

LSC 30/2 (Linear Servo Controller) je 4-kvadrantová řídicí jednotka pro řízení stejnosměrných motorů s permanentními magnety do cca 50 W.

Umožňuje následující provozní módy:

- řízení rychlosti se zpětnou vazbou s využitím indukované EMS, tj. metodou kompenzace napětí hodontou I_xR :
- napájení motoru zvoleným napětím:
- řízení rychlosti se zpětnou vazbou s využitím inkrementálního snímače
- řízení rychlosti se zpětnou vazbou s využitím tachodynamy
- řízení proudu motoru

Požadovaný pracovní mód je nastavitelný pomocí přepínačů DIP.

K zadání požadovaných hodnot je k dispozici více možností:

- ± 10 V k připojení na nadřazený systém např. řízení polohy
- prostřednictvím externího potenciometru, pomocné napětí ± 3.9 V jsou již v LSC nastaveny
- prostřednictvím interních potenciometrů, vhodné pro pevné nastavení rychlostí

Se vstupním napětím o rozsahu 12-30 VDC lze jednotku LSC napájet různými napájecími zdroji.

Modulární hliníkové pouzdro nabízí různé možnosti upevnění.

Koncept pouzdra umožňuje i zasunutí do vany - 19"-Rack (3HE).

Pevné šroubové připojovací lišty a robustní konstrukce umožňuje rychlé a bezproblémové uvedení do provozu.



Obsah

1	Bezpečnostní pokyny.....	2
2	Technická data.....	3
3	Minimální zapojení.....	4
4	Uvedení do provozu.....	6
5	Popis funkce vstupů a výstupů.....	8
6	Kontrolky provozních stavů.....	12
7	Ošetření chyb.....	13
8	EMC - správná instalace.....	13
9	Blokové schéma.....	14
10	Rozměrový obrázek.....	14

Tento návod k obsluze v aktuální verzi je k dispozici na internetu na adrese <http://www.maxonmotor.com/> v sekci „Service“, podsekce „Download“ nebo na adrese <http://www.uzimex.cz/> v sekci „články, texty“, podsekce „návodů na obsluhu“.

1 Bezpečnostní pokyny



Odborná obsluha

Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze odborná obsluha vhodně vyškolená.



Zákonné předpisy

Uživatel musí zajistit, aby zesilovač a k němu příslušné komponenty byly montovány a připojeny dle místních zákonných předpisů.



Odpojení zátěže

Pro první uvedení do provozu má být motor zásadně provozován v chodu naprázdno, tedy s odpojenou zátěží.

Přídavná bezpečnostní zařízení

Elektronické přístroje nejsou zásadně bezpečné proti poruše. Stroje a zařízení je třeba proto opatřit kontrolními a bezpečnostními zařízeními nezávislými na přístrojích. Musí být zajištěno, že po výpadku přístroje, při chybné obsluze, při výpadku regulační nebo řídicí jednotky, při zlomení kabelu a pod. pohon příp. celkové zařízení bude uvedeno do provozně bezpečného stavu.



Opravy

Opravy mohou provádět autorizovaná místa nebo výrobce. Neoprávněným otevřením a neodbornými opravami mohou vzniknout pro uživatele nebezpečné situace.



Ohrožení života

Zabezpečte, aby během instalace LSC 30/2 byla použitá zařízení odpojena od elektrického napájení. Po zapojení se nedotýkat žádných vodivých součástí pod napětím!



Max. provozní napětí

Připojené provozní napětí smí ležet pouze v rozsahu mezi 12 a 30 VDC. Napětí nad 30VDC nebo přepólování jednotku zničí.



Elektrostaticky ohrožené součástky (EGB-Elektrostatich gefährdete Bauelemente) (ESD- Electrostatic sensitive device.)



2 Technická data

2.1 Elektrická data

Napájecí napětí V_{CC} 12 – 30 VDC
 Max. výstupní napětí 25 V
 Max. výstupní proud I_{max} 2 A
 Max. výstupní výkon 50 W
 Při vyšší teplotě okolí nebo vyšších výkonových ztrátách v LSC jednotce se doporučuje montáž na chladicí plochu!

