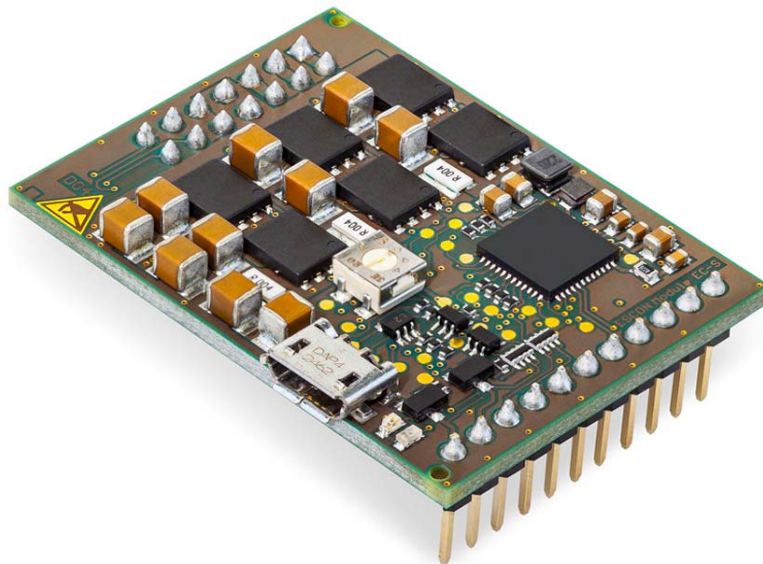


# ***ESCON Module 50/4 EC-S***

***Servocontroladora***

***Número de referencia 446925***

***Referencia del Dispositivo***



***ID del Documento: rel8430***

## 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	6
2	Especificaciones	7
	2.1 Datos técnicos	7
	2.2 Normas	10
3	Configuración	11
	3.1 Reglamentación de validez general	11
	3.2 Procedimiento de arranque	12
	3.3 Dimensionado de la fuente de alimentación	13
	3.4 Conexiones	14
	3.5 Potenciómetro	21
	3.6 Indicadores de estado	22
4	Cableado	23
5	Guía de diseño de placa madre	25
	5.1 Requisitos a cumplir por componentes de oferentes externos	26
	5.2 Directivas de diseño	29
	5.3 THT Footprint	29
	5.4 Asignación de conexiones	30
	5.5 Datos técnicos	30
	5.6 Diagrama de medidas	30
	5.7 ESCON Module Motherboard Sensorless (450237)	31
	5.8 Recambios	38

## LEA ESTO EN PRIMER LUGAR

**Estas instrucciones van dirigidas a personal técnico cualificado. Antes de realizar cualquier tipo de actividad ...**

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

El **ESCON Module 50/4 EC-S** es una cuasi máquina en el sentido de la Directiva Europea 2006/42/CE, Artículo 2, Párrafo (g) y **está destinada a ser instalada en otras máquinas, otras cuasi máquinas u otros equipos, o a ser ensamblada con ellos.**

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

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

# 1 Información general

## 1.1 Acerca de este documento

### 1.1.1 Finalidad prevista

El presente documento le ayudará a familiarizarse con el servocontroladora ESCON Module 50/4 EC-S. En el documento 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 observadas, detalles sobre conexiones y asignación de conectores, así como ejemplos de cableado. Encontrará asimismo una guía de diseño de placa madre y especificaciones detalladas de la placa madre «ESCON Module Motherboard Sensorless», adquirible de forma opcional.

### 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 empleo


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: <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 equipamiento.

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
Littelfuse® SMD NANO2®	© Littelfuse, USA-Chicago, IL
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 (incluyendo 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**

El ESCON Module 50/4 EC-S es un potente servocontrolador de tamaño reducido y 4 cuadrantes modulado por duración de pulso (PWM) para accionar eficazmente motores EC de imán permanente sin escobillas ni sensores Hall hasta aprox. 200 W.

Los modos operativos disponibles (regulador de velocidad y variador de velocidad) satisfacen los requisitos más exigentes. El ESCON Module 50/4 EC-S se ha diseñado de forma que pueda ser gobernado mediante un valor de consigna analógico y dispone de numerosas funciones con entradas/salidas digitales y analógicas.

El módulo OEM insertable miniaturizado puede integrarse directamente en complejas aplicaciones del cliente. Para la primera puesta en servicio se dispone de una placa madre adecuada.

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

La versión actual del software de ESCON (así como la edición más reciente del documento) puede descargarse en 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 los dos extremos del cable esté conectado a la red de suministro!
- ¡Asegúrese de que nadie pueda conectar la alimentación de corriente hasta que hayan concluido 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 rotúelos 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 sean equipados con un dispositivo de seguridad y monitorización 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.
- Tenga en cuenta 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 Module 50/4 EC-S (446925)		
Dimensionado eléctrico	Tensión nominal de trabajo +V <sub>CC</sub>	10...50 VCC
	Tensión de trabajo absoluta +V <sub>CC min</sub> / +V <sub>CC máx</sub>	8 VCC / 56 VCC
	Tensión de salida (máx.)	0.96 x +V <sub>CC</sub>
	Intensidad de salida I <sub>cont</sub> / I <sub>máx</sub> (<30 s)	4 A / 12 A
	Frecuencia de modulación por duración de pulso (PWM)	53,6 kHz
	Frecuencia de exploración, regulador PI de velocidad	5,36 kHz
	Máx. grado de eficacia	97%
	Máx. velocidad de giro del motor EC	120 000 rpm (1 par de polos)
	Bobina de choque de motor incorporada	–
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 BEMF (FCEM)	BEMF-W1, BEMF-W2, BEMF-W3
Tensión de salida	Tensión de salida auxiliar	+5 VCC (I <sub>L</sub> ≤110 mA)
Potenciómetro	Potenciómetro P1 (en la placa)	210°; lineal
Conexiones del motor	Motor EC	Bobinados 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. 11 g
	Dimensiones (L x A x H)	43,2 x 31,8 x 12,7 mm
	Fijación	Conectable a regletas hembra RM 2,54 mm

ESCON Module 50/4 EC-S (446925)			
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura	Funcionamiento	-30...+45 °C
		Rango ampliado *1)	+45...+65 °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

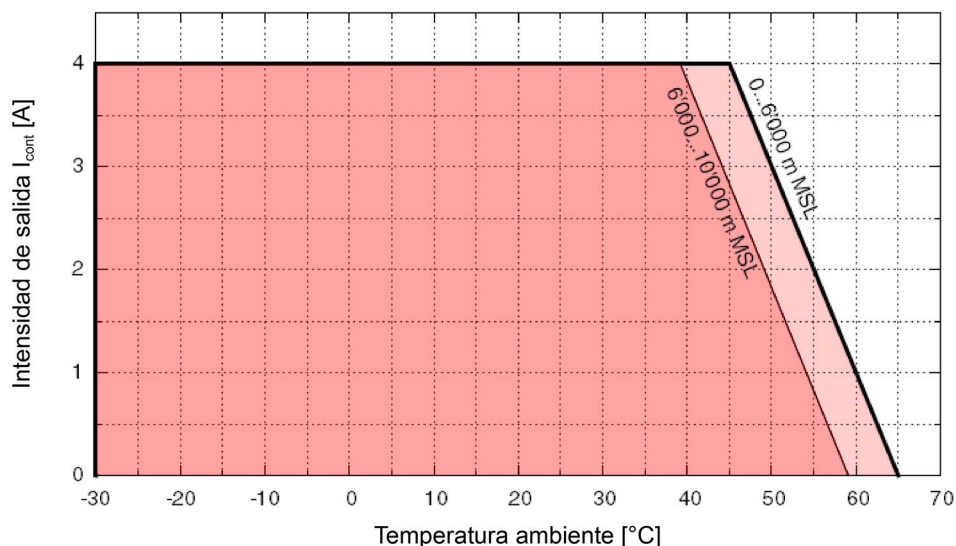


Figura 2-1 Derating de la intensidad de salida

Función de protección	Umbral de desconexión	Umbral de reconexión
Tensión insuficiente	7.2 V	7.4 V
Sobretensión	58 V	55 V
Sobrecorriente	22.5 A	—
Sobrecarga térmica	100 °C	90 °C

