



Guía de aplicación de productos TMdrive®-10e2

Variador de velocidad IGBT de bajo voltaje

metales

grúas

minería

pruebas

petróleo y gas

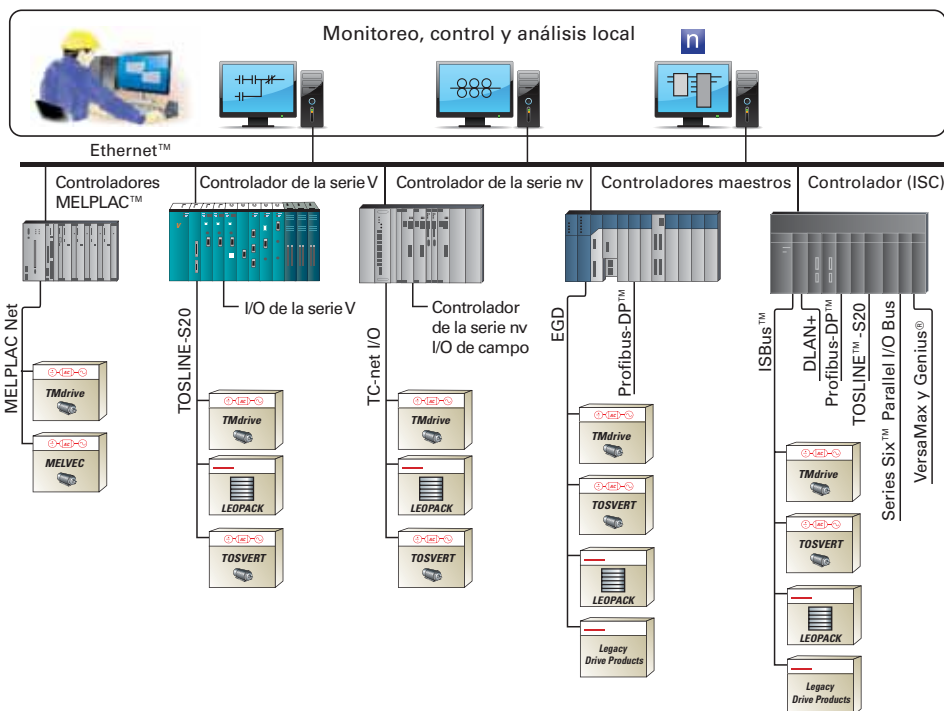
energía
renovable

servicios
públicos

cemento

El TDrive-10e2 constituye una evolución dentro de la familia de variadores de velocidad de sistemas de CA TDrive que ofrece:

- Alta confiabilidad
- Facilidad de configuración y mantenimiento
- Bajo costo de propiedad
- Diseño compacto



TMdrive-10e2

Características

Microprocesadores de tecnología de punta que incluyen cálculo de punto flotante.

Tecnología de enfriamiento por tubo de calor.
Los puentes de potencia IGBT utilizan tecnología de enfriamiento por tubo de calor.

Configuración basada en Microsoft® Windows®.
La herramienta TDrive-Navigator se utiliza para configurar, instalar y dar mantenimiento a los variadores de velocidad TDrive-10e2.

Opciones de LAN:

- TC-net™ I/O
- Profibus™-DP
- DeviceNet™
- Modbus™ RTU
- Ethernet Global Data (EGD)
- ControlNet™

Dispositivos de seguridad conforme a:

- ISO 13849-1 (categoría 3)
- IEC 61800-5-2 (nivel 2 de integración de seguridad)

Beneficios

Mayor velocidad de procesamiento y comunicaciones para sistemas de control de próxima generación.

Los cálculos por unidad son de fácil comprensión.

Disminuye la superficie ocupada y reduce el nivel de ruido audible.
Esta tecnología ahorra una valiosa superficie de piso y disminuye el caudal de aire de enfriamiento necesario, lo que a su vez reduce el nivel de ruido audible.

Una herramienta de clase mundial para todos los variadores de velocidad de sistemas.

Conectividad flexible de herramientas.
La interfaz de variadores de velocidad de tecnología Ethernet original permite la comunicación flexible punto a punto con TDrive-Navigator a través de la LAN de control o, incluso, a través de la LAN de su fábrica.

Compatible con varias plataformas de controladores.
Estas opciones de LAN permiten la perfecta integración de prácticamente todas las plataformas de controladores del resto de su fábrica.

Conectividad con equipos heredados.
Los equipos existentes pueden integrarse perfectamente a los nuevos sistemas.

El riesgo está definido y el análisis se simplifica de acuerdo con estas normas.

El hardware integrado hace innecesario que los componentes externos cumplan con las normas.
El sistema es simplificado y su confiabilidad se ha mejorado.

Ofrece un control confiable a aplicaciones en sistemas

En la automatización de las grúas de manipulación de contenedores, la integración entre el variador de velocidad y el controlador es un requerimiento. El compacto y eficiente diseño del TMdrive-10e2, conjuntamente con una gran cantidad de opciones de LAN, mejora la productividad de las grúas tanto en el patio como en el muelle de carga. Las redes de alto rendimiento ofrecen:

- Control de alta velocidad en tiempo real
- Total automatización sin operador
- Conectividad remota para efectos de configuración y monitoreo



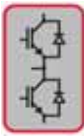
Los sistemas de control coordinados son parte integral de los procesos de manufactura en la industria metalúrgica. Los variadores de velocidad de sistemas TMdrive-10e2 abarcan todas estas aplicaciones y ofrecen:

- Alta confiabilidad, bajo mantenimiento y diseño compacto
- Aplicación de bajo voltaje de unos pocos a cientos de variadores de velocidad
- Comunicación de alta velocidad permitiendo sistemas de control y diagnóstico robustos
- Aplicaciones de transporte de chapa metálica o aplicaciones auxiliares
- Operaciones continuas o por lotes

En la industria de la pulpa y el papel, el funcionamiento ininterrumpido es prioritario. El resistente diseño de los puentes de potencia enfriados por tubos de calor del TMdrive-10e2 ofrece confiabilidad y facilidad de mantenimiento superiores en las aplicaciones de plantas de papel.



Un vistazo al interior

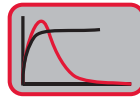


Puente modular de dos niveles por fase

Para facilitar su manipulación, los inversores estilo armario tienen puentes modulares de dos niveles por fase que pesan menos de 30 kg (66 lb).

Cada puente de fase incluye:

- IGBT con diodos volantes
- Montaje de tubo de calor
- Tarjeta de circuito impreso de variadores de velocidad de compuerta IGBT

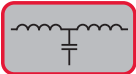


Funciones de control

La tarjeta de control principal cumple varias funciones:

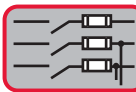
- Regulación de la velocidad y el par
- Secuenciación
- Acoplamiento de entradas y salidas
- Almacenamiento de datos para diagnóstico

Se ofrece un soporte de montaje para la instalación de una tarjeta de interfaz de LAN opcional.



Filtro de armónicos

Al grupo de armarios se puede integrar opcionalmente un panel de filtros de armónicos avanzados. Los filtros están dispuestos en una configuración LCL.



Alimentación de entrada (principal y de control)

El convertidor de cada grupo de armarios recibe corriente alterna trifásica. Los paneles de entrada de CA contienen un interruptor de CA principal y permiten la entrada por arriba y por abajo. Además, cada convertidor y cada inversor del grupo de armarios reciben alimentación de control de corriente alterna trifásica. Cada armario cuenta con un desconectador de alimentación de control.



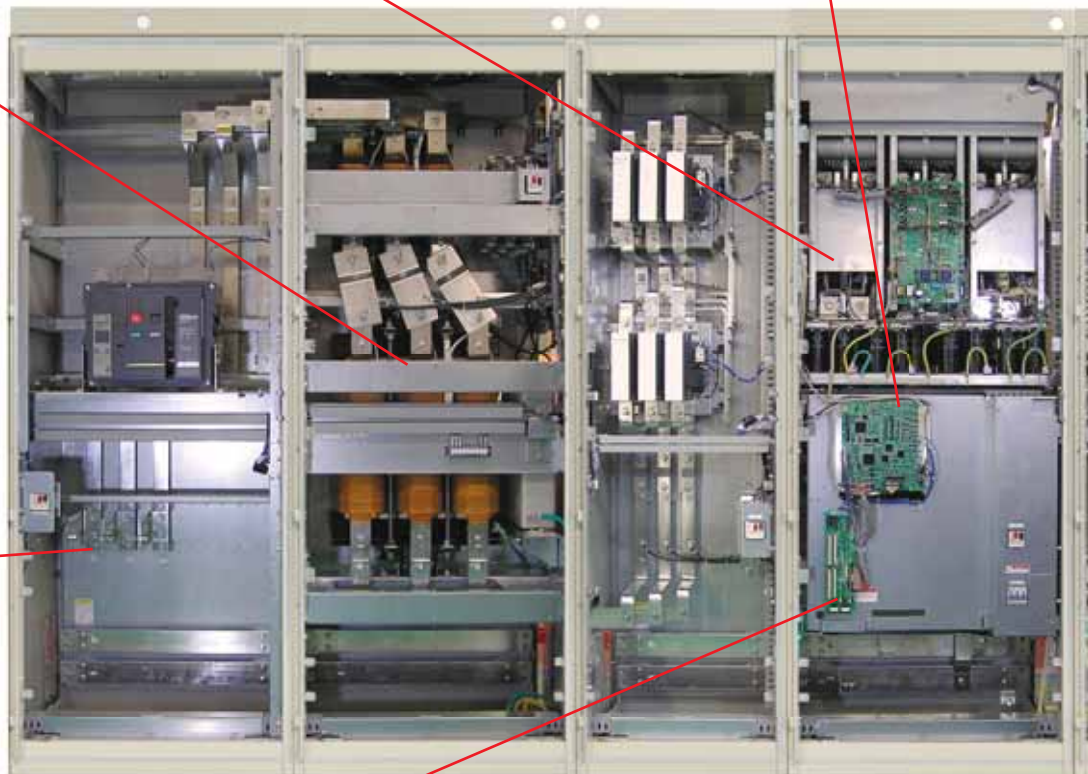
Tarjeta I/O

Todos los productos TMdrive-10e2 contienen una tarjeta I/O estándar, que admite una entrada de *encoder*¹, y entradas y salidas de 24 V CC y analógicas. Adicionalmente, una interface para *resolver*² puede ser suministrada. Todas las entradas y salidas están conectadas a un bloque de terminales modular de dos piezas para facilitar el mantenimiento. Se ofrecen bloques de terminales de tornillos o de resortes.



