

El LSC 30/2 (Linear Servo Controller) es un servoamplificador lineal de 4 cuadrantes para el control de motores CC de imanes permanentes hasta 50 W. Dispone de los siguientes modos de funcionamiento:

- Control de velocidad IxR
- Regulador de voltaje
- Control de velocidad con encoder
- Control de velocidad con tacodinamo
- Control de par o corriente

El modo de funcionamiento requerido es fácilmente de seleccionar usando un microinterruptor.

Hay también diferentes modos de elegir el tipo de señal de control de entrada:

- $\pm 10$  V para conectar a un sistema superior, como por ejemplo un controlador de posición.
- El LSC suministra voltajes auxiliares de  $\pm 3.9$  V para utilizar un potenciómetro externo
- Adecuado para un ajuste fijo de la velocidad usando un potenciómetro interno.

Su amplio rango de voltaje de entrada, 12 – 30 VCC, hace al LSC muy versátil y puede usarse con diferentes fuentes de alimentación.

El estilo modular de la caja de aluminio ofrece varias opciones de instalación, por ejemplo montaje en rack de 19" (3HE).

La regleta de terminales de atornillar enchufable y un diseño robusto del controlador hacen que el servoamplificador sea ideal para un uso inmediato.



## Tabla de Contenidos

1	Instrucciones de Seguridad .....	2
2	Datos Técnicos .....	3
3	Cableado Externo Mínimo para los Distintos Modos de Funcionamiento .....	4
4	Instrucciones de Funcionamiento .....	6
5	Entradas y salidas .....	8
6	LED de estado de funcionamiento .....	12
7	Errores .....	12
8	Instalación EMC-compatible .....	13
9	Diagrama de Bloques .....	13
10	Dimensiones .....	14
11	Accesorios .....	14

La última edición de estas instrucciones de funcionamiento se puede encontrar en Internet en [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com), (Service & Downloads), referencia del producto 250521 o en el comercio electrónico en <http://shop.maxonmotor.com>.

## 1 Instrucciones de Seguridad

**Personal Técnico Cualificado**

La instalación y puesta en marcha debe ser realizada sólo por personal cualificado y con experiencia.

**Legislación Local**

El usuario debe asegurarse de que el servoamplificador y sus componentes, se han montado y conectado de acuerdo con la legislación local.

**Desconexión de la Carga**

En la primera puesta en marcha el motor debe girar libre, por ejemplo, con la carga desconectada.

**Equipamiento Adicional de Seguridad**

Un equipo electrónico, en principio, no está protegido contra fallos. La maquinaria y los aparatos, por lo tanto, deben estar preparados con monitorización independiente y sistemas de seguridad. Si el equipo falla o es operado incorrectamente, si la unidad de control o los cables se rompen, etc., ha de asegurarse que el motor o el aparato completo se mantiene en un modo de funcionamiento seguro.

**Reparaciones**

Las reparaciones han de efectuarse sólo por personal autorizado o por el fabricante. Es peligroso para el usuario abrir la unidad o hacer reparaciones en ella.

**Peligro**

Asegúrese de que durante la instalación del LSC 30/2 ningún aparato esté conectado a la fuente de alimentación. Después de conectarlo, no toque ninguna parte en movimiento.

**Máx. Tensión de Alimentación**

Asegúrese de que la tensión de alimentación está entre 12 y 30 V. Voltajes superiores a 32 V o un error de polaridad destruirán la electrónica.

**Dispositivo Sensible a las Descargas Electroestáticas (ESD)**

## 2 Datos Técnicos

### 2.1 Datos Eléctricos

Tensión de alimentación Vcc .....	12 - 30 VCC
Máx. voltaje de salida .....	25 V
Máx. corriente de salida I <sub>max</sub> .....	2 A
Máx. potencia de salida .....	50 W

Se recomienda el montaje sobre una superficie disipadora de calor si la temperatura ambiente es alta y hay alta disipación de potencia en el LSC (operación a voltajes bajos) !

### 2.2 Entradas

Señal de control «+Set / -Set» .....	configurable .....	-10 ... +10 V o -3.9 ... +3.9 V
Conexión motor «Dis IN» .....	deshabilitado .....	mín. V <sub>CC</sub> - 1 V
	habilitado .....	máx. Gnd + 1 V
Entrada del voltaje de la tacodinamo «+T / -T» .....		mín. 2 VCC, máx. 50 VCC
Señales del encoder .....		máx. 100 kHz, señal TTL

### 2.3 Salidas

Lectura del estado «Ready» .....	Colector abierto .....	máx. 30 VCC (I <sub>L</sub> < 20 mA)
	Error .....	«Ready» = alta impedancia
	Ready .....	«Ready» = Gnd

### 2.4 Salidas de tensión

Voltaje auxiliar «+Vaux / -Vaux» .....	+3.9 VCC, máx. 2 mA / -3.9 VCC, máx. 2 mA
Voltaje de alimentación del encoder «+Venc» .....	+5 VCC, máx. 80 mA

### 2.5 Conexiones del motor

Motor + ; Motor -

### 2.6 Potenciómetros de ajuste

n<sub>max</sub>  
Compensación IxR  
Offset  
I<sub>max</sub>  
gain

### 2.7 Funciones de protección

Control de temperatura de la etapa de potencia .....