Tabla 2-5 Límites de aplicación



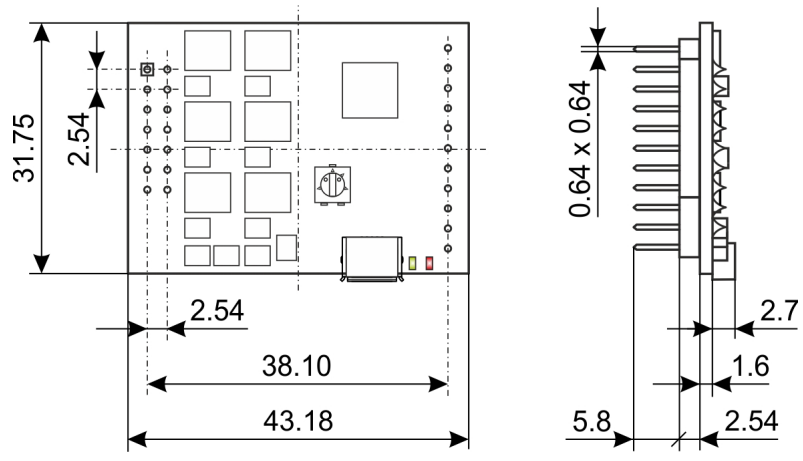


Figura 2-2 Diagrama de medidas [mm]

## 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, servocontrolador, 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 los 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 E76251; 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): 634 498 horas

Tabla 2-6 Normas

### 3 Configuración

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

**ESCON Module 50/4 EC-S** es una cuasi máquina en el sentido de la Directiva Europea 2006/42/CE, Artículo 2, Párrafo (g) y **está destinada a ser instalada en otras máquinas, otras cuasi máquinas u otros equipos, o a ser ensamblada con ellos.**



#### 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 creado 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...50 VCC.
- El dispositivo quedará inservible con tensiones de trabajo superiores a 56 VCC o en caso de invertirse su correcta polaridad.
- Tenga en cuenta que la corriente necesaria dependerá del par de carga. Los límites de corriente de ESCON Module 50/4 EC-S son: máx. 4 A continuamente y máx. 12 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.

## 3.2 Procedimiento de arranque



### ATENCIÓN

#### **Peligro de lesiones**

**Durante el proceso de arranque, el eje del motor se mueve de forma intermitente en ambas direcciones**

- No ponga en servicio el dispositivo hasta que se hayan instalado todos los mecanismos de protección y se haya comprobado el correcto funcionamiento de los mismos.
- Asegúrese de que no haya objetos sueltos en el área de las piezas móviles, ya que estos podrían quedar atrapados.

Un procedimiento con éxito de arranque sin sensores está compuesto de dos fases: la fase de alineación y la fase de aceleración.

#### **FASE DE ALINEACIÓN**

El eje del motor se coloca y estabiliza en una posición definida de rotor. Esto se consigue aplicando una corriente del motor con una configuración de paso fija sin campo de estátor giratorio. Durante la fase de alineación aumenta la corriente del motor  $I_{start}$ .

#### **FASE DE ACCELERACIÓN**

Se fuerza una rotación sincrónica del motor con una aceleración constante  $\alpha$  hasta que la velocidad sea lo suficientemente alta para un detección de la FCEM. La corriente del motor está limitada a  $I_{start}$ .



#### **Nota**

*En condiciones desfavorables, el principio de la conmutación sin sensores para el arranque puede causar problemas. Cuando esto ocurre, los siguientes factores pueden tener consecuencias negativas para un arranque eficaz:*

- Altos momentos de fricción
- Alto momento de inercia de carga en combinación con escasa fricción
- Parámetros seleccionados inadecuados

### 3.3 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...50 VDC
Tensión de salida absoluta	mín. 8 VCC, máx. 56 VCC
Corriente de salida	Según la carga <ul style="list-style-type: none"> <li>• continuamente máx. 4 A</li> <li>• transitoria (aceleración, &lt;30 s) máx. 12 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 96%
- Máx. caída de tensión de controlador de 1 V a 4 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:**

$$V_{CC} \geq \left[ \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M \right) \cdot \frac{1}{0.96} \right] + 1 [V]$$

## 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.

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 4-23.

### 3.4.1 Asignación de pines

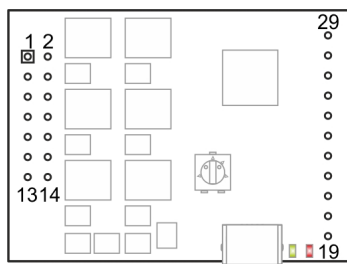


Figura 3-3 Asignación de pines

Pin	Señal	Descripción
1 / 2	Bobinado del motor 1	Motor EC: bobinado 1
3 / 4	Bobinado del motor 2	Motor EC: bobinado 2
5 / 6	Bobinado del motor 3	Motor EC: bobinado 3
7 / 8	+V <sub>CC</sub>	Tensión nominal de trabajo (+10...+50 VCC)
9 / 10	Power_GND GND	Masa para la tensión de trabajo Masa
11	+5 VCC	Tensión de salida auxiliar (+5 VCC; ≤110 mA)
12	BEMF-W3	Señal de FCEM del bobinado 3
13	BEMF-W1	Señal de FCEM del bobinado 1
14	BEMF-W2	Señal de FCEM del bobinado 2
19	DigIN/DigOUT4	Entrada/salida digital 4
20	DigIN/DigOUT3	Entrada/salida digital 3
21	DigIN2	Entrada digital 2
22	DigIN1	Entrada digital 1
23	GND	Masa
24	AnOUT2	Salida analógica 2
25	AnOUT1	Salida analógica 1
26	AnIN2-	Entrada analógica 2, señal negativa
27	AnIN2+	Entrada analógica 2, señal positiva
28	AnIN1-	Entrada analógica 1, señal negativa
29	AnIN1+	Entrada analógica 1, señal positiva

Tabla 3-7 Asignación de pines y cableado

## 3.4.2 Señales de FCEM

**Método recomendado**

- Asegúrese de que todos los cables de señales de FCEM tengan la misma longitud y de que se tiendan juntos. Al hacerlo, procure que las líneas tengan la menor longitud posible.
- Los cables de señales de FCEM deben estar conectados al bobinado del motor mediante las correspondientes conexiones.
- Si se emplea un filtro de salida del motor, es posible conectar los cables de FCEM directamente al bobinado del motor.
  - Pin [13] BEMF-W1 con pines [1/2] bobinado del motor 1
  - Pin [14] BEMF-W2 con pines [3/4] bobinado del motor 2
  - Pin [12] BEMF-W3 con pines [5/6] bobinado del motor 3
- Si se emplea un filtro de salida del motor, los cables de señales de FCEM deben conectarse en el lado de salida del filtro hacia el motor.
- Para más información → “Cables del motor / bobinas de choque” auf Seite 5-27.