Conexión del motor y contactor de salida opcional

Los inversores estilo armario incluyen barras para el bus que facilitan la conexión del motor. Se incluyen esquemas de perforación JEM y NEMA. El agujero inferior de entrada de cables es estándar, y se pueden introducir cables por arriba valiéndose de un armario de cables adicional. La parte inferior cuenta con una placa de acero galvanizada para conectar las pantallas de los cables del motor. Puede incluirse un contactor de salida de CA opcional (se muestra en la fotografía).



1 – Codificador

2 – Resolutor



Tecnología de enfriamiento por tubo de calor

Los inversores estilo armario y los convertidores regenerativos emplean tubos de calor para enfriar los IGBT³ y los capacitores. Esta tecnología reduce la superficie que ocupa el puente de potencia así como los requerimientos de flujo de aire, lo cual ahorra una valiosa superficie de piso y reduce el nivel de ruido audible.



Interruptor de aislamiento del motor

Los inversores extraíbles pueden dotarse opcionalmente de un desconectador de CA e inversores estilo armario con un desconectador de CC opcional para permitir la reparación segura del motor.

Tecnología **confiable** de variadores de velocidad de sistemas de CA de bajo voltaje diseñada para **reducir el costo de propiedad:**

- **Tecnología de enfriamiento por tubo de calor** que reduce el tamaño del puente de potencia y el nivel de ruido audible mediante ventiladores de enfriamiento
- **Inversores extraíbles** para aplicaciones de baja potencia
- **IGBT³ avanzados** aumentan la eficiencia

Inversor de armazón 1200

Inversor de armazón 400

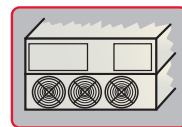
Inversores extraíbles



Armazón 15-100

Armazón 150

Armazón 250



Inversores extraíbles

Para aplicaciones de hasta 193 kW (259 hp), se ofrecen inversores extraíbles en un paquete muy compacto. Los inversores extraíbles van montados sobre placas deslizables reforzadas que llevan en la parte trasera conectores escalonados que se unen al bus cuando se deslizan al interior del armario. Los cables del motor se conectan a un bloque de terminales común situado en la parte inferior del armario. Las entradas y salidas así como la corriente alterna de entrada se montan sobre bloques de terminales modulares para facilitar el mantenimiento.



Bus de CC

El convertidor de cada grupo de armarios genera corriente continua para cada inversor. A su vez, los inversores producen corriente alterna de frecuencia variable para controlar los motores de inducción. Esta corriente continua generada para el grupo de armarios se transmite mediante un bus de cobre estañado sólido ubicado cerca de la parte inferior de los armarios.



Cubiertas de seguridad del equipo

El equipo se envía desde la fábrica con cubiertas de seguridad de acero. Estas cubiertas ofrecen protección personal, incluso en el caso de que se abra una puerta del armario, lo cual hace innecesarios los dispositivos de bloqueo de las puertas.

3 – IGBT por sus siglas en inglés:
Tiristor dipolar de compuerta aislada

Interfaz flexible de entradas y salidas (I/O)

El TMdrive-10e2 cuenta con un sistema flexible de entradas y salidas que permite conectarle una variedad de entradas y salidas directamente a cada inversor. La tarjeta I/O estándar que se muestra a continuación es la que se proporciona siempre. Además, puede especificarse ya sea la unidad opcional A o B para ampliar la capacidad de entradas y salidas.

I/O estándar

<p>Entradas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad 2 para UVS (SIL 2) Cantidad 4, asignación configurable
<p>Salidas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad 2 para UVS (SIL 2) Cantidad 4, definidas por el usuario Colector abierto
<p>Entradas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad 1, configurable Diferencial Definición de 13 bits
<p>Salidas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad 1, definida por el usuario Sin aislamiento Definición de 10 bits
<p>(Opcional) Entrada de resolver de retroalimentación de velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de excitación de 1 ó 4 kHz El proveedor de los resolvers⁴ es Tamagawa: www.tamagawa-seiki.co.jp
<p>Entrada de encoder de retroalimentación de velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> A quad B⁵ con marcador Frecuencia máxima de 100 kHz Tensión diferencial o en modo común de 5 ó 15 V CC
<p>Salida del seguidor del tacómetro de velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> A quad B con marcador Frecuencia máxima de 100 kHz
<p>Retroalimentación de temperatura del motor</p>	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación de temperatura de motor de par de alta definición RTD del coeficiente de temperatura positivo de 1 kΩ, así como cualquier otro sensor, exige seleccionar una unidad opcional

Opciones de interfaz de LAN

TC-net I/O	• 8 palabras de entrada y salida
Ethernet Global Data (EGD)	• 10 palabras de entrada y salida
Profibus-DP	• 10 palabras de entrada y salida
Modbus RTU	• 10 palabras de entrada y salida
ControlNet	• 10 palabras de entrada y salida
DeviceNet	• 4 palabras de entrada y 10 palabras de salida

También se ofrece a solicitud compatibilidad con LAN heredadas de TOSLINE-S20 y ISBus.

Integridad de seguridad

Dispositivos de seguridad conforme a IEC 618005-2 (integración de seguridad nivel 2) e ISO 13849-1 (categoría 3). El bloqueo de comandos a las compuertas independientes mediante dos entradas de hardware, UVS1 y UVS2, garantiza el nivel 2 y la categoría 3 de integridad de seguridad. Además, cuando se incluye el contactor de salida opcional, también se desactiva mediante la señal UVS1, que refuerza aún más el nivel de protección.

Unidad opcional de I/O A

<p>Entradas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade Cantidad 5, configurables Relé o estado sólido
<p>Salidas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade Cantidad 5, definidas por el usuario Relé (1 A) o estado sólido (70 mA)
<p>Entradas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade un canal aislado
<p>Salidas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade un canal aislado

Panel de cubículo (600 mm)

Panel de cubículo (800 mm)

Unidad opcional de I/O B

<p>Entradas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade Cantidad 6, configurables Relé o estado sólido
<p>Salidas digitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade Cantidad 6, definidas por el usuario Relé (1 A) o estado sólido (70mA)
<p>Entradas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade dos canales aislados
<p>Salidas analógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Añade dos canales aislados

Panel extraíble (opción A)

Panel extraíble (opción B)

4 – Resolutores
5 – A cuadratura B

Interfaces del operador



Indicadores de armario

El indicador de tres dígitos muestra alternativamente la velocidad y la intensidad, si la unidad está en funcionamiento, o un código de falla, si se ha producido un error.

Indicador estándar



El puerto Ethernet RJ-45 se emplea para conectar herramientas locales

El botón INTERLOCK (BLOQUEO) desactiva el variador de velocidad

Los LED indican rápidamente el estado de la unidad.

Indicación de LED

Ready	Se enciende si la unidad está lista para ponerse en funcionamiento
Running	Se enciende si la unidad está en funcionamiento
Alarm/Fault	Si el LED está intermitente, indica una condición de alarma; si el LED está fijo, indica una falla
DC Bus Discharged	Se enciende si se ha descargado el bus de CC



Tablero mejorado opcional



Navegación

Permite ajustar los parámetros del variador de velocidad por la parte delantera del equipo.

Controles

Permite controlar el equipo en modo local por su parte delantera.

- Están disponibles controles de reinicialización de fallas, invertir sentido, aum./red. velocidad, trotar, correr y parar.
- Cambia a modo local para permitir el funcionamiento de este panel de controles.



Además del indicador estándar o del mejorado, pueden proporcionarse opcionalmente medidores analógicos. La unidad de I/O de inversor estándar incluye salidas de variador de velocidad de medidor que tienen +/-10 V y 10 bit de definición. En los equipos de armario, se ofrecen cuatro medidores. En los equipos extraíbles, se ofrecen dos medidores por cada inversor.



Indicadores de armario extraíble



Los LED indican rápidamente el estado de la unidad.

Indicación de LED

DC Bus Discharged	Se enciende si se ha descargado el bus de CC
Ready	Se enciende si la unidad está lista para ponerse en funcionamiento
Running	Se enciende si la unidad está en funcionamiento
Alarm/Fault	Si el LED está intermitente, indica una condición de alarma; si el LED está fijo, indica una falla

Funciones de control

El TMdrive-10e2 ofrece una amplia gama de funciones de control que se ajustan a cualquier aplicación:

Funciones de entrada y salida



- Acondicionamiento de entradas analógicas:**
- Offset para cada una
 - Ganancia para cada una
 - Protección contra transferencia



- Acondicionamiento de salidas analógicas:**
- Offset para cada una
 - Ganancia para cada una
 - Protección contra transferencia



- Instrumento de posición digital con captador de alta velocidad**



- Retroalimentación de temperatura de motor de alta resolución:**
- Precisión de par
 - Protección del motor

Funciones de diagnóstico y protección



- Modo de simulación para pruebas y capacitación:**
- Simulador de motor
 - Simulador de carga



- Memoria intermedia de captura de datos de alta velocidad:**
- Captura de datos de activación configurable (8 canales)
 - Captura de datos de fallas (90 canales, historial de 7 fallas, 1 MB de capacidad total de datos)



- Protección:**
- Sobrevelocidad
 - Sobreintensidad retardada
 - Falta de ventilador de enfriamiento
 - Error de velocidad
 - Recalentamiento del motor
 - Parada

Funciones del regulador de velocidad y par



- Regulador externo de 4 modos:**
- Velocidad
 - Velocidad con "droop"
 - Par
 - Velocidad saturada con control de par



- Límites de corriente:**
- di/dt
 - En función de la velocidad
 - Inversión



- Ajustes de campo automáticos:**
- Debilitamiento de campo
 - Compensación de la saturación



- Cuatro formas de compensar la carga:**
- Inercia
 - Ventilación
 - Fricción
 - Impacto



- Funciones de asistente:**
- Puesta en marcha
 - Afinación automática del control del motor
 - Afinación automática del control de la velocidad



- Modelo de referencia:**
- Model following *control*⁶ para eliminar problemas de resonancia mecánica



- Regulador interno de 3 modos:**
- Vector con retroalimentación de velocidad
 - Vector sin sensor
 - Control escalar sin sensor (voltios/hercios)



- Funciones secuenciales configurables:**
- Inicio
 - Parar
 - Alarma
 - Desconectarse, etc.



