

Sistema didáctico en accionamientos mecánicos

FESTO

Profesiones industriales

Manual del usuario



Mantenimiento Industrial

Sistema didáctico en accionamientos mecánicos

Instrucciones de seguridad y puesta en funcionamiento

594997

Nº de artículo: 594997 (Versión impresa) 595749 (Versión electrónica)

Primera edición

Actualización: 06/2020

Por el personal de Festo Didactic

© Festo Didactic Ltée/Ltd, Québec, Canada 2017

Internet: www.festo-didactic.com

e-mail: services.didactic@festo.com

Impreso en Canadá

Todos los derechos reservados

ISBN 978-2-89747-951-0 (Versión impresa)

ISBN 978-2-89747-954-1 (Versión electrónica)

Depósito legal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Depósito legal – Library and Archives Canada, 2017

El comprador adquiere un derecho de utilización limitado simple, no excluyente, sin limitación en el tiempo, aunque limitado geográficamente a la utilización en su lugar / su sede.

El comprador tiene el derecho de utilizar el contenido de la obra con fines de capacitación de los empleados de su empresa, así como el derecho de copiar partes del contenido con el propósito de crear material didáctico propio a utilizar durante los cursos de capacitación de sus empleados localmente en su propia empresa, aunque siempre indicando la fuente. En el caso de escuelas/colegios técnicos, centros de formación profesional y universidades, el derecho de utilización aquí definido también se aplica a los escolares, participantes en cursos y estudiantes de la institución receptora.

En todos los casos se excluye el derecho de publicación, así como la inclusión y utilización en Intranet e Internet o en plataformas LMS y bases de datos (por ejemplo, Moodle), que permitirían el acceso a una cantidad no definida de usuarios que no pertenecen al lugar del comprador.

Todos los otros derechos de reproducción, copiado, procesamiento, traducción, microfilmación, así como la transferencia, la inclusión en otros documentos y el procesamiento por medios electrónicos requieren la autorización previa y explícita de Festo Didactic.









La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa ningún compromiso por parte de Festo Didactic. Los materiales Festo descritos en este documento se suministran bajo un acuerdo de licencia o de confidencialidad.

Festo Didactic reconoce los nombres de productos como marcas de comercio o marcas comerciales registradas por sus respectivos titulares.

Todas las otras marcas de comercio son propiedad de sus respectivos dueños. Es posible que en este documento se utilicen otras marcas y nombres de comercio para referirse a la entidad titular de las marcas y nombres o a sus productos. Festo Didactic renuncia a todo interés de propiedad relativo a las marcas y nombres de comercio que no sean los propios.

En la siguiente tabla se enumeran los símbolos de seguridad y comunes que pueden utilizarse en este curso y para el equipo. Antes de manipular el equipo, debe leer todas las secciones relativas a la seguridad en el manual de Instrucciones de seguridad y puesta en marcha que viene con el equipo.

Si corresponde, las subsecciones siguientes describen los procedimientos generales relacionados con las tareas que deberá realizar para este curso. Se informan procedimientos de seguridad adicionales antes de cualquier tarea que requiera precauciones de seguridad específicas.

Símbolo	Descripción
 PELIGRO	PELIGRO indica un peligro de nivel de riesgo alto, que de no evitarse provocará la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA	ADVERTENCIA indica un peligro de nivel de riesgo medio, que de no evitarse podría provocar la muerte o lesiones graves.
 ATENCIÓN	ATENCIÓN indica un peligro de nivel de riesgo bajo, que de no evitarse podría provocar lesiones leves o moderadas.
 ATENCIÓN	ATENCIÓN utilizado sin el signo «Atención, riesgo de peligro», indica un peligro con una situación potencialmente peligrosa, que de no evitarse puede causar daños a la propiedad.
	Atención, riesgo de peligro. Consulte la documentación del usuario correspondiente.
	Atención, riesgo de descarga eléctrica.
	Atención, peligro por levantamiento de cargas.
	Atención, superficie caliente.
	Atención, riesgo de incendio.
	Atención, riesgo de explosión.
	Atención, riesgo de atrapamiento en accionamiento por correas.
	Atención, riesgo de atrapamiento en accionamiento por cadenas.
	Atención, riesgo de atrapamiento en accionamiento por engranajes.
	Atención, riesgo de aplastamiento de manos.
	Contenido estático sensible. Preste atención a las precauciones para manipular dispositivos sensibles de descarga electrostática.
	Aviso, radiación no ionizante.
	Consulte la documentación correspondiente destinada al usuario.
	Restricciones geográficas de la Directiva sobre los equipos radioeléctricos (RED): consulte la documentación pertinente del usuario.
	Corriente continua.
	Corriente alterna.

Símbolo	Descripción
	Tanto corriente continua como alterna.
	Corriente alterna trifásica.
	Terminal a tierra.
	Terminal conductor de protección.
	Bastidor o terminal de chasis.
	Equipotencialidad.
	ON (alimentación).
	OFF (alimentación).
	Equipo protegido completamente por doble aislamiento o aislamiento reforzado.
	En posición de un control de empuje biestable.
	Posición de salida de un control de empuje biestable.

Consideraciones relativas a la seguridad

La tabla Símbolos de seguridad, que figura al principio del manual, presenta los símbolos de seguridad que pueden aparecer en este manual o en el equipo.

Asegúrese de portar el equipo de protección adecuado cuando utilice el sistema. No debe usar nunca el equipo si tiene motivos para creer que su manejo podría resultar peligroso.

Importante

Lea atentamente esta guía antes de utilizar y operar el sistema. Esta guía contiene instrucciones esenciales relativas a la instalación, uso, mantenimiento y puesta en servicio adecuados del equipo. Por consiguiente, la guía debe conservarse durante toda la vida útil del producto y permanecer a disposición de los usuarios en todo momento.

Si durante la vida útil del producto se pierde o daña toda o parte de la documentación, póngase en contacto con su representante a fin de reponer el(los) documento(s) faltante(s).

Índice

1 Requisitos generales para la operación del equipo	6
1.1 Nota general importante	6
1.2 Configuración del laboratorio/aula	6
1.3 Requerimientos generales	6
1.4 Uso conforme a lo previsto	6
1.5 Obligaciones de la empresa operadora	7
1.6 Obligaciones de los estudiantes	7
1.7 Peligros asociados al equipo	7
1.8 Garantía y responsabilidad	7
2 Introducción	9
2.1 Sumario	9
2.2 Controles del Puesto de trabajo	9
2.3 Accionamiento de frecuencia variable	11
3 Precauciones de seguridad	18
3.1 Advertencia preliminar	18
3.2 Advertencias generales	18
3.3 Utilización segura del equipo	19
3.4 Descripción general de un procedimiento de bloqueo/etiquetado	20
3.5 Descripción general de un procedimiento de bloqueo/etiquetado	20
3.6 Procedimiento de apagado del equipo	21
3.7 Procedimiento para volver a energizar el sistema	22
3.8 Indicación(ones) de conformidad – Electricidad	22
3.9 Indicación(ones) de conformidad – Mecánica	22
3.10 Grados de protección (IP)	22
3.11 Equipos de protección personal (EPP)	23
3.12 Modificación del equipo	23
4 Especificaciones técnicas	24
4.1 Especificaciones	24
5 Transporte, desembalaje y eliminación	26
5.1 Desembalaje	26
5.2 Transporte	26
5.3 Eliminación	27
6 Instalación y mantenimiento	28
6.1 Requisitos ambientales	28
6.2 Instalación	28
6.3 Mantenimiento	29

