

TMEiC

Movemos la industria



Guía de Aplicación de Producto Serie TMdrive®-MVe2

Variador de Medio Voltaje Multinivel IGBT
Hasta 5,500 HP (5,000 kVA), 3.3 kV a 11 kV

metales

grúas

minería

pruebas

petróleo
& gas

energía
renovable

generación
de potencia

cemento

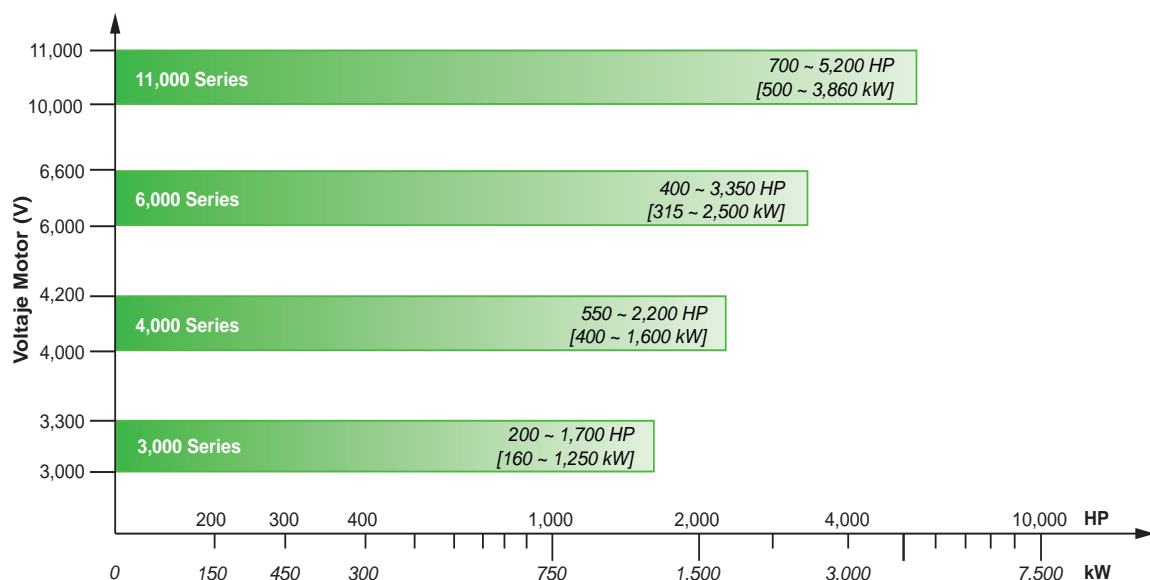
El variador TMdrive®-MVe2 es una mejora a la familia de variadores TMEIC de medio voltaje para uso general, y ofrece:

- Regeneración
- Ocupación de espacio reducida
- Factor de potencia unitario del lado de la línea
- Menor cantidad de partes



| Característica de diseño | Ventaja para el cliente |
|---|--|
| Convertidor del lado de la línea activa | <ul style="list-style-type: none"> • Unidad (1.0) factor de potencia en todo el rango de velocidad • Armónicos del lado de red mucho más bajos que IEEE 519-2014 • Frenado regenerativo estándar |
| Diseño electrónico conservador & condensador del tipo película | <ul style="list-style-type: none"> • Operación altamente confiable, expectativa de 16 años MTBF • No hay necesidad de sustitución periódica del condensador |
| Forma de onda de tensión de salida del variador multinivel | <ul style="list-style-type: none"> • Sin reducción de potencia del motor para el aislamiento de tensión o de calentamiento requeridos • Se aplica fácilmente a los motores existentes sin la necesidad de un filtro de salida costoso • Elimina la necesidad de cables especiales VFD |
| Transformador de aislamiento de entrada con escudo estático incluido en el paquete del variador | <ul style="list-style-type: none"> • Simplifica diseño e instalación • Menos espacio requerido, además de una fácil integración total en el edificio de la sala eléctrica • Mejor protección del motor que el diseño sin transformador • Los transitorios alta frecuencia se atenúan |
| Módulo de conversión de energía en un paquete de tipo cajón individual | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de piezas de repuesto • Capacitación al personal mínima para el mantenimiento • 30 minutos tiempo medio de reparación (MTTR) |
| Transferencia sin interrupciones sincrónica del motor a la línea de servicio | <ul style="list-style-type: none"> • Permite el control de varios motores con un variador • No hay corriente de motor o transitorios de torque cuando el motor se pasa a la línea de CA |

Cobertura de una amplia gama de aplicaciones de variadores de medio voltaje



Diseñado para las aplicaciones más exigentes

Petróleo y Gas

Para aplicaciones de petróleo y gas, la familia MVe2 de variadores de frecuencia se integra perfectamente con el resto de balance del proceso, con una selección de opciones de 3 / 3,3 kV, 4,16 kV, 6 / 6,6 kV, 10 kV o 11 kV. El MVe2 se puede aplicar a motores y cableado existente, por lo que es una excelente opción en aplicaciones de modernización/ reequipamiento, incluyendo:

- Bombas de crudo
- Expansores
- Compresores de gas
- Extrusoras
- Ventiladores
- Mezcladoras



Generación de Energía

Los métodos mecánicos tradicionales de control de flujo son ineficientes y requieren un mantenimiento considerable. En la industria de Generación de Energía / Utilidades, el MVe2 proporciona un control más confiable, preciso y control flujo de energía eficiente, al tiempo que elimina el mantenimiento asociado con amortiguadores, álabes fijos o válvulas para:

- Ventiladores de tiro inducidos y forzados
- Ventiladores de aire primarios y secundarios
- Bombas de agua de alimentación de calderas
- Bombas de extracción de condensado

Minería

El control de torque preciso es clave en el control de grandes transportadores. El algoritmo vector de flujo del MVe2 ofrece la precisión y la respuesta para aplicaciones de par constante. Las aplicaciones de minería incluyen:

- Cinta transportadora de materia prima
- Molinos de trituración
- Bombas
- Granuladoras
- Trituradoras
- Elevadores



Industrial

Independientemente del perfil de par de torsión, los variadores MVe2 están diseñados para satisfacer las necesidades de control de motores en una variedad de industrias:

- Acero
- Tratamiento de Aguas y aguas residuales
- Goma y plásticos
- Stands de prueba
- Agricultura
- Papel y pulpa

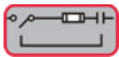
Un vistazo al interior

Características que marcan la diferencia

- El diseño compacto ahorra valioso espacio de instalación, logrando que la modernización de equipos antiguos resulte más fácil
- Los paneles compartimentados proporcionan segregación clase de voltaje y alimentaciones de cable superiores o inferiores
- El transformador de aislamiento integral proporciona un funcionamiento confiable y simplifica la instalación.
- Reducción significativa de las partes, lo que resulta en menor cantidad de partes requeridas

Enclavamientos con Llaves Kirk[†]

Para mayor seguridad, se proporcionan cerraduras Kirk estándar en todas las unidades.



Opción desconectador de entrada alimentación[†]

Una opción de desconectador integral de 3 fases con fusibles, con contactor de vacío permite que el personal de mantenimiento pueda bloquear o deshabilitar la unidad.

Entrada Energía Principal

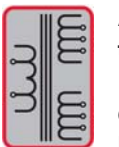
Están disponibles 4 niveles de voltaje:

- 3-3.3 kV, trifásico, 50/60 Hz
- 4-4.16 kV, trifásico, 50/60 Hz
- 6-6.6 kV, trifásico, 50/60 Hz
- 10-11 kV, trifásico, 50/60 Hz



Reactor* CA Pre-carga Interno

Un reactor de CA y contactores de media tensión mitigan la corriente de magnetización de irrupción del transformador, minimizando el estrés en los componentes fusibles y de potencia.



Aislamiento de entrada del transformador estándar.

Nuestro transformador de entrada tiene varios bobinados secundarios para alimentar inversores IGBT (inversores los enciende). Este diseño proporciona un aislamiento galvánico entre el sistema de alimentación y el sistema motor convertidor.



Entrada de Aire filtrada

Los filtros de aire de entrada lavables tienen acceso frontal para el mantenimiento periódico.

* Disponible en algunos tamaños de armazón

[†]Para variador 4 kV UL/CSA



Ensamblajes de Ventiladores

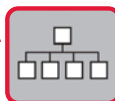
Ventiladores silenciosos (<80 dB (A) a 1m), hacen circular aire a través de los recintos desde el grupo de filtros frontales hacia el exterior, en la parte superior de los armarios. Pueden proporcionarse ventiladores redundantes como una opción.



Control

Un tablero de control Individual basado en un microprocesador de 32 bits combina varias funciones motrices clave:

- Compuerta semiconductor de potencia
- Regulación de velocidad y torque
- Protección de variador y motor
- Mapeo de E/S
- Funciones de diagnóstico
- Alta velocidad de captura de datos de búfer
- Alojamiento de interfaz opcional LAN
- Variador configurado desde TMdrive-Navigator



Comunicaciones

Una tarjeta de comunicaciones opcional puede proporcionarse para conectar el VFD al sistema DCS / SCADA.



Controles específicos de aplicación

Cada variador se adapta a los requisitos del proyecto con componentes de control customizados.

RCM[®]

Módulo de conectividad remota estándar

Ordenador a bordo Windows[®] permite acceder a variables, parámetros y datos de falla históricos en tiempo real.



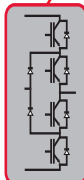
Terminales de cableado de Motor y Potencia

Terminaciones de cable de alimentación, ubicadas convenientemente, se pueden acceder desde la parte delantera o trasera. Una cubierta de metal evita la exposición a partes activas cuando el variador está en funcionamiento.



Pararrayos[†]

La energía entrante está protegida por pararrayos del tipo distribución para suprimir las sobretensiones transitorias.