La tecnología de tubos de calor que se emplea en el TMdrive-10e2

Este impresionante avance de diseño del mecanismo de enfriamiento de puentes de potencia ofrece:

- Una reducción considerable de la superficie que ocupa el puente de potencia
- Menor nivel de ruido audible

1 De condensado a vapor

Al principio del ciclo térmico, el refrigerante está condensado en el fondo de la placa de refrigeración. Los IGBT están montados en la placa de refrigeración de multicanal. El calor que generan estos IGBT evapora (calienta) el refrigerante y lo hace ascender a través de la placa de refrigeración hasta la parte inferior de la unidad condensadora.



1 2 3 Ciclo térmico

Unidad condensadora con varias aletas para la circulación de refrigerante

2 De vapor a condensado

El refrigerante se enfría cuando pasa por la unidad condensadora. El aire de enfriamiento es arrastrado verticalmente a través del puente de potencia y la unidad condensadora tanto por convección como por acción de las aletas montadas en la parte superior del armario.

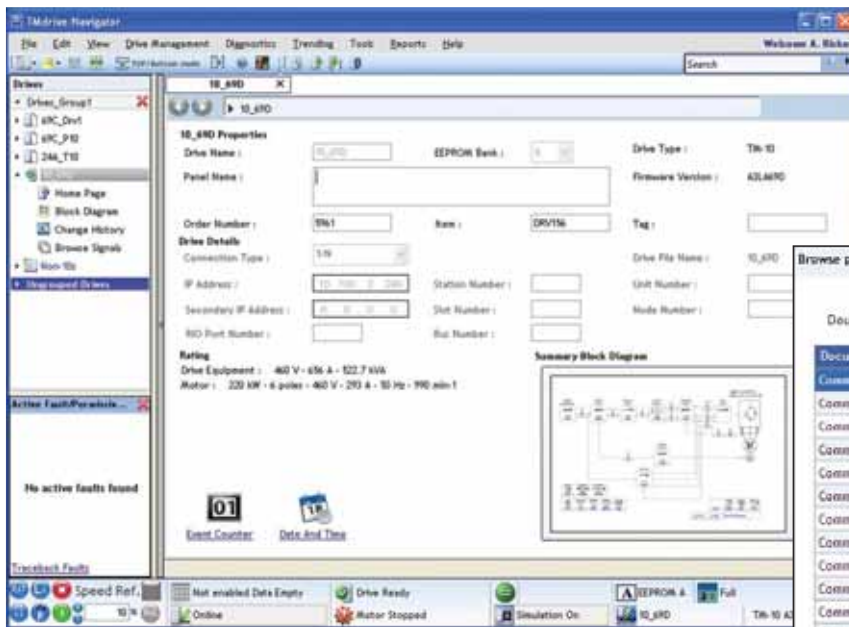
La placa de refrigeración multicanal contiene refrigerante sin CFC que prácticamente no tiene efectos tóxicos para los humanos ni perjudiciales para la capa de ozono.

Interruptores de alimentación con IGBT.

3 Retorno del condensado

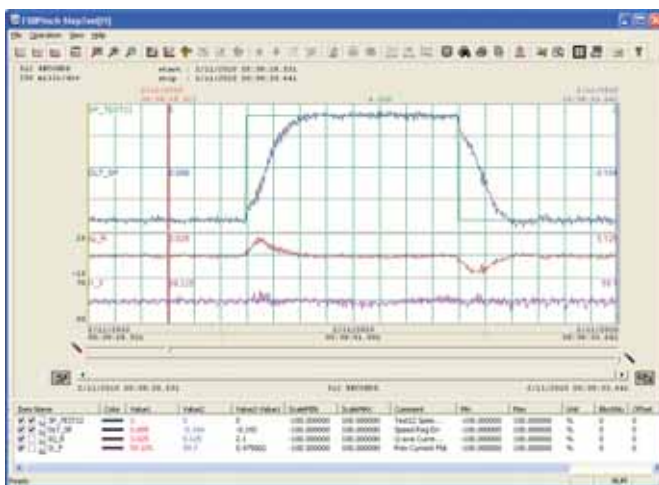
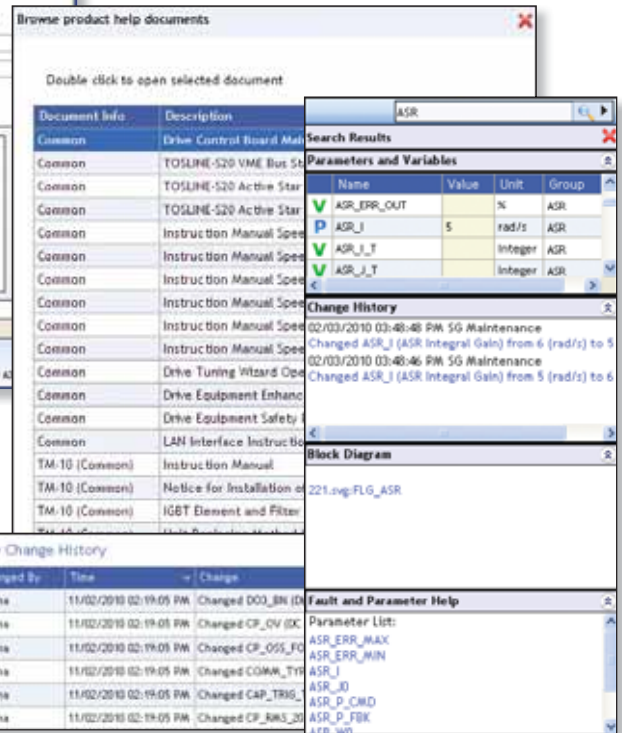
El condensado (refrigerante en forma líquida) regresa al fondo de la placa de refrigeración multicanal para dar inicio a otro ciclo térmico.

TMdrive-Navigator: Facilita la configuración y el mantenimiento



Usted mismo podrá darles mantenimiento a los variadores de velocidad TMEIC mediante la herramienta TMdrive-Navigator. Les da a ingenieros y técnicos la facultad de comprender el funcionamiento del variador de velocidad y su efecto. Cualquier usuario puede adquirir fácilmente la pericia y el conocimiento técnico necesarios.

La tecnología de búsqueda tipo escritorio relaciona listas de señales temáticas, diagramas de bloques, archivos de ayuda, documentación del producto, historial de cambios y apuntes de usuario. Las técnicas de ventanas facilitan la navegación dentro del variador de velocidad y a través del sistema. En todo momento puede verse el estado de todos los variadores de velocidad.



Los datos de alta velocidad se capturan y almacenan automáticamente en caso de que se presente una falla en el variador de velocidad. Además, los usuarios pueden capturar datos de alta velocidad basándose en sus propias condiciones de activación o analizar tendencias de alta definición en tiempo real.

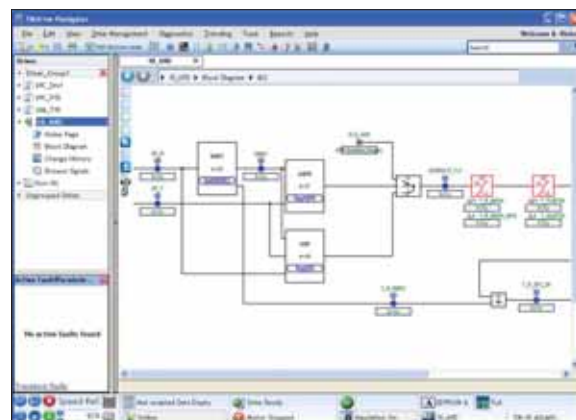
Información sobre fallas puede enviarse automáticamente a los usuarios clave. La arquitectura cliente-servidor permite acceder a distancia a los datos de alto rendimiento con la misma definición como si se estuviera en la planta.

Los asistentes permiten la afinación de las funciones del variador de velocidad.

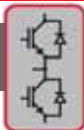
Los diagramas de bloques en vivo ofrecen una vista gráfica en tiempo real de las funciones de los variadores de velocidad. Las funciones pueden configurarse directamente a través de la vista gráfica.

La documentación del producto está directamente incorporada a la herramienta. Los usuarios pueden incluso hacer sus propias anotaciones para facilitar el diagnóstico de averías en el futuro.

- Compatible con:
- Windows XP, Vista, 7
 - Windows Server 2003, 2008

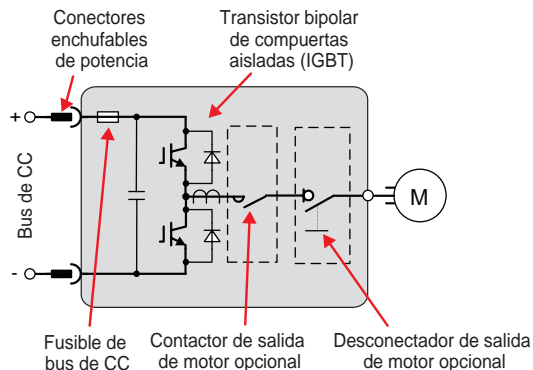


Una topología de puentes de potencia de bajo voltaje que se ajusta a su aplicación

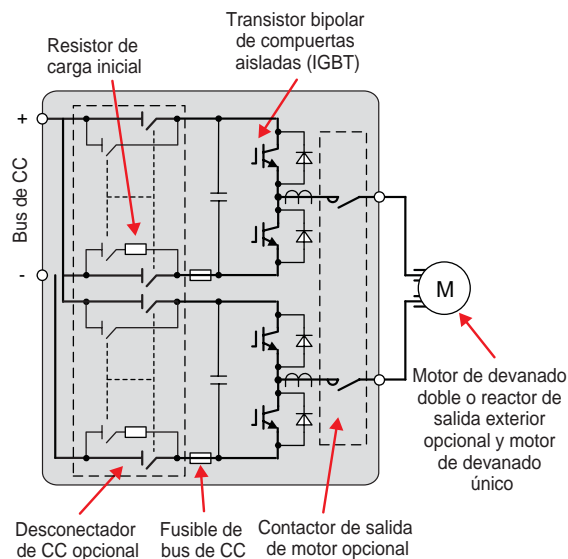


Topologías de inversores TMdrive-10e2

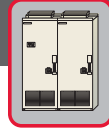
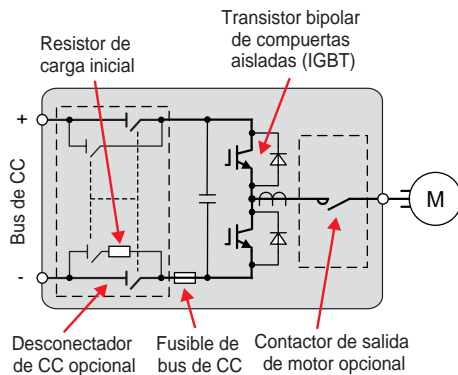
Armazones de 460 V 2-250
Armazones de 690 V 30-250