T > 85°C

### 2.8 Piloto indicador LED

LED verde .....	Ready
LED rojo .....	Error

### 2.9 Rango de Temperatura ambiente / Humedad

Funcionamiento .....	0 ... +45°C
Almacenamiento .....	-40 ... +85°C
Sin condensación .....	20 ... 80 %

### 2.10 Datos Mecánicos

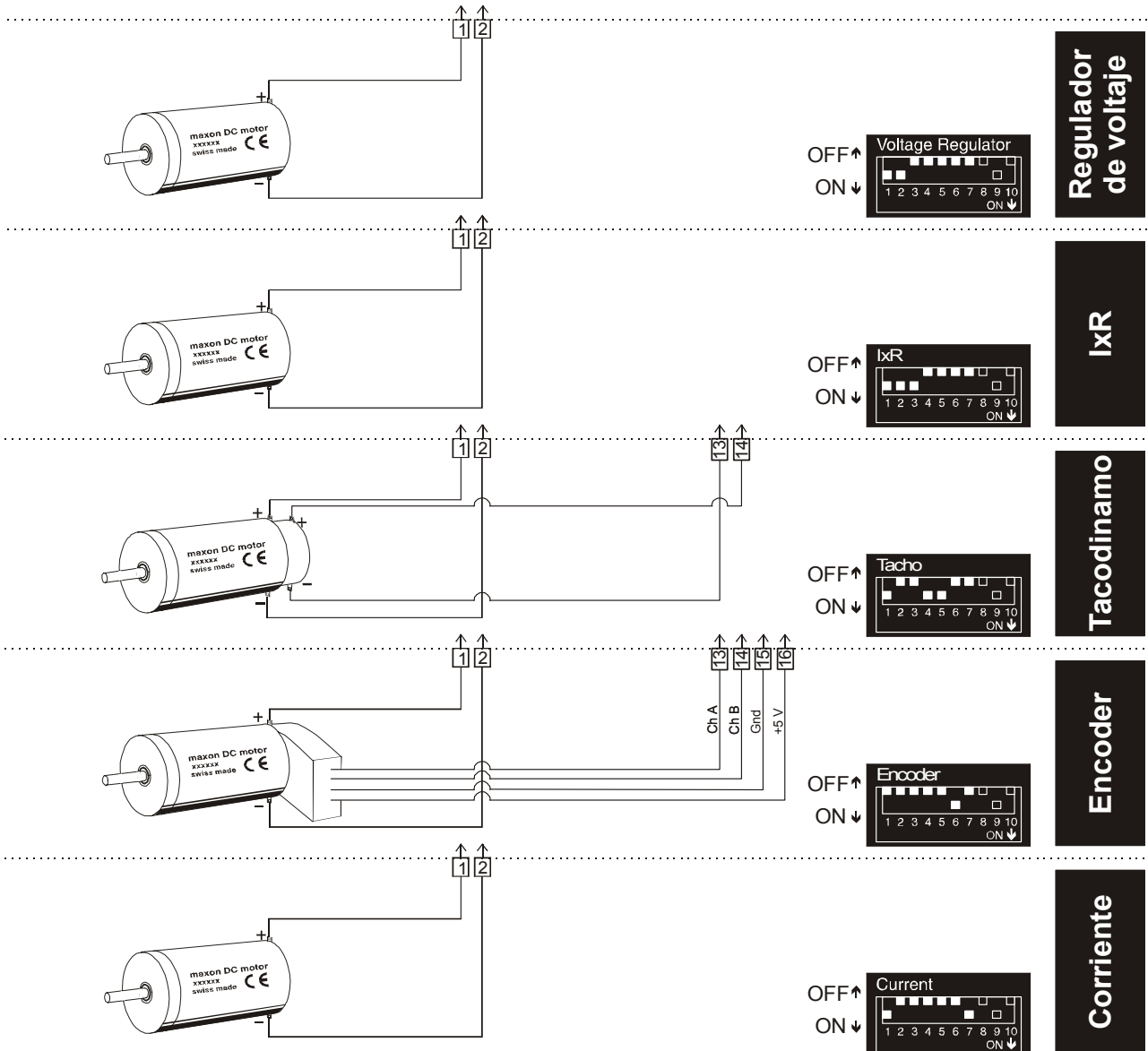
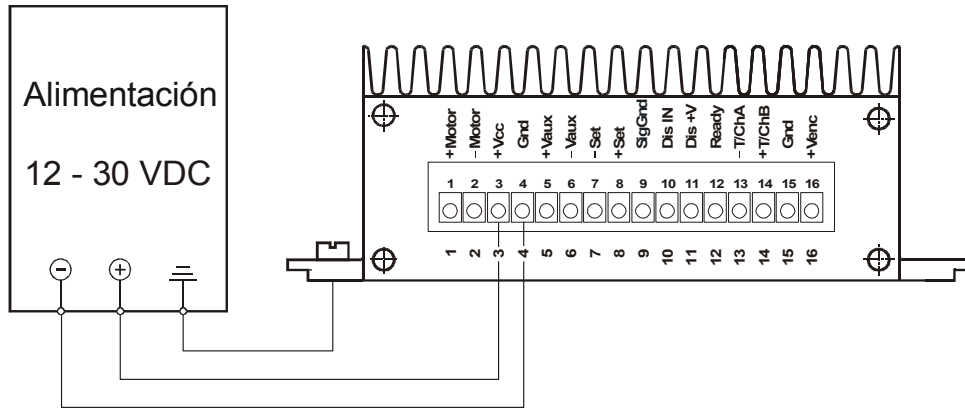
Peso .....	aprox. 360 g
Placa de montaje .....	4 tornillos M4

