

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUIlite-2, MCU5-2 y MCU W-2

Número de referencia de la documentación H-1000-5460-04-C



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Información general de la MCU

© 2016 - 2022 Renishaw plc. Todos los derechos reservados.

 VERSIÓN DEL IDIOMA ORIGINAL

Este documento no puede copiarse o reproducirse de forma completa o parcial. Tampoco puede ser transferido a cualquier otro medio de comunicación y traducido a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.

Descargo de responsabilidades

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMO QUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN.

RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO A REALIZAR CAMBIOS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS EQUIPOS, EL SOFTWARE Y LA ESPECIFICACIÓN DESCRITOS SIN OBLIGACIÓN ALGUNA DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

Marcas comerciales

RENISHAW[®], el símbolo de la sonda y REVO[®] son marcas registradas de Renishaw plc.

Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas comerciales de Renishaw plc. o sus filiales.

Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

WEEE



La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. Es responsabilidad del usuario final depositar este producto en un punto de recogida designado para el equipamiento eléctrico y electrónico (WEEE, del inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment) que permita su reutilización o reciclado. Una eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medio ambiente. Para más información, póngase en contacto con el servicio de recogida de residuos o con un Representante local de Renishaw.

Garantía

A no ser que usted y Renishaw hayan celebrado y suscrito un contrato independiente por escrito, el equipo y el software se venden a tenor de los Términos y Condiciones Generales de Renishaw, que se facilitan con dicho equipo o software o están disponibles previa petición en su oficina local de Renishaw.

Renishaw garantiza sus equipos y software durante un período limitado (según se establece en nuestros Términos y condiciones estándar) si se ha instalado exactamente tal como se define en la documentación de Renishaw relacionada. Consulte los Términos y condiciones estándar para conocer los detalles de la garantía.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

El equipo y el software adquirido a terceros proveedores se regirá por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y software. Para obtener más información, consulte a su proveedor.

Cuidados del equipo

Las sondas Renishaw y los sistemas asociados son herramientas de precisión utilizadas para obtener mediciones precisas y deben ser tratadas con cuidado.

Cambios de los productos Renishaw

Renishaw se reserva el derecho a mejorar, cambiar o modificar su hardware o su software sin incurrir en obligación alguna de realizar cambios en los equipos Renishaw vendidos previamente.

Datos de registro de empresa

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: Gavà Park C/ Imaginació, 3 08850 GAVÀ Barcelona, España.

Embalaje

A continuación, se indica cómo reciclar los materiales utilizados en los distintos componentes de embalaje:

Componentes	Material	Código 94/62/EC	Número 94/62/EC
Caja exterior	Cartón de fibra corrugado	PAP	20
Embalaje interior	Cartón de fibra corrugado	PAP	20
Espuma de embalaje	Polietileno de baja densidad	LDPE	4
Bolsa	Polietileno de baja densidad	LDPE	4

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Conformidad de productos MCU

Declaración de conformidad con la UE

Para consultar la normativa de conformidad completa de la UE, consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.es/EUCMM.

Declaración de conformidad con el R. U.

Para ver la normativa de conformidad completa del R. U., consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.com/UKCMM.

Conformidad EMC

Este equipo debe instalarse y utilizarse de acuerdo con esta guía de instalación. El producto está destinado únicamente para uso industrial y no debe utilizarse en una zona residencial, ni estar conectado a una red de suministro de energía de baja tensión que suministre a edificios a edificios residenciales.

FCC (solo EE. UU.)

Información para el usuario (47 CFR 15.105)

Este equipo ha sido probado y se ha determinado que cumple con los límites establecidos para los dispositivos digitales de la Clase A, tal como está especificado en el Apartado 15 de las normas de la FCC. Estos límites han sido diseñados para proporcionar protección razonable contra las interferencias perjudiciales cuando el equipo se utiliza en entornos comerciales. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no fuera instalado y utilizado según lo dispuesto en el manual de instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. El uso de este equipo en zonas residenciales puede causar interferencias perjudiciales, en cuyo caso el propio usuario debe corregir dichas interferencias por sus propios medios.

Información para el usuario (47 CFR 15.21)

Se advierte al usuario que los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por Renishaw plc, o por su representante autorizado, pueden revocar el poder que tiene el usuario para utilizar el equipo.

Etiqueta del equipo (47 CFR 15.19)

Este dispositivo cumple con la sección 15 de las Normas de la FCC. Su uso está sujeto a las siguientes condiciones:

1. El dispositivo no debe causar ninguna interferencia perjudicial.
2. El dispositivo debe aceptar todas las interferencias que reciba, aunque alteren su funcionamiento de forma no deseada.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

ICES-001 (solo Canadá)

This ISM device complies with Canadian ICES-001(A) / NMB-001(A).

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-001(B) / NMB001(B) du Canada.

Módulo de aprobación de emisiones por radio Bluetooth®

Europa:	CE
EE. UU.:	FCC ID PI403B
Canadá:	IC:1931B-BISMII
India:	ETA-172/2008
Corea:	EL1-TRBLU23-00200
Taiwán:	IRE411301
Japón:	0521155/AA/00
China:	2009-0202

Regulación REACH

Puede consultar la información sobre los requisitos del Artículo 33(1) de la normativa europea (CE) n.º 1907/2006 ("REACH") para productos que contienen sustancias peligrosas (SVHC) en:

www.renishaw.es/REACH

Normativa de conformidad de China

Para consultar la normativa de conformidad completa de China, consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.es/ChinaRoHSCMM



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

MCU seguridad



PRECAUCIÓN: Antes de desempaquetar e instalar el sistema MCU, lea atentamente las instrucciones de seguridad siguientes y asegúrese de que los operarios las cumplan en todo momento. Los operarios deben recibir formación sobre el uso y la aplicación del sistema MCU y sus accesorios, en el contexto en el que se instala la máquina, antes de poder utilizarla.

Lea atentamente todas las instrucciones de seguridad hasta que no tenga ninguna duda. Se recomienda familiarizarse con los componentes del sistema MCU.

- La CMM debe controlarse únicamente desde zonas o ubicaciones predeterminadas
- El cable de comunicación entre el control UCC y la base de carga MCU W-2 debe colocarse de forma que no obstaculice el paso
- No coloque más de una unidad MCU W-2 en modo de emparejamiento simultáneamente
- Por motivos de seguridad, se recomienda montar la estación de anclaje del joystick fuera del área de trabajo de la CMM

Funcionamiento y mantenimiento

Si no se cumplen las indicaciones especificadas por el fabricante para la utilización del equipo, la protección de este puede quedar inutilizada

- No coloque la base de carga de MCU W-2 de forma que pueda dificultar el acceso a E-STOP
- Estos productos solo deben utilizarse con el control de Renishaw adecuado
- La unidad MCU debe ser instalado por personal experto
- No modifique directamente los archivos del sistema, el personal experto utilizará el paquete de software y puesta en funcionamiento del sistema
- Quite la corriente antes de emprender cualquier operación de mantenimiento
- El mantenimiento se limita a los procedimientos descritos en la sección de mantenimiento

Botones STOP

El sistema MCU dispone de tres botones STOP:

- Interruptor STOP de emergencia: ROJO
- Interruptor STOP: AMARILLO o GRIS
- Botón STOP del teclado: (MCU5-2 y MCU W-2)

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Batería de la unidad MCU W-2

Este producto se suministra con baterías recargables de iones de litio. Para más información sobre el uso de las baterías, recomendaciones de seguridad y cómo desecharlas, consulte la documentación del fabricante.