6.4 Cable de alimentación principal _____	30
6.5 Consumibles y otras piezas de recambio _____	30
6.6 Frecuencia de inspección _____	30
6.7 Limpieza y descontaminación _____	30
7 Puesta en servicio _____	31
7.1 Inicio rápido _____	31
7.2 Fijación de los perfiles de ranuras en T _____	31
7.3 Instalación del motor _____	32
7.4 Puesta en funcionamiento del sistema _____	33
8 Riesgos para el personal de mantenimiento _____	35
8.1 Riesgos de aplastamiento _____	35
8.2 Riesgos de cortes y contusiones _____	35
8.3 Superficies calientes _____	36
8.4 Riesgos al levantar cargas _____	36

1 Requisitos generales para la operación del equipo

1.1 Nota general importante

Las precauciones y directivas de seguridad son necesarias porque previenen perturbaciones y mejoran la seguridad durante el uso del sistema. Por este motivo, todas las personas que trabajan con el equipo tienen que estar familiarizadas con las precauciones y directivas de seguridad y respetarlas. Esto también se debe hacer para las normas y directivas relativas a la prevención de accidentes en el lugar de uso. El conocimiento de estas normas, directivas y precauciones es un prerrequisito fundamental para el uso seguro y el funcionamiento correcto del equipo.

Este documento incluye instrucciones importantes para el uso seguro del equipo.

1.2 Configuración del laboratorio/aula

- Se deben emplear dispositivos de corriente residual (RCD – del inglés, Residual current devices) para proteger el área de pruebas. Utilice disyuntores de corriente residual de tipo B con un valor nominal de corriente residual menor o igual a 30 mA.
- Un supervisor debe controlar el área de prueba. Un supervisor es un electricista cualificado o una persona que ha recibido la formación apropiada, está familiarizada con los requerimientos y las directivas de seguridad correspondientes y cuya formación se ha documentado de forma adecuada.
- No se pueden usar aparatos dañados o defectuosos. Guarde bajo llave los aparatos dañados para impedir que se sigan usando y retírelos del área de prueba.

1.3 Requerimientos generales

Requisitos generales para la operación segura de equipo eléctrico:

- No apoye cables sobre superficies calientes. Las superficies calientes se identifican mediante un símbolo de advertencia.
- No exceda las cargas de corriente máximas permisibles de los cables y aparatos, a menos que se especifique lo contrario. Compare siempre los valores nominales de corriente del dispositivo, el cable y el fusible.
- Utilice sólo equipos y accesorios Festo. No conecte equipos o accesorios de otros fabricantes, a menos que se especifique lo contrario.
- Asegúrese de que el equipo esté puesto a tierra de forma correcta.

1.4 Uso conforme a lo previsto

El equipo solo puede utilizarse:

- Para su fin previsto en aplicaciones de enseñanza y capacitación.
- Cuando sus funciones de seguridad estén en perfecto estado.

Los componentes del equipo se han diseñado de acuerdo con tecnologías de avanzada y normas de seguridad reconocidas. No obstante, si los equipos se utilizan de forma incorrecta, pueden dañarse, y es posible que la vida e integridad física de los usuarios y de terceros se pongan en riesgo.

A fin de garantizar la seguridad de los estudiantes, las instituciones de formación y/o los supervisores deben asegurarse de que todos los estudiantes operen el equipo como se indica en los documentos de Festo Didactic que lo acompañan, y de que respeten las medidas preventivas e instrucciones de seguridad descritas en este documento.

1.5 Obligaciones de la empresa operadora

La empresa operadora se compromete a permitir que solo trabajen con el equipo aquellas personas que:

- Estén familiarizadas con las normas básicas de seguridad en el trabajo y prevención de accidentes, y que hayan recibido capacitación en el uso del equipo.
- Hayan leído y entendido la sección relativa a la seguridad, así como las precauciones de seguridad.

Es preciso evaluar al personal de forma periódica en relación con los hábitos de trabajo seguro.



1.6 Obligaciones de los estudiantes

Todas las personas autorizadas a trabajar con el equipo deben completar los siguientes pasos antes de comenzar a trabajar:

- Leer la sección o secciones relativas a la seguridad, así como las precauciones de seguridad incluidas en este documento.
- Familiarizarse con las normas básicas de seguridad en el trabajo y de prevención de accidentes.

1.7 Peligros asociados al equipo

El equipo se ha diseñado de acuerdo con la técnica más avanzada y normas de seguridad reconocidas. No obstante, la vida e integridad física de los usuarios y de terceros pueden estar expuestas a peligros. Asimismo, la máquina correspondiente u otros bienes pueden sufrir daños durante su uso.

	 ATENCIÓN
	Solucione inmediatamente cualquier avería que pueda afectar a la seguridad.

1.8 Garantía y responsabilidad

Nuestras "Condiciones generales de venta y suministro" son aplicables siempre. Estas se pondrán a disposición de la empresa operadora a más tardar durante la firma del contrato de venta. Las reclamaciones de garantía y responsabilidad derivadas de lesiones y/o daños materiales quedan excluidas si se puede demostrar que se deben a una o más de las causas siguientes:

- Uso del equipo con un propósito distinto al previsto.
- Puesta en servicio u operación incorrecta del equipo.
- Uso del equipo con dispositivos de seguridad defectuosos, o con dispositivos de seguridad y protección conectados de forma incorrecta o no funcionales.

- Incumplimiento de las instrucciones que se incluyen en la documentación fundamental en materia de puesta en servicio y operación.
- Modificaciones no autorizadas al equipo.
- Reparaciones efectuadas de forma inadecuada.
- Siniestros causados por la influencia de elementos exógenos y eventos de la naturaleza.

Por la presente, Festo Didactic excluye toda responsabilidad relativa a daños sufridos por los estudiantes, la institución de formación y/o terceras partes, que tengan lugar durante el uso del equipo en situaciones en las que su fin sea distinto a la enseñanza y/o la formación profesional, a menos que tales daños hayan sido causados con intención dolosa o negligencia grave por parte de Festo Didactic.

2 Introducción

2.1 Sumario

El Puesto de trabajo del Sistema didáctico en accionamientos mecánicos (véase la figura 1) está diseñado para la capacitación y la educación profesional.

En el Puesto de trabajo se emplean componentes de uso industrial con el fin de brindar una experiencia lo más cercana posible a la capacitación en entornos reales. Al utilizar el sistema es posible encontrar la complejidad y los riesgos asociados al uso de dichos componentes. Por este motivo, antes de utilizar el Puesto de trabajo los alumnos y los profesores deben comprender su principio de funcionamiento.



Figura 1: Puesto de trabajo del Sistema didáctico en accionamientos mecánicos.

2.2 Controles del Puesto de trabajo

Los controles del Puesto de trabajo se ilustran en la figura 2.



Figura 2: Controles del Puesto de trabajo.

En el lado izquierdo del panel de control, debajo del panel de seguridad, hay dos conectores que se utilizan para conectar el motor y el Embrague/Freno, como se observa en la figura 3.