Ensamblaje pierna de fase inversor / convertidor

Cada conjunto de piernas de fase modular incluye:

- IGBTs
- Placa de circuito controlador de compuerta
- Condensadores de bus CC, tipo película seca para una larga vida
- Placa de circuito de interfaz de enlace fibra óptica

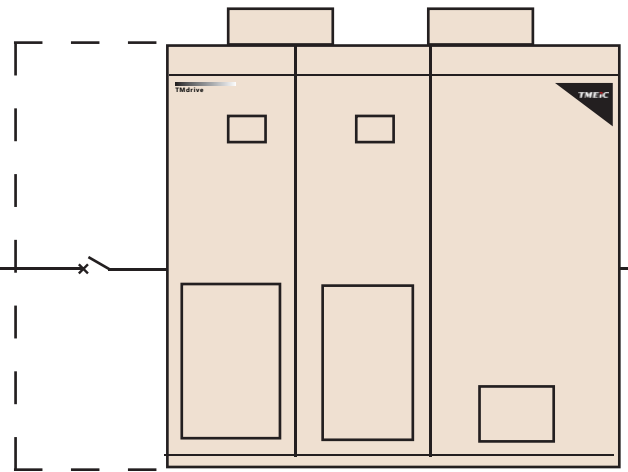
Una pierna de fase puede ser fácilmente monitoreada y reemplazada en 30 minutos en caso de fallo.

Cables Potencia & Control

Se proveen placas de conexión para permitir la entrada de cables. Se pueden seleccionar opciones de entrada superior e inferior in sitio.

Motor & Suministro de Energía

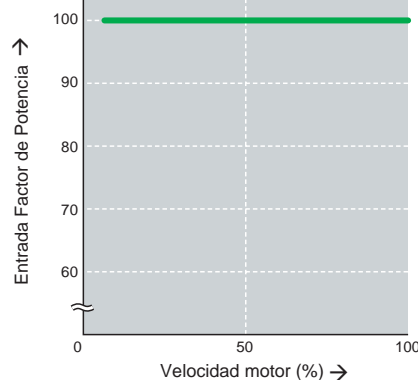
Suministro Voltaje
3 → 11 kV, 50/60 Hz



MVe2

Entrada alta de Factor de Potencia

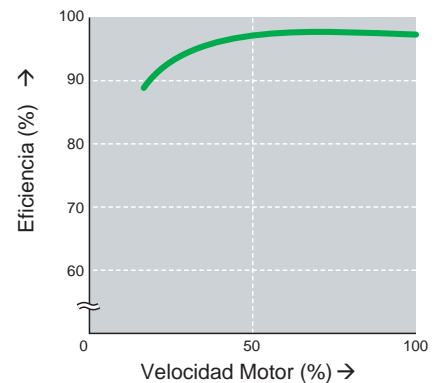
El convertidor PWM mantiene un factor de potencia constante a través del rango completo de velocidad eliminando la necesidad de equipos de corrección y penalidades por parte del proveedor de energía.



* Ejemplo de resultado de prueba de carga real del motor estándar de 4 polos

Alta eficiencia

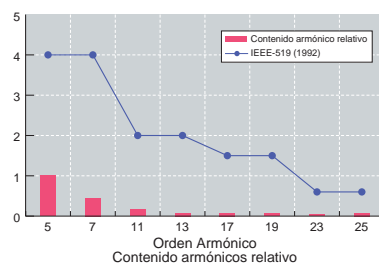
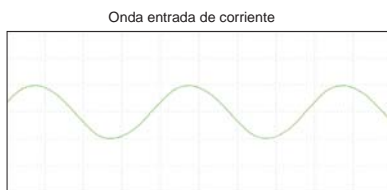
El MVe2 tiene una eficacia total de carga de 97%, incluyendo transformador de auxiliares y aislación.



* Ejemplo de resultado real test de carga de motor estándar de 4 polos en nuestra fábrica

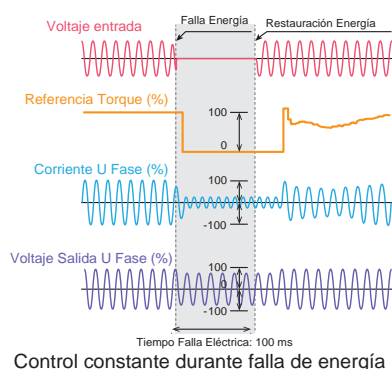
Armónicos extremadamente bajos.

Los armónicos de línea lateral MVe2 son muy inferiores a los requeridos en IEEE 519-2014. La red percibe menos del 2% de distorsión actual.



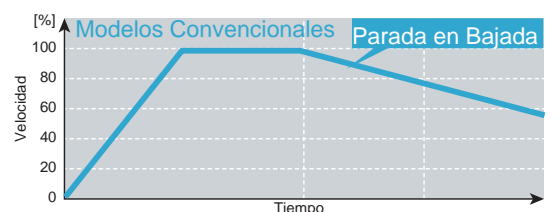
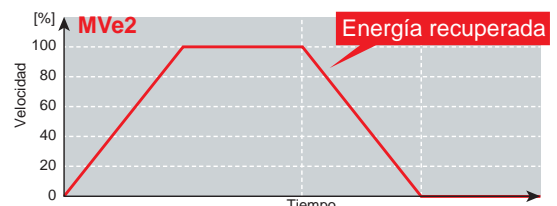
Protección irrupción de suministro

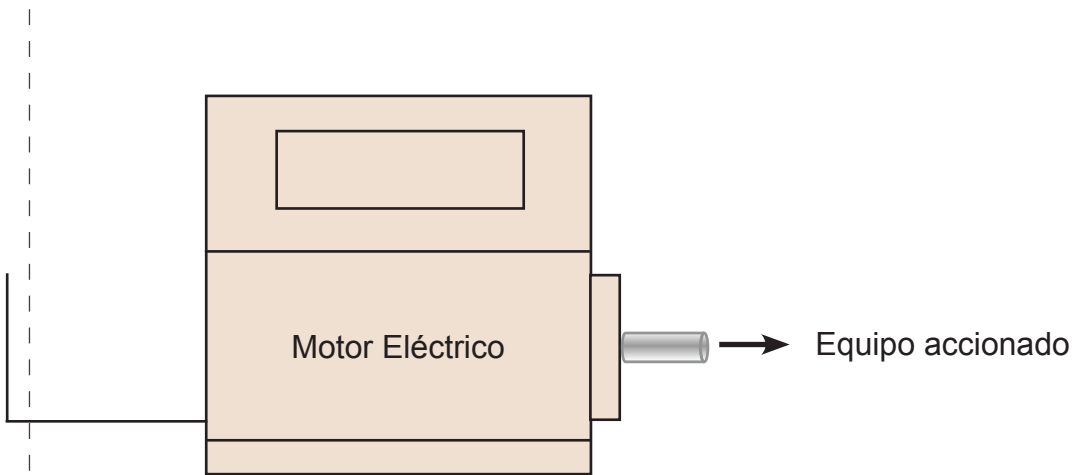
Las fluctuaciones en pérdida de potencia y tensión momentáneas pueden causar efectos nocivos a un motor. El control MVe2 VFD permanece activo durante la pérdida de potencia instantánea de hasta a 2 segundos. Para cortes energéticos mayores a 2 segundos, el VDF puede recuperar el control del motor con la carga girando.



Retorno suministro de energía

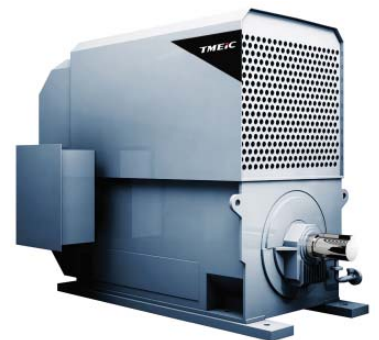
La función de regeneración de energía permite parar grandes cargas de inercia en un corto tiempo. Durante la desaceleración la energía de rotación es devuelta a la fuente de alimentación. Esto reduce el consumo de electricidad y los costos de energía en comparación con los modelos convencionales que sólo pueden proporcionar lo necesario para una parada donde la energía de la inercia se pierde.





Paquetes de accionamiento motorizado

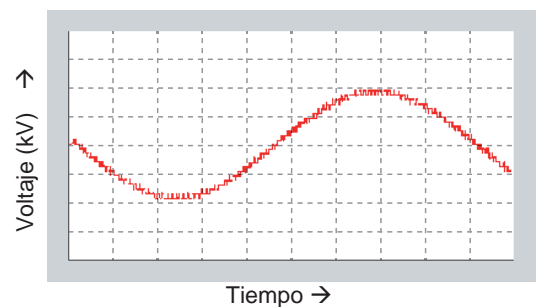
A través de nuestra amplia experiencia en aplicaciones TMEIC, ofrecemos soluciones de accionamiento motorizado que cubren sus necesidades técnicas y comerciales desde el concepto hasta el desmantelamiento.



Motores existentes

La forma de onda de salida PWM multinivel se aproxima a una onda sinusoidal, reduciendo dv / dt .