Tensión de entrada	0...50 VCC
Máx. tensión de entrada	±100 VDC

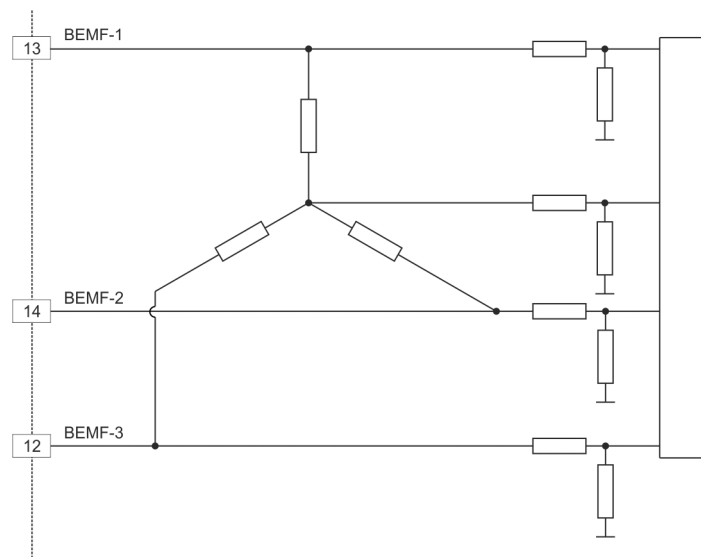


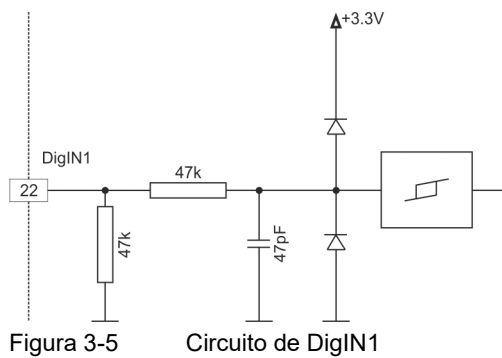
Figura 3-4 Conexión de señales de FCEM

### 3.4.3 Digital I/Os

#### 3.4.3.1 Entrada digital 1

Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC / -36 VCC
Lógica 0	típicamente <1,0 V
Lógica 1	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 lógica 1	típicamente 130 μA a +5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

Rango de frecuencia PWM	25 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





### 3.4.3.2 Entrada digital 2

Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC / -36 VCC
Lógica 0	típicamente <1,0 V
Lógica 1	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 lógica 1	típicamente 130 μA a +5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

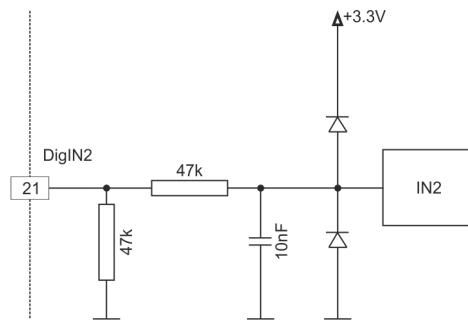


Figura 3-6 Circuito de DigIN2

### 3.4.3.3 Entradas y salidas digitales 3 y 4

DigIN	
Tensión de entrada	0...36 VCC
Máx. tensión de entrada	+36 VCC
Lógica 0	típicamente <1,0 V
Lógica 1	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 lógica 1	típicamente 130 μA a +5 VCC
Retardo de conmutación	<8 ms

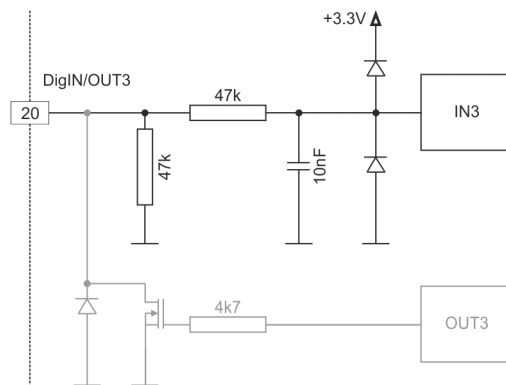


Figura 3-7 Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4)

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

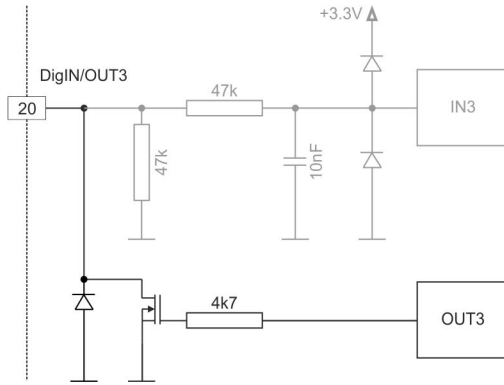


Figura 3-8 Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4)

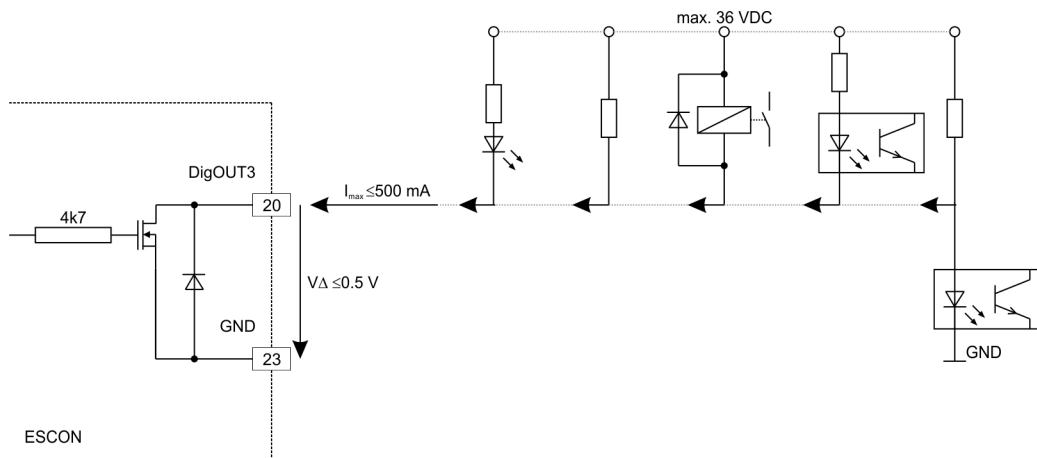


Figura 3-9 Ejemplos de conexión de DigOUT3 (similar también para DigOUT4)

### 3.4.4 Analog I/Os

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

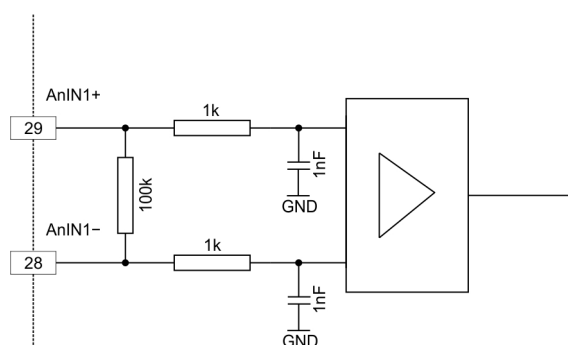


Figura 3-10 Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2)

#### 3.4.4.2 Salidas analógicas 1 y 2

Tensión de salida	-4...+4 VCC
Convertidor D/A	12 bits
Resolución	2,42 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 se limita proporcionalmente a la sollicitación capacitiva (p. ej. 5 V/ms a 300 nF).
Máx. intensidad de salida	1 mA

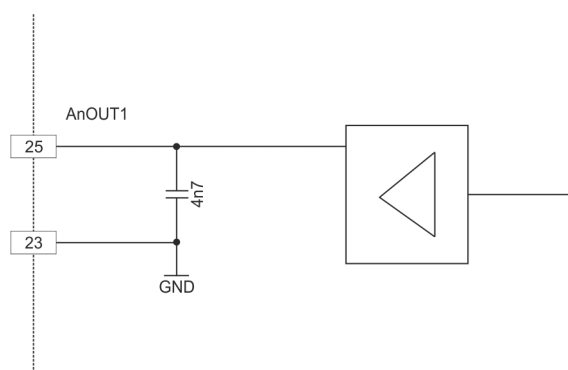


Figura 3-11 Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2)

### 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, compénselas.
- Enchufe primero el conector USB y encienda a continuación la fuente de alimentación del controlador.

