

# **ESCON 36/3 EC**

**Servocontroladora**  
**Nº de Referencia 414533**

**Referencia del Dispositivo**



escon.maxonmotor.com

**ID del Documento: rel7133**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>Información general</b>	<b>3</b>
1.1	Acerca de este documento . . . . .	3
1.2	Acerca del dispositivo . . . . .	5
1.3	Acerca de las precauciones de seguridad . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>7</b>
2.1	Datos técnicos . . . . .	7
2.2	Normas . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Ajustes</b>	<b>11</b>
3.1	Reglamentación de validez general . . . . .	11
3.2	Dimensionado de la fuente de alimentación . . . . .	12
3.3	Realización del cableado . . . . .	13
3.4	Conexiones . . . . .	14
3.5	Potenciómetro . . . . .	29
3.6	Indicadores de estado . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Cableado</b>	<b>31</b>

## LEA ESTO EN PRIMER LUGAR

**Estas instrucciones van dirigidas a personal técnico cualificado. Antes de proceder a la intervención que sea ...**

- deberá leerse y entenderse el presente manual y
- deberán seguirse las instrucciones que el mismo contiene.

**ESCON36/3 EC es una cuasi máquina en el sentido de la Directiva Europea 2006/42/CE, Artículo 2, Párrafo (g) y sirve para ser instalada en otras máquinas o ser ensamblada con otras cuasi máquinas u otros equipos.**

**Por tanto, no se permite poner el dispositivo en servicio ...**

- antes de haberse asegurado de que la otra máquina (el entorno donde se desea instalar el dispositivo) cumple los requisitos exigidos por la Directiva Europea.
- antes de verificar que la otra máquina cumple todos los aspectos relevantes de protección de salud y seguridad laboral.
- antes de haber aplicado todas las interfaces necesarias y de cumplirse todos los requisitos especificados.

# 1 Información general

## 1.1 Acerca de este documento

### 1.1.1 Finalidad prevista

El presente documento le ayudará a familiarizarse con la ESCON 36/3 EC servocontroladora. En el mismo se describen los trabajos a realizar para la instalación y puesta en servicio seguras y acordes a la finalidad prevista. Siguiendo las instrucciones ...

- se evitarán situaciones peligrosas,
- se minimizará el tiempo necesario para la instalación y la puesta en servicio,
- será mayor la seguridad frente a fallos y se alargará la vida útil del equipo descrito.

Este documento contiene datos de prestaciones y especificaciones, información sobre las normas contempladas, detalles sobre conexiones y asignación de conectores, así como ejemplos de cableado.

### 1.1.2 Destinatarios

El presente documento va dirigido a técnicos cualificados y experimentados. En él se proporciona información de ayuda para la comprensión y la realización de los trabajos necesarios.

### 1.1.3 Forma de usar

Observe la siguiente notación y codificación que encontrará en lo sucesivo en este documento.

Notación	Significado
(n)	Se refiere a un componente (p.ej. su número de referencia, su posición en una lista, etc.)
→	En el sentido de "véase", "observe", "proceda con"...

Tabla 1-1 Notación utilizada

### 1.1.4 Símbolos y signos

En este documento se usarán los siguientes símbolos y signos.

Tipo	Símbolo	Significado	
Indicación de seguridad	 (típico)	PELIGRO	Indica una <b>situación de inminente peligro</b> . Su inobservancia <b>provocará lesiones graves o mortales</b> .
		ADVERTENCIA	Indica una <b>situación potencialmente peligrosa</b> . Su inobservancia <b>puede provocar lesiones graves o mortales</b> .
		ATENCIÓN	Indica una <b>situación que puede volverse peligrosa</b> o algún procedimiento no seguro. Su inobservancia <b>puede llegar a provocar lesiones</b> .
Acciones prohibidas	 (típico)	Indica una acción peligrosa. Por tanto: <b>¡Prohibición!</b>	

Tipo	Símbolo	Significado	
<b>Acción obligatoria</b>	 (típico)	Indica una acción obligatoria. Por tanto: <b>¡Obligación!</b>	
<b>Información</b>		Requisito, indicación o comentario	Indica una acción a realizar para poder proseguir o proporciona información detallada de determinados aspectos que deberá Ud. respetar.
		Método recomendado	Indica recomendaciones o propuestas útiles para proceder de forma óptima.
		Daños	Indica medidas a tomar para impedir posibles daños del equipo.

Tabla 1-2 Símbolos y signos

### 1.1.5 Nombres y marcas registradas

Para hacer la lectura más ligera, los nombres de las marcas comerciales se representan con su signo de marca registrada sólo la primera vez que se citan. Se entiende que los nombres de marcas (la lista no es necesariamente exhaustiva) están protegidos por copyright y son propiedad intelectual, aun cuando en lo sucesivo en este documento no vayan acompañados del signo de marca registrada.

Marca comercial	Titular de la marca
Windows®	© Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA

Tabla 1-3 Nombres y marcas registradas

### 1.1.6 Copyright

© 2018 maxon motor. Todos los derechos reservados.

Este documento está protegido por copyright tanto en su totalidad como en forma de extractos. Sin previa autorización expresa por escrito de "maxon motor ag" está prohibido todo uso que exceda los estrictos márgenes del copyright (incl. reproducción, traducción, microfilmación u otras formas de procesamiento informático) y las transgresiones podrán dar lugar a demandas legales.

**maxon motor ag**  
Brünigstrasse 220  
Postfach 263  
CH-6072 Sachseln

Teléfono +41 41 666 15 00  
Fax +41 41 666 16 50  
Web [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com)

## **1.2 Acerca del dispositivo**

ESCON36/3 EC es una compacta servocontroladora de alto rendimiento de 4 cuadrantes modulada por duración de pulso (PWM) para accionar eficazmente motores EC sin escobillas de hasta 97 W.

Los modos operativos de que se dispone (regulador de velocidad, variador de velocidad o regulador de corriente) satisfacen los requisitos más exigentes. ESCON 36/3 EC se ha diseñado de forma que pueda ser gobernada mediante un valor de consigna analógico y dispone de numerosas funcionalidades con entradas/salidas digitales y analógicas.

Este dispositivo se configura para PCs Windows mediante la interfaz gráfica de usuario «ESCON Studio» a través del puerto USB.

La versión actual del software de ESCON (así como la edición más reciente del documento) puede descargarse por internet → <http://escon.maxonmotor.com>.

#### 1.3 Acerca de las precauciones de seguridad

- ¡No olvide leer la indicación bajo el epígrafe “LEA ESTO EN PRIMER LUGAR” en la página A-2!
- No intente realizar ningún trabajo sin disponer de los conocimientos necesarios para ello (→ capítulo “1.1.2 Destinatarios” en la página 1-3).
- Consulte el → capítulo “1.1.4 Símbolos y signos” en la página 1-3 para comprender las designaciones que se emplean a continuación.
- Respete todas las normativas de prevención de accidentes, protección laboral y medioambiental vigentes en su país o su localidad.



#### PELIGRO

##### **Alta tensión y/o descarga eléctrica**

##### **¡En caso de tocar cables electroconductores pueden sufrirse lesiones graves o mortales!**

- *¡Considere que todos los cables de la red de suministro están bajo tensión, mientras no haya verificado lo contrario!*
- *Cerciórese de que ninguno de ambos extremos del cable esté conectado a la red de suministro.*
- *Asegúrese de que nadie pueda conectar la acometida hasta concluir los trabajos en curso.*
- *Siga los procedimientos de bloqueo y puesta fuera de servicio.*
- *Cerciórese de que todos los interruptores de encendido estén bloqueados de forma que nadie pueda volver a conectarlos por descuido y rotúlelos con su nombre.*



#### Requisitos

- *Asegúrese de que todo componente anexo esté instalado conforme a la normativa local.*
- *Sea consciente de que, por principio, un dispositivo electrónico no puede considerarse a prueba de fallos. Por tanto, deberá Ud. asegurarse de que la máquina o el equipo se doten de un dispositivo de seguridad y monitoreo independiente. Si, por la razón que sea, falla la máquina o el equipo, se cometen errores de manejo, falla el sistema de control, se desenchufa o rompe un cable etc., todo el sistema de transmisión de fuerza deberá adoptar un modo seguro y permanecer en dicho modo.*
- *Recuerde que no está Ud. autorizado a efectuar ningún tipo de reparación en componentes suministrados por maxon motor.*