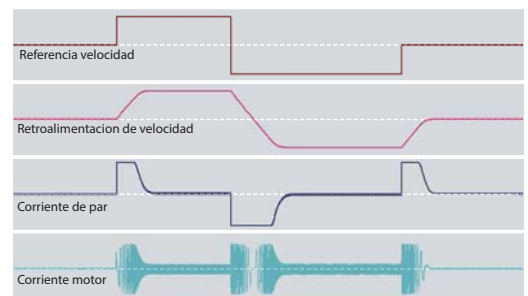
- 3-4.16kV: 9 niveles (0-pico)
- 6-6.6 kV: 13 niveles (0-pico)
- 10-11 kV: 21 niveles (0-pico)

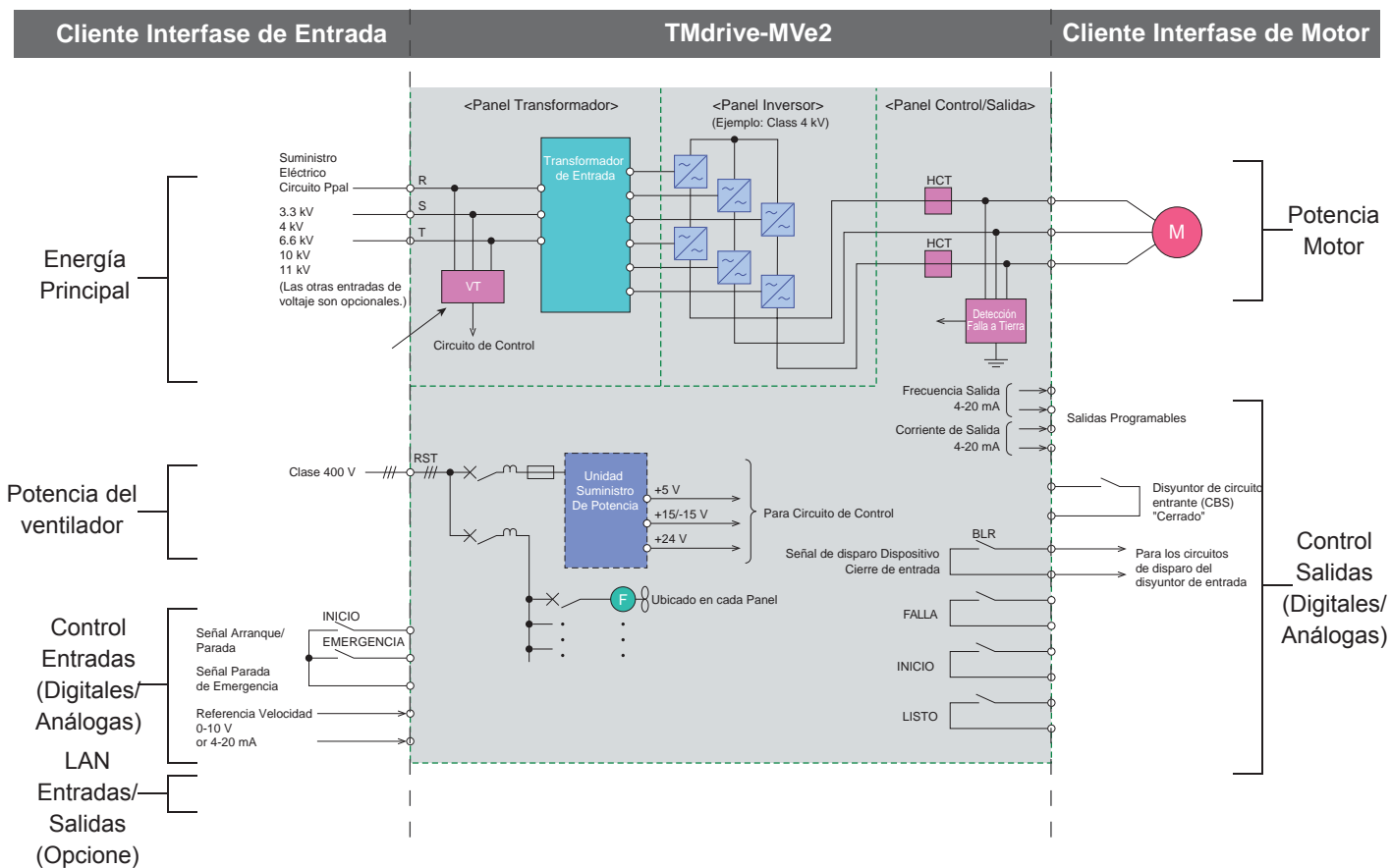


*Ejemplo del resultado de prueba real del estándar 6.6 kV VFD

Aceleración/Desaceleración Rápida

La función de frenado regenerativo estándar prevé una rápida aceleración y desaceleración con velocidad de respuesta rápida.





Terminales E/S



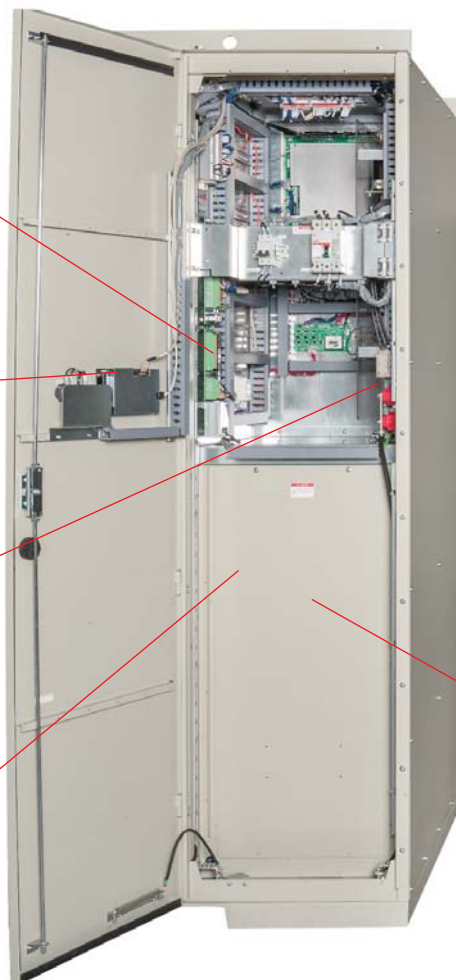
HMI montado en puerta



Terminales Entrada ventilador 480 V



Terminales de potencia entrante



Terminales principales Motor





Un carro elevador opcional permite al operador introducir o retirar rápidamente los módulos inversores.



Inversores de células de tipo cajón acortan el MTTR a 30 minutos.



Un interruptor de aislamiento conveniente elimina la energía eléctrica a la VFD para permitir el mantenimiento seguro.



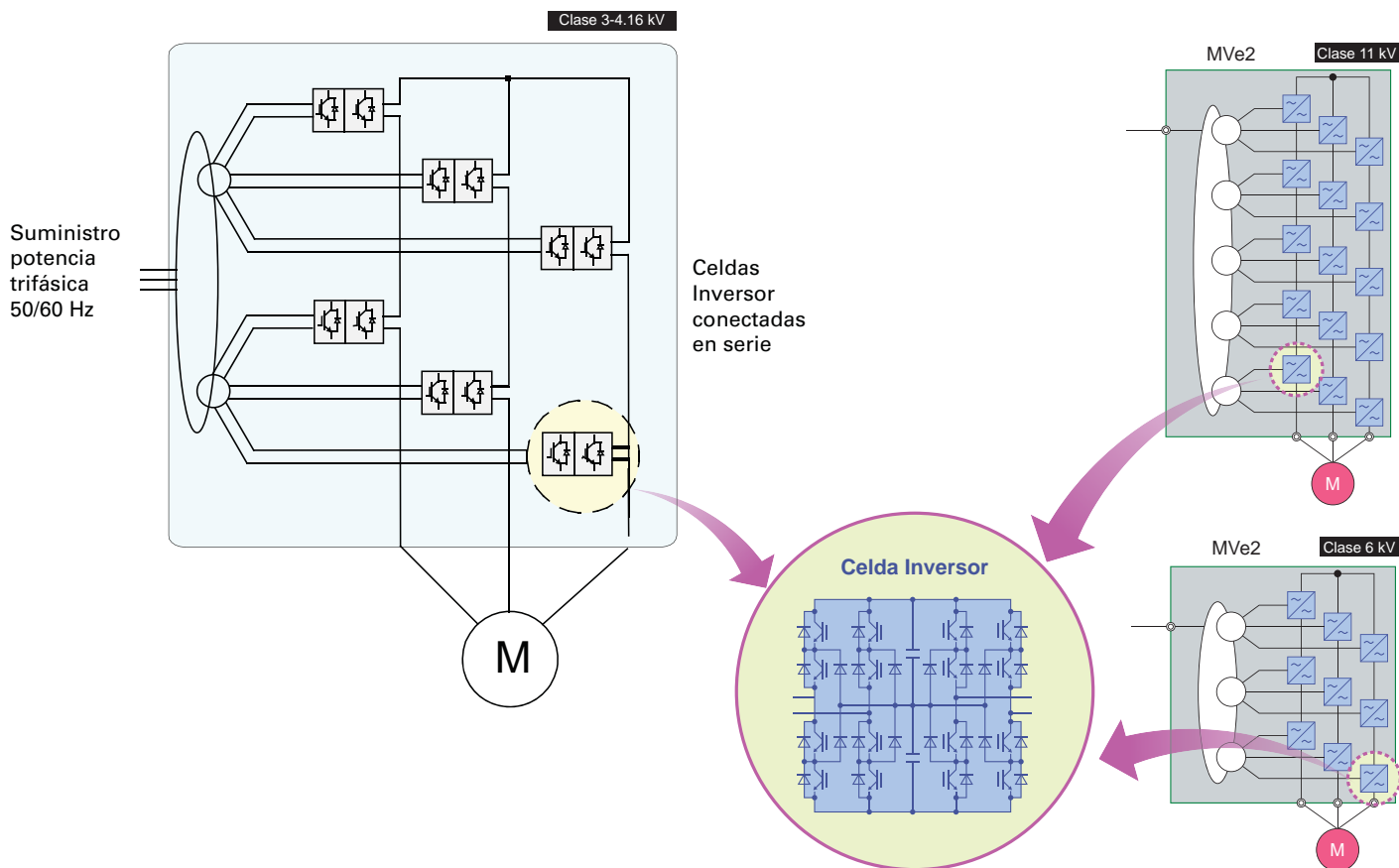
Los filtros de aire de malla de aluminio se pueden quitar y limpiar mientras el VFD está en marcha.