- Cargue las baterías en la base de carga de MCU W-2
- Utilice únicamente baterías de repuesto del tipo especificado
- Compruebe que las baterías son del tipo adecuado y están colocadas según las instrucciones de este manual e indicadas en la carcasa del producto
- No almacene las baterías de forma que la luz del sol incida en ellas directamente
- No exponga las baterías al agua
- No las someta a fuentes de calor ni las arroje al fuego
- No deje que las baterías se descarguen hasta agotarse completamente
- Evite cortocircuitos en las baterías
- No las abra, perforo, deforme, aplique presión, ni las someta a impactos
- No ingerir las baterías
- Manténgalas fuera del alcance de los niños
- Si las baterías están hinchadas o dañadas, no las use en el producto y manéjelas con precaución
- Para desechar las baterías agotadas, siga la normativa legal de seguridad y medio ambiente de su zona

Asegúrese de que se cumpla la normativa nacional e internacional sobre transporte de baterías y este producto con las baterías colocadas. Las baterías de iones de litio están clasificadas como material peligroso para el transporte y requieren etiquetado y embalaje conforme a la legislación vigente. Para reducir la posibilidad de retrasos en el transporte, retire las baterías antes de enviar los productos a Renishaw por cualquier motivo.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Advertencias de MCU

Preste atención a los movimientos imprevistos de la CMM o el sistema de sonda. El operario debe quedarse fuera del entorno operativo completo compuesto por el cabezal de la sonda y el palpador. El proveedor de la máquina debe asegurarse de que el operario conoce el entorno operativo completo de la máquina.

Se recomienda usar gafas de protección en todas las aplicaciones que implican el uso de Máquinas-Herramienta y máquinas de medición de coordenadas.

Es responsabilidad del proveedor de la máquina asegurar que el usuario sea informado sobre los peligros relacionados con el funcionamiento, incluidos los peligros mencionados en la documentación de los productos Renishaw, y asegurar que se suministran los dispositivos de protección y seguridad adecuados.

Los componentes del sistema no contienen piezas que requieran mantenimiento del operario. No intente desmontar ninguna pieza del producto. En caso de problemas, solicite asistencia a su proveedor.

Los cables deben cumplir las especificaciones de Renishaw. Un cableado incorrecto puede provocar daños al equipo.

La desactivación de la sonda evita que la máquina retroceda en caso de colisión de la sonda.

Las unidades MCULite-2 / MCU5-2 / MCU W-2 deben transportarse en el embalaje original de Renishaw.

Este equipo no está preparado para usarse en una atmósfera con riesgo de explosión.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Condiciones ambientales de MCU

Uso en el interior	MCULite-2 y MCU5-2: IP40 MCU W-2: IP31
Altitud	Hasta 2.000 m
Temperatura operativa	De +5 °C a +40 °C
Temperatura de almacenamiento	MCULite-2 y MCU5-2: De -25 °C a +70 °C MCU W-2*: De -20 °C a +60 °C
Humedad relativa	Humedad relativa máxima 80% (sin condensación) para temperaturas hasta +31 °C Reducción lineal hasta el 50% a +40 °C

* Se recomienda no almacenar la batería de la unidad MCU W-2 a altas temperaturas, ya que acelera su envejecimiento. El tiempo máximo recomendado de almacenamiento de la batería de MCU W-2 es:

- 1 semana a +60 °C
- 1 mes a +45 °C
- 6 meses a +40 °C
- 12 meses a +35 °C

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Referencias y documentos relacionados de MCU

Se recomienda consultar la documentación siguiente antes de instalar una MCU.

Documentos de Renishaw

Cargo	Referencia del documento
Guía de instalación: SPA3 -2	H-1000-5364
Guía de instalación: UCC T5	H-1000-7573
Guía de instalación: UCC T3-2	H-1000-5254
Guía de instalación: Controles de CMM UCC T3 PLUS y UCC S3	H-1000-2118
Guía de instalación: Control de CMM UCC S5 REVO-2	H-1000-7598

Documentos externos

Estándares nacionales e internacionales, incluidos los siguientes, podrían ser necesarios para el montaje o la instalación de la máquina:

BS EN ISO 12100:2003 secciones 1 y 2 Seguridad de maquinaria: Conceptos básicos, principios de diseño generales.

BS EN 60204-1:2006 Seguridad de maquinaria: Equipamiento eléctrico de máquinas - Sección 1: Requisitos generales.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUIlite-2, MCU5-2 y MCU W-2


www.renishaw.es

Descripción de los sistemas de control manual

 **NOTA:** Solo debe utilizarse con controles UCC y software de Renishaw.


MCUIlite-2

MCUIlite-2 es un joystick de nivel básico. Contiene los controles necesarios para manejar una CMM de disparo por contacto de 3 ejes y un cabezal Renishaw, pero no dispone de pantalla LCD.

 **NOTA:** MCUIlite-2 no es compatible con UCC1.
MCUIlite-2 y HCU no se pueden utilizar en la misma instalación.


MCU5-2

El control MCU5-2 se ha diseñado para los sistemas REVO y PH20 de Renishaw; tiene capacidad para mover la MMC en el eje de la sonda y el palpador y dispone de pantalla LCD.

 **NOTA:** La unidad MCU5-2 no es compatible con UCC1, ya que requiere UCCsuite 4.9 o posterior.

MCU W-2

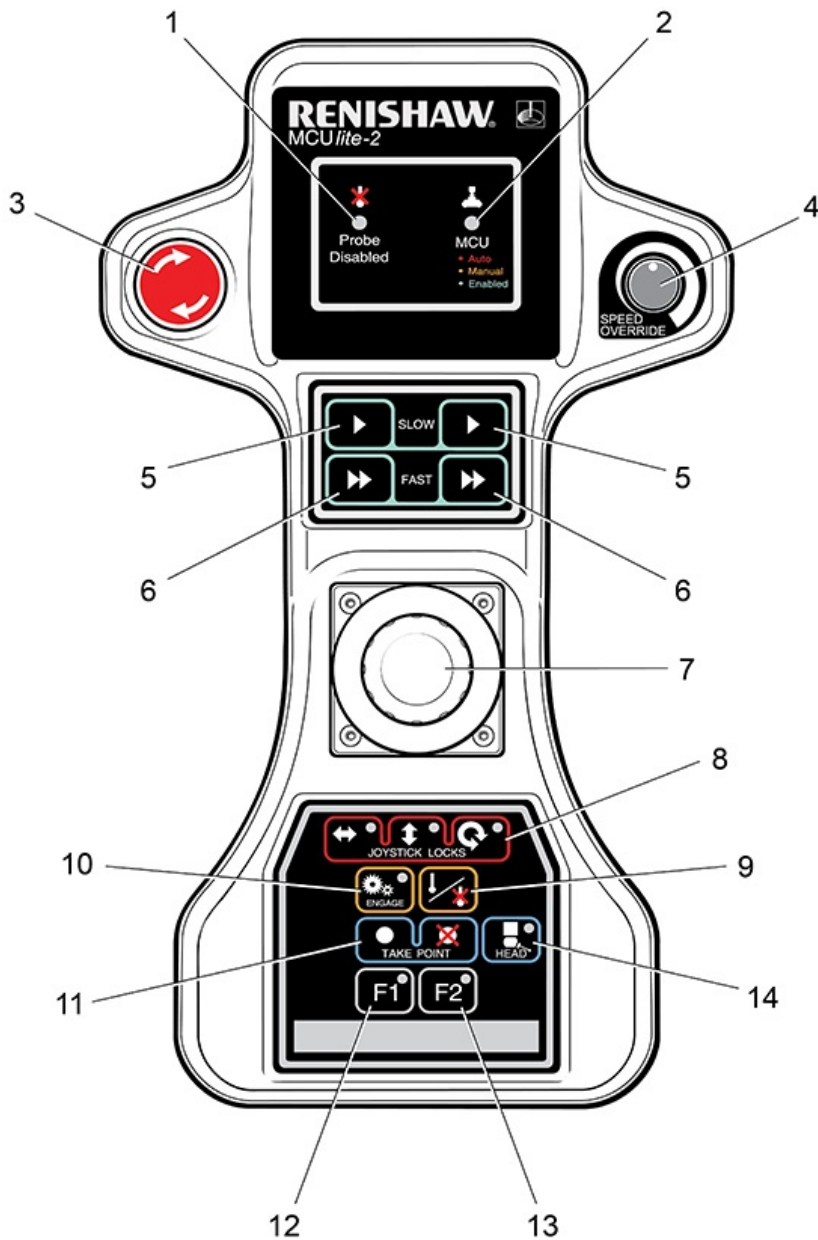
La unidad de control manual inalámbrica (MCU W-2) es un joystick diseñado para la gama de controles UCC de Renishaw. Basado en el diseño del joystick MCU5-2, la MCU W-2 utiliza la moderna tecnología de baterías y módulos de radio Bluetooth®; es un joystick inalámbrico con un alcance máximo de 25 metros y una duración de las baterías de hasta ocho horas. La base de anclaje del joystick lleva incluida una batería de repuesto y un cargador automático.

