

DEC (**D**igital **E**C Controller) je jednodvadrantová řídicí jednotka pro řízení elektronicky komutovaných (bezkartáčových) stejnosměrných motorů.

- Digitální řízení rychlosti.
- Maximální rychlost: 120.000 min<sup>-1</sup> (2-pólový motor).
- Provozy řízení rychlosti nebo proudu se zpětnou vazbou a nastavení rychlosti bez zpětné vazby
- Vstupy: brzda, směr pohybu, zablokování
- AUX - nastavitelná funkce (výstup +5V nebo vstup pro přepínání dvou nastavených požadovaných rychlostí)
- Ukazatel provozního stavu červenou nebo zelenou diodou LED.
- Zadávání požadované hodnoty vestavěným potenciometrem (volba ze dvou rozsahů) nebo analogové zadání napětím (0...5V).
- Nastavitelné omezení maximálního proudu.
- Nastavitelné dva stupně zesílení
- Nastavitelná rychlostní rampa
- Ochrana proti tepelnému přetížení.
- Ochrana při zablokování motoru (omezení proudu do zablokovaného motoru).
- Zásuvné připojovací svorky.



## Obsah

1. Bezpečnostní pokyny .....	2
2. Technické údaje .....	3
3. Minimální zapojení.....	4
4. Uvedení do provozu .....	6
5. Vstupy a výstupy .....	8
6. Popis funkcí přepínačů .....	12
7. Rozsahy maximálních rychlostí.....	12
8. Funkce potenciometrů .....	13
9. Hlášení provozních stavů .....	14
10. Ochranné funkce .....	15
11. EMC - správná instalace.....	15
12. Blokové schéma .....	16
13. Rozměrový obrázek.....	16

## 1. Bezpečnostní pokyny

**Odborná obsluha**

Instalaci a uvedení do provozu smí provádět pouze vhodně vyškolená osoba.

**Zákonné předpisy**

Uživatel musí zajistit, aby řídicí jednotka a k ní příslušné komponenty byly montovány a připojeny dle místních zákonných předpisů.

**Odpojení zátěže**

Při prvním uvedení do provozu musí motor běžet zásadně v chodu naprázdno, t.j. s odpojenou zátěží.

**Přídavná bezpečnostní zařízení**

Elektronické přístroje jsou poruchové. Stroje a zařízení musí mít na přístrojích nezávislé kontrolní a bezpečnostní vybavení. Při výpadku zařízení, špatné obsluze, výpadku regulační nebo řídicí jednotky, poruše kabelu a pod. Musí být celé zařízení uvedeno do bezpečného provozního stavu.

**Opravy**

Opravy smí provádět pouze autorizovaná instituce nebo výrobce. Neoprávněným otevřením, neodbornou opravou mohou uživateli vzniknout závažná nebezpečí.

**Nebezpečí**

Dbejte na to, aby během instalace DEC50/5 žádná související zařízení nebyla pod proudem!

Po zapojení se nedotýkat žádných vodivých součástí pod napětím!

**Maximální provozní napětí**

Připojené provozní napětí smí ležet pouze v rozsahu mezi 10 a 50 VDC. Napětí nad 60 VDC nebo přepólování jednotku zničí.

**Zkrat a uzemnění**

Řídicí jednotka není chráněna proti:

Zkratu motorového vinutí, zkratu přívodů vinutí motoru proti zemi nebo Gnd!

**Elektrostaticky ohrožené součástky(Electrostatic sensitive device - ESD)**

## 2. Technické údaje

### 2.1. Elektrické údaje

Napájecí napětí $V_{cc}$ (zbytkové zvlnění < 5 %)	10 - 50 VDC
Max. výstupní napětí	$0.95 \cdot V_{cc}$
Trvalý výstupní proud $I_{cont}$	5 A
Max. výstupní proud $I_{max}$	10 A
Taktovací kmitočet koncového stupně	39 kHz
Max. rychlost (2 pólové motory)	120 000 min <sup>-1</sup>

