

# ESCON 70/10

Servocontroladora

Número de referencia 422969

**Referencia del Dispositivo**



escon.maxonmotor.com

ID del Documento: rel8450

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Información general	3
	1.1 Acerca de este documento . . . . .	3
	1.2 Acerca del dispositivo . . . . .	5
	1.3 Acerca de las precauciones de seguridad . . . . .	5
2	Especificaciones	7
	2.1 Datos técnicos . . . . .	7
	2.2 Normas . . . . .	10
3	Configuración	11
	3.1 Reglamentación de validez general . . . . .	11
	3.2 Dimensionado de la fuente de alimentación . . . . .	12
	3.3 Conexiones . . . . .	13
	3.4 Potenciómetro . . . . .	26
	3.5 Indicadores de estado . . . . .	27
	3.6 Estranguladores de motor externos . . . . .	29
4	Cableado	31
	4.1 Motores CC . . . . .	32
	4.2 Motores EC . . . . .	35
5	Recambios	37

### 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.

**ESCON 70/10** 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 servocontroladora ESCON 70/10. 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", "véase también", "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: ¡Prohibición!	

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 solo 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

ESCON 70/10 es una potente servocontroladora de tamaño reducido y 4 cuadrantes modulada por duración de pulso (PWM) para accionar eficazmente motores de CC de imán permanente con escobillas o motores EC sin escobillas de hasta aproximadamente 700 W.

Los modos operativos de que se dispone (regulador de velocidad, variador de velocidad o regulador de corriente) satisfacen los requisitos más exigentes. ESCON 70/10 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.

*••página en blanco por diseño••*

## 2 Especificaciones

### 2.1 Datos técnicos

ESCON 70/10 (422969)		
Dimensionamiento eléctrico	Tensión nominal de trabajo +V <sub>CC</sub>	10...70 VCC
	Tensión de trabajo absoluta +V <sub>CC min</sub> / +V <sub>CC máx</sub>	8 VCC / 76 VCC
	Tensión de salida (máx.)	0,95 x +V <sub>CC</sub>
	Intensidad de salida I <sub>cont</sub> / I <sub>máx</sub> (<20 s)	10 A / 30 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 eficacia	98%
	Máx. velocidad de giro del motor CC	Limitada por la máxima velocidad permitida (motor) y la máxima tensión de salida (controladora)
	Máx. velocidad de giro del motor EC	150'000 rpm (1 par de polos)
Estrangulador de motor incorporado	3 x 15 µH; 10 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
	Señales del encoder	A, A\, B, B\, (máx. 1 MHz)
Tensión de salida	Tensión de salida auxiliar	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤10 mA)
	Tensión de alimentación del sensor Hall	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤30 mA)
	Tensión de alimentación del encoder	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤70 mA)
Potenciómetro	Potenciómetro P1 (en la placa) Potenciómetro P2 (en la placa)	240°; lineal
Conexiones del motor	Motor CC	+ Motor, - 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

ESCON 70/10 (422969)			
<b>Medidas</b>	Peso	aprox. 259 g	
	Dimensiones (L x A x H)	125 x 78,5 x 27 mm	
	Agujeros de fijación	Para tornillos M4	
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura	Funcionamiento	-30...+45 °C
		Rango ampliado *1)	+45...+82 °C Derating → Figura 2-1
		Almacenamiento	-40...+85 °C
	Altitud *2)	Funcionamiento	0...10'000 m MSL
	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

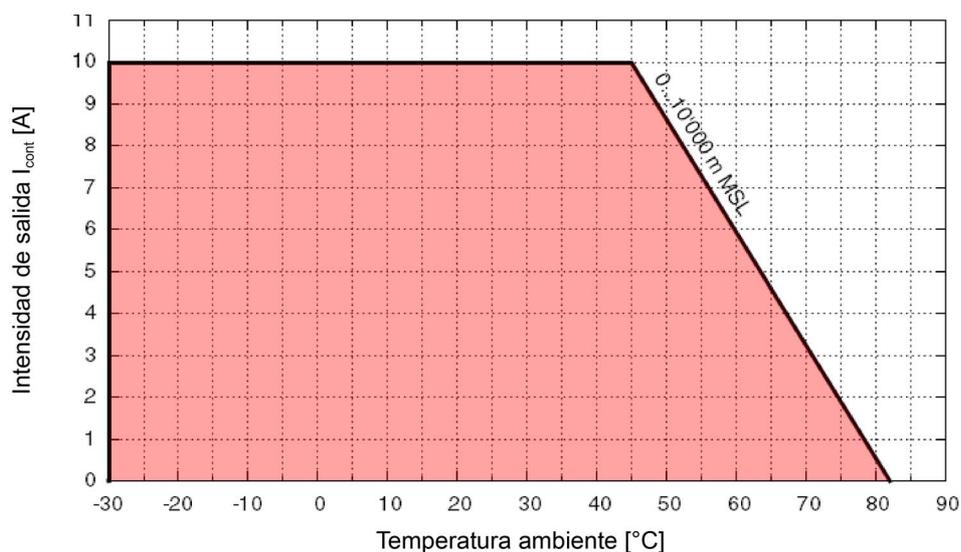


Figura 2-1 Derating de la intensidad de salida

Función de protección	Umbral de desconexión	Umbral de reconexión
Tensión insuficiente	7.2 V	7.4 V
Sobretensión	78 V	75 V
Sobreintensidad	50 A	—
Sobrecarga térmica	110 °C	90 °C

Tabla 2-5 Límites de aplicación

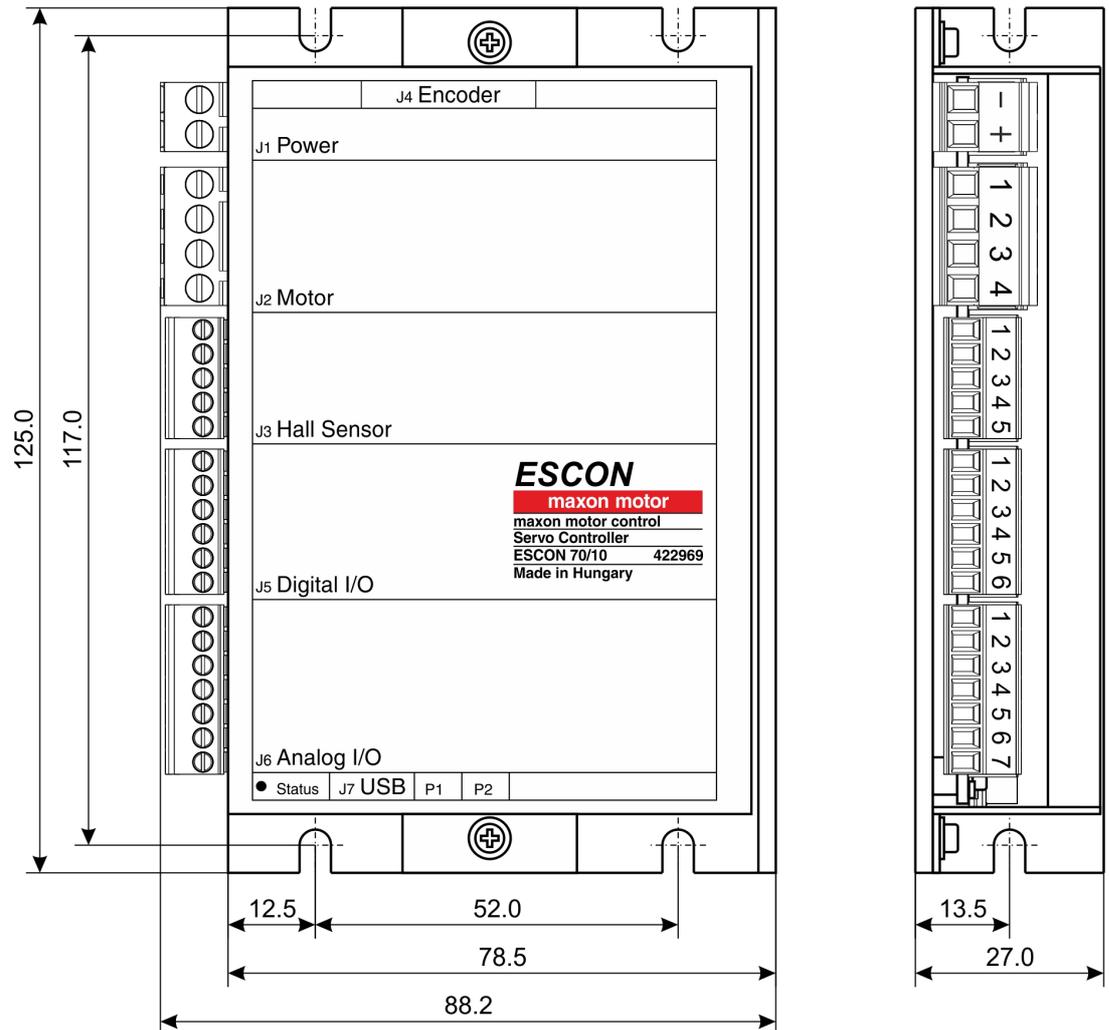


Figura 2-2 Diagrama de medidas [mm]