2.2 Vstupy

Požadovaná hodnota "+Set / -Set" nastavitelné -10 ... +10 V nebo -3.9 ... +3.9 V
 Zapnutí "Dis IN" Disable min. $V_{CC} - 1$ V
 Enable max. Gnd + 1 V
 Stejnoseměrné tachodynamo "+T / -T" min. 2 VDC, max. 50 VDC
 Signály inkrementálního snímače "Ch A / Ch B" max. 100 kHz, TTL úroveň

2.3 Výstupy

kontrolní hlášení "Ready" Otevřený kolektor max. 30 VDC ($I_L < 20$ mA)
 chyba "Ready" = vysokoohmový
 připraven "Ready" = Gnd

2.4 Napěťové výstupy

pomocná napětí "+Vaux / -Vaux" +3.9 VDC, max. 2 mA / -3.9 VDC, max. 2 mA
 Napájení inkrementálního snímače '+Venc' +5 VDC, max. 80 mA

2.5 Zapojení motoru

Motor + ; Motor -

2.6 Nastavení potenciometrů

n_{max}
 $I_x R$ kompenzace
 Offset
 I_{max}
 Gain - zesílení

2.7 Ochranné funkce

Tepelná ochrana koncového stupně $T > 85^\circ\text{C}$

2.8 Kontrolky

zelená dioda LED Připraveno
 červená dioda LED Chyba

2.9 Rozsah teplot a vlhkosti

Provoz 0 ... +45°C
 Skladování -40 ... +85°C
 Nekondenzované 20 ... 80 %

2.10 Mechanická data

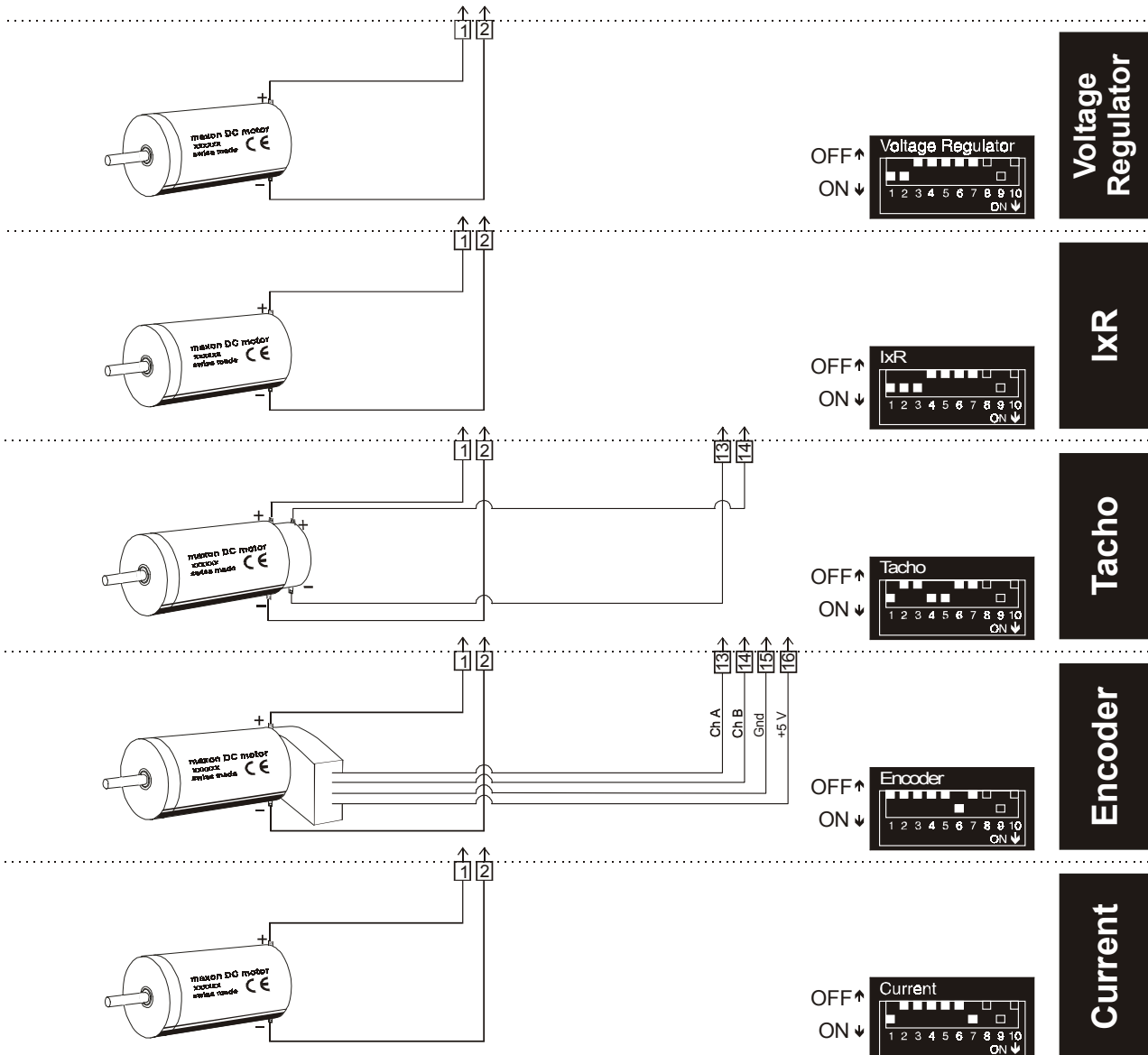
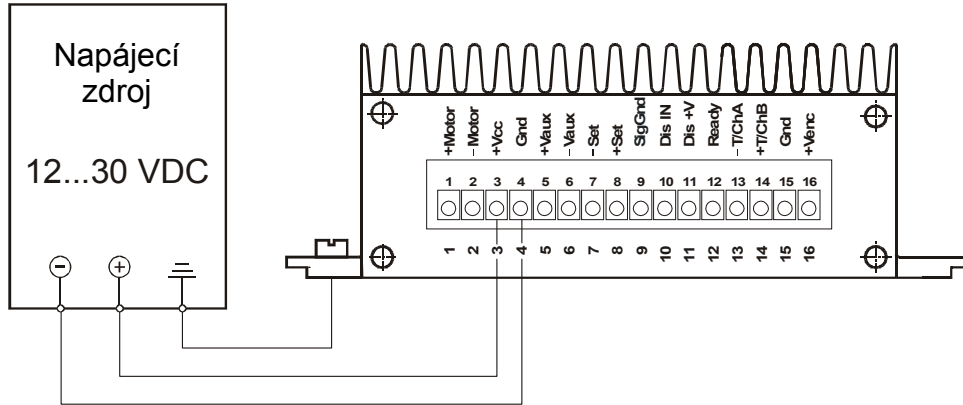
Hmotnost cca. 330 g
 Připevňovací příruba pro 4 šrouby M4

