fase 2
VA <sub>3</sub>	Potencia aparente de Fase 3
VA <sub>TOT</sub>	Potencia aparente total
VAR <sub>1</sub>	Potencia reactiva de Fase 1
VAR <sub>2</sub>	Potencia reactiva de Fase 2
VAR <sub>3</sub>	Potencia reactiva de Fase 3
VAR <sub>TOT</sub>	Potencia reactiva total
PF <sub>1</sub>	Factor de potencia de Fase 1
PF <sub>2</sub>	Factor de potencia de Fase 2
PF <sub>3</sub>	Factor de potencia de Fase 3
PF <sub>TOT</sub>	Factor de potencia total
<b>Hoja de variables operativas</b>	

kWh <sub>TOT</sub>	Energía activa [kWh]
kVARh <sub>TOT</sub>	Energía reactiva [kVARh]
N <sub>S</sub>	Número total de arranques
N <sub>SH</sub>	Número de arranques por hora
T <sub>RTOT</sub>	Horas totales de funcionamiento
T <sub>RPAR</sub>	Horas parciales de funcionamiento
T <sub>BT</sub>	Estimación de tiempo antes del disparo (asociada con ANSI 49)
T <sub>BR</sub>	Estimación de tiempo antes del reinicio (asociada con ANSI 66)

También se muestra el estado de las alarmas virtuales (disparadas o no).

### Data logging [Registro de datos]

Mediante esta función, se pueden descargar los registros de datos de la DMPU. Las tablas de datos se guardan en un archivo de Microsoft Excel 97-2003. Al grabar los registros de datos a la PC, se pueden reiniciar los valores almacenados en el dispositivo.

### Commands [Comandos]

Esta función permite ejecutar los comandos DMPU, que son los siguientes:

Lista de comandos	
Comando	Descripción
Reset total kWh [Reiniciar kWh totales]	Reinicia a cero el contador de <b>Energía activa</b>
Reset total kVARh [Reiniciar kVARh totales]	Reinicia a cero el contador de <b>Energía reactiva</b>
Reset total numbers of starts [Reiniciar el número total de arranques]	Reinicia a cero el contador del <b>Número de arranques</b>
Reset partial running hours [Reiniciar horas parciales de funcionamiento]	Reinicia a cero el contador de <b>Horas parciales de funcionamiento</b>
Reset Max motor start time [Reiniciar el tiempo máximo de arranque del motor]	Reinicia a cero el contador del <b>Tiempo máximo de arranque del motor</b>
Reset Max start currents [Reiniciar corrientes máximas de arranque]	Reinicia a cero el contador de <b>Corrientes máximas de arranque</b>
Reset datalogger [Reiniciar el registrador de datos]	Reinicia la memoria del registrador de datos

Reset data event [Reiniciar el evento de datos]	Reinicia la memoria del evento de datos
Reset fast datalogger [Reiniciar el registrador de datos rápido]	Reinicia la memoria del registrador de datos rápido
Reset latched alarms [Reiniciar alarmas asociadas a un disparador]	Reinicia las alarmas asociadas a un disparador

### Reset [Reiniciar]

Esta función restaura el dispositivo a la configuración de fábrica.

### Print [Imprimir]

Imprime un documento recuperando la configuración. Este documento incluye los siguientes contenidos:

- El cuadro sinóptico de las conexiones (inserto en el panel gráfico de conexiones durante la configuración).
- El cuadro sinóptico de las conexiones para los "bloques de funciones lógicas".
- Los valores de la lista de parámetros de cada bloque usado.

Utilice este documento para almacenar la configuración de la planta para mejor mantenimiento y asistencia.

### Close [Cerrar]

Se cierra el software.

# Descripción del asistente

## Parámetros básicos

El asistente, en relación a los parámetros básicos, se divide en 4 ventanas que se describen a continuación.

### Configuración de módulos

Define el tipo de módulo principal, el módulo de medición y añade los módulos de expansión en uso: utilice los botones para añadir módulos en la lista de módulos usados o para eliminarlos de la lista; el número máximo de módulos conectables es de 10.

Los módulos en la lista de módulos usados deben listarse en el mismo orden en el que están montados físicamente; de otro modo, el dispositivo puede no funcionar adecuadamente.

Los tipos de módulos de expansión disponibles son los siguientes:

Módulos de expansión	
Módulo de expansión	Descripción
DMPU-R2	Módulo E/S (con entradas digitales/de temperatura y salidas de relé)

Seleccione la unidad de temperatura ("Celsius" o "Fahrenheit"), que se utilizará para todas las temperaturas medidas.

### Comunicación

Establece los parámetros del puerto de comunicación del módulo principal:

Parámetros de comunicación del módulo principal	
DMPU-MBT	
Parámetros de Ethernet:	"IP address" [dirección IP], la "Subnet mask" [máscara de subred], la "Default gateway" [puerta de enlace predefinida] y el "Modbus TCP/IP port" [puerto TCP/IP Modbus]; la dirección IP es fija (DHCP no disponible)
Parámetros de Modbus RTU:	Dirección del instrumento, tasa en bps, paridad y bit de parada.
DMPU-PRB	
Parámetro de Profibus:	Dirección de Profibus

<b>Parámetros de Modbus RTU:</b>	Dirección del instrumento, tasa en bps, paridad y bit de parada.
----------------------------------	--

Los parámetros de comunicaciones se tornan efectivos cuando se apaga y vuelve a encender el dispositivo.

### Parámetros CT y VT

Si se usa el módulo DMPU-05, ingrese los parámetros  $R_{CT}$  (tasa de transformador de corriente) y  $R_{VT}$  (tasa de transformación de tensión). Todas las variables eléctricas que se usan ya tienen en cuenta estas tasas. Establezca las tasas a 1 si no se usan CT ni VT.

### Características del motor

Defina los siguientes parámetros generales:

Parámetros generales	
Parámetro	Función
$I_N$	Corriente nominal del motor (de la placa de identificación del motor o de su hoja de datos)
$t_{ST}$	Tiempo de arranque nominal del motor (depende de la aplicación y del tipo de carga)
$I_{S49-LR}$ , $t_{S49-H}$ , $t_{S49-C}$ , $k_{49}$ , $K_{49-R}$ , $K_{49-S}$	Ver la descripción de la imagen térmica ANSI 49

### Configuraciones de funciones

Las entradas digitales/temperatura, funciones internas (alarmas de variables instantáneas, funciones ANSI, contadores/temporizadores, funciones lógicas) y la salida de relé se representan como bloques gráficos. Todas ellas (excepto las salidas) se llaman "alarmas virtuales": son alarmas internas de la DMPU y pueden estar conectadas a las salidas de relés o ser leídas desde el sistema de control anfitrión (ver las dos palabras en el protocolo de comunicación que representan el estado de las alarmas virtuales). Las funciones y el estado de estas alarmas (disparadas o no disparadas) se describen en el capítulo de "Descripción del bloque".

Todos estos bloques tienen conectores de entrada (a la izquierda del bloque) y/o conectores de salida (a la derecha del bloque). Conecte los conectores entre los diferentes bloques haciendo clic y arrastrando si una función del bloque depende de otro estado de alarma virtual: cada conexión entre los bloques enlaza la entrada del bloque de funciones al estado de función de otro bloque.

El usuario puede conectar los bloques directamente al relé de salida o mediante la función lógica o funciones ANSI, contadores/temporizadores, contadores internos o bloques de variables instantáneas. El usuario también puede añadir un bloque sin conexión al relé de salida (por ejemplo, para monitorizarlo desde el sistema de supervisión en el puerto Ethernet o Profibus).

La configuración de funciones se realiza mediante una herramienta gráfica donde todos los elementos precedentes están representados por bloques divididos en los siguientes grupos:

Lista de bloques	
Entradas	
Principal.1, Principal.2, Principal.3	3 entradas digitales o de temperatura asociadas a los módulos principales
Desde 1.R2.1 a 10.R2.2	Hasta 20 entradas digitales o de temperatura asociadas a los módulos de expansión
Desde Virtual.1 a Virtual.9	Entrada virtual asociada a entrada Modbus o Profibus (hasta 9 disponibles)
Funciones variables instantáneas	
V <sub>1-N</sub>	Tensión L1-N
V <sub>2-N</sub>	Tensión L2-N
V <sub>3-N</sub>	Tensión L3-N
V <sub>L-N</sub>	Valor promedio de tensiones fase-neutro
V <sub>1-2</sub>	Tensión L1-L2
V <sub>2-3</sub>	Tensión L2-L3
V <sub>3-1</sub>	Tensión L3-L1
V <sub>L-L</sub>	Valor promedio de tensiones fase-fase
I <sub>1</sub>	Corriente de fase 1
I <sub>2</sub>	Corriente de fase 2
I <sub>3</sub>	Corriente de fase 3
I <sub>EARTH</sub>	Corriente de fallo a tierra
W <sub>1</sub>	Potencia activa de Fase 1
W <sub>2</sub>	Potencia activa de Fase 2

$W_3$	Potencia activa de Fase 3
$W_{TOT}$	Potencia activa total
$VA_1$	Potencia aparente de Fase 1
$VA_2$	Potencia aparente de Fase 2
$VA_3$	Potencia aparente de Fase 3
$VA_{TOT}$	Potencia aparente total
$VAR_1$	Potencia reactiva de Fase 1
$VAR_2$	Potencia reactiva de Fase 2
$VAR_3$	Potencia reactiva de Fase 3
$VAR_{TOT}$	Potencia reactiva total
$PF_1$	Factor de potencia de Fase 1
$PF_2$	Factor de potencia de Fase 2
$PF_3$	Factor de potencia de Fase 3
$PF_{TOT}$	Factor de potencia total
Hz	Frecuencia
$AsyV_{L-N}$	Asimetría L-N%
$AsyV_{L-L}$	Asimetría L-L%
Secuencia de fase	Secuencia de fase L1-L2-L3 o L1-L3-L2
$I_+$	Componente de secuencia positiva de la corriente del motor
$I_-$	Componente de secuencia negativa de la corriente del motor
THD $V_{1-N}$	Distorsión total armónica de $V_{1-N}$
THD $V_{2-N}$	Distorsión total armónica de $V_{2-N}$
THD $V_{3-N}$	Distorsión total armónica de $V_{3-N}$
THD $V_{1-2}$	Distorsión total armónica de $V_{1-2}$
THD $V_{2-3}$	Distorsión total armónica de $V_{2-3}$
THD $V_{3-1}$	Distorsión total armónica de $V_{3-1}$
THD $I_1$	Distorsión total armónica de $I_1$
THD $I_2$	Distorsión total armónica de $I_2$
THD $I_3$	Distorsión total armónica de $I_3$
TCU	Capacidad térmica utilizada [%]
<b>Funciones ANSI</b>	

ANSI 49	Imagen térmica
ANSI 46	Corriente de secuencia inversa
ANSI 50	Sobrecorriente
ANSI 64	Fallo a tierra
ANSI 66 <sub>SH</sub>	Arranques por hora
ANSI 66 <sub>MTBS</sub>	Tiempo entre arranques
ANSI 66 <sub>MTFLS</sub>	Tiempo desde la última parada
ANSI 37	Corriente baja
ANSI 27S	Baja tensión
ANSI 59	Sobretensión
ANSI 47	Secuencia de fase
ANSI 27D	Pérdida de fase
I <sub>IMB</sub>	Desequilibrio de corriente
<b>Contadores/temporizadores</b>	
Contador 1, Contador 2	Contador auxiliar: una entrada para incrementar y una entrada para reiniciar el contador
Temporizador 1, Temporizador 2	Temporizador auxiliar: una entrada para activar y una entrada para reiniciar el temporizador
<b>Contadores internos</b>	
N <sub>SH</sub>	Arranques por hora
T <sub>BT</sub>	Tiempo estimado antes del disparo (asociado con ANSI 49)
T <sub>BR</sub>	Tiempo estimado antes de reiniciar (asociado con ANSI 66s)
<b>Salidas digitales</b>	
Principal.1, Principal.2	2 salidas de relé asociadas al módulo de medición
Desde 1.R2.1 a 10.R2.2	Hasta 20 salidas de relé asociadas a los módulos de expansión
Reinicio de disparadores	Salida interna para reiniciar todas las funciones activas que se han configurado con disparadores (funciones configuradas como "Activadas y asociadas a un disparador")
<b>Funciones lógicas</b>	
Desde la Tabla de verdad 1 a la Tabla de verdad 9	Tabla de verdad 6IN/1OUT: Relaciones Y/O/NO y sus combinaciones entre hasta 6 entradas para entregar 1 salida

Arrastre los bloques requeridos desde la visión de árbol (a la izquierda) y suéltelos en el panel de conexión gráfica (a la derecha) para conectarlos luego con otros bloques.

Notas:

- El número máximo de bloques (con excepción de los bloques de salida) es 32.
- El número de bloques de relé de entrada y salida digital/temperatura disponibles (en la lista de bloques) depende del número y tipos de módulos físicos usados (por ej., si se usa uno de los DMPU-R2; se dispone de 2 entradas y salidas adicionales).
- Cada bloque de salida digital y entrada digital/temperatura tiene la etiqueta *en la parte inferior* del bloque para describir el tipo de módulo (el prefijo de la etiqueta es un número que identifica la ubicación física de la instalación) y el número de entrada en el módulo por encima del conector (para identificar la entrada/salida física en el módulo) para identificar únicamente la entrada/salida física en el panel de conexión.
- Los bloques de “Función lógica” disponibles son 9.
- Se pueden usar hasta 2 temporizadores y 2 contadores.
- Los bloques de variables instantáneas pueden usarse más de una vez para configurar distintos niveles de disparo de alarma.

Todo bloque tiene un nombre de etiqueta en la parte superior, establecido por el usuario (almacenado en el dispositivo) y una etiqueta en la parte inferior para identificar unívocamente el tipo de bloque.

Todo grupo de bloques tiene parámetros descritos en el capítulo específico para establecerlos a través de ventanas emergentes dedicadas. Cuando el usuario hace clic derecho sobre un bloque existente, la ventana emergente correspondiente se muestra automáticamente.

Utilizando el botón en la parte inferior de la venta, es posible añadir las configuraciones predefinidas al panel de conexiones gráficas; permite establecer las configuraciones típicas del motor sin necesidad de programar siempre desde cero. Estas funciones se almacenan en archivos externos que contienen las conexiones gráficas entre los bloques y los valores de los parámetros de los bloques. Sólo puede añadirse una función predefinida. Se pueden usar las funciones de Carlo Gavazzi o almacenar configuraciones predefinidas y usarlas del mismo modo.