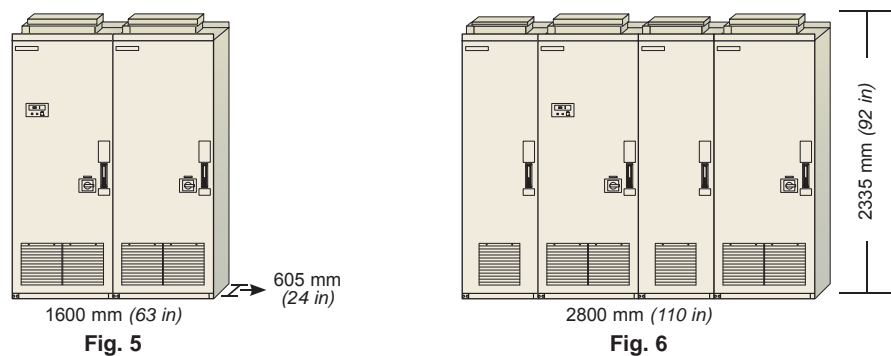
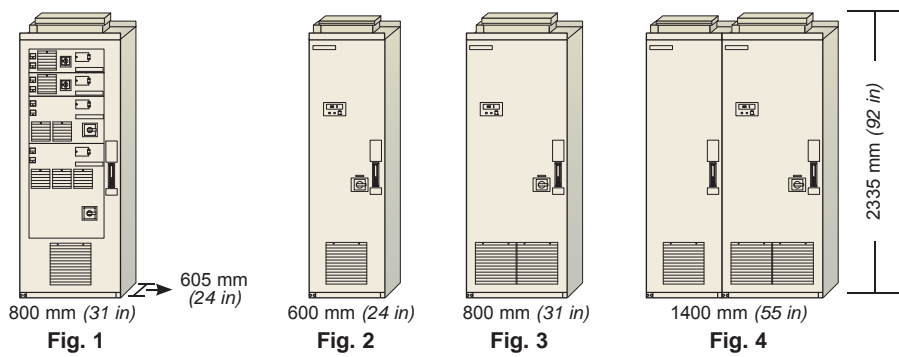
Armazones de 460 V 1200-1800
Armazones de 690 V 1500-2400



Armazones de 460 V 400-900
Armazones de 690 V 400-1200



Armarios para inversores TMdrive-10e2



Especificaciones del inversor



Salida de potencia del inversor

Voltaje de salida	El diseño de 460 V admite voltajes de motor de hasta 460 V, entre ellos, 230 V, 380 V, 415 V, 440 V y 460 V El diseño de 690 V admite voltajes de motor de hasta 690 V, entre ellos, 575 V y 690 V
Frecuencia de salida	0-200 Hz (0-400 Hz, opcional) El funcionamiento continuo por debajo de 0,4 Hz exige reducir los valores especificados
Frecuencia de conmutación de salida	1,5 kHz para todos los armazones Hasta 3 kHz disponible con reducción de los valores especificados
Modulación tipo inversor	Convertidor de voltaje de dos niveles Modulación de ancho de pulso (PWM)
Tecnología de semiconductores de potencia	IGBT tipo trinchera de baja pérdida
Eficiencia del inversor	98,5%

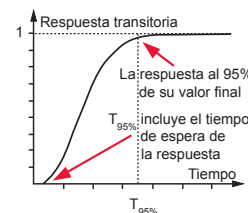


Control del motor

- Con sensor de velocidad (*resolver* o *encoder*)
- Precisión del regulador de velocidad: +/- 0,01%
 - Respuesta de velocidad máxima: 60 rad/s
 - Linealidad de par: +/- 3% con sensor de temperatura
+/-10% sin sensor de temperatura
 - Respuesta de corriente al par máximo: 1000 rad/s
 - Rango de par: 0-400% del par nominal del motor
 - Rango de control de flujo máximo: 20%-100%
- Sin sensor de velocidad
- Precisión del regulador de velocidad:
+/- 0,1% con sensor de temperatura
+/- 0,2% sin sensor de temperatura
(usando un motor de 1% de deslizamiento al flujo nominal)
 - Respuesta de velocidad máxima del regulador: 20 rad/s
 - Velocidad continua mínima: 3%
 - Linealidad de par: +/-10%
 - Respuesta de corriente al par máximo: 1000 rad/s
 - Rango de par: 0-150% del par nominal del motor
 - Rango de control de flujo máximo: 75%-100%

Observaciones acerca del inversor

1. Todos los armarios para inversores tienen una profundidad de 605 mm (24 in). Todos los equipos requieren un apoyo de acero de al menos 50 mm (2 in) debajo del panel (no se incluye en estas dimensiones). Todas las partes que se despachan miden 2,4 m máximo.
2. Debe disponerse de al menos 500 mm (20 in) por encima del armario para facilitar el mantenimiento de los ventiladores. No es necesario dejar un acceso por la parte trasera. Aunque el espacio libre mínimo que se requiere por la parte delantera es de 500 mm (20 in), se recomienda que sea de 1500 mm (59 in).
3. Los rangos de potencia del motor no admiten opciones: 150% de sobrecarga, eficiencia del motor de 95%, factor de potencia del motor de 0,85, temperatura ambiente entre 0 y 40 °C (32-104 °F) y altitud inferior a 1000 m (3280 pies) sobre el nivel del mar. La selección final del inversor debe basarse en los datos reales del motor.
4. Las capacidades nominales de corriente especificadas son continuas, a las que se puede aplicar la sobrecarga indicada por un lapso máximo de 60 segundos. Consulte el ejemplo de aplicación en la página 14.
5. Los inversores admiten la entrada de cables por abajo. La entrada de cables por arriba es posible si se instala un armario auxiliar de 600 mm (24 in) entre cada dos armarios para inversores.
6. Cada inversor requiere alimentación de control trifásica.
7. Para regulador de par de alto rendimiento, se deberá montar un sensor de temperatura en el motor.
8. Las respuestas de velocidad y corriente del regulador se calculan de acuerdo con la figura adyacente en radianes por segundo. Las respuestas de velocidad del regulador que se indican son las máximas disponibles. La respuesta real estará limitada por las condiciones mecánicas del tren de variadores de velocidad. Las especificaciones de precisión y linealidad que se indican se miden en las condiciones controladas de nuestro laboratorio y, aunque son normales, pueden no lograrse en todos los sistemas.
9. El aire es aspirado por la parte delantera y se expulsa por la parte superior de todos los armarios.
10. El bus de CC del grupo de armarios tiene una capacidad de corriente máxima de 2350 amperes.
11. En el caso de armazones 2-250, sume 500 VA de alimentación de control para el armario del inversor.



Información medioambiental (inversores y convertidores)

Temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (32 a 104 °F) con carga nominal 20 a 50 °C (-4 a 122 °F) con reducción de corriente Reducir la corriente en 2,5% por °C por encima de 40 °C (todos los armazones) Reducir la corriente en 2,5% por °C por debajo de 0 °C (armazón 400 y más grandes)
Temperatura de almacenaje	-25 a 55 °C (-13 a 131 °F)
Temperatura Humedad	5% a 95% de humedad relativa Sin condensación
Altitud	0 m a 5000 m (16.400 pies) sobre el nivel del mar Reducir capacidad nominal de corriente: 1% por 200 m (656 pies) de elevación por encima de 1000 m (3280 pies) Reducir voltaje en un 2,25% por 200 m (656 pies) para inversores de 460 V por encima de 4000 m (13.120 pies) para inversores de 690 V por encima de 2000 m (6560 pies)
Vibración	IEC60721-3-3 Clase 3M2 2 Hz < f < 9 Hz: Valor pico de la onda sinusoidal está dentro de 1,5 mm 9 Hz < f < 200 Hz: La aceleración de vibración es de 5 m/s ² o menos



Bloqueo de inversor con desconectador de CC sencillo



Bloqueo de armario (alimentación de control)



Información mecánica (inversores y convertidores)

Armario	IP20 (NEMA 1). IP32 es opcional
Entrada de cables	Por debajo es estándar Por arriba requiere un armario auxiliar opcional
Colores de cableado	De acuerdo con CSA/UL y CE
Especificaciones de cortocircuito	100 kA para buses de CA y CC 10 kA para alimentación de control (UL) 15 kA (IEC)
Ruido acústico	70 dB (78 dB para armazones tipo F de 690 V 1200F/2400F TMDrive-P10e2)
Tiempo medio de reparación	30 minutos para reemplazar el módulo por fase de potencia
MTBF	> 41.000 horas
Conformidad con los códigos	Normas IEC, JIS, JEM, UL, CSA y NEMA aplicables
Marcas del equipo	