Configuraciones para requisitos específicos

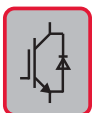
TMVe2 se puede aplicar a su proceso en configuraciones flexibles.

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| <p>Funcionamiento</p> | | <p>Cuando se selecciona correctamente, el MVe2 se puede aplicar para</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de velocidad / proceso • Factor potencia unitario • Desaceleración rápida • Par constante / variable • Reducción de corriente de arranque |
| <p>Funcionamiento y/o arranque</p> | | <p>El MVe2 se puede seleccionar para el arranque y/o funcionamiento. Se pueden arrancar varios motores en forma secuencial mediante la conmutación externa, compartiendo todos los beneficios de la VFD. El variador puede controlar varios motores para la operación de velocidad fija mientras que un motor puede seguir funcionando con el VFD. Para la redundancia, un segundo VFD se conecta como respaldo.</p> <p>Con las celdas de conmutación adecuada, el control MVe2 puede acelerar automáticamente el motor conectado para coincidir con el voltaje frecuencia y fase de la red. La carga puede ser transferida sin saltos a la fuente de alimentación sin aumentos repentinos de par o corriente, permitiendo el arranque secuencial de varios motores con un solo VFD. En una disposición redundante, cualquier motor se puede iniciar con cualquier VFD.</p> |

Arquitectura de MVe2



Módulo de Celda de convertidor retirado del rack



Dispositivos de conmutación

Los dispositivos de conmutación son transistores bipolares con entrada aislada (IGBT)



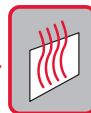
Capacitores Enlace CC de larga vida

Capacitores del Tipo Película Seca eliminan necesidad de reemplazo (no hay condensadores electrolíticos)



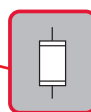
Fácil extracción del estante

Cómodas manijas permiten una fácil extracción de los módulos de potencia



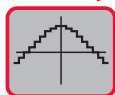
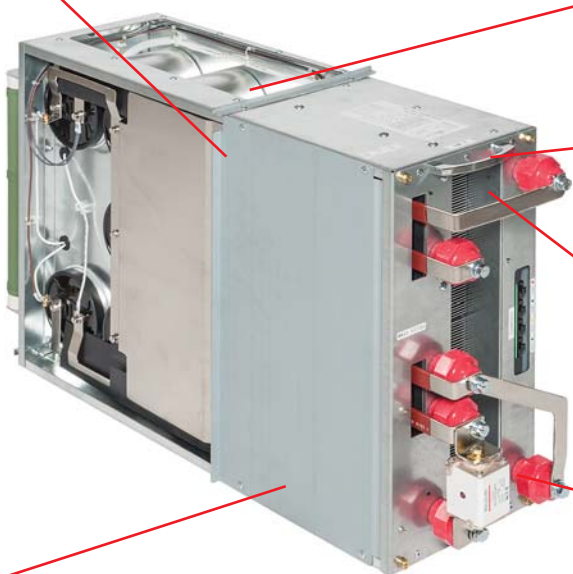
Refrigeración del disipador de calor

El calor se transfiere desde el dispositivo de conmutación al disipador de calor



Fusible de Entrada

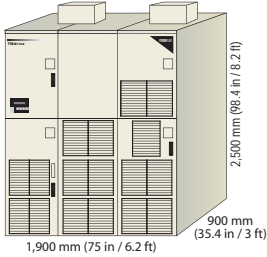
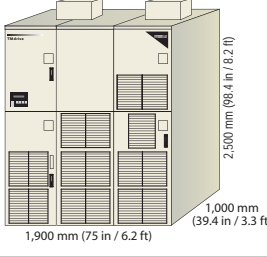
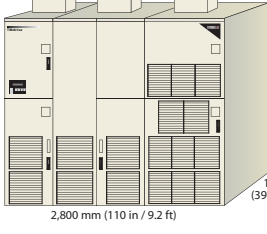
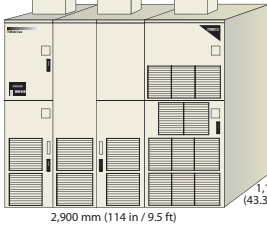
Entradas con fusibles al convertidor

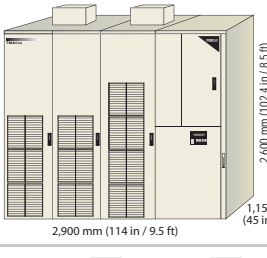
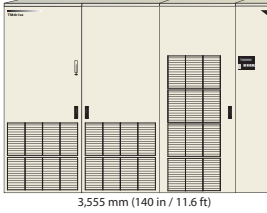


Placa de Control

- La tarjeta pasa la señal de control ancho de pulso modulada a los variadores de entrada
- Las placas de circuito de entrada del variador se conectan directamente a IGBT

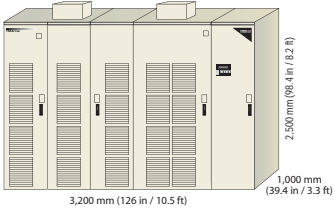
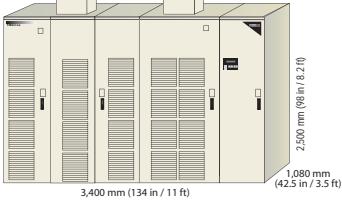
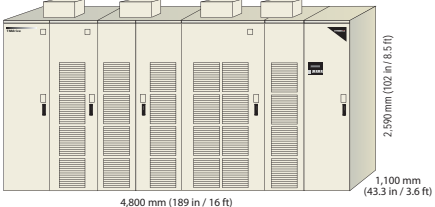
Tamaños de Carcazas ajustadas a su Aplicación

| 3-3.3 kV | | | | |
|--|---|--|--|---------------------------------|
| Esquema VFD | Peso Estimado lbs. (kg) | Potencia Aproximada Eje de Motor HP (kW) at 3.3 kV | Corriente de salida nominal (A) I Fase CA* | kVA Inversor salida a 3.3 kV |
|  <p>2,500 mm (89.4 in / 8.2 ft) 900 mm (35.4 in / 3 ft) 1,900 mm (75 in / 6.2 ft)</p> | Carcaza 1 8,400 (3,800) | 220 (164) | 35 | 200 |
| | | 330 (246) | 53 | 300 |
| | | 440 (328) | 70 | 400 |
|  <p>2,500 mm (89.4 in / 8.2 ft) 1,000 mm (39.4 in / 3.3 ft) 1,900 mm (75 in / 6.2 ft)</p> | Carcaza 2 8,800 (4,000) | 660 (492) | 105 | 600 |
| | | 880 (656) | 140 | 800 |
|  <p>2,590 mm (102 in / 8.5 ft) 1,000 mm (39.4 in / 3.3 ft) 2,800 mm (110 in / 9.2 ft)</p> | Carcaza 3 11,700 (5,300) | 1,040 (776) | 166 | 950 |
| | | 1,200 (895) | 192 | 1,100 |
|  <p>2,590 mm (102 in / 8.5 ft) 1,100 mm (43.3 in / 3.6 ft) 2,900 mm (114 in / 9.5 ft)</p> | Carcaza 4 12,350 (5,600) | 1,400 (1,044) | 227 | 1,300 |
| | | 1,650 (1,230) | 263 | 1,500 |

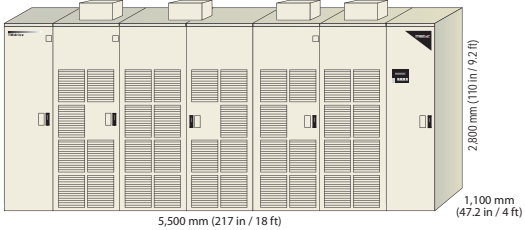
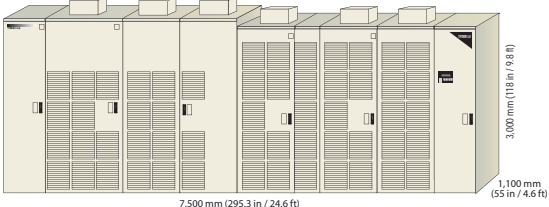
| 4-4.16 kV† | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|
| Esquema VFD | Peso Estimado lbs. (kg) | Potencia Aproximada Eje de Motor HP (kW) at 4.16 kV | Corriente de salida nominal (A) I Fase CA* | kVA Inversor salida a 4.16kV |
|  <p>2,600 mm (102.4 in / 8.5 ft) 1,150 mm (45 in / 4 ft) 2,900 mm (114 in / 9.5 ft)</p> | Carcaza 2 9,300 (4,218) | 536 (400) | 69 | 500 |
| | | 1,085 (810) | 138 | 1,000 |
|  <p>2,800 mm (110.2 in / 9 ft) 1,255 mm (49.4 in / 4.1 ft) 3,555 mm (140 in / 11.6 ft)</p> | Carcaza 4 14,285 (6,480) | 1,500 (1,120) | 191 | 1,380 |
| | | 2,145 (1,600) | 262 | 1,890 |

* 1: 110% OL por 60 seg. Las alturas del panel incluyen ventiladores de refrigeración. VFD capaz de 80% de regeneración a la tensión nominal con factor de potencia de unidad. † Aplicable para versión UL / CSA.