### 2.2. Vstupy

Rychlost	analogový vstup (0 ... 5 V) rozišení: 1024 stupňů
/Disable (zablokování)	TTL, CMOS (5V) nebo přepínač proti Gnd
Direction (směr)	TTL, CMOS (5V) ) nebo přepínač proti Gnd
/Brake (brzda)	TTL, CMOS (5V) ) nebo přepínač proti Gnd
Hallovy sondy	1, 2, 3

### 2.3. Vstupy/ výstupy

AUX (nastavitelná funkce)	digitální vstup/nebo výstup +5 VDC
---------------------------	------------------------------------

### 2.4. Napěťové výstupy

Napájení Hallových sond $V_{cc}$ Hall	7...12 VDC, max. 30 mA
---------------------------------------	------------------------

### 2.5. Připojení motoru

Motorové vinutí 1
Motorové vinutí 2
Motorové vinutí 3

### 2.6. Zabudované potenciometry

Rychlost 1, Rychlost 2 / Rampa, $I_{max}$ , zesílení (gain)
---

### 2.7. Signalizace

Indikace provozu; zelená LED
Indikace poruchy; červená LED

### 2.8. Rozsah teplot a vlhkostí

Provoz	-10 ... +45°C
Skladování	-40 ... +85°C
Bez kondenzace	20 ... 80 %

### 2.9. Ochranné funkce

Tepelná ochrana – kontrola koncového stupně	$T > 100^\circ\text{C}$
Ochrana při blokování: omezení proudu do motoru, je-li hřídel motoru zablokována déle než 1.5 s.	

### 2.10. Mechanické údaje

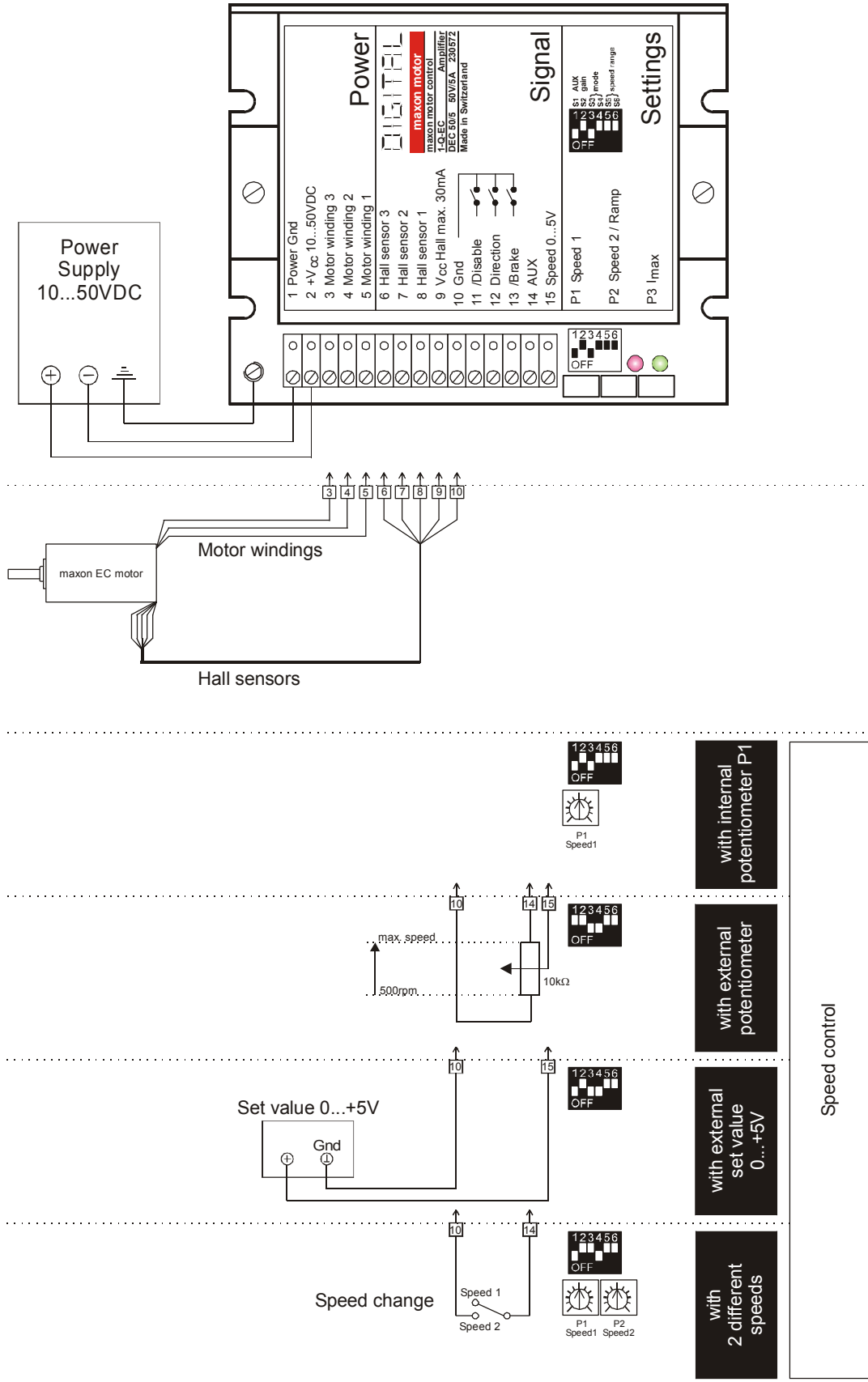
Hmotnost	cca. 155 g
Rozměry (DxŠxH)	viz rozměrový náčrt, kapitola 13
Připeňovací příruba	pro 4 šrouby M3
Rozteč otvorů	87 x 39 mm