2.11 Zapojení

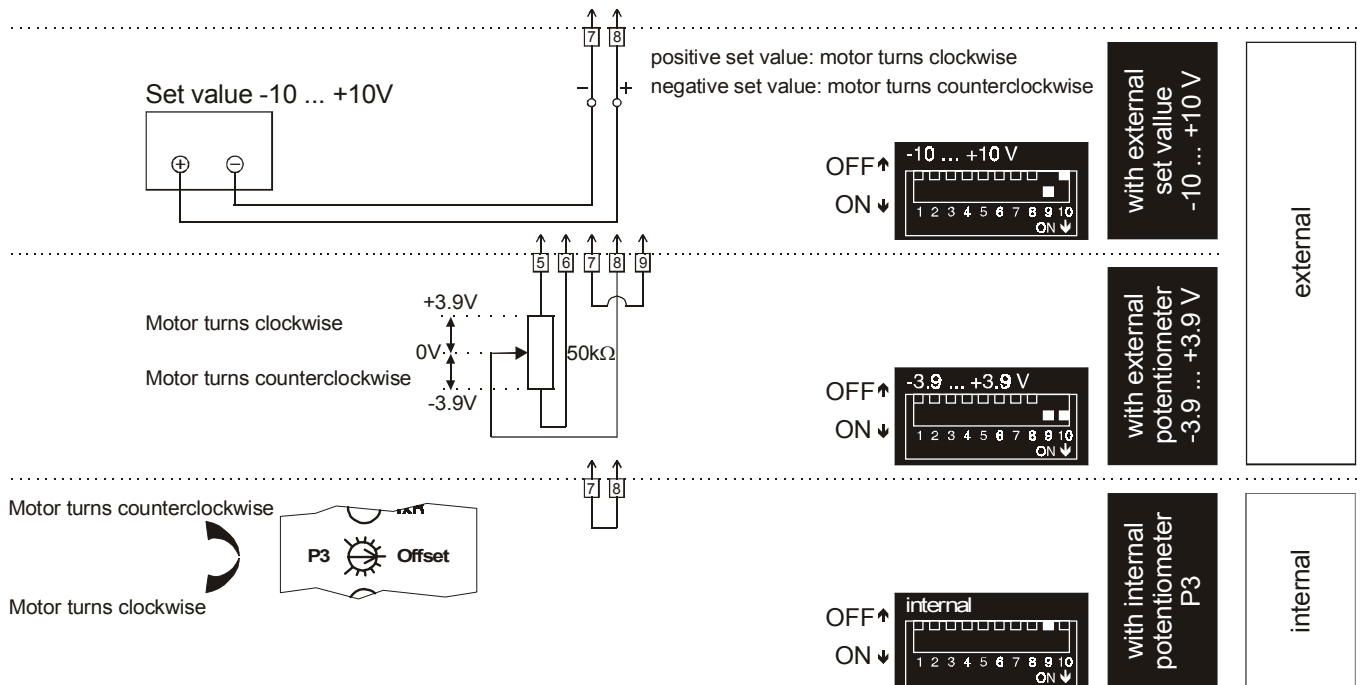
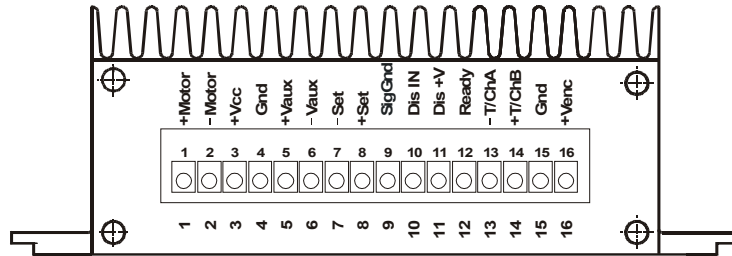
pevné svorky na plošném spoji 16- pólové
 rozteč 3.5 mm
 vhodné pro průřez vodiče AWG 28-18
 0.14 ... 1 mm² tenké vodiče (kabely); 0.14 ... 1.3 mm² jednovodičový (drát)