## Registrador de datos

La función de registrador de datos almacena algunas variables del dispositivo; hay 3 registradores de datos:

Lista de registradores de datos
---------------------------------

Nombre	Descripción	Tipo de variable
Registro de base de datos	Máx. 9999 con referencia de fecha/hora basada en almacenamiento FIFO	Valores promedio en ventanas de tiempo programables (máx. 20 variables)
Registro de evento de datos	Máx. 9999 con referencia de fecha/hora basada en almacenamiento FIFO	Por evento
Registro rápido de datos	Máx. 9999 con número progresivo basado en almacenamiento de pila	Valor instantáneo desde el evento de arranque (máx. 20 variable, resolución fija de tiempo 100 ms)

Las características del registrador de datos se definen en tres pasos:

- **Registro de base de datos:** las variables a almacenar se añaden a la lista a través del botón "añadir" (el de "borrar" las cancela de la lista) entre las disponibles. La activación de bases de datos y la base de tiempo se configuran a través del cuadro correspondiente. Si no está activada la base de datos, las variables no se almacenan en el dispositivo.
- **Registro de eventos de datos:** las variables se seleccionan de la lista. Cada cambio de estado de las variables se almacena en el registrador de datos. La activación de registro de eventos de datos se configura mediante el cuadro correspondiente. Si no se ha realizado la activación, los eventos no se almacenan en el dispositivo. Las variables disponibles son las siguientes:
  - Modules conn. error [error de conexión de módulos]: fallo de comunicación con los módulos de expansión.
  - Meas. modules conn. error [error de conexión de módulos de medición]: fallo de comunicación con el módulo de medición.
  - Too long start [arranque demasiado largo]
  - Start/Stop motor [arranque/parada de motor]: el motor se detuvo o arrancó.
  - Module configuration error [error de configuración de módulo]
  - Data base logging reset [reinicio de registro de bases de datos]: se reinició el registro de bases de datos.
  - Fast data logger reset [reinicio rápido de registro de datos]: se reinició el registrador rápido de datos.
  - Data event reset [reinicio de eventos de datos]: se reinició el registro de eventos de datos.
  - DMPU power OFF [DMPU apagada]: se apagó el dispositivo.
  - DMPU power ON [DMPU encendida]: se encendió el dispositivo.
  - Latch reset command [comando de reinicio de disparadores]: se ejecuta el comando de reinicio de disparadores virtuales
  - Used virtual inputs [entradas virtuales usadas]: el estado cambiado de las entradas virtuales.
  - Digital inputs status [estado de entradas digitales]: el estado cambiado de las entradas digitales.
  - Digital outputs status [estado de salidas digitales]: el estado cambiado de las salidas digitales.
- **Fast data logger [registrador rápido de datos]:** este registrador de datos funciona simplemente como el registrador de bases de datos, aparte de la base de tiempo, que es de 100 ms durante cada arranque del motor. La activación del registro rápido de datos se configura mediante el cuadro correspondiente. Si no se ha realizado la activación, los eventos no se almacenan en el dispositivo.

## Descripción de bloques

---

Cada bloque del panel de conexión gráfica tiene una ventana emergente en la que se insertan los valores de los parámetros correspondientes para definir la función del bloque. Haga clic con el botón derecho para mostrar la ventana emergente.

### Función de disparador

Para cada bloque, la función puede estar asociada a un disparador o no: si el bloque está asociado a un disparador, la función mantiene el estado de alarma hasta que se active el bloque de "reinicio de disparador interno" (todas las funciones de bloques con esta característica activada se desactivan con la activación del "reinicio del disparador interno"; los estados de las alarmas no se desactivan hasta después de que se apague la DMPU); de lo contrario, la alarma sigue activa hasta que el valor monitorizado vuelve a los valores que no activan la alarma.

Si está activado el "reinicio del disparador interno", pero la alarma asociada al disparador está en condición de disparo, la alarma sigue activa independientemente del retardo temporal. Si la alarma está configurada con histéresis se desactiva sólo cuando las variables descienden a menos del punto de configuración  $S_{T1}/S_{P1}$  (definido a continuación) en caso de "tope superior" o supera el punto de configuración  $S_{T2}/S_{P2}$  en caso de "tope inferior".

### Entrada de temperatura/digital

Los tipos de entrada son los siguientes:

- PT100 de 2 o 3 cables: El PT100 de 3 cables sólo está disponible en módulos DMPU-R2, el PT100 de 2 cables sólo está disponible en DMPU-MBT/DMPU-PRB.
- PTC de 2 cables.
- Entrada digital con botón: en cada pulsación, cambia el estado de alarma (DMPU almacena el estado previo incluso si el dispositivo se apaga y se vuelve a encender).
- Entrada digital de interruptor: cuando está activada la entrada, el estado del bloque es ENCENDIDO; cuando está desactivada la entrada, el estado de bloqueo es APAGADO.

#### Función de tope superior

Si se usa PT100, el dispositivo mide la temperatura y compara el valor con dos puntos de configuración (ST1 y ST2). Establezca los dos niveles (el tope superior debe ser mayor que el tope inferior), el tiempo de retardo (tT) y el tipo de comparación, que es uno de los siguientes:

#### Función de tope inferior

- Alarma con tope superior (con histéresis): cuando el valor medido excede el "tope superior" durante un "tiempo de retardo", se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido desciende a menos del "tope inferior".

### Función de tope dentro de ventana

- Alarma con tope inferior (con histéresis): cuando el valor medido desciende a menos del “tope inferior” durante un “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido excede al “tope superior”.
- Alarma en ventana (sin histéresis): cuando el valor medido se encuentra entre el “tope superior” y el “tope inferior” durante un “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido es inferior al “tope inferior” o superior al “tope superior”.
- Alarma fuera de ventana (sin histéresis): cuando el valor medido se encuentra por debajo del “tope inferior” o por encima del “tope superior” durante todo el “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido se encuentra entre el “tope superior” y el “tope inferior”.

Si se usa una entrada de interruptor digital, seleccione uno de los siguiente tipos de entrada:

### Función de tope fuera de ventana

- Activa cuando está abierta: cuando la entrada física está cerrada, la alarma se dispara después del tiempo de retardo establecido; se desactiva cuando se abre la entrada física.
- Activa cuando está abierta: cuando la entrada física está abierta, la alarma se dispara después del tiempo de retardo establecido; se desactiva cuando se cierra la entrada física.

### Entrada activa cuando está cerrada

### Entrada activa cuando está abierta

## Variables instantáneas

El dispositivo mide la variable y compara el valor con dos puntos de configuración ( $S_{P1}$  y  $S_{P2}$ ). Establezca los dos niveles (el tope superior debe ser mayor que el tope inferior), el tiempo de retardo ( $t_r$ ) y el tipo de comparación, que es uno de los siguientes:

- Alarma con tope superior (con histéresis): cuando el valor medido excede el “tope superior” durante un “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma

**Función de tope superior** se desactiva cuando el valor medido desciende a menos del “tope inferior”.

- Alarma con tope inferior (con histéresis): cuando el valor medido desciende a menos del “tope inferior” durante un “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido excede al “tope superior”.

- Alarma en ventana (sin histéresis): cuando el valor medido se encuentra entre el “tope superior” y el “tope inferior” durante un “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido es inferior al “tope inferior” o superior al “tope superior”.

**Función de tope inferior**

- Alarma fuera de ventana (sin histéresis): cuando el valor medido se encuentra por debajo del “tope inferior” o por encima del “tope superior” durante todo el “tiempo de retardo”, se dispara la alarma. La alarma se desactiva cuando el valor medido se encuentra entre el “tope superior” y el “tope inferior”.

Las fórmulas para determinar las variables que no se miden directamente son:

**Función de tope dentro de ventana**

- $V_{L-N\Sigma} = (V_{1-N} + V_{2-N} + V_{3-N})/3$
- $V_{L-L\Sigma} = (V_{1-2} + V_{2-3} + V_{3-1})/3$
- $W_{TOT} = W_1 + W_2 + W_3$
- $VA_{TOT} = VA_1 + VA_2 + VA_3$
- $VAR_{TOT} = VAR_1 + VAR_2 + VAR_3$
- $PF_{TOT} = W_{TOT}/VA_{TOT}$

**Función de tope fuera de ventana**

- $AsyV_{L-N} = (V_{L-N \max} - V_{L-N \min})/V_{L-N\Sigma}$ 
  - $V_{L-N \max}$  es el valor máximo entre tensiones fase-neutral
  - $V_{L-N \min}$  es el valor mínimo entre tensiones fase-neutral
- $AsyV_{L-L} = (V_{L-L \max} - V_{L-L \min})/V_{L-L\Sigma}$ 
  - $V_{L-L \max}$  es el valor máximo entre tensiones fase-fase
  - $V_{L-L \min}$  es el valor mínimo entre tensiones fase-fase
- Cálculo de  $I_{IMB}$  ( $I_{MAX}$  es el valor máximo de la corriente en las tres fases):

**Componente de secuencia positiva**

- Cuando la corriente promedio ( $I_{AV}$ ) es mayor que la corriente máxima tolerada:  
 $I_{IMB} = (I_{MAX} - I_{AV})/I_{AV}$
- Cuando la corriente promedio ( $I_{AV}$ ) es menor que la corriente máxima tolerada:  
 $I_{IMB} = (I_{MAX} - I_{AV})/I_N$

**Componente de secuencia negativa**

- $I_+$ ,  $I_-$  e  $I_0$ : el sistema de corriente trifásica se descompone en un sistema directo o de secuencia positiva, inverso o de secuencia negativa y homopolar o de secuencia neutra. La suma vectorial de estos componentes es la corriente del motor. La secuencia directa se asocia con un vector que de rotación positiva, mientras que la secuencia inversa se asocia con un vector de rotación negativa.

El componente homopolar tiene los ángulos de fase idénticos.

### Componente de secuencia neutra

### Suma vectorial (corrientes de 3 motores)

## Funciones ANSI

### Imagen térmica ANSI 49

Esta función permite proteger el motor contra daños debidos a efectos térmicos que tengan lugar en condiciones de sobrecarga, comenzando por la medición de corriente.

La función de protección se dispara cuando el calentamiento del motor (es decir, la cantidad de calor en el motor, representada por el parámetro TCU - Capacidad Térmica Utilizada) alcanza el 100% del máximo para ese motor específico. Algunos de los parámetros de la placa del motor permiten estimar por cuánto tiempo puede sostenerse una condición de sobrecarga antes de que se sobrecaliente el motor.

### Clases de activación ANSI 49

La estimación del calentamiento del motor comienza a partir del cálculo de la corriente de motor equivalente ( $I_{EQ}$ ) que se deriva de los siguientes valores:

- $I_+$ : la corriente de motor de secuencia directa.
- $I_-$ : la corriente de motor de secuencia inversa.
- $I_{S49-LR}$ : corriente de rotor trabado (expresada como número de veces contra corriente nominal). Este parámetro cambia la contribución del componente de corriente inversa en el cálculo de  $I_{EQ}$ ; la corriente  $I_{EQ}$  es mayor cuanto más disminuye la  $I_{S49-LR}$ .

La condición de sobrecarga depende del valor de  $I_{EQ}$  y de los siguientes parámetros:

- $I_N$ : corriente nominal del motor
- $k_{49}$ : el factor de servicio del motor: el valor típico es 1,15

$k_{49} \times I_N$  define el valor de corriente que el motor puede absorber durante un tiempo indefinido sin problemas. Configure estos parámetros para definir la corriente máxima que nunca genere una alarma. Cuando  $I_{EQ}$  es mayor que  $k_{49} \times I_N$  el motor está en condición de sobrecarga y el valor de TCU crece hasta el 100%, a menos que el motor vuelva a la condición de carga estándar. El tiempo para alcanzar el valor del 100% depende de los siguientes parámetros:

**Ejemplo de recorrido de crecimiento TCU**

- $K_{49-R}$ : constante de tiempo cuando el motor ya está funcionando
- $K_{49-S}$ : constante de tiempo cuando el motor acaba de arrancar

En caso de no estar seguro, el usuario puede ingresar los valores sugeridos por el software según las clases de disparador (consultar IEC 60947-4-1): clase 5, clase 10, clase 20 o clase 30. En este caso, la curva de disparo se calcula para observar el tiempo de disparo de la norma IEC (la clase indica el tiempo de disparo máximo dentro del cual la DMPU debe dispararse en frío a 7,2 veces la corriente nominal  $I_N$ ):

Clases de disparos	
Clase	Tiempo de disparo $T_p$ para $7.2 \times I_{EQ}$
5	$3 < T_p \leq 5$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

Los siguientes parámetros se usan para estimar el valor de TCU cuando no está en condiciones de sobrecarga:

- $t_{S49-H}$ : tiempo máximo de rotor trabado con motor caliente
- $t_{S49-C}$ : tiempo máximo de rotor trabado con motor frío

Los valores de  $t_{S49-H}$  y  $t_{S49-C}$  afectan la estimación de TCU durante la condición de carga estándar ( $I_{EQ} < k_{49} \times I_N$ ). El valor de TCU alcanzado depende de la relación entre  $t_{S49-H}$  y  $t_{S49-C}$ ; el TCU alcanzado aumenta al disminuir la proporción entre  $t_{S49-H}$  y  $t_{S49-C}$ .

Modifique los valores sugeridos de acuerdo a los parámetros de la placa del motor o la hoja de datos dados por el fabricante del motor.

### Corriente de secuencia inversa ANSI 46

Esta función monitoriza el componente negativo de la corriente del motor ( $I$ ), que es una de las causas principales de calentamiento del motor. Se basa en dos puntos de configuración:

- $I_{S46-1}$ : la referencia para el disparo demorado
- $I_{S46-2}$ : la referencia para el disparo inmediato

**Disparo con retardo ANSI 46**  $I_{S46-2}$  debe ser mayor que  $I_{S46-1}$ . Cuando el valor medido está por encima de  $I_{S46-1}$  durante todo  $t_{S46}$  ("tiempo de retardo"), la alarma se dispara. Si la corriente negativa supera el valor de  $I_{S46-2}$ , la alarma se dispara inmediatamente.