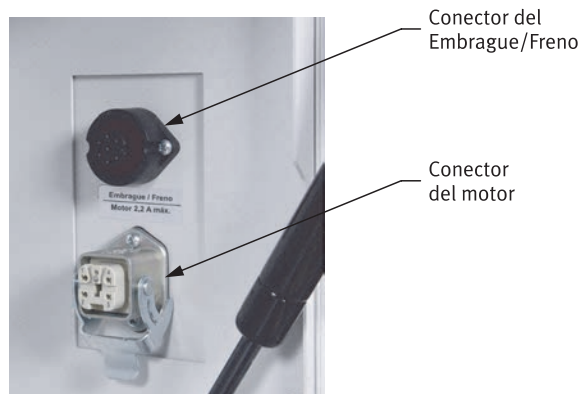


Figura 3: Conectores internos del Puesto de trabajo.

AVISO

Utilice sólo el motor de inducción trifásico de frecuencia variable y el Embrague/Freno que se suministran con el sistema didáctico. Las características de este motor y del Embrague/Freno son especiales, por lo que es posible que los de otros fabricantes no tengan dichas características.

En la parte posterior del panel de control hay un Disyuntor que protege al sistema ante cortocircuitos y sobrecargas. Al poner en marcha el sistema, el Disyuntor debe estar en la posición superior, de manera que se le suministre corriente al sistema (véase la figura 4). En caso de que ocurra un cortocircuito o una sobrecarga, el Disyuntor desenergiza el sistema. En la parte posterior del panel de control, también hay un conector para el cable de alimentación principal, como se muestra en la figura 5.



Figura 4: Disyuntor en la posición superior.

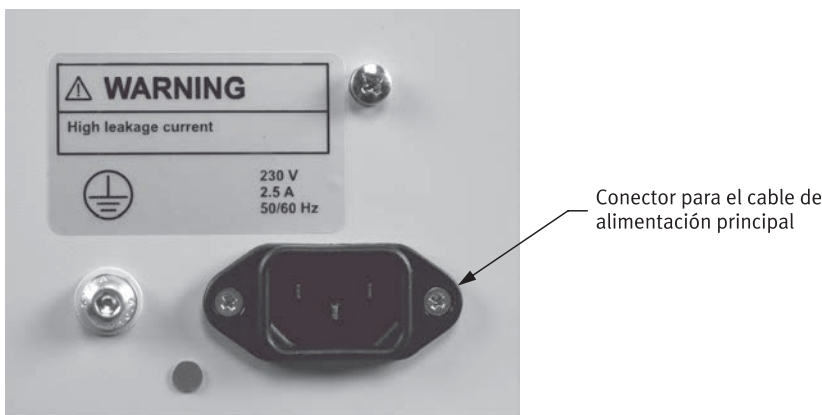


Figura 5: Conector para el cable de alimentación principal.

Clave

Las características del cable de alimentación principal son diferentes para la red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz. Consulte la sección [Información técnica](#).

2.3 Accionamiento de frecuencia variable

AVISO

Si se realiza un restablecimiento de fábrica en el Accionamiento de frecuencia variable, se eliminarán todos los parámetros, lo que puede provocar daños en el equipo.

El motor del sistema didáctico tiene cuatro polos. Puesto que el número de polos es constante, la velocidad varía de forma directa con la frecuencia.

El Accionamiento de frecuencia variable tiene cinco botones y una pantalla de visualización, como se observa en la figura 6. La disposición del panel del Accionamiento de frecuencia variable se describe en el resto de esta subsección.

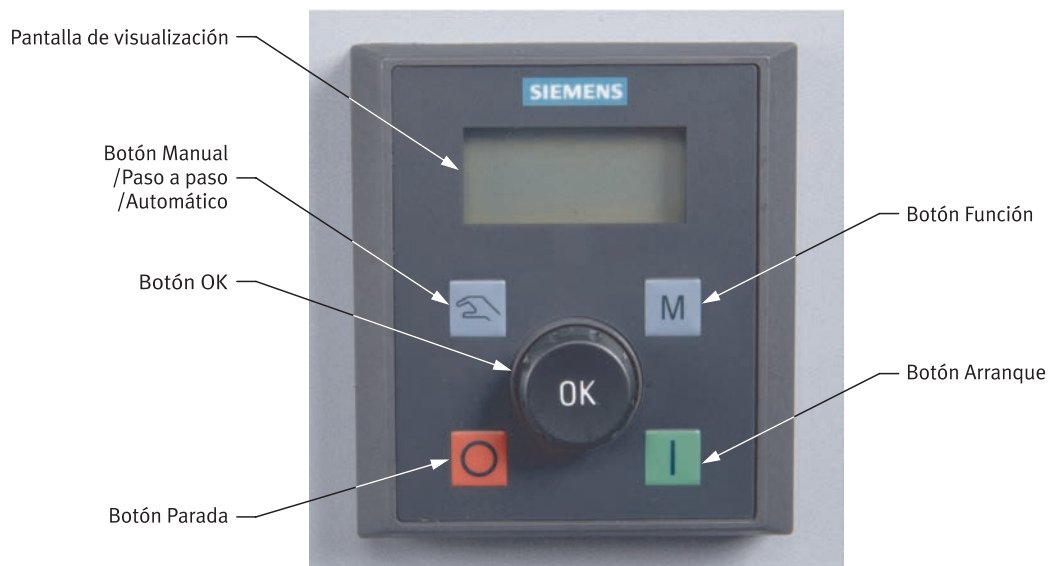


Figura 6: Disposición del panel del Accionamiento de frecuencia variable.

El botón **Parada** detiene el accionamiento.

El botón **Arranque** pone en marcha el accionamiento. El accionamiento está configurado para que el motor arranque con rotación horaria a 15 Hz.

El botón **Manual/Paso a paso/Automático** ajusta el modo del accionamiento en Manual, Paso a paso o Automático. Si el icono de la mano parpadea en la pantalla de visualización, la unidad está en el modo Paso a paso. Si el icono de la mano está encendido de forma permanente, la unidad está en modo Manual.







- En el modo **Manual**, puede cambiarse la frecuencia del accionamiento mientras el motor gira, lo que modifica la velocidad del mismo. Además, el modo Manual permite invertir el sentido de rotación.
- En el modo **Paso a paso**, el accionamiento funciona de forma continua a una velocidad y sentido de rotación fijos, independientemente de la configuración del sistema. Es equivalente a un interruptor de anulación en ciertos sistemas. Para usar correctamente el modo Paso a paso, el botón debe estar pulsado continuamente.
- En el modo **Automático**, un sistema de automatización externo controla la frecuencia del accionamiento.

El botón **OK** se puede girar en sentido horario o antihorario a fin de aumentar la frecuencia en esos dos sentidos. Presionar este botón permite navegar a través de la información que el accionamiento puede mostrar. La información disponible es: frecuencia de salida (Hz), tensión de salida (V), corriente de salida (A) y tensión cc (V) del accionamiento.

El botón **Función** es un botón polivalente que permite seleccionar una función y modificar los dígitos de un elemento o acceder al menú de configuración.

La **Pantalla** muestra las unidades y el estado del accionamiento. Las unidades pueden estar en voltios (V), amperios (A) o hercios (Hz). Los iconos de estado indican el estado del accionamiento. La tabla 1 muestra los iconos de estado con sus significados.

Tabla 1: Iconos de estado con sus descripciones.