3 Minimální zapojení

3.1 Provozní mód



3.2 Zadání požadovaných hodnot



4 Uvedení do provozu

4.1 Návrh napájení

Pokud budou dodrženy níže uvedené minimální požadavky, lze použít jakékoli napájení.

Doporučujeme během uvedení do provozu a nastavení motor mechanicky oddělit od zařízení, abychom se vyhnuli škodám způsobených nekontrolovatelným pohybem!

Požadavky na napájení

Výstupní napětí	V_{cc} min. 12 VDC; V_{cc} max. 30 VDC
Zbytkové zvlnění	< 5 %
Výstupní proud	podle zatížení - trvale max. 2A

Požadované napětí lze spočítat takto:

Zadáno:

- Provozní moment M_B [mNm]
- Provozní rychlost n_B [min^{-1}]
- Jmenovité napětí motoru U_N [V]
- Rychlost naprázdno motoru při U_N , n_0 [min^{-1}]
- Momentová konstanta motoru $\Delta n/\Delta M$ [$\text{min}^{-1}/\text{mNm}^{-1}$]

Hledáno:

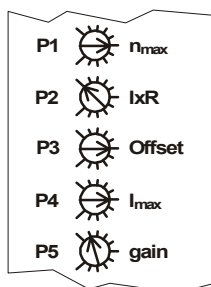
- Napájecí napětí V_{cc} [V]

Řešení:

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

Zvolte napájecí napětí, které splňuje minimálně vypočítané napětí se zatížením. V rovnici je připočten úbytek napětí na koncovém stupni 5V.

4.2 Funkce potenciometrů



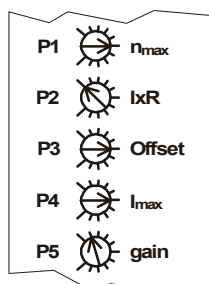
Potenciometr		Funkce	Otočit	
			vlevo ↺	vpravo ↻
P1	n_{max}	Maximální rychlost při max. požadované hodnotě	rychlost nižší	rychlost vyšší
P2	I_{xR}	I_{xR} kompenzace	slabá kompenzace	silná kompenzace
P3	Offset ¹	Nastavení $n=0$ při požadované hodnotě 0 V	Motor se točí CCW	Motor se točí CW
P4	I_{max}	Proudová ochrana	Nižší cca 0 A	Vyšší max. 2 A
P5	gain	Zesílení regulace rychlosti	nižší	vyšší

¹ P3 lze použít pouze k požadované hodnotě (viz 5.1.1)

4.3 Nastavení potenciometrů pro danou aplikaci

4.3.1 Základní nastavení

Potenciometry jsou od výrobce v základní poloze. Přístroje v originálním balení jsou nastaveny v těchto polohách.