E221104
Canadá
Estados Unidos

Unión Europea

Especificaciones del inversor

Diseño de 460 V																	
Armazón†	Arm. n.º (alimentación de control)	Peso kg (lb)	Pérdidas kW	Motor kW (hp)	Inversor kVA				Corriente de motor A				Sobrecarga admisible %				
					Sin opciones	Ambas opciones	Contactador solamente	Desconectador solamente	Sin opciones	Ambas opciones	Contactador solamente	Desconectador solamente					
15	1 Sencillo (200 VA)	23 (51)	0,3	11,6 (15,5)	18		16		18		23		20		23		100
					14				18				150				
					9				11				300				
30		1 Sencillo (200 VA)	25 (55)	0,6	22,5 (30)	36		45		100		150		300			
						28				35				150			
						18				22				300			
60	1 Sencillo (200 VA)		28 (62)	1	48 (64)	76		95		100		150		300			
						60				75				150			
						34				43				300			
100		1 Sencillo (200 VA)	28 (62)	1,7	82 (110)	108	100/80	108/80	100	136	125/100	135/100	125	100			
						102	100/80	102/80	100	128	125/100	128/100	125	150			
						60				75				300			
150	1 Doble (300 VA)		53 (117)	2,6	131 (176)	163	159	163	159	204	200	204	200	100			
						163	159	163	159	204	200	204	200	150			
						96				120				300			
250		1 Cua- drangular (300 VA)	83 (183)	3,6	174 (233)	257	251/239	257/239	251/239	322	315/300	322/300	315/300	100			
						215				270				150			
						123				155				300			
400	2 (350 VA)		280 (617)	5,4	293 (392)	402				504				100			
						363				455				150			
						210				263				300			
600		3 (650 VA)	460 (1014)	10,2	450 (604)	664				833				100			
						558				700				150			
						335				420				300			
750	3 (650 VA)		470 (1036)	10,8	602 (806)	829	797	829/819	1040	1000	1040/1028	100					
						745				935				150			
						382				479				300			
900		3 (650 VA)	480 (1058)	13,8	740 (992)	1020	797	1020	1280	1000	1280	100					
						916	797	916	1150	1000	1150	150					
						492				617				300			
900 ¹	4 (770 VA)		790 (1741)	13,8	740 (992)	1020				1280				100			
						916				1150				150			
						492				617				300			
1200		5 (1,3 kVA)	920 (2028)	20,4	900 (1207)	1327		1323		1327		1666		100			
						1115				1400				150			
						669				840				300			
1500	5 (1,3 kVA)		940 (2072)	21,6	1203 (1612)	1657	1593	1657/1638	2080	2000	2080/2056	100					
						1490				1870				150			
						763				958				300			
1800		5 (1,3 kVA)	960 (2116)	27,6	1479 (1983)	2040	1593	2040	2560	2000	2560	100					
						1833	1593	1833	2300	2000	2300	150					
						983				1234				300			
1800 ¹	6 (1,54 kVA)		1580 (3483)	27,6	1479 (1983)	2040				2560				100			
						1833				2300				150			
						983				1234				300			

Nota: Cuando haya dos valores, el valor IEC/JEM precede al valor UL.

1 – Contactor doble

* – Consulte la página 10

† – Los inversores también se ofrecen en los armazones 2, 4 y 8

Diseño de 690 V

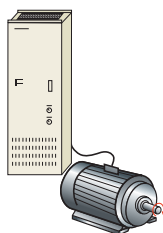
Armazón	Arm. n.º (alimentación de control)	Peso kg (lb)	Pérdidas kW	Motor kW (hp)	Inversor kVA				Corriente de motor A				Sobrecarga admisible %	
					Sin opciones	Ambas opciones	Contactador solamente	Desconectador solamente	Sin opciones	Ambas opciones	Contactador solamente	Desconectador solamente		
30	1 Sencillo (200 VA)	25 (55)	0,6	25 (34)	31				26				100	
					31				26				150	
					22				18				300	
60		28 (62)	0,9	46 (62)	69				58				100	
					57				48				150	
					31				26				300	
100	28 (62)		1,5	69 (93)	102				85				100	
					86				72				150	
					48				40				300	
150		1 Doble (300 VA)	53 (117)	2,7	114 (152)	141				118				100
						141				118				150
						102				85				300
250	1 Cua- drangular (300 VA)		83 (183)	3,9	193 (259)	239				200				100
						239				200				150
						139				116				300
400		2 (350 VA)	280 (617)	5,4	313 (420)	442				370				100
						388				325				150
						213				178				300
600	3 (650 VA)		460 (1014)	9,6	511 (685)	789				660				100
						633				530				150
						339				284				300
750		470 (1036)	12	627 (841)	944				790				100	
					777				650				150	
					430				360				300	
900	480 (1058)		13,2	723 (970)	1052				880				100	
					896				750				150	
					490				410				300	
1200		974 (1306)	16,2	974 (1306)	1374	1195	1374	1150	1000	1150	100			
					1207	1195	1207	1010	1000	1010	150			
					639				535				300	
1200 ¹	4 (770 VA)		790 (1741)	16,2	974 (1306)	1374				1150				100
						1207				1010				150
						639				535				300
1500		5 (1,3 kVA)	940 (2072)	24	1254 (1681)	1888				1580				100
						1554				1300				150
						860				720				300
1800	960 (2116)		26,4	1447 (1940)	2103				1760				100	
					1793				1500				150	
					980				820				300	
2400		960 (2116)	32,4	1949 (2613)	2749	2390	2749	2300	2000	2300	100			
					2414	2390	2414	2020	2000	2020	150			
					1279				1070				300	
2400 ¹	6 (1,54 kVA)		1580 (3483)	32,4	1949 (2613)	2749				2300				100
						2414				2020				150
						1279				1070				300

Ejemplos de aplicaciones

Ejemplo de inversor

Cuando se especifica un inversor, debe empezarse por los requerimientos del proceso y seguir con el motor y, por último, el inversor. El siguiente es un ejemplo de este proceso.

1 Definir los requerimientos del proceso.



$$kW_{Eje} = 150 \text{ kW} \\ (201 \text{ hp})$$

El motor genera un par constante a partir de cero hasta la velocidad básica de 900 rpm y 150 kW (201 hp).

El ciclo de funcionamiento requiere el 150% durante 10 segundos, pero tiene un ciclo de funcionamiento eficaz de 150 kW (201 hp).

2 Seleccionar el motor basándose en los requisitos del proceso y calcular el valor necesario de kVA del inversor.

- 150 kW (201 hp)
- 900 rpm, 460 V
- Eficiencia = 0,954
- Factor de potencia = 0,765
- Factor de servicio = 1,15

3 Calcular los requerimientos continuos de corriente del inversor basándose en el motor escogido.

$$I_{\text{Inversor ca}} = \frac{kW_{Eje} \times 1000 \times SF_{Mtr}}{Eff_{Mtr} \times PF_{Mtr} \times \sqrt{3} \times V_{\text{Voltaje nominal del motor}}} \\ = \frac{150 \times 1000 \times 1,15}{0,954 \times 0,765 \times \sqrt{3} \times 460 \text{ V}} \\ = 297 \text{ amps}$$

4 Escoger el inversor basándose en los requerimientos continuos de corriente y de sobrecarga.

Buscar en las casillas de 150% de las tablas de inversores un armazón cuya corriente nominal continua sobrepase los 297 amperes. El **armazón 400** cumple con esta condición (**455 amperes**) y es adecuado para esta aplicación.

Armazón	Corriente de motor A				Sobrecarga admisible %
	Sin opciones	Ambas opciones	Contacto solamente	Desconector solamente	
400			504		100
			455		150
	263				300

Ejemplo de convertidor regenerativo (TMdrive-P10e2)

Cuando se especifica un inversor, debe empezarse por los requerimientos del proceso y seguir con el motor y el inversor hasta llegar al convertidor correspondiente. El siguiente es un ejemplo de este proceso (continuación del ejemplo anterior de aplicación de un inversor):

1 Calcular los requerimientos de kW del inversor. Se supone que el convertidor está dedicado al inversor que se especifica en el ejemplo de aplicación anterior. Además, se supone que el convertidor es controlado de acuerdo con el factor de potencia unitario.

$$kW_{cc} = \frac{kW_{Eje}}{Eff_{Mtr} \times Eff_{Inv} \times Eff_{Conv}} \\ = \frac{150 \text{ kW}}{0,954 \times 0,985 \times 0,985} \\ = 162 \text{ kW}$$

2 Calcular los requerimientos continuos de CA del convertidor basándose en sus requerimientos de potencia.

$$I_{\text{Convertidor ca}} = \frac{kW_{cc} \times 1000}{\sqrt{3} \times V_{\text{Voltaje de convertidor línea a línea}}} \\ = \frac{162 \text{ kW} \times 1000}{\sqrt{3} \times 460 \text{ V}} \\ = 203 \text{ amps}$$

Nota: Cuando se dimensionan sistemas con valores pico de potencia en modo regenerativo, se calculan los requerimientos de potencia mediante otra fórmula.

$$kW_{cc} = kW_{Eje} \times (Eff_{Mtr} \times Eff_{Inversor} \times Eff_{Conv})$$

3 Buscar en las casillas de 150% por 60 segundos de las tablas de convertidores regenerativos un armazón cuya corriente nominal continua sobrepase los 203 amperes.

Ejemplo de convertidor no regenerativo (TMdrive-D10e2)

Cuando se especifica un inversor, debe empezarse por los requerimientos del proceso y seguir con el motor y el inversor hasta llegar al convertidor correspondiente. El siguiente es un ejemplo de este proceso (continuación del ejemplo de aplicación de un inversor que está al principio de la página).