### 2.11. Připojení

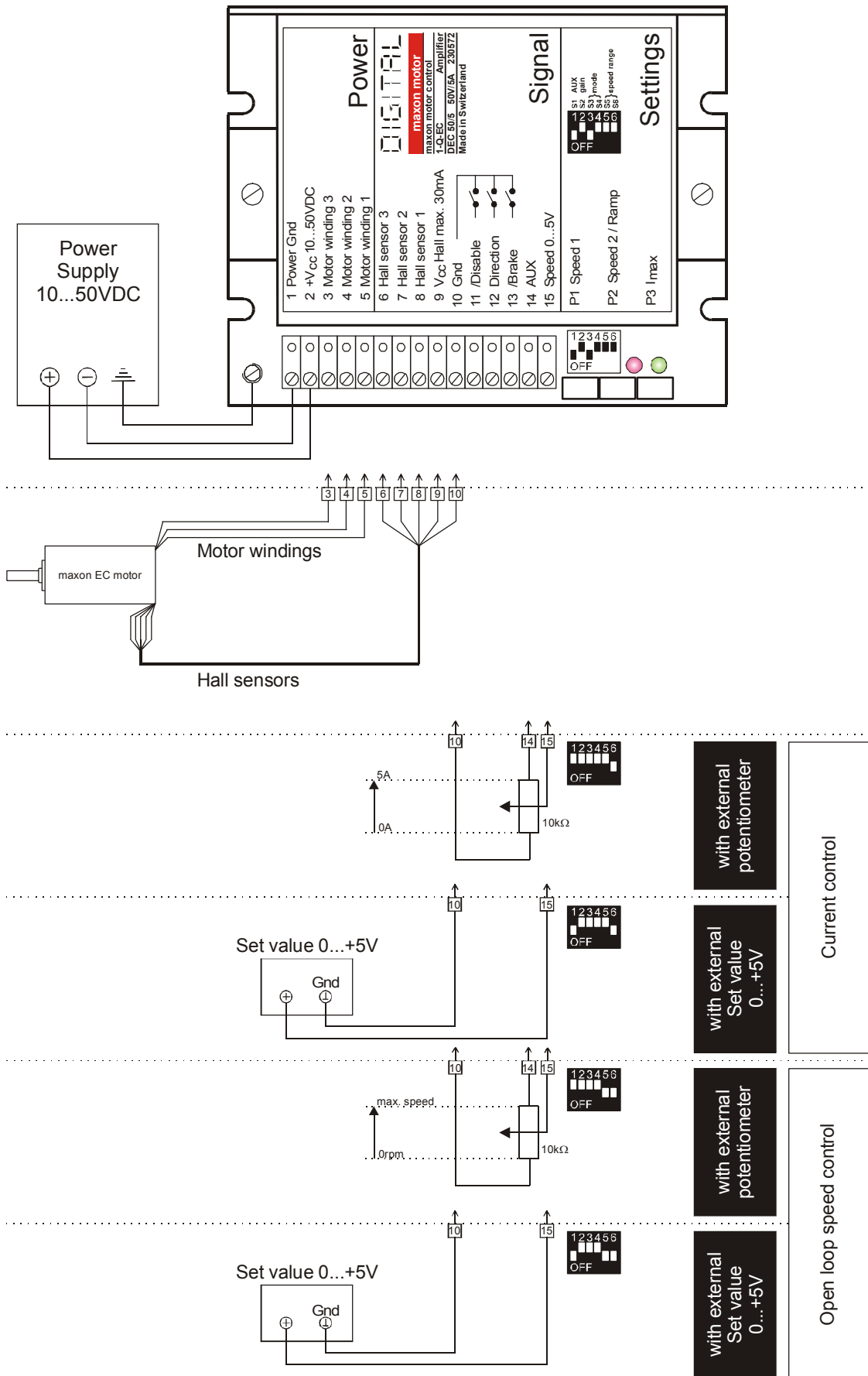
Svorkovnice tištěného spoje	15 pólová
Rozteč	3.5 mm
Určeno pro průřez vodiče	0.14...1mm <sup>2</sup> kabel nebo 0.14...1.3mm <sup>2</sup> drát AWG 16-26