Icono	Descripción
	El accionamiento tiene al menos una alarma activa.
	El accionamiento tiene al menos una falla sin corregir.
	El accionamiento está en marcha. Cuando el icono parpadea, es posible que la alimentación del accionamiento se haya activado de forma inesperada.
	El motor rota en el sentido inverso.
	Indica si el accionamiento está en el modo Manual, Paso a paso o Automático.
	El accionamiento está en el modo Puesta en servicio.

Los puestos de trabajo vienen con diferentes motores. La versión de unidades SI tiene un motor de marco IEC con un diámetro de eje de 14 mm.

Los parámetros del motor y otros parámetros del variador de frecuencia ya están configurados para el motor que viene con su puesto de trabajo. Por ejemplo, cuando se pone en marcha el motor, éste siempre girará en el sentido horario, con el accionamiento ajustado en 15 Hz. Sin embargo, si tiene un motor IEC y uno NEMA y alterna entre ambos en el mismo Puesto de trabajo, es posible que tenga que cambiar los parámetros del accionamiento para tener en cuenta la diferencia de las especificaciones eléctricas y ajustar los mecanismos de seguridad.

El parámetro P0820 permite alternar entre las dos configuraciones predeterminadas.

Clave

Su puesto de trabajo puede no tener esta característica si es una versión en unidades SI producida antes de junio de 2020. Para más información, vea la nota debajo de la tabla 2.

1. Pulse M en el teclado del accionamiento para entrar al modo edición de parámetros.
2. Gire el botón OK hasta encontrar el parámetro P0820.
3. Pulse OK para acceder al valor del parámetro.
4. Gire el botón OK para ajustar el parámetro en 0 para un motor NEMA o en 1 para uno IEC.
5. Pulse OK para confirmar.
6. Pulse M durante más de 2 segundos para salir del modo edición de parámetros.

Además del parámetro P0820, hay otros parámetros visibles en el modo edición de parámetros.

Tabla 2: Lista de parámetros visibles.

Parámetro	Función	Descripción
P0003	Nivel de acceso del usuario	Muestra el nivel de acceso del usuario.
P0010	Parámetro de puesta en servicio	Este parámetro se debe ajustar en 0, de lo contrario el motor no arrancará.
P0012	reservado	Para puesta en servicio solamente.
r0031	Par real filtrado	Muestra el par eléctrico en Nm.
r0035	Temperatura real del motor	Muestra la temperatura calculada del motor. Un algoritmo calcula la temperatura. Tiene en cuenta varios parámetros, como el par y el tiempo de funcionamiento del motor.
P0820		Permite cambiar entre dos configuraciones: 0 para el motor NEMA y 1 para el IEC.

Clave

Las versiones en unidades SI del sistema que se han producido antes de junio de 2020 pueden tener parámetros más visibles. En tales versiones, el parámetro P0820 no permite cambiar entre los dos motores.

Además de la protección habitual que incluye un accionamiento, el que está utilizando ha sido configurado para proteger el motor y el Puesto de trabajo por medio de tres características de protección:

Clave

Su accionamiento puede no tener la primera y segunda características si el puesto de trabajo es una versión en unidades SI que se ha producido antes de junio de 2020. Además, la temperatura máxima será la misma que la del motor NEMA. Para más información, vea la nota debajo de la tabla 2.

- El accionamiento detendrá el motor si la corriente que fluye a través de éste durante más de 5 segundos es superior al máximo configurado. Las corrientes máximas son:
 - Motor NEMA: 1,6 A
 - Motor IEC: 1,25 A
- El accionamiento detiene el motor automáticamente después de un funcionamiento continuo de 5 minutos. Esto evita el sobrecalentamiento.
- Un algoritmo calcula la temperatura del motor y lo apaga si la misma está por encima del umbral preconfigurado. Las temperaturas máximas son:
 - Motor NEMA: 155 °C

— Motor IEC: 180 °C

Cuando la temperatura calculada alcanza el valor umbral; el motor no se detiene automáticamente. En su lugar, en la unidad aparece una advertencia (A511). Si la temperatura calculada aumenta un 10% (por ejemplo, $180 + 18 = 198$ °C para el motor IEC), el motor se detiene y el accionamiento pasa al modo de falla (F11).

Si el accionamiento muestra una falla de sobrecalentamiento (F11), ésta no se borrará al apagarlo porque la temperatura calculada queda guardada en el accionamiento (dicha temperatura puede visualizarse con el parámetro r0035). Para reiniciar la falla de sobrecalentamiento debe dejar el accionamiento encendido, con el motor parado. Esto permite que el motor se enfríe y que el algoritmo reduzca la temperatura calculada. Si apaga el motor, el algoritmo no podrá calcular el tiempo de enfriamiento y considerará que la temperatura del mismo sigue siendo alta. Se necesita un par de horas de enfriamiento para que la temperatura calculada baje a un nivel aceptable.

En el Accionamiento de frecuencia variable aparecen códigos cuando se producen fallas y alarmas específicas. En la tabla 3 se muestran los códigos de falla y en la tabla 4 los de alarmas más frecuentes.

Clave

Todos los códigos de falla se encuentran en la documentación provista por el fabricante del Accionamiento de frecuencia variable.

Tabla 3: Códigos de falla frecuentes.

Falla	Descripción
F1	Indica una sobreintensidad.
F2	Indica una sobretensión.
F3	Indica una subtensión.
F4	Indica un sobrecalentamiento del inversor.
F11	Indica un sobrecalentamiento del motor.
F41	Indica una falla en la identificación de los datos del motor.
F85	Indica una falla externa.
F101	Indica un desbordamiento de pila.
F452	Indica una falla en la correa.

Tabla 4: Códigos de alarma frecuentes.

Alarma	Descripción
A501	Indica un límite de corriente.
A502	Indica un límite de sobretensión.
A503	Indica un límite de subtensión.
A504	Indica un sobrecalentamiento del inversor.
A511	Indica un sobrecalentamiento del motor.
A535	Indica una sobrecarga de la resistencia de frenado.
A922	Indica que no se le aplica carga al inversor.
A952	Indica una falla en la correa.

La diferencia principal entre las fallas y las alarmas es que las primeras pueden suprimirse sin corregir el problema. Es imposible suprimir una alarma hasta que no se haya corregido el problema.

Clave

Todos los códigos de alarma se encuentran en la documentación provista por el fabricante del Accionamiento de frecuencia variable.



3 Precauciones de seguridad

3.1 Advertencia preliminar

Si bien el equipo ha sido diseñado cuidadosamente para garantizar la seguridad de los estudiantes, existen riesgos residuales que no se pueden reducir mediante soluciones técnicas sin afectar el proceso de aprendizaje. La primera y más importante medida de seguridad que se debe aplicar en todo momento es la supervisión adecuada de los estudiantes.

La supervisión y orientación de un profesor cualificado son irremplazables. Los estudiantes no dominan por completo el tema. Pueden cometer errores y probablemente lo harán. Esa es una parte esencial del proceso de aprendizaje.



Por lo tanto, la función del profesor es permitir que los estudiantes cometan errores que no tengan consecuencias en su seguridad, y a su vez protegerlos de errores cuyas consecuencias pudieran ser graves.



	 ATENCIÓN
	La supervisión y orientación de un profesor cualificado son irremplazables.

AVISO
El equipo está diseñado según el estándar EMC Clase A (CISPR 11:2009). En un entorno doméstico, este equipo puede causar radiointerferencias, en cuyo caso el usuario debe adoptar las medidas apropiadas.