1 Calcular el voltaje de funcionamiento del bus de CC. Se supone que el convertidor está dedicado al inversor que se especifica en el ejemplo de aplicación anterior.

$$V_{\text{Bus cc}} = 1,35 \times V_{\text{Convertidor línea a línea}} \\ = 1,35 \times 460 \times 1,05 \\ = 652 \text{ V}$$

- Supuestos:
- Convertidor al 100% de la corriente nominal
 - Transformador dimensionado para el convertidor
 - Se utiliza una derivación de transformador a 5% por encima del voltaje normal

2 Calcular los requerimientos continuos de CC del convertidor basándose en sus requerimientos de potencia.

$$I_{\text{Convertidor cc}} = \frac{kW_{Eje} \times 1000}{Eff_{Mtr} \times Eff_{Inv} \times V_{\text{Bus cc}}} \\ = \frac{150 \text{ kW} \times 1000}{0,954 \times 0,985 \times 652} \\ = 245 \text{ amps}$$

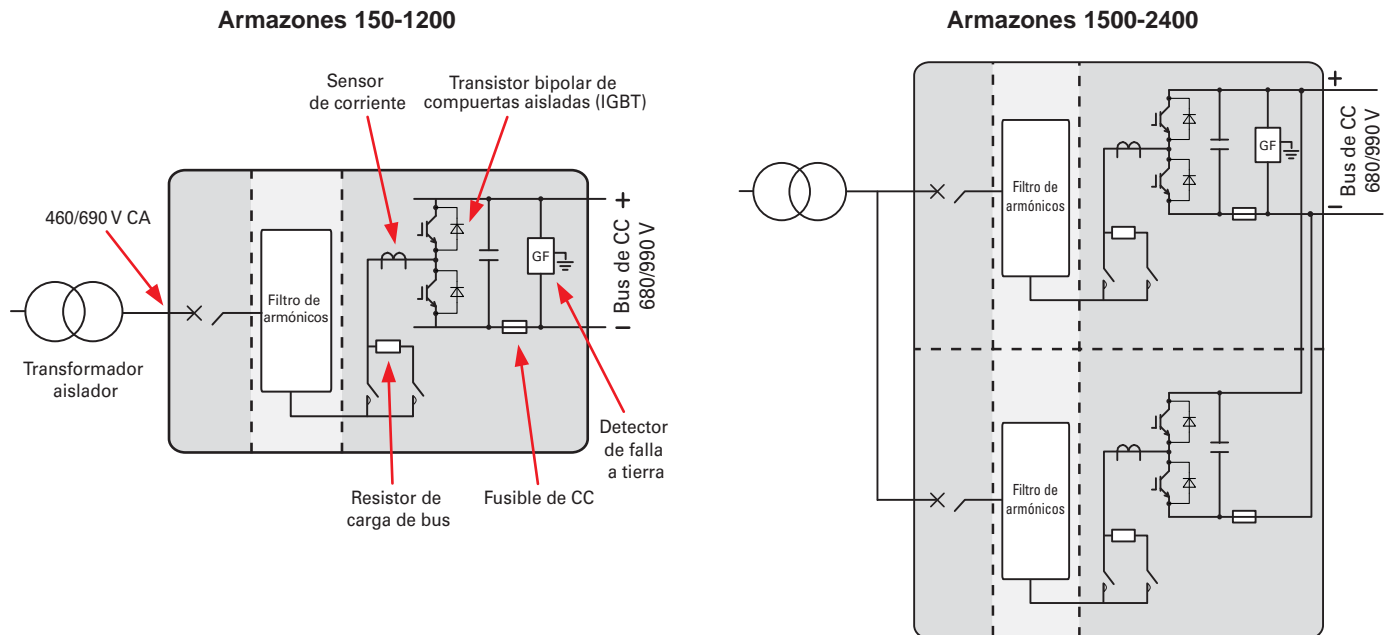
3 Buscar en las especificaciones de las tablas de convertidores no regenerativos al principio de esta página un armazón cuya corriente nominal continua sobrepase los 245 amperes.

Topología de convertidores flexibles que se ajustan a su aplicación



Topologías de convertidores TDrive-P10e2

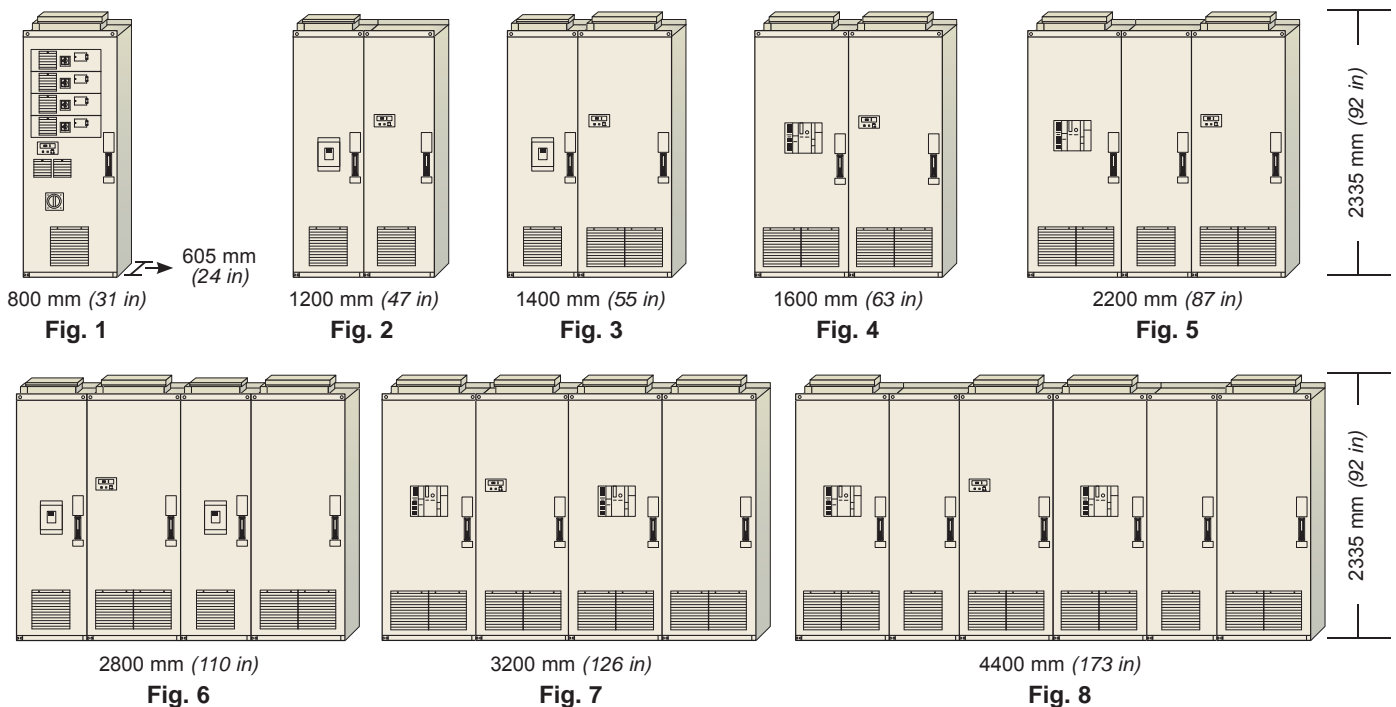
El convertidor TDrive-P10e2 introduce un diseño modular y flexible. Estos convertidores requieren una sección de filtros de CA y un puente de potencia con IGBT. La sección de entrada de CA y el filtro pueden integrarse en un único grupo de armarios con los puentes de potencia o pueden montarse a distancia y cablearse.



El filtro de armónicos requerido puede montarse por separado y no se muestra en las siguientes ilustraciones.



Armarios para convertidores TDrive-P10e2



Las ilustraciones incluyen interruptores de CA.

Especificaciones del convertidor



Entrada de alimentación del convertidor

Voltaje de entrada de la red eléctrica	El diseño de 460 V admite voltajes de línea de hasta 460 V, entre ellos, 230 V, 380 V, 415 V, 440 V y 460 V
Frecuencia de entrada	40-90 Hz
Cortocircuito con la red eléctrica	Puede especificarse hasta 100 kA
Factor de potencia	Unitario para todas las cargas
Tipo de modulación	Convertidor de voltaje de dos niveles que cuenta con control de corriente inteligente o modulación PWM
Tecnología de semiconductores de potencia	IGBT tipo trinchera de baja pérdida
Frecuencia de conmutación de salida	Control de corriente inteligente: Promedio de 2150 Hz Modulación PWM estándar: 2048 Hz
Alimentación de control	200/220 V CA 50 Hz +/-10% 220/230 V CA 60 Hz +/-10%
Eficiencia del convertidor	98,5% a plena carga

Observaciones acerca del convertidor

- Los armarios para TMdrive-P10e2 tienen una profundidad de 605 mm (24 in). Todos los equipos requieren un apoyo de acero que tenga al menos 50 mm (2 in) debajo del panel, que no se incluye en estas dimensiones. Se muestra la altura de todos los paneles; incluye los medios de elevación y los ventiladores. Reserve otros 115 mm (5 in) de altura para equipos que requieran protección contra residuos (UL).
- Disponga de al menos 500 mm (20 in) por encima del armario para facilitar el mantenimiento de los ventiladores. Debe reservarse un acceso mínimo de 800 mm (32 in) por delante para facilitar el mantenimiento. No es necesario dejar un acceso por la parte trasera.
- El aire es aspirado por la parte delantera y se expulsa por la parte superior de todos los armarios.
- El bus de CC está limitado a 2340 A. Coloque los convertidores dentro de los grupos de armarios de manera de no sobrepasar este límite.
- No hay restricciones en cuanto a la longitud total del bus de CC ni a la capacitancia mínima relacionada con ninguno de estos convertidores. Sin embargo, a causa de las restricciones de carga del bus, debe consultarse con la fábrica si la capacidad nominal combinada de todos los inversores conectados es más del triple de la capacidad nominal del convertidor.
- La longitud máxima de las partes que se despachan de la fábrica es de 2,4 m. Los equipos más largos deben dividirse para efectos de envío.
- El convertidor TMdrive-P10e2 puede dotarse del teclado estándar o del teclado mejorado opcional que se muestra en la página 7.
- Los armarios que se muestran en la página 15 incluyen interruptores de CA, pero no los filtros de armónicos requeridos.
- Las capacidades nominales especificadas son continuas, a las que se puede aplicar la sobrecarga indicada por un lapso máximo de 60 segundos.



Control de corriente inteligente del TMdrive-P10e2

El convertidor TMdrive-P10e2 introduce una nueva estrategia de modulación que mejora el control de armónicos en comparación con el control mediante modulación PWM estándar. El control de corriente inteligente genera una señal PWM valiéndose del vector de desviación de corriente que se deriva de la retroalimentación de corriente y la referencia de corriente. La figura 1 es un diagrama de bloques que representa el control. Si se combina con un filtro de armónicos sencillo, se logra cumplir con los límites armónicos IEEE-519 mediante el control de corriente inteligente.