### 2.11 Terminales

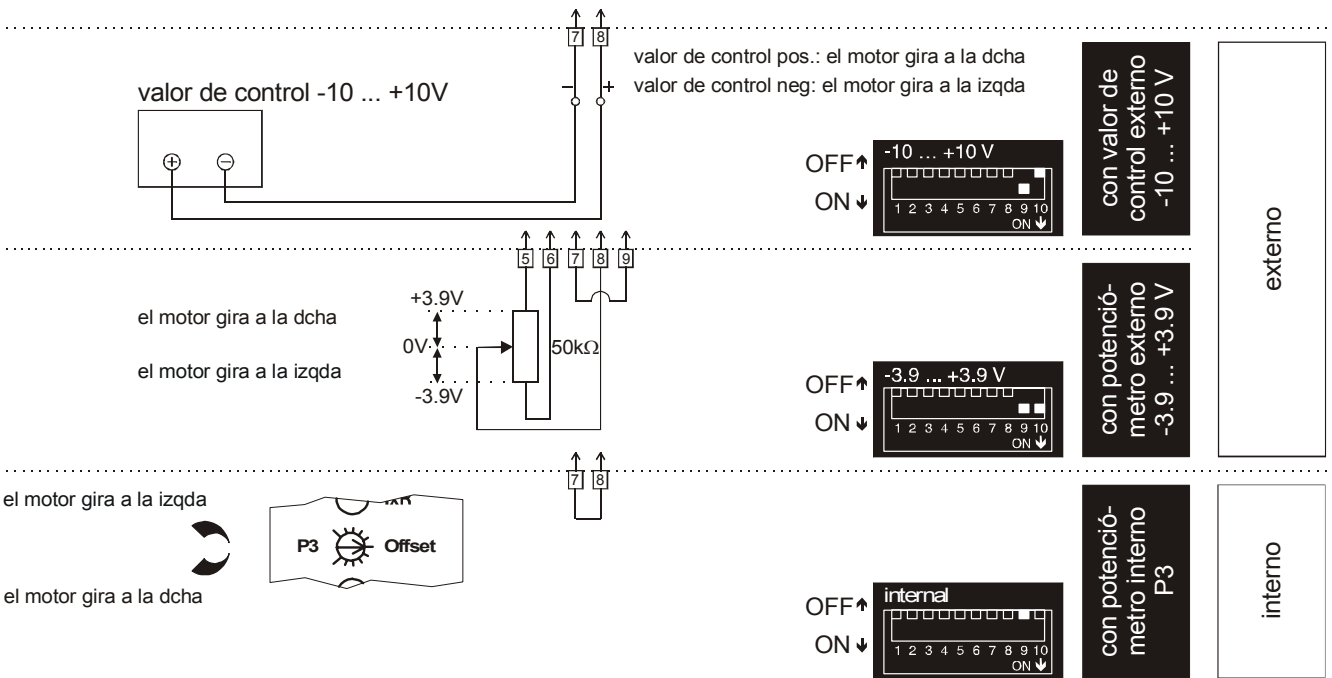
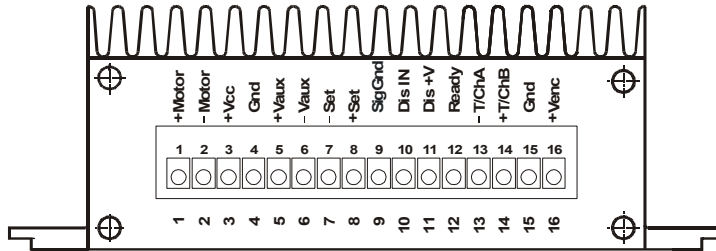
Terminales de circuito impreso enchufables .....	16 polos
Paso .....	3.5 mm
Apto para sección de cable .....	AWG 28-18
..... 0.14 .....	1 mm <sup>2</sup> cable de múltiples conductores
..... 0.14 .....	1.3 mm <sup>2</sup> cable único conductor

### 3 Cableado Externo Mínimo para los Distintos Modos de Funcionamiento

#### 3.1 Modo de funcionamiento



### 3.2 Entrada del valor de control



## 4 Instrucciones de Funcionamiento

### 4.1 Requerimientos de la fuente de alimentación

Se puede usar cualquier fuente de alimentación disponible, mientras cumpla los requerimientos mínimos descritos a continuación.