 **NOTA:** La unidad MCU W-2 no es compatible con UCC1, ya que requiere UCCsuite 4.9 o posterior.

Configuración

Todas las unidades MCU pueden configurarse a la medida de las necesidades del cliente en el software UCCassist de Renishaw. Para más información, consulte al servicio técnico para CMM de Renishaw.

Características de la unidad MCULite-2



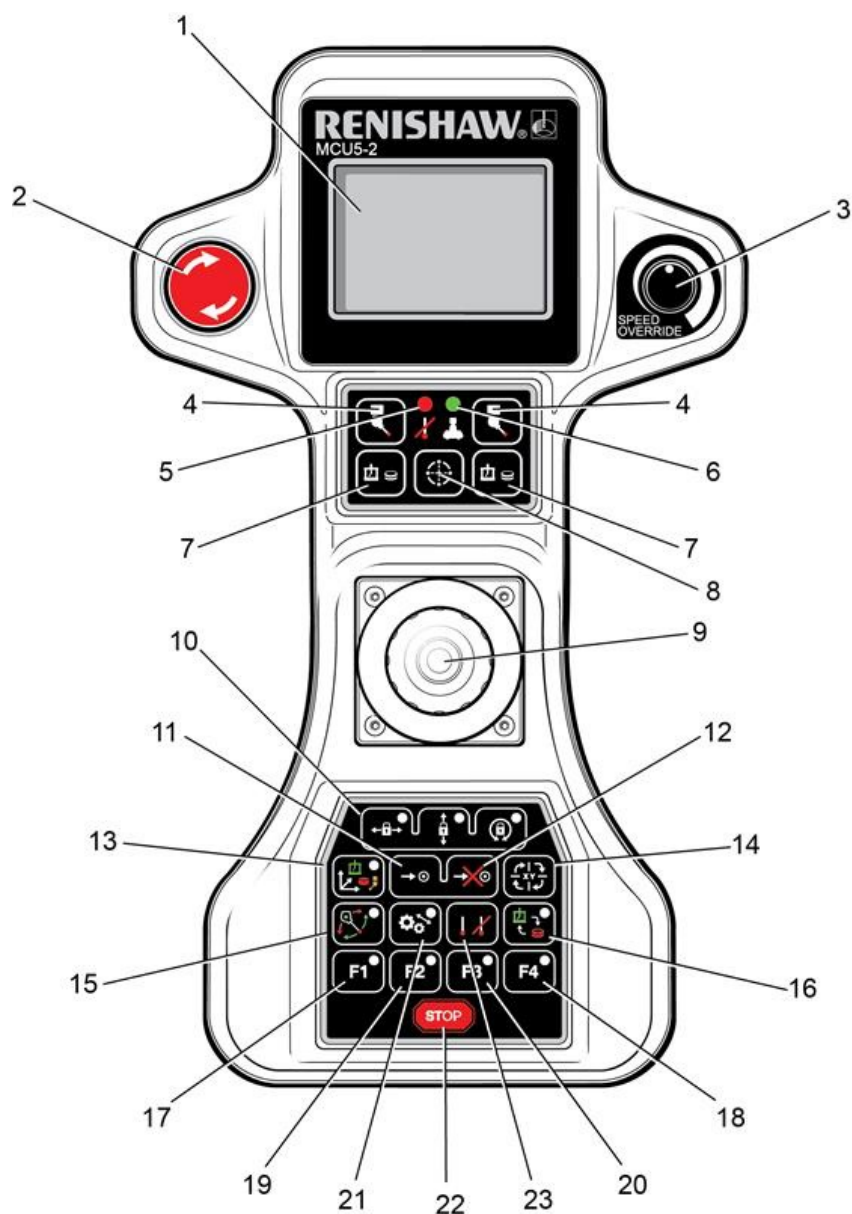
i NOTA: 3: rojo o verde

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Clave	Descripción	Clave	Descripción
1	LED de sonda desactivada (rojo)	8	Bloqueos del joystick (tres botones individuales)
2	LED de estado de MCU (tricolor)	9	Botón de desactivación de la sonda
3	Interruptor de parada de emergencia	10	Botón de activación del servo
4	Anulación de velocidad	11	Botón obtener punto / cancelar último punto
5	Botones para habilitar baja velocidad	12	Botones de función F1
6	Botones para habilitar baja velocidad	13	Botones de función F2
7	Joystick de 3 ejes	14	Habilitar cabezal