3.2 Advertencias generales

Los símbolos de advertencia que indican peligros potenciales se listan en la sección Símbolos de seguridad y de uso frecuente, al principio de este manual. Siempre que encuentre uno de estos símbolos en el equipo, es posible que deban realizarse acciones específicas para garantizar su seguridad y evitar daños al equipo.

	 ADVERTENCIA
	El Puesto de trabajo debe operarse bajo supervisión en todo momento. Nunca debe dejarse funcionar el sistema sin supervisión.

	 ADVERTENCIA
	Intentar levantar el Puesto de trabajo supone riesgos de daños corporales, tales como lesiones de los discos intervertebrales. Solicite ayuda o coloque el Puesto de trabajo en el entorno de trabajo.

	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>El freno Prony puede calentarse intensamente cuando se utiliza durante mucho tiempo. Para evitar quemaduras, permita que se enfríe antes de manipularlo.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ADVERTENCIA</p> <p>¡Corriente de fuga elevada! Asegúrese de establecer una conexión a tierra antes de conectar el equipo. Este aparato sólo puede utilizarse con un conductor de protección adicional. En la parte posterior del aparato hay disponible un terminal. La sección transversal del conductor de cobre utilizado en este extremo debe ser de al menos 4 mm². La instalación eléctrica debe realizarla una persona cualificada, que asegure el respeto de las normas regionales y nacionales aplicables.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>Algunos componentes tienen bordes afilados. Manipúlelos con cuidado, para evitar cortes y lesiones.</p>
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENCIÓN</p> <p>Para evitar lesiones, las máquinas rotativas deben mantenerse firmemente aisladas y aseguradas bajo el panel de seguridad siempre que estén encendidas y/o sus piezas rotatorias no se hayan detenido por completo.</p>
AVISO	
<p>Se trata de un producto EMC Clase A (CISPR 11:2009). En un entorno doméstico, este producto puede causar interferencias de radio, en cuyo caso es posible que se le solicite al usuario tomar las medidas adecuadas a fin de reducir dichas interferencias.</p>	

3.3 Utilización segura del equipo

En esta sección se incluyen instrucciones generales para el bloqueo/etiquetado, así como los procedimientos específicos para apagar y bloquear el sistema didáctico a fin de realizar el mantenimiento o la inspección, y para reiniciar el equipo. Es necesario bloquear y etiquetar el equipo cada vez que se le deba realizar el mantenimiento y siempre que el usuario trabaje allí con el panel de protección abierto.

3.4 Descripción general de un procedimiento de bloqueo/etiquetado

El dispositivo de bloqueo consta de un cerrojo y un candado, y se utiliza para instalar un mecanismo de bloqueo en el Interruptor principal. El cerrojo puede bloquearse con uno o más candados. El objetivo del dispositivo de bloqueo es evitar un arranque inesperado de la maquinaria durante las operaciones de instalación y mantenimiento.

El dispositivo de etiquetado es una etiqueta en la que se advierte que un mecanismo está bloqueado. La etiqueta indica que nadie debe intentar operar el equipo. También indica el nombre de la(s) persona(s) que puede(n) retirar el dispositivo de bloqueo.

El puesto de trabajo se suministra con los dispositivos de bloqueo y etiquetado que se muestran en la figura 7. Cada dispositivo de bloqueo y etiquetado debe bloquearse empleando un candado.



Figura 7: Cerrojo, candado y etiqueta de bloqueo/etiquetado

Una vez terminados los trabajos de mantenimiento e instalación, hay que cerrar el panel de seguridad, y se deben colocar los dispositivos de bloqueo en los orificios de bloqueo, cerca de la manija del panel de seguridad.

3.5 Descripción general de un procedimiento de bloqueo/etiquetado

Antes de operar una máquina o un equipo, deben identificarse las tareas que pueden exponer a los usuarios a una imprevista fuente peligrosa de energía, y debe capacitarse de forma adecuada al personal. Las fuentes peligrosas de energía pueden ser eléctricas, mecánicas, hidráulicas, neumáticas, químicas, térmicas, gravitacionales, etc.

Para que una máquina o equipo sea seguro:

- Comuníquese a todas las personas involucradas que se realizará un procedimiento en una máquina o equipo.
- Desconecte la alimentación de la máquina o equipo.
- Aísle y bloquee todas las formas peligrosas de energía usando candados y/o etiquetas. En términos generales, se prefieren los dispositivos de bloqueo a las etiquetas. Si se asigna más de una persona a una tarea, todos los usuarios deben usar un bloqueo y/o etiqueta personal e identificable en cada aparato de aislamiento de energía. Siempre que todas las personas involucradas estén debidamente protegidas es posible un bloqueo/etiquetado en grupo. El último orificio de un cerrojo de bloqueo suele reservarse para alojar un cerrojo adicional.

- Compruebe que no haya ninguna persona cerca de la máquina o el equipo y verifique que no sea posible ponerla(o) en marcha.

Clave

Es posible que se requieran procedimientos adicionales especiales cuando se emplean sustancias peligrosas, como ciertos productos químicos.

Al energizar una máquina:

- Compruebe que la máquina o equipo esté preparado para funcionar, que el área esté libre y segura y que el panel de seguridad esté cerrado.
- Comuníquese a todas las personas involucradas que la máquina o equipo está a punto de energizarse y asegúrese de que nadie se encuentre cerca de dicha máquina o equipo.
- Retire su candado y etiqueta y pídale a los demás que hagan lo mismo. No se debe energizar la máquina o equipo si alguien no ha retirado aún su candado.
- Ponga en marcha el equipo y asegúrese de que funcione correctamente.

3.6 Procedimiento de apagado del equipo

1. Asegúrese de que el panel de seguridad esté cerrado.
2. Apague el equipo.
3. Instale el cerrojo de bloqueo en el Interruptor principal. A continuación, instale los candados y etiquetas en el cerrojo (véase la figura 8).



Figura 8: Instalación de un cerrojo de bloqueo, un candado y una etiqueta.

1. Intente colocar el interruptor principal en la posición de encendido para comprobar que el sistema esté aislado eléctricamente. Pulse el botón Reinicio de seguridad para comprobar si se puede energizar el sistema.

Clave

En este momento puede considerarse que el sistema es seguro.

3.7 Procedimiento para volver a energizar el sistema

1. Compruebe que todos los componentes estén asegurados al interior y alrededor del Puesto de trabajo, y cierre el panel de seguridad.
2. Comuníquelos a todas las personas que trabajan alrededor del equipo que el sistema está a punto de activarse.
3. Solicite que todas las personas retiren sus candados y etiquetas. A continuación, retire el cerrojo del interruptor principal.
4. Solicite la autorización de la persona facultada antes de energizar el Puesto de trabajo. Coloque el Interruptor principal en la posición I (encendido) para encender el equipo.

3.8 Indicación(ones) de conformidad – Electricidad

El equipo responde a las directivas y normas siguientes:

- Directiva de baja tensión (LVD) 2014/35/UE
 - EN 61010-1:2010 - Requisitos de seguridad de equipos eléctricos para medida, control y uso en laboratorio - Parte 1: Requisitos generales
- Directiva de compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE
 - IEC 61326-1:2012 - Equipo eléctrico para medida, control y uso en laboratorio - Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 1: Requisitos generales
- EN 55011:2009 (Clase A)
 - Equipo industrial, científico y médico. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de detección, modificada
- Directivas sobre la restricción a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS) 2011/65/EU
 - EN 50581:2012-09 - Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas
- EN 50581:2012-09
 - Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas

3.9 Indicación(ones) de conformidad – Mecánica

El equipo responde a las directivas y normas siguientes:

- Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 12 de diciembre de 2006 (LVD)
 - EN 61010: Norma europea – Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio

3.10 Grados de protección (IP)

El equipo está clasificado IP20.