Základní nastavení potenciometrů		
P1	n_{\max}	50 %
P2	I_{xR}	0 %
P3	Offset	50 %
P4	I_{\max}	50 %
P5	gain	10 %

4.3.2 Nastavení pro danou aplikaci

Řízení rychlosti s inkrementálním snímačem, tachodynamem, nastaveným napájecím napětím, kompenzací I_{xR}

1. Zadat max. požadovanou hodnotu (10 V nebo 3.9 V) a potenciometrem **P1 n_{\max}** otáčet tak dlouho, až se dosáhne požadované rychlosti.
2. Potenciometrem **P4 I_{\max}** nastavit požadované omezení. Potenciometrem P4 lze proudové omezení nastavit lineárně v rozsahu od 0 do 2 A.
Důležité: Mezní hodnota I_{\max} by měla ležet pod max. trvalým proudovým zatížením – viz katalogové hodnoty.
3. Potenciometr **P5 gain (zesílení)** pomalu zvyšovat až do dosažení dostatečného zesílení.
Důležité: Je-li motor neklidný, vibruje nebo je hlučný, je zesílení příliš vysoké.
4. Zadat požadovanou hodnotu 0 V a potenciometrem **P3 Offset** nastavit rychlost motoru na 0 min^{-1} .
Důležité: Přepínač DIP 9 musí být pro Offset-nastavení v poloze „ON \downarrow ”.

Dodatečně jen u I_{xR} Kompenzace:

5. Potenciometr **P2 I_{xR}** pomalu zvyšovat, až po dosažení dostatečné kompenzace, tak že při vyšším zatížení motoru rychlost vůbec nebo nepatrně poklesne.
Důležité: Je-li motor neklidný, vibruje nebo je hlučný, je kompenzace příliš vysoká.

Řízení proudu

1. Potenciometr **P4 I_{\max}** nastavit na požadovanou mezní hodnotu. Potenciometrem P4 lze proudové omezení nastavit lineárně v rozsahu od 0 do 2 A.
Důležité: Mezní hodnota I_{\max} by měla ležet pod max. trvalým proudovým zatížením – viz katalogové hodnoty motoru.
2. Zadat požadovanou hodnotu 0 V a potenciometrem **P3 Offset** nastavit proud motoru na 0 A.
Důležité: Přepínač DIP 9 musí být při seřizování v poloze „ON \downarrow ”.

Poznámka 1: Přepínač DIP 10 v poloze:

"ON \downarrow ": Rozsah požadované hodnoty -3.9 ... +3.9 V odpovídá proudu motoru cca. -2 ... +2 A

"OFF \uparrow ": Rozsah požadované hodnoty -10 ... +10 V odpovídá proudu motoru cca. -2 ... +2 A

Poznámka 2:

V provozním módu řízení proudu nejsou potenciometry P1 n_{\max} , P2 I_{xR} a P5 gain aktivní.

5 Popis funkce vstupů a výstupů

5.1 Vstupy

5.1.1 Požadovaná hodnota „Set“

Požadovanou hodnotu lze zadat externě analogovým napětím nebo interně nastavením potenciometru P3.

Je-li požadovaná hodnota zadána externě připojením na "+Set" a "-Set", musí být přepínač 9 DIP v poloze "ON ↓".

K zadání externí analogové požadované hodnoty lze zvolit dva různé rozsahy. Požadovaný rozsah je určen polohou přepínače DIP 10.

Set value range -10 ... +10 V	Rozsah vstupních napětí	-10 ... +10V
	Vstupní zapojení	diferenciálně
	Vstupní odpor	200 kΩ diferenciálně
	kladná požadovaná hodnota	(+Set) > (-Set) kladné napětí nebo proud motoru
	záporná požadovaná hodnota	(+Set) < (-Set) záporné napětí nebo proud motoru
	přepínač DIP 10	OFF ↑
	přepínač DIP 9	ON ↓

Použití vnějšího (externího) potenciometru

Set value range -3.9 ... +3.9 V	Rozsah vstupního napětí	-3.9 ... +3.9 V
	Vstupní zapojení	diferenciálně
	Vstupní odpor	200 kΩ diferenciálně
	kladná požadovaná hodnota	(+Set) > (-Set) kladné napětí nebo proud motoru
	záporná požadovaná hodnota	(+Set) < (-Set) záporné napětí nebo proud motoru
	přepínač DIP 10	ON ↓
	přepínač DIP 9	ON ↓
	Doporučený potenciometr	50 kΩ (lineární)

Použití vnitřního (interního) potenciometru P3

Je-li požadovaná hodnota zadána interně potenciometrem P3, musí být přepínač DIP 9 v poloze "OFF ↑".

P3 = 50 ... 100 % (dorz vpravo)	kladné napětí nebo proud motoru
P3 = 50 ... 0 % (dorz vlevo)	záporné napětí nebo proud motoru
Zapojení vstupu	(+Set) = (-Set) zkratováno
Přepínač DIP 10	libovolně
Přepínač DIP 9	OFF ↑

5.1.2 Zapnutí „Disable“

Odblokování (Zapnutí -Enable) nebo zablokování (vypnutí - Disable) koncového stupně.

Je-li svorka „Dis IN“ nezapojena nebo na potenciálu Gnd-(uzemnění) je koncový stupeň aktivován (Enable).