#### Componente electrostáticamente sensible (CES)

- *Use ropa de trabajo antiestática.*
- *Trate el dispositivo con sumo cuidado.*

## 2 Especificaciones

### 2.1 Datos técnicos

ESCON 36/3 EC (414533)		
Dimensio- namiento eléctrico	Tensión nominal de trabajo +V <sub>CC</sub>	10...36 VCC
	Tensión de trabajo absoluta +V <sub>CC min</sub> / +V <sub>CC máx</sub>	8 VCC / 38 VCC
	Tensión de salida (máx.)	0,98 x +V <sub>CC</sub>
	Intensidad de salida I <sub>cont</sub> / I <sub>máx</sub> (<4 s)	2,7 A / 9 A
	Frecuencia de modulación por duración de pulso (PWM)	53,6 kHz
	Frecuencia de exploración, regulador PI de corriente	53,6 kHz
	Frecuencia de exploración, regulador PI de velocidad	5,36 kHz
	Máx. grado de eficaciaServocontroladora	95%
	Máx. velocidad de giro	150'000 rpm (1 par de polos)
	Estrangulador de motor incorporado	3 x 47 µH; 2,7 A
Entradas y salidas	Entrada analógica 1 Entrada analógica 2	Resolución 12 bits; -10...+10 V; diferencial
	Salida analógica 1 Salida analógica 2	Resolución 12 bits; -4...+4 V; relativo a GND
	Entrada digital 1 Entrada digital 2	+2,4...+36 VCC (R <sub>i</sub> = 38,5 kΩ)
	Entrada/salida digital 3 Entrada/salida digital 4	+2,4...+36 VCC (R <sub>i</sub> = 38,5 kΩ) / máx. 36 VCC (I <sub>L</sub> <500 mA)
	Señales de sensor Hall	H1, H2, H3
Tensión de salida	Tensión de salida auxiliar	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤80 mA)
	Tensión de alim. de sensor Hall	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤30 mA)
Potenciómetro	Potenciómetro P1 (en la placa)	210°; lineal
Conexiones del motor	Motor EC	Devanados 1, 2 y 3 de motor
Puerto	USB 2.0 / USB 3.0	full speed
Indicadores de estado	Funcionamiento	LED verde
	Error	LED rojo
Medidas	Peso	aprox. 36 g
	Dimensiones (L x A x H)	55 x 40 x 19,8 mm
	Agujeros de fijación	Para tornillos M2.5 (máx. par de apriete 0,16 Nm)

ESCON 36/3 EC (414533)			
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura	Funcionamiento	-30...+45 °C
		Rango ampliado *1)	+45...+78 °C Derating → figura 2-1
		Almacenamiento	-40...+85 °C
	Altitud *2)	Funcionamiento	0...6'000 m MSL
		Rango ampliado *1)	6'000...10'000 m MSL Derating → figura 2-1
	Humedad del aire	5...90% (sin rocío)	

\*1) Se permite el funcionamiento dentro del rango ampliado (temperatura y altitud). Sin embargo, esto conlleva un derating (reducción de la máxima intensidad de salida  $I_{cont}$ ) en la medida indicada.

\*2) Altitud de uso en metros sobre el nivel del mar (Mean Sea Level, MSL)

Tabla 2-4 Datos técnicos

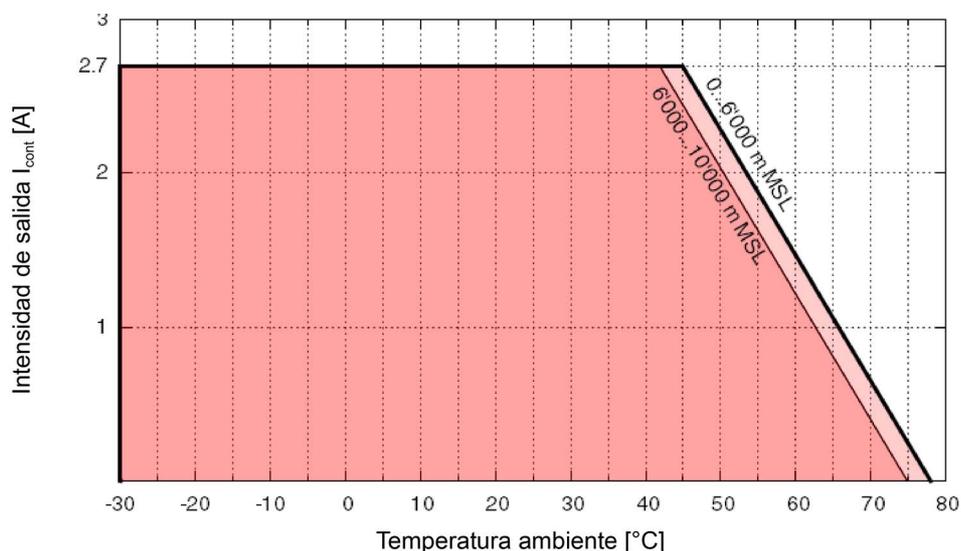


Figura 2-1 Derating de la intensidad de salida

Función de protección	Umbral de desconexión	Umbral de reconexión
Tensión insuficiente	7.2 V	7.4 V
Sobretensión	43 V	41 V
Sobrecorriente	13.5 A	—
Sobrecarga térmica	95 °C	85 °C

Tabla 2-5 Límites de aplicación

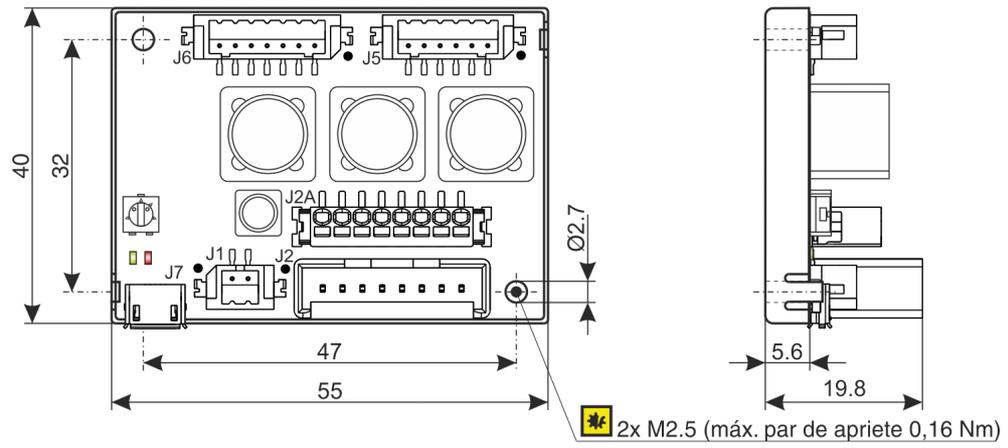


Figura 2-2 Diagrama de medidas [mm]

## 2.2 Normas

Se ha verificado que el dispositivo descrito cumple las siguientes normas. No obstante, en la práctica sólo se podrá someter todo el sistema en su conjunto (equipo listo para usar compuesto de todos sus componentes, como son p.ej. motor, servocontroladora, adaptador de alimentación, filtro de CEM, cableado, etc.) a una prueba de compatibilidad electromagnética (CEM) para garantizar el funcionamiento seguro frente a interferencias.



### Nota importante

Que el dispositivo descrito cumpla las normas citadas no implica que el sistema completo listo para usar también las cumpla. Para verificar su cumplimiento por parte del sistema conjunto, deberá someterse éste (con todos los componentes de que consta) a las debidas pruebas de CEM.

Compatibilidad electromagnética		
Normas básicas	IEC/EN 61000-6-2	Inmunidad a interferencias para entornos industriales
	IEC/EN 61000-6-3	Emisión de interferencias para entornos residenciales, comerciales e industriales ligeros
Normas aplicadas	IEC/EN 61000-6-3 IEC/EN 55022 (CISPR22)	Emisión de interferencias de equipos informáticos
	IEC/EN 61000-4-3	Inmunidad a interferencias de campos electromagnéticos de AF >10 V/m
	IEC/EN 61000-4-4	Inmunidad a interferencias contra transitorios eléctricos rápidos y ráfagas ±2 kV
	IEC/EN 61000-4-6	Inmunidad a interferencias contra perturbaciones por cable, inducidas por campos de AF de 10 Vrms
Otras		
Normas medioambientales	IEC/EN 60068-2-6	Efectos ambientales – Verificación Fc: oscilaciones (sinusoidales, 10...500 Hz, 20 m/s <sup>2</sup> )
	MIL-STD-810F	Random transport (10...500 Hz hasta 2.53 g <sub>rms</sub> )
Normas de seguridad	UL File Number E207844; placa sin armar	
Fiabilidad	MIL-HDBK-217F	Pronóstico de fiabilidad de aparatos electrónicos Entorno: suelo, suave (GB) Temperatura ambiente: 298 K (25 °C) Carga de componentes: en conformidad con el esquema de circuitos y la potencia nominal Tiempo medio fuera de servicio (MTBF): 403 301 horas

Tabla 2-6 Normas

## 3 Ajustes

### NOTA IMPORTANTE: REQUISITOS A CUMPLIR PARA PERMITIR EL INICIO DE LA INSTALACIÓN

**ESCON 36/3 EC** es una cuasi máquina en el sentido de la Directiva Europea 2006/42/CE, Artículo 2, Párrafo (g) y **sirve para ser instalada en otras máquinas o ser ensamblada con otras cuasi máquinas u otros equipos.**



#### ADVERTENCIA

##### **Peligro de lesiones**

**¡El uso del dispositivo en un sistema que no cumpla todas las exigencias de la Directiva Europea 2006/42/CE puede dar lugar a que se produzcan graves lesiones personales!**

- No ponga el dispositivo en servicio hasta haberse asegurado de que la otra máquina cumple los requisitos exigidos por la Directiva Europea.
- No ponga el dispositivo en servicio mientras la otra máquina no cumpla todas las normativas pertinentes de prevención de accidentes y seguridad laboral.
- No ponga el dispositivo en servicio hasta haber aplicado todas las interfaces necesarias y haberse cumplido todas las condiciones descritas en este documento.