Características de la unidad MCU5-2



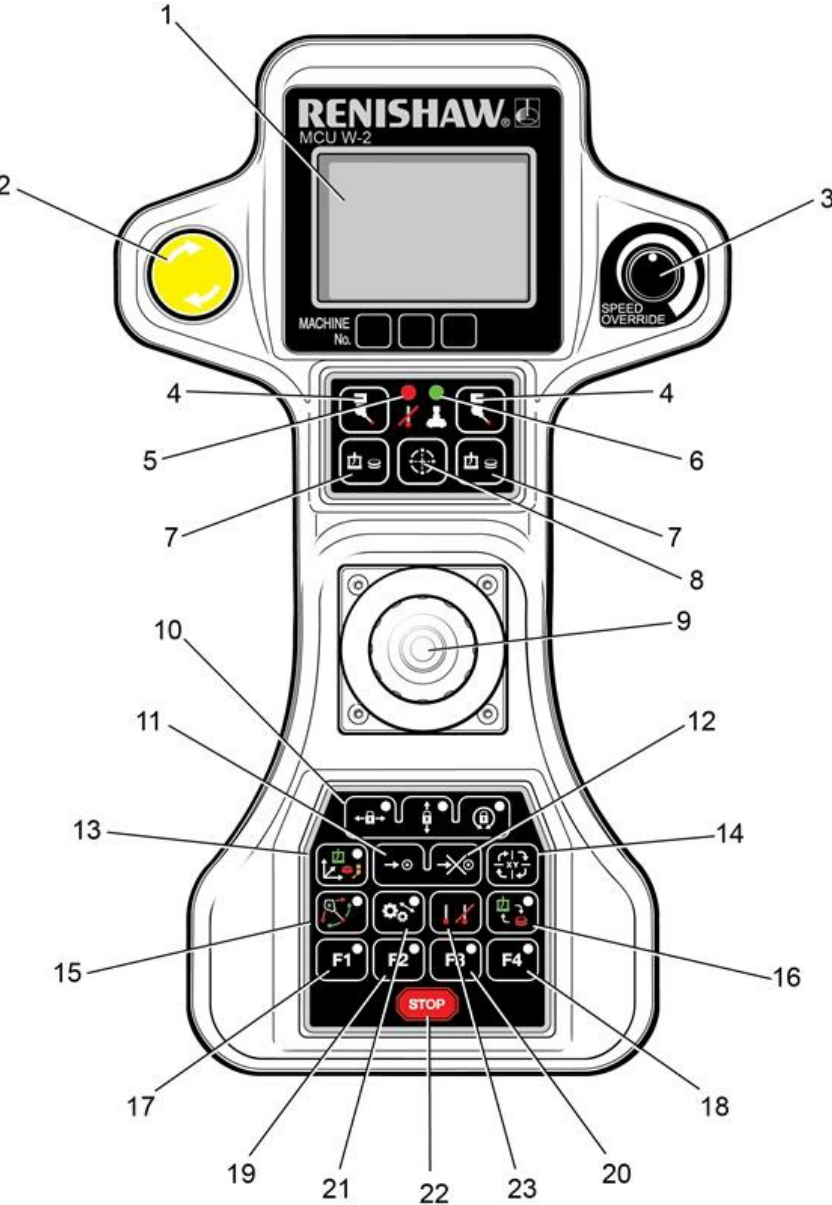
i NOTA: 2: rojo o gris


Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Clave	Descripción	Clave	Descripción
1	Pantalla LCD	13	Sistema de coordenadas del joystick (selección de ejes)
2	Interruptor de parada de emergencia	14	Orientación del joystick
3	Anulación de velocidad	15	Interruptor de cambio entre los modos orbital y cabezal
4	Modo cabezal activado en el joystick (véase '6' y '15')	16	Movimiento de CMM o mesa giratoria
5	LED de sonda desactivada	17	Función F1
6	LED de joystick activado	18	Función F4
7	Control por joystick de la CMM o la mesa giratoria (véase '6' y '16')	19	Función F2
8	Aprendizaje de agujero	20	Función F3
9	Joystick de 3 ejes con botón de pulsación	21	Engranar servos
10	Bloqueos del joystick (tres botones individuales)	22	Detener
11	Obtener punto	23	Sonda desactivada (véase '5')
12	Cancelar punto		

Características de la unidad MCU W-2



 **NOTA:** 2: amarillo o verde

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Clave	Descripción	Clave	Descripción
1	Pantalla LCD	13	Sistema de coordenadas del joystick (selección de ejes)
2	Interruptor de parada	14	Orientación del joystick
3	Anulación de velocidad	15	Interruptor de cambio entre los modos orbital y cabezal
4	Modo cabezal activado en el joystick (véase '6' y '15')	16	Movimiento de CMM o mesa giratoria
5	LED de sonda desactivada	17	Función F1
6	LED de joystick activado	18	Función F4
7	Control por joystick de la CMM o la mesa giratoria (véase '6' y '16')	19	Función F2
8	Aprendizaje de agujero	20	Función F3
9	Joystick de 3 ejes con botón de pulsación	21	Engranar servos
10	Bloqueos del joystick (tres botones individuales)	22	Detener
11	Obtener punto	23	Sonda desactivada (véase '5')
12	Cancelar punto		

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Funcionamiento del sistema

Los movimientos de los tres ejes se controlan con un mismo joystick. Los movimientos X e Y de la CMM se controlan moviendo el joystick a izquierda, derecha, atrás y adelante. El eje Z se controla girando el joystick en sentido horario y antihorario (se puede configurar)*.

Si se produce un contacto (toma de punto) durante el uso del joystick, la CMM se detiene y retrocede desde la superficie sobre el vector en el que se estaba desplazando. Después de la operación de retirada, el joystick debe regresar a su posición de anulación durante un tiempo establecido antes de poder realizar nuevos movimientos en la CMM. El valor por defecto es de 0,05 segundos*. Las velocidades y distancias de retirada se definen en la configuración del UCC*.

* Estos valores y parámetros de configuración estarán definidos por el proveedor de servicio de la CMM.

Modo cabezal

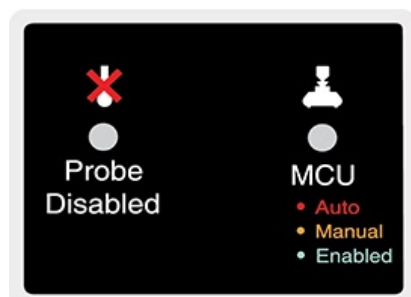


Al mantener pulsado uno de estos botones, se activa el movimiento del cabezal. Al mover el joystick adelante y atrás, se acciona el eje A y al girarlo, se acciona el eje B.

En el modo orbital (LED encendido) el cabezal y la máquina se mueven con relación a la bola del palpador.

LED indicadores

MCULite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:



El LED de la izquierda indica que la sonda esta desactivada. En este modo, si el palpador se dirige a una superficie, la CMM NO se detiene.

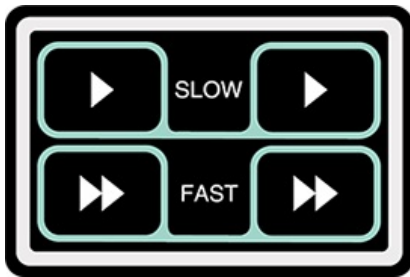
El LED de la derecha indica que el joystick está activado, es decir, acciona la CMM o el cabezal cuando esta flexionado.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUlite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Activar joystick

MCUlite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:



Los botones de activación del joystick se utilizan para impedir el movimiento accidental de la máquina. Para iniciar el movimiento de la CMM, siga estos dos pasos: pulse el botón de activación del joystick y muévelo.

Si se mantiene pulsado este botón, se puede mover la CMM o la mesa rotatoria (dependiendo del modo CMM/mesa rotatoria seleccionado en el botón):

Con CMM seleccionado

- Al girar el joystick se mueve el eje Z
- Izquierda, derecha, atrás y adelante mueve los ejes X e Y

Aprendizaje de agujero



Coloque el palpador en un agujero y pulse simultáneamente los botones de 'activación del joystick' y 'aprendizaje de agujero':



La máquina obtiene ×4 puntos (0,90,180 y 270) perpendiculares al eje del palpador.

Manteniendo pulsados simultáneamente los botones de 'modo cabezal' y 'aprendizaje de agujero', se mide el agujero con toques del cabezal (PH20 y REVO / solo RSP2):



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Bloqueo de ejes del joystick

MCULite-2:



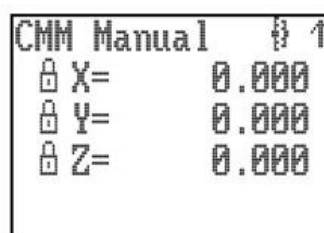
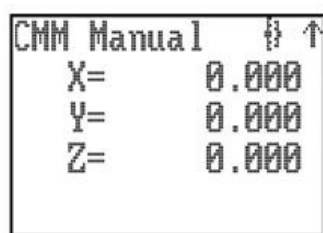
MCU5-2 y MCU W-2:



Sirven para bloquear uno o varios ejes de la CMM, y se omiten los movimientos del joystick para este eje. Cada botón de bloqueo de ejes cuenta con un indicador LED que se ilumina en rojo cuando se bloquea el eje correspondiente. La pantalla de MCU también muestra el símbolo de un candado junto al eje correspondiente (véase más abajo). Estos botones activan o desactivan el bloqueo.