AVISO

El equipo no está protegido contra la inmersión o infiltración de líquidos. Manténgalo lejos de todo tipo de líquidos. De no hacerlo, el equipo puede sufrir daños.

3.11 Equipos de protección personal (EPP)

Aunque todas las funciones de seguridad se hayan implementado en el equipo, persisten algunos riesgos residuales debido al uso incorrecto o piezas defectuosas. Al usar el equipo, respete siempre las reglas que se dan a continuación a fin de reducir aún más los riesgos de lesiones:

- Use gafas de seguridad.
- Use calzado de seguridad.
- No use nada que pueda quedar atrapado, como una corbata, bisutería o vestimenta holgada.
- Ate o recoja el pelo hacia atrás.
- Limpie el área de trabajo; no debe haber aceite ni agua.

3.12 Modificación del equipo

No modifique el equipo sin autorización previa, por escrito, de Festo Didactic. En este equipo se emplean componentes industriales complejos, por lo que las modificaciones pueden tener consecuencias no deseadas en cuanto a la integridad y seguridad del producto.

4 Especificaciones técnicas

4.1 Especificaciones

Tabla 5: Especificaciones del sistema.

Parámetro	Valor (red de alimentación ca de 230 V, 50 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz)
Tensión nominal	230 V ac	120 V ac
Corriente	2,5 A	4,5 A
Frecuencia	50 Hz	60 Hz
Conexión de la alimentación	Tomacorriente monofásico convencional	
Características físicas		
Ubicación prevista	Sobre una mesa	
Peso neto	59,9 kg (132 lb)	
Dimensiones (alto x largo x ancho)	44,5 x 73,1 x 120,1 cm (17,5 x 28,8 x 47,3 pulg.), incluyendo el panel de control	

Tabla 6: Especificaciones del motor.

Parámetro	Versión con unidades SI		Versión con las unidades habituales de EE.UU.	
	Valor (red de alimentación ca de 230 V, 50 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 230 V, 50 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz)
Frecuencia	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
Velocidad nominal	1330 rpm	1595 rpm	1438 rpm	1725 rpm
Potencia	0,25 kW (0,34 hp)		0,25 kW (0,34 hp)	
cosφ	0,740		0,619	

Parámetro	Versión con unidades SI		Versión con las unidades habituales de EE.UU.	
	Valor (red de alimentación ca de 230 V, 50 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 230 V, 50 Hz)	Valor (red de alimentación ca de 120 V, 60 Hz)
Temperatura ambiente máxima	40 °C (104°F)		40 °C (104°F)	
Peso	11,2 kg (24,7 lb)		10 kg (22,0 lb)	
Dimensiones de la base de montaje (H x W x D)	28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 pulg.)		28 x 15,6 x 6,2 cm (11 x 6,14 x 2,44 pulg.)	

Tabla 7: Especificaciones del freno Prony.

Parámetro	Valor
Intervalo de par	0 N·m-6 N·m (0 lbf·pulg.-53,1 lbf·pulg.)
Dimensiones (alto x largo x ancho)	280 x 305 x 100 mm (11 x 12 x 3,94 pulg.)
Peso neto	1,8 kg (3,97 lb)

5 Transporte, desembalaje y eliminación



5.1 Desembalaje



Los equipos grandes, tales como el Puesto de trabajo, se envían en cajas de madera montadas sobre plataformas de este mismo material. De conformidad con las normas IPPC, en el embalaje sólo se emplea madera tratada térmicamente. Por lo tanto, el embalaje de madera se puede eliminar o reutilizar sin el riesgo de proliferación de plagas. El embalaje de papel y cartón se debe reciclar conforme a la legislación local.

Luego de desembalar el equipo, compruebe que todos los elementos de la lista de embalaje estén presentes.

5.2 Transporte

El Puesto de trabajo está previsto para permanecer sobre una superficie plana, como una mesa. Siempre que sea necesario transportar el sistema debe garantizarse la seguridad.

	 ADVERTENCIA
	Transportar el Puesto de trabajo supone riesgos de daños corporales, tales como lesiones de los discos intervertebrales. Solicite ayuda cuando sea necesario levantar el Puesto de trabajo, y al levantarlo utilice las empuñaduras laterales del sistema.

	 ADVERTENCIA
	Antes de transportar los paneles, realice una inspección visual para asegurarse de que ningún componente esté a punto de caer. Además, transporte siempre los paneles utilizando las manijas. Finalmente, la ubicación de los paneles debe respetar los intervalos de distancia horizontal y vertical que se dan a continuación. De no hacerlo, pueden producirse lesiones graves.

Al transportar los paneles, debe garantizarse la seguridad a fin de evitar lesiones. Los paneles deben mantenerse a una distancia horizontal de menos de 35 cm del cuerpo del usuario. Además, la distancia vertical entre el centro de los paneles y el suelo debe estar entre 30 cm y 125 cm.

El Puesto de trabajo opcional cuenta con ruedas giratorias que facilitan su desplazamiento. No obstante, para evitar accidentes, bloquee las ruedas cuando no desplace el sistema, como se observa en la figura 9.



	 ATENCIÓN
	Bloquee las ruedas giratorias siempre que utilice el Puesto de trabajo opcional.



Figura 9: Bloqueo de las ruedas giratorias del Puesto de trabajo opcional.

AVISO

El sistema con el Puesto de trabajo opcional es pesado; úselo y muévalo sólo sobre un piso plano.

5.3 Eliminación

No deseche el equipo junto con los residuos normales, ya que contiene componentes eléctricos y electrónicos. Un especialista debe desensamblar el equipo. Los componentes se deben reciclar o eliminar de acuerdo con las normas locales.

Es responsabilidad del propietario tomar medidas para reciclar el equipo y eliminarlo de forma segura.

6 Instalación y mantenimiento

6.1 Requisitos ambientales

El equipo está diseñado para instalarlo al interior y debe operarse bajo las siguientes condiciones ambientales a fin de garantizar la seguridad de los usuarios:

- una altitud de hasta 2000 m (6560 pies)
- una temperatura entre 5 °C y 40 °C (41°F y 104°F)
- una humedad relativa máxima del 80% para temperaturas de hasta 31 °C (88°F), disminuyendo linealmente hasta 50% de humedad relativa a 40 °C (104°F)
- fluctuaciones de la tensión de la red de alimentación que no excedan $\pm 10\%$ de la tensión nominal
- sobretensiones transitorias hasta los niveles de la categoría II
- sobretensión temporal en la red de alimentación: 1500 V para redes de 120 V y 2500 V para redes de 230 V
- un grado 2 de polución, de acuerdo con la norma IEC 60664-1



Clave

El término polución mencionado anteriormente se refiere a toda adición de materia extraña, sólida, líquida o gaseosa (gases ionizados), que pueda producir una reducción de la rigidez dieléctrica o de la resistividad superficial.



Asegúrese de que la ubicación elegida para instalar el equipo cumple con los requisitos ambientales enunciados anteriormente. Luego, siga las indicaciones de las secciones siguientes para la instalación y uso seguro del equipo.