### 3.1 Reglamentación de validez general

Para cada variante de motor se especifican las conexiones entrantes y salientes, así como los cables necesarios al efecto. Si se opta por no utilizar los cables preconfeccionados de maxon, deberán establecerse las conexiones correspondientes tal y como se indica en el → capítulo “3.4.7 ESCON 36/3 EC Connector Set” en la página 3-29 y en el → capítulo “4 Cableado” en la página 4-31.



#### **Máxima tensión de trabajo admisible**

- Asegúrese de que la tensión de trabajo sea de 10...36 VCC.
- El dispositivo quedará inservible a tensiones de trabajo superiores a 38 VCC o en caso de invertirse su correcta polaridad.
- Observe que la corriente necesaria dependerá del par de carga. Los límites de corriente de ESCON 36/3 EC son: máx. 2,7 A continuamente y máx. 9 A transitoriamente (durante la aceleración).



#### **Enchufar en caliente el puerto USB puede ocasionar daños en el hardware**

Si el puerto USB se enchufa con la fuente de alimentación conectada (enchufe en caliente), las diferencias de potencial posiblemente altas de ambos adaptadores de alimentación del controlador y del PC/ordenador portátil pueden ocasionar daños en el hardware.

- Evite diferencias de potencial entre la fuente de alimentación del controlador y el PC/ordenador portátil o, si es posible, compénselas.
- Enchufe primero el conector USB y encienda a continuación la fuente de alimentación del controlador.



#### **Forma de leer las especificaciones del cableado**

La presente descripción sigue el esquema indicado a continuación:

- Columna “**J... lado A**”: número de contacto...
  - del conector hembra,
  - del correspondiente conector macho y
  - del lado A del respectivo cable maxon preconfeccionado.
- Columna “**Cable listo**”: color de conductor del cable maxon preconfeccionado.
- Columna “**Lado B**”: número de contacto del lado B del respectivo cable maxon preconfeccionado.

## 3.2 Dimensionado de la fuente de alimentación

En principio puede usarse toda fuente de alimentación que cumpla los siguientes requisitos mínimos.

Requisitos a cumplir por la fuente de alimentación	
Tensión de salida	+V <sub>CC</sub> 10...36 VCC
Tensión de salida absoluta	mín. 8 VCC, máx. 38 VCC
Intensidad de salida	Según la carga <ul style="list-style-type: none"> <li>• continuamente máx. 2,7 A</li> <li>• transitoriamente (aceleración, &lt;4 s) máx. 9 A</li> </ul>

- 1) Use la siguiente fórmula para calcular la tensión necesaria bajo carga.
- 2) Seleccione la fuente de alimentación de acuerdo a la tensión calculada. Al hacerlo, observe:
  - a) La fuente de alimentación deberá ser capaz de almacenar la energía cinética resultante del frenado de la carga (p.ej. en un condensador).
  - b) Si usa Ud. un adaptador de alimentación estabilizado, deberá estar desactivada la protección de sobreintensidad para el rango de trabajo.



**Nota**

En la fórmula se contempla ya lo siguiente:

- Máx. rango efectivo de control PWM del 98%
- Máx. caída de tensión de controladora de 1 V a 2,7 A

**MAGNITUDES CONOCIDAS:**

- Par de carga M [mNm]
- Velocidad de giro nominal n [rpm]
- Tensión nominal del motor U<sub>N</sub> [V]
- Velocidad de giro de ralentí del motor a U<sub>N</sub>, n<sub>0</sub> [rpm]
- Rampa de la curva característica del motor Δn/ΔM [rpm/mNm]

**MAGNITUDES A HALLAR:**

- Tensión nominal de trabajo +V<sub>CC</sub> [V]

**SOLUCIÓN:**

$$V_{CC} \geq \left[ \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M \right) \cdot \frac{1}{0.98} \right] + 1 [V]$$

### 3.3 Realización del cableado

Aquí se especifican las conexiones necesarias para poner en servicio el dispositivo ESCON 36/3 EC. Se explican ambos procedimientos: plug&play (enchufar y listo) y confección propia de cables.

#### PLUG&PLAY

Aproveche las ventajas de los cables preconfeccionados de maxon. Estos se sirven listos para usar y ayudan a minimizar el tiempo necesario para la puesta en servicio.

- a) Consulte en la tabla de selección de cables (→ tabla 3-7) los números de referencia de los cables preconfeccionados adecuados para su sistema.
- b) Siga la referencia cruzada que le llevará a la asignación de conexiones del cable.

#### CONFECCIÓN PROPIA

- a) Consulte en la tabla de selección de cables (→ tabla 3-7) cuáles son los cables necesarios para su sistema.
- b) Siga la referencia cruzada que le llevará a la especificación y la asignación de conexiones del cable.
- c) Use el juego de conectores (→ página 3-29) que contenga los bornes y los conectores macho adecuados a los conectores hembra.

Cable / Adaptador			Conector hembra / Regleta de clavijas	Motor EC con...	
Designación	Número de referencia	→Página		Cable	Cable Flexprint (FPC)
Power Cable	403957	3-14	J1	X	X
I/O Cable 6core	403965	3-19	J5	X	X
I/O Cable 7core	403964	3-23	J6	O	O
USB Type A - micro B Cable	403968	3-25	J7	X	X
Adapter BLACK FPC11poles	418719	3-27	J2		O
Adapter BLUE FPC8poles	418723	3-28	J2		O
Adapter GREEN FPC8poles	418721	3-28	J2		O
Leyenda: X = obligatorio / O = opcional					

Tabla 3-7 Tabla de selección de cables

## 3.4 Conexiones

Qué conexiones se usarán de hecho es algo que depende de la configuración conjunta de su sistema de transmisión de fuerza y del tipo de motor utilizado. Algunas conexiones deberán establecerse de la forma indicada, mientras que para motor y sensor Hall (J2/J2A) habrá alternativas de conexión.

Siga la descripción en el orden indicado y use el esquema de conexión que mejor se adapte a sus componentes. Los esquemas correspondientes figuran en el → capítulo “4 Cableado” en la página 4-31.

### 3.4.1 Fuente de alimentación (J1)



Figura 3-3 Fuente de alimentación, conector hembra J1

J1 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1	Blanco	-	Power_GND	Masa, tensión de trabajo
2	Marrón	+	+V <sub>CC</sub>	Tensión nominal de trabajo (+10...+36 VCC)

Tabla 3-8 Fuente de alimentación, conector hembra J1 – Asignación de conexiones y cableado

Power Cable (403957)			
<b>A</b>			<b>B</b>
Sección de cable	2 x 0,34 mm <sup>2</sup>		
Longitud	1,5 m		
Lado A	Conectores macho adecuados Contactos adecuados	Hirose DF3-2S-2C Hirose DF3-22SC...	
Lado B	Terminales de conductores de 0,34 mm <sup>2</sup>		

Tabla 3-9 Power Cable

### 3.4.2 Motor / Sensor Hall (J2 / J2A)



**Possible destrozo**

Use sólo uno de los dos conectores hembra: el J2 o el J2A.

**REGLETA DE CLAVIJAS J2**

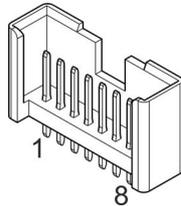


Figura 3-4 Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2



**Método recomendado**

- En los motores EC con FPC (cable flexprint) integrado, podrán usarse adaptadores preconfeccionados. Más información → “Tabla de selección de cables” en la página 3-13.

J2 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1			Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1
2			Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
3			Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
4			+5 VCC	Sensor Hall, tensión de alim. (+5 VCC; I <sub>L</sub> ≤30 mA)
5			GND	Masa
6			Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
7			Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
8			Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada

Tabla 3-10 Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2 – Asignación de conexiones y cableado

Especificaciones / Accesorios	
Tipo	Regleta de clavijas de minimódulo, vertical, una hilera, 8 polos, retícula 2,5 mm
Conectores macho adecuados	Conector hembra de engarce Lumberg, 8 polos (3114 08)
Contactos adecuados	Contacto de engarce Lumberg para conector hembra (3111 03)
Herramientas adecuadas	Engarzador manual Lumberg (CZ31)

Tabla 3-11 Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2 – Especificaciones / Accesorios

Véase el esquema → figura 3-6.