NOTA: Si se desactiva un bloqueo de eje con el joystick flexionado, el eje puede empezar a moverse inmediatamente.

NOTA: Al accionar función de orientación del joystick de la CMM, los bloqueos de ejes se trasladan a la MCU.



Con la MCU en modo cabezal, los bloqueos de ejes se aplican a los ejes del cabezal correspondiente. Si el joystick está en modo cabezal y está instalado un cabezal REVO / REVO-2 / PH20, el botón de bloque del eje izquierdo / derecho se utiliza para inicializar y cancelar 'SNAP ON'. 'SNAP ON' es la función que permite mover el cabezal al múltiplo más inmediato de un ángulo de cabezal definido. En UCCassist-2, la variable puede configurarse para definir la resolución de los movimientos manuales del cabeza (p. ej., 5°). Estos bloqueos de ejes solo se activan durante los movimientos de la CMM controlados manualmente (MCU). Si la CMM se está utilizando en modo DCC (modo programa CNC), se liberan todos los bloqueos de ejes y se reactivan al volver al funcionamiento manual.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Obtener punto / cancelar punto

MCULite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:



Este botón sirve para registrar o cancelar posiciones de máquina seleccionadas. Cuando se genera un programa mediante el método de "entrenar y aprender", el botón obtener punto se utiliza para que la CMM registre un punto de paso y lo utilice en el programa. El botón cancelar punto indica al software de la aplicación que elimine del programa el punto que acaba de obtener (ya sea un punto de contacto o una posición generada con el botón obtener punto). El proceso de cancelación puede repetirse varias veces, y el programa principal lo utilizará para eliminar varios puntos almacenados.

NOTA: Al pulsar el botón obtener punto, se registra la posición XYZ de la máquina y se crea un punto de paso.

Botón de selección de ejes



El botón de selección de ejes cambia el movimiento de la CMM en cualquiera de los tres sistemas de ejes diferentes: máquina, pieza o palpador:

Eje de máquina (LED verde)



En este sistema de ejes, el joystick controla directamente los ejes de la máquina, por ejemplo, una flexión adelante de joystick genera un movimiento Y+ puro de la CMM. Este es el valor por defecto al inicializar la máquina.

Eje de pieza (LED rojo)



En este sistema de ejes, el joystick controla la máquina dentro del sistema de ejes de pieza actual, por ejemplo, una flexión adelante de joystick genera un movimiento de la pieza en la dirección Y+. Puede ser una combinación de dos o tres ejes de máquina.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUlite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Eje de palpador (LED ámbar)



En este sistema de ejes, el joystick controla la máquina dentro del sistema de ejes del palpador seleccionado, por ejemplo, una flexión de giro (Z) del joystick genera un movimiento sobre el eje del palpador de la sonda. Puede ser una combinación de dos o tres ejes de máquina. El eje del palpador es un sistema de coordenadas pieza secundario, solo aplicable al palpador de la MCU, que debe actualizarse por el software de la aplicación para reflejar el eje del palpador activo.

El sistema de ejes en el que la MCU mueve la CMM (máquina, coordenadas de pieza o palpador) se representa en el monitor mediante una M, P o S y un LED de tres colores situado debajo del botón de selección de ejes. Al pulsar el botón de selección de ejes, el operario puede seleccionar los tres sistemas de ejes.

Para cambiar el sistema de ejes, debe mantener pulsado el botón de selección de ejes en el sistema que desee. La selección se confirma pulsando simultáneamente los interruptores de activación del joystick. A continuación, los puede soltar. Este procedimiento evita que se cambie accidentalmente el sistema de ejes, que podría provocar movimientos imprevistos de la máquina.

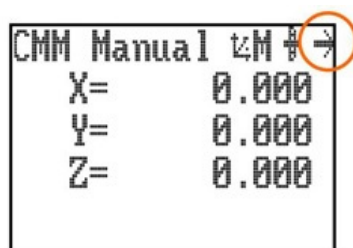
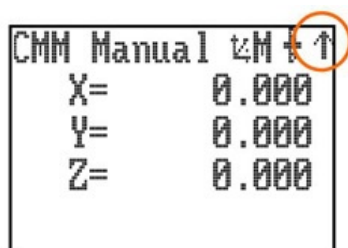
Botón de orientación del joystick: MCU5-2 y MCU W-2



El botón de orientación del joystick cambia la asignación de las direcciones de flexión del joystick a los ejes de la CMM. De este modo, el operario puede moverse libremente a cualquier lado de la CMM y cambiar la orientación del joystick, de forma que los ejes X e Y de la máquina se correspondan con la dirección de flexión del joystick. Si está activado el bloqueo de algún eje y se cambia la orientación del joystick, se traslada también el bloqueo del eje correspondiente.

Una flecha en la esquina superior derecha de la pantalla indica la orientación de la MCU. Al pulsar el botón de orientación del joystick, el operario puede seleccionar las cuatro posiciones de funcionamiento. La dirección de la flecha indica la dirección +Y de la máquina cuando está activo el sistema de coordenadas de esta.

NOTA: Al cambiar el sistema a modo de CMM automático, se anula la función de orientación del joystick, y se reactiva cuando se cambia el sistema al modo de CMM manual.



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUlite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Modo orbital



Al pulsar este botón con el modo de cabezal activo, la flexión del joystick gira la CMM alrededor de la punta del palpador.

CMM / mesa giratoria



Este botón alterna la selección de la CMM y la mesa giratoria.

Este botón no tiene ningún efecto si no hay ninguna mesa giratoria instalada. La mesa giratoria se configura durante la instalación de UCCassist-2.

Botones de función

MCUlite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:



Los botones de función se definen en el software de la aplicación. Es posible consultar su estado en cualquier momento desde cualquier modo. Estos botones no tienen ningún efecto en el control UCC, ya que están diseñados exclusivamente para el software principal. Los LED del teclado asociado también pueden encenderse y apagarse en cualquier momento. Por ejemplo, uno de los botones podría utilizarse para ejecutar un comando de medición de un círculo, cuando se está utilizando el sistema en modo manual para la programación de entrenar y aprender.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Botón de engranaje

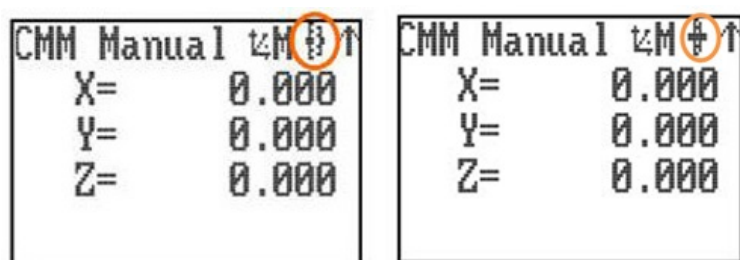
MCULite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:



El botón de engranaje permite engranar o desengranar los servos de la CMM cuando está en modo manual. Este botón está configurado como interruptor de selección, y tiene asociado un LED que indica el estado del servo. El LED identifica los distintos estados operativos enumerados a continuación. Un símbolo en la parte superior de la pantalla de LCD (mostrado a continuación) indica también si los servos están engranados.



LED apagado: los servos de la CMM no están engranados.

