



CURTIS

A KOHLER COMPANY

Controladores de motores

**ACF4-A ACF6-A ACF10-A**

**Controlador para motores  
de corriente alterna con VCL**



CE UK  
CA





## Excelente desempeño

Los controladores de motores modelos AC F4-A, AC F6-A y AC F10-A de Curtis brindan un control preciso de la velocidad y del par de torsión de motores asíncronos trifásicos, sincrónicos de imán permanente (PMAC) y motores de CC sin escobillas (BLDC).

Los modelos AC F4-A, AC F6-A y AC F10-A incluyen dos microprocesadores ARM Cortex que proporcionan tanto una seguridad de categoría 2, como un control eficaz del motor y un control flexible del sistema. Los controladores están diseñados para controlar los sistemas híbridos de tracción eléctrica, bomba hidráulica y generador del motor (OEG) en aplicaciones de equipos móviles tales como horquillas elevadoras y camiones de manejo de materiales en almacenes, equipos de soporte terrestre en aeropuertos, plataformas de aparatos elevadores, carros de golf y máquinas de mantenimiento de césped. Estos modelos también son controladores potentes de sistemas que pueden funcionar como dispositivos de mando en el bus CAN.

Los modelos AC F4-A, AC F6-A y AC F10-A están dotados de las mismas características y E/S. Las principales diferencias son sus corrientes nominales: El modelo AC F10-A posee la corriente nominal más alta y el modelo AC F4-A posee la más baja. El modelo AC F10-A también incluye un terminal de fusibles que elimina la necesidad de montar un porta-fusible en el vehículo o en el arnés.

Todos los modelos incluyen las siguientes características.

## CARACTERÍSTICAS

### Apto para su propósito

- ▶ Algoritmos de control vectorial del motor mantienen un rendimiento óptimo en los motores de CA trifásicos bajo todas las condiciones de funcionamiento.
- ▶ Estimativos de potencia y de par motor en tiempo real optimizan la potencia a nivel del vehículo.
- ▶ Carcasa resistente ocupa muy poco espacio, considerando su potencia nominal.
- ▶ Barras colectoras de alto rendimiento para conectores de motores y baterías.
- ▶ Conector de entrada/salida (E/S) AMPseal sellado de 35 pines.
- ▶ Impermeable ante la mayoría de los aceites, disolventes, desengrasantes y otros productos químicos que a menudo están en contacto con los vehículos industriales.
- ▶ Grado de protección ambiental IP67 conforme a IEC 60529.
- ▶ Supera los requisitos de cumplimiento internacionales en cuanto a seguridad funcional, eléctrica y de compatibilidad electromagnética (EMC).
- ▶ Con marca CE/UKCA como dispositivo de seguridad programable.
- ▶ Componente reconocido según UL583.

### Motores

- ▶ Funciona con cualquier motor asíncrono, sincrónico de imán permanente o motor de CC sin escobillas.
- ▶ La autocaracterización del motor simplifica el pareo directamente en la carretilla con diferentes tipos de motores de inducción.

- ▶ Amplia biblioteca de tipos de motores asíncronos y de imán permanente de CA almacenada en la memoria del controlador.

### Se siente al conducir: Par de torsión máximo, pérdidas mínimas, control total

- ▶ Los renombrados algoritmos de control vectorial y la tecnología de conmutación de modulación por ancho de pulsos (PWM) de avanzada de Curtis garantizan un par motor máximo y la eficiencia del sistema en todo el espectro de velocidad/par de torsión.
- ▶ Control de conducción parejo y predecible como solo Curtis puede ofrecer.





## CARACTERÍSTICAS – Continuación

### Haga rendir más a su batería —independientemente de la tecnología

- ▶ Alta eficiencia significa que una mayor parte de la energía de su batería se transforma en potencia de salida de su motor.
- ▶ Parámetros configurables de protección contra sobretensión y bajo voltaje.
- ▶ Amplia gama de voltaje de funcionamiento permite su uso con las sustancias químicas de celdas electroquímicas, como las de iones de litio.
- ▶ Lenguaje VCL y conexión CANbus configurables permiten una integración fluida con los sistemas de gestión de baterías (BMS) que se utilizan comúnmente en los paquetes de baterías de litio.