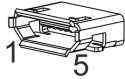


Figura 3-12 USB, conector hembra J7



**Nota**

La columna “Lado B” (→Tabla 3-8) se refiere al puerto USB de su PC.

J7 & Lado A Pin	Lado B Pin	Señal	Descripción
1	1	$V_{BUS}$	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 3-8 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 3-9 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

## 3.5 Potenciómetro

### POTENCIÓMETRO P1

Rango de ajuste	210°
Tipo	Lineal

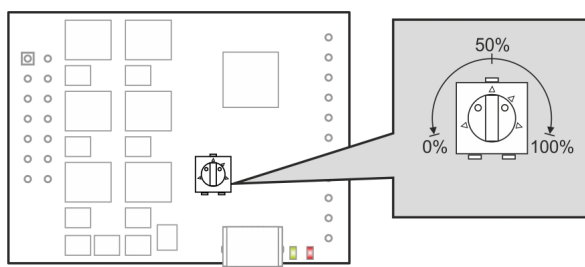


Figura 3-13 Potenciómetro – Lugar de montaje y rango de ajuste

## 3.6 Indicadores de estado

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

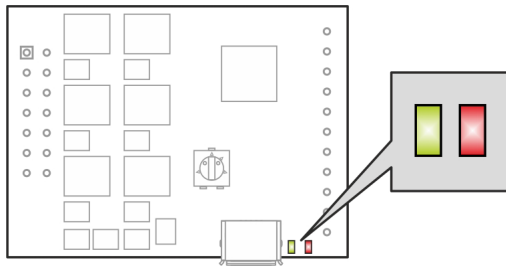


Figura 3-14 LEDs – Lugar de montaje

LED		Estado / Error	
Verde	Rojo		
Apagado	Apagado	INI	
Lento	Apagado	BLOQUEO	
rápido	Apagado	ARRANQUE SIN SENSORES	
Encendido	Apagado	HABILITACIÓN	
2x	Apagado	PAUSA; PARADA	
3x	Apagado	VALOR DE CONSIGNA SIN SENSORES INSUFICIENTE	
Apagado	1x	ERROR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error por sobretensión +Vcc</li> <li>• Error por subtensión +Vcc</li> <li>• Error por subtensión +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 interno de hardware</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 sin sensores: motor bloqueado</li> <li>• Error sin sensores: arranque fallido</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 3-10 LEDs – Interpretación de la indicación de estado

## 4 Cableado

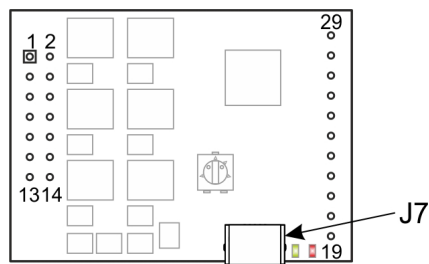



Figura 4-15 Puertos – Designaciones y lugar de montaje



### 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
-  Puesta a tierra (opcional)

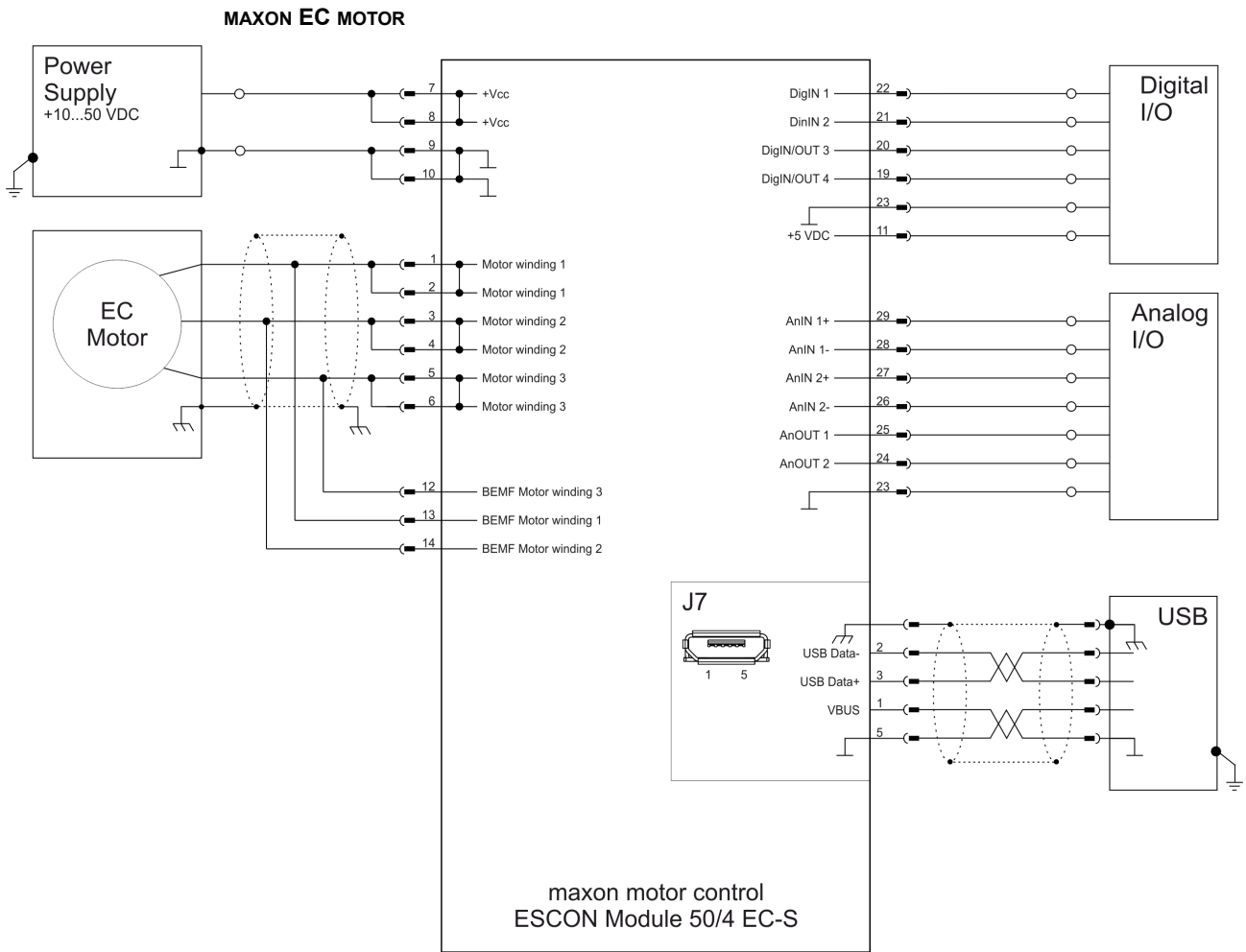


Figura 4-16 maxon EC motor



## 5 Guía de diseño de placa madre

A continuación hallará información útil para integrar el ESCON Module 50/4 EC-S en una placa de circuitos impresos. La guía «Motherboard Design Guide» contiene recomendaciones sobre el layout de la placa madre, posibles componentes externos requeridos, asignaciones y ejemplos de conexión.