LED ámbar: los servos están en proceso de engranaje.

LED rojo: los servos están engranados, pero el joystick no está activado.

LED verde: los servos están engranados y el joystick está activado y preparado.

El interruptor de desengranaje desconecta únicamente los ejes de la CMM, no actúa sobre los ejes de REVO o PH20.

Botón de parada STOP del teclado: MCU5-2 y MCU W-2



El botón STOP permite al operario detener rápidamente la CMM, el cabezal REVO y la sonda PH20, sin desengranar. Si la máquina CMM se detiene, el sistema se mantiene en modo de espera, con la CMM y el cabezal engranados.

Botón STOP: MCU W-2

Es el botón STOP amarillo o gris del joystick en el modelo MCU W-2 o verde en el modelo MCU5-2. Al pulsar este botón, se detienen todos los movimientos de la CMM y el cabezal motorizado.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

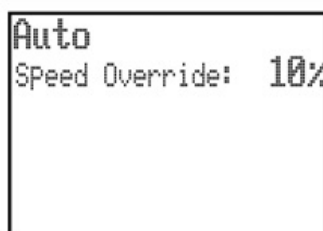
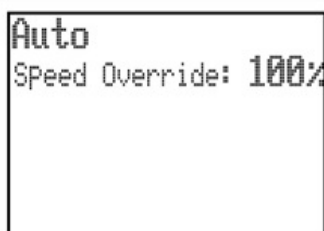
www.renishaw.es

Interruptor STOP de emergencia

El interruptor STOP de emergencia rojo o gris está montado en la carcasa de las unidades MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2 y conectado con cable al control UCC. Cumple la normativa EN13850 y, si está conectado a un UCC / SPA, el sistema puede catalogarse como sistema E-STOP de categoría 2 o B, conforme a la norma EN954-1:1996 (ISO13849-1:1999). Cuando se activa el interruptor, se retira la alimentación de todos los ejes de la CMM.

Anulación de velocidad: MCULite-2 y MCU5-2

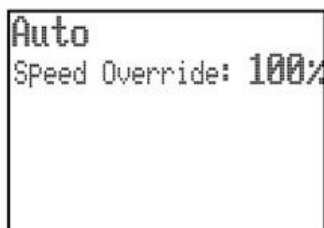
El potenciómetro de velocidad controla la velocidad de la máquina cuando la CMM está ejecutando un programa en modo DCC. También controla la velocidad del cabezal REVO o PH20, si están instalados. La pantalla de LCD muestra un valor de porcentaje de la velocidad del movimiento programado para el funcionamiento DCC, como se muestra a continuación. Si el potenciómetro de velocidad está ajustado a menos del 10%, el porcentaje de velocidad se muestra intermitente en la pantalla.



Potenciómetro de velocidad: MCU W-2

Si el joystick se sitúa fuera de alcance mientras la CMM se está moviendo en modo automático, la pérdida del enlace de radio no detiene la CMM, pero si se cambia el control de velocidad, debe realizar las siguientes acciones cuando el joystick se vuelva a conectar.

- Si la nueva velocidad demandada es inferior al valor definido antes de perder la comunicación, la CMM reducirá inmediatamente la velocidad a la nueva cuando se vuelva a conectar el joystick.
- Si la nueva velocidad demandada es superior al valor definido antes de perder la comunicación, cuando se vuelva a conectar el joystick, la CMM se sigue moviendo a la velocidad anterior, pero se invierte el % de velocidad mostrado en pantalla (blanco sobre negro, como de muestra a continuación). La velocidad queda congelada hasta que el control de velocidad desciende al valor de velocidad anterior. El control de velocidad vuelve entonces a ser funcional.



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Botón de desactivación de la sonda

MCULite-2:



MCU5-2 y MCU W-2:




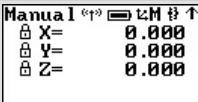



El botón de desactivación de la sonda permite al operario mover la CMM mientras la sonda está disparada o desconectada desactivando la señal de disparo de la sonda.



ADVERTENCIA: En este modo de funcionamiento, la sonda está desactivada, por tanto, si entra en contacto con una superficie la CMM NO se detiene. Los datos no medidos se devuelven al ordenador de la CMM.


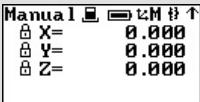

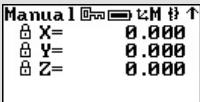

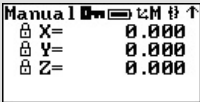




La función de desactivación de la sonda solo funciona en el modo manual y no puede aplicarse en el modo automático / DCC. Para desactivar la sonda, mantenga pulsado el botón de activación del joystick y, a continuación, pulse el botón de desactivación de la sonda. A continuación, la CMM puede moverse independientemente del estado de disparo de la sonda. Al soltar el botón de activación del joystick, se cancela la función de desactivación de la sonda. En todos los modos, la aplicación de desactivación de la sonda se confirma cuando se enciende en rojo el LED indicador de sonda desactivada.

Pantallas específicas de MCU W-2

Comunicación inalámbrica	
	Comunicación inalámbrica establecida
	Funcionamiento manual, comunicación inalámbrica: ON, batería: cargada completamente
	Emparejamiento de joystick correcto
	Pérdida de emparejamiento, (fuera de alcance o base de carga apagada) esperando conexión
	Error de emparejamiento

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Anclaje del joystick			
		El joystick MCU W-2 está anclado en la base	
		Funcionamiento manual, joystick MCU W-2 anclado, batería completamente cargada	
El bloqueo			
		La llave de la base de carga MCU W-2 está en posición de bloqueo, el joystick MCU W-2 está desactivado, por tanto, al manipularlo no se produce ningún movimiento de la CMM	
		Funcionamiento manual, joystick MCU W-2 bloqueado / desactivado, batería completamente cargada	
Fuera de alcance			
		Se ha perdido el enlace porque el joystick MCU W-2 está fuera de alcance o la fuente de alimentación de la base de carga de la MCU W-2 no funciona	
		Funcionamiento manual, joystick MCU W-2 fuera de alcance, batería completamente cargada	
Estado de la batería			
Batería cargada	Batería a media carga	Batería descargada	Fallo de la batería / no hay batería
			

Retroiluminación de pantalla en modo ahorro de energía

La retroiluminación se apaga pasados 60 segundos sin usar el joystick.

Para activar la retroiluminación, pulse el botón de activación del joystick.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Instalación del MCU

Números de referencia

Existen varios joysticks MCU disponibles:

- A-5331-0015: kit MCULite-2
- A-5734-0100: kit MCU5-2
- A-5734-1200: kit MCU W-2 (no incluye las baterías *)

Versión de botón gris

- A-6078-0258 - MCULite-2
- A-5734-0900 - MCU5-2
- A-5734-1400 - MCU W-2

- A-5331-0020 - HT20
- A-5735-0400 - HT500
- A-5734-1300 - HT500RC



* **NOTA:** Los kits MCU W y MCU W-2 no incluyen las baterías. Cuando realice un pedido, recuerde que debe incluir el kit de baterías de MCU W (Nº de referencia Renishaw A-5381-0095).

Estos kits se entregan con cable flexible de joystick de 5 m. Puede solicitar cables de repuesto al distribuidor de la máquina o directamente a Renishaw.