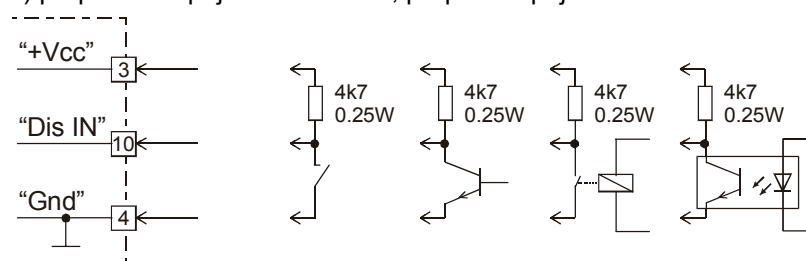
Odblokování "Enable"	minimální vstupní napětí	Gnd
	maximální vstupní napětí	+1 VDC vztaženo k Gnd (uzemnění)
	maximální vstupní proud	2 mA

Je-li svorka „Dis IN“ s „Dis+V“ spojena nebo je na vyšším napětí než $V_{cc} - 1V$, je koncový stupeň vysokohomový a hřídel motoru nebrzděně doběhne (Disable).

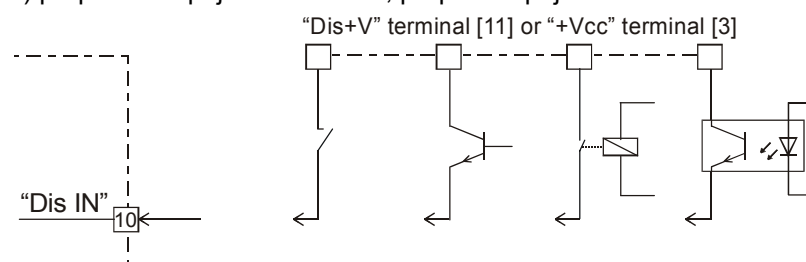
Zablokování "Disable"	minimální vstupní napětí	$V_{cc} - 1 VDC$
	maximální vstupní napětí	V_{cc}
	maximální vstupní proud	2 mA

Příklady zapojení:

a) přepínač rozpojen = "Disable"; přepínač spojen = "Enable"



b) přepínač rozpojen = "Enable"; přepínač spojen = "Disable"



5.1.3 Mód s použitím tachodynamama

+T	kladné napětí tachodynamama	svorka [14]
-T	záporné napětí tachodynamama	svorka [13]
	Minimální vstupní napětí	2.0 V
	maximální vstupní napětí	50.0 V
	vstupní odpor	cca. 20 k Ω

Rozsah řízení rychlosti:

Rozsah rychlosti se nastavuje potenciometrem P1 n_{max} (max. rychlost při maximální požadované hodnotě).

Při plném rozsahu řízení rychlosti s $\pm 10 V$ nebo $\pm 3.9 V$ musí vstupní napětí tachodynamama být nejméně $\pm 2 V$.

Příklad pro tachodynamama s $0.52 V / 1000 \text{ min}^{-1}$:

$2.0 V$ napětí tachodynamama odpovídá rychlosti ca. 3850 min^{-1} . Má-li být požadovaná hodnota plně využita, je potenciometrem n_{ma} nejnižší nastavitelná rychlost 3850 min^{-1} .

Nižší rozsah rychlosti může být dosaženo buď sníženým rozsahem požadované hodnoty nebo použitím tachodynamama s vyšším výstupním napětím (např. $5 V / 1000 \text{ min}^{-1}$).

5.1.4 Mód s použitím inkrementálního snímače

ChA	Kanál A	svorka [13]
ChB	Kanál B	svorka [14]
	Napájení snímače +Venc	+5 VDC, max. 80 mA
	max. vstupní kmitočet	Přepínač DIP 8 OFF↑: Přepínač DIP 8 ON↓: 6 kHz
	Napěťová úroveň	TTL low max. 0.8 V high min. 2.0 V

Přepínačem DIP 8 je vstupní kmitočet snímače volitelný.
Standardně je nastaven kmitočet snímače 100 kHz.

Přepínač DIP 8 OFF↑: "high"		Přepínač DIP 8 ON↓: "low"	
Max. vstupní kmitočet 100 kHz		Max. vstupní kmitočet 6 kHz	
Impulsů na otáčku	Max. rychlost motoru	Impulsů na otáčku	Max. rychlost motoru
1000	6 000 min ⁻¹	128	2 812 min ⁻¹
512	11 719 min ⁻¹	64	5 625 min ⁻¹
500	12 000 min ⁻¹	32	11 250 min ⁻¹
256	23 437 min ⁻¹	16	22 500 min ⁻¹
128	46 874 min ⁻¹		

Poznámka:

K dosažení dobrých regulačních vlastností v módu s inkrementálním snímačem se doporučuje použít snímač s nižším počtem impulsů na otáčku s přepínačem DIP 8 v poloze ON ↓ – „low“.