### 3. Minimální zapojení

#### 3.1. Řízení rychlosti



### 3.2. Řízení proudu a řízení rychlosti bez zpětné vazby



## 4. Uvedení do provozu

### 4.1. Podmínky pro napájecí zdroj

Lze použít libovolné napájení splňující níže uvedené požadavky. Doporučujeme motor během uvedení do provozu a odladění mechanicky odpojit od stroje, abychom zamezili škodám způsobeným nekontrolovatelným pohybem.

#### Požadavky na napájení

Výstupní napětí	$V_{cc}$ min. 10 VDC; $V_{cc}$ max. 50 VDC
Zbytkové zvlnění	< 5 %
Výstupní proud	Podle zatížení, trvale max. 5 A Zrychlení, krátkodobě max. 10 A

Výpočet požadovaného napájecího napětí:

#### Zadáno:

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

#### Hledáno:

- Napájecí napětí  $V_{cc}$  [V]

#### Řešení:

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left( n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) \cdot \frac{1}{0.95} + 1V$$

Zvolte takové napájení, které dodá vypočítané napětí při plném zatížení motoru.

Ve vzorci je počítáno s max. podílem. PWM 95 % a úbytkem napětí koncového stupně 1 V.

#### Poznámka:

Při použití vstupu „/Brake“ – respektovat kapitolu 5.1.5, Funkce brzdy "/Brake"

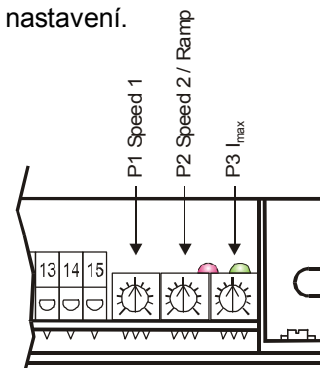
## 4.2. Nastavení potenciometrů

### 4.2.1. Základní nastavení

V základním nastavení jsou potenciometry ve výhodné výchozí poloze.

Potenciometry dodané jednotky jsou v základním nastavení.

Základní nastavení potenciometrů		
P1	Rychlost 1	50 %
P2	Rychlost 2 / Rampa	50 %
P3	$I_{max}$	50 %



Poznámka:

Doleva a levý doraz potenciometru: Minimální hodnota

Doprava a pravý doraz potenciometru: Maximální hodnota

### 4.2.2. Nastavení

#### Digitální řízení rychlosti

1. K dosažení žádané rychlosti zadat požadovanou hodnotu podle zvoleného provozního režimu. Je-li nutno, přizpůsobit max. rychlost přepínači S5 a S6 