Tamaños de Carcazas ajustadas a su Aplicación

| 6-6.6 kV | | | | |
|--|--|---|---|---------------------------------|
| Esquema VFD | Peso Estimado lbs. (kg) | Potencia aproximada eje motor HP (kW) at 6.6 kV | Corriente de Salida Nominal(A) I Fase CA* | kVA Inversor salida a 6.6 kV |
|  | Carcaza 1 8,400 (3,800) | 440 (328) | 35 | 400 |
| | | 660 (490) | 53 | 600 |
| | | 880 (656) | 70 | 800 |
|  | Carcaza 2 10,360 (4,700) | 1,320 (985) | 105 | 1,200 |
| | | 1,760 (1,312) | 140 | 1,600 |
|  | Carcaza 3 15,000-15,800 (6,750-7,150) | 2,085 (1,555) | 166 | 1,900 |
| | | 2,400 (1,790) | 192 | 2,200 |
| | Carcaza 4 15,000-15,800 (6,750-7,150) | 2,850 (2,126) | 227 | 2,600 |
| | | 3,300 (2,460) | 262 | 3,000 |

* 1: 110% OL por 60 seg. Las alturas del panel incluyen ventiladores de refrigeración. VFD capaz de 80% de regeneración a la tensión nominal con factor de potencia unitario.

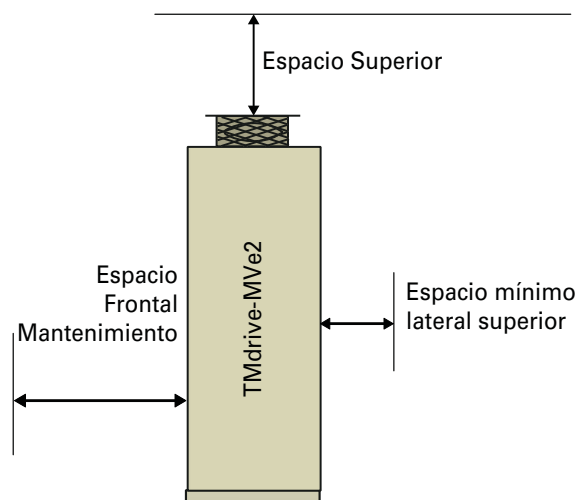
| 10-11 kV | | | | |
|---|--|---|--|--------------------------------|
| Esquema VFD | Peso Estimado lbs. (kg) | Potencia aproximada eje motor HP (kW) at 11 kV | Corriente de Salida Nominal (A) I Fase CA* | kVA Inversor salida a 11 kV |
|  | Carcaza 1 16,500 - 17,600 (7,800 - 8,000) | 700 (522) | 35 | 660 |
| | | 1,100 (820) | 53 | 990 |
| | | 1,400 (1,044) | 70 | 1,320 |
| | Carcaza 2 16,500 - 17,600 (7,800 - 8,000) | 2,200 (1,640) | 105 | 2,000 |
| 2,900 (2,160) | | 139 | 2,640 | |
|  | Carcaza 3 29,500 - 29,800 (13,350 - 13,500) | 3,400 (2,536) | 162 | 3,080 |
| | | 4,000 (2,984) | 191 | 3,630 |
| | Carcaza 4 29,500 - 29,800 (13,350 - 13,500) | 4,700 (3,500) | 226 | 4,290 |
| | | 5,500 (4,100) | 263 | 5,000 |

*1: 110% OL por 60 seg. Las alturas del panel incluyen ventiladores de refrigeración VFD capaz de 80% de regeneración a la tensión nominal a 1,0 pf.

Espacio mínimo necesario para Gabinete

| Variador | Carcaza | Espacio Frontal | Espacio posterior | Espacio Superior |
|-----------------|---------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 3-3.3 kV clase | 1, 2 | 1,700 mm (5.6 ft / 67 in) | 20 mm* (0.06 ft / 0.8 in) | 300 mm (1 ft / 11.8 in) |
| | 3, 4 | 1,700 mm (5.6 ft / 67 in) | 20 mm* (0.06 ft / 0.8 in) | 210 mm (0.68 ft / 8.3 in) |
| 4-4.16 kV clase | 1, 2 | 1,700 mm (5.6 ft / 67 in) | 20 mm* (0.06 ft / 0.8 in) | 220 mm (0.72 ft / 8.7 in) |
| 6-6.6 kV clase | 1, 2 | 1,700 mm (5.6 ft / 67 in) | 20 mm* (0.06 ft / 0.8 in) | 300 mm (1 ft / 11.8 in) |
| | 3, 4 | 1,700 mm (5.6 ft / 67 in) | 20 mm* (0.06 ft / 0.8 in) | 210 mm (0.68 ft / 8.3 in) |
| 10-11 kV clase | 1, 2 | 1,900 mm (6.2 ft / 75 in) | 1,000 mm (3.3 ft / 40 in) | 300 mm (1 ft / 11.8 in) |
| | 3, 4 | 1,900 mm (6.2 ft / 75 in) | 1,000 mm (3.3 ft / 40 in) | 210 mm (0.68 ft / 8.3 in) |

*Para instalación con tornillos del VFD a la pared.



Notas de Aplicación

1. Potencia Inversor (kVA) = $\frac{\text{Potencia Eje Motor (kW)}}{\text{Pf Motor} \times \text{Eff Motor}}$

Corriente Salida Nominal = $\frac{\text{Potencia Inversor (kVA)}}{1.732 \times \text{Voltaje Motor (L-L)}}$

- Los datos se basan en pf motor - 0,87, Motor Ef = 0.94, la temperatura ambiente es de 32 ° F-104 ° F (0 ° C-40 ° C).
 - Valoraciones basadas en una carga de par variable (ventiladores, bombas, compresores centrífugos).
 - Para constante para asegurar la carga consulte con TMEIC.
 - La altitud sobre el nivel del mar es 0-3300 pies (1 a 1000 m).
2. Circuito bypass opcional, se puede montar por separado.
 3. Ventiladores redundantes de refrigeración disponibles como opción.
 4. No se requiere acceso posterior a excepción de 10-11 kV VFD o 13,8 kV VFD.
 5. El cableado de alimentación entrante y el cableado del motor son de entrada inferior, la entrada superior es estándar para el diseño de CSA, opción para IEC.
 6. El aire es empujado a través de los filtros en las puertas del armario y ventilado hacia afuera por la parte superior.
 7. Las opciones disponibles incluyen el control del ventilador de enfriamiento del motor, calentador de espacio en el armario, control de sincronización de motor, transferencia uniforme desde y hacia la red, control de calentador de motor, RTD, monitor, ventiladores redundantes y otros.
 8. Para el dimensionamiento conservador de equipos de aire acondicionado, el rechazo de calor es de 3 kW / 100 HP.
 9. Los paneles incluyen bases de canales conectados a los gabinetes antes del envío.
 10. En esta tabla se presenta solo una muestra de las tensiones y clasificaciones de caballos de fuerza. Otras opciones disponibles.

Especificaciones

Control E/S

| Area de Control | Especificaciones |
|--|---|
| Entradas Análogas | (1) ± 10 V or 4-20 mA, configurable |
| Salidas Análogas | (6) ± 10 V, or 4-20 mA, configurable |
| Entradas Digitales | (4) 24 V dc, configurable – 10mA |
| Salidas Digitales | (7) 24 V dc, configurable |
| Entrada de velocidad de realimentación encoder | Tacómetro de alta resolución, 10 kHz, 5 o 15 V DC dif. de entrada, A quad B, con marcador |
| Opciones Interfase LAN | Profibus-DP, ISBus, DeviceNet™, TOSLINE®-S20, or Modbus RTU |
| Opción sensor temperatura motor | Relé alta resolución de protección de temperatura: 100 Ohm RTD de platino, 14 canales |

Pantalla y Diagnósticos

| | |
|------------------------------|---|
| Configuración PC | TMdrive-Navigator para la configuración, monitorización remota y local, diagramas de bloques animados, dinámica en tiempo real y tendencias basadas en captura de búfer, diagnóstico de fallos, asistente de puesta en marcha, y asistentes de sintonización de regulador. Ethernet 10 Mbps punto a punto o multipunto, cada unidad tiene su propia dirección IP. |
| Teclado y Pantalla | LCD con fondo iluminado, pantallas animadas <ul style="list-style-type: none"> • Edición de parámetros • Cuatro gráficos de barras configurables • Control de Variador • Pantalla multilingüe opcional |
| Interfase de Instrumentación | Dos salidas analógicas dedicadas a retroalimentación de corriente de motor, más cinco salidas analógicas que se pueden asignar a las variables para el registro de datos externo y. |

Especificaciones adicionales

- Entrada del sistema de alimentación y rendimiento lado de la línea
- Tensión: hasta 11 kV, de 3 fases, $\pm 10\%$, 13,8 kV también disponible
 - Tolerancia en bajadas de tensión hasta un 25% sin disparo, paso completo pérdida de potencia de 300 ms
 - 110% de sobrecarga (OL) durante 60 segundos, otros valores OL disponibles
 - Frecuencia: 50 Hz o 60 Hz, $\pm 5\%$
 - PF Real: Unidad en toda la gama de velocidad
 - Excede estándar IEEE 519-2014 para armónicos, sin filtros
 - Entrada de cable inferior, superior, como opción
 - El 80% de regeneración contactor de potencia unitario

Tipo de convertidor

- Alimentación CA frente activo


Transformador

- Transformador tipo seco, de aluminio, tipo H

El Inversor

- Celdas de módulo de conversión de potencia multi-nivel de inversor:
 - 2 en serie para el inversor 3.3 kV
 - 2 en serie para el inversor 4.16 kV
 - 3 en serie para el inversor 6.6 kV
 - 5 en serie para el inversor 10 kV
 - 5 en serie para el inversor 11 kV
- 0-72 Hz, hasta 120 Hz para inversores 3 kV / 4 kV / 6 kV
- Salida multi-nivel para forma de onda compatible con motor
 - 9-niveles salida para inversor 3 kV / 4 kV
 - 13-niveles salida para inversor 6 kV
 - 21-niveles salida para inversor 10 kV / 11 kV