Durante la puesta en marcha y la fase de ajuste, recomendamos separar el motor de la máquina para prevenir daños debidos a movimientos no controlados del motor.

#### Requerimientos de la alimentación

Voltaje de salida	$V_{cc}$ mín. 12 VCC; $V_{cc}$ máx. 30 VCC
Rizo	< 5 %
Corriente de salida	2 A en continuo depende de la carga

La tensión necesaria puede ser calculada de la siguiente manera:

#### Valores conocidos

- ⇒ Par de funcionamiento  $M_B$  [mNm]
- ⇒ Velocidad de funcionamiento  $n_B$  [rpm]
- ⇒ Tensión nominal del motor  $U_N$  [Voltios]
- ⇒ Velocidad en vacío del motor a  $U_N$ ,  $n_0$  [rpm]
- ⇒ Gradiente velocidad/par del motor  $\Delta n/\Delta M$  [rpm/mNm]

#### Valores buscados

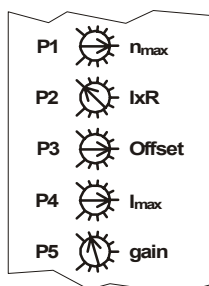
- ⇒ Voltaje de alimentación  $V_{CC}$  [Voltios]

#### Solución

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) + 5V$$

Escoja una fuente de alimentación capaz de suministrar este voltaje calculado en carga. Esta fórmula considera una máxima caída de tensión en el LSC 30/2 de 5 Voltios.

### 4.2 Función de los potenciómetros



Potenciómetros		Función	Giro a la	
			Izqda. ↺	Dcha. ↻
<b>P1</b>	$n_{max}$	velocidad máxima con la máx. señal de control	Reducir velocidad	Aumentar velocidad
<b>P2</b>	$I_{xR}$	Compensación $I_{xR}$	compensación débil	compensación fuerte
<b>P3</b>	Offset <sup>1</sup>	Ajuste velocidad a 0 rpm con señal de control 0 V	el motor gira a la izda.	el motor gira a la dcha.
<b>P4</b>	$I_{max}$	Límite de corriente	menor mín. aprox. 0 A	mayor máx. aprox. 2 A
<b>P5</b>	gain	Ganancia del control de velocidad	menor	mayor

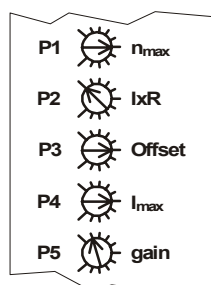
<sup>1</sup>El potenciómetro P3 se puede usar para ajustar el 0 de la señal de control (ver 5.1.1)

## 4.3 Ajuste de los Potenciómetros

### 4.3.1 Pre-ajuste

Con el preajuste de los potenciómetros el driver está en una posición adecuada para iniciar los ajustes.

Las unidades ADS vienen preajustadas de fábrica



Pre-ajuste de los potenciómetros		
<b>P1</b>	$n_{\max}$	50 %
<b>P2</b>	$I_{xR}$	0 %
<b>P3</b>	Offset	50 %
<b>P4</b>	$I_{\max}$	50 %
<b>P5</b>	gain	10 %

### 4.3.2 Ajuste

**Modo Encoder**  
**Modo Tacodinamo**  
**Regulador de Voltaje**  
**Compensación IxR**

1. Ajuste la señal de control al máximo (10 V o 3.9 V) y gire el potenciómetro **P1**  $n_{\max}$  hasta alcanzar la velocidad deseada.

2. Ajuste el potenciómetro **P4**  $I_{\max}$  para fijar el límite de corriente deseado. La corriente máxima se puede ajustar de manera lineal desde 0 a 2 A con el potenciómetro **P4**.

*Importante:* El valor límite  $I_{\max}$  debe estar por debajo del valor de la corriente nominal (máx. corriente en continuo) del motor, línea 10 del catálogo.

3. Regule el potenciómetro **P5** **gain** lentamente hasta que la ganancia sea la deseada.

*Importante:* Si el motor vibra o hace ruido, la ganancia seleccionada es demasiado alta.

4. Ajuste la señal de control a 0, p.ej. cortocircuitando la entrada set value, después fije la velocidad del motor a 0 con el potenciómetro **P3** **Offset**.

*Importante:* El Interruptor DIP **S9** debe estar en la posición «ON ↓» para el ajuste del offset.

**Adicional, sólo en caso de Compensación IxR:**

5. Aumente lentamente el potenciómetro **P2** **IxR** hasta que la compensación se regule de tal manera que en el caso de cargas altas la velocidad del motor no varíe o disminuya ligeramente.

*Importante:* Si el motor vibra o hace ruido, la compensación seleccionada es demasiado alta.

### Control de corriente

1. Ajuste el potenciómetro **P4**  $I_{\max}$  para fijar el límite de corriente deseado. La corriente máxima se puede ajustar de manera lineal desde 0 a 2 A con el potenciómetro **P4**.

*Importante:* El valor límite  $I_{\max}$  debe estar por debajo del valor de la corriente nominal (máx. corriente en continuo) del motor, línea 10 del catálogo.