## 2.2 Normas

Se ha verificado que el dispositivo descrito cumple las siguientes normas. No obstante, en la práctica solo 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 un funcionamiento seguro libre de 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 este (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 61000-4-2	Inmunidad a interferencias contra descarga electrostática 8 kV/6 kV
	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 Numbers E11792, 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): 280 383 horas

Tabla 2-6 Normas

### 3 Configuración

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

**ESCON 70/10** 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



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

- Asegúrese de que la tensión de trabajo sea de 10...70 VCC.
- El dispositivo quedará inservible a tensiones de trabajo superiores a 76 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 70/10 son: máx. 10 A continuamente y máx. 30 A transitoriamente (durante la aceleración).



##### **Estranguladores de motor incorporados**

En un sistema con devanados de motor de baja inductividad en combinación con alta intensidad continuada y alta tensión de trabajo nominal, es posible que se necesite un estrangulador (bobina de choque trifásica) adicional para el motor (más información → capítulo "3.6 Estranguladores de motor externos" en la página 3-29).



##### **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.

### 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...70 VCC
Tensión de salida absoluta	mín. 8 VCC, máx. 76 VCC
Intensidad de salida	Según la carga <ul style="list-style-type: none"> <li>• continuamente máx. 10 A</li> <li>• transitoria (aceleración, &lt;20 s) máx. 30 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 95%
- Máx. caída de tensión de controladora de 1 V a 10 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 marcha sin carga del motor a U<sub>N</sub>, n<sub>0</sub> [rpm]
- Pendiente de la curva característica del motor Δn/ΔM [rpm/mNm]

#### MAGNITUD A HALLAR:

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

#### SOLUCIÓN:

$$V_{CC} \geq \left[ \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M \right) \cdot \frac{1}{0.95} \right] + 1 [V]$$

### 3.3 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.

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.

#### 3.3.1 Fuente de alimentación (J1)

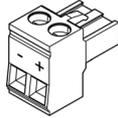


Figura 3-3 Fuente de alimentación, conector macho J1

J1 Pin	Señal	Descripción
-	Power_GND	Masa, tensión de trabajo
+	+V <sub>CC</sub>	Tensión nominal de trabajo (+10...+70 VCC)

Tabla 3-7 Fuente de alimentación, conector macho J1 – Asignación de conexiones

Especificaciones/Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 2 polos, retícula 5,0 mm
Cables adecuados	0,2...2,5 mm <sup>2</sup> de varios hilos, AWG 24-12 0,2...2,5 mm <sup>2</sup> monohilo, AWG 24-12

Tabla 3-8 Fuente de alimentación, conector macho J1 – Especificaciones y Accesorios

### 3.3.2 Motor (J2)

La servocontroladora puede actuar sobre motores CC con escobillas o motores EC sin escobillas.

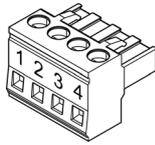


Figura 3-4 Motor, conector macho J2

J2 Pin	Señal	Descripción
1	Motor (M+)	Motor CC: Motor +
2	Motor (M-)	Motor CC: Motor -
3	Libre	-
4	Motor, apantallado	Apantallado de cables

Tabla 3-9 Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para “maxon DC motor” (con escobillas)

J2 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	Motor, apantallado	Apantallado de cables

Tabla 3-10 Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para “maxon EC motor” (sin escobillas)

Especificaciones/Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 4 polos, retícula 5,0 mm
Cables adecuados	0,2...2,5 mm <sup>2</sup> de varios hilos, AWG 24-12 0,2...2,5 mm <sup>2</sup> monohilo, AWG 24-12

Tabla 3-11 Motor, conector macho J2 – Especificaciones y Accesorios

### 3.3.3 Sensor Hall (J3)

Use circuitos de sensores Hall integrados apropiados «Schmitt-Trigger» con salida “Open-Collector” (salida de colector abierto).

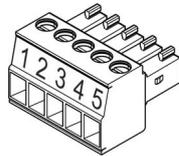


Figura 3-5 Sensor Hall, conector macho J3

J3 Pin	Señal	Descripción
1	Sensor Hall 1	Sensor Hall 1, entrada
2	Sensor Hall 2	Sensor Hall 2, entrada
3	Sensor Hall 3	Sensor Hall 3, entrada
4	+5 VCC	Tensión de alimentación del sensor Hall (+5 VCC; $I_L \leq 30$ mA)
5	GND	Masa

Tabla 3-12 Sensor Hall, conector macho J3 – Asignación de conexiones

Especificaciones/Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 5 polos, retícula 3,5 mm
Cables adecuados	0,14...1,5 mm <sup>2</sup> de varios hilos, AWG 28-14 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> monohilo, AWG 28-14

Tabla 3-13 Sensor Hall, conector macho J3 – Especificaciones y Accesorios

Tensión de alimentación del sensor Hall	+5 VCC
Máx. intensidad de alimentación del 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)

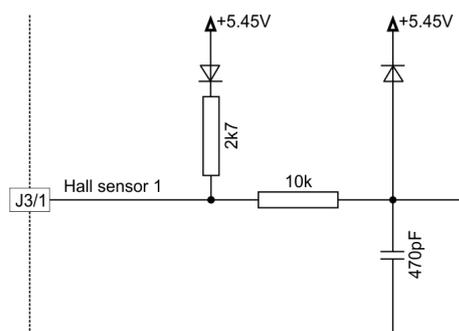


Figura 3-6 Circuito de entrada de sensor Hall 1 (similar también para sensores Hall 2 y 3)

### 3.3.4 Encoder (J4)

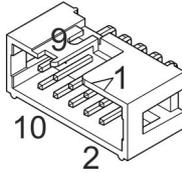


Figura 3-7 Encoder, conector hembra J4

J4 Pin	Señal	Descripción
1	Libre	–
2	+5 VCC	Tensión de alimentación encoder (+5 VCC; ≤70 mA)
3	GND	Masa
4	Libre	–
5	Canal A\	Canal A, señal complementaria
6	Canal A	Canal A
7	Canal B\	Canal B, señal complementaria
8	Canal B	Canal B
9	Libre	–
10	Libre	–

Tabla 3-14 Encoder, conector hembra J4A – Asignación de conexiones

Accesorios		
Aliviador de tracción adecuado	Anilla	Para conectores hembra con aliviador de tracción: 1 anilla de retención, altura 13,5 mm, 3M (3505-8110)
		Para conectores hembra sin aliviador de tracción: 1 anilla de retención, altura 7,9 mm, 3M (3505-8010)
	Fiador	Para conectores hembra con aliviador de tracción: 2 unidades, 3M (3505-33B)

Tabla 3-15 Encoder, conector hembra J4 – Accesorios

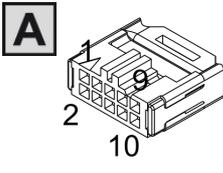
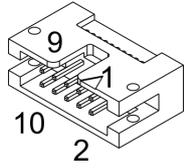
Encoder Cable (275934)	
	
Sección de cable	10 x AWG28, envoltorio redondo, cable plano trenzado, retícula 1,27 mm
Longitud	3,20 m
Lado A	Hembra DIN 41651, retícula 2,54 mm, 10 polos, con aliviador de tracción
Lado B	Macho DIN 41651, retícula 2,54 mm, 10 polos, con aliviador de tracción

Tabla 3-16 Encoder Cable



**Método recomendado**

- Las señales diferenciales están bien protegidas contra campos parasitarios. Por tanto, **recomendamos la conexión mediante señal de entrada diferencial**. La controladora admite ambas posibilidades: diferencial y asimétrica (single-ended).
- La controladora no requiere impulsos de indexado (Ch I, Ch II).
- Para un rendimiento óptimo le **recomendamos un encoder con controlador de cable (Line Driver)**. De lo contrario, los flancos planos podrían limitar las velocidades de giro.