### ATENCIÓN

#### **Actividad peligrosa**

**¡Un mal diseño puede provocar lesiones graves o mortales!**

- ¡Proceda solamente si está familiarizado con el desarrollo de la electrónica!
- ¡El desarrollo de una placa de circuitos requiere conocimientos técnicos específicos y únicamente puede ser realizado por desarrolladores electrónicos experimentados!
- ¡La presente guía rápida sirve solamente como medio auxiliar, no pretende ser exhaustiva y no garantiza que se obtenga automáticamente un componente operativo!



#### **Solicite asistencia:**

Si no está familiarizado con el diseño y el desarrollo de placas de circuitos, necesitará asistencia en este punto.

Bajo demanda, maxon motor le presentará con mucho gusto una oferta para el dimensionado y la fabricación de una placa madre para el uso concreto que desee.

## 5.1 Requisitos a cumplir por componentes de oferentes externos

### 5.1.1 Regletas hembra

La versión del ESCON Module 50/4 EC-S con regletas macho permite dos tipos de montaje distintos. El módulo podrá encajarse sobre una regleta hembra (→ Tabla 5-11) o soldarse directamente a una placa de circuitos.

### 5.1.2 Tensión de alimentación

Para proteger el ESCON Module 50/4 EC-S recomendamos usar un fusible externo, un diodo TVS y un condensador en el cable de alimentación. Observe al respecto las siguientes recomendaciones:

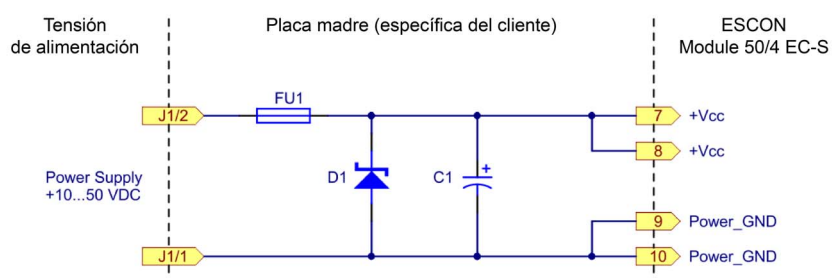


Figura 5-17 Conexión del cable de alimentación

#### FUSIBLE DE ENTRADA (FU1)

Para garantizar la protección frente a polaridad invertida se necesita un fusible de entrada (FU1). Dicho fusible, junto con un diodo TVS (D1) unipolar, impide la inversión de la corriente.

#### DIODO TVS (D1)

Como protección contra sobretensiones producidas por transitorios de tensión o energía retroalimentada proveniente del frenado, recomendamos conectar un diodo TVS (Transient Voltage Suppressor) (D1) al cable de alimentación.

#### CONDENSADOR (C1)

Para el funcionamiento del ESCON Module 50/4 EC-S no es absolutamente necesario el uso de un condensador (C1). Para reducir adicionalmente el rizado de la tensión y absorber corrientes retroalimentadas podrá conectarse un condensador electrolítico al cable de alimentación.

### 5.1.3 Cables del motor / bobinas de choque

El ESCON Module 50/4 EC-S no dispone de bobinas de choque internas. Para la mayoría de motores y aplicaciones no se necesitan bobinas de choque adicionales. Sin embargo, a altas tensiones de alimentación y muy baja inductancia de conexión es posible que el rizado de la corriente del motor alcance valores inadmisiblemente altos. Ello originaría un calentamiento innecesario del motor y una regulación inestable. La mínima inductancia de conexión necesaria por fase puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$L_{phase} \geq \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{V_{cc}}{3 \cdot f_{PWM} \cdot I_N} - (0.3 \cdot L_{motor}) \right)$$

$L_{phase}[H]$	Inductancia externa adicional por fase
$V_{cc}[V]$	Tensión de trabajo +V <sub>cc</sub>
$f_{PWM}[Hz]$	Frecuencia de reloj de la etapa de salida = 53 600 Hz
$I_N[A]$	Intensidad nominal del motor (→línea 6 del catálogo maxon)
$L_{motor}[H]$	Inductancia de conexión nominal del motor (→línea 11 del catálogo maxon)

Si el resultado del cálculo es negativo, no se necesitará ninguna bobina de choque adicional. A pesar de todo, puede ser conveniente el empleo de una bobina de choque en combinación con componentes adicionales de filtro para la reducción de emisiones de interferencias electromagnéticas.

Una bobina de choque adicional deberá presentar un apantallado electromagnético, alta intensidad de saturación, pocas pérdidas y una intensidad nominal mayor que la corriente en continuo del motor. El siguiente ejemplo de circuito se aplica a una inductancia adicional de 22 µH. Si se requiere otra inductancia adicional, deberán adaptarse también a tal efecto los componentes de filtro. Si se necesita ayuda para el dimensionamiento del filtro, póngase en contacto con el servicio de atención técnica de maxon en →<http://support.maxonmotor.com>.

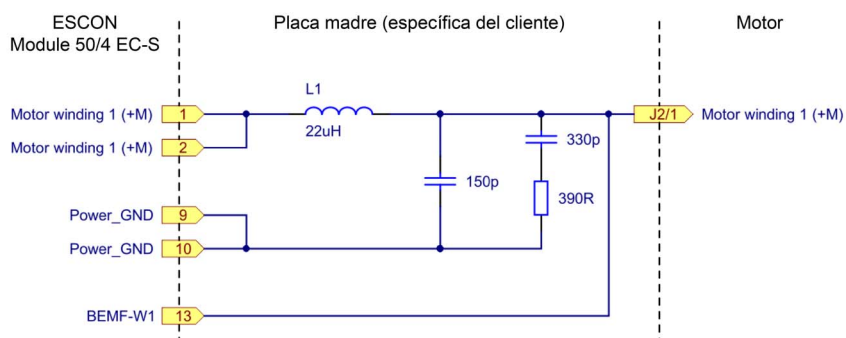


Figura 5-18 Conexión del bobinado 1 del motor (por analogía también para los bobinados 2 y 3)