2. Aplique 0 V como señal de control y haga el ajuste de cero con el potenciómetro **P3** **Offset**.

*Importante:* El microinterruptor 9 debe estar en la posición «ON ↓» para el ajuste del offset.

Nota 1: Posición del microinterruptor 10 para:

«ON ↓»: rango -3.9 ... +3.9 V aprox. equivale a -2 ... +2 A de corriente en el motor.

«OFF ↑»: rango -10 ... +10 V aprox. equivale a -2 ... +2 A de corriente en el motor

Nota 2:

En modo de control de corriente, los potenciómetros **P1**  $n_{\max}$ , **P2** **IxR** y **P5** **gain** no están activos.

## 5 Entradas y salidas

### 5.1 Entradas

#### 5.1.1 Señal de control «Set»

La señal de control puede ser aplicada externamente mediante un voltaje analógico o internamente usando el potenciómetro **P3**.

Si esta señal se aplica externamente usando los terminales «+Set» y «-Set», el microinterruptor 9 debe estar en la posición «ON↓».

Se pueden seleccionar dos rangos diferentes de señal de control externa. El rango requerido es determinado por la posición del Interruptor DIP **S10**.

Valor de control -10 ... +10 V	Rango de voltaje de entrada	-10 ... +10V
	Circuito de entrada	diferencial
	Resistencia de entrada	200 kΩ (diferencial)
	Señal de control positiva	(+Set) > (-Set) voltaje o corriente motor positivos
	Señal de control negativa	(+Set) < (-Set) voltaje o corriente motor negativos
	Interruptor DIP <b>S10</b>	OFF↑
	Interruptor DIP <b>S9</b>	ON↓

#### Uso de un potenciómetro externo.

Valor de control -3.9 ... +3.9 V	Rango de voltaje de entrada	-3.9 ... +3.9 V
	Circuito de entrada	diferencial
	Resistencia de entrada	200 kΩ (diferencial)
	Señal de control positiva	(+Set) > (-Set) voltaje o corriente motor positivos
	Señal de control negativa	(+Set) < (-Set) voltaje o corriente motor negativos
	Interruptor DIP <b>S10</b>	ON↓
	Interruptor DIP <b>S9</b>	ON↓
	Potenciómetro recomendado	50 kΩ (lineal)

#### Uso del potenciómetro interno P3

Si la señal de control es ajustada internamente a través del potenciómetro **P3**, el microinterruptor 9 debe estar en la posición «OFF↑».

<b>P3</b> = 50 ... 100 % (tope derecho)	voltaje o corriente motor positivos
<b>P3</b> = 50 ... 0 % (tope izquierdo)	voltaje o corriente motor negativos
Circuito de entrada	(+Set) = (-Set) Cortocircuitado
Interruptor <b>S10</b>	opcional
Interruptor <b>S9</b>	OFF↑



### 5.1.2 «Deshabilitación»

Habilita o deshabilita la etapa de potencia.

Si el terminal «Dis IN» no está conectada o está conectada a masa, la etapa de potencia está activada (Enable).

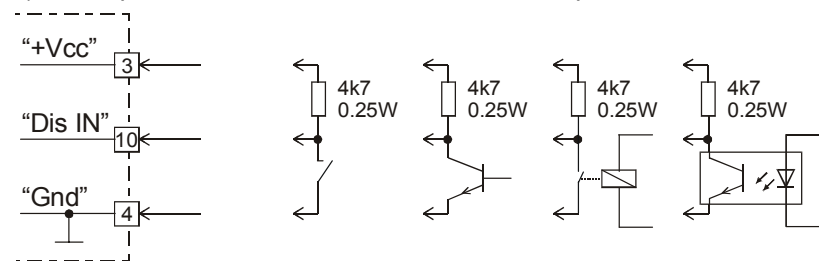
«Enable»	Mínimo voltaje de entrada	0 VCC
	Máximo voltaje de entrada	+1 VCC con respecto a masa (Gnd)
	Máxima corriente de entrada	2 mA

Si el terminal 'Dis IN' está conectado a «Dis+V» o el voltaje es mayor de  $V_{CC} - 1V$ , la etapa de potencia se desconecta y el motor gira libremente hasta que se detiene (Disable).

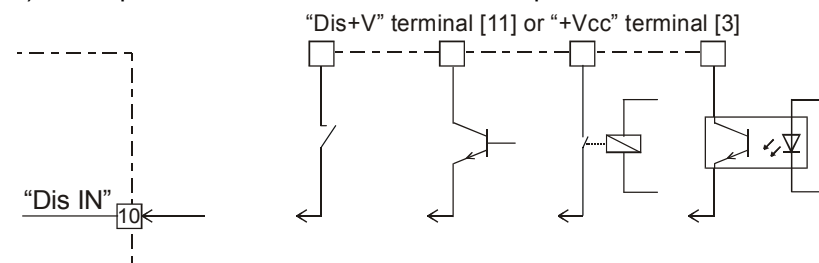
«Disable»	Mínimo voltaje de entrada	$V_{CC} - 1 VCC$
	Máximo voltaje de entrada	$V_{CC}$
	Máxima corriente de entrada	2 mA