Normas Aplicables / Marcas en equipos

- IEC61800-4, JIS, JEC, JEM: 3.3 kV, 6.6 kV, sólo 10 / 11 kV
-  sólo 4.16 kV
- Entorno de operación y necesidades
 - Temperatura: 40 °C a + 0°, 50 °C con reducción de potencia
 - Humedad: 85% como máximo, sin condensación
 - Altitud: Hasta 1.000 m (3.300 pies) sobre el nivel del mar, a 5000 m con reducción de potencia
 - Potencia del ventilador (por el usuario): 380 V-400 V, 50 Hz 400 V-460 V, 60 Hz, otros disponibles
 - Potencia control: interna
 - Vibración: 0.5 G o menos (de 10 a 50 Hz)

Enfriamiento

- Enfriado por aire con ventiladores en la parte superior, entrada de aire en la parte delantera
- Para inversor kV 10/11, la entrada de aire en la parte trasera también

Sonido

- Aproximadamente 76 a 83 dBA, a 3.1 pies (1 m) desde cerramiento

Control

- Memoria no volátil para los parámetros y datos de falla
- Control de vectorial con o sin realimentación de velocidad, o Volts / Hz
- Diseñado para mantener el funcionamiento después de caída suministro de tensión transitoria de 300 ms
- Transferencia síncrona a la línea (opcional)
- Control del motor síncrono (opcional)

Precisión y respuesta de control vectorial

- Respuesta de velocidad: 20 rad / s
- Regulación de velocidad sin sensor de velocidad $\pm 0,5\%$
- Rango de control de velocidad: 5 - 100%

Principales funciones de protección

- Sobrecorriente inversor, sobretensión
- Motor de falla a tierra
- Baja o pérdida de tensión del sistema
- Sobrecarga Motor
- Anomalía ventilador de refrigeración
- Sobrecalentamiento

Cerramiento

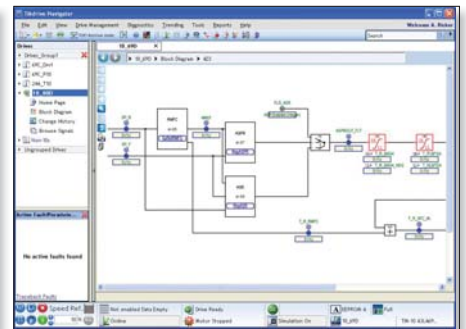
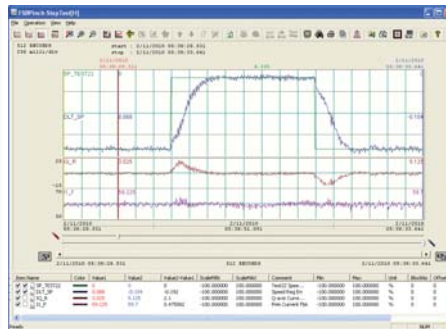
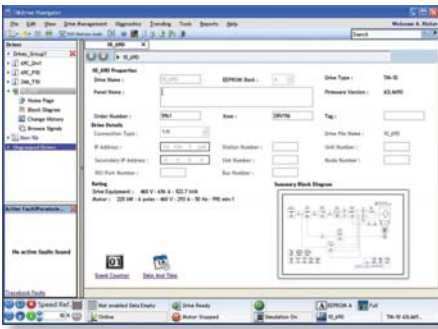
- IP30 excepto por las aberturas del ventilador (IEC 60529), NEMA1 con empaques equivalentes

Dele poder a su personal: Control Remoto y Local



TMdrive Navegador

El teclado MVe2, junto con el TMdrive-Navegador basado en Windows® brinda productividad a sus actividades de puesta en marcha y mantenimiento.



La herramienta Navegador ayuda a mantener los variadores TMEIC en campo. Cualquier usuario puede acceder fácilmente a los expertos en variadores y al know-how.

Compatible con sistema operativo Windows 7 y Profesional de 32 bits

Datos de alta velocidad se capturan automáticamente y se guardan en caso de un fallo del variador. Los usuarios pueden capturar datos de alta velocidad en base a sus propias condiciones de disparo o realizar tendencias de alta resolución en tiempo real.

Diagramas de bloques en tiempo real proporciona una vista gráfica en vivo de las funciones motrices. Las funciones se pueden configurar directamente desde la vista gráfica.

La documentación del producto está integrada en la herramienta. Los usuarios pueden capturar sus propias notas para beneficiar la solución de problemas futura.



Teclado del Operador (Estándar)

Pantalla de alta función

- LCD con fondo iluminado que brinda una gran visibilidad y larga vida
- Los gráficos de barras, iconos, menús y valores digitales se combinan para proporcionar información concisa sobre el estado, a menudo eliminando la necesidad de medidores analógicos tradicionales



Botones de navegación fáciles de entender permiten el acceso rápido a la información sin tener que recurrir a una herramienta de PC

Conmutador al modo local para manejar el equipo desde el teclado

Puerto RJ-45 Ethernet se utiliza para TMdrive Navigator

Botón de enclavamiento desactiva el variador

Interfase de Instrumentación

- Dos salidas analógicas están dedicadas a la realimentación de corriente del motor
- Cinco salidas analógicas se asignan a las variables para el registro de datos externos y análisis



Teclado multilingüe (Opcional)

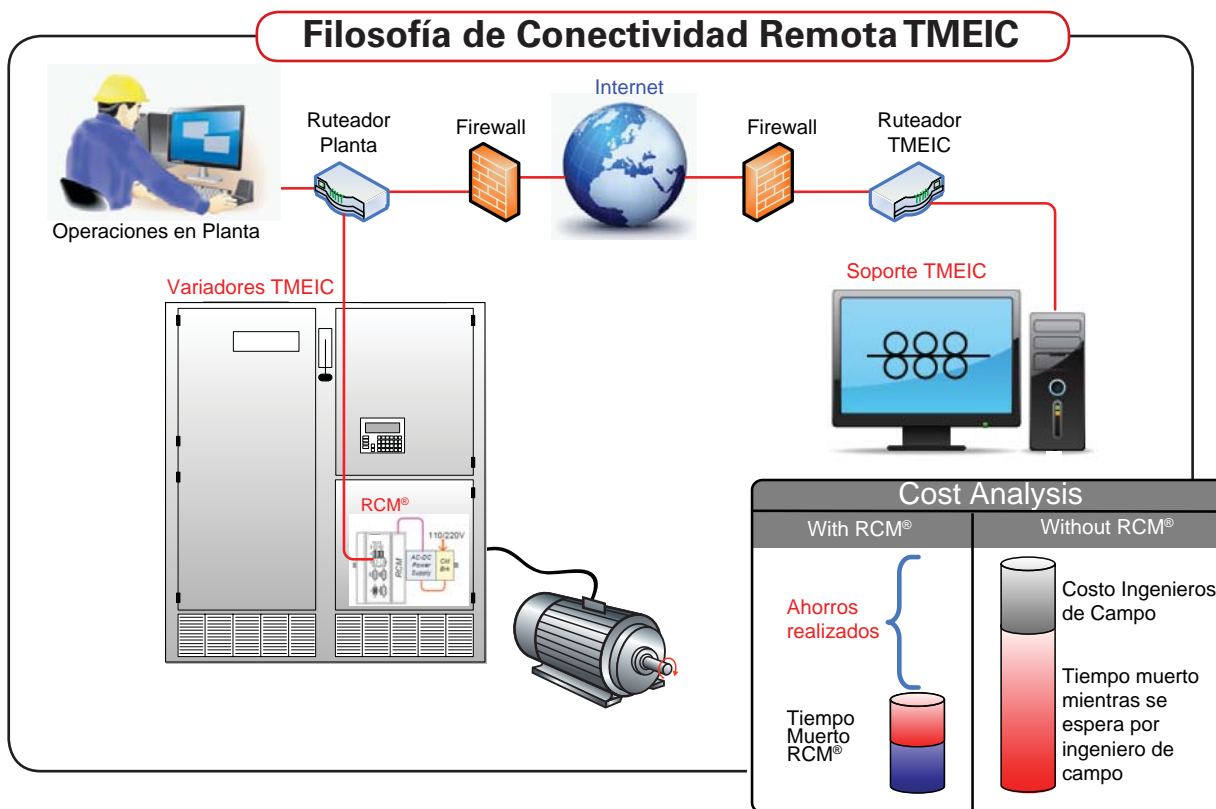
Una pantalla táctil opcional está disponible con 9 idiomas incorporados. La pantalla gráfica es fácil de leer y entender y contiene todas las mismas funciones que el teclado estándar.



En TMEIC ofrecemos sistemas de automatización de alta confiabilidad, además TMEIC ofrece conectividad remota con RCM[®].

Protección para su inversión, reduciendo el tiempo de inactividad y costos de reparación.

La conectividad remota del variador requiere una conexión a Internet entre sus instalaciones y TMEIC para la recuperación de los registros de fallas y archivos para el diagnóstico de fallas motrices. El RCM[®] permite la integración sin fisuras entre los variadores y los ingenieros de soporte.



Características

- **Tiempo Muerto & Tiempo Promedio de Reparación Reducidos**
- **Conexión Segura**
- **Carga de Falla**
- **Computadora Industrial**
- **Ethernet/puertos de series múltiples**

Ventajas

Soporte rápido ahorra miles en producción perdida

Los ingenieros de TMEIC pueden conectarse rápidamente al variador y diagnosticar problemas en minutos

Acceso controlado por el cliente

Toda la actividad remota se realiza con permiso del cliente. El arranque y parada del variador no se permiten en forma remota.