### Potentes doble microprocesadores

- ▶ La arquitectura doble de los microprocesadores logra seguridad funcional de categoría 2 y nivel de rendimiento (PL) d conforme a EN ISO 13849-1:2015 y EN 1175:2020.
- ▶ Velocidades ultrarrápidas de los procesadores proporcionan una regulación precisa del voltaje, de la frecuencia y de la corriente.

### Personalice su vehículo con VCL

- ▶ El lenguaje de control de vehículos (VCL) de Curtis permite a los controladores de motores de CA de Curtis funcionar como controladores de sistemas, eliminando la necesidad de controladores adicionales y costosos.

### Unidad de medición inercial (IMU)

- ▶ IMU de seis ejes para la medición de la orientación, el movimiento y la detección de impacto (opcional).



### E/S flexibles

- ▶ Todos los pines de E/S son multifuncionales y pueden configurarse para proporcionar hasta:
  - Veintisiete entradas digitales
  - Nueve entradas analógicas
  - Dos fuentes de potenciómetros
  - Siete excitadores de salida

### Amplias funcionalidades de CAN.

- ▶ Compatible con protocolo de 11 o 29 bits configurable para uso con CANopen o J1939.
- ▶ Dos puertos CAN independientes. Aislamiento galvánico total está disponible como opción.
- ▶ Compatibilidad «Plug and Play» (Conectar y Usar) para pantallas CAN de Curtis y cabezales de timón CAN de fabricantes líderes como FREI y REMA.
- ▶ Cumple totalmente con el protocolo CiA 301 de CANopen
- ▶ Actúa como un “intérprete CAN” lo que permite que dispositivos CAN de terceros con perfiles diferentes funcionen en el mismo CANbus.

### Diagnóstico

- ▶ LED de estado para resolver problemas en el sistema de un vistazo.
- ▶ La reducción térmica, las advertencias y el apagado automático protegen al motor y al controlador.
- ▶ Registro de errores, historial de fallas y mensajes de emergencia CAN.

### Programación basada en CAN

- ▶ Programable mediante CANbus.
- ▶ Compatible con la mayoría de las herramientas de servicio basadas en CAN utilizadas por los principales fabricantes de carretillas industriales del mundo.
- ▶ Desarrolle, configure, optimice y elimine errores de sistemas de vehículos con el juego integrado de herramientas de Curtis.





## ACCESORIOS DEL SISTEMA



### Modelo 3150 de Curtis

Una pantalla LCD de estado del vehículo basada en CAN en colores en una carcasa resistente de 52 mm de diámetro.

- ▶ Indicador de descarga de la batería, contador de horas de servicio y funciones de diagnóstico y de centro de mensajes.
- ▶ Parte delantera sellada según IP67 y parte trasera sellada según IP65.
- ▶ Cumple con CE/UKCA.
- ▶ Componente reconocido según UL583.
- ▶ Calentador opcional.
- ▶ Para obtener más información, vea la [Página de Instrumentación de Curtis \(Curtis Instrumentation\)](#).

### El juego integrado de herramientas de Curtis (CIT)

El juego integrado de herramientas de Curtis (CIT) proporciona un paquete de herramientas de diagnóstico y desarrollo para trabajar con sistemas CAN que utilizan dispositivos CAN de Curtis y de terceros. El juego CIT cuenta con las siguientes herramientas:

- |                                                                                                                            |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ▶ <b>Launchpad</b><br>Punto de inicio y editor de proyectos.                                                               | ▶ <b>VCL Studio</b><br>Editor y compilador para software VCL.               |
| ▶ <b>Programador</b><br>Configure parámetros, vea los valores de supervisión, las fallas activas y el historial de fallas. | ▶ <b>Editor de menús</b><br>Cree y modifique menús de programación.         |
| ▶ <b>TACT</b><br>Herramienta independiente de registro de datos /osciloscopio                                              | ▶ <b>Package &amp; Flash</b><br>Cargue su software en los dispositivos CAN. |

El juego integrado de herramientas de Curtis es compatible con muchas llaves o adaptadores electrónicos de USB a CAN líderes de Peak, Kvaser, iFAC, Sontheim, etc. Para obtener más información, vea la [Página de programación de Curtis \(Curtis Programming page\)](#).