Ventajas del control de corriente inteligente

- Cumple con los requerimientos de IEEE-519, cualquiera que sea la carga
- Los filtros sencillos y compactos minimizan la superficie ocupada

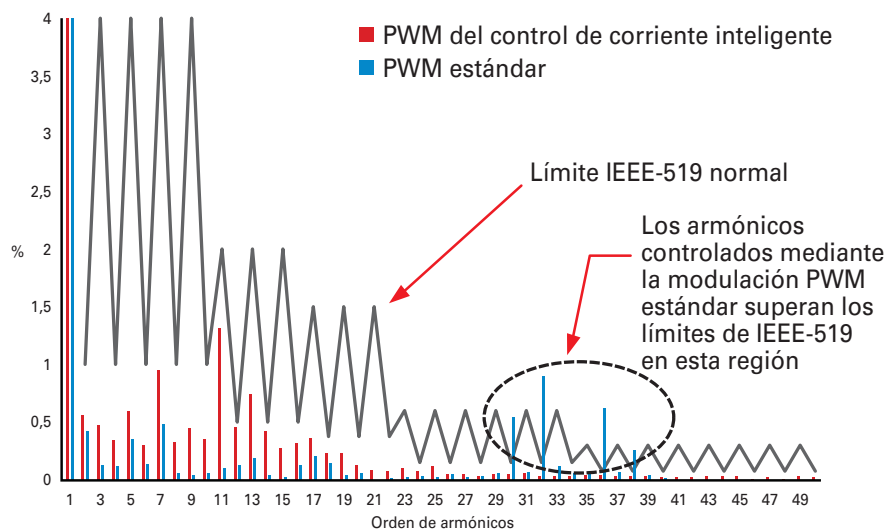
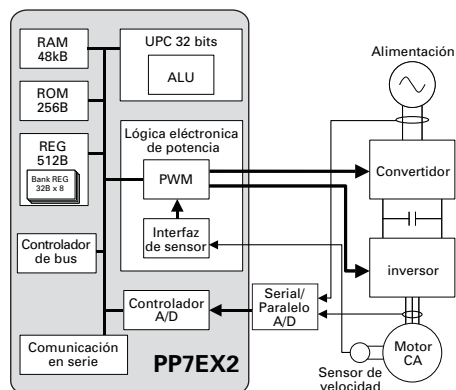


Fig. 1. Diagrama de bloques de control funcional. La reducción de armónicos significa que un filtro sencillo puede cumplir con la norma IEEE-519.

Especificaciones de los convertidores TMdrive-P10e2

Diseño de 460 V

Armazón	Voltaje V	Corriente de CA A	Sobrecarga admisible %	Alimentación de control kVA	Pérdidas kW	Capacidad kW	Diseño IEC				Diseño UL			
							Fig. de Arm. n.º	Cortocircuito MCCB kA	Peso kg (lb)	Ancho mm (in)	Fig. de Arm. n.º	Cortocircuito MCCB kA	Peso kg (lb)	Ancho mm (in)
150	460	170	150	0,2	2,3	130	1	50	540 (1190)	800 (31)	1	50	540 (1190)	800 (31)
		140	200											
		100	300											
400	460	390	150	0,55	4,3	298	2	30	550 (1213)	1200 (47)	2	35	550 (1213)	1200 (47)
		308	200											
		205	300											
750	460	825	150	0,8	10,6	631	3	40	740 (1631)	1400 (55)	3	50	740 (1631)	1400 (55)
		650	200											
		460	300											
900	460	1000	150	0,8	12,7	765	3	65	780 (1720)	1400 (55)	4	100	870 (1918)	1600 (63)
		790	200											
		555	300											
1200	460	1260	150	1	14,7	964	5	85	1170 (2579)	2200 (87)	5	100	1170 (2579)	2200 (87)
		975	200											
		650	300											
1500	460	1650	150	1,6	21,2	1263	6	40	1480 (3263)	2800 (110)	6	50	1480 (3263)	2800 (110)
		1300	200											
		920	300											
1800	460	2000	150	1,6	25,4	1530	6	65	1560 (3439)	2800 (110)	7	100	1740 (3836)	3200 (126)
		1580	200											
		1110	300											
2400	460	2520	150	2	29,4	1928	8	85	2340 (5159)	4400 (173)	8	100	2340 (5159)	4400 (173)
		1950	200											
		1300	300											

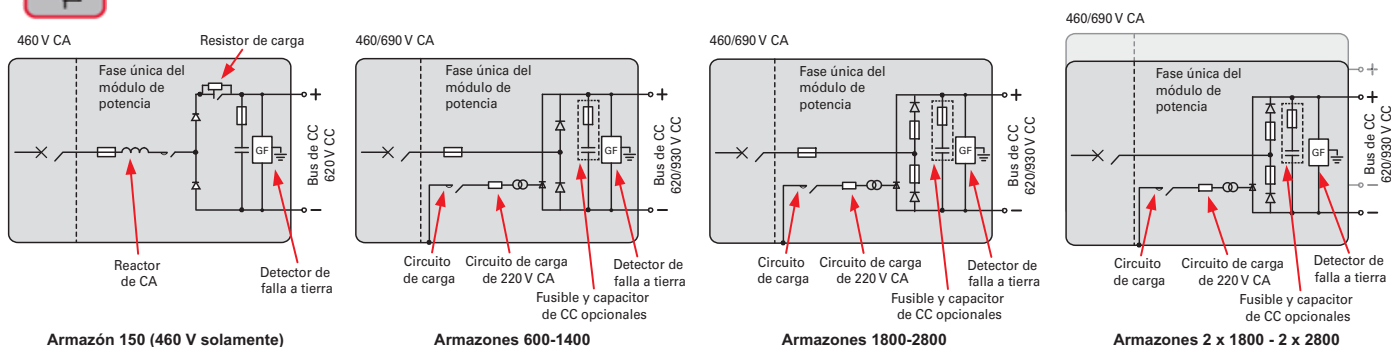
Diseño de 690 V

Armazón	Voltaje V	Corriente de CA A	Sobrecarga admisible %	Alimentación de control kVA	Pérdidas kW	Capacidad kW	Diseño IEC				Diseño UL			
							Fig. de Arm. n.º	Cortocircuito MCCB kA	Peso kg (lb)	Ancho mm (in)	Fig. de Arm. n.º	Cortocircuito MCCB kA	Peso kg (lb)	Ancho mm (in)
150	690	110	150	0,2	2,2	126	1	10	540 (1190)	800 (31)	1	18	540 (1190)	800 (31)
		80	200											
		60	300											
400	690	240	150	0,55	4,5	275	2	35	550 (1213)	1200 (47)	2	18	550 (1213)	1200 (47)
		194	200											
		129	300											
750	690	550	150	0,8	10,1	631	3	30	740 (1631)	1400 (55)	3	50	740 (1631)	1400 (55)
		431	200											
		287	300											
900	690	640	150	0,8	12,2	735	3	25	780 (1720)	1400 (55)	4	85	870 (1918)	1600 (63)
		500	200											
		345	300											
1200	690	800	150	0,8	15,2	918	4	85	870 (1918)	1600 (63)	4	85	870 (1918)	1600 (63)
		640	200											
		445	300											
1500	690	1100	150	1,6	20,2	1263	6	30	1480 (3263)	2800 (110)	6	50	1480 (3263)	2800 (110)
		862	200											
		574	300											
1800	690	1280	150	1,6	24,4	1469	6	25	1560 (3439)	2800 (110)	7	85	1740 (3836)	3200 (126)
		1000	200											
		690	300											
2400	690	1600	150	1,6	30,4	1836	7	85	1740 (3836)	3200 (126)	7	85	1740 (3836)	3200 (126)
		1280	200											
		890	300											

Especificaciones de los convertidores TMdrive-D10e2



Topologías de convertidores TMdrive-D10e2



Armazón 150 (460 V solamente)

Armazones 600-1400

Armazones 1800-2800

Armazones 2 x 1800 - 2 x 2800



Capacidades nominales preliminares de convertidores TMdrive-D10e2

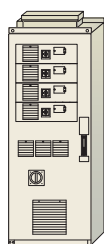


Fig. 1

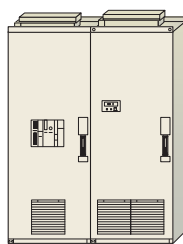


Fig. 2

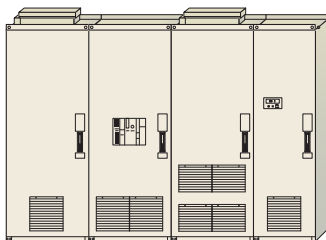


Fig. 3

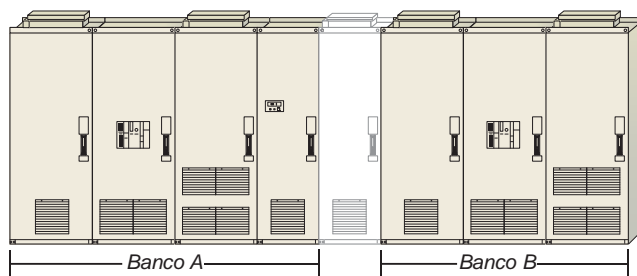


Fig. 4

Diseño de 460 V

Armazón	Fig. de Arm. n.º	Voltaje	Corriente A CC (A CA)	Potencia kW	Pérdidas kW	Ancho mm (in)
150	1	460	250 (204)	155	0,8	800 (31)
600	2	460	966 (788)	600	6,0	1600 (63)
1200	2	460	1932 (1577)	1200	9,0	1600 (63)
1800	3	460	2898 (2365)	1800	12,0	3000 (118)
2400	3	460	3864 (3153)	2400	15,0	3000 (118)
2 x 1800	4	460	5796 (4730)	3600	24,0	5400 (213)
2 x 2400	4	460	7728 (6306)	4800	30,0	5400 (213)

Diseño de 690 V

Armazón	Fig. de Arm. n.º	Voltaje	Corriente A CC (A CA)	Potencia kW	Pérdidas kW	Ancho mm (in)
700	2	690	773 (631)	720	3,0	1600 (63)
1400	2	690	1546 (1262)	1440	6,0	1600 (63)
2100	3	690	2319 (1892)	2160	9,0	3000 (118)
2800	3	690	3092 (2523)	2880	12,0	3000 (118)
2 x 2100	4	690	4638 (3784)	4320	18,0	5400 (213)
2 x 2800	4	690	6184 (5046)	5760	24,0	5400 (213)

Observaciones acerca de los convertidores con diodos TMdrive-D10e2

- Los armarios que se muestran en esta página no superan los 2335 mm (92 in) de altura ni los 605 mm (24 in) de profundidad. En la Figura 4, el ancho que se muestra en la tabla incluye los bancos A y B, pero no incluye ningún inversor que se haya insertado entre ellos.
- Los convertidores cuyo tamaño supera el del armazón 150 requieren una reactancia externa mínima del 3%. Normalmente, basta un transformador dedicado para satisfacer este requerimiento.
- Los convertidores de doble banco requieren devanados de transformador separados por cada medio puente.
- Las corrientes nominales que se indican permiten 150% de sobrecarga en lapsos de 60 segundos.
- Los convertidores de armazón 150 de 460 V CA una opción para un módulo de frenado IGBT especificado para 400 A. Para hacer uso de esta función, el usuario deberá proporcionar y montar externamente resistores cuya capacidad nominal se adecue a la aplicación.
- Los armarios que se muestran en esta página incluyen la opción de un interruptor, pero no incorporan ACL (con excepción del armazón 150).
- En el caso de convertidores cuyo tamaño supera el del armazón 150, se ofrecen opcionalmente capacitores de CC en el interior del convertidor. Esta opción debe utilizarse si la suma del tamaño de todos los armazones para inversores que no tengan desconectores conectados al convertidor es menor de 500.
- No se ofrecen convertidores TMdrive-D10e2 con etiquetas UL. Para aplicaciones que requieran convertidores con etiqueta UL debe utilizarse el TMdrive-D10.