Software de carga falla patentada

RCM[®] puede monitorear parámetros esenciales en tiempo real. Las fallas históricas del variador se envían en forma automática a la computadora. Esto permite que los ingenieros de TMEIC analicen la falla para brindar una solución más coherente.

Ordenador robusto para las aplicaciones más exigentes

Ordenador sin ventilador soporta rangos de alta vibración y temperatura en un espacio reducido montado en carril DIN

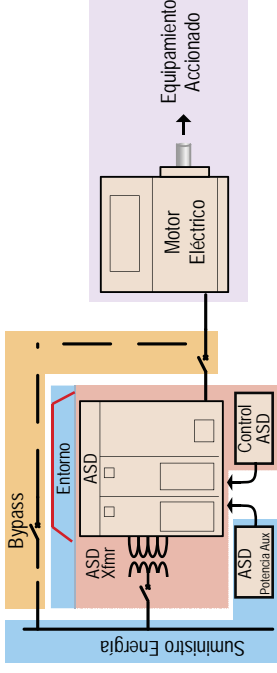
Conectividad flexible

El módulo se puede conectar a dos LAN separadas junto con una serie de dispositivos USB interconectados entre sí.

Información de Contacto para Cotización

Referencia Cliente: _____ Fecha Entrega Cotización: _____
 Nombre de Proyecto: _____ Fecha Entrega de Equipos: _____
 Nombre de Contacto: _____ # de Unidades requeridas: _____
 Número de Contacto: _____ Representante TMEiC: _____

*Por favor complete una solicitud para cada potencia de motor



Equipo Accionado & Detalles del Motor

*Tipo de Carga: Ventilador Bomba Compresor
 Otro (especificar): _____
 Perfil Torque: Variable Constante
 Otro (especificar): _____
 Relación Caja Engranajes: _____ a _____ Ninguna
 Rango Velocidad: _____ Hz a _____ Hz
 Curva de torque de carga/velocidad disponible: Si No
 Ref: _____
 Regeneración: Si No
 Torque de Arranque:
 0% - 100% 101% - 150% >150%
 % Rango de Sobrecarga por 1 minuto: _____

*Potencia Motor (HP): _____
 *Voltaje Motor (V): _____
 *Corriente nominal Motor (A): _____
 *Velocidad Motor (RPM): _____
 Motor Nuevo Motor Existente
 Factor de Servicio: _____
 Calentador Espacio Motor (Control): por ASD por Otros
 RTD Motor: Cant.: _____ Tipo: _____
 a Otros (especificar): _____
 Encoder: Si No
 Distancia cable desde Motor a ASD: _____ ft
 Motor inverter duty: Si No
 Motor clasificado para arranque directo en línea: Si No

Nota:

*Campos necesarios para cotización.

Descargue más copias

(<http://tinyurl.com/ListadeVerificacionASD-TMEiC>)

Suministro de Energía & Entorno

*Voltaje de Sistema:
 2400V 3300V 4160V 6900V
 13800V Otro: _____ V ± _____ %
 Diagrama unifilar de Sistema de Alimentación de Disponible:
 Si No
 Ref: _____
 *Frecuencia Línea: 60 Hz 50 Hz
 Potencia Auxiliar ASD trifásica:
 Suministrado por Usuario Final ó Interno a ASD
 Potencia de Control:
 Suministrado por Usuario Final ó Interno to ASD
 UPS: Si No; Por TMEiC Por Otros
 *Ubicación de Sitio: _____
 Elevación: _____ metros sobre el nivel del mar
 Cerramiento ASD NEMA 1 ó NEMA 3R
 Sala eléctrica suministrada por: TMEiC Otros
 Temp. Máx. Sala Eléctrica: _____ °C
 Humedad: _____ % (condensación.)
 Temp. Mín. Sala Eléctrica: _____ °C
 Humedad: _____ % (Sin condensación.)
 Contaminación Externa (ej: gases corrosivos): _____
 Calentador Espacio Cabina ASD? Si No

Rendimiento ASD Diseño/Requisitos

Estándares Diseño ASD

- UL347A ó IEC61800-5-1
- Ó Nacional/Local: _____

Método Enfriamiento ASD

- Por Aire Por Agua

Agua Refrigerante en sitio para ASD: Si No

***Commutación Celdade ASD**

- TMEIC ó Otros

Si Otro, dar detalles: _____

Entrada Cableado: Superior Inferior

*Ciclo Función ASD Función Continua Solo Arranque

Operacion Bypass

- Arrancador directo en línea
- Arrancador estado sólido
- Transferecia síncrona por ASD

Transferecia síncrona por

ASD Número de motores _____

Celdas de bypass Por TMEIC Por Otros

Si Otros, provea detalles de Equipo: _____

Prueba

- ASD prueba estándar con cliente como testigo
- ASD prueba con dinamómetro como testigo con cliente
- ASD/Motor prueba combinada en instalaciones externas de prueba

Otras Pruebas _____

Protección Motor

(No es necesario para el funcionamiento de ASD continuo)

- 6 Canales RTD RELE
- MULTILIN 369
- MULTILIN 469

Repuestos

Kit Repuestos: Si No

Repuesto Módulo de Potencia: Si No

Controles ASD e Indicaciones

Estrategia de Control

- Control Velocidad Volts/Hz Maestro-Escravo
- Vectorial Sin Sensor 0.5% sin tacómetro
- Control de Vectorial Lazo Cerrado 0.01% con tacómetro
- Otro _____

Opciones de comunicación

- EGD DEVICENET
- PROFIBUS ACU Cond.
- MODBUS RTU/PLUS OTRO _____

Indicadores

- Indicación Falla ASD Selector Local/Remoto
- Indicación Alarma ASD Indicación ASD operando
- Arranque Indicador ASD listo
- Botón Parada Emergencia Botón Parada
- Botón Borrar Falla Otro _____

Opciones

Llave Enclavamiento Kirk: Si No

Salidas Análogas aisladas 4 20mA Si No

Velocidad Corriente Voltaje

Carga Otros _____

Ventilador Redundante Si No

Controles Adicionales Si No (incluir esquema de control)

Notas Adicionales _____

Obtenga Cotización de TMEIC



Cliente Exitoso.

Cada proyecto,

Cada vez.

Nota: Todos los ASD TMEIC se fabrican con E/S digitales estándar, E/S analógicas, pulsadores, y las indicaciones se encuentran especificadas en la Guía de Aplicación.



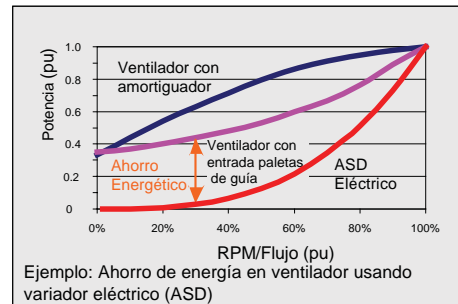
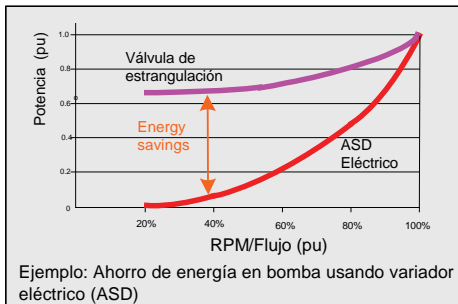
Ahorro Energético

Análisis de Amortización de Ahorro Energético

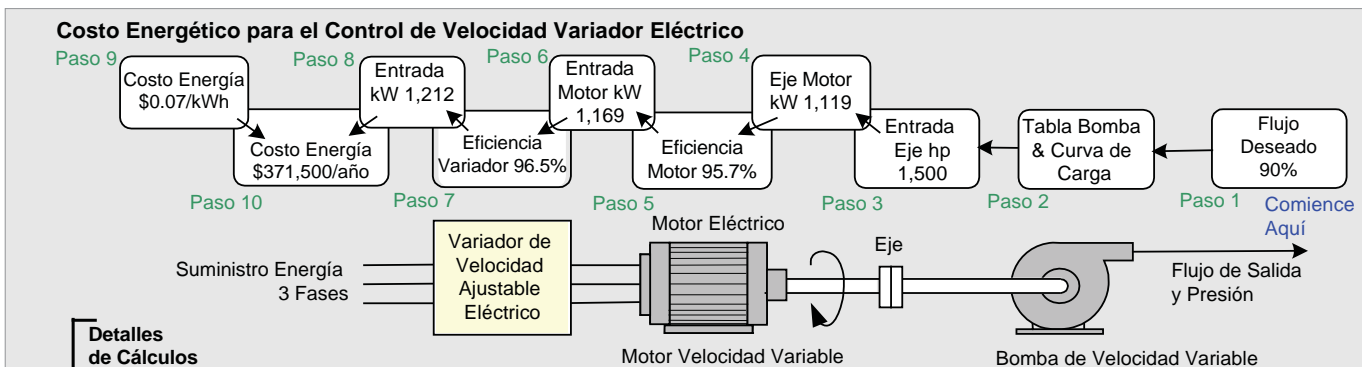
La sustitución de un dispositivo de control de velocidad mecánico con un variador de velocidad por lo general produce un ahorro de energía amplio, además de una reducción en los costos de servicios. Este apéndice describe cómo los ahorros de energía pueden calcularse de la siguiente manera:

1. Calcular el costo de la energía utilizada por el sistema de control de velocidad de accionamiento eléctrico, contorneada en esta página.
2. Calcular el costo de la energía utilizada por el sistema de control de velocidad mecánico, como se indica en esta página.

La diferencia es el ahorro de costes de energía. Las curvas de consumo de potencia típicas para bombas y ventiladores se muestran a continuación.