## TABLA DE MODELOS

| Modelo               | Voltaje nominal de la batería | Corriente máxima: [S2-2 minutos]* | Corriente típica: [S2-60 minutos]* | IMU | CAN aislado |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----|-------------|
| AC F4-A 24-375-001   | 24 V                          | 375 A efectivos                   | 290 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F4-A-24-375-101   | 24 V                          | 375 A efectivos                   | 290 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A 36-500-001   | 24 – 36 V                     | 500 A efectivos                   | 245 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F4-A-36-500-101   | 24 – 36 V                     | 500 A efectivos                   | 245 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A 48-350-001   | 36 – 48 V                     | 350 A efectivos                   | 205 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F4-A 48-350-101   | 36 – 48 V                     | 350 A efectivos                   | 205 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A-48-375-001   | 36 – 48 V                     | 375 A efectivos                   | 210 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F4-A-48-375-101   | 36 – 48 V                     | 375 A efectivos                   | 210 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A 48-450-001   | 36 – 48 V                     | 450 A efectivos                   | 210 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F4-A-48-450-101   | 36 – 48 V                     | 450 A efectivos                   | 210 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A 80-300-101   | 48 – 80 V                     | 300 A efectivos                   | 140 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F4-A 96-150-201   | 72 – 96 V                     | 150 A efectivos                   | 140 A efectivos                    | No  | Sí          |
| AC F4-A 96-300-101   | 72 – 96 V                     | 300 A efectivos                   | 135 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F6-A 36-650-001   | 24 – 36 V                     | 650 A efectivos                   | 295 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F6-A 36-650-101   | 24 – 36 V                     | 650 A efectivos                   | 295 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F6-A 48-650-001   | 36 – 48 V                     | 650 A efectivos                   | 265 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F6-A 48-650-101   | 36 – 48 V                     | 650 A efectivos                   | 265 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F6-A 80-375-101   | 48 – 80 V                     | 375 A efectivos                   | 180 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F6-A 80-450-101   | 48 – 80 V                     | 450 A efectivos                   | 205 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F6-A 96-450-101   | 72 – 96 V                     | 450 A efectivos                   | 195 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 36-650-001  | 24 – 36 V                     | 650 A efectivos                   | 370 A efectivos**                  | No  | No          |
| AC F10-A 36-650-101  | 24 – 36 V                     | 650 A efectivos                   | 370 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 36-800-001  | 24 – 36 V                     | 800 A efectivos                   | 440 A efectivos**                  | No  | No          |
| AC F10-A 36-800-101  | 24 – 36 V                     | 800 A efectivos                   | 390 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 36-1000-001 | 24 – 36 V                     | 1000 A efectivos                  | 440 A efectivos**                  | No  | No          |
| AC F10-A 36-1000-101 | 24 – 36 V                     | 1000 A efectivos                  | 440 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 60-650-001  | 36 – 60 V                     | 650 A efectivos                   | 370 A efectivos**                  | No  | No          |
| AC F10-A 60-650-101  | 36 – 60 V                     | 650 A efectivos                   | 370 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 60-800-001  | 36 – 60 V                     | 800 A efectivos                   | 390 A efectivos**                  | No  | No          |
| AC F10-A 60-800-101  | 36 – 60 V                     | 800 A efectivos                   | 390 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 60-1000-001 | 36 – 60 V                     | 1000 A efectivos                  | 440 A efectivos                    | No  | No          |
| AC F10-A 60-1000-101 | 36 – 60 V                     | 1000 A efectivos                  | 440 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 80-550-101  | 60 – 80 V                     | 550 A efectivos                   | 260 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 80-650-101  | 60 – 80 V                     | 650 A efectivos                   | 280 A efectivos**                  | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 80-750-101  | 60 – 80 V                     | 750 A efectivos                   | 325 A efectivos                    | Sí  | Sí          |
| AC F10-A 96-650-101  | 72 – 96 V                     | 650 A efectivos                   | 325 A efectivos                    | Sí  | Sí          |