Diferencial	
Mín. tensión de entrada diferencial	±200 mV
Máx. tensión de entrada	+12 VCC/-12 VCC
Receptor de cables (Line Receiver, interno)	EIA RS422 estándar
Máx. frecuencia de entrada	1 MHz

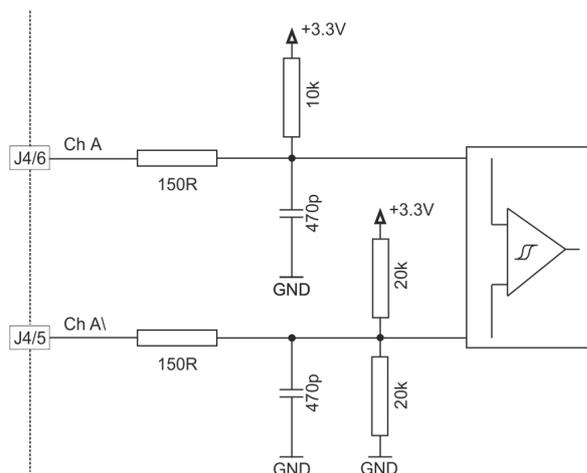


Figura 3-8 Encoder, circuito de entrada “diferencial” de Ch A (similar también para Ch B)

Single-ended	
Tensión de entrada	0...5 VCC
Máx. tensión de entrada	+12 VCC/-12 VCC
0 lógico	<1,0 V
1 lógico	>2,4 V
Intensidad de entrada alta	$I_{IH}$ = típicamente +420 $\mu$ A a 5 V
Intensidad de entrada baja	$I_{IL}$ = típicamente -170 $\mu$ A a 0 V
Máx. frecuencia de entrada	100 kHz

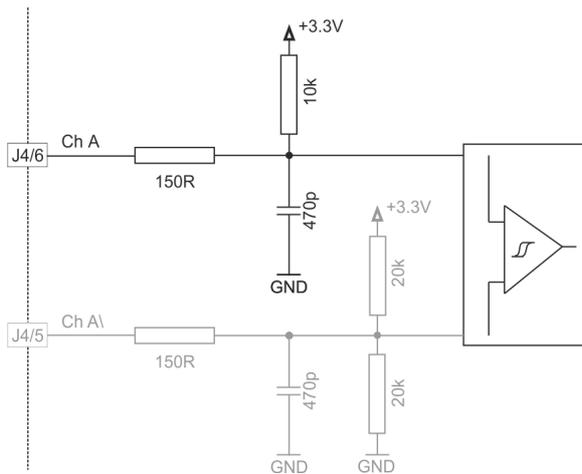


Figura 3-9 Encoder, circuito de entrada "single-ended" de Ch A (similar también para Ch B)

### 3.3.5 Digital I/Os (J5)

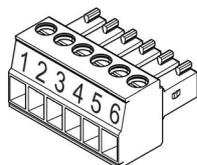


Figura 3-10 E/S digitales, conector macho J5

J5 Pin	Señal	Descripción
1	DigIN1	Entrada digital 1
2	DigIN2	Entrada digital 2
3	DigIN/DigOUT3	Entrada/salida digital 3
4	DigIN/DigOUT4	Entrada/salida digital 4
5	GND	Masa
6	+5 VCC	Tensión de salida auxiliar (+5 VCC; ≤10 mA)

Tabla 3-17 E/S digitales, conector macho J5 – Asignación de conexiones y cableado

Especificaciones/Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 6 polos, retícula 3,5 mm
Cables adecuados	0,14...1,5 mm <sup>2</sup> de varios hilos, AWG 28-14 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> monohilo, AWG 28-14

Tabla 3-18 E/S digitales, conector macho J5 – Especificaciones y Accesorios

### 3.3.5.1 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

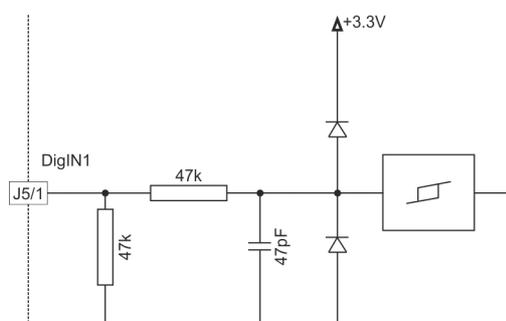


Figura 3-11 Circuito de DigIN1

### 3.3.5.2 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

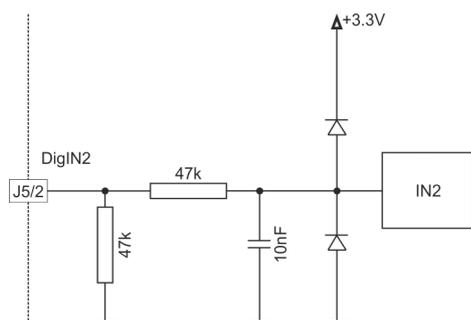


Figura 3-12 Circuito de DigIN2

### 3.3.5.3 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

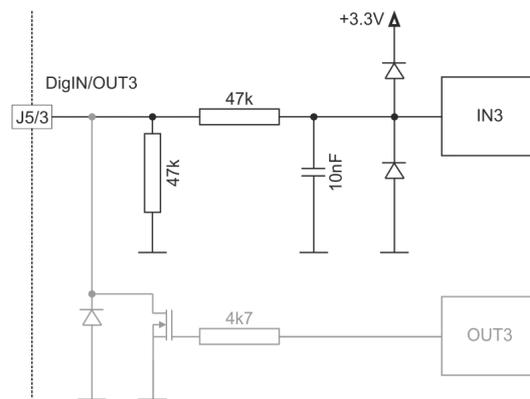


Figura 3-13 Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4)

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

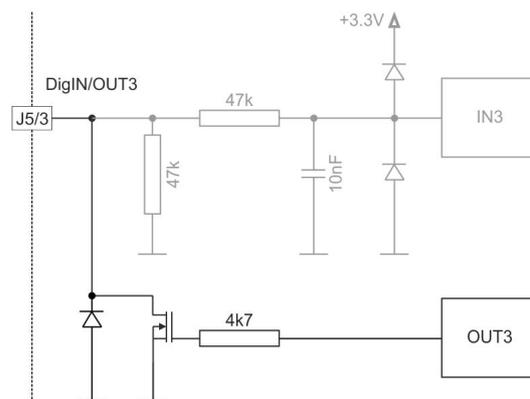


Figura 3-14 Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4)

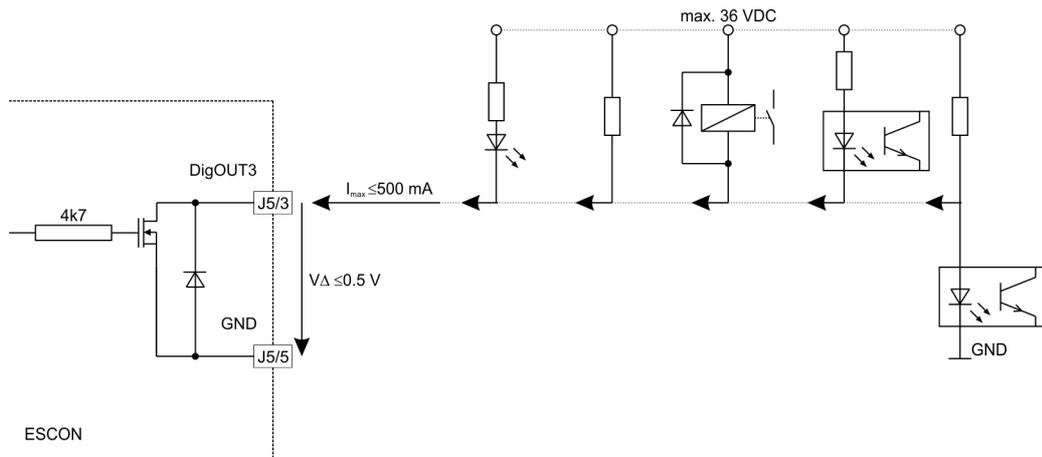


Figura 3-15 Ejemplos de conexión de DigOUT3 (similar también para DigOUT4)