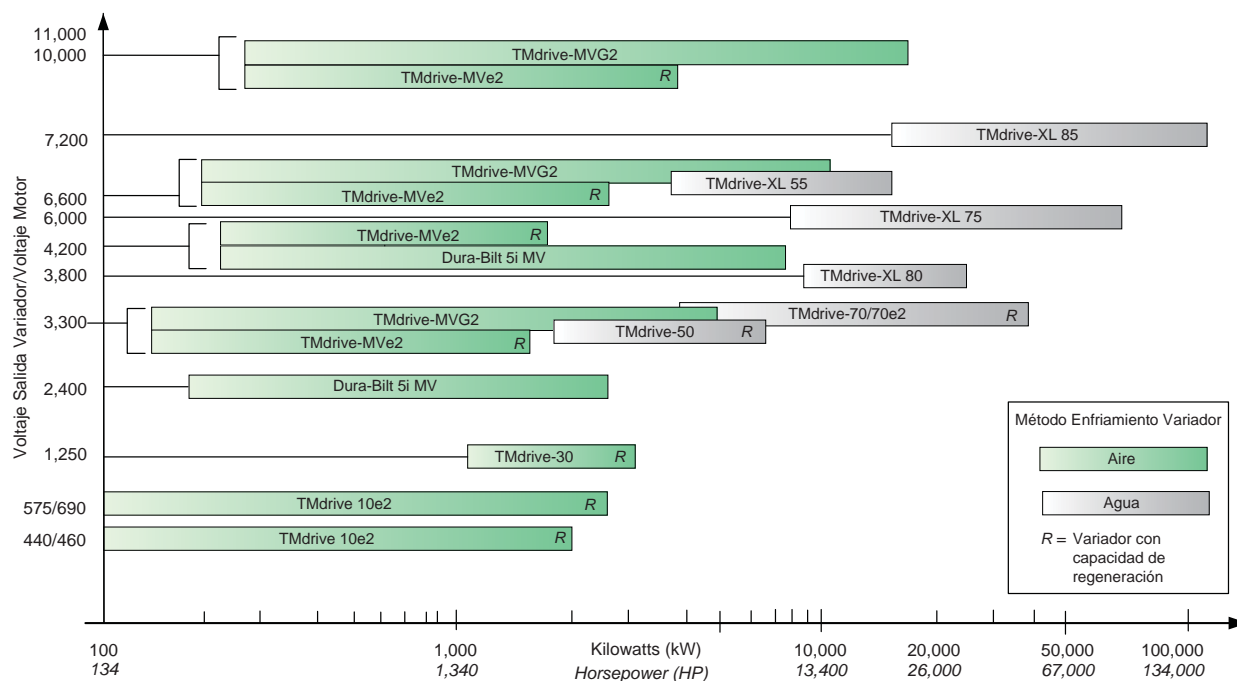


A continuación se muestra un ejemplo del cálculo de costes de energía para una bomba accionada por un motor y variador eléctrico. Dado que el consumo de energía varía con la velocidad y el flujo, lo que se necesita es la tabla de perfiles de carga que muestra el número de horas de funcionamiento en los diferentes flujos. Consulte el siguiente ejemplo:



| Paso | Descripción | Tabla Rendimiento Bomba & Curva de Carga | Superponer de la curva de presión-flujo de carga en el gráfico de la bomba y encontrar la potencia en el eje de entrada de la bomba en el flujo 90% (B). Es necesario el perfil de carga. Consulte el siguiente ejemplo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|--|-----------|-----|----|---|---|---|------------|--|--|--|--|--|------------------|------|-----|-----|-----|
| Paso 1 | Seleccionar el flujo de salida de bomba deseado, por ejemplo, 90 % y número de horas/días en este nivel de flujo, por ejemplo, 12. | <p>Tabla Rendimiento Bomba & Curva de Carga</p> <p>Presión Porcentaje (o Cabeza) vs Flujo Salida Porcentaje</p> <p>Curva de Carga (Proceso) y Velocidad N2</p> | Potencia entrada Bomba N2 rpm = 1,500 hp En punto B, 90% flujo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 2 | Obtener la tabla de rendimiento de la bomba de velocidad variable y la curva de presión-flujo de carga, que es la resistencia al flujo del proceso que está siendo alimentado. | | <table border="1"> <caption>Perfil Carga Diaria (ejemplo)</caption> <thead> <tr> <th>Operación</th> <th>5</th> <th>12</th> <th>5</th> <th>1</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas/Días</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Porcentaje Flujo</td> <td>100%</td> <td>90%</td> <td>80%</td> <td>70%</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> | Operación | 5 | 12 | 5 | 1 | 1 | Horas/Días | | | | | | Porcentaje Flujo | 100% | 90% | 80% | 70% |
| Operación | 5 | 12 | 5 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Horas/Días | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Porcentaje Flujo | 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 3 | Encontrar potencia de entrada de la bomba | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 4 | Convertir entrada eje de hp a kW | Conversión: Caballo de Fuerza x 0.746 = kW | Entrada Eje kW = 1,500 hp x 0.746 = 1,119 kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 5 | Obtener la eficiencia del motor eléctrico | Ejemplo: Eficiencia Motor de Inducción 95.7% de hoja de datos del fabricante (encontrar cada una en RPM). | Potencia Entrada Motor = 1,119 kW/0.957 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 6 | | | Eficiencia = 1,169 kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 7 | Obtener eficiencia del variador de velocidad ajustable | Ejemplo: Eficiencia Variador 96.5% de hoja de datos del fabricante (encontrar cada una en RPM). | Potencia Entrada Variador = 1,169 kW/0.965 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 8 | | | Eficiencia = 1,212 kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 9 | Obtener costo de energía eléctrica | Ejemplo: Costo Energía - \$0.07/kWh. Calcular costo por las horas en este flujo desde perfil de carga; en este ejemplo son 12. | Costo Energía = 1,212 kW x 0.07\$/kWh x 12 hrs/día x 356 días/año = \$371,500 por año. (Repetir cálculo para otros flujos en perfil de carga y total). | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paso 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Los Variadores TMEIC CA ofrecen cobertura completa



Nuestras Oficinas Globales:

TMEIC Corporation

Office: 1325 Electric Rd., Roanoke, VA, 24018, U.S.A.
 Mailing: 2060 Cook Drive, Salem, VA, 24153, U.S.A.
 Tel.: +1-540-283-2000; Fax: +1-540-283-2001
 Email: info@tmeic.com; Web: www.tmeic.com

Houston Branch: Houston, TX;

Tel: +1-832-767-2680; Email: OilGas@tmeic.com

TMEIC Power Electronics Products Corporation

Factory: 6102 North Eldridge Parkway, Houston, TX 77041
 Mailing: 13131 W. Little York Road, Houston, TX 77041

TMEIC-Sistemas Industriais da América do Sul Ltda.

São Paulo/SP, Brazil

Tel: +55-11-3266-6161; Fax: +55-11-3253-0697

Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.

Tokyo, Japan; Tel: +81-3-3277-5511; Web: www.tmeic.co.jp

TMEIC Europe Limited

Uxbridge, Middlesex, United Kingdom

Tel.: +44 870 950 7220; Fax: +44 870 950 7221

Email: info@tmeic.eu; Web: www.tmeic.com/europe

TMEIC Industrial Systems India Private Limited

Hyderabad, India;

Tel.: +91-40-4434-0000; Fax: +91-40-4434-0034

Web: www.tmeic.in; Email: inquiry_india@tmeic.in

Mumbai Branch: Mumbai, Maharashtra, India

Tel: +91-22-6155-5444; Fax: +91-22-6155-5400

TMEIC Power Electronics Systems India Private Ltd.

Bangalore, India,

Tel: +91-80-6746-6000; Fax: +91-80-6746-6100

Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems (China)

Corp., Beijing China; Tel.: +86 10 5873-2277; Fax: +86 10

5873-2208, Email: sales@tmeic-cn.com

Yangcheng TMEIC Power Electronics Corporation

Yangcheng, Jiangxi, China

Shanghai Branch: Shanghai Works

Tel: +86-21-69925007; Fax: +86-21-69925065

Shanghai Bao-ling Electric Control Equipment Co., Ltd.

Shanghai, China; Tel: +86-21-5660-3659; Fax: +86-21-5678-6668

Guangzhou Toshiba Baiyun Ryoki Power Electronics Co., Ltd.

Guangzhou, China; Tel: +86-20-2626-1625 Fax: +86-20-2626-1290

TMEIC Asia Company Limited

Hong Kong, China; Tel: +852-2243-3221; Fax: +852-2795-2250

Singapore Branch: Tel: +65-6292-7226 FAX: +65-6292-0817

Taiwan Office: Tel: +886-7-2239425 Fax: +886-7-2239122

P.T. TMEIC Asia Indonesia

Jakarta; Tel: +62-21-2966-1699; Fax: +62-21-2966-1689

TMdrive y MELPLAC son marcas registradas de TOSHIBA MITSUBISHI- Electric Industrial Systems Corporation. Todos los demás productos mencionados son marcas registradas y / o marcas registradas de las respectivas compañías. Todas las especificaciones contenidas en este documento están sujetas a cambios sin previo aviso. Este folleto se ofrece de forma gratuita y sin compromiso al lector o a TMEIC Corporation, y es sólo para fines informales. TMEIC Corporation no acepta, ni implica, la aceptación de cualquier responsabilidad en relación con el uso de la información proporcionada. TMEIC Corporation proporciona la información incluida en este documento como es y sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita, incluyendo pero no limitado a cualquier garantía legal implícita de comerciabilidad o idoneidad para propósitos particulares. El folleto no es un contrato implícito o expreso.

Si usted tiene preguntas con respecto a los requisitos del proyecto, por favor póngase en contacto con TMEIC Corporation al 540-283-2000.