6.2 Instalación

El Puesto de trabajo está previsto para permanecer sobre una superficie plana o una mesa. Al colocarlo sobre una mesa, tenga mucho cuidado a fin de evitar lesiones potenciales.

	 ADVERTENCIA
	Instalar el Puesto de trabajo en el entorno de trabajo supone riesgos de daños corporales, tales como lesiones de los discos intervertebrales. Solicite ayuda cuando sea necesario levantar el Puesto de trabajo, y al levantarlo utilice las empuñaduras laterales del sistema.

Una vez que el equipo esté instalado, debe establecerse una conexión a tierra. La instalación sólo debe realizarla una persona cualificada.

	 ADVERTENCIA
	<p>¡Corriente de fuga elevada! Asegúrese de establecer una conexión a tierra antes de conectar el equipo. Este aparato sólo puede utilizarse con un conductor de protección adicional. En la parte posterior del aparato hay disponible un terminal. La sección transversal del conductor de cobre utilizado en este extremo debe ser de al menos 4 mm². La instalación eléctrica debe realizarla una persona cualificada, que debe asegurarse de respetar las normas regionales y nacionales aplicables.</p>

Es posible sujetar los paneles en un soporte mural opcional. Este soporte debe instalarse en un entorno de escasa circulación. Los componentes se sujetan con tornillos largos, por lo que hay riesgo de lesiones en entornos de mucha circulación.

	 ATENCIÓN
	<p>Instale el soporte mural y los paneles en un entorno de escasa circulación.</p>



El Puesto de trabajo debe instalarse sobre una mesa (o un banco de trabajo) capaz de soportar su peso. Si su entorno de trabajo no tiene la capacidad necesaria, utilice el banco de trabajo opcional que suministra Festo Didactic.

AVISO	
<p>El Puesto de trabajo debe instalarse en una mesa (o banco de trabajo) que soporte hasta 250 kg (550 lb) de peso.</p>	



6.3 Mantenimiento

El Puesto de trabajo del Sistema didáctico en accionamientos mecánicos requiere mantenimiento periódico. Los estudiantes realizarán parte de este mantenimiento en el marco de su formación. El personal técnico cualificado tiene que llevar a cabo periódicamente otras tareas de mantenimiento.

Los componentes faltantes o defectuosos deben sustituirse de inmediato. Contacte con el departamento de servicios de Festo Didactic para solicitar piezas de recambio e instrucciones específicas para sustituirlas.

	 ADVERTENCIA
	<p>No opere el equipo si faltan piezas o hay piezas dañadas.</p>

Es de suma importancia retirar la alimentación eléctrica del equipo antes de realizar las tareas de mantenimiento que se describen en esta sección.

	 PELIGRO
	Apague la alimentación del Puesto de trabajo antes de realizar el mantenimiento. De no hacer esto, los riesgos de aplastamiento de los dedos y de electrocución aumentan de forma considerable.

6.4 Cable de alimentación principal

Antes de usarlo, compruebe si el cable de alimentación principal está dañado. Si este es el caso, debe sustituirlo por un cable de alimentación de ordenador. Seleccione el tipo de línea de alimentación de acuerdo con los requisitos eléctricos locales.

	 ADVERTENCIA
	Nunca utilice el equipo con un cable de alimentación dañado.

6.5 Consumibles y otras piezas de recambio

Es posible reemplazar piezas consumibles o equipos dañados. Utilice sólo accesorios de Festo Didactic para garantizar la compatibilidad y durabilidad del equipo. De ser necesario, consulte las listas de embalaje.

6.6 Frecuencia de inspección

Este equipo está previsto para el uso por parte de estudiantes. Es posible que ellos no tengan aún la experiencia o la formación necesaria para detectar problemas en el Puesto de trabajo. Por esta razón, antes de cada uso, un técnico o un profesor deben inspeccionar el Puesto de trabajo. También se lo debe inspeccionar después de que los estudiantes lo hayan utilizado.

6.7 Limpieza y descontaminación


Para limpiar el Puesto de trabajo, debe apagarse la alimentación. En la mayoría de los componentes puede utilizarse un limpiador multiuso y un paño suave.

AVISO
No utilice sustancias abrasivas o solventes para limpiar el plexiglás del panel de seguridad.

7 Puesta en servicio

7.1 Inicio rápido

1. Asegúrese de que el indicador de alimentación del panel de control esté apagado. Si no es así, coloque el Interruptor principal en la posición O (apagado).
2. Instale los dispositivos de bloqueo y etiquetado en el Interruptor principal y bloquéelos con un candado. Luego, abra el panel de seguridad.

	⚠ ATENCIÓN
	Abra el panel de seguridad para bloquearlo en la posición más alta a fin de proteger su cabeza (y la de sus compañeros).

7.2 Fijación de los perfiles de ranuras en T

1. Compruebe que haya cuatro perfiles fijados en la parte posterior del puesto de trabajo.
2. Coloque y fije dos perfiles en las posiciones mostradas en la figura 10 (en unidades SI) o la figura 11 (en el sistema tradicional de los EE.UU.). Utilice las reglas de cada lado del Puesto de trabajo para medir las posiciones.
3. Apriete los pernos de los perfiles usando una llave hexagonal de 6 mm con mango en T.

Clave

No apriete los tornillos en exceso ni los deje flojos.

4. Asegúrese de que todos los tornillos estén apretados.



Figura 10: Montaje del Puesto de trabajo.



Figura 11: Montaje del Puesto de trabajo.

7.3 Instalación del motor

1. Instale el motor de inducción trifásico de frecuencia variable sobre los perfiles, como se muestra en la figura 12 (en unidades SI) o la figura 13 (en el sistema tradicional de los EE.UU.). Utilice las reglas de cada lado del Puesto de trabajo para medir las posiciones.
2. Fije el motor empleando los tornillos M8-1,25 x 20 mm y las tuercas en T M8-1,25. Apriete los tornillos del motor con una llave hexagonal de 6 mm, de mango en T, siguiendo un patrón entrecruzado.
3. Conecte el motor al Accionador de frecuencia variable. Para ello, enchufe el extremo metálico del conector del motor a su entrada correspondiente, en la parte posterior derecha, debajo del panel de seguridad.

AVISO

Cuando conecte el motor al Accionamiento de frecuencia variable, asegúrese de colocar el cable en un entorno seguro, para que no se dañe. Mantenga el cable lejos de las partes rotatorias para que no se mueva y gire alrededor de esas partes cuando el sistema se ponga en marcha.

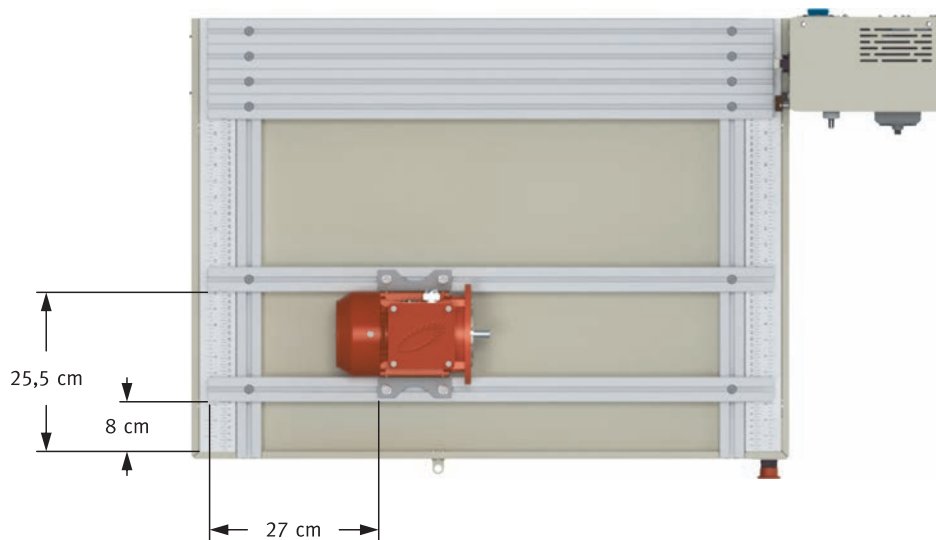


Figura 12: Montaje del Puesto de trabajo.