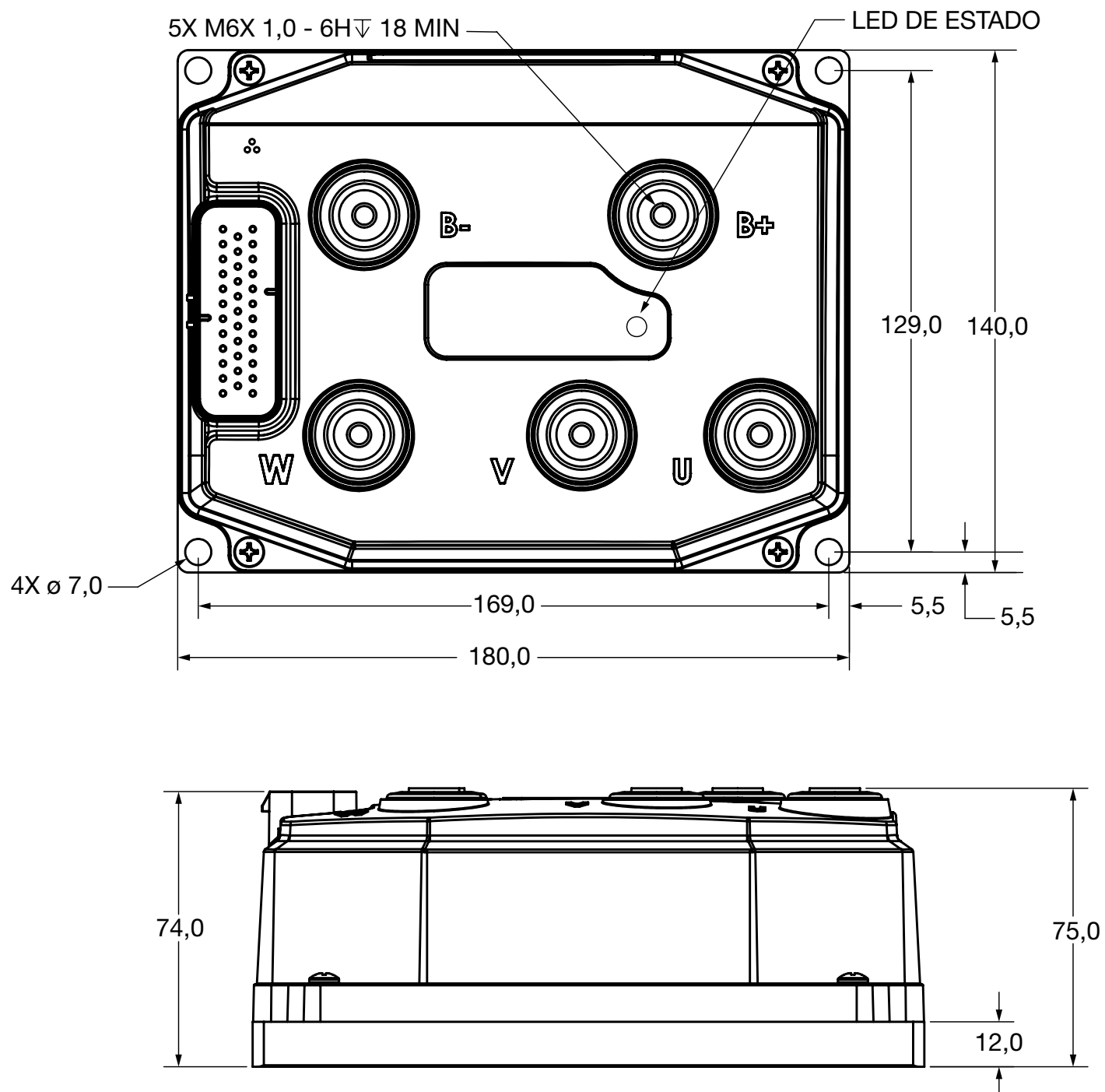
\* Los valores nominales de S2-2 minutos y S2-60 minutos son los valores de corrientes que generalmente se alcanzan antes que la reducción térmica ocurra. Los valores nominales están basados en el montaje del controlador en una placa de acero vertical de 6 mm de espesor, expuesta a un flujo de aire perpendicular a la placa de 6 km/h (1,7 m/s) y que el controlador esté funcionando a una temperatura ambiente de 25 °C.