## 5.1.4 Fabricantes y componentes recomendados

Componentes recomendados	
<b>Regleta hembra</b>	Regleta hembra recta, conectable a regletas macho de 0,64 x 0,64 mm, retícula de 2,54 mm, 3 A, material del contacto: oro
	de 7 polos y 2 hileras Preci-Dip (803-87-014-10-005101) Würth (613 014 218 21) E-tec (BL2-014-S842-55)
	de 11 polos y 1 hilera Preci-Dip (801-87-011-10-005101) Würth (613 011 118 21) E-tec (BL1-011-S842-55)
<b>Fusible FU1</b>	Littelfuse serie 157, portafusibles incluido SMD NANO2 Fusible 10 A de acción muy rápida, 26,46 A <sup>2</sup> s (0157010.DR)
<b>Diodo TVS D1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vishay (SMBJ54A) <math>U_R = 54 \text{ V}</math>, <math>U_{BR} = 60,0 \dots 66,3 \text{ V}</math> a 1 mA, <math>U_C = 87,1 \text{ V}</math> a 6,9 A</li> <li>• Diotec (P6SMBJ54A) <math>U_R = 54 \text{ V}</math>, <math>U_{BR} = 60,0 \dots 66,6 \text{ V}</math> a 1 mA, <math>U_C = 87,1 \text{ V}</math> a 6,9 A</li> </ul>
<b>Condensador C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panasonic (EEUFC1J221S) Tensión nominal 63 V, capacitancia 220 <math>\mu\text{F}</math>, rizado de corriente 1285 mA</li> <li>• Rubycon (63ZL220M10X23) Tensión nominal 63 V, capacitancia 220 <math>\mu\text{F}</math>, rizado de corriente 1120 mA</li> <li>• Nichicon (UPM1J221MHD) Tensión nominal 63 V, capacitancia 220 <math>\mu\text{F}</math>, rizado de corriente 1300 mA</li> </ul>
<b>Cable del motor</b>  <b>Bobina de choque de motor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Würth Elektronik WE-PD-XXL (7447709220) <math>L_N = 22 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 23,3 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 5,3 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} = 6,5 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Coiltronics (DR127-220) <math>L_N = 22 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 39,1 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 4,0 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} = 7,6 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Würth Elektronik WE-PD-XXL (7447709150) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 21 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 6,5 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} = 8,0 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Sumida (CDRH129RNP-150MC) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 16 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 6,0 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} &gt; 6,0 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Coiltronics (DR127-150) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 25 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 5,0 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} = 9,7 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Bourns (SRR1280-150M) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 28 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 5,2 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} &gt; 5,2 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Würth Elektronik WE-PD-XL (7447701115) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 24 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 5,0 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} = 6,0 \text{ A}</math>, apantallado</li> <li>• Sumida (CDR127/LDNP-150M) <math>L_N = 15 \mu\text{H}</math>, <math>R_{DC} = 20 \text{ m}\Omega</math>, <math>I_{DC} = 5,7 \text{ A}</math>, <math>I_{sat} &gt; 5,7 \text{ A}</math>, apantallado</li> </ul>

Tabla 5-11 Guía de diseño de placa madre – Componentes recomendados

## 5.2 Directivas de diseño

Las siguientes indicaciones sirven de ayuda para crear una placa madre específica para una aplicación concreta y para garantizar la segura y correcta integración del ESCON Module 50/4 EC-S.

### 5.2.1 Masa

Todas las conexiones de masa (GND) están internamente conectadas en el ESCON Module 50/4 EC-S (igual potencial). Es habitual proveer una superficie de masa (ground plane) en la placa madre. Todas las conexiones de masa deberán conectarse a la masa de la tensión de alimentación mediante pistas anchas de conectores.

Pin	Señal	Descripción
9	Power_GND GND	Masa para la tensión de trabajo Masa
10	Power_GND GND	Masa para la tensión de trabajo Masa
23	GND	Masa

Tabla 5-12 Guía de diseño de placa madre – Masa

Si hay un potencial de tierra presente u obligatorio, la superficie de masa (ground plane) deberá conectarse al potencial de tierra a través de uno o más condensadores. Se recomienda usar condensadores cerámicos de 100 nF y 100 V.

### 5.2.2 Layout

Reglas para el layout de la placa madre:

- Tensión de trabajo de pines de conexión [7] y [8] +V<sub>cc</sub>: los pines deberán conectarse al fusible mediante pistas anchas de conectores.
- Masa de pines de conexión [9], [10] y [23]: Todos los pines deberán conectarse a la masa de la tensión de trabajo mediante pistas anchas de conectores.
- La anchura de las pistas de conectores y el espesor de la capa de cobre de los cables de alimentación y del motor dependerán de la intensidad de corriente que requiera la aplicación. Se recomienda como mínimo 75 milipulgadas de anchura de pista de conector y 35 μm de espesor de capa de cobre.

## 5.3 THT Footprint

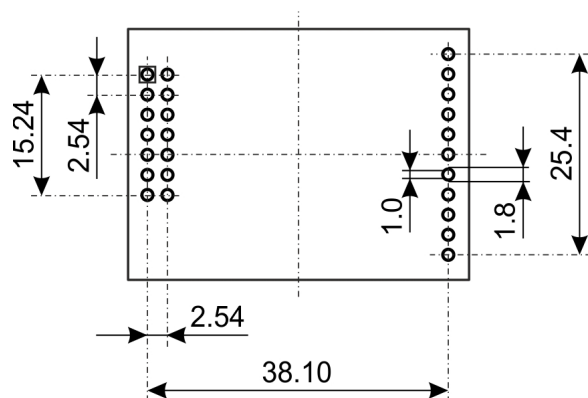


Figura 5-19 THT Footprint [mm] – Vista desde arriba

## 5.4 Asignación de conexiones

Para especificaciones detalladas → capítulo “3.4 Conexiones” en la página 3-14.

## 5.5 Datos técnicos

Para especificaciones detalladas → capítulo “2 Especificaciones” en la página 2-7.

## 5.6 Diagrama de medidas

Para el diagrama de medidas → figura 2-2 en la página 2-9.

5.7 ESCON Module Motherboard Sensorless (450237)

Como alternativa a una placa madre desarrollada por el propio usuario, está disposición la placa ESCON Module Motherboard Sensorless (llamada en los sucesivo ESCON Module MoBo). Todas las conexiones necesarias están ya presentes y dispuestas en bornes de tornillo.

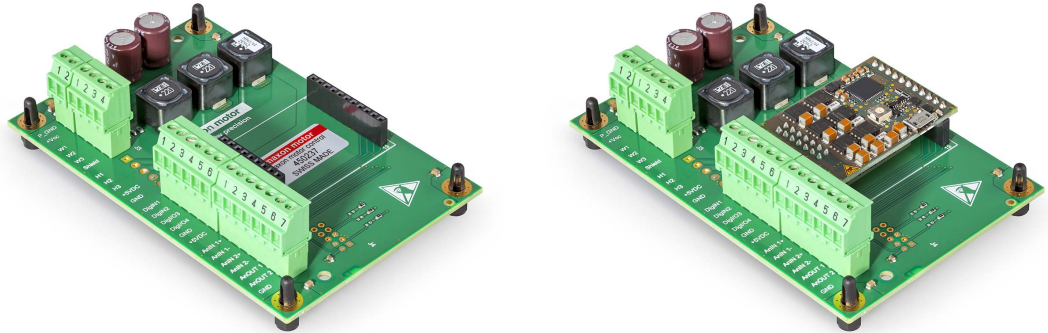


Figura 5-20 ESCON Module MoBo (izquierda), con ESCON Module 50/4 EC-S montado (derecha)