Seleccione la función dependiente o no del tiempo para calcular el tiempo de retardo:

#### Disparo de función inmediata ANSI 46

- Función dependiente del tiempo:  $t_{S46}$  depende de  $K_{46}$  y el valor de la corriente negativa (el tiempo de retardo se reduce al aumentar la corriente negativa). El retardo se aumenta al aumentar  $K_{46}$ .
- Función independiente del tiempo:  $t_{S46}$  igual a  $K_{46}$  (tiempo constante).

#### Función dependiente del tiempo ANSI 46

### Pérdida de fase ANSI 27D

Esta función monitoriza si alguna de las tensiones fase-fase medidas desciende por debajo del 70% de la tensión principal. Establece la tensión nominal  $V_{S27D}$ .

### Secuencia de fase ANSI 47

Esta función monitoriza la secuencia de fase de tensión:

- si la secuencia de fase es L1-L2-L3, la alarma está apagada
- si la secuencia de fase es L1-L3-L2, la alarma está encendida

### Sobrecorriente ANSI 50 (corriente de fase máx)

Esta función monitoriza si alguna de las corrientes de fase medidas es demasiado alta. Se basa en dos puntos de configuración:

- $I_{S50-1}$ : para disparo de alarma con retardo
- $I_{S50-2}$ : para disparo inmediato de alarma

**Disparo con retardo ANSI 50**  $I_{S50-2}$  debe ser mayor que  $I_{S50-1}$ . Cuando una de las corrientes está por encima de  $I_{S50-1}$  durante todo  $t_{S46}$  ("tiempo de retardo"), la alarma se dispara. Si una de las corrientes supera el valor de  $I_{S50-2}$ , la alarma se dispara inmediatamente.

Seleccione la función dependiente o no del tiempo para calcular el tiempo  $t_{S50}$ :

- Función dependiente del tiempo:  $t_{S50}$  depende de  $K_{50}$  y el valor de la sobrecorriente (el tiempo de retardo se reduce al aumentar la corriente). El retardo aumenta al aumentar  $K_{50}$ .
  - Función independiente del tiempo:  $t_{S50}$  igual a  $K_{50}$  (tiempo constante).
- Disparo de función inmediata ANSI 50**

### Función dependiente del tiempo ANSI 50

### Arranques por hora ANSI 66

Esta función monitoriza que el número de arranques durante el período de tiempo establecido sea menor que el tiempo configurado. Defina los siguientes parámetros:

- $P_{\text{Hours}}$ : período de observación (0 a 360 minutos)
- $N_a$ : número máximo de arranques durante el período de observación (1 a 100)

La condición de arranque se detecta cuando la corriente supera el 10% del valor nominal.

Cuando el número de arranques durante el último tiempo  $P_{\text{Hours}}$  supera el número  $N_a$ , la alarma se dispara. Al descender la ventana de tiempo de medición,

cuando el número de arranques sea menor que  $N_a$ , se desactiva la alarma. Si la alarma está activa y el motor se reinicia, la alarma se desactiva automáticamente. El tiempo de reinicio aparece entre los contadores internos y es el tiempo más largo entre todos los tiempos ANSI66 de alarma de reingreso: se vuelve a cero cuando se desactivan todas las alarmas ANSI66.

### Tiempo ANSI66 mínimo entre arranques

Esta función monitoriza el tiempo desde el arranque previo. Defina el siguiente parámetro:

- $t_{StartStart}$ : tiempo mínimo entre arranques (0 a 5400 segundos)

La alarma está activa siempre que el tiempo desde el arranque previo esté por debajo del tiempo  $t_{StartStart}$ . En caso de que el motor arranque nuevamente antes de que se desactive esta alarma, la condición de alarma se cancela inmediatamente. Si la alarma está activa y el motor se reinicia, la alarma se desactiva automáticamente. El tiempo de reinicio aparece entre los contadores internos y es el tiempo más largo entre todos los tiempos ANSI66 de alarma de reingreso: se vuelve a cero cuando se desactivan todas las alarmas ANSI66.

### Tiempo mínimo ANSI66 desde la última parada

Esta función monitoriza el tiempo desde la parada previa a través del parámetro:

- $t_{StopStart}$ : tiempo mínimo desde la última parada (0 a 5400 segundos)

Se detecta el evento de parada cuando la corriente desciende a menos del 10% de la corriente nominal.

La alarma está activa siempre que el tiempo desde el arranque previo esté por debajo del tiempo  $t_{StopStart}$ . En caso de que el motor arranque nuevamente antes de que se desactive esta alarma, la condición de alarma se cancela inmediatamente. El tiempo de reinicio aparece entre los contadores internos y es el tiempo más largo entre todos los tiempos ANSI66 de alarma de reingreso: se vuelve a cero cuando se desactivan todas las alarmas ANSI66.

### Corriente baja ANSI 37 (corriente de fase mínima)

Esta función monitoriza si alguna de las corrientes está por debajo de la corriente del punto de configuración durante el tiempo configurado. Defina los siguientes parámetros:

- $I_{S37}$ : punto de configuración de corriente mínima (rango  $0,1 I_N - I_N$ )
- $t_{S37}$ : retardo de tiempo (1 a 300 segundos)

**Disparo de función de tiempo de retardo ANSI 37**

Si todas las corrientes del motor están por debajo del 10% de  $I_N$ , se supone que el motor está apagado y no hay alarma. Si están 10% por encima de  $I_N$ , la función se blanquea durante el período de arranque, después de lo cual la alarma se dispara si al menos una de las corrientes cae por debajo del valor  $I_{S37}$  durante un tiempo  $t_{S37}$ .

**Rotor trabado en el arranque ANSI 48**

Esta función evita la condición de rotor trabado monitorizando la corriente (esta función difiere de ANSI 51 LR porque monitoriza la corriente durante el arranque del motor). Defina los siguientes parámetros:

- $I_{S48-51LR}$ : punto de configuración de corriente para arranque demasiado largo o rotor trabado.
- $IN_{48}$ : entrada digital auxiliar para detección de velocidad cero; utilice esta entrada si se requiere monitorización de eje (mediante un sensor adecuado). Las entradas disponibles son  $IN_1$  a  $IN_{23}$  (entradas físicas digitales) o  $VIN_1$  a  $VIN_9$  (entradas virtuales).

**Disparo de función ANSI 48 sin entrada de velocidad cero**

Cuando se usa la entrada digital auxiliar, configure también el tiempo  $t_{S48}$ ; el algoritmo funciona como se describe a continuación:

- cuando no se usa la entrada digital de velocidad cero, la alarma se dispara si al menos una de las corrientes sigue por encima de  $I_{S48-51LR}$  durante al menos el tiempo de arranque del motor (establecido durante el asistente entre las características del Motor, se muestra en la figura como  $t_{S48-51LR}$ ).
- cuando se usa la entrada digital de velocidad cero, la alarma se dispara si al menos una de las corrientes sigue por encima de  $I_{S48-51LR}$  por al menos  $t_{S48}$  y está desactivada la entrada digital; la alarma no se dispara si la entrada digital está activa (significa que el motor no está en condición de rotor trabado).

**Disparo de función ANSI 48 con entrada de velocidad cero desactivada**

El valor  $I_{S48-51LR}$  es el mismo de “rotor atascado ANSI51LR”; no está permitido usar valores diferentes entre las dos funciones ANSI: cada cambio se aplica a ambas.

**Rotor atascado ANSI 51LR**

Esta función evita la condición de rotor trabado monitorizando la corriente (esta función difiere de ANSI 48 porque monitoriza la corriente después del arranque del motor). Defina los siguientes parámetros:

#### Disparo de función ANSI 51LR sin entrada de velocidad cero o con entrada de velocidad cero desactivada

- $I_{S48-51LR}$ : punto de configuración de corriente para arranque demasiado largo o rotor trabado.
- $IN_{51LR}$ : entrada digital auxiliar para detección de velocidad cero; utilice esta entrada si se requiere monitorización de eje (mediante un sensor adecuado). Las entradas disponibles son  $IN_1$  a  $IN_{23}$  (entradas físicas digitales) o  $VIN_1$  a  $VIN_9$  (entradas virtuales).

Cuando se usa la entrada digital auxiliar, configure también el tiempo  $t_{S51LR}$ ; el algoritmo funciona como se describe a continuación:

#### Disparo de función ANSI 51LR con entrada de velocidad cero activada

- cuando no se usa la entrada digital de velocidad cero, la alarma se dispara si al menos una de las corrientes sigue por encima de  $I_{S48-51LR}$  durante al menos el tiempo de arranque del motor (establecido durante el asistente entre las características del Motor, se muestra en la figura como  $t_{S48-51LR}$ ).
- Cuando se usa la entrada digital de velocidad cero, la alarma se dispara:
  - si al menos una de las corrientes sigue por encima de  $I_{S48-51LR}$  durante al menos el tiempo de arranque del motor (establecido durante el asistente entre las características del Motor, se muestra en la figura como  $t_{S48-51LR}$ ) y está desactivada la entrada digital.
  - si al menos una de las corrientes sigue por encima de  $I_{S48-51LR}$  durante al menos  $t_{S51LR}$  y la entrada digital no está activa.

Los valores  $I_{S48-51LR}$  y  $t_{S48-51LR}$  son los mismos de "rotor atascado ANSI48"; no está permitido usar valores diferentes entre las dos funciones ANSI: cada cambio se aplica a ambas.

#### Fallo de tierra ANSI 64

La función mide la suma vectorial de las corrientes de las tres fases y supone que no hay neutral. La suma es la corriente de fallo de tierra. Usa un punto de configuración:

- $I_{S64}$ : punto de configuración de corriente para disparo de alarma (0 a 200% of  $I_N$ ).

**Disparo con retardo ANSI 64** Seleccione la función dependiente o independiente del tiempo para calcular el tiempo de retardo  $t_{S64}$ :

- Función dependiente del tiempo:  $t_{S64}$  depende de  $K_{64}$  y el valor de la corriente de fallo de tierra (el tiempo de retardo se reduce al aumentar la corriente). El retardo aumenta al aumentar  $K_{46}$ .
- Función independiente del tiempo:  $t_{S64}$  igual a  $K_{64}$  (tiempo constante).

Cuando el valor medido está por encima de  $I_{S46}$  durante todo  $t_{S46}$ , la alarma se dispara.

### Función dependiente del tiempo ANSI 64

#### Baja tensión ANSI 27S

Esta función monitoriza si alguna de las tensiones fase-fase es demasiado baja para el tiempo de retardo. Defina los siguientes parámetros:

- $V_{S27S}$ : punto de configuración de tensión mínima (si se usa TV, este valor refiere al valor de tensión del motor)
- $t_{S27S}$ : retardo de tiempo

### Disparo con retardo ANSI 27S

La alarma se dispara si al menos una de las tensiones fase-fase está por debajo de  $V_{S27S}$  durante  $t_{S27S}$ .

#### Sobretensión ANSI 59

Esta función monitoriza si alguna de las tensiones fase-fase es demasiado alta durante el tiempo configurado. Defina los siguientes parámetros:

- $V_{S59}$ : punto de configuración de tensión máxima
- $t_{S59}$ : retardo de tiempo para tensión máxima (1-30000 segundos)

### Disparo de función de tiempo de retardo ANSI 59

La alarma se dispara si al menos una de las tensiones fase-fase está por encima de  $V_{S59}$  durante  $t_{S59}$ .

## Contadores/temporizadores

### Contadores

Hay dos contadores incrementales internos disponibles. Defina el siguiente parámetro:

- $N_c$ : punto de configuración del contador (0 a 6500 conteos)

Cada vez que la entrada (conectada al conector de entrada del bloque) se torna activa, el contador aumenta; cuando llega a  $N_c$ , se dispara la alarma. Se puede reiniciar el contador mediante la entrada de reinicio.

### Temporizadores

Hay dos temporizadores internos disponibles. Defina el siguiente parámetro:

- $T_t$ : punto de configuración del temporizador (0 a 6500 segundos)

El temporizador se activa o reinicia mediante las entradas (conectadas a los conectores de entrada del bloque). La alarma con temporizador se activa después del tiempo del punto de configuración de la activación de entrada del disparador, y mantiene este estado siempre que esté activo el comando de reinicio.

### Función de temporizador

## Contadores internos

### Arranques por hora

Monitoriza el número de arranque durante el período de observación  $P_{\text{Hours}}$  (ver la función ANSI 66). El usuario puede activar una alarma sobre este contador para pre-advertir un disparo de ANSI 66. Este contador está disponible si se usan los arranques ANSI 66 por hora.

### Tiempo estimado antes del disparo

Es la estimación del tiempo antes de que se dispare el ANSI 49; este contador es muy útil para pre-advertencias, ya que da el pronóstico del tiempo de disparo. Este valor está disponible si se usa ANSI 49.

### Tiempo estimado antes del reinicio

Es el tiempo más largo necesario para que se desactiven las funciones del ANSI 66. Este contador disponible si se usan todos los ANSI 66.

## Salidas digitales

Utilice estos bloques para configurar los relés de salida de los módulos. Si hay más de un bloque conectado al conector del bloque de salida, se activa el relé cuando está activo al menos un bloque conectado al conector (lógica O). Seleccione si utilizará un contacto normalmente abierto o normalmente cerrado.

## Reinicio de disparadores

Esta función refiere a todas las alarmas asociadas a disparadores. Active el estado de este bloque para desactivar el estado activo de los bloques usados con la función de disparador activada. Si hay más de un bloque conectado al conector, se activa el bloque cuando está activo al menos un bloque conectado al conector (lógica O).

## Funciones lógicas

Hay 9 tablas de verdad. Resumen la relación entre hasta 6 entradas y 1 salida. Cuando se añade un bloque a la tabla gráfica, el usuario debe elegir si la función lógica se describe a través de un gráfico o una tabla:

- **Gráfico:** la función lógica está representada por una combinación de funciones lógicas elementales (O, Y, NO); la función lógica elemental, las 6 entradas y 1 salida están representadas como bloques gráficos. Conecte estos bloques entre sí para definir la función deseada.
- **Tabla de verdad:** la función lógica está representada por una tabla que resume todas las configuraciones de estados de entradas y sus estados de salidas ("1" activada, "0" desactivada): activar o desactivar el estado de salida para cada combinación estableciendo la salida a "1" o a "0". Haga clic en la celda correspondiente al estado de salida para conmutar el valor.

Si la configuración se carga directamente desde el dispositivo, se ve la tabla de verdad (no las conexiones gráficas de las funciones lógicas Y/O/NO).