## 3.3.6 Analog I/Os (J6)

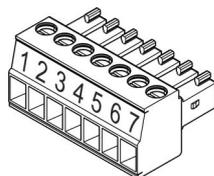


Figura 3-16 E/S analógicas, conector macho J6

J6 Pin	Señal	Descripción
1	AnIN1+	Entrada analógica 1, señal positiva
2	AnIN1-	Entrada analógica 1, señal negativa
3	AnIN2+	Entrada analógica 2, señal positiva
4	AnIN2-	Entrada analógica 2, señal negativa
5	AnOUT1	Salida analógica 1
6	AnOUT2	Salida analógica 2
7	GND	Masa

Tabla 3-19 E/S analógicas, conector macho J6 – Asignación de conexiones y cableado

Especificaciones/Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 7 polos, retícula 3,5 mm
Cables adecuados	0,14...1,5 mm <sup>2</sup> de varios hilos, AWG 28-14 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> monohilo, AWG 28-14

Tabla 3-20 E/S analógicas, conector macho J6 – Especificaciones y Accesorios

### 3.3.6.1 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	80 kΩ (diferencial) 65 kΩ (relativos a GND)
Convertidor A/D	12 bits
Resolución	5,64 mV
Anchura de banda	10 kHz

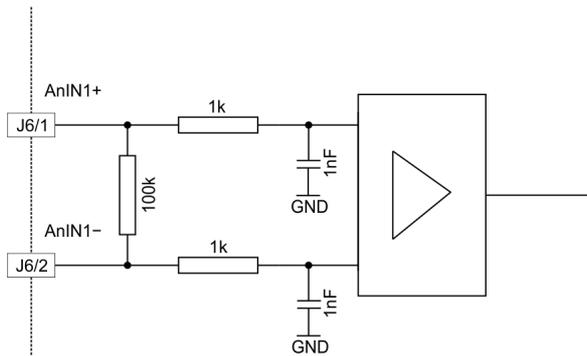


Figura 3-17 Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2)

### 3.3.6.2 Salidas analógicas 1 y 2

Tensión de salida	-4...+4 VCC
Convertidor D/A	12 bits
Resolución	2,42 mV
Tasa de repetición	AnOUT1: 26,8 kHz AnOUT2: 5,4 kHz
Anchura banda analógica, amplificador de salida	50 kHz
Máx. sollicitación capacitiva	300 nF <b>Nota:</b> la pendiente de flanco se limita proporcionalmente a la carga capacitiva (p.ej. 5 V/ms a 300 nF).
Máx. intensidad de salida	1 mA

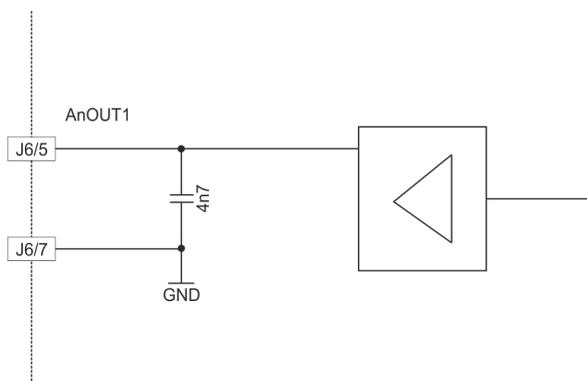


Figura 3-18 Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2)

3.3.7 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.

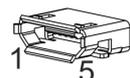


Figura 3-19 USB, conector hembra J7



**Nota**

La columna “Lado B” (→Tabla 3-21) se refiere al puerto USB de su PC.

J7 & Lado A Pin	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 3-21 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 3-22 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 Potenciómetro