Sistema de convertidores híbridos TMdrive-10e2

La plataforma TMdrive-10e2 introduce la capacidad de combinar convertidores con diodos y convertidores con modulación PWM. En situaciones en las que los requerimientos de potencia regenerativa difieren considerablemente de los requerimientos de potencia de propulsión, los convertidores híbridos ofrecen una solución rentable mediante el uso de un convertidor con diodos para la propulsión y un convertidor con modulación PWM para la regeneración.

Para aplicar convertidores híbridos, siga este procedimiento de dos pasos:

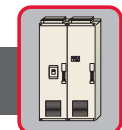
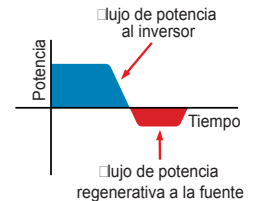
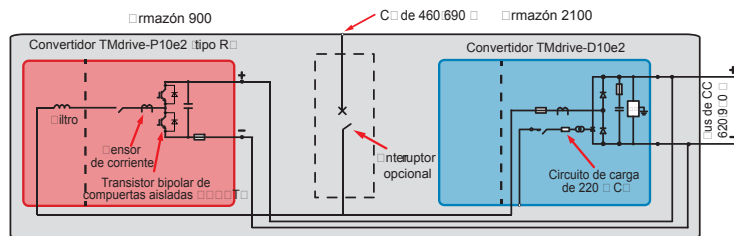
1 Escoja el convertidor con diodos siguiendo el ejemplo del **convertidor no regenerativo** de la **página 14** y aplicando la potencia de propulsión necesaria.

2 Escoja el convertidor con modulación PWM siguiendo el ejemplo del **convertidor regenerativo** de la **página 14** y aplicando la potencia regenerativa necesaria.

Para estas aplicaciones, los convertidores TMdrive-P10e2 deben pedirse en una configuración especial que prescinde de los paneles de interruptores e incorpora un panel de filtros, a diferencia de los grupos de armarios que se indican en la página 15. Esta configuración se denomina "tipo R". Esta configuración ofrece solamente los armazones 400-1200 para grupos de armarios de las dimensiones que se indican al final de esta página.

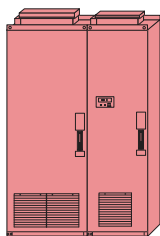


Aplicación del sistema de convertidores híbridos TMdrive-10e2 Una línea

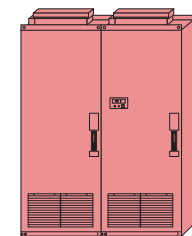


Ejemplo de grupo de armarios de convertidores híbridos

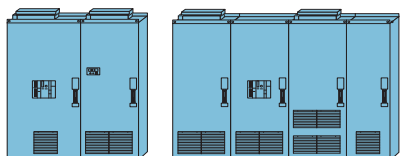
Armarios para convertidores TMdrive-P10e2 (tipo R) + armarios para convertidores TMdrive-D10e2 = Armario para convertidores híbridos



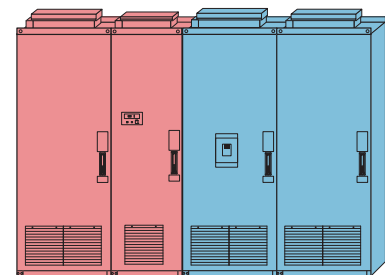
1400 mm (55 in)
Armazón 400



1600 mm (63 in)
Armazones 750/900/1200



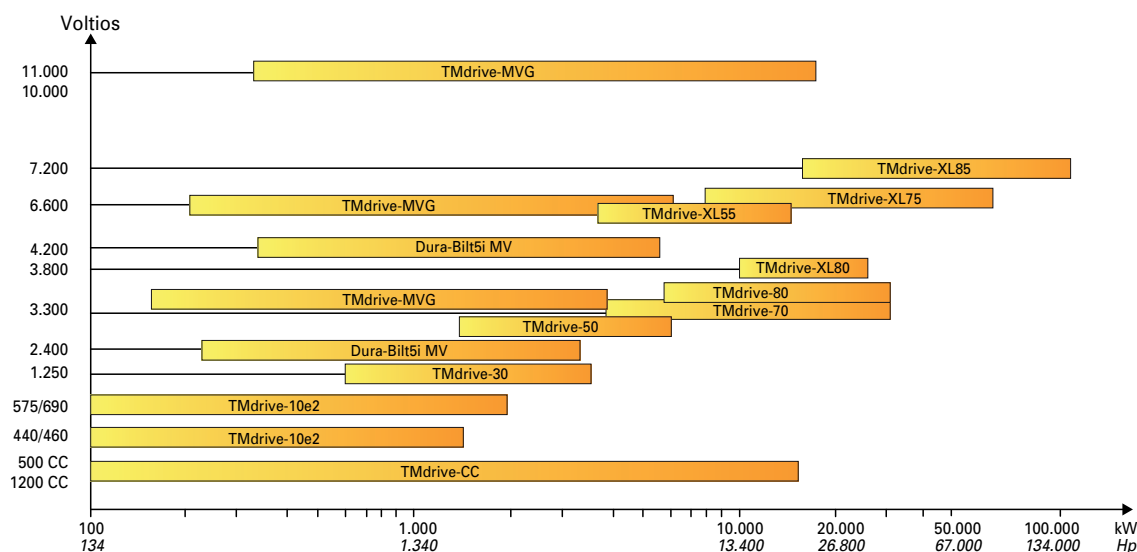
(ver pág. 18)



Armazón 400
Convertidor
TMdrive-P10e2 tipo R Armazón 600
Convertidor
TMdrive-D10e2

Cualquier convertidor TMdrive-P10e2 y TMdrive-D10e2 tipo R se combinan para formar un convertidor híbrido.

Los variadores de velocidad de CA TMEIC ofrecen una cobertura completa



Ubicación de oficinas en el mundo:

TMEIC Corporation

Oficina: 1325 Electric Rd, # 200,
Roanoke, VA, USA, 24018
Correo: 2060 Cook Drive, Salem, VA, USA 24153
Tel.: +1-540-283-2000; Fax: +1-540-283-2001
Sitio Web: www.tmeic.com
Correo electrónico: info@tmeic.com

TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION

Tokyo Square Garden, 3-1-1 Kyobashi
Chuo-ku, Tokyo, 104-0031 Japan
Tel: +81-(0)3-3277-5511
Sitio Web: www.tmeic.co.jp

TMEIC Europe Limited

6-9 The Square, Stockley Park
Uxbridge, Middlesex, United Kingdom, UB11 1FW
Tel.: +44 870 950 7220; Fax: +44 870 950 7221
Correo electrónico: info@tmeic.eu
Sitio Web: www.tmeic.com

TMEIC Industrial Systems India Private Limited

Unit # 03-04, Third Floor,
Block 2, Cyber Pearl, HITEC City, Madhapur,
Hyderabad, 500081, Andhra Pradesh, India
Tel.: +91-40-4434-0000; Fax: +91-40-4434-0034
Sitio Web: www.tmeic.in
Correo electrónico: inquiry_india@tmeic.com

TMEIC – Sistemas Industriais da América do Sul Ltda.

Av. Paulista, 1439 cj72, Bela Vista, CEP:01311-200
São Paulo/SP, Brasil
Tel:+55-11-3266-6161; Fax:+55-11-3253-0697
Sitio Web: www.tmeic.com

TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS (BEIJING) CORP.

21/F., Building B, In.do Mansion
48 Zhichunlu A, Haidian District,
Beijing 100098, PRC
Tel.: +86 10 5873-2277
Fax: +86 10 5873-2208
Correo electrónico: sales@tmeic-cn.com

TMdrive y MELPLAC son marcas comerciales registradas de TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION. TC-net y TOSLINE son marcas comerciales de Toshiba Corporation. Ethernet es una marca comercial de Fuji Xerox Co., Ltd. en Japón. Profibus-DP es una marca comercial de Profibus International. Modbus es una marca comercial de Schneider Automation Inc. ControlNet es una marca comercial de ControlNet International, Ltd. DeviceNet es una marca comercial de Open DeviceNet Vendors Association, Inc. ISBus es una marca comercial de General Electric Company U.S.A. Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation en EE. UU. y otros países.

Todos los demás productos mencionados son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de sus respectivas empresas.

Todas las especificaciones contenidas en este documento están sujetas a cambio sin previo aviso. Este folleto se proporciona de forma gratuita y sin compromisos para el lector ni para TMEIC Corporation. TMEIC Corporation no acepta ni sugiere la aceptación de responsabilidad alguna con respecto al uso de la información suministrada. TMEIC Corporation ofrece esta información tal cual, sin garantía de ninguna índole, explícita o implícita, incluidas de manera enunciativa y no taxativa garantías estatutarias implícitas de comerciabilidad o adecuación a determinados fines. La información se ofrece exclusivamente como referencia general a los beneficios potenciales que pueden atribuirse a la tecnología en cuestión. Los resultados particulares pueden variar. Es necesario someter cada aplicación a análisis y pruebas independientes para determinar los resultados y beneficios que pueden alcanzarse por la aplicación de la tecnología en cuestión.

Si tiene alguna pregunta relacionada con los requerimientos de sus proyectos, sírvase ponerse en contacto con TMEIC Corporation por el 540-283-2000.