### CONECTOR HEMBRA J2A

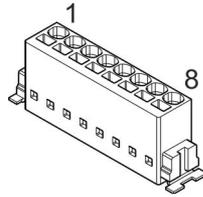


Figura 3-5 Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A

J2 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1			Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1
2			Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
3			Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
4			+5 VCC	Sensor Hall, tensión de alimentación (+5 VCC; $I_L \leq 30$ mA)
5			GND	Masa
6			Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
7			Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
8			Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada

Tabla 3-12 Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A – Asignación de conexiones y cableado

Especificaciones / Accesorios		
Tipo	Regleta de contactos de resorte, 8 polos, retícula 2,5 mm	
Cables adecuados	Fijos	0,14...0,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-20 / longitud a pelar 6 mm
	Flexibles	0,2...0,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-20 / longitud a pelar 6 mm 0,25...0,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-20 / longitud a pelar 6 mm, terminales de conductores
Herramientas adecuadas	Minidestornillador, tamaño "00"	

Tabla 3-13 Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A – Especificaciones y accesorios

Tensión de alimentación de sensor Hall	+5 VCC
Máx. corriente de alimentación de sensor Hall	30 mA
Tensión de entrada	0...24 VCC
Máx. tensión de entrada	+24 VCC
0 lógico	típicamente <1,0 V
1 lógico	típicamente >2,4 V
Resistencia interna de conexión	2,7 k $\Omega$ (relativos a +5,45 V - 0,6 V)

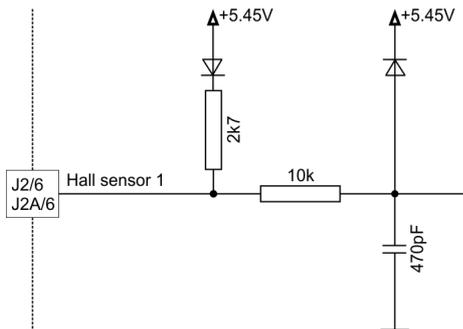


Figura 3-6 Circuito de entrada de sensor Hall (similar también para sensores Hall 2 y 3)

3.4.3 E/S digitales (J5)

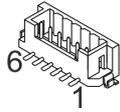


Figura 3-7 E/S digitales, conector hembra J5

J5 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1	Blanco		DigIN1	Entrada digital 1
2	Marrón		DigIN2	Entrada digital 2
3	Verde		DigIN/DigOUT3	Entrada/salida digital 3
4	Amarillo		DigIN/DigOUT4	Entrada/salida digital 4
5	Gris		GND	Masa
6	Rosa		+5 VCC	Tensión de salida auxiliar (+5 VCC; ≤80 mA)

Tabla 3-14 E/S digitales, conector hembra J5 – Asignación de conexiones y cableado

I/O Cable 6core (403965)		
Sección de cable	6 x 0,14 mm <sup>2</sup>	
Longitud	1,5 m	
Lado A	Conectores macho adecuados Contactos adecuados	Hirose DF3-6S-2C Hirose DF3-2428SC...
Lado B	Terminales de conductores de 0,14 mm <sup>2</sup>	

Tabla 3-15 I/O Cable 6core

### 3.4.3.1 Entrada digital 1

Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC / -36 VCC
0 lógico	típicamente <1,0 V
1 lógico	típicamente >2,4 V
Resistencia de entrada	típicamente 47 kΩ (<3,3 V) típicamente 38,5 kΩ (a 5 V) típicamente 25,5 kΩ (a 24 V)
Intensidad de entrada con 1 lógico	típicamente 130 μA a 5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

Rango de frecuencia PWM	10 Hz...5 kHz
Rango efectivo de control PWM (resolución)	10...90% (0.1%)
Duración del período RC Servo	3...30 ms
Longitud de pulso RC Servo	1...2 ms

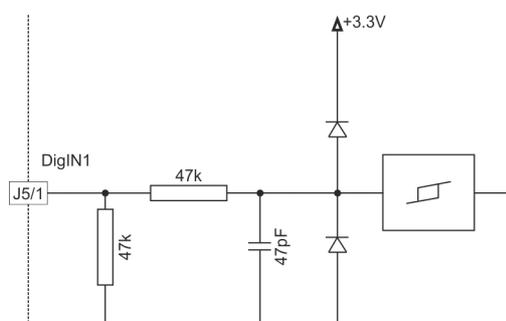


Figura 3-8 Circuito de DigIN1

### 3.4.3.2 Entrada digital 2

Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC / -36 VCC
0 lógico	típicamente <1,0 V
1 lógico	típicamente >2,4 V
Resistencia de entrada	típicamente 47 kΩ (<3,3 V) típicamente 38,5 kΩ (a 5 V) típicamente 25,5 kΩ (a 24 V)
Intensidad de entrada con 1 lógico	típicamente 130 μA a 5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

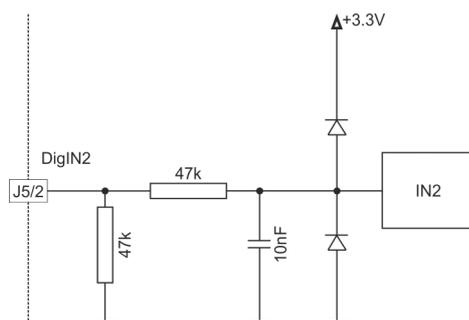


Figura 3-9 Circuito de DigIN2

### 3.4.3.3 Entradas y salidas digitales 3 y 4

DigIN	
Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC
0 lógico	típicamente <1,0 V
1 lógico	típicamente >2,4 V
Resistencia de entrada	típicamente 47 kΩ (<3,3 V) típicamente 38,5 kΩ (a 5 V) típicamente 25,5 kΩ (a 24 V)
Intensidad de entrada con 1 lógico	típicamente 130 μA a 5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

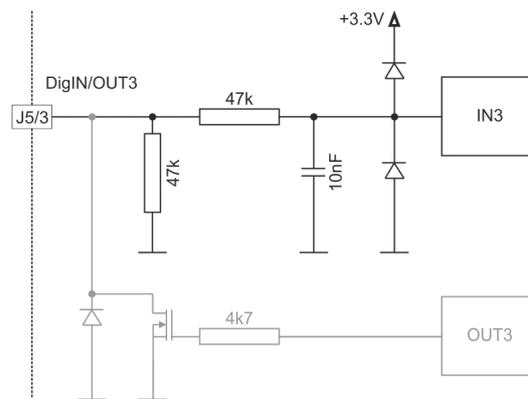


Figura 3-10 Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4)

DigOUT	
Máx. tensión de entrada	+36 VCC
Máx. intensidad de carga	500 mA
Máx. caída de tensión	0,5 V a 500 mA
Máx. inductividad de carga	100 mH a 24 VCC; 500 mA

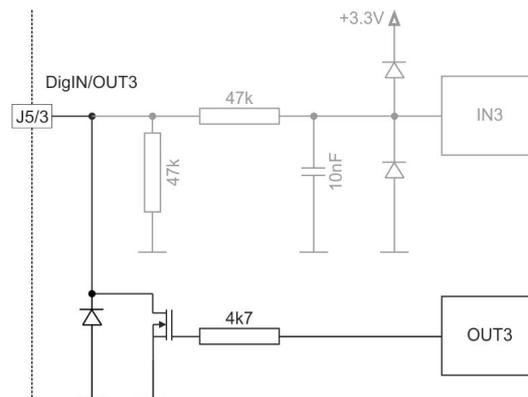


Figura 3-11 Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4)



3.4.4 E/S analógicas (J6)

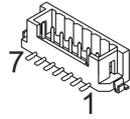


Figura 3-13 E/S analógicas, conector hembra J6

J6 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1	Blanco		AnIN1+	Entrada analógica 1, señal positiva
2	Marrón		AnIN1-	Entrada analógica 1, señal negativa
3	Verde		AnIN2+	Entrada analógica 2, señal positiva
4	Amarillo		AnIN2-	Entrada analógica 2, señal negativa
5	Gris		AnOUT1	Salida analógica 1
6	Rosa		AnOUT2	Salida analógica 2
7	Azul		GND	Masa

Tabla 3-16 E/S analógicas, conector hembra J6 – Asignación de conexiones y cableado

I/O Cable 7core (403964)		
<b>A</b>	 7 1	<b>B</b>
Sección de cable	7 x 0,14 mm <sup>2</sup>	
Longitud	1,5 m	
Lado A	Conectores macho adecuados Contactos adecuados	Hirose DF3-7S-2C Hirose DF3-2428SC...
Lado B	Terminales de conductores de 0,14 mm <sup>2</sup>	

Tabla 3-17 I/O Cable 7core

### 3.4.4.1 Entradas analógicas 1 y 2

Tensión de entrada	-10...+10 VCC (diferencial)
Máx. tensión de entrada	+24 VCC / -24 VCC
Tensión de modo común	-5...+10 VCC (relativos a GND)
Resistencia de entrada	100 kΩ (diferencial) 50 kΩ (relativos a GND)
Convertidor A/D	12 bits
Resolución	5,07 mV
Anchura de banda	10 kHz

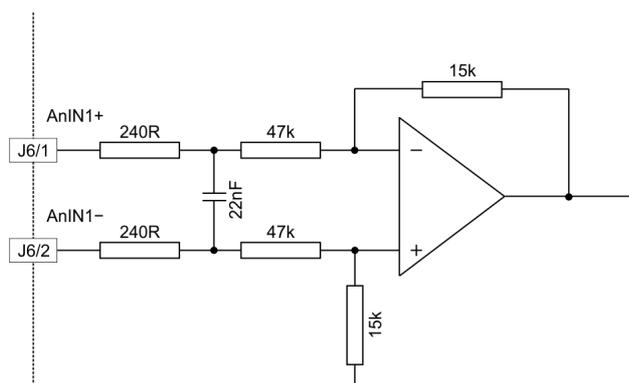


Figura 3-14 Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2)