Si se usa el gráfico, la tabla de verdad está disponible para mostrar la salida, pero no se puede modificar.

# Introducción a Modbus

---

## Introducción

El Modbus RTU está disponible a través del puerto serie RS485 provisto en ambos módulos de la DMPU (DMPU-MBT y DMPU-PRB); el Modbus TCP/IP sólo está disponible en DMPU-MBT, mediante puerto Ethernet (conector RJ45).

El protocolo Modbus RTU es una estructura de mensajería usada para establecer comunicaciones maestro-esclavo entre los dispositivos en los que sólo un dispositivo principal (llamado maestro) puede iniciar transacciones (llamadas consultas); los otros dispositivos (llamados esclavos) responden al maestro con los datos solicitados. Un dispositivo Modbus incluye un mapa de registros que muestra los parámetros/variables internos; las funciones modbus operan sobre el mapa de registros para monitorizar, configurar y controlar el dispositivo (sobre el mapa de registros DMPU, ver el capítulo relevante). El mapa de registros es el mismo para la comunicación del Modbus RTU y del Modbus TCP/IP.

Para una descripción completa del protocolo MODBUS consulte la documentación disponible en el sitio web [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

## Funciones Modbus

Estas funciones están disponibles en la DMPU:

1. Lectura de n registros de espera (código 03h)
2. Lectura de n registros de entrada (código 04h)
3. Escritura de un registros de espera (código 06h)
4. Escritura de registros múltiples (código 10h)
5. Diagnóstico (código 08h con código de subfunción 00h)
6. Lectura de un archivo de registro (código 14h con subcódigo 06h)
7. Lectura de n registros especiales (código 42h)
8. Modo de difusión (instrucción de escritura en dirección 00h)

1. En este documento, el campo de dirección Modbus se indica de dos modos:

- **Dirección Modicon:** es la representación “Modicom de 6 dígitos” con el código de función Modbus 04 (Leer Registros de Entrada) . Se pueden leer los mismos valores con el código de función 03 (Leer Registro de Espera), reemplazando el primer dígito con el número “4”.
- **Dirección física:** es el valor de la dirección de palabra incluida en el cuadro de comunicación.

2. Las funciones 03h y 04h tienen exactamente el mismo efecto con la DMPU.

### Función 03h (Leer registros de espera)

Esta función se usa para leer los contenidos de un bloque contiguo de registros

de espera (palabras). El cuadro de solicitud especifica la dirección del registro de inicio y el número de registros a leer. Se puede leer un máximo de 125 registros (palabras) con una sola solicitud.

Los datos de los registros en el mensaje de respuesta están agrupados como dos bytes por registro (palabra), con los contenidos binarios justificados justo dentro de cada byte. Para cada registro, el primer byte contiene los bits de orden superior (MSB) y el segundo contiene los bits de orden inferior (LSB).

Cuadro de solicitud			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	03h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Cantidad de registros (palabra N)	2 bytes	1 a 7Dh (1 a 125)	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

  

Marco de respuesta (acción correcta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	03h	
Conteo de bytes	1 byte	Palabra N * 2	
Valor de registro	N*2 bytes		Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

  

Marco de respuesta (acción incorrecta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	83h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

### [Función 04h \(Leer registros de entrada\)](#)

Esta función se usa para leer los contenidos de un bloque contiguo de registros de entrada (palabras). El cuadro de solicitud especifica la dirección del registro de inicio y el número de registros a leer. Se puede leer un máximo de 125 registros (palabras) con una sola solicitud.

Los datos de los registros en el mensaje de respuesta están agrupados como dos bytes por registro (palabra), con los contenidos binarios justificados justo dentro de cada byte. Para cada registro, el primer byte contiene los bits de orden superior (MSB) y el segundo contiene los bits de orden inferior (LSB).

Cuadro de solicitud			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	04h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Cantidad de registros (palabra N)	2 bytes	1 a 7Dh (1 a 125)	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

Marco de respuesta (acción correcta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	04h	
Conteo de bytes	1 byte	Palabra N * 2	
Valor de registro	N*2 bytes		Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

Marco de respuesta (acción incorrecta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	84h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

### Función 06h (escribir un solo registro de espera)

Esta función se usa para escribir un solo registro de espera. El marco de solicitud especifica la dirección del registro (palabra) a escribir y sus contenidos.

La respuesta correcta es un eco de la solicitud, que regresa después de que se hayan escrito los contenidos del registro.

Cuadro de solicitud			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	06h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Valor de registro	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

  

Marco de solicitud (acción correcta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	06h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Valor de registro	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

  

Marco de respuesta (acción incorrecta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	86h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

### Función 10h (escribir registros múltiples)

Esta función se usa para escribir un bloque de registros contiguos (máximo 120). Los valores cuya escritura se requiere se especifican en el campo de datos de solicitud. Los datos se agrupan como dos bytes por registro.

La respuesta correcta devuelve código de función, dirección de inicio, y la cantidad de registros escritos.

Cuadro de solicitud			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	

Código de función	1 byte	10h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Cantidad de registros (palabra N)	2 bytes	0001h a 0078h	Orden de bytes: MSB, LSB
Conteo de bytes	1 byte	Palabra N * 2	
Valor de registro	N * 2 bytes	valor	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

#### Marco de solicitud (acción correcta)

Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	10h	
Dirección de inicio	2 bytes	0000h a FFFFh	Orden de bytes: MSB, LSB
Cantidad de registros (palabra N)	2 bytes	0001h a 0078h	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

#### Marco de respuesta (acción incorrecta)

Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	90h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

### Función 08h (diagnóstico con código de subfunción 00h)

La función MODBUS 08h proporciona una serie de pruebas para verificar el sistema de comunicación entre un dispositivo cliente (Maestro) y un servidor (Esclavo), o para verificar varias condiciones de error interno dentro de un servidor.

La DMPU sólo soporta el código de subfunción 0000h (Devolver Datos de Solicitud). Con esta subfunción, se devuelven los datos transmitidos en el campo de solicitud de datos en la respuesta (bucle de retorno). El mensaje de respuesta completo debe ser idéntico a la solicitud.

#### Cuadro de solicitud

Descripción	Longitud	Valor	Nota
-------------	----------	-------	------

Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	08h	
Subfunción	2 bytes	0000h	
Datos (palabra N)	2 bytes	Palabra N * 2	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

**Marco de solicitud (acción correcta)**

Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	08h	
Subfunción	2 bytes	0000h	
Datos (palabra N)	2 bytes	Palabra N * 2	Orden de bytes: MSB, LSB
CRC	2 bytes		

**Marco de respuesta (acción incorrecta)**

Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	88h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

**Función 14h con subfunción 06h (leer un archivo de registro)**

Esta función se usa para realizar una segunda lectura de registro. Todas las longitudes de las solicitudes de datos se proporcionan en términos de número de bytes y todas las longitudes de registro se proporcionan en términos de registros.

Un archivos es un conjunto de registros. Cada archivo contiene 10000 registros, con direcciones que van de 0 a 9999.

La función puede leer registros múltiples usando una subfunción para cada registro. Cada subfunción está definida por 7 bytes.

- El tipo de referencia: 1 byte (debe estar especificado como 6)
- El número de archivo: 2 bytes
- El número de registro de inicio dentro del archivo: 2 bytes
- La longitud del archivo a leer: 2 bytes.

Cuadro de solicitud			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	14h	
Conteo de bytes	1 byte	bytes 07h a F5h	
1° código de subfunción	1 byte	06h	Orden de bytes: MSB, LSB
1° número de archivo de subfunción	2 bytes	0h a FFFFh	
1° número de registro de subfunción	2 bytes	0h a 270Fh	Orden de bytes: MSB, LSB
1° número de palabra (N) de subfunción	2 bytes	N	Orden de bytes: MSB, LSB
2° código de subfunción	1 byte	06h	Orden de bytes: MSB, LSB
2° número de archivo de subfunción	2 bytes	0h a FFFFh	
2° número de registro de subfunción	2 bytes	0h a 270Fh	Orden de bytes: MSB, LSB
2° número de palabra (N) de subfunción	2 bytes	N	Orden de bytes: MSB, LSB
...			
CRC	2 bytes		

La respuesta normal es una serie de subrespuestas, una para cada solicitud de subfunción. El campo de longitud de datos de respuesta es el conteo total combinado de bytes en todas las subrespuestas. Además, cada subrespuesta contiene un campo que muestra su propio conteo de bytes.

Marco de solicitud (acción correcta)			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	
Código de función	1 byte	14h	
Longitud de datos de resp.	1 byte	0x07 a 0xF5	
1° longitud de datos de respuesta de subfunción	1 byte	07h a 0F5h	
1° código de subfunción	1 byte	06h	
1° datos de subfunc. (palabra N)	2 bytes	Palabra N * 2	Orden de bytes: MSB, LSB
2° longitud de datos de respuesta de subfunción	1 byte	07h a 0F5h	

2º código de subfunción	1 byte	06h	
2º datos de subfunc. (palabra N)	2 bytes	Palabra N * 2	Orden de bytes: MSB, LSB
...			
CRC	2 bytes		
<b>Marco de respuesta (acción incorrecta)</b>			
Descripción	Longitud	Valor	Nota
Dirección física	1 byte	1 a F7 (1 a 247)	Excepción posible: 01h: función ilegal 02h: dirección ilegal de datos 03h: valor ilegal de datos 04h: fallo en dispositivo esclavo
Código de función	1 byte	88h	
Código de excepción	1 byte	01h, 02h, 03h, 04h	
CRC	2 bytes		

El marco de solicitud y el marco de respuesta no deben exceder la longitud permisible de la MODBUS PDU: 253 bytes.

#### Modo de difusión

En el modo de difusión, el maestro puede enviar una solicitud (comando/orden) a todos los esclavos. No se devuelve ninguna respuesta a las difusiones realizadas por el maestro. Sólo se puede enviar el mensaje de difusión con los códigos de función 06h y 10h, y utilizando la dirección 00h.

## Archivo Profibus GSD

Utilice el archivo GSD para intercambio de datos cíclicos Profibus Los siguientes módulos van insertos dentro de cada archivo GSD: CAGA0D6E.GSD

<b>Módulo GSD 1: Valores mínimos</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Salida</b>		
Salida digital virtual 9	1	UINT16
<b>Entrada</b>		
Alarma virtual de 1 a 16	1	UINT16
Alarma virtual de 17 a 32	1	UINT16
TCU (imagen térmica)	2	32 bit IEEE 754
Estado de la salida digital virtual 9	2	UINT16
<b>Módulo GSD 2: Valores de tensión de fase</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Tensión L1-N	2	32 bit IEEE 754
Tensión L2-N	2	32 bit IEEE 754
Tensión L3-N	2	32 bit IEEE 754
Valor promedio de tensiones fase-neutro	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 3: Valores de tensión fase-fase</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Tensión L1-L2	2	32 bit IEEE 754
Tensión L2-L3	2	32 bit IEEE 754
Tensión L3-L1	2	32 bit IEEE 754
Valor promedio de tensiones fase-fase	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 4: Valores de tensión general</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		

Tensión L1-N	2	32 bit IEEE 754
Tensión L2-N	2	32 bit IEEE 754
Tensión L3-N	2	32 bit IEEE 754
Factor de potencia total	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{1-N}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{2-N}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{3-N}$	2	32 bit IEEE 754

**Módulo GSD 5: Valores de corriente**

Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Corriente de fase 1	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fase 2	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fase 3	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fallo a tierra	2	32 bit IEEE 754

**Módulo GSD 6: Valores de extensión de corriente**

Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Corriente de fase 1	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fase 2	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fase 3	2	32 bit IEEE 754
Corriente de fallo a tierra	2	32 bit IEEE 754
Componente de secuencia homopolar de la corriente del motor	2	32 bit IEEE 754
Componente de secuencia positiva de la corriente del motor	2	32 bit IEEE 754
Componente de secuencia negativa de la corriente del motor	2	32 bit IEEE 754

**Módulo GSD 7: Valores de potencia activa**

Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Potencia activa de Fase 1	2	32 bit IEEE 754

Potencia activa de Fase 2	2	32 bit IEEE 754
Potencia activa de Fase 3	2	32 bit IEEE 754
Potencia activa total	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 8: Valores de potencia reactiva</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Potencia reactiva de Fase 1	2	32 bit IEEE 754
Potencia reactiva de Fase 2	2	32 bit IEEE 754
Potencia reactiva de Fase 3	2	32 bit IEEE 754
Potencia reactiva total	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 9: Valores de potencia aparente</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Potencia aparente de Fase 1	2	32 bit IEEE 754
Potencia aparente de Fase 2	2	32 bit IEEE 754
Potencia aparente de Fase 3	2	32 bit IEEE 754
Potencia aparente total	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 10: Valores de factor de potencia</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Factor de potencia de Fase 1	2	32 bit IEEE 754
Factor de potencia de Fase 2	2	32 bit IEEE 754
Factor de potencia de Fase 3	2	32 bit IEEE 754
Factor de potencia total	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 11: Valores de potencia total</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Potencia activa total	2	32 bit IEEE 754
Potencia reactiva total	2	32 bit IEEE 754
Potencia aparente total	2	32 bit IEEE 754

Factor de potencia total	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 12: Valores de distorsión armónica</b>		
Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Distorsión total armónica de $V_{1-N}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{2-N}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{3-N}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $I_1$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $I_2$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $I_3$	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 13: Valores de extensión eléctrica</b>		
Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Frecuencia	2	32 bit IEEE 754
Asimetría L-N %	2	32 bit IEEE 754
Asimetría L-L %	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{1-2}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{2-3}$	2	32 bit IEEE 754
Distorsión total armónica de $V_{3-1}$	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 14: Valores de motor base en funcionamiento</b>		
Variables	Longitud (palabras)	Formato de datos
<b>Entrada</b>		
Energía activa (LSW)	2	UINT32
Energía activa (MSW)	2	UINT32
Energía reactiva (LSW)	2	UINT32
Energía reactiva (MSW)	2	UINT32
Tiempo estimado antes del disparo	2	UINT32
Tiempo estimado antes del reinicio	2	UINT32
Horas parciales de funcionamiento	2	UINT32