#### POTENCIÓMETROS P1 Y P2

Rango de ajuste	240°
Tipo	Lineal

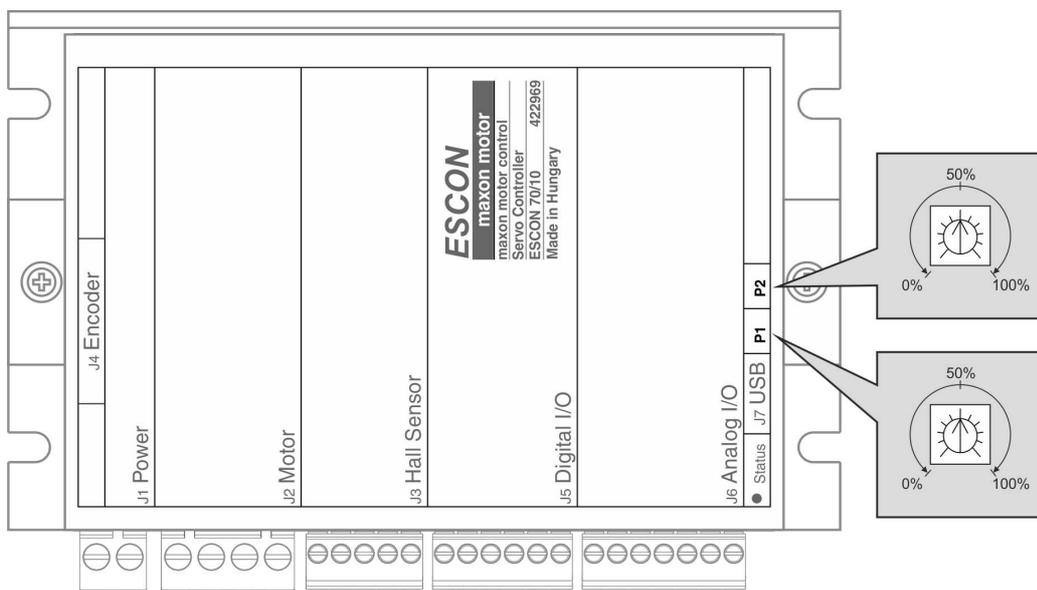


Figura 3-20 Potenciómetro – Lugar de montaje y rango de ajuste

### 3.5 Indicadores de estado

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

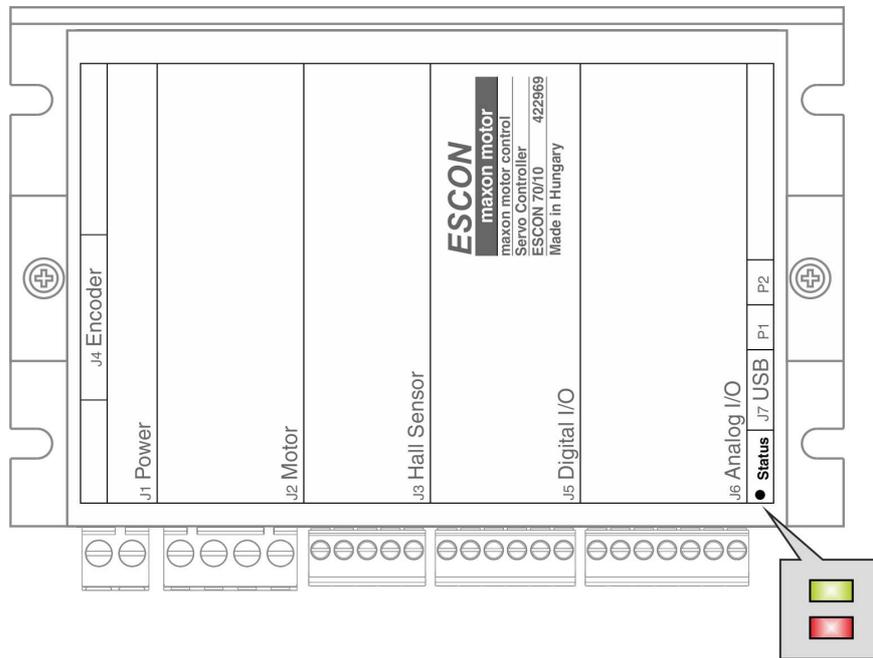


Figura 3-21 LEDs – Lugar de montaje

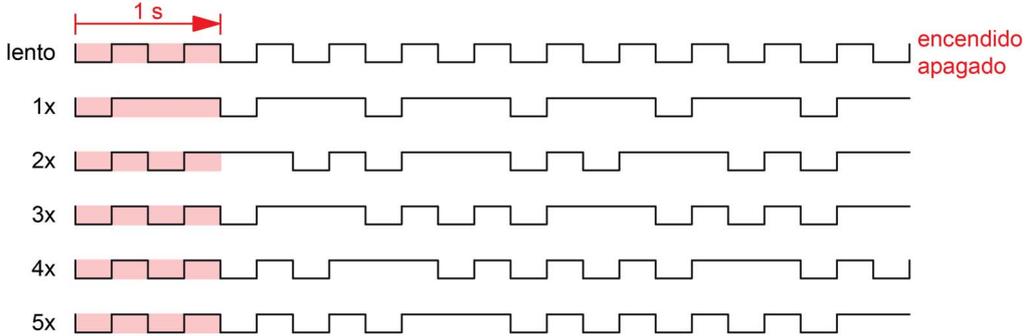
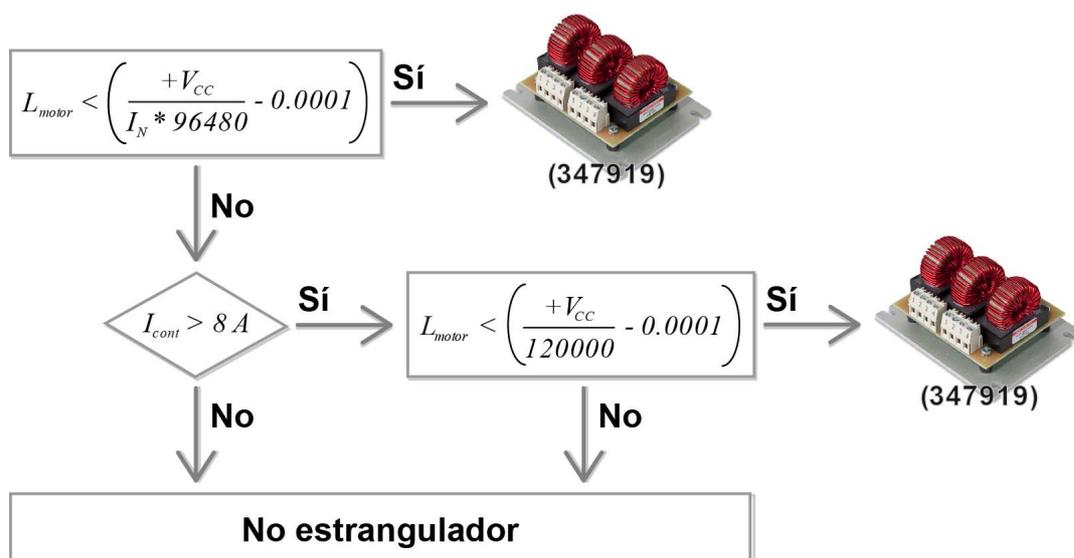
LED		Estado/Error	
Verde	Rojo		
Apagado	Apagado	INI	
Lento	Apagado	BLOQUEO	
Encendido	Apagado	HABILITACIÓN	
2x	Apagado	PAUSA; PARADA	
Apagado	1x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error por sobretensión +Vcc</li> <li>Error por tensión insuficiente +Vcc</li> <li>Error por tensión insuficiente +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> <li>Error de hardware interno</li> </ul>
Apagado	3x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error del encoder, interrupción de cables</li> <li>Error del encoder, polaridad</li> <li>Error de tacodinamo de CC, interrupción de cables</li> <li>Error de tacodinamo de CC, polaridad</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 3-23 LEDs – Interpretación de la indicación de estado

### 3.6 Estranguladores de motor externos

ESCON 70/10 dispone de estranguladores de motor incorporados aptos para la mayoría de motores y de aplicaciones. Sin embargo, combinada con una alta intensidad continuada de salida y un motor con muy poca inductividad, una alta tensión nominal de trabajo  $+V_{cc}$  puede dar lugar a un rizado de la corriente indeseablemente alto. Ello origina un calentamiento innecesario del motor y una regulación inestable. En tal caso será necesario usar una bobina de choque trifásica externa como estrangulador del motor.

Use la siguiente fórmula para determinar si es necesario un estrangulador adicional del motor:



- $L_{motor}[H]$  Inductancia de conexión del motor (→ línea 11 del catálogo maxon)
- $V_{cc}[V]$  Tensión de trabajo  $+V_{cc}$
- $I_N[A]$  Intensidad nominal del motor (→ línea 6 del catálogo maxon)
- $I_{cont}[A]$  Intensidad permanente del sistema

Especificaciones / Accesorios	
Tipo	Módulo estrangulador (347919)
	Prestaciones      3 x 0,1 mH, por cada 10,0 A nominales de CC
	Dimensiones        90 x 70 x 49,7 mm (L x A x H)
	Conexión            Bornes de tornillo LP

Tabla 3-24 Estranguladores de motor externos – Especificaciones y accesorios

*••página en blanco por diseño••*

## 4 Cableado

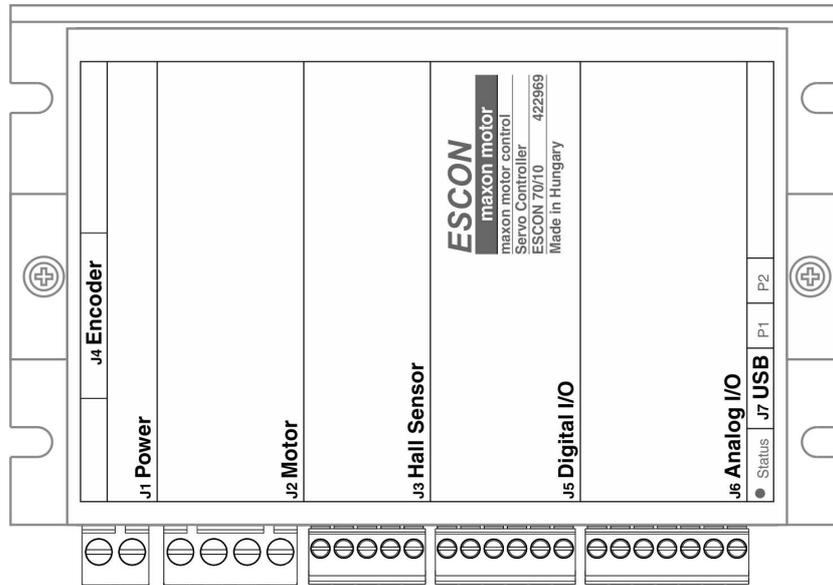


Figura 4-22 Puertos – Designaciones y lugar de montaje



### Nota

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

- «Analog I/O» como sinónimo de entradas/salidas analógicas
- «DC Tacho» como sinónimo de tacodinamo de CC
- «Digital I/O» como sinónimo de entradas/salidas digitales
- «Power Supply» como sinónimo de fuente de alimentación
-  Puesta a tierra (opcional)