### 3.4.4.2 Salidas analógicas 1 y 2

Tensión de salida	-4...+4 VCC
Convertidor D/A	12 bits
Resolución	2,30 mV
Tasa de repetición	AnOUT1: 26,8 kHz AnOUT2: 5,4 kHz
Anchura de banda analógica, amplificador de salida	20 kHz
Máx. sollicitación capacitiva	10 nF
Máx. intensidad de salida	1 mA

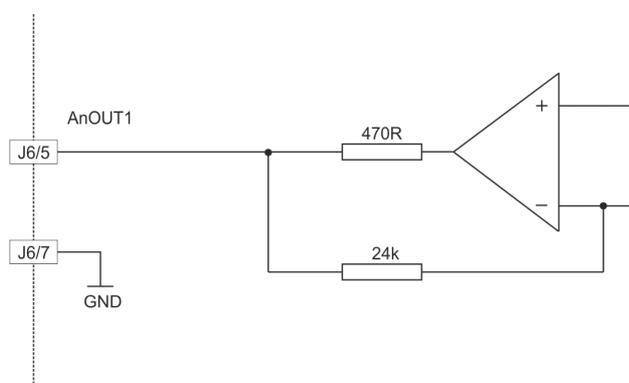


Figura 3-15 Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2)

3.4.5 USB (J7)



**Enchufar en caliente el puerto USB puede ocasionar daños en el hardware**

Si el puerto USB se enchufa con la fuente de alimentación conectada (enchufe en caliente), las diferencias de potencial posiblemente altas de ambos adaptadores de alimentación del controlador y del PC/ordenador portátil pueden ocasionar daños en el hardware.

- Evite diferencias de potencial entre la fuente de alimentación del controlador y el PC/ordenador portátil o, si es posible, compéñselas.
- Enchufe primero el conector USB y encienda a continuación la fuente de alimentación del controlador.

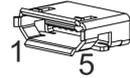


Figura 3-16 USB, conector hembra J7



**Nota**

La columna "Lado B" (→ tabla 3-18) se refiere al puerto USB de su PC.

J7 & Lado A Pin	Cable listo Color	Lado B Pin	Señal	Descripción
1		1	V <sub>BUS</sub>	USB, tensión de alimentación de BUS +5 VCC
2		2	D-	USB, Data- (trenzado con Data+)
3		3	D+	USB, Data+ (trenzado con Data-)
4		-	ID	Libre
5		4	GND	Masa USB

Tabla 3-18 USB, conector hembra J7 – Asignación de conexiones y cableado

USB Type A - micro B Cable (403968)	
<b>A</b>	<b>B</b>
Sección de cable	Según especificaciones de USB 2.0 / USB 3.0
Longitud	1,5 m
Lado A	USB Type "micro B", macho
Lado B	USB Type "A", macho

Tabla 3-19 USB Type A - micro B Cable

USB estándar	USB 2.0 / USB 3.0 (full speed)
Máx. tensión de trabajo de bus	+5,25 VCC
Intensidad de entrada típica	60 mA
Máx. tensión de entrada de datos de CC	-0,5...+3,8 VCC

### 3.4.6 Adaptador para motores maxon EC con cable Flexprint (FPC)

Use los adaptadores preconfeccionados para conectar más fácilmente los motores maxon EC con FPC (cable flexprint) integrado. Los adaptadores están codificados por colores para los siguientes motores:

Número de referencia	Adaptador			Motores adecuados con sensores Hall (no exhaustivo)	
	Designación	Color	Polos	Tipo	Potencia [W]
418719	Adapter BLACK FPC11poles	Negro	11	EC 10 EC 13 EC 20 flat EC 32 flat EC 45 flat	8 6 / 12 3 / 5 6 / 15 12 / 30
418723	Adapter BLUE FPC8poles	Azul	8	EC 6 EC 8 EC 9.2 flat	1,5 / 2 2 0,5
418721	Adapter GREEN FPC8poles	Verde	8	EC 6 EC 10 flat	1,2 0,2

Tabla 3-20 Adaptador para cable Flexprint

#### ADAPTER BLACK FPC11POLES

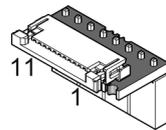


Figura 3-17 Adapter BLACK FPC11poles

Adapter BLACK Pin	Señal	Descripción
1	+5 VCC	Sensor Hall, tensión de alimentación (+5 VCC; $I_L \leq 30$ mA)
2	Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada
3	Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
4	Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
5	GND	Masa
6	Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
7	Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
8	Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
9	Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
10	Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1
11	Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1

Tabla 3-21 Adapter BLACK FPC11poles – Asignación de conexiones

### ADAPTER BLUE FPC8POLES

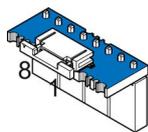


Figura 3-18 Adapter BLUE FPC8poles

Adapter BLUE Pin	Señal	Descripción
1	Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1
2	Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
3	Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
4	+5 VCC	Sensor Hall, tensión de alimentación (+5 VCC; $I_L \leq 30$ mA)
5	GND	Masa
6	Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
7	Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
8	Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada

Tabla 3-22 Adapter BLUE FPC8poles – Asignación de conexiones

### ADAPTER GREEN FPC8POLES

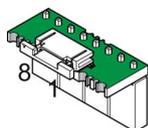


Figura 3-19 Adapter GREEN FPC8poles

Adapter GREEN Pin	Señal	Descripción
1	Devanado del motor 3	Motor EC: Devanado 3
2	Devanado del motor 2	Motor EC: Devanado 2
3	Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada
4	+5 VCC	Sensor Hall, tensión de alimentación (+5 VCC; $I_L \leq 30$ mA)
5	GND	Masa
6	Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
7	Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
8	Devanado del motor 1	Motor EC: Devanado 1

Tabla 3-23 Adapter GREEN FPC8poles – Asignación de conexiones

### 3.4.7 ESCON 36/3 EC Connector Set

Si se opta por no utilizar los cables preconfeccionados de maxon, podrá usarse el juego de conectores. Éste contiene todas las piezas necesarias para confeccionar los cables.

«ESCON 36/3 EC Connector Set» (425255)		
Para hembra de conexión	Especificaciones	Cantidad
J1	Conector hembra de engarce Hirose, 2 polos (DF3-2S-2C)	1
J1	Contacto de engarce Hirose para conector hembra (DF3-22SC...)	3
J5	Conector hembra de engarce Hirose, 6 polos (DF3-6S-2C)	1
J5, J6	Contacto de engarce Hirose para conector hembra (DF3-2428SC...)	14
J6	Conector hembra de engarce Hirose, 7 polos (DF3-7S-2C)	1

Tabla 3-24 ESCON 36/3 EC Connector Set – Contenido



#### Método recomendado

Si se opta por no utilizar los cables preconfeccionados de maxon, le recomendamos encarecidamente que use las siguientes herramientas manuales:

- Engarzador manual Hirose (DF3-TA22HC) para contactos de engarce DF3-22SC...
- Engarzador manual Hirose (DF3-TA2428HC) para contactos de engarce DF3-2428SC...
- Engarzador manual Lumberg (CZ31) para contactos de engarce 3111 03

## 3.5 Potenciómetro

### POTENCIÓMETRO P1

Rango de ajuste	210°
Tipo	Lineal

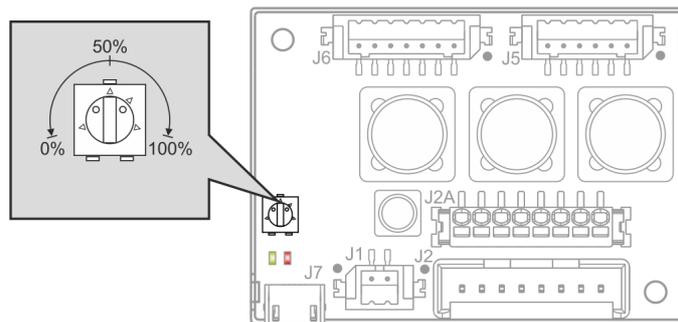


Figura 3-20 Potenciómetro P1 – Lugar de montaje y rango de ajuste

## 3.6 Indicadores de estado

Los LEDs indican el estado operativo actual (verde) y posibles errores (rojo).