- A-1016-8098: 5 m de cable

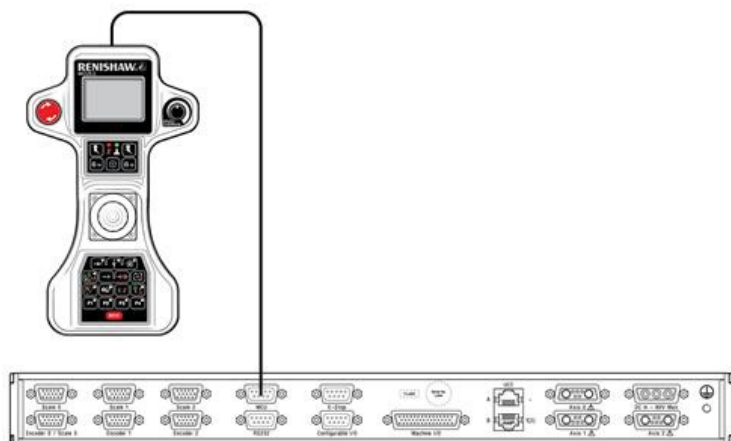
Conexión de la unidad MCU al sistema UCC

Los kits de joystick de MCU incluyen de serie cable flexible de 5 m. El cable se conecta del conector tipo D de 9 pines de la parte trasera de la MCU al conector tipo D de 9 pines de la parte trasera del SPA3-2.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Conexión al SPA3-2



El pulsador de parada de emergencia de las unidades MCU5-2 o MCU W-2 tiene un circuito dedicado conectado directamente a la parte trasera del servoamplificador SPA3-2 o del control UCC.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Localización de averías en MCU

Muchos problemas de funcionamiento pueden resolverse comprobando los LED de estado de la unidad MCU, la configuración del sistema y las condiciones de funcionamiento en ese momento.



NOTA: Como la mayoría de los equipos auxiliares conectados con cables, el cable en sí es la pieza más vulnerable, especialmente en un joystick, que puede quedar atrapado por la pieza durante la inspección, soportar tirones si se engancha con la máquina, aplastarse, pisarse, etc. Si la unidad MCU no funciona correctamente, el primer paso debe ser examinar el cable.

Funcionamiento inusual del joystick o los botones

UCCassist-2 dispone de un completo programa de pruebas de funcionamiento del joystick y los botones de la unidad MCU. Para obtener más información, consulte la guía de usuario de UCCassist-2 (Nº de referencia Renishaw H-1000-5224).

El joystick no mueve la CMM

Para realizar movimientos controlados con el joystick, deben cumplirse varias condiciones:

- El joystick debe estar conectado al UCC y definido en el archivo de configuración
- El joystick debe estar 'activado'
- El botón de 'activación del joystick' debe estar pulsado
- Los bloqueos de ejes deben estar desactivados
- El software de aplicación de la CMM debe estar en modo manual (joystick)
- La sonda no puede estar 'flexionada', salvo que esté activada la desactivación de sonda
- No pueden estar abiertos los interruptores de limitación de recorrido, salvo que estén desactivados
- La posición de la CMM debe estar dentro de todos los 'límites de software' si están activados

Las velocidades son demasiado bajas o altas

- Compruebe los valores de la velocidad y la aceleración del joystick definidas en el archivo de configuración del UCC
- Compruebe el funcionamiento del interruptor rápido / lento: si el interruptor está activo, se pueden obtener velocidades mayores

Los motores se desengranan al utilizar el joystick

- Si la velocidad máxima del joystick está definida con un valor alto, la máquina podría superar la velocidad máxima de funcionamiento y provocar un error de exceso de velocidad
- Si la aceleración máxima del joystick está definida con un valor demasiado alto, las señales del motor podrían intentar superar los límites de velocidad y provocar un error
- Si las ganancias proporcionales del sistema están configuradas con un valor demasiado alto, o las ganancias de velocidad demasiado bajas, puede producirse un error de exceso de velocidad

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

La anulación de velocidad no funciona correctamente

- Esta característica debe activarse por separado de la función de activación general del joystick. Es una entrada en el archivo de configuración del UCC



NOTA: La anulación de velocidad SOLO funciona con los movimientos DCC y el escaneado. No es funcional cuando la MCU está en modo manual (joystick).

Los servos no se engranan

- E-STOP no está conectado correctamente
- E-STOP sigue activado
- Está activado un límite de recorrido exterior

No se enciende la pantalla

- Compruebe las conexiones de los cables

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Mantenimiento del MCU

Las unidades MCU5-2 y MCU W-2 no tienen piezas internas que precisen mantenimiento. Existe una hoja de instrucción para la reparación de la seta de emergencia (Nº de referencia Renishaw H-1000-7601) disponible para estos joystick. Si una unidad se daña o es defectuosa, debe enviarla al centro de servicio Renishaw más cercano.

La unidad MCU debe limpiarse con un paño húmedo, limpio y sin pelusa.



PRECAUCIÓN: No utilice disolventes.

Los cables de conexión de recambio deben adquirirse en el proveedor de la CMM o directamente en Renishaw:



PRECAUCIÓN: Siga siempre las instrucciones de seguridad de esta guía. De no hacerlo, puede afectar negativamente al rendimiento de la unidad MCU y provocar lesiones personales.



NOTA: Las superficies externas de todos los componentes del sistema pueden limpiarse con un paño húmedo, pero deben mantenerse siempre secas. Limpie los contactos de la unidad MCU con un material no abrasivo.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCUIlite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Requisitos

Requisitos de software para la instalación

Versión de UCCsuite necesaria:

- MCUIlite-2: UCCsuite 4.9 y posteriores
- MCU5-2: UCCsuite 4.9 y posteriores
- MCU W-2: UCCsuite 4.9 y posteriores

Especificación del transformador eléctrico del sistema MCU W-2

Si necesita reemplazar el transformador, se recomienda adquirirlo en Renishaw, o bien, debe cumplir la siguiente especificación:

- Salida +24 Vcc, 0,6 A
- Conector de clavija de 2,5 mm cc (centro positivo)
- Para cumplir con la normativa de seguridad eléctrica, la alimentación negativa debe conectarse a la toma de tierra de la entrada de ca, debe ser tolerante a fallo único y ajustarse a la norma EN 60950-1

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Base de carga MCU W-2: encendido y apagado

La llave de la base de carga del sistema MCU W-2 sirve para controlar el uso del joystick, es decir, para activarlo o desactivarlo.

Activación y desactivación del joystick del sistema MCU W-2

Para activar el joystick, el operario debe introducir la llave, como muestra la ilustración, y girarla de la posición OFF a ON. Estas posiciones están claramente indicadas en la base de carga de la unidad MCU W-2.

Para desactivar el joystick, el operario puede girar la llave a la posición OFF y retirarla de la base de carga. De este m, se impide que la máquina CMM pueda accionarse con el joystick.

La llave solo se puede quitar desde la posición OFF, que se muestra mediante un icono de llave en la pantalla del sistema MCU W-2.