Ejemplos de conexionado:

a) Interruptor abierto = «Desconectada»; interruptor cerrado = «Conectada»



b) Interruptor abierto = «Conectada»; interruptor cerrado = «Desconectada»



### 5.1.3 Tacodinamo CC

+T	Voltaje positivo de la tacodinamo	terminal [14]
-T	Voltaje negativo de la tacodinamo	terminal [13]
	Mínimo voltaje de entrada	2.0 V
	Máximo voltaje de entrada	50.0 V
	Resistencia de entrada	aprox. 20 kΩ

Rango de velocidad:

El rango de velocidad se ajusta con el Potenciómetro **P1**  $n_{max}$  (máx. velocidad con la máxima señal de control).

Para utilizar al completo el rango de control de  $\pm 10 V$  o  $\pm 3.9 V$ , el rango de voltaje en la entrada de tacodinamo debe ser al menos de  $\pm 2 V$ .

Ejemplo con una tacodinamo CC de 0.52 V / 1000 rpm:

El voltaje de la tacodinamo de 2.0 V corresponde a una velocidad aproximada de 3850 rpm. Si se quiere usar el rango completo de regulación, el límite de ajuste de la velocidad máxima con el potenciómetro  $n_{max}$  es de 3850 rpm.

Se pueden alcanzar rangos de velocidad menores reduciendo el voltaje de control o usando una tacodinamo CC de un voltaje superior, como por ejemplo 5 V / 1000 rpm.

## 5.1.4 Encoder

ChA	Canal A	terminal [13]
ChB	Canal B	terminal [14]
	Tensión de alimentación del encoder	+ 5 VCC máx. 80 mA
	Máxima frecuencia del encoder	Interruptor DIP <b>S8</b> OFF↑: 100 kHz Interruptor DIP <b>S8</b> ON↓: 6 kHz
	Valores lógicos del voltaje	TTL bajo máx. 0,8 V alto mín. 2,0 V

La máxima frecuencia de la entrada de encoder puede ajustarse con el microinterruptor 8. Por defecto esta frecuencia máxima es de 100 kHz.

Interruptor DIP <b>S8</b> OFF↑: «alto»		Interruptor DIP <b>S8</b> ON↓: «bajo»	
Máx. frecuencia entrada 100 kHz		Máx. frecuencia entrada 6 kHz	
Resolución del encoder	máxima velocidad motor	Resolución del encoder	máxima velocidad motor
1000	6 000 rpm	128	2 812 rpm
512	11 719 rpm	64	5 625 rpm
500	12 000 rpm	32	11 250 rpm
256	23 437 rpm	16	22 500 rpm
128	46 874 rpm		

**Nota**

Para conseguir buenas características de control, se deben utilizar encoders con pocos pulsos por vuelta cuando el microinterruptor 8 está en la posición ON↓ «bajo».

## 5.2 Salidas

### 5.2.1 Voltaje auxiliar «+Vaux» y «-Vaux»

Voltaje auxiliar para alimentación de un potenciómetro externo (50 k $\Omega$ ).

+Vaux	voltaje auxiliar positivo	terminal [5]
	Voltaje de salida	+3.9 VCC con respecto a Sig_Gnd
	Máx. corriente de salida	2 mA

-Vaux	voltaje auxiliar negativo	terminal [6]
	Voltaje de salida	-3.9 VCC con respecto a Sig_Gnd
	Máx. corriente de salida	2 mA

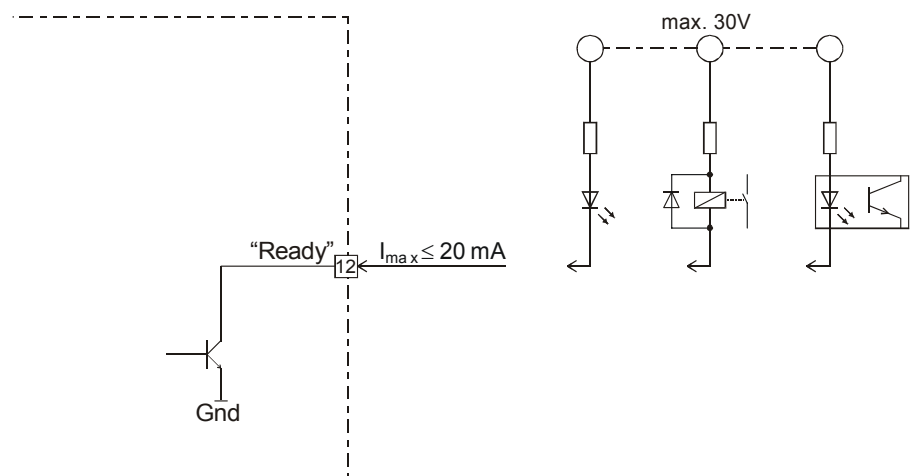
### 5.2.2 Alimentación encoder «+Venc»

Voltaje auxiliar para la alimentación del encoder

+Venc	Voltaje de alimentación del encoder	terminal [16]
	Voltaje de salida	+5.0 VCC con respecto a masa (Gnd)
	Máx. corriente de salida	80 mA

### 5.2.3 Lectura del estado «Ready»

La señal «Ready» se puede usar para informar tanto del estado operativo como de un fallo a un sistema superior de control. La salida «Colector Abierto» está normalmente conectada a Masa cuando no hay fallos. En caso de un fallo por exceso de temperatura o corriente, el transistor de salida deja de conducir.