\*\* Sujeto a cambios, póngase en contacto con el representante de ventas Curtis para obtener mayor información.



## DIMENSIONES

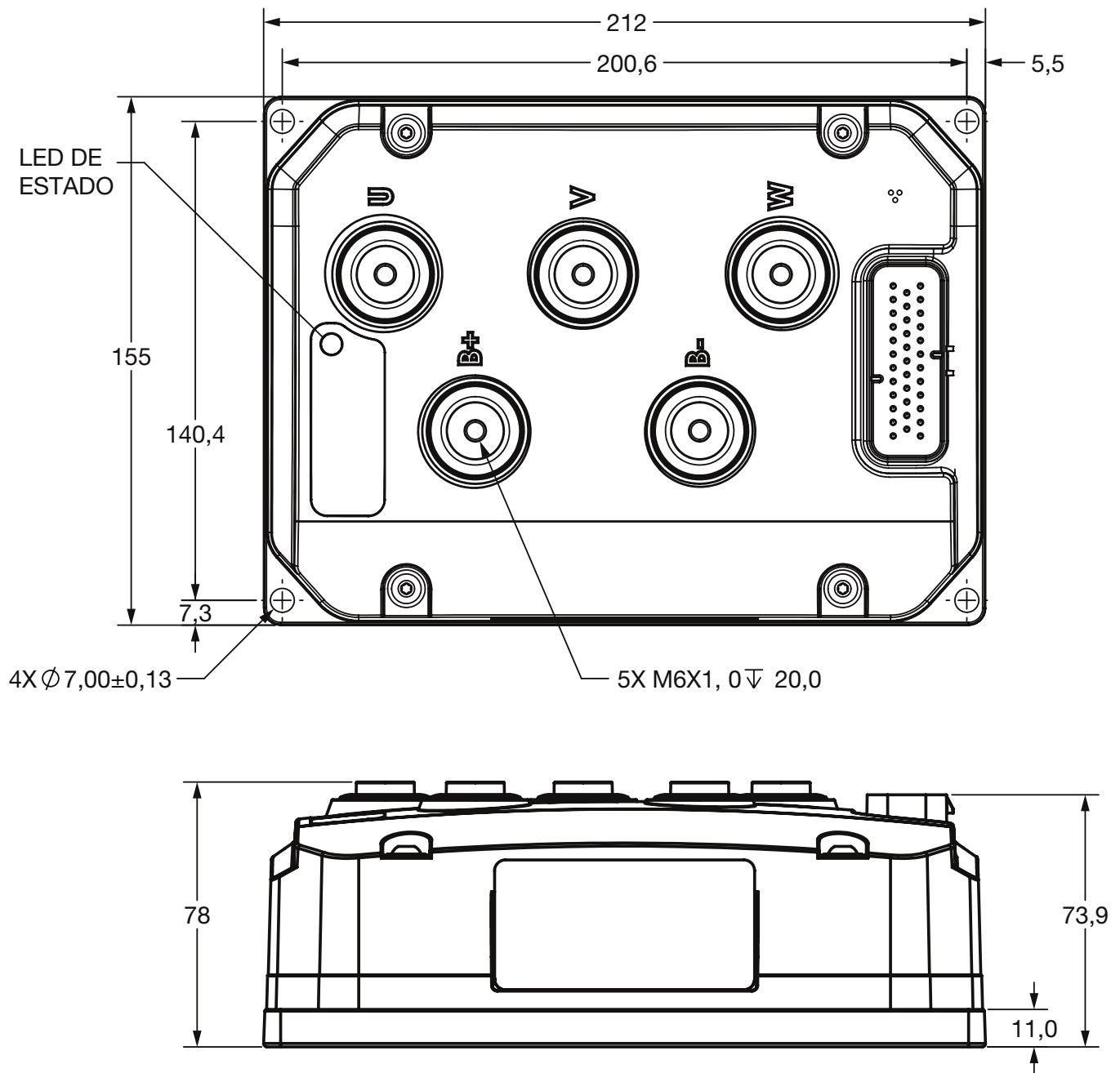
### AC F4-A





## DIMENSIONES

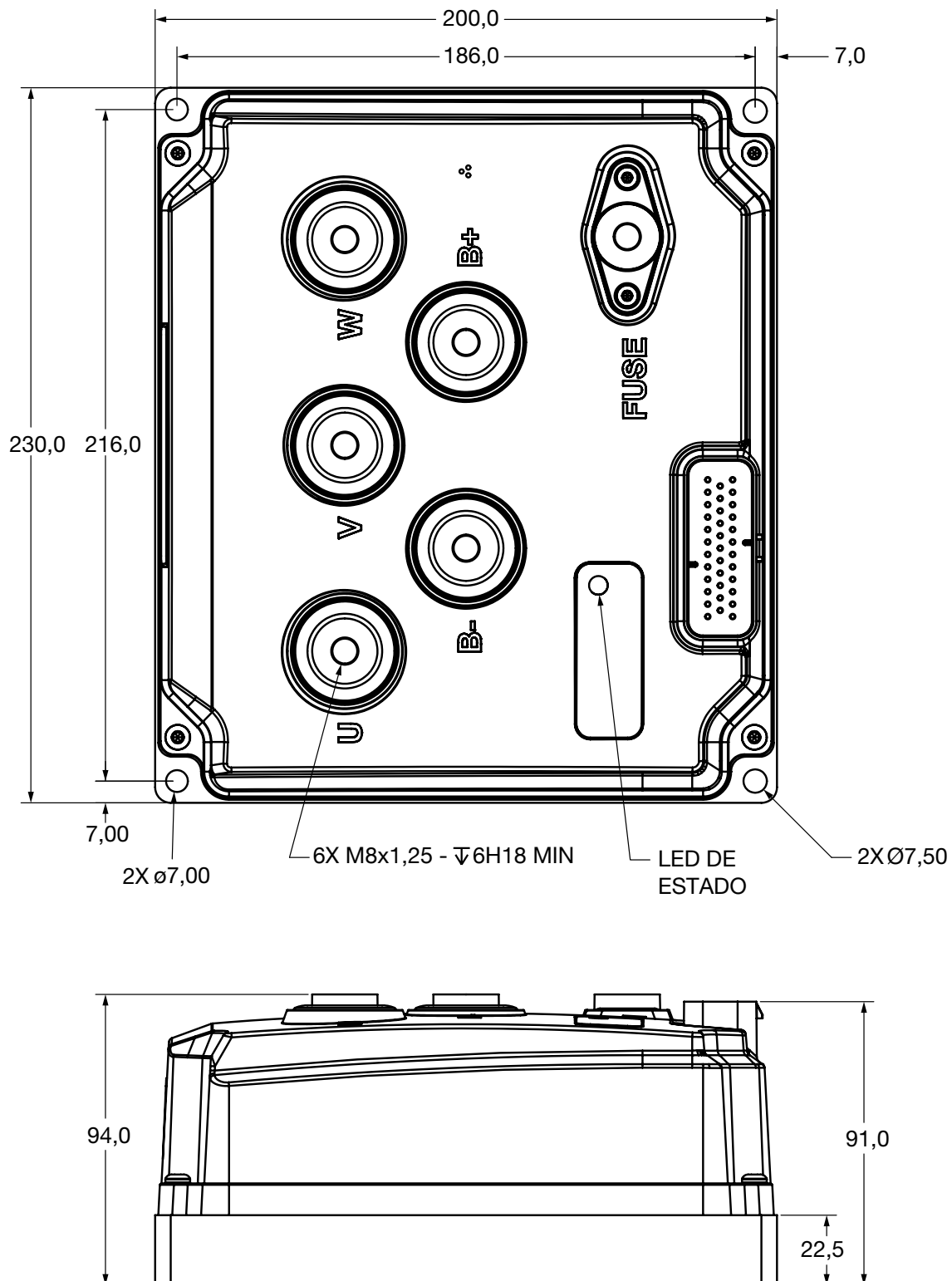
### AC F6-A





## DIMENSIONES

### AC F10-A







## ESPECIFICACIONES

|                                                  |                                                                                                                                                                                                       |              |                         |              |                         |             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------|
| Voltaje de entrada nominal                       | 24 V                                                                                                                                                                                                  | 24 – 36 V    | 36 – 48 V               | 48 – 60 V    | 48 – 80 V               | 72 – 96 V   |
| Voltaje mínimo                                   | 12 V                                                                                                                                                                                                  | 12 V         | 18 V                    | 24 V         | 24 V                    | 36 V        |
| Voltaje máximo                                   | 33 V                                                                                                                                                                                                  | 50 V         | 63 V                    | 75 V         | 100 V                   | 120 V       |
| Duración del diseño                              | 20.000 horas                                                                                                                                                                                          | 20.000 horas | 20.000 horas            | 20.000 horas | 20.000 horas            | 5.000 horas |
| Frecuencia de modulación de amplitud de impulsos | 10 kHz nominales (configurable)                                                                                                                                                                       |              |                         |              |                         |             |