MCU W-2 en posición de bloqueo ON, joystick activado



MCU W-2 en posición de bloqueo OFF, joystick desactivado



Emparejamiento del joystick y la base de carga del sistema MCU W-2

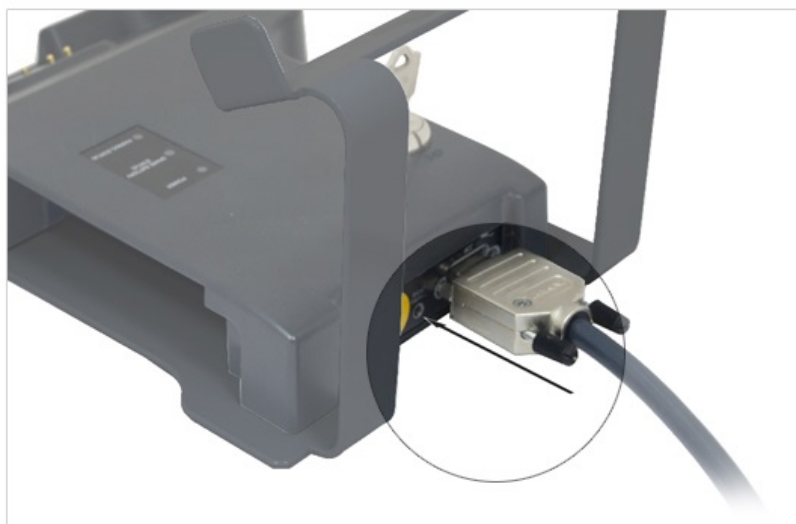
La unidad MCU W-2 se entrega emparejada de fábrica, por lo que este procedimiento solo es necesario si se cambia una parte del sistema.

Antes de emparejar el joystick y la base de carga del sistema MCU W-2, compruebe que:

- El cable de alimentación de la base de carga MCU W-2 está desconectado
- La batería del joystick del sistema MCU W-2 está quitada

Para emparejar el joystick y la base de carga del sistema MCU W-2, siga estos pasos:

1. Enchufe la base de carga a la toma eléctrica.
2. Espere cinco segundos a que se encienda la base y el LED indique el final de la secuencia de inicio.
3. Mantenga pulsado el botón de reseteo de la base hasta que el LED de estado de emparejamiento parpadee en azul intermitente rápido. Normalmente, tarda tres segundos.



Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

4. Espere a que falle el emparejamiento, indicado por el LED de estado en rojo fijo. Normalmente, tarda un minuto.
5. Retire el cable de alimentación de la base y espere a que se apaguen los LED.
6. Vuelva a conectar la base.
7. Espere a que el LED de emparejamiento de la base cambie a ROJO y, a continuación, mantenga pulsado el botón de reseteo de la base hasta que el LED de estado de emparejamiento cambie a azul intermitente.
8. Mantenga pulsado el botón de selección de modo y coloque la batería. La secuencia de enlace se inicia cuando aparece)))) la pantalla LCD: deje de pulsar el botón de selección de modo.



9. Cuando el LED de estado es azul fijo, el emparejamiento se ha completado correctamente.
10. En caso contrario, la unidad se apaga pasados dos minutos y el LED de estado de emparejamiento cambia a rojo fijo. En este caso, es necesario repetir el procedimiento completo de nuevo.

Alcance de funcionamiento mediante la comunicación Bluetooth® del sistema MCU W-2

El vínculo de comunicación inalámbrica tiene un alcance de 25 m en línea recta libre entre el joystick y la base de carga del sistema MCU W-2. El alcance, cuando no hay línea directa libre, depende del número y el tipo de obstáculos.

Uso de las etiquetas de ID

Las etiquetas de la unidad MCU W-2 sirven para identificar el joystick emparejado con la base de carga de MCU W-2. Se utilizan para evitar confusiones cuando hay varios sistemas MCU W-2 en funcionamiento en una misma zona. Las etiquetas de ID deben pegarse en el joystick y en la base de carga del sistema MCU W-2. Estas etiquetas deben actualizarse cuando se empareja un joystick con una nueva base de carga MCU W-2.



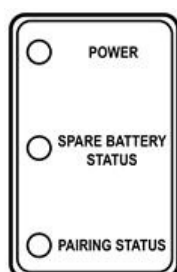
Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es

Indicadores LED de la base de carga del sistema MCU W-2

La base de carga de la unidad MCU W-2 tiene tres LED.

Las especificaciones de los LED de la unidad MCU W-2 son las siguientes:



LED de encendido

Estado del LED	Definiciones
Apagado	Sin alimentación
Ámbar	Encendido, pero con la llave del interruptor en posición OFF, es decir, el joystick está bloqueado y desactivado
Verde	Encendido, con la llave del interruptor en posición ON, es decir, el joystick está desbloqueado y activado

LED de estado de la batería de repuesto

Estado del LED	Definiciones
Apagado	No hay batería
Ámbar	Batería cargando
Verde	Batería completamente cargada
Rojo intermitente lento	Fallo de la batería

LED de estado de emparejamiento

Estado del LED	Definiciones
Rojo	La base de carga no está emparejada con el joystick
Azul intermitente lento*	El joystick emparejado está fuera de alcance o apagado
Azul intermitente rápido*	Emparejando con el joystick
Azul	Funcionamiento normal (conectado al joystick)

Otras combinaciones de colores o patrones intermitentes se consideran errores.

Guía de usuario e instalación de los sistemas MCULite-2, MCU5-2 y MCU W-2

www.renishaw.es



* **NOTA:** Un parpadeo lento es dos veces por segundo, uno rápido es cinco veces por segundo.

Uso y mantenimiento de baterías del sistema MCU W-2

El sistema MCU W-2 utiliza dos baterías. Una se coloca en el joystick y la otra se mantiene en la base, donde se recarga continuamente mientras la base está conectada y encendida. La batería del mando se recarga automáticamente al colocarlo en la base, donde debe mantenerse cuando no se está utilizando el joystick.

Uso del sistema MCU W-2 por primera vez

Antes de usar el sistema MCU W-2 por primera vez, compruebe que las baterías no estén dañadas. Si observa algún daño en las baterías, no las utilice. Las baterías se entregan con un 30% de carga, por lo que pueden utilizarse inmediatamente.

El estado de carga de la batería se muestra en la pantalla.

Cuando la carga de la batería es baja, esto se indica en la pantalla y con un pitido sonoro, cámbiela por la batería de repuesto colocada en la base.

Mantenimiento

Una batería nueva completamente cargada puede alimentar la unidad MCU W-2 durante un mínimo de 8 horas, en condiciones de uso normales. Las temperaturas elevadas reducen la duración de la batería. Si el mando emite pitidos sonoros, significa que la batería está baja. La batería de la base se coloca en el joystick y a la inversa, la batería del joystick se coloca en la base para cargarla.

Consejos de seguridad sobre el uso de las baterías del sistema MCU W-2

Consulte la sección correspondiente en la información de seguridad del sistema MCU W-2.

Acerca de Renishaw

Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad de fabricación, con unas soluciones de automatización rentables.

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

Los productos incluyen;

- Tecnologías de fabricación aditiva, moldeo por vacío e inyección para aplicaciones de diseño, prototipado y producción
- Tecnologías de materiales avanzados con una variedad de aplicaciones en diversos sectores
- Escáner y fresadora para CAD/CAM dental y suministro de estructuras dentales
- Sistemas de encóder de alta precisión lineal, angular y rotatorios para captación de posición
- Útiles de fijación para MMC (máquinas de medición de coordenadas) y calibres flexibles
- Calibres flexibles para la medición por comparación de las piezas mecanizadas
- Medición láser de alta velocidad y sistemas de inspección para uso en ambientes extremos
- Sistemas láser y ballbar para el control del rendimiento y calibrado de máquinas
- Sistemas médicos para aplicaciones neuroquirúrgicas
- Sistemas de inspección y software de puesta a punto de piezas, reglaje de herramientas e inspección en Máquinas-Herramienta CNC
- Sistemas de espectroscopía Raman para el análisis no destructivo de la composición química de materiales
- Sistemas de sondas y software para medición en MMC
- Palpadores para MMC y Máquinas-Herramienta

Para consultar los contactos internacionales, visite nuestra página principal www.renishaw.es/contacto

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

©2023 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales. Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.