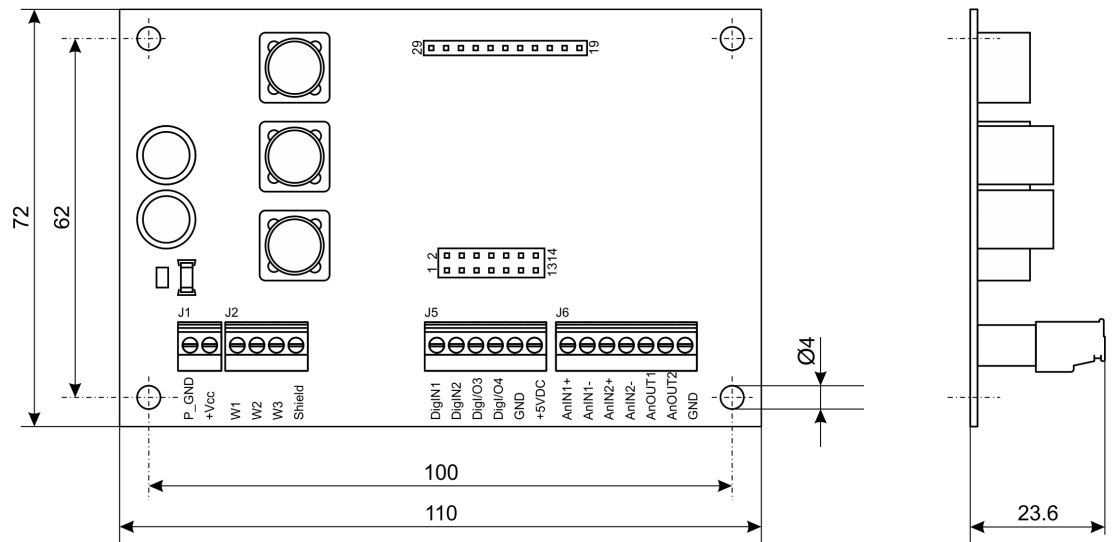


Figura 5-21 ESCON Module MoBo – Diagrama de medidas [mm]

### 5.7.1 Montaje

ESCON Module MoBo se ha concebido de forma tal que puede montarse sencillamente con tornillos o integrarse en sistemas de perfiles normalizados. Para los datos de pedido de los componentes necesarios para ello →Figura 5-22 (a título de ejemplo) y →Tabla 5-13.

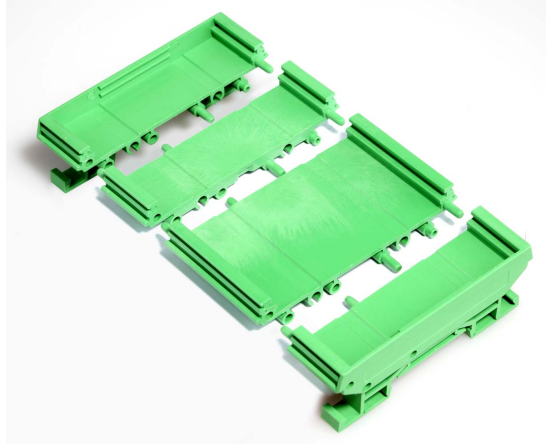


Figura 5-22 ESCON Module MoBo – Montaje en perfil DIN

Especificaciones / Accesorios	
Adaptador para perfil DIN	<b>PHOENIX CONTACT</b> 2 x Panel Mounting Base Element 11,25 mm UMK-SE11.25-1 (2970442) 2 x Base Element 45 mm UMK-BE45 (2970015) 2 x Foot Element UMK-FE (2970031)
	<b>CamdenBoss</b> 2 x End Section with Foot 22,5 mm (CIME/M/SEF2250S) 1 x Base Element 22,5 mm (CIME/M/BE2250SS) 1 x Base Element 45 mm (CIME/M/BE4500SS)

Tabla 5-13 ESCON Module MoBo, montaje en perfil DIN – Especificación y accesorios



## 5.7.2 Conexiones



**Nota:**

El puerto USB se encuentra directamente en el ESCON Module 50/4 EC-S.

### 5.7.2.1 Fuente de alimentación (J1)

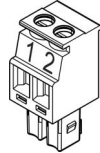


Figura 5-23 ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1

J1 Pin	Señal	Descripción
1	Power_GND	Masa para la tensión de trabajo
2	+V <sub>CC</sub>	Tensión nominal de trabajo (+10...+50 VCC)

Tabla 5-14 ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1 – Asignación de conexiones y cableado

Especificaciones / Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 2 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 5-15 ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1 – Especificaciones y accesorios

### 5.7.2.2 Motor (J2)

El servocontrolador puede actuar sobre motores EC sin escobillas ni sensores (sin sensores Hall).

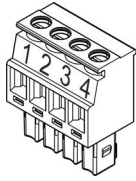


Figura 5-24 ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2

J2 Pin	Señal	Descripción
1	Bobinado del motor 1	Motor EC: bobinado 1
2	Bobinado del motor 2	Motor EC: bobinado 2
3	Bobinado del motor 3	Motor EC: bobinado 3
4	Motor, apantallado	Apantallado de cables

Tabla 5-16 ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para maxon EC motor (sin escobillas)

Especificaciones / Accesorios	
Tipo	Borne de tornillo LP insertable, 4 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 5-17 ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2 – Especificaciones y accesorios

5.7.2.3 Digital I/Os (J5)

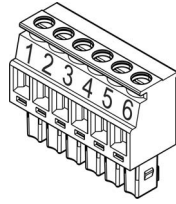


Figura 5-25 ESCON Module MoBo – E/S digitales, conector macho J5

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; ≤110 mA)

Tabla 5-18 ESCON Module MoBo – 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 5-19 ESCON Module MoBo – E/S digitales, conector macho J5 – Especificaciones y accesorios

### 5.7.2.4 Analog I/Os (J6)

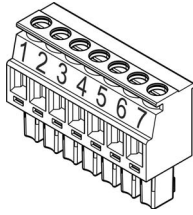


Figura 5-26 ESCON Module MoBo – E/S analógicas, conector macho J6

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 5-20 ESCON Module MoBo – 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 5-21 ESCON Module MoBo – E/S analógicas, conector macho J6 – Especificaciones y accesorios

## 5.7.3 Cableado




**Nota:**

El puerto USB se encuentra directamente en el ESCON Module 50/4 EC-S.