5.2 Výstupy

5.2.1 Pomocné napětí „+Vaux“ a „-Vaux“

Pomocné napětí pro napájení externího potenciometru (50 kΩ).

+Vaux	kladné pomocné napětí	Svorka [5]
	Výstupní napětí	+3.9 VDC vztaženo k Sig_Gnd
	max. výstupní proud	2 mA
-Vaux	záporné pomocné napětí	Svorka [6]
	Výstupní napětí	-3.9 VDC vztaženo k Sig_Gnd
	max. výstupní proud	2 mA

5.2.2 Napájení snímače „+Venc“

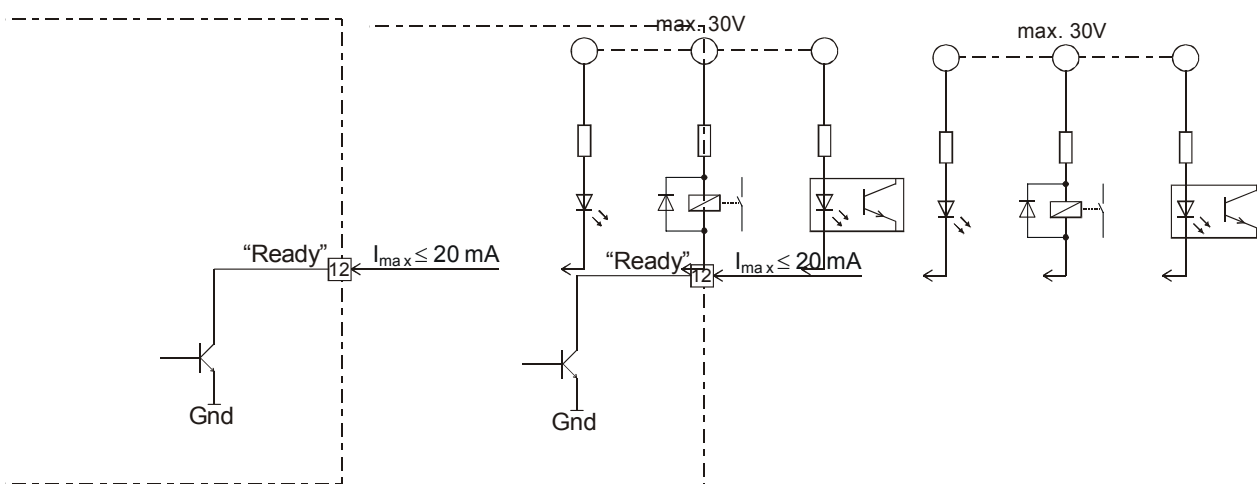
Pomocné napětí pro napájení inkrementálního snímače.

+Venc	Napájecí napětí snímače	Svorka [16]
	Výstupní napětí	+5.0 VDC vztaženo k Gnd
	max. výstupní proud	80 mA

5.2.3 Kontrolní hlášení 'Ready'

Signálem „Ready“ lze odesílat do nadřazeného řízení signály provozního stavu a chybová hlášení.

V normálním případě tj. bez chyb je výstup "Open Collector"- připojen na Gnd. V případě chyby, např. přehřátím, je výstupní tranzistor zablokován.



Vstupní napětí	max. 30 VDC
max. zatěžovací proud	20 mA

6 Kontrolky provozních stavů

Červená a zelená svítivé diody (LED) udávají provozní stav řídicí jednotky.

6.1 Nesvít žádná dioda LED

Příčina:

- žádné napájecí napětí
- vadná pojistka
- přepólované napájecí napětí

6.2 Svítí zelená dioda LED

- napájecí napětí přiloženo
- žádný chybový stav (přehřátí)

6.3 Svítí červená dioda LED

Překročena teplota koncového stupně - limit cca. 85°C, koncový stupeň se odpojí (Disable – stav).

Svítí červená dioda LED a zelená dioda LED zhasne.

Klesne-li teplota koncového stupně na cca. 60°C motor opět nastartuje. (Stav - Enable)

Červená dioda LED zhasne zelená dioda LED se rozsvítí.