Tiempo máximo de arranque del motor	2	UINT32
<b>Módulo GSD 15: Valores de extensión del motor en funcionamiento</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Número total de arranques	2	UINT32
Arranques por hora	2	UINT32
Horas totales de funcionamiento	2	UINT32
Segundos totales de funcionamiento	2	UINT32
Horas antes de engrase	2	UINT32
Arranques antes de mantenimiento de contacto	2	UINT32
Horas parciales de funcionamiento	2	UINT32
<b>Módulo GSD 16: Función auxiliar</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Contador #1	2	UINT32
Contador #2	2	UINT32
Temporizador #1	2	UINT32
Temporizador #2	2	UINT32
<b>Módulo GSD 17: Valores térmicos de base</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Entrada temperatura/digital 1	1	INT16
Entrada temperatura/digital 2	1	INT16
Entrada temperatura/digital 3	1	INT16
TCU (imagen térmica)	2	32 bit IEEE 754
<b>Módulo GSD 18: Variables de módulo externo</b>		
<b>Variables</b>	<b>Longitud (palabras)</b>	<b>Formato de datos</b>
<b>Entrada</b>		
Código de módulo	1	UINT16
Estado de módulo	1	UINT16

Palabra 1	1	INT16
Palabra 2	1	INT16
Palabra 3	1	INT16
Palabra 4	1	INT16
Palabra 5	1	INT16
Palabra 6	1	INT16

# Mapa de registros DMPU

## Representación de formato de datos

En este capítulo se informa el mapa de registros de la DMPU. Estos registros están formateados de acuerdo a una de las siguientes representaciones de datos:

Formatos de datos de registros				
Formato	Tipo de datos IEC	Descripción	Bits	Rango
INT16	INT	Entero	16	-32768 .. 32767
UINT16	UINT	Entero sin signo	16	0 .. 65535
INT32	DINT	Entero doble	32	-231 .. 231
UINT32	UDINT	Entero doble sin signo	32	0 .. 232-1
UINT64	ULINT	Entero largo sin signo	64	0 .. 264-1
IEEE754 SP		Punto flotante de precisión simple	32	$-(1+[1-2^{23}]) \times 2^{127} \dots 2^{128}$
ASCII		Carácter ASCII extendido	8	0..255

La representación IEEE754 de un número de punto flotante de 32 bits como un entero se define como sigue:

Punto flotante de 32 bits		
Bits		
31	30 ... 23	22 ... 0
Signo	Exponente	Mantisa

Fórmula para calcular el número:  $-1^{\text{signo}} * 2^{\text{Exponente}-127} * 1.\text{Mantisa}$

El orden de bytes en el marco MODBUS (y ANSI) es:

- 1er byte = Bits 15 ... 8 del número de punto flotante de 32 bits en la norma IEEE-754
- 2do byte = Bits 7 ... 0 del número de punto flotante de 32 bits en la norma IEEE-754
- 3er byte = Bits 31 ... 24 del número de punto flotante de 32 bits en la norma IEEE-754
- 4to byte = Bits 23 ... 16 del número de punto flotante de 32 bits en la

norma IEEE-754

Los enteros se representan en formato UINT16 (16 bit) o UINT64 (64 bit) sin signo (el orden de bytes dentro de la palabra individual es MSB->LSB, mientras que el orden de palabras es LSW->MSW).

El orden de bytes en el marco Profibus es big endian para toda variable.

Lea/escriba los registros listados en este capítulo usando las funciones Modbus o las referencias de intercambio acíclico de datos (ranura e índice) mostradas en la parte inferior de las tablas.

## Mapa de variables

### Variables instantáneas

Variables instantáneas desde el módulo de medición					
Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Variable instantánea		Formato de datos
400081	0050h	2	$V_{1-N}$	Tensión L1-N	IEEE754 32 bits
400083	0052h	2	$V_{2-N}$	Tensión L2-N	IEEE754 32 bits
400085	0054h	2	$V_{3-N}$	Tensión L3-N	IEEE754 32 bits
400087	0056h	2	$V_{L-N\Sigma}$	Valor promedio de tensiones fase-neutro	IEEE754 32 bits
400089	0058h	2	$V_{1-2}$	Tensión L1-L2	IEEE754 32 bits
400091	005Ah	2	$V_{2-3}$	Tensión L2-L3	IEEE754 32 bits
400093	005Ch	2	$V_{3-1}$	Tensión L3-L1	IEEE754 32 bits
400095	005Eh	2	$V_{L-L\Sigma}$	Valor promedio de tensiones fase-fase	IEEE754 32 bits
400097	0060h	2	$I_1$	Corriente de fase 1	IEEE754 32 bits
400099	0062h	2	$I_2$	Corriente de fase 2	IEEE754 32 bits
400101	0064h	2	$I_3$	Corriente de fase 3	IEEE754 32 bits
400103	0066h	2	$I_{EARTH 64}$	Corriente de fallo a tierra	IEEE754 32 bits
400105	0068h	2	$W_1$	Potencia activa de Fase 1	IEEE754 32 bits

400107	006Ah	2	$W_2$	Potencia activa de Fase 2	IEEE754 32 bits
400109	006Ch	2	$W_3$	Potencia activa de Fase 3	IEEE754 32 bits
400111	006Eh	2	$W_{TOT}$	Potencia activa total	IEEE754 32 bits
400113	0070h	2	$VA_1$	Potencia aparente de Fase 1	IEEE754 32 bits
400115	0072h	2	$VA_2$	Potencia aparente de Fase 2	IEEE754 32 bits
400117	0074h	2	$VA_3$	Potencia aparente de Fase 3	IEEE754 32 bits
400119	0076h	2	$VA_{TOT}$	Potencia aparente total	IEEE754 32 bits
400121	0078h	2	$VAR_1$	Potencia reactiva de Fase 1	IEEE754 32 bits
400123	007Ah	2	$VAR_2$	Potencia reactiva de Fase 2	IEEE754 32 bits
400125	007Ch	2	$VAR_3$	Potencia reactiva de Fase 3	IEEE754 32 bits
400127	007Eh	2	$VAR_{TOT}$	Potencia reactiva total	IEEE754 32 bits
400129	0080h	2	$PF_1$	Factor de potencia de Fase 1	IEEE754 32 bits
400131	0082h	2	$PF_2$	Factor de potencia de Fase 2	IEEE754 32 bits
400133	0084h	2	$PF_3$	Factor de potencia de Fase 3	IEEE754 32 bits
400135	0086h	2	$PF_{TOT}$	Factor de potencia total	IEEE754 32 bits
400137	0088h	2	Hz	Frecuencia	IEEE754 32 bits
400139	008Ah	2	$AsyV_{L-N}$	Asimetría L-N%	IEEE754 32 bits
400141	008Ch	2	$AsyV_{L-L}$	Asimetría L-L%	IEEE754 32 bits
400143	008Eh	2	PSQ	Secuencia de fase	IEEE754 32 bits
400147	0092h	2	$I_0$	Componente de secuencia homopolar de la corriente del motor	IEEE754 32 bits
400149	0094h	2	$I_+$	Componente de secuencia positiva de la corriente del motor	IEEE754 32 bits
400151	0096h	2	$I_-$	Componente de secuencia negativa de la corriente del motor	IEEE754 32 bits
400153	0098h	2	THD $V_{1-N}$	Distorsión total armónica de $V_{1-N}$	IEEE754 32 bits
400155	009Ah	2	THD $V_{2-N}$	Distorsión total armónica de $V_{2-N}$	IEEE754 32 bits
400157	009Ch	2	THD $V_{3-N}$	Distorsión total armónica de $V_{3-N}$	IEEE754 32 bits

400159	009Eh	2	THD $V_{1-2}$	Distorsión total armónica de $V_{1-2}$	IEEE754 32 bits
400161	00A0	2	THD $V_{2-3}$	Distorsión total armónica de $V_{2-3}$	IEEE754 32 bits
400163	00A2h	2	THD $V_{3-1}$	Distorsión total armónica de $V_{3-1}$	IEEE754 32 bits
400165	00A4h	2	THD $I_1$	Distorsión total armónica de $I_1$	IEEE754 32 bits
400167	00A6h	2	THD $I_2$	Distorsión total armónica de $I_2$	IEEE754 32 bits
400169	00A8h	2	THD $I_3$	Distorsión total armónica de $I_3$	IEEE754 32 bits
400171	00AAh	2	TCU	Capacidad térmica utilizada [%]	IEEE754 32 bits
400173	00ACh	2	$I_{IMB}$	Desequilibrio de corriente	IEEE754 32 bits

Modo de sólo lectura con códigos de función 03 y 04. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 8 - índice 0.

### Variables de módulos

La DMPU puede tener hasta 10 módulos de expansión montados lado a lado desde el módulo principal. Las variables instantáneas de los módulos se organizan en 11 grupos de 8 palabras. Cada grupo identifica un módulo de acuerdo a la ubicación física de la instalación (el primer grupo siempre representa el módulo principal). Las referencias de palabras son las siguientes:

Variables instantáneas de módulos principal y de expansión				
Módulo	Descripción	Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)
Módulo principal (DMPU-MBT o DMPU-PRB)	Código de módulo	400769	0300h	1
	Estado de módulo	400770	0301h	1
	Palabra #1	400771	0302h	1
	Palabra #2	400772	0303h	1
	Palabra #3	400773	0304h	1
	Palabra #4	400774	0305h	1
	Palabra #5	400775	0306h	1
Módulo de expansión #1	Palabra #6	400776	0307h	1
	Código de módulo	400777	0308h	1
	Estado de módulo	400778	0309h	1
	Palabra #1	400779	030Ah	1

	Palabra #2	400780	030Bh	1
	Palabra #3	400781	030Ch	1
	Palabra #4	400782	030Dh	1
	Palabra #5	400783	030Eh	1
	Palabra #6	400784	030Fh	1
Módulo de expansión #2	Código de módulo	400785	0310h	1
	Estado de módulo	400786	0311h	1
	Palabra #1	400787	0312h	1
	Palabra #2	400788	0313h	1
	Palabra #3	400789	0314h	1
	Palabra #4	400790	0315h	1
	Palabra #5	400791	0316h	1
	Palabra #6	400792	0317h	1
Módulo de expansión #3	Código de módulo	400793	0318h	1
	Estado de módulo	400794	0319h	1
	Palabra #1	400795	031Ah	1
	Palabra #2	400796	031Bh	1
	Palabra #3	400797	031Ch	1
	Palabra #4	400798	031Dh	1
	Palabra #5	400799	031Eh	1
	Palabra #6	400800	031Fh	1
Módulo de expansión #4	Código de módulo	400801	0320h	1
	Estado de módulo	400802	0321h	1
	Palabra #1	400803	0322h	1
	Palabra #2	400804	0323h	1
	Palabra #3	400805	0324h	1
	Palabra #4	400806	0325h	1
	Palabra #5	400807	0326h	1
	Palabra #6	400808	0327h	1
Módulo de expansión #5	Código de módulo	400809	0328h	1
	Estado de módulo	400810	0329h	1
	Palabra #1	400811	032Ah	1
	Palabra #2	400812	032Bh	1

	Palabra #3	400813	032Ch	1
	Palabra #4	400814	032Dh	1
	Palabra #5	400815	032Eh	1
	Palabra #6	400816	032Fh	1
Módulo de expansión #6	Código de módulo	400817	0330h	1
	Estado de módulo	400818	0331h	1
	Palabra #1	400819	0332h	1
	Palabra #2	400820	0333h	1
	Palabra #3	400821	0334h	1
	Palabra #4	400822	0335h	1
	Palabra #5	400823	0336h	1
	Palabra #6	400824	0337h	1
Módulo de expansión #7	Código de módulo	400825	0338h	1
	Estado de módulo	400826	0339h	1
	Palabra #1	400827	033Ah	1
	Palabra #2	400828	033Bh	1
	Palabra #3	400829	033Ch	1
	Palabra #4	400830	033Dh	1
	Palabra #5	400831	033Eh	1
	Palabra #6	400832	033Fh	1
Módulo de expansión #8	Código de módulo	400833	0340h	1
	Estado de módulo	400834	0341h	1
	Palabra #1	400835	0342h	1
	Palabra #2	400836	0343h	1
	Palabra #3	400837	0344h	1
	Palabra #4	400838	0345h	1
	Palabra #5	400839	0346h	1
	Palabra #6	400840	0347h	1
Módulo de expansión #9	Código de módulo	400841	0348h	1
	Estado de módulo	400842	0349h	1
	Palabra #1	400843	034Ah	1
	Palabra #2	400844	034Bh	1
	Palabra #3	400845	034Ch	1

	Palabra #4	400846	034Dh	1
	Palabra #5	400847	034Eh	1
	Palabra #6	400848	034Fh	1
Módulo de expansión #10	Código de módulo	400849	0350h	1
	Estado de módulo	400850	0351h	1
	Palabra #1	400851	0352h	1
	Palabra #2	400852	0353h	1
	Palabra #3	400853	0354h	1
	Palabra #4	400854	0355h	1
	Palabra #5	400855	0356h	1
	Palabra #6	400856	0357h	1

Modo de sólo lectura con códigos de función 03 y 04. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 8 - índice 1.

La primera palabra del grupo indica el tipo de módulo, las otras palabras tienen estructura diferente de acuerdo a los módulos:

Organización de las variables instantáneas vs. tipo de módulo				
DMPU-MBT o DMPU-PRB				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 0h	Código de módulo <sup>1</sup>	1	UINT16	1=DMPU-MBT o DMPU-PRB
base + 1h	Reservado			
base + 2h	Canal de entrada #1	1	INT16	Entrada PT100: -50,0 a 850,0 (°C o °F). Entrada digital o PTC: 0=can abierto (apagada), 1=can cerrado (encendido)
base + 3h1	Canal de entrada #2	1	INT16	
base + 4h	Canal de entrada #3	1	INT16	
base + 5h	Reservado			
base + 6h	Reservado			
base + 7h	Reservado			
DMPU-R2				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 0h	Código de módulo <sup>1</sup>	1	UINT16	2=DMPU-R2
base + 1h	Reservado			

base + 2h	Canal de entrada 1	1	INT16	Entrada PT100: -50,0 a 850,0 (°C o °F).
base + 3h	Canal de entrada 2	1	INT16	Entrada digital o PTC (bit0=can.1; bit1=can.2): 0=can abierto (apagada), 1=can cerrado (encendido)
base + 4h	Canales de salida 1 y 2	1	INT16	Bit0=can.1, Bit1=can.2: 0=no activado (apagado), 1=activado (encendido),
base + 5h	Reservado			
base + 6h	Reservado			
base + 7h	Reservado			

\*1: si el valor es 0, el módulo no está presente.