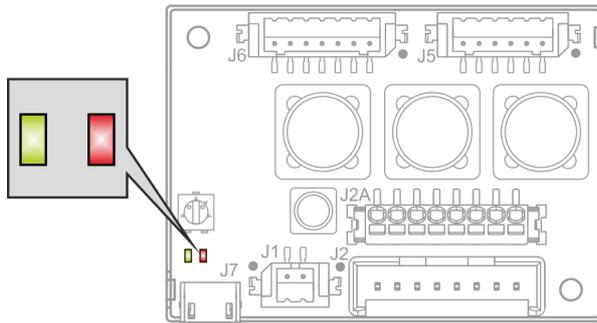


Figura 3-21 LEDs – Lugar de montaje

LED		Estado / Error	
Verde	Rojo		
Apagado	Apagado	INI	
Lento	Apagado	BLOQUEO	
Encendido	Apagado	HABILITACIÓN	
2x	Apagado	PAUSA; PARADA	
Apagado	1x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error por sobretensión +Vcc</li> <li>• Error por tensión insuficiente +Vcc</li> <li>• Error por tensión insuficiente +5 VCC</li> </ul>
Apagado	2x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error por sobrecarga térmica</li> <li>• Error por sobreintensidad</li> <li>• Error de prot. de sobrecarga, etapa de potencia</li> </ul>
Apagado	4x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error por valor de consigna PWM fuera de rango</li> </ul>
Apagado	5x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de lógica de conmutación de sensor Hall</li> <li>• Error de secuencia de conmutación de sensor Hall</li> <li>• Error por frecuencia de sensor Hall excesiva</li> </ul>
Apagado	Encendido	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de identificación de "Auto Tuning"</li> <li>• Error de software interno</li> </ul>

Tabla 3-25 LEDs – Interpretación de la indicación de estado

## 4 Cableado

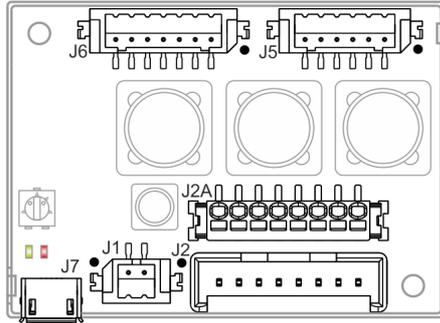


Figura 4-22 Puertos – Designaciones y lugar de montaje



### Nota

En los siguientes diagramas se hallarán estas designaciones y estos símbolos:

- «Analog I/O» como sinónimo de entradas/salidas analógicas
- «Digital I/O» como sinónimo de entradas/salidas digitales
- «Power Supply» como sinónimo de fuente de alimentación

-  Agujeros de fijación en la placa
-  Puesta a tierra (opcional)

## 4.1 maxon EC motor con sensores Hall

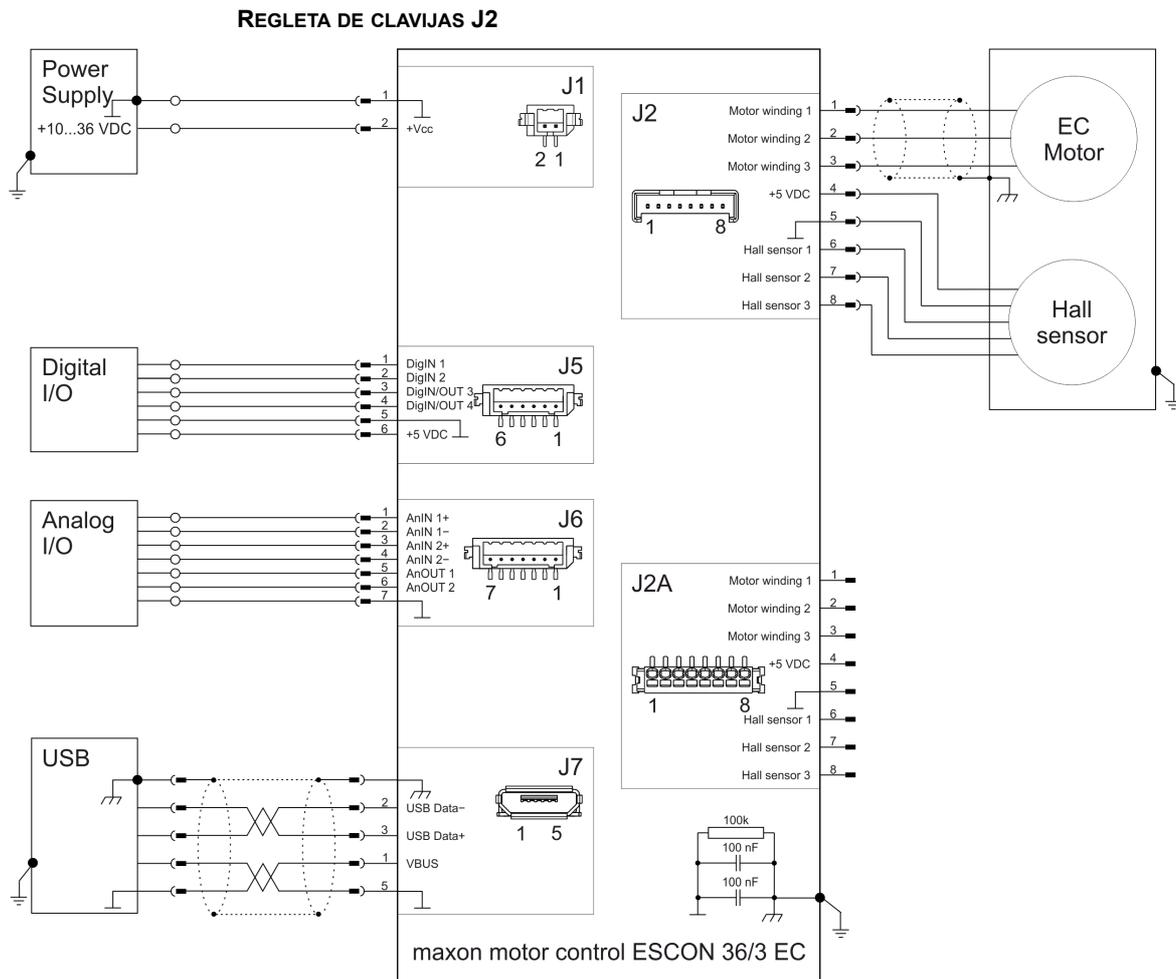


Figura 4-23 maxon EC motor con sensores Hall (J2)

## CONECTOR HEMBRA J2A

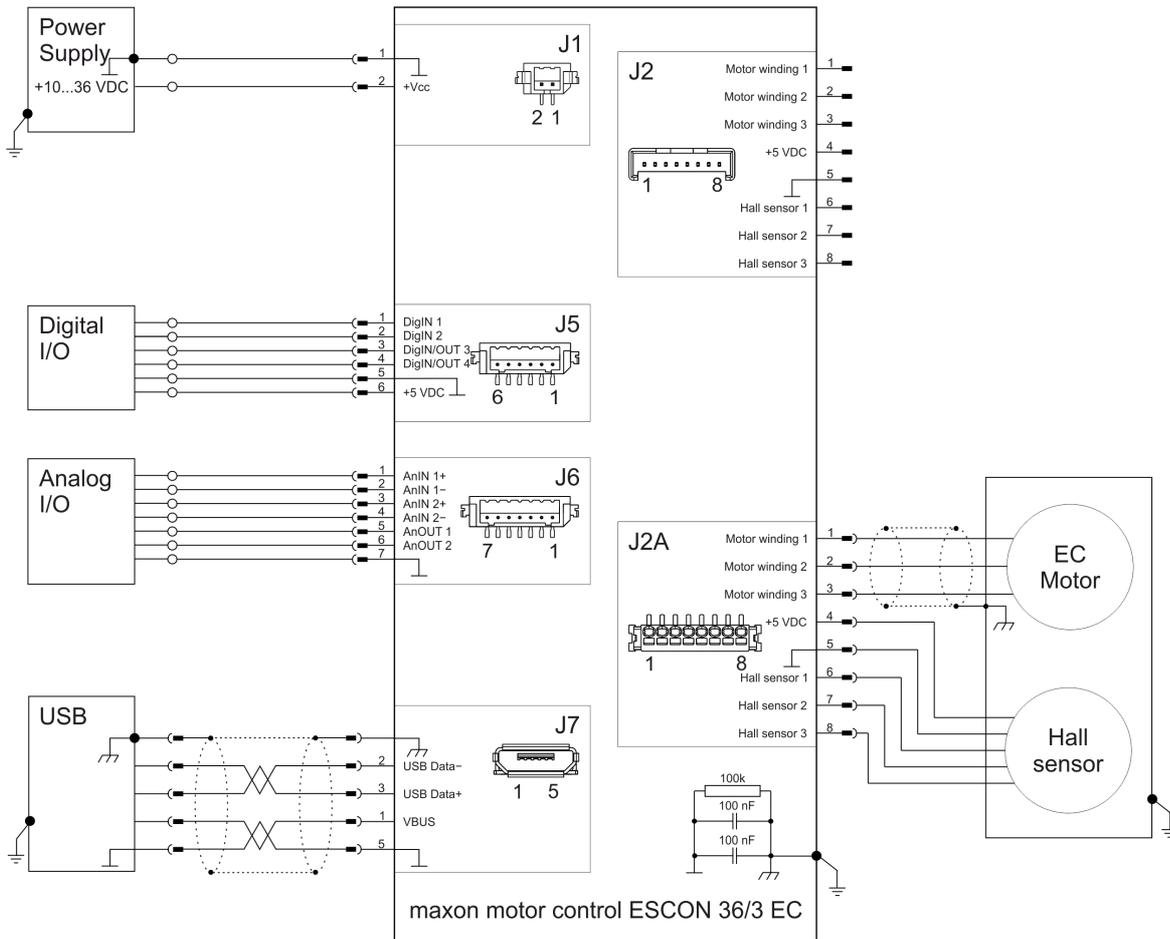


Figura 4-24

maxon EC motor con sensores Hall (J2A)