Příčina:

- vysoká teplota okolí
- vysoké ztráty v LSC jednotce
- špatná konvence na LSC pouzdrů
- příliš malá chladicí plocha

7 Ošetření chyb

Chyba	možná příčina	opatření
Motor se netočí	Napájecí napětí $V_{cc} < 12$ VDC	přezkoušet napětí "V _{cc} " na svorkce [3]
	Koncový stupeň zablokován	přezkoušet svorku [10] "Dis IN"
	Přehřátí – jednotka je vypnuta	vysoké výkonové ztráty v LSC
	Požadovaná hodnota 0 V	přezkoušet svorky. [7] "-Set" a [8] "+Set"
	Špatný provozní mód	kontrola nastavení přepínačů DIP
	Přechodový odpor svorek	kontrola svorek
	Špatné zapojení	kontrola zapojení
	Nízké proudové omezení	kontrola potenciometru P4 I _{max}
Neřídí rychlost	Mód pro inkrementální snímač: špatné signály snímače	kontrola sledu signálů "ChA" [13] "ChB" [14]
	Mód-tachodynamo signály tachodynamo	kontrola polarity -T" [13] a "+T" [14]
	IxR Mód: špatná kompenzace	kontrola nastavení potenciometru P2 IxR

8 EMC - správná instalace

HF odblokování

Obecně přináší VF proudové odblokování prostřednictvím feritového jádra ve vedení (silové i signální) zlepšení odolnosti proti rušení než vnější odrušení.

Stínění

Impedance vůči zemi musí být technicky co nejmenší.

Propojovací kabel

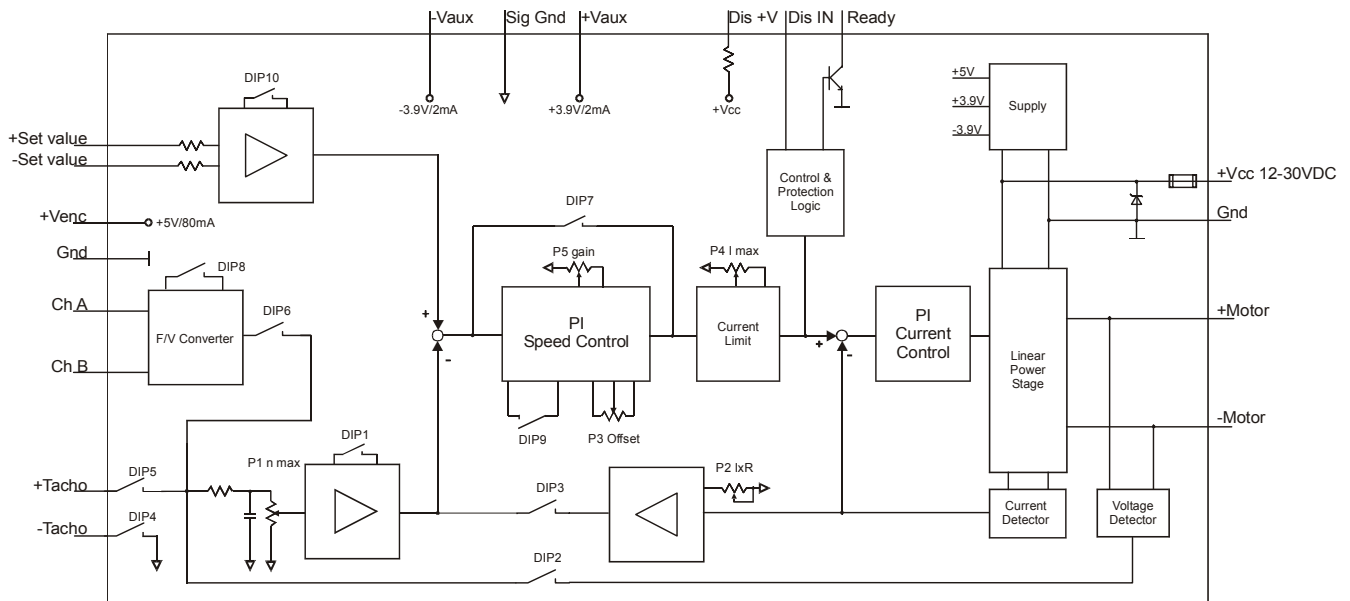
Zásadně musí být použity silové i signální vodiče stíněné a bez smyček.

Signální vedení

Signální vedení a citlivé analogové signály musí být také stíněné. Stínění musí být na straně zesilovače uzeměno.

Bylo by užitečné, podrobit kompletní zařízení (motor, zesilovač, napájení, EMF- filter propojení apod.ů) EMV testům a tím zajistit shodu - CE.

9 Blokové schéma



10 Rozměrový obrázek

Rozměry v [mm]