### Parámetros de comunicación

Los parámetros de comunicación RS485 se leen/escriben desde/hacia el dispositivo, usando las siguientes palabras:

Parámetros de comunicación Modbus RS485					
Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
304401	1130h	Dirección del instrumento	1	UINT16	De 1 a 247 Si el valor está fuera de los límites, el dispositivo considera el valor igual a 1
304402	1131h	Tasa en baudios	1	UINT16	0 = 9600bps 1 = 19200bps 2 = 38400bps 3 = 115200bps Todos los otros valores se consideran como 0
304403	1132h	Paridad	1	UINT16	0 = Sin paridad 1 = Paridad impar 2 = Paridad par Todos los otros valores se consideran como 0
304404	1133h	Parada de bits	1	UINT16	1 o 2

*Modo de lectura y escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 0 - índice 4. Nota: los valores se actualizan sólo cuando se envía "actualizar configuraciones de comunicación" o se apaga y se enciende el instrumento*

Para escribir los parámetros de comunicación RS485: primero escriba los nuevos valores de los parámetros, luego ejecute el comando "Actualizar comunicación serial externa" (ver la tabla a continuación) para aplicar estos parámetros.

Espera al menos 6 segundos antes de comunicarse con los nuevos parámetros. El comando "Actualizar comunicación serial externa" es equivalente a apagar y encender el dispositivo.

**Tabla de comandos de reloj**

Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
312371	3052h	Actualizar comunicación serial externa	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.

*Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 5 - de índice 0 a índice 2.*

El parámetro de comunicación Profibus se lee/escribe desde/hacia el dispositivo, usando la siguientes palabra:

**Parámetros de comunicación Profibus RS485**

Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
304405	1134h	Dirección del instrumento	1	UINT16	De 2 a 126 (predeterminado = 126)

*Modo de lectura y escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS no disponible.*

Los parámetros de comunicación Ethernet se leen/escriben desde/hacia el dispositivo, usando las siguientes palabras:

**Parámetros de comunicación Modbus TCP/IP**

Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
304433	1150h	Dirección IP (A.B.C.D)	1	UINT16	De 0 a 255 Todos los otros valores se consideran como 255
304434	1151h	Dirección IP (A.B.C.D)	1	UINT16	
304435	1152h	Dirección IP (A.B.C.D)	1	UINT16	
304436	1153h	Dirección IP (A.B.C.D)	1	UINT16	
304437	1154h	Máscara de subred (A.B.C.D)	1	UINT16	
304438	1155h	Máscara de subred (A.B.C.D)	1	UINT16	
304439	1156h	Máscara de subred	1	UINT16	

		(A.B.C.D)			
304440	1157h	Máscara de subred (A.B.C.D)	1	UINT16	
304441	1158h	Puerta de enlace predeterminada (A.B.C.D)	1	UINT16	
304442	1159h	Puerta de enlace predeterminada (A.B.C.D)	1	UINT16	
304443	115Ah	Puerta de enlace predeterminada (A.B.C.D)	1	UINT16	
304444	115Bh	Puerta de enlace predeterminada (A.B.C.D)	1	UINT16	
304445	115Ch	Puerto Modbus TCP/IP	1	UINT16	De 1 a 9999 (predeterminado = 502)

*Modo de lectura y escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS no disponible. Nota: para activar la nueva configuración de la interfaz Ethernet, es necesario enviar la actualización del comando de configuración Ethernet o apagar y encender el dispositivo.*

Para escribir los parámetros de comunicación TCP/IP: primero escriba los nuevos valores de los parámetros, luego ejecute el comando "Actualizar configuración de comunicación Ethernet" (ver la tabla a continuación) para aplicar estos parámetros.

Espera al menos 6 segundos antes de comunicarse con los nuevos parámetros. El comando "Actualizar configuración de comunicación Ethernet" es equivalente a apagar y encender el dispositivo.

**Tabla de comando de actualización de parámetros Ethernet**

Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
312372	3053h	Actualizar configuración de comunicación Ethernet	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.

*Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS no disponible.*

## Contadores internos

**Tabla de comandos de hora**

Dirección Modicom	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
-------------------	-----------	-------------	---------------------	------------------	-------

401281	0500h	Energía activa <sup>*1</sup>	4	UINT64	kWh
401285	0504h	Energía reactiva <sup>*1</sup>	4	UINT64	kVARh
401289	0508h	Número de arranques <sup>*1</sup>	2	UINT32	Valor del contador
401291	050Ah	Arranques por horas (ANSI 66) <sup>*1</sup>	2	UINT32	Número de arranques durante el período de observación (ver ANSI 66)
401293	050Ch	Horas totales de funcionamiento	2	UINT32	Horas
401295	050Eh		2	UINT32	Segundos
401297	0510h	Reservado			
401299	0512h	Reservado			
401301	0514h	Tiempo estimado antes del disparo (ANSI 49)	2	UINT32	Segundos
401303	0516h	Tiempo estimado antes del reinicio (ANSI 66) <sup>*1</sup>	2	UINT32	Segundos
401305	0518h	Horas parciales de funcionamiento <sup>*1</sup>	2	UINT32	Horas
401307	051Ah		2	UINT32	Segundos
401309	051Ch	Reservado	2	UINT32	
401311	051Eh	Reservado			
401313	0520h	Contador #1	2	UINT32	Valor del contador #1
401315	0522h	Contador #2	2	UINT32	Valor del contador #2
401317	0524h	Temporizador #1	2	UINT32	Valor del temporizador #1
401319	0526h	Temporizador #2	2	UINT32	Valor del temporizador #2

Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 8 - índice 3.

\*1: el contador es reinicializable mediante comandos (ver "Tabla de comandos de reinicio interno").

#### Variables máximas

Dirección Modicom	Dirección física	Longitud (palabras)	Variable instantánea		Formato de datos
401321	0528h	2	I <sub>1SMAX</sub>	Corriente de arranque máx 1	IEEE754 32 bits
400323	052Ah	2	I <sub>2SMAX</sub>	Corriente de arranque máx 2	IEEE754 32 bits
400325	052Ch	2	I <sub>3SMAX</sub>	Corriente de arranque máx 3	IEEE754 32 bits

Modo de sólo lectura con códigos de función 03 y 04. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 8 - índice 2.

Tabla de comandos de reinicio interno

Dirección Modicon	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
313569	3500h	Reinicio de energía activa	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.
313570	3501h	Reinicio de energía reactiva	1	UINT16	
313571	3502h	Reinicio de número de arranques	1	UINT16	
313572	3503h	Reinicio de horas parciales en funcionamiento	1	UINT16	
313573	3504h	Reservado	1	UINT16	
313574	3505h	Reinicio de TCU <sup>*1</sup>	1	UINT16	
313575	3506h	Reinicio de arranques por hora (ANSI 66)	1	UINT16	
313576	3507h	Reinicio de tiempo mínimo entre arranques ANSI 66	1	UINT16	
313577	3508h	Reinicio de tiempo mínimo desde última parada ANSI 66	1	UINT16	
313578	3509h	Reinicio de corrientes máx. de arranque 1, 2 y 3 <sup>*2</sup>	1	UINT16	
313579	350Ah	Reinicio de alarma virtual asociada a disparador <sup>*3</sup>	1	UINT16	

Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 5 - de índice 39 a índice 49.

\*1: este comando reinicia a cero el valor de la variable TCU; \*2: este comando reinicia a cero "Corriente de arranque máx. 1", "Corriente de arranque máx. 2" y "Corriente de arranque máx. 3"; \*3: este comando es equivalente a la función de reinicio (disparador) digital.

## Administración de fecha y hora

La fecha y la hora se se leen/escriben desde/hacia el dispositivo, usando las

siguientes palabras temporales:

**Configuración del reloj**

Dirección Modicon	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
304355	1102h	Calendario reloj: año	1	UINT16	De 2009 a 2099
304356	1103h	Calendario reloj: mes	1	UINT16	De 1 a 12
304357	1104h	Calendario reloj: día	1	UINT16	De 1 a 31
304358	1105h	Hora reloj: horas	1	UINT16	De 0 a 23
304359	1106h	Hora reloj: minutos	1	UINT16	De 0 a 59
304360	1107h	Hora reloj: segundos	1	UINT16	De 0 a 59

*Modo de sólo lectura y escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 0 - índice 2.*

Para leer datos y hora: primero ejecute el comando "obtener valores de reloj" (vea la tabla a continuación), luego lea las 6 palabras temporales: cuando se ejecuta el comando, el dispositivo almacena la fecha y hora en estas palabras.

Para escribir datos y hora: primero escriba la fecha y hora nuevas en las 6 palabras temporales, luego ejecute el comando "Establecer valores de reloj" o "Establecer valores de reloj con horas y minutos", para establecer la fecha/hora.

**Tabla de comandos de reloj**

Dirección Modicon	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
312369	3050h	Obtener valores de reloj	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.
312370	3051h	Establecer valores de reloj *1	1	UINT16	1 = establecer datos y hora; 2 = establecer sólo hora;

*Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 5 - de índice 0 a índice 2.*

*\*1: utilice este comando para sincronizar sin generar ningún evento.*

**Tabla de comandos de hora**

Dirección Modicon	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
312417	3080h	Establecer valores de reloj con hora y minutos *1	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.

*Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 5 - índice 10.*

*\*1: utilice este comando para sincronizar sin generar ningún evento;*

## Entradas virtuales

### Registros de entradas virtuales

Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Descripción		Valor	Formato de datos
412801	3200h	1	VIN <sub>1</sub>	Entrada virtual 1	0 = Apagado; 1 = Encendido (otro valor no tiene efecto)	UINT16
412802	3201h	1	VIN <sub>2</sub>	Entrada virtual 2		UINT16
412803	3202h	1	VIN <sub>3</sub>	Entrada virtual 3		UINT16
412804	3203h	1	VIN <sub>4</sub>	Entrada virtual 4		UINT16
412805	3204h	1	VIN <sub>5</sub>	Entrada virtual 5		UINT16
412806	3205h	1	VIN <sub>6</sub>	Entrada virtual 6		UINT16
412807	3206h	1	VIN <sub>7</sub>	Entrada virtual 7		UINT16
412808	3207h	1	VIN <sub>8</sub>	Entrada virtual 8		UINT16

*Modo de sólo escritura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS: ranura 5 - de índice 29 a 38.*

## Estado de alarmas virtuales

### Registros de estado de alarmas virtuales

Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Descripción	Formato de datos
316385	4000h	1	Estado de función de bloque de 1 a 16: cada bit del 1 al 16 representa el estado de la alarma	UINT16
316386	4001h	1	Estado de función de bloque de 17 a 32: cada bit del 17 al 32 representa el estado de la alarma	UINT16

*Modo de sólo lectura. Intercambio acíclico de datos PROFIBUS no disponible, utilice intercambio cíclico de datos (ver archivo GSD)*

## Registro de base de datos

La base de datos es un archivo con 10000 registros (del índice 0000 a 9999). Cada registro está organizado en 45 palabras como se ilustra en la tabla "Organización de registros de base de datos", que incluye la información almacenada de la base de datos. La base de datos tiene un sistema de administración FIFO y utiliza dos números de registro de referencia para identificar el rango de registros almacenados: el primer registro disponible (RefA) y el último registro almacenado (RefB).

- Si  $RefB > RefA$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a  $RefB$ ,

Base de datos con  $RefB > RefA$

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999
			RefA	Registros válidos												
											RefB					

- Si  $RefA > RefB$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a 9999 y de 0 a  $RefB$ .

Base de datos con  $RefB < RefA$

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999
Registros válidos														RefA	Registros válidos	
			RefB													

Referencias  $RefA$  y  $RefB$  de base de datos

Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Descripción	Formato de datos	Valores
408193	2000h	1	Primer registro disponible ( $RefA$ )	INT16	0 ... 9999 (leer/escribir)
408194	2001h	1	Último registro disponible ( $RefB$ )	INT16	0 ... 9999 (sólo lectura)

El archivo de la base de datos se lee en Modbus o Profibus como se describe a continuación:

- **Modo Modbus:**
  1. Lea la referencia del primer registro disponible ( $RefA$ ) y la referencia del último registro almacenado ( $RefB$ ) utilizando el código de función Modbus 03h o 04h.
  2. Lea los registros válidos usando el código de función Modbus 14h y el código de subfunción 06h. El marco de solicitud de la función 14 de Modbus para leer un registro tiene la siguiente estructura:

**Marco de solicitud de base de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 bytes	1h
Código de función	1 bytes	14h
Longitud en bytes de subfunciones en el marco de solicitud	1 bytes	7h
1° código de subfunción	1 bytes	6h
1° número de archivo de subfunción	2 bytes	0h
1° número de registro de subfunción	2 bytes	4E2
1° número de palabra de subfunción a leer	2 bytes	2D
CRC	2 bytes	...

- El número de archivo se usa para identificar la base de datos (cada base de datos tiene varios números de identificación); el número de archivo de esta base de datos es 0. Una subfunción sólo lee un registro; repita el marco de solicitud previo para cada registro cambiando el valor del "1° número de palabra de subfunción a leer" para leer todos los registros válidos. Ante cada solicitud, el dispositivo responde con el siguiente marco:

**Marco de respuesta de base de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 bytes	1h
Código de función	1 bytes	14h
Longitud de marco de respuesta (subfunciones y CRC)	1 bytes	5D
Longitud de datos de respuesta de 1° subfunción	1 bytes	5B
1° código de subfunción	1 bytes	6h
Datos de registro de 1° subfunción	...	...
CRC	2 bytes	...

- "Datos de registro de 1° subfunción" contiene la información almacenada del registro definido en el marco de solicitud ("Número de registro de 1° subfunción"). La estructura de estas palabras se ilustra en la tabla "Organización de registros de base de datos".
- Cuando se hayan leído todos los registros, escriba el número de referencia RefA con el valor de RefB (código de función Modbus 06h). Es-

ta acción ejecuta una función de reinicio equivalente (los nuevos registros que se añaden durante la lectura de la base de datos se pierden).

- **Modo Profibus:**

6. Lea la referencia del primer registro disponible (RefA) y la referencia del último registro almacenado (RefB) utilizando el intercambio acíclico de datos Profibus (ranura 0, índice 9).
7. Escriba el número e registro a leer en la ranura 6 e índice 0, usando el intercambio acíclico de datos (se puede leer sólo un registro por solicitud).
8. Lea el registro en la ranura 6 e índice 0 utilizando el intercambio acíclico de datos de Profibus.