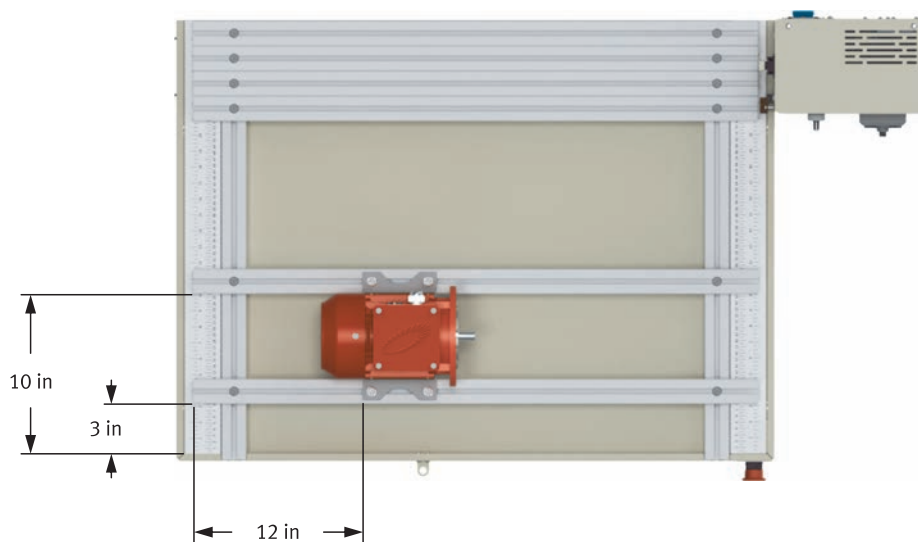


Figura 13: Montaje del Puesto de trabajo.

7.4 Puesta en funcionamiento del sistema

1. Asegúrese de que no haya objetos sueltos en el Puesto de trabajo y cierre el panel de seguridad.
2. Retire los dispositivos de bloqueo y etiquetado del Interruptor principal. Luego, instale un cerrojo y un candado en los orificios de bloqueo, cerca de la manija del panel de seguridad.
3. Active la alimentación colocando el interruptor principal en la posición I (encendido). Asegúrese de que el indicador Alimentación en el panel de control esté encendido.

Clave

Si el indicador de alimentación no enciende, asegúrese de que el Disyuntor en la parte posterior del panel de control esté ajustado en la posición superior (encendido), y de que el puesto de trabajo esté conectado a una toma ca mural.

- Coloque el selector Embrague/Freno en Punto neutro.
- Pulse el botón Reinicio de seguridad.

AVISO

Asegúrese de que no haya ninguna chaveta en el eje del motor.

- Ponga en marcha el motor pulsando el botón Arranque (botón verde) en el Accionamiento de frecuencia variable.
- Gire lentamente el botón OK en sentido horario hasta que el motor funcione a alta velocidad.
- Deje funcionar el motor durante unos 10 segundos.
- Detenga el motor pulsando el botón Parada (botón rojo) en el Accionamiento de frecuencia variable.
Observe el tiempo que le toma al motor detenerse por completo.
- Apague el sistema colocando el Interruptor principal en la posición O (apagado).
- Retire los dispositivos de bloqueo del panel de seguridad.



⚠ ATENCIÓN

Espere a que el motor se detenga por completo antes de retirar el dispositivo de bloqueo y abrir el panel de seguridad.



- Desensamble el montaje y devuelva los componentes al sitio de almacenamiento.

8 Riesgos para el personal de mantenimiento

En las siguientes subsecciones se presentan los riesgos a los que el personal de mantenimiento puede estar expuesto con mayor probabilidad al utilizar el equipo o realizarle mantenimiento. Además, se dan recomendaciones para reducir estos riesgos.



8.1 Riesgos de aplastamiento

El Puesto de trabajo del Sistema didáctico en accionamientos mecánicos incluye máquinas rotativas. Una vez que se abra el panel de seguridad, mantenga sus manos alejadas de éste a fin de reducir los riesgos de lesiones por aplastamiento.



 ATENCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none">• Cierre siempre el panel de seguridad antes de operar el sistema. Tenga cuidado con sus manos y dedos (y los de sus compañeros) al cerrar los paneles de seguridad.• Bloquee siempre el panel de seguridad antes de poner en marcha el sistema o cuando no necesite acceder a las piezas giratorias. Mantenga sus manos y dedos (y los de sus colegas) alejados de las piezas giratorias, como el motor, los acoplamientos, los engranajes, los piñones y las poleas.

8.2 Riesgos de cortes y contusiones



Tenga cuidado de no lastimarse a sí mismo o a otra persona cuando use los componentes del equipo.

 ATENCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none">• Manipule los tornillos y sujetadores con cuidado para evitar cortes y otras lesiones.• Algunos componentes, como la regla, la escuadra con nivel, el flexómetro y las chavetas de eje tienen bordes afilados. Manipúlelos con cuidado para evitar cortes y otras lesiones.• Tenga cuidado con sus colegas al manipular los ejes.• Asegúrese de tener un buen asidero al manipular los componentes.• Antes de la instalación y mantenimiento, abra el panel de seguridad para bloquearlo en la posición más alta a fin de proteger su cabeza (y la de sus compañeros).

8.3 Superficies calientes

	 ATENCIÓN
	<p>El freno Prony puede calentarse. Evite tocarlo antes de que se enfríe. Para evitar dañar el equipo, use agua para enfriar el tambor del freno.</p>

8.4 Riesgos al levantar cargas

	 ATENCIÓN
	<ul style="list-style-type: none">• Al manipular el motor, asegúrese de tener un buen asidero para evitar aplastar sus pies o los de otra persona.• Manipule el Puesto de trabajo y los paneles con cuidado para evitar lesiones. Solicite ayuda, utilice las manijas y respete las distancias seguras.

CE Importador:

Festo Didactic SE
Rechbergstr. 3
73770 Denkendorf
Alemania
Tel.: +49 711 3467-0
did@festo.com

US Importador:

Festo Didactic Inc.
607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724
Estados Unidos
Tel.: +1 732 938-2000
Sin cargo: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

CA Fabricante:

Festo Didactic Ltée/Ltd
675, rue du Carbone
Québec (Québec) G2N 2K7
Canadá
Tel.: +1 418 849-1000
Sin cargo: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

UK Importador:

Festo Ltd
Applied Automation Centre
Brackmills
Northampton, NN4 7PY
Reino Unido
T +44 800 626 422
info_gb@festo.com

www.festo-didactic.com



0000594997000000000100