## 4.2 maxon EC motor con sensores Hall y cable Flexprint (FPC)

### REGLETA DE CLAVIJAS J2 / ADAPTER BLACK (J2, FPC 11 POLOS)

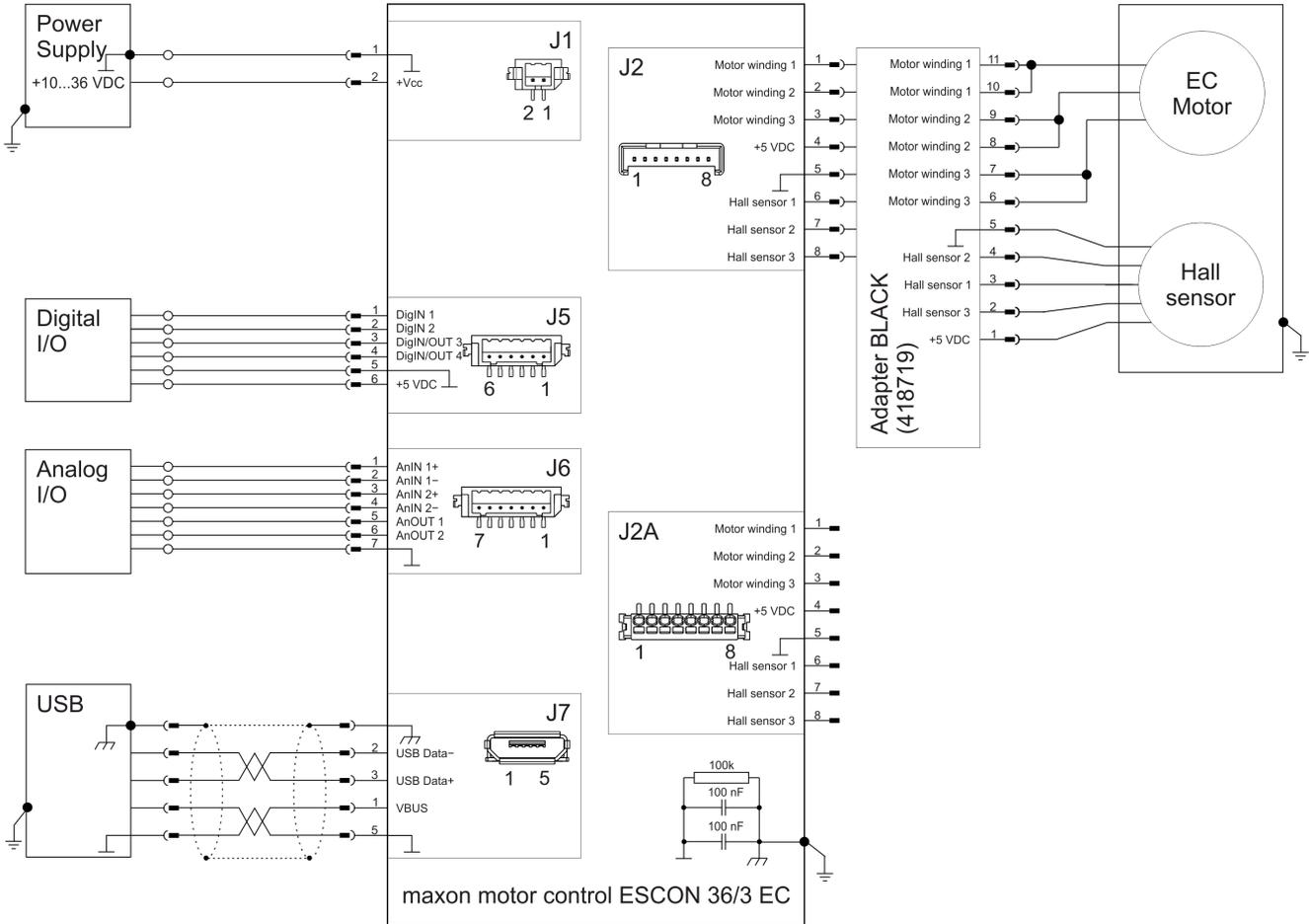


Figura 4-25 maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter BLACK)

## REGLETA DE CLAVIJAS J2 / ADAPTER BLUE (J2, FPC 8 POLOS)

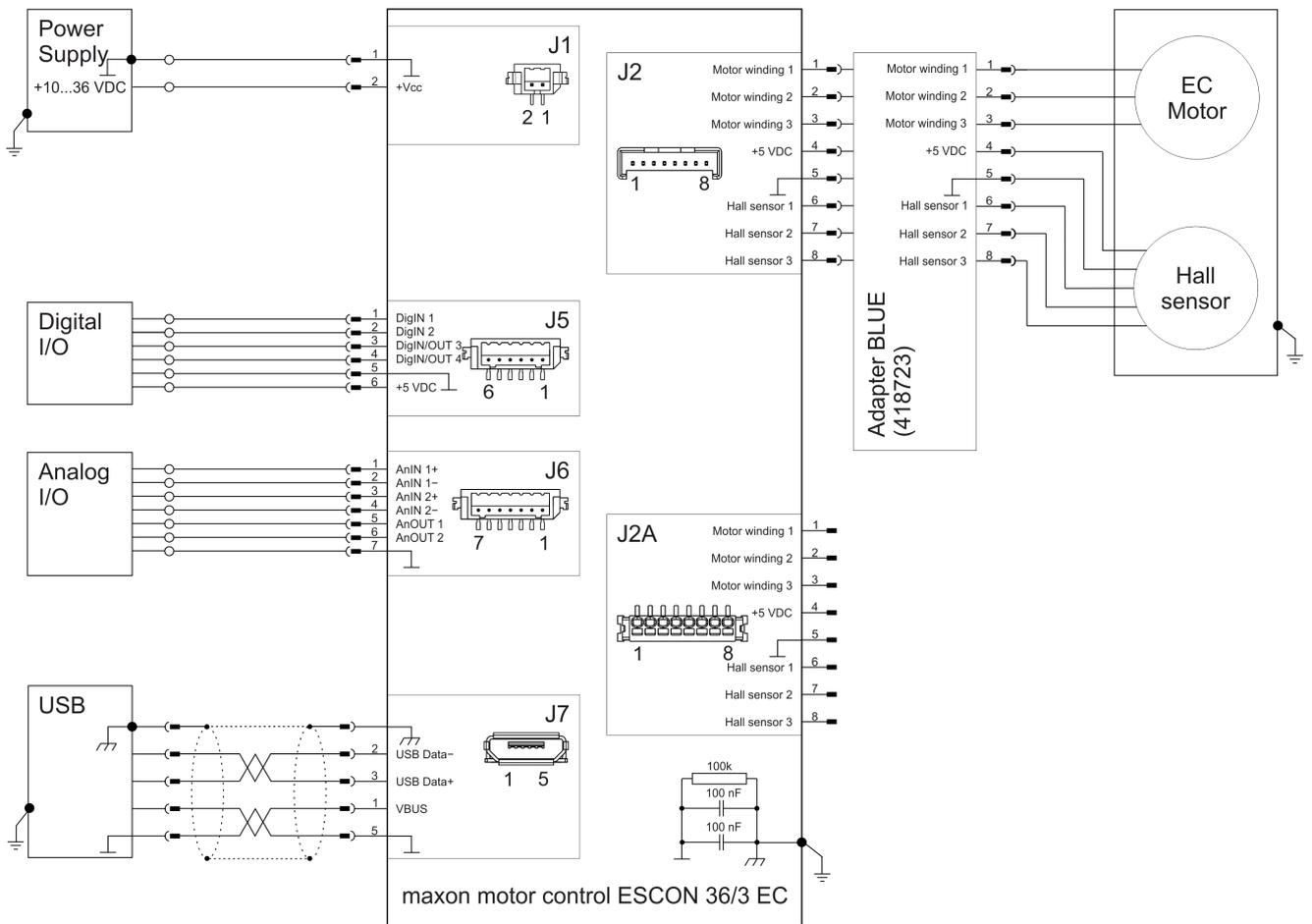


Figura 4-26 maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter BLUE)