| Frecuencia de salida máxima del controlador      | 599 Hz                                                                                                                                                                                                |              |                         |              |                         |             |
| Aislamiento eléctrico al disipador térmico       | 500 VCA                                                                                                                                                                                               |              |                         |              |                         |             |
| Temperatura del ambiente de almacenamiento       | –40 °C a 95 °C                                                                                                                                                                                        |              |                         |              |                         |             |
| Temperatura del ambiente de funcionamiento       | –40 °C a 50 °C                                                                                                                                                                                        |              |                         |              |                         |             |
| Reducción térmica                                | El controlador reduce linealmente el límite de corriente máximo cuando la temperatura de disipación térmica interna es de 85 °C a 95 °C; el corte completo ocurre sobre 95 °C y por debajo de –40 °C. |              |                         |              |                         |             |
| Protección de entrada                            | IP67                                                                                                                                                                                                  |              |                         |              |                         |             |
| Compatibilidad electromagnética                  | Diseñado para cumplir con los requisitos de EN 12895:2015+A1:2019                                                                                                                                     |              |                         |              |                         |             |
| Seguridad                                        | Diseñado según los requisitos de EN ISO 13849-1:2015 y EN 1175:2020                                                                                                                                   |              |                         |              |                         |             |
| UL                                               | Componente reconocido por UL según UL583 (en trámite)                                                                                                                                                 |              |                         |              |                         |             |
|                                                  | AC F4-A                                                                                                                                                                                               |              | AC F6-A                 |              | AC F10-A                |             |
| Peso                                             | 1,9 kg                                                                                                                                                                                                |              | 3,1 kg                  |              | 5,0 kg                  |             |
| Dimensiones Ancho x Largo x Altura               | 180 mm x 140 mm x 75 mm                                                                                                                                                                               |              | 212 mm x 155 mm x 78 mm |              | 230 mm x 200 mm x 94 mm |             |
| Montaje                                          | Orificios de paso para 4 pernos M6                                                                                                                                                                    |              |                         |              |                         |             |
| Conexiones eléctricas                            | 5x M6x1.0                                                                                                                                                                                             |              | 5x M6x1.0               |              | 6x M8x1.25              |             |

Nota: El fabricante de equipo original de vehículo es responsable del cumplimiento regulatorio del sistema completo del vehículo con el controlador instalado. Si fuera necesario, las frecuencias de salida superior a 599 Hz son posibles - Póngase en contacto con Curtis para obtener mayor información.

## GARANTÍA

Dos años de garantía limitada desde el momento de la entrega.