## 4.1 Motores CC

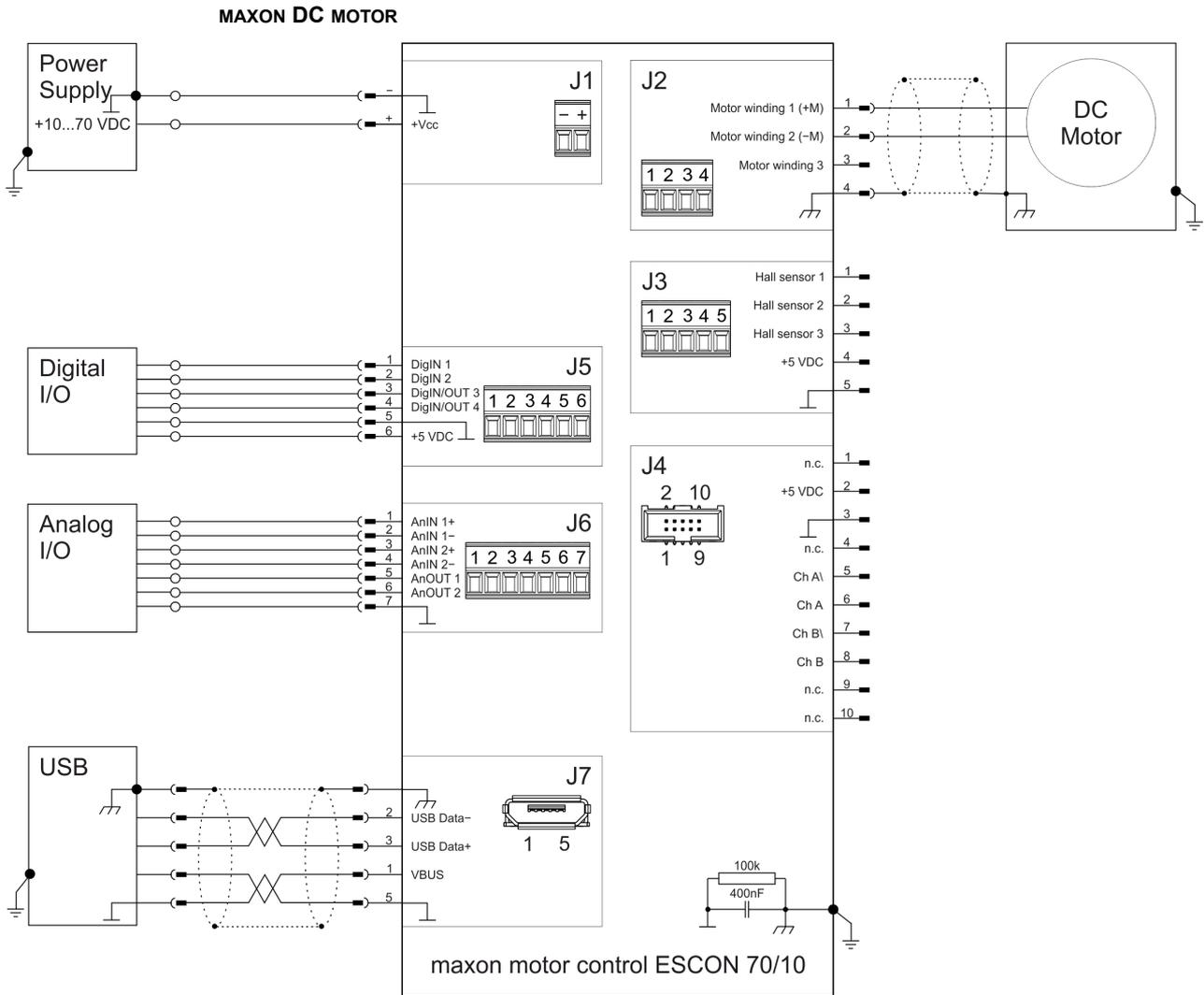


Figura 4-23 maxon DC motor (J2)

## MAXON DC MOTOR CON TACODINAMO DE CC

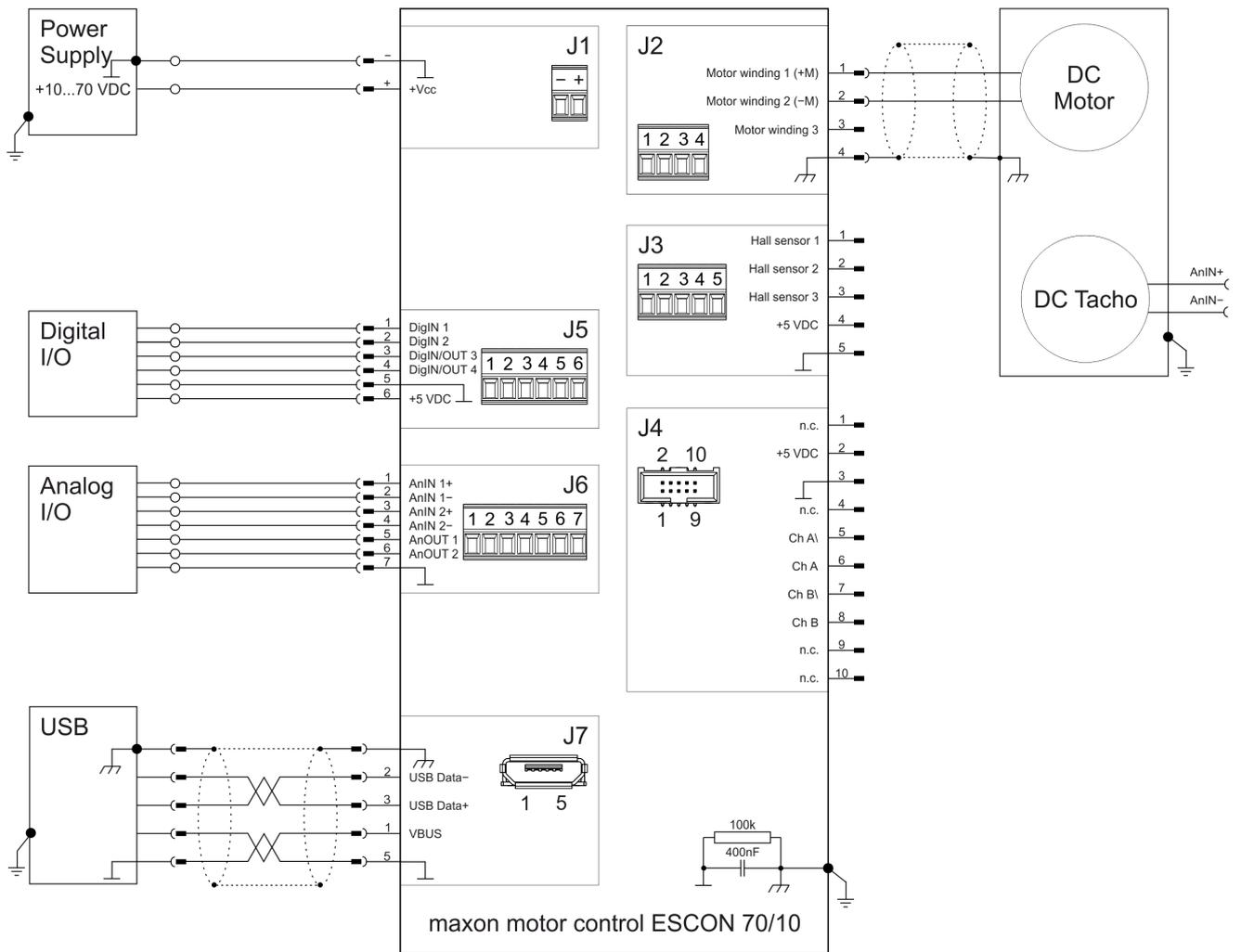


Figura 4-24 maxon DC motor con tacodinamo de CC (J2)