## REGLETA DE CLAVIJAS J2 / ADAPTER GREENN (J2, FPC 8 POLOS)

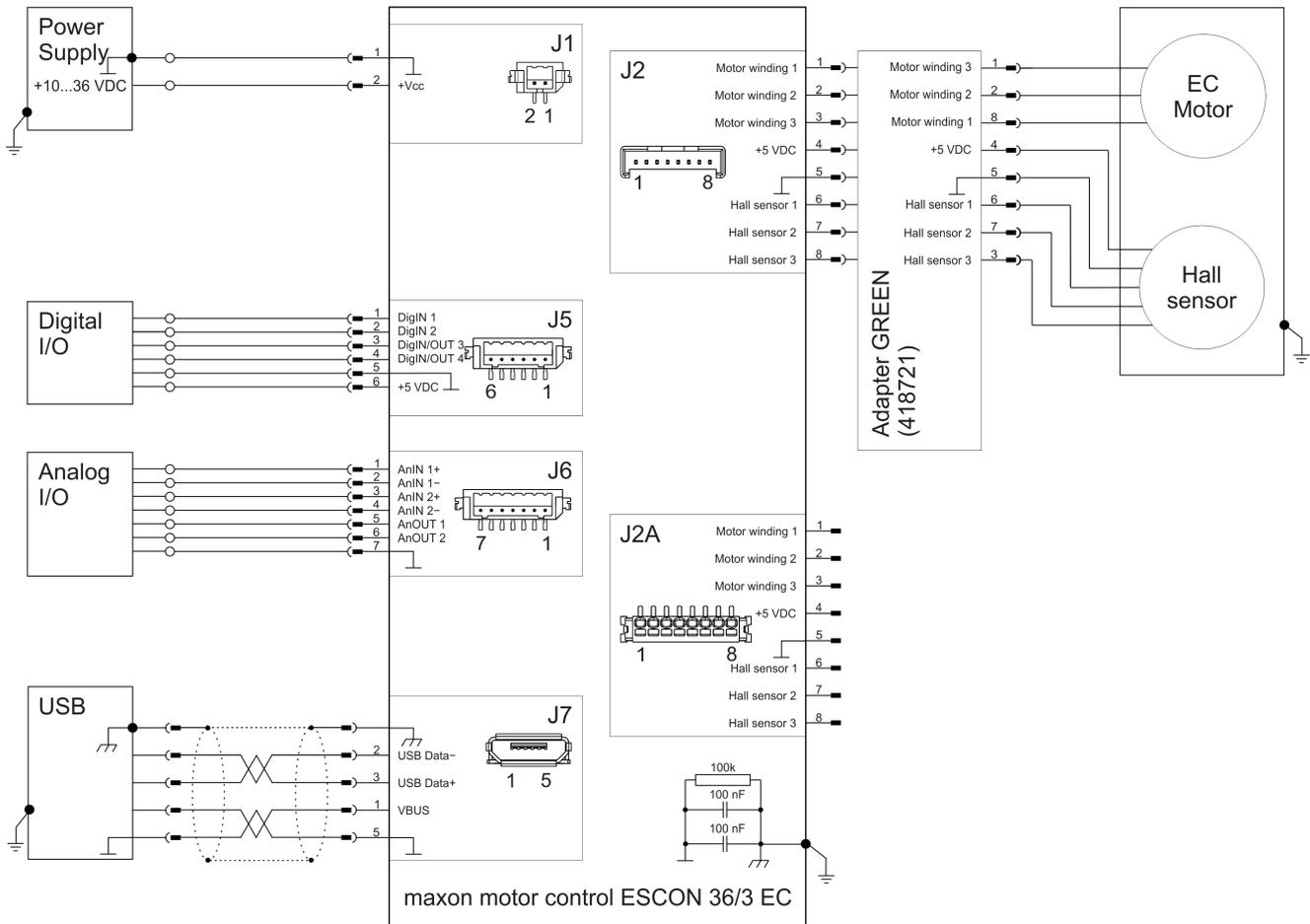


Figura 4-27 maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter GREEN)

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2-1	Derating de la intensidad de salida . . . . .	8
Figura 2-2	Diagrama de medidas [mm] . . . . .	9
Figura 3-3	Fuente de alimentación, conector hembra J1 . . . . .	14
Figura 3-4	Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2 . . . . .	15
Figura 3-5	Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A . . . . .	17
Figura 3-6	Circuito de entrada de sensor Hall (similar también para sensores Hall 2 y 3). . . . .	18
Figura 3-7	E/S digitales, conector hembra J5. . . . .	19
Figura 3-8	Circuito de DigIN1 . . . . .	20
Figura 3-9	Circuito de DigIN2 . . . . .	20
Figura 3-10	Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4) . . . . .	21
Figura 3-11	Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	21
Figura 3-12	Ejemplos de conexión de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	22
Figura 3-13	E/S analógicas, conector hembra J6. . . . .	23
Figura 3-14	Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2) . . . . .	24
Figura 3-15	Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2) . . . . .	24
Figura 3-16	USB, conector hembra J7 . . . . .	25
Figura 3-17	Adapter BLACK FPC11poles . . . . .	27
Figura 3-18	Adapter BLUE FPC8poles. . . . .	28
Figura 3-19	Adapter GREEN FPC8poles . . . . .	28
Figura 3-20	Potenciómetro P1 – Lugar de montaje y rango de ajuste . . . . .	29
Figura 3-21	LEDs – Lugar de montaje . . . . .	30
Figura 4-22	Puertos – Designaciones y lugar de montaje . . . . .	31
Figura 4-23	maxon EC motor con sensores Hall (J2). . . . .	32
Figura 4-24	maxon EC motor con sensores Hall (J2A) . . . . .	33
Figura 4-25	maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter BLACK) . . . . .	34
Figura 4-26	maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter BLUE) . . . . .	35
Figura 4-27	maxon EC motor con sensores Hall (J2 y Adapter GREEN) . . . . .	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1	Notación utilizada . . . . .	3
Tabla 1-2	Símbolos y signos . . . . .	4
Tabla 1-3	Nombres y marcas registradas . . . . .	4
Tabla 2-4	Datos técnicos . . . . .	8
Tabla 2-5	Límites de aplicación . . . . .	8
Tabla 2-6	Normas . . . . .	10
Tabla 3-7	Tabla de selección de cables . . . . .	13
Tabla 3-8	Fuente de alimentación, conector hembra J1 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	14
Tabla 3-9	Power Cable . . . . .	14
Tabla 3-10	Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	15
Tabla 3-11	Motor / Sensor Hall, regleta de clavijas J2 – Especificaciones / Accesorios . . . . .	16
Tabla 3-12	Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	17
Tabla 3-13	Motor / Sensor Hall, conector hembra J2A – Especificaciones y accesorios . . . . .	17
Tabla 3-14	E/S digitales, conector hembra J5 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	19
Tabla 3-15	I/O Cable 6core . . . . .	19
Tabla 3-16	E/S analógicas, conector hembra J6 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	23
Tabla 3-17	I/O Cable 7core . . . . .	23
Tabla 3-18	USB, conector hembra J7 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	25
Tabla 3-19	USB Type A - micro B Cable . . . . .	25
Tabla 3-20	Adaptador para cable Flexprint . . . . .	27
Tabla 3-21	Adapter BLACK FPC11poles – Asignación de conexiones . . . . .	27
Tabla 3-22	Adapter BLUE FPC8poles – Asignación de conexiones . . . . .	28
Tabla 3-23	Adapter GREEN FPC8poles – Asignación de conexiones . . . . .	28
Tabla 3-24	ESCON 36/3 EC Connector Set – Contenido . . . . .	29
Tabla 3-25	LEDs – Interpretación de la indicación de estado . . . . .	30

## ÍNDICE ALFABÉTICO

### Símbolos

- ¡Lo primero es la seguridad! **6**
- ¿Cómo se hace?
  - Cableado **13**
  - Interpretación de iconos y signos en el documento **3**
  - Selección del adaptador para cable Flexprint **27**

### A

- Acciones obligatorias **4**
- Acciones prohibidas **3**
- Adaptador para J2 **27**

### C

- Cable Flexprint, adaptador **27**
- Cables (preconfeccionados)
  - I/O Cable 6core **19**
  - I/O Cable 7core **23**
  - Power Cable **14**
  - USB Type A - micro B Cable **25**

### CES **6**

#### Conectores hembra

- J1 **14**
- J2 **15**
- J2A **17**
- J5 **19**
- J6 **23**
- J7 **25**

### D

- Datos de prestaciones **7**
- Datos técnicos **7**
- Directiva europea en vigor **11**

### E

- Entradas analógicas **24**
- Entradas digitales **20, 21**

### F

- Finalidad prevista **3, 5**
- Finalidad prevista de los componentes **5**
- FPC (cable Flexprint) **27**
- Fuente de alimentación necesaria **12**

### H

- Herramientas recomendadas **29**
- Homologación **11**

### I

- Indicaciones de seguridad **3**
- Indicador de error **30**
- Indicador de estado **30**
- Indicador de estado operativo **30**
- Información (signos) **4**
- Instalación en un sistema conjunto **11**

### L

- LEDs **30**
- LEDs de estado **30**

### N

- Normas cumplidas **10**
- Normativas adicionales **6**
- Normativas nacionales específicas **6**
- Notación utilizada **3**
- Números de referencia
  - 403957 **14**
  - 403964 **23**
  - 403965 **19**
  - 403968 **25**
  - 414533 **7**
  - 418719 **27**
  - 418721 **27**
  - 418723 **27**
  - 425255 **29**

### P

- Potenciómetro P1 **29**
- Precauciones de seguridad **6**
- Puerto USB **25**
- Puertos (designaciones y lugar de montaje) **31**

### R

- Requisitos a cumplir para la instalación **11**

### S

- Signos utilizados **3**
- Símbolos utilizados **3**

### V

- Vigencia, Directiva Europea **11**

© 2018 maxon motor. Todos los derechos reservados.

Este documento está protegido por copyright tanto en su totalidad como en forma de extractos. Sin previa autorización expresa por escrito de "maxon motor ag" está prohibido todo uso que exceda los estrictos márgenes del copyright (incl. reproducción, traducción, microfilmación u otras formas de procesamiento informático) y las transgresiones podrán dar lugar a demandas legales.

**maxon motor ag**

Brünigstrasse 220  
Apdo. postal 263  
CH-6072 Sachseln  
Suiza

Teléfono +41 41 666 15 00

Fax +41 41 666 16 50

[www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com)