**Organización de registros de base de datos**

Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 0h	Índice de registros	1	INT16	0 ... 9999
base + 1h	Fecha: año y mes	1	INT16	LSB=Mes (1...12); MSB=Año (08...50)
base + 2h	Fecha: día y hora	1	INT16	LSB=Hora (0 ... 23); MSB=Día (01 ... 31)
base + 3h	Fecha: minuto y segundo	1	INT16	LSB=Segundo (0 ... 59); MSB=Minuto (0 ...59)
base + 4h	Número de variables	1	INT16	Número de variables
base + 5h	Variable #1	2	32 bit IEEE 754	
base + 6h	Variable #2	2	32 bit IEEE 754	
base + 7h	Variable #3	2	32 bit IEEE 754	
base + 8h	Variable #4	2	32 bit IEEE 754	
base + 9h	Variable #5	2	32 bit IEEE 754	
base + 10h	Variable #6	2	32 bit IEEE 754	
base + 11h	Variable #7	2	32 bit IEEE 754	
base + 12h	Variable #8	2	32 bit IEEE 754	
base + 13h	Variable #9	2	32 bit IEEE 754	
base + 14h	Variable #10	2	32 bit IEEE 754	
base + 15h	Variable #11	2	32 bit IEEE 754	
base + 16h	Variable #12	2	32 bit IEEE 754	
base + 17h	Variable #13	2	32 bit IEEE 754	
base + 18h	Variable #14	2	32 bit IEEE 754	
base + 19h	Variable #15	2	32 bit IEEE 754	
base + 20h	Variable #16	2	32 bit IEEE 754	

base + 21h	Variable #17	2	32 bit IEEE 754	
base + 22h	Variable #18	2	32 bit IEEE 754	
base + 23h	Variable #19	2	32 bit IEEE 754	
base + 24h	Variable #20	2	32 bit IEEE 754	

### Registro de eventos de datos

El evento de datos es un archivo con 10000 registros (del índice 0000 a 9999). Cada registro está organizado en 11 palabras como se ilustra en la tabla "Organización de registros de eventos de datos", que incluye la información almacenada de la base de datos. El evento de datos tiene un sistema de administración FIFO y utiliza dos números de registro de referencia para identificar el rango de registros almacenados: el primer registro disponible (RefA) y el último registro almacenado (RefB).

- Si  $RefB > RefA$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a  $RefB$ ,

Evento de datos con  $RefB > RefA$

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999	
			RefA	Registros válidos													
														RefB			

- Si  $RefA > RefB$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a 9999 y de 0 a  $RefB$ .

Evento de datos con  $RefB < RefA$

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999
Registros válidos														RefA	Registros válidos	
			RefB													

Referencias RefA y RefB de evento de datos

Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Descripción	Formato de datos	Valores
408195	2002h	1	Primer registro disponible (RefA)	INT16	0 ... 9999 (leer/escribir)
408196	2003h	1	Último registro disponible (RefB)	INT16	0 ... 9999 (só lectura)

El archivo de la base de datos se lee en Modbus o Profibus como se describe a continuación:

- **Modo Modbus:**
  1. Lea la referencia del primer registro disponible (RefA) y la

referencia del último registro almacenado (RefB) utilizando el código de función Modbus 03h o 04h.

2. Lea los registros válidos usando el código de función Modbus 14h y el código de subfunción 06h. El marco de solicitud de la función 14 de Modbus para leer un registro tiene la siguiente estructura:

**Marco de solicitud de evento de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 byte	1h
Código de función	1 byte	14h
Longitud en bytes de subfunciones en el marco de solicitud	1 byte	7h
1º código de subfunción	1 byte	6h
1º número de archivo de subfunción	2 byte	1h
1º número de registro de subfunción	2 bytes	4E2
1º número de palabra de subfunción a leer	2 bytes	B
CRC	2 bytes	...

3. El número de archivo se usa para identificar la base de datos (cada base de datos tiene varios números de identificación); el número de archivo de esta base de datos es 1. Una subfunción sólo lee un registro; repita el marco de solicitud previo para cada registro cambiando el valor del "1º número de palabra de subfunción a leer" para leer todos los registros válidos. Ante cada solicitud, el dispositivo responde con el siguiente marco:

**Marco de respuesta de evento de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 byte	1h
Código de función	1 byte	14h
Longitud de marco de respuesta (subfunciones y CRC)	1 byte	19
Longitud de datos de respuesta de 1º subfunción	1 byte	17
1º código de subfunción	1 byte	6h
Datos de registro de 1º subfunción	...	...
CRC	2 bytes	...

4. "Datos de registro de 1º subfunción" contiene la información almacenada del registro definido en el marco de solicitud

("Número de registro de 1° subfunción"). La estructura de estas palabras se ilustra en la tabla "Organización de registros del evento de datos".

5. Cuando se hayan leído todos los registros, escriba el número de referencia RefA con el valor de RefB (código de función Modbus 06h). Esta acción ejecuta una función de reinicio equivalente (los nuevos registros que se añaden durante la lectura de la base de datos se pierden).

- **Modo Profibus:**

1. Lea la referencia del primer registro disponible (RefA) y la referencia del último registro almacenado (RefB) utilizando el intercambio acíclico de datos Profibus (ranura 0, índice 10).
2. Escriba el número e registro a leer en la ranura 6 e índice 1, usando el intercambio acíclico de datos (se puede leer sólo un registro por solicitud).
3. Lea el registro en la ranura 6 e índice 1 utilizando el intercambio acíclico de datos de Profibus.

**Organización de registros del evento de datos**

Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 0h	Índice de registros	1	INT16	0 ... 9999
base + 1h	Fecha: año y mes	1	INT16	LSB=Mes (1...12); MSB=Año (08...50)
base + 2h	Fecha: día y hora	1	INT16	LSB=Hora (0 ... 23); MSB=Día (01 ... 31)
base + 3h	Fecha: minuto y segundo	1	INT16	LSB=Segundo (0 ... 59); MSB=Minuto (0 ...59)
de base + 4h a base + 00Ah	Campos de registro	1	INT16	Vea los campos de registro del evento de datos de la tabla

**Campos de registro del evento de datos**

Evento de entrada				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 4h	Tipo de evento	1	UINT16	1=Entrada
base + 5h	Número de canal de entrada	1	UINT16	De 1 a 23
base + 6h	Estado nuevo	1	UINT16	<b>Conmutar, disparar o entrada PTC</b>
				0 = desactivar, 1 = activar
				<b>Entrada PT100</b>

				1 = error (ruptura de sonda), 0 = sonda OK
Evento de salida				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 4h	Tipo de evento	1	UINT16	2=Salida de relé
base + 5h	Número de canal de salida	1	UINT16	De 1 a 23
base + 6h	Estado nuevo	1	UINT16	1 (apagado) = abierto, 0 (encendido) = cerrado
Evento genérico				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 4h	Tipo de evento	1	UINT16	3=Evento genérico
base + 5h	Número de canal de salida	1	UINT16	0=Error de conexión de módulos 1=Error de conexión de módulo de medición 5=Arranque/parada de motor 9=Error de configuración de módulo 10=Engrasado de horas de bloques 11=Mantenimiento de horas de bloques 16=Reinicio de registro de base de datos 17=Reinicio de registrador rápido de base de datos 18=Reinicio de evento de base de datos 19=Apagado 20=Encendido 21=Comando de reinicio de disparador
base + 6h	Estado nuevo	1	UINT16	<b>Error de conex. de módulos</b> 1 = error; 0 = OK <b>Error de conex. de módulos de medición</b> 1 = error; 0 = OK <b>Arranque/parada de motor:</b> 1 = arranque; 0 = parada <b>Module configuration error [error de configuración de módulo]</b> 1 = error; 0 = OK <b>Engrasado de horas de bloques</b> 1 = trabado; 0 = sin traba <b>Mantenimiento de horas de bloques</b> 1 = trabado; 0 = sin traba

<b>Reinicio de registro de base de datos</b>
0 = reinicio
<b>Reinicio de registrador rápido de datos</b>
0 = reinicio
<b>Reinicio de evento de datos</b>
0 = reinicio
<b>Apagado</b>
0 = reinicio
<b>Encendido</b>
0 = reinicio
<b>Comando de reinicio de disparador</b>
0=Reinicio de "energía activa" 1=Reinicio de "energía reactiva" 2=Reinicio de "número de arranques" 3=Reinicio de "Horas parciales en funcionamiento" 4=Reinicio de "Tiempo máximo de arranque del motor (ANSI 51LR)" 5=Reinicio de "TCU" 6=Reinicio de "Arranques por hora (ANSI 66)" 7=Reinicio de tiempo mínimo entre arranques ANSI 66 8=Reinicio de tiempo mínimo desde última parada ANSI 66 9=Reinicio de fase máx. de arranque 1, 2 y 3 10=Reinicio de alarma virtual asociada a disparador

Eventos máx/mín				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 4h	Tipo de evento	1	UINT16	5=Eventos máx/mín
base + 5h	Número de eventos máx/mín	1	UINT16	4=arranque demasiado largo 6=Corriente máxima fase 1 7=Corriente máxima fase 2 8=Corriente máxima fase 3
base + 6h	Valor	2	32 bit IEEE 754	Valor real
Eventos de alarma virtual				
Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 4h	Tipo de evento	1	UINT16	6=Evento de alarma virtual

base + 5h	Número de alarma virtual	1	UINT16	De 1 a 32
base + 6h	Estado nuevo	1	UINT16	1 = Alarma activa, 0 = Alarma inactiva,

### Registro rápido de datos

El registro rápido de datos es un archivo con 10000 registros (del índice 0000 a 9999). Cada registro está organizado en 45 palabras como se ilustra en la tabla "Organización de registros del registrador rápido de datos", que incluye la información almacenada de la base de datos. El registrador rápido de datos tiene un sistema de administración FIFO y utiliza dos números de registro de referencia para identificar el rango de registros almacenados: el primer registro disponible (RefA) y el último registro almacenado (RefB).

- Si  $RefB > RefA$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a  $RefB$ ,

**Registrador rápido de datos con  $RefB > RefA$**

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999	
			RefA	Registros válidos													
														RefB			

- Si  $RefA > RefB$ , los registros válidos son de  $RefA+1$  a 9999 y de 0 a  $RefB$ .

**Registrador rápido de datos con  $RefB < RefA$**

0	1	2	3	4	5	...	...	...	...	...	...	...	9996	9997	9998	9999			
Registros válidos														RefA		Registros válidos			
			RefB																

**Referencias RefA y RefB del registrador rápido de datos**

Dirección Modicon	Dirección física	Longitud (palabras)	Descripción	Formato de datos	Valores
408197	2004h	1	Primer registro disponible (RefA)	INT16	0 ... 9999 (leer/escribir)
408198	2005h	1	Último registro disponible (RefB)	INT16	0 ... 9999 (sólo lectura)

El archivo del registrador rápido de datos se lee en Modbus o Profibus como se describe a continuación:

- **Modo Modbus:**
  1. Lea la referencia del primer registro disponible (RefA) y la referencia del último registro almacenado (RefB) utilizando el código de función Modbus 03h o 04h.

2. Lea los registros válidos usando el código de función Modbus 14h y el código de subfunción 06h. El marco de solicitud de la función 14 de Modbus para leer un registro tiene la siguiente estructura:

**Marco de solicitud de registrador rápido de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 byte	1h
Código de función	1 byte	14h
Longitud en bytes de subfunciones en el marco de solicitud	1 byte	7h
1° código de subfunción	1 byte	6h
1° número de archivo de subfunción	2 bytes	2h
1° número de registro de subfunción	2 bytes	4E2
1° número de palabra de subfunción a leer	2 bytes	2D
CRC	2 bytes	...

1. El número de archivo se usa para identificar la base de datos (cada base de datos tiene varios números de identificación); el número de archivo de esta base de datos es 2. Una subfunción sólo lee un registro; repita el marco de solicitud previo para cada registro cambiando el valor del "1° número de palabra de subfunción a leer" para leer todos los registros válidos. Ante cada solicitud, el dispositivo responde con el siguiente marco:

**Marco de respuesta de registrador rápido de datos**

Descripción	Longitud	Ejemplo
Dirección física	1 bytes	1h
Código de función	1 bytes	14h
Longitud de marco de respuesta (subfunciones y CRC)	1 bytes	5D
Longitud de datos de respuesta de 1° subfunción	1 bytes	5B
1° código de subfunción	1 bytes	6h
Datos de registro de 1° subfunción	...	...
CRC	2 bytes	DF8A

3. "Datos de registro de 1° subfunción" contiene la información almacenada del registro definido en el marco de solicitud ("Número de registro de 1° subfunción"). La estructura de estas palabras se

ilustra en la tabla "Organización de registros del registrador rápido de datos".

4. Cuando se hayan leído todos los registros, escriba el número de referencia RefA con el valor de RefB (código de función Modbus 06h). Esta acción ejecuta una función de reinicio equivalente (los nuevos registros que se añaden durante la lectura de la base de datos se pierden).

- **Modo Profibus:**

5. Lea la referencia del primer registro disponible (RefA) y la referencia del último registro almacenado (RefB) utilizando el intercambio acíclico de datos Profibus (ranura 0, índice 11).
6. Escriba el número e registro a leer en la ranura 6 e índice 2, usando el intercambio acíclico de datos (se puede leer sólo un registro por solicitud).
7. Lea el registro en la ranura 6 e índice 2 utilizando el intercambio acíclico de datos de Profibus.