## MAXON DC MOTOR CON ENCODER

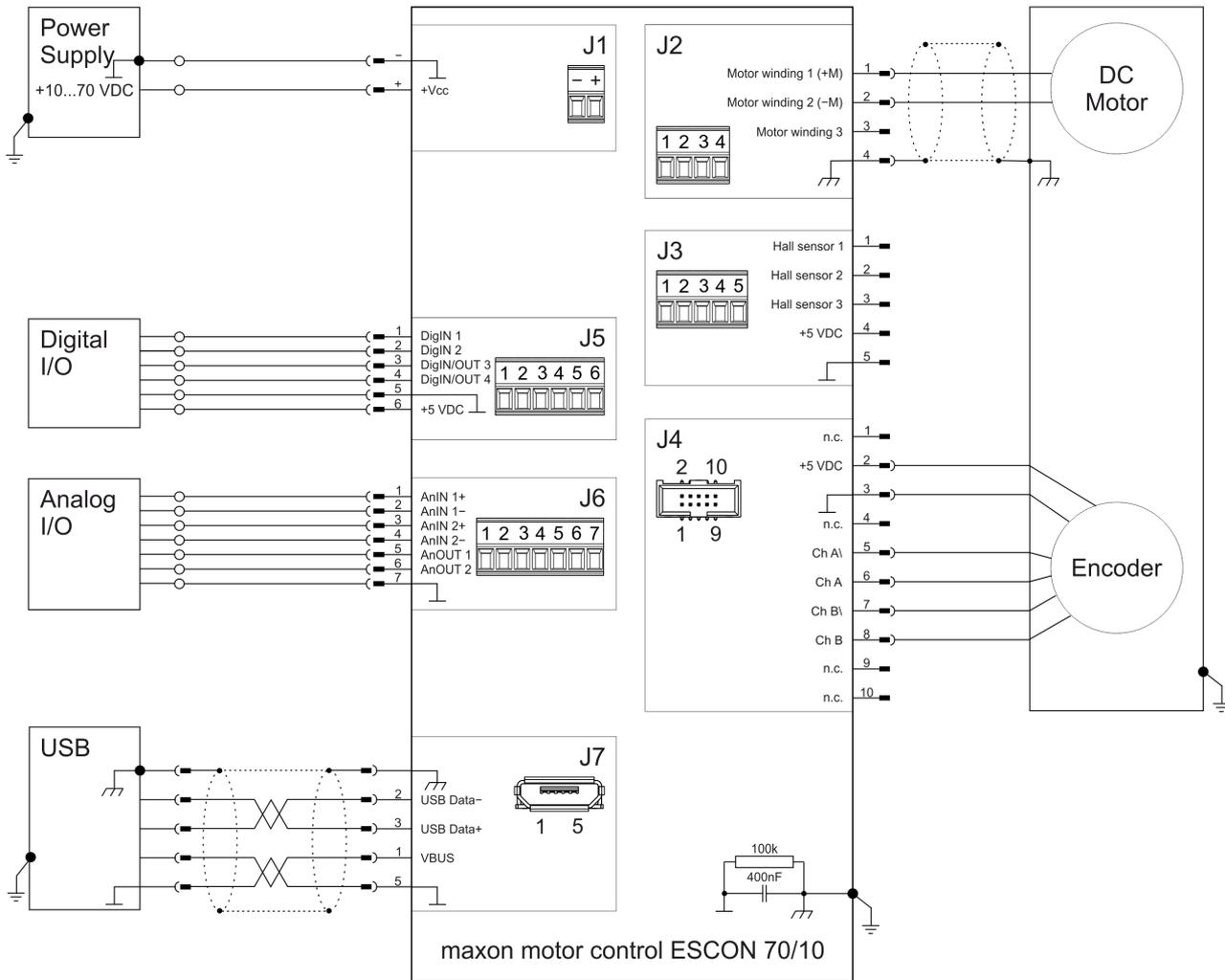


Figura 4-25 maxon DC motor con encoder (J2/J4)

4.2 Motores EC

MAXON EC MOTOR CON SENSORES HALL

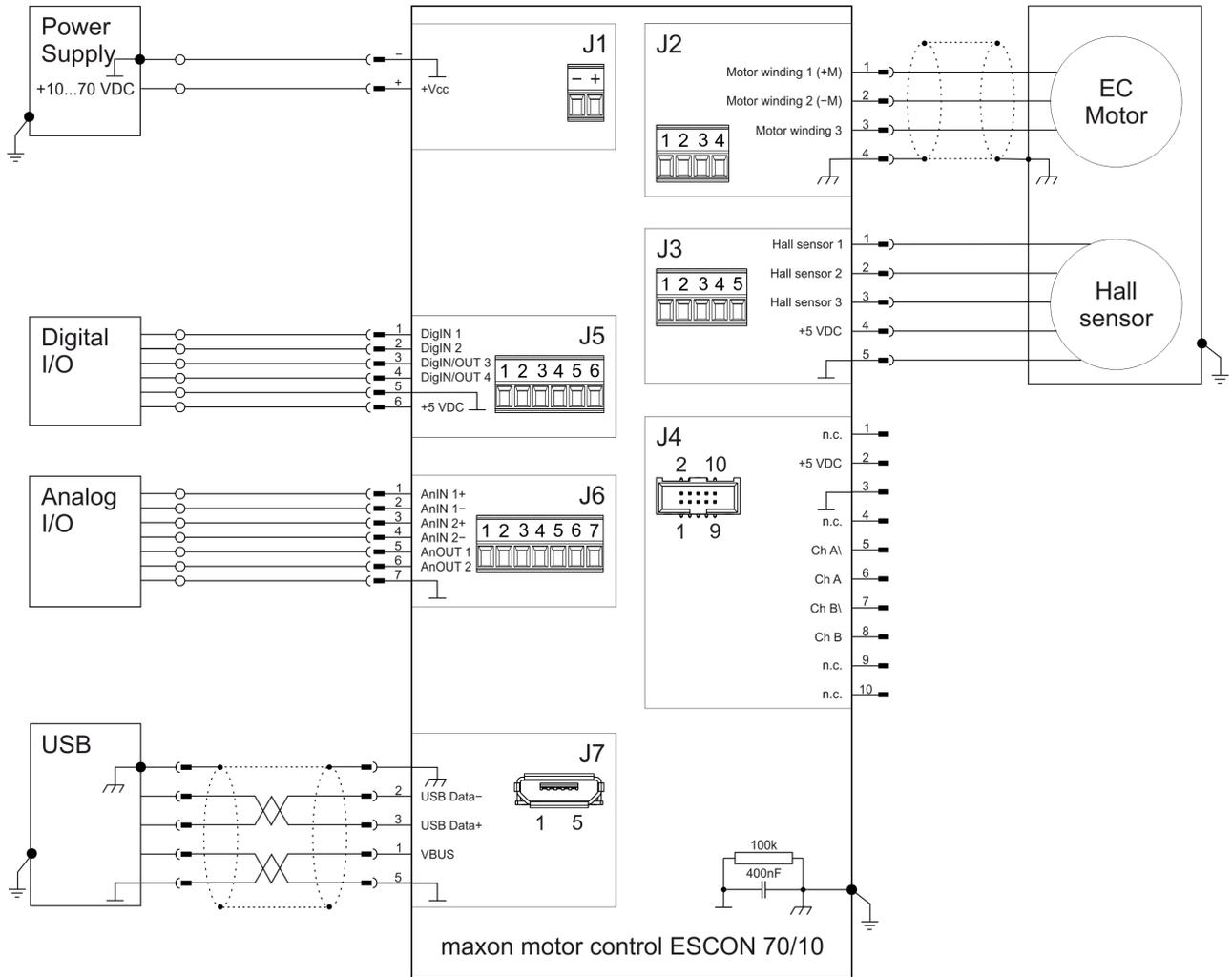


Figura 4-26 maxon EC motor con sensores Hall (J2/J3)