Rango de voltaje de entrada	máx. 30 VCC
máx. corriente en la carga	20 mA

## 6 LED de estado de funcionamiento

Un LED verde y rojo muestra el estado de funcionamiento.

### 6.1 No LED

Razón:

- No hay tensión de alimentación
- Polaridad equivocada de la alimentación
- Cortocircuito en la alimentación de los sensores Hall

### 6.2 LED Verde

- Servoamplificador alimentado
- Sin error (sin sobrecalentamiento)

### 6.3 LED Rojo

Si la temperatura de la etapa de potencia sobrepasa los 85°C, la etapa de salida es desconectada. (estado - deshabilitada). El LED rojo empieza a lucir y el LED verde se apaga.

Si la temperatura baja de los. 60°C, se conecta de nuevo. (estado - habilitada) El LED rojo se apaga y el LED verde empieza a lucir.

Razón:

- Temperatura ambiente elevada
- Alta disipación de potencia en el LSC
- Circulación de aire insuficiente
- Superficie disipadora de calor insuficiente

## 7 Errores

Defecto	Posible causa	Indicaciones
El eje no gira	Tensión alimentación $V_{cc} < 12 VCC$	revise el terminal [3] «V <sub>CC</sub> »
	«Enable» no activado	revise el terminal [10] «Dis IN»
	Protección sobretemperatura activa	generación de calor excesiva en el LSC
	señal de control de 0 V	revise el terminal [7] «-Set» y [8] «+Set»
	Modo de funcionamiento erróneo	revise el ajuste de los interruptores
	Malos contactos	revise el cableado
	Cableado erróneo	revise el cableado
	Límite corriente demasiado bajo	revise el ajuste del pot. <b>P4</b> $I_{max}$
Velocidad no controlada	Modo Encoder : señales encoder	revise la secuencia «ChA» [13] «ChB» [14]
	Modo Tacodinamo: señales taco	revise la polaridad «-T» [13] y «+T» [14]
	Modo IxR: mala compensación	revise el ajuste del potenciómetro <b>P2</b> IxR

## 8 Instalación EMC-compatible

### Fuente de alimentación (+V<sub>cc</sub> - Power Gnd)

- Normalmente no se requiere apantallar los cables
- Si se usan varios amplificadores conectados a la misma fuente de alimentación, se recomienda una conexión en estrella.

### Cables del motor

- Normalmente no se requiere apantallar los cables.

### Cables de encoder

- Aunque el LSC 30/2 no tiene line driver, se recomienda utilizar un encoder con line driver ya que reduce la sensibilidad a las interferencias.
- Use cable apantallado en entornos electromagnéticos agresivos.
- Conectar la malla del cable en ambos lados (Carcasa del LSC).
- Usar cables separados.

### Señales analógicas (Set, Tacho, Vaux)

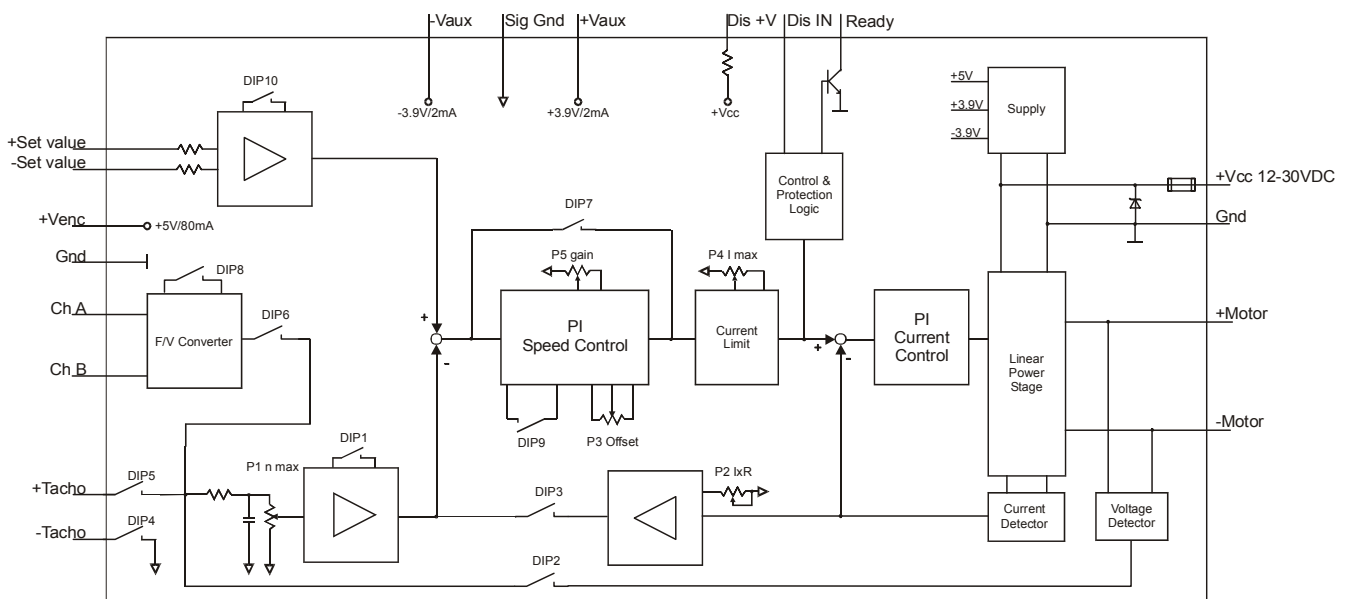
- Normalmente no se requiere apantallar los cables.
- Use cable apantallado con señales analógicas de bajo nivel y entorno electromagnético agresivo.
- Normalmente se recomienda conectar la malla del cable en ambos lados (Carcasa del LSC). Conecte únicamente en un lado si detectan problemas de interferencias a 50/60 Hz.