**Organización de registros del registrador rápido de datos**

Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
base + 0h	Índice de registros	1	INT16	0 ... 9999
base + 1h	Fecha: año y mes	1	INT16	LSB=Mes (1...12); MSB=Año (08...50)
base + 2h	Fecha: día y hora	1	INT16	LSB=Hora (0 ... 23); MSB=Día (01 ... 31)
base + 3h	Fecha: minuto y segundo	1	INT16	LSB=Segundo (0 ... 59); MSB=Minuto (0 ...59)
base + 4h	Número de variables	1	INT16	Número de variables
base + 5h	Variable #1	2	32 bit IEEE 754	
base + 6h	Variable #2	2	32 bit IEEE 754	
base + 7h	Variable #3	2	32 bit IEEE 754	
base + 8h	Variable #4	2	32 bit IEEE 754	
base + 9h	Variable #5	2	32 bit IEEE 754	
base + 10h	Variable #6	2	32 bit IEEE 754	
base + 11h	Variable #7	2	32 bit IEEE 754	
base + 12h	Variable #8	2	32 bit IEEE 754	
base + 13h	Variable #9	2	32 bit IEEE 754	
base + 14h	Variable #10	2	32 bit IEEE 754	
base + 15h	Variable #11	2	32 bit IEEE 754	

base + 16h	Variable #12	2	32 bit IEEE 754	
base + 17h	Variable #13	2	32 bit IEEE 754	
base + 18h	Variable #14	2	32 bit IEEE 754	
base + 19h	Variable #15	2	32 bit IEEE 754	
base + 20h	Variable #16	2	32 bit IEEE 754	
base + 21h	Variable #17	2	32 bit IEEE 754	
base + 22h	Variable #18	2	32 bit IEEE 754	
base + 23h	Variable #19	2	32 bit IEEE 754	
base + 24h	Variable #20	2	32 bit IEEE 754	

### Reinicio de registrador de datos

Utilice los siguientes comandos para reiniciar las tres bases de datos:

Tabla de comando de reinicio de registrador de datos

Dirección Modicon	Dirección	Descripción	Longitud (palabras)	Formato de datos	Valor
313825	3600h	Reset database [Reiniciar base de datos]	1	UINT16	1 = se ejecuta el comando; otros valores = ningún efecto.
313826	3601h	Reset data event [Reiniciar el evento de datos]	1	UINT16	
313827	3602h	Reset data fast [Reiniciar datos rápido]	1	UINT16	

*Modo de sólo escritura. PROFIBUS: ranura 5 - de índice 0 a índice 52.*

## Ejemplos de configuración

---

### Motor de arranque directo

En este ejemplo, se construye un motor de arranque DOL básico con botones de arranque y parada y una alarma de imagen térmica 49. Los bloques y conexiones usados son los siguientes:

ID	Bloque	Descripción
1	Entrada digital	Entrada de arranque: <ul style="list-style-type: none"><li>• Activar alarma #: activada</li><li>• Tipo de entrada: interruptor</li><li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li><li>• En retardo de Al. #: 0 s</li></ul>
2	Entrada digital	Entrada de parada: <ul style="list-style-type: none"><li>• Activar alarma #: activada</li><li>• Tipo de entrada: interruptor</li><li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li><li>• En retardo de Al. #: 0 s</li></ul>
3	Imagen térmica 49	Alarma de Imagen térmica: <ul style="list-style-type: none"><li>• Activar función ANSI49: activa y asociada a un disparador. Este tipo de alarma usualmente está asociada a un disparador, de otro modo puede ocasionar oscilaciones debidas al hecho de que el motor se enfría cuando se detiene, lo que puede desactivar la alarma.</li><li>• Establezca los otros valores de acuerdo a las características del motor</li></ul>



7	Función lógica	Para inhibir la entrada de arranque si se dispara la alarma de imagen térmica o si se activa la entrada del motor de parada. La representación gráfica es la siguiente:
8	Contador	Se usa como biestable. El punto de configuración está en 1, de modo que si viene una señal desde la terminal act, ésta active la salida (arranca el motor), mientras que si viene de la terminal rst, desactiva la salida (el motor se detiene). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Conteos establecidos de Al. #: 1 conteo</li> </ul>
9	Salida de relé	Relé de salida para arranque/parada de motor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>

## Motores de arranque reversores

En este ejemplo, se construye un motor de arranque reversor con botones de arranque y parada reversores, y una alarma de imagen térmica 49. Los bloques y conexiones usados son los siguientes:

Los bloques usados se agrupan en tres grupos con las siguientes características:

1. Grupo de motor de arranque de avance: este grupo se usa para la función de avance del motor de arranque-parada. Los bloques son los

siguientes:

2. Grupo de motor de arranque en reversa: este grupo se usa para la función de reversa del motor de arranque-parada. Los bloques son los siguientes:

3. Grupo de intertraba de avance-reversa: este grupo se usa para evitar la activación simultánea de salidas de avance y reversa. Los bloques son los siguientes:

Descripción de bloques de grupo:

ID	Bloque	Descripción
1	Entrada digital	<p>Entrada de arranque de avance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: interruptor</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
2	Función lógica	<p>Para inhibir la entrada de arranque de avance si se dispara la alarma de imagen térmica o si se activa la entrada del motor de parada. La representación gráfica es la siguiente:</p>
3	Temporizador	<p>Se usa como arranque del motor de avance, introduciendo un tiempo de retardo. El tiempo de retardo es necesario durante la operación de reversa (moviendo de reversa a avance, rotando sin usar la parada del motor), para minimizar las sobrecargas dinámicas que derivan de la reversión del movimiento.</p> <p>Si viene una señal desde la terminal "act", ésta active la salida (arranca el motor de avance) después del tiempo establecido, mientras que si viene de la terminal "rst", desactiva la salida (el motor se detiene).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tiempo establecidos de Al. #: 3 segundos (establezca este valor de acuerdo a las características del motor)</li> </ul>
4	Entrada digital	<p>Entrada de parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de entrada: interruptor</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
5	Imagen térmica 49	<p>Alarma de Imagen térmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar función ANSI49: activa y asociada a un disparador. Este tipo de alarma usualmente está asociada a un disparador, de otro modo puede ocasionar oscilaciones debidas al hecho de que el motor se enfría cuando se detiene, lo que puede desactivar la alarma.</li> <li>• Establezca los otros valores de acuerdo a las características del motor</li> </ul>
6	Función lógica	<p>Para controlar la parada del motor en caso de comando de detener entrada o de disparo de alarma de imagen térmica ANSI 49. La representación gráfica es la siguiente:</p>
7	Entrada digital	<p>Entrada de arranque de reversa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: interruptor</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
8	Función lógica	<p>Para inhibir la entrada de arranque en reversa si se dispara la alarma de imagen térmica o si se activa la entrada del motor de parada. La representación gráfica es la siguiente:</p>
9	Temporizador	<p>Se usa como arranque del motor de reversa, introduciendo un tiempo de retardo. El tiempo de retardo es necesario durante la operación de reversa (moviendo de avance a reversa, rotando sin usar la parada del motor), para minimizar las sobrecargas dinámicas que derivan de la reversión del movimiento.</p> <p>Si viene una señal desde la terminal "act", ésta active la salida (arranca el motor de reversa) después del tiempo establecido, mientras que si viene de la terminal "rst", desactiva la salida (el motor se detiene).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tiempo establecidos de Al. #: 3 segundos (establezca este valor de acuerdo a las características del motor)</li> </ul>
10	Función lógica	<p>Para garantizar la función de intertraba entre operaciones de avance y reversa: se inhiben las operaciones de avance si el motor está detenido o corriendo en condiciones de reversa. La representación gráfica es la siguiente:</p>

11	Salida de relé	Relé de salida para funcionamiento en avance del motor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>
12	Función lógica	Para garantizar la función de intertraba entre operaciones de avance y reversa: se inhiben las operaciones de reversa si el motor está detenido o corriendo en condiciones de avance. La representación gráfica es la siguiente:
13	Salida de relé	Relé de salida para funcionamiento en reversa del motor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>
14	Entrada digital	Usada para desactivar la alarma de imagen térmica ANSI 49 (reinicia la alarma, ya que está asociada a un disparador). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: interruptor</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
15	Reinicio digital	Salida interna para controlar el reinicio del disparador

## Temporizador en retardo encendido

En este ejemplo se construye una función de retardo para temporizador de encendido. Los bloques y conexiones usados son los siguientes:

### Función de retardo para temporizador de encendido

ID	Bloque	Descripción
1	Entrada digital	Entrada de disparador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: disparador</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>

2	Temporizador	<p>Para activar el tiempo de retardo para la función de retardo de encendido en el comando del disparador y obtener la activación de función después del tiempo de retardo establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tiempo establecidos de Al. #: 5 s (es el tiempo de retardo efectivo y se establecerá de acuerdo a las necesidades de la aplicación)</li> </ul>
3	Salida de relé	<p>Relé de salida para la función de retardo de encendido del temporizador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>

Cada vez que se activa la entrada del disparador, se reinicia el temporizador; cuando el tiempo de retardo (5s) expira, el temporizador se apaga, pero la función lógica se enciende hasta que se reactive la entrada del disparador.

### Motor de arranque triángulo-estrella

En este ejemplo, se construye un motor de arranque triángulo estrella básico con botones de arranque/parada y una alarma de imagen térmica 49. Los bloques y conexiones usados son los siguientes:

Los bloques usados se agrupan en dos grupos con las siguientes características:

1. Grupo de motor de arranque directo: vea la descripción de los bloques en el ejemplo del motor de arranque directo; este grupo se usa para la función del motor de arranque-parada. Los bloques son los siguientes:

2. Grupo de intertraba triángulo-delta: vea la descripción de los bloques en la tabla a continuación; este grupo se usa para evitar la activación simultánea de las salidas triángulo y estrella. Los bloques son los siguientes:

Descripción de los bloques del grupo de intertraba triángulo-estrella:

ID	Bloque	Descripción
----	--------	-------------

1	Temporizador	Se usa como conmutador triángulo-estrella en un tiempo establecido. Establezca este tiempo de acuerdo a la carga del motor.
2	Función lógica	Para garantizar la función de intertraba entre operaciones triángulo y estrella: se inhiben las operaciones de triángulo si el motor está detenido o corriendo en estrella. La representación gráfica es la siguiente:
3	Salida de relé	Relé de salida para funcionamiento del motor en triángulo  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>
4	Función lógica	Para garantizar la función de intertraba entre operaciones triángulo y estrella: se inhiben las operaciones de estrella si el motor está detenido o corriendo en triángulo. La representación gráfica es la siguiente:
5	Salida de relé	Relé de salida para funcionamiento del motor en estrella  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>

Asigne la salida triángulo a un módulo de E/S y la salida de estrella al módulo de medición con el fin de lograr un tiempo de transición entre la conmutación estrella y triángulo, evitando que se cierren los dos relés al mismo tiempo: las salidas de relé en los módulos de E/S tienen un retardo de activación mayor en comparación al de las salidas de relé del módulo de mediciones, de modo que el relé de triángulo se conmuta (cerrado) cuando ya se ha conmutado el relé de estrella.

## Arranque de emergencia

En este ejemplo, se construye un arranque de emergencia con botones de arranque auxiliar (arranque de emergencia). Los bloques y conexiones usados son los siguientes:

Los bloques usados se agrupan en dos grupos con las siguientes características:

- 1º grupo de alarmas: en este grupo se incluyen todas las alarmas que pueden dispararse durante la condición normal de funcionamiento. La condición normal de funcionamiento tiene lugar cuando el motor arranca mediante la entrada de arranque normal. Un ejemplo de conexión es el siguiente:

ID	Bloque	Descripción
1	Entrada digital	<p>Entrada de arranque normal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: disparador</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
2	Imagen térmica 49	<p>Alarma de Imagen térmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar función ANSI49: activa y asociada a un disparador. Este tipo de alarma usualmente está asociada a un disparador, de otro modo puede ocasionar oscilaciones debidas al hecho de que el motor se enfría cuando se detiene, lo que puede desactivar la alarma.</li> <li>• Establezca los otros valores de acuerdo a las características del motor</li> </ul>
3	Desequilibrio de corriente	<p>Alarma de desequilibrio de corriente: establezca los otros valores de acuerdo a las características del motor</p>
4	Tiempo entre arranques 66	<p>Alarma de tiempo entre arranques: establezca el tiempo mínimo entre dos arranques de acuerdo a las características del motor.</p> <p>Utilice esta función para evitar que haya arranques demasiado cercanos entre sí.</p>
5	Tiempo desde la última	<p>Alarma de tiempo desde la última parada: establezca el tiempo mínimo entre la</p>

	parada 66	<p>última parada y el próximo arranque de acuerdo a las características del motor.</p> <p>Utilice esta función para evitar que haya arranques demasiado cercanos a la última parada.</p>
6	Arranques por hora 66	<p>Alarma de arranques por hora: establezca el número permitido de arranques y el tiempo del intervalo de observación de acuerdo a las características del motor.</p> <p>Utilice esta función para limitar los arranques frecuentes (que pueden provocar sobrecalentamiento del motor).</p>
7	Función lógica	<p>Cuando se dispara la alarma de imagen térmica 49, corriente de secuencia inversa 46, tiempo entre arranques 66, tiempo antes de la última parada 66 o arranques por hora 66, se detiene el motor y se inhibe el arranque normal; si se requiere volver a arrancar el motor (omitiendo las alarmas previas), utilice el arranque de emergencia como se describe en la alarma del segundo grupo. La función lógica se presenta como a continuación (el arranque normal está disponible cuando está activada la entrada de arranque y todas las otras alarmas están desactivadas):</p>
13	Entrada digital	<p>Usada para desactivar las alarmas asociadas a un disparador (reinicia la alarma, ya que está asociada a un disparador).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Activar alarma #: activada</li> <li>● Tipo de entrada: interruptor</li> <li>● Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>● En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
14	Reinicio digital	<p>Salida interna para controlar el reinicio del disparador</p>

- 2º grupo de alarmas: en este grupo se incluyen todas las alarmas que pueden dispararse durante la condición de arranque especial. La condición de arranque especial se ejecuta cuando el motor está parado por una alarma del primer grupo y se requiere un reinicio inmediato. Un ejemplo de conexión es el siguiente:

ID	Bloque	Descripción
8	Secuencia de fase 47	<p>Alarma de secuencia de fase: establezca los valores de acuerdo a las características del motor.</p> <p>Utilice esta configuración cuando no esté permitida la rotación reversa del motor.</p>
9	Entrada digital	<p>Entrada de arranque de emergencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar alarma #: activada</li> <li>• Tipo de entrada: disparador</li> <li>• Tipo de entrada: activa cuando está cerrada</li> <li>• En retardo de Al. #: 0 s</li> </ul>
10	Función lógica	<p>El arranque de emergencia está inhibido sólo si se disparan las alarmas de secuencia de fase o de rotor trabado: por ejemplo, utilice esta configuración cuando no esté permitida la rotación reversa del motor durante la condición normal y especial. La función lógica se presenta como se describe a continuación:</p>
11	Salida de relé	<p>Relé de salida para arranque/parada de motor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de funcionamiento O#: NO</li> </ul>