**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
-  Puesta a tierra (opcional)

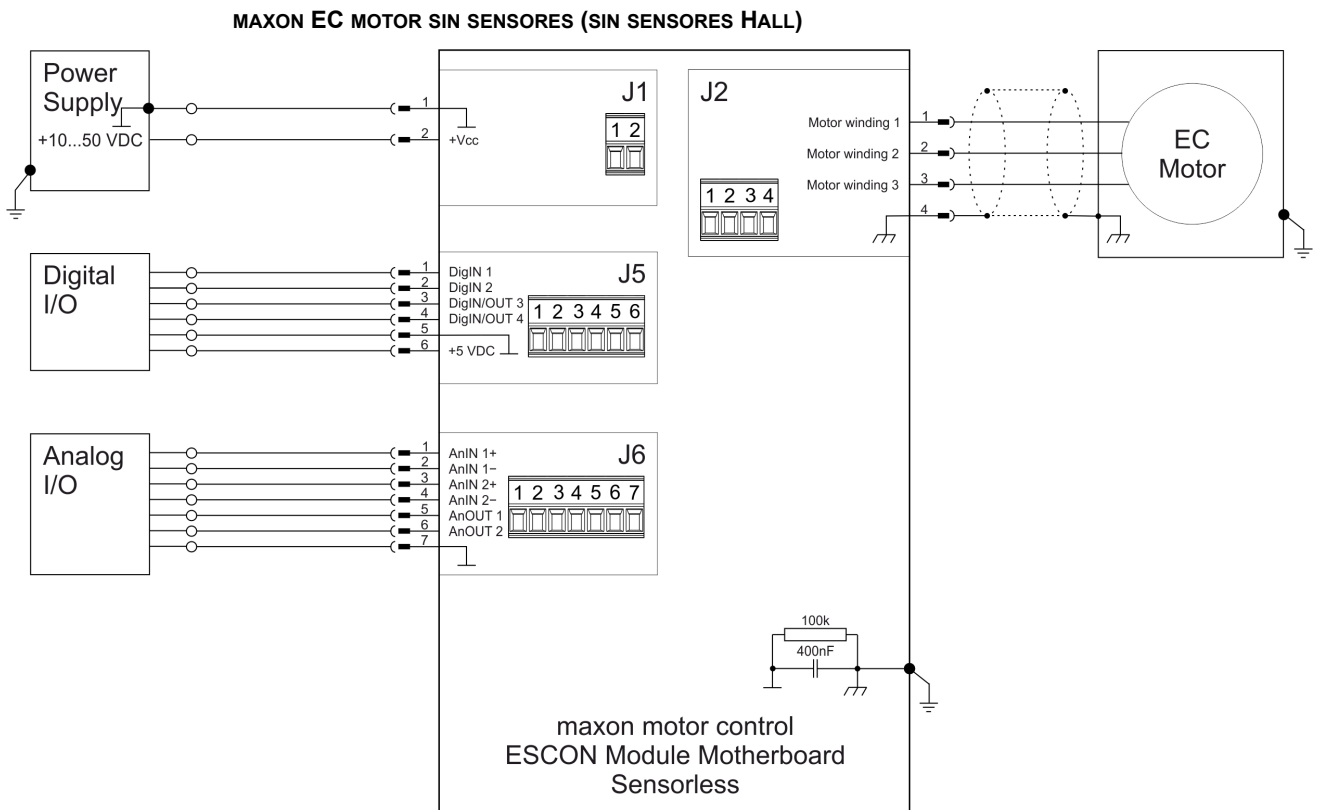


Figura 5-27 ESCON Module MoBo – maxon EC motor sin sensores (sin sensores Hall) (J2)

**5.8 Recambios**

<b>Número de referencia</b>	<b>Descripción</b>
444144	Borne de tornillo LP insertable, 2 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...2
444145	Borne de tornillo LP insertable, 4 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...4
444147	Borne de tornillo LP insertable, 6 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...6
444148	Borne de tornillo LP insertable, 7 polos, retícula 3,5 mm, rotulado como 1...7

Tabla 5-22 Recambios

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2-1	Derating de la intensidad de salida . . . . .	8
Figura 2-2	Diagrama de medidas [mm] . . . . .	9
Figura 3-3	Asignación de pines . . . . .	14
Figura 3-4	Conexión de señales de FCEM. . . . .	15
Figura 3-5	Circuito de DigIN1 . . . . .	16
Figura 3-6	Circuito de DigIN2 . . . . .	17
Figura 3-7	Circuito de DigIN3 (similar también para DigIN4) . . . . .	17
Figura 3-8	Circuito de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	18
Figura 3-9	Ejemplos de conexión de DigOUT3 (similar también para DigOUT4) . . . . .	18
Figura 3-10	Circuito de AnIN1 (similar también para AnIN2) . . . . .	19
Figura 3-11	Circuito de AnOUT1 (similar también para AnOUT2) . . . . .	19
Figura 3-12	USB, conector hembra J7 . . . . .	20
Figura 3-13	Potenciómetro – Lugar de montaje y rango de ajuste. . . . .	21
Figura 3-14	LEDs – Lugar de montaje . . . . .	22
Figura 4-15	Puertos – Designaciones y lugar de montaje . . . . .	23
Figura 4-16	maxon EC motor . . . . .	24
Figura 5-17	Conexión del cable de alimentación . . . . .	26
Figura 5-18	Conexión del bobinado 1 del motor (por analogía también para los bobinados 2 y 3). . . . .	27
Figura 5-19	THT Footprint [mm] – Vista desde arriba . . . . .	29
Figura 5-20	ESCON Module MoBo (izquierda), con ESCON Module 50/4 EC-S montado (derecha). . . . .	31
Figura 5-21	ESCON Module MoBo – Diagrama de medidas [mm] . . . . .	31
Figura 5-22	ESCON Module MoBo – Montaje en perfil DIN. . . . .	32
Figura 5-23	ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1. . . . .	33
Figura 5-24	ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2. . . . .	34
Figura 5-25	ESCON Module MoBo – E/S digitales, conector macho J5 . . . . .	35
Figura 5-26	ESCON Module MoBo – E/S analógicas, conector macho J6 . . . . .	36
Figura 5-27	ESCON Module MoBo – maxon EC motor sin sensores (sin sensores Hall) (J2) . . . . .	37

## 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	Asignación de pines y cableado . . . . .	14
Tabla 3-8	USB, conector hembra J7 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	20
Tabla 3-9	USB Type A - micro B Cable . . . . .	20
Tabla 3-10	LEDs – Interpretación de la indicación de estado . . . . .	22
Tabla 5-11	Guía de diseño de placa madre – Componentes recomendados . . . . .	28
Tabla 5-12	Guía de diseño de placa madre – Masa . . . . .	29
Tabla 5-13	ESCON Module MoBo, montaje en perfil DIN – Especificación y accesorios . . . . .	32
Tabla 5-14	ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	33
Tabla 5-15	ESCON Module MoBo – Fuente de alimentación, conector macho J1 – Especificaciones y accesorios . . . . .	33
Tabla 5-16	ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2 – Asignación de conexiones para maxon EC motor (sin escobillas) . . . . .	34
Tabla 5-17	ESCON Module MoBo – Motor, conector macho J2 – Especificaciones y accesorios . . . . .	34
Tabla 5-18	ESCON Module MoBo – E/S digitales, conector macho J5 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	35
Tabla 5-19	ESCON Module MoBo – E/S digitales, conector macho J5 – Especificaciones y accesorios . . . . .	35
Tabla 5-20	ESCON Module MoBo – E/S analógicas, conector macho J6 – Asignación de conexiones y cableado . . . . .	36
Tabla 5-21	ESCON Module MoBo – E/S analógicas, conector macho J6 – Especificaciones y accesorios . . . . .	36
Tabla 5-22	Recambios . . . . .	38



## ÍNDICE ALFABÉTICO

### Símbolos

- ¡Lo primero es la seguridad! 6
- ¿Cómo se hace?
  - Asistencia para el diseño de la placa madre 25
  - Interpretación de iconos y signos en el documento 3
  - Procedimiento de arranque de un motor sin sensores 12

### A

- Acciones obligatorias 4
- Acciones prohibidas 3
- Aceleración (arranque sin sensores) 12
- Alineación (arranque sin sensores) 12
- Asignación de las conexiones 14
- Asignación de pines 14

### C

- Cables (preconfeccionados)
  - USB Type A - micro B Cable 20
- CES 6
- Conectores hembra
  - J1 33
  - J2 34
  - J5 35
  - J6 36
  - J7 20

### D

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

### E

- Entradas analógicas 19
- Entradas digitales 16, 17

### F

- Finalidad prevista 5
  - de este documento 3
  - de los componentes 5
- Fuente de alimentación necesaria 13

### H

- Homologación 11

### I

- Indicaciones de seguridad 3
- Indicador de error 22
- Indicador de estado 22
- Indicador de estado operativo 22
- Información (signos) 4
- Instalación en un sistema conjunto 11

### L

- LEDs 22
- LEDs de estado 22

### M

- MoBo (ESCON Module Motherboard Sensorless) 31

### N

- Normas cumplidas 10
- Normativas adicionales 6
- Normativas nacionales específicas 6
- Notación utilizada 3
- Números de referencia
  - 403968 20
  - 438725 7
  - 444144 38
  - 444145 38
  - 444147 38
  - 444148 38
  - 450237 31

### P

- Potenciómetro 21
- Precauciones de seguridad 6
- Procedimiento de arranque, sin sensores 12
- Puerto USB 20
- Puertos (designaciones y lugar de montaje) 23

### R

- Requisitos a cumplir para la instalación 11

### S

- Señales de FCEM 15
- 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 (incluyendo 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)