### Señales digitales (Disable, Ready)

- No es necesario apantallar los cables.

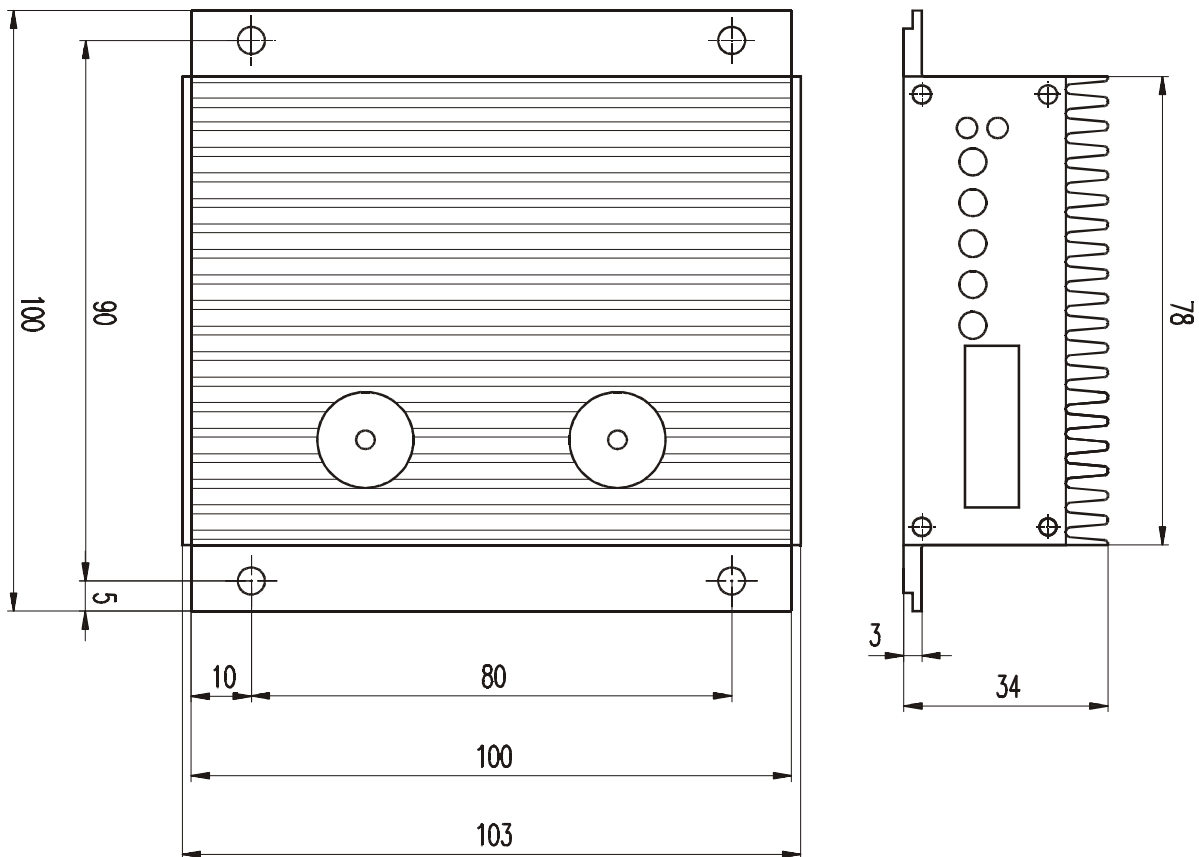
En términos prácticos, sólo la unidad completa comprendiendo todos los componentes (motor, amplificador, fuente de alimentación, filtros, cables, etc) puede someterse a un test de emisiones electromagnéticas para asegurarse que esté libre de ruido y que cumple la especificación CE.

## 9 Diagrama de Bloques



## 10 Dimensiones

Dimensiones en [mm]



## 11 Accesorios

maxon n° referencia	Descripción
282310	Terminal enchufable de atornillar 16 polos Paso 3.5 mm