## MAXON EC MOTOR CON SENSORES HALL Y ENCODER

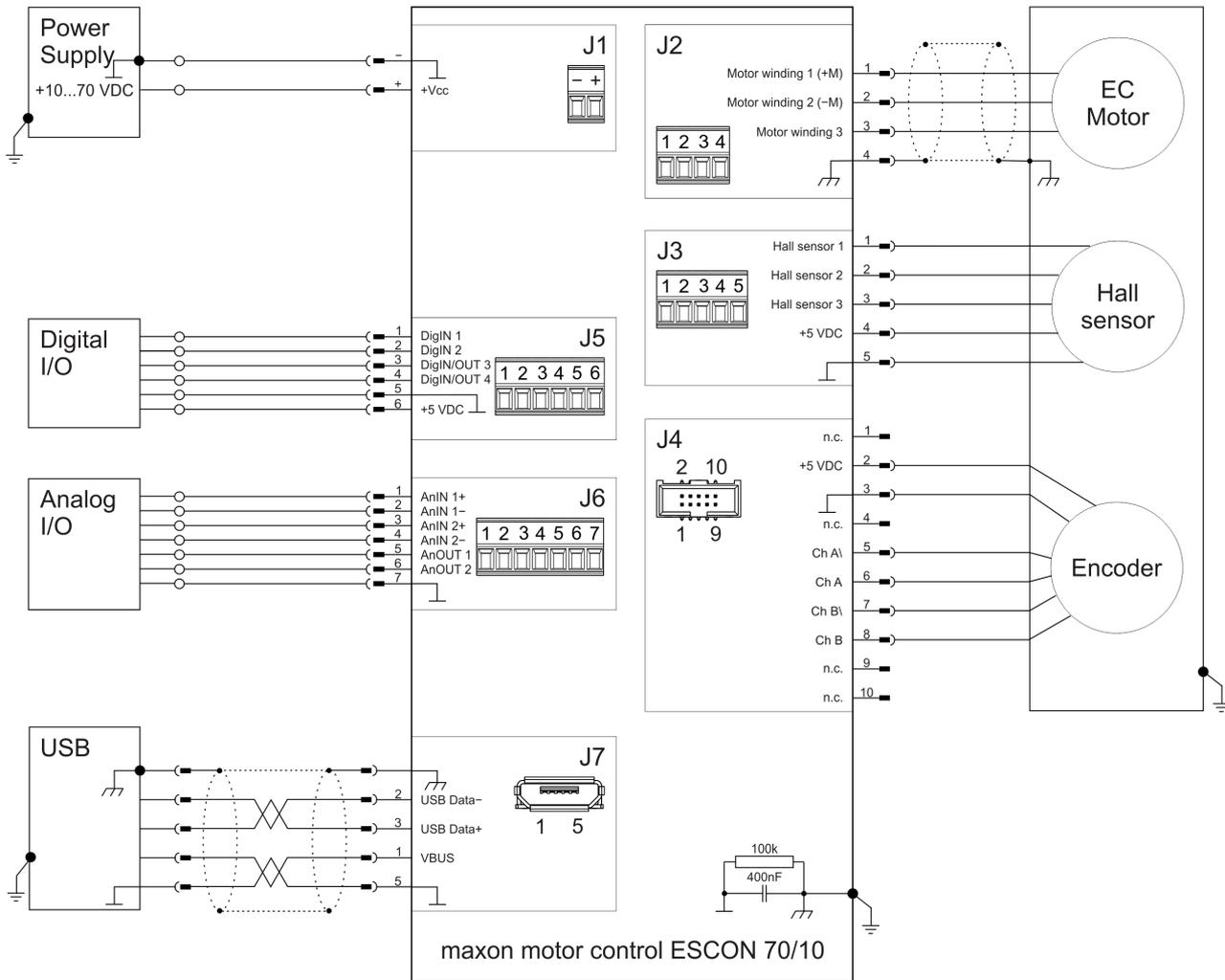


Figura 4-27 maxon EC motor con sensores Hall y encoder (J2/J3/J4)

**5 Recambios**

Número de referencia	Descripción
432793	Borne de tornillo LP insertable, 2 polos, retícula 5,0 mm, rotulado como 1...2
432794	Borne de tornillo LP insertable, 4 polos, retícula 5,0 mm, rotulado como 1...4
425564	Borne de tornillo LP insertable, 5 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...5
425565	Borne de tornillo LP insertable, 6 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...6
425566	Borne de tornillo LP insertable, 7 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...7

Tabla 5-25 Recambios

*••página en blanco por diseño••*

## 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 macho J1. . . . .	13
Figura 3-4	Motor, conector macho J2. . . . .	14
Figura 3-5	Sensor Hall, conector macho J3 . . . . .	15
Figura 3-6	Circuito de entrada de sensor Hall 1 (similar también para sensores Hall 2 y 3) . . . . .	15
Figura 3-7	Encoder, conector hembra J4 . . . . .	16
Figura 3-8	Encoder, circuito de entrada “diferencial” de Ch A (similar también para Ch B). . . . .	17
Figura 3-9	Encoder, circuito de entrada “single-ended” de Ch A (similar también para Ch B). . . . .	18
Figura 3-10	E/S digitales, conector macho J5 . . . . .	19
Figura 3-11	Circuito de DigIN1 . . . . .	20
Figura 3-12	Circuito de DigIN2 . . . . .	20
Figura 3-13	Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4) . . . . .	21
Figura 3-14	Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	21
Figura 3-15	Ejemplos de conexión de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	22
Figura 3-16	E/S analógicas, conector macho J6 . . . . .	23
Figura 3-17	Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2) . . . . .	24
Figura 3-18	Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2) . . . . .	24
Figura 3-19	USB, conector hembra J7 . . . . .	25
Figura 3-20	Potenciómetro – Lugar de montaje y rango de ajuste. . . . .	26
Figura 3-21	LEDs – Lugar de montaje . . . . .	27
Figura 4-22	Puertos – Designaciones y lugar de montaje . . . . .	31
Figura 4-23	maxon DC motor (J2) . . . . .	32
Figura 4-24	maxon DC motor con tacodinamo de CC (J2) . . . . .	33
Figura 4-25	maxon DC motor con encoder (J2/J4) . . . . .	34
Figura 4-26	maxon EC motor con sensores Hall (J2/J3) . . . . .	35
Figura 4-27	maxon EC motor con sensores Hall y encoder (J2/J3/J4) . . . . .	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	Fuente de alimentación, conector macho J1 – Asignación de conexiones . . . . .	13
Tabla 3-8	Fuente de alimentación, conector macho J1 – Especificaciones y Accesorios . . . . .	13
Tabla 3-9	Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para “maxon DC motor” (con escobillas) . . . . .	14
Tabla 3-10	Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para “maxon EC motor” (sin escobillas) . . . . .	14
Tabla 3-11	Motor, conector macho J2 – Especificaciones y Accesorios . . . . .	14
Tabla 3-12	Sensor Hall, conector macho J3 – Asignación de conexiones . . . . .	15
Tabla 3-13	Sensor Hall, conector macho J3 – Especificaciones y Accesorios . . . . .	15
Tabla 3-14	Encoder, conector hembra J4A – Asignación de conexiones . . . . .	16
Tabla 3-15	Encoder, conector hembra J4 – Accesorios . . . . .	16
Tabla 3-16	Encoder Cable . . . . .	17
Tabla 3-17	E/S digitales, conector macho J5 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	19
Tabla 3-18	E/S digitales, conector macho J5 – Especificaciones y Accesorios . . . . .	19
Tabla 3-19	E/S analógicas, conector macho J6 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	23
Tabla 3-20	E/S analógicas, conector macho J6 – Especificaciones y Accesorios . . . . .	23
Tabla 3-21	USB, conector hembra J7 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	25
Tabla 3-22	USB Type A - micro B Cable . . . . .	25
Tabla 3-23	LEDs – Interpretación de la indicación de estado. . . . .	28
Tabla 3-24	Estranguladores de motor externos – Especificaciones y accesorios . . . . .	29
Tabla 5-25	Recambios . . . . .	37

## ÍNDICE ALFABÉTICO

### Símbolos

- ¡Lo primero es la seguridad! 5
- ¿Cómo se hace?
  - determinar si son necesarios estranguladores de motor externos 29
  - Interpretación de iconos y signos en el documento 3

### A

- Acción obligatoria (signos) 4
- Acciones prohibidas (signos) 3

### C

- Cables (preconfeccionados)
  - Encoder Cable 17
  - USB Type A - micro B Cable 25

CES 5

Conectores hembra

- J1 13
- J2 14
- J3 15
- J4 16
- J5 19
- J6 23
- J7 25

### D

- Datos de prestaciones 7
- Datos técnicos 7
- Diagramas de circuitos para
  - Motores CC 32
  - Motores EC 35
- Directiva europea en vigor 11

### E

- Entradas analógicas 24
- Entradas digitales 20, 21
- Estrangulador de motor externo 29
- Estranguladores de motor adicionales 29

### F

- Finalidad prevista 5
  - de este documento 3
  - de los componentes 5
- Fuente de alimentación necesaria 12

### H

- Homologación 11

### I

- Indicaciones de seguridad (signos) 3
- Indicador de error 27
- Indicador de estado 27
- Indicador de estado operativo 27
- Información (signos) 4
- Instalación en un sistema conjunto 11

### L

- LEDs 27
- LEDs de estado 27

### N

- Normas cumplidas 10
- Normativas adicionales 5
- Normativas nacionales específicas 5
- Notación utilizada 3
- Números de referencia
  - 275934 17
  - 347919 29
  - 403968 25
  - 422969 7
  - 425564 37
  - 425565 37
  - 425566 37
  - 432793 37
  - 432794 37

### P

- Potenciómetro 26
- Precauciones 5
- 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  
Postfach 263  
CH-6072 Sachseln  
Suiza

Teléfono +41 41 666 15 00  
Fax +41 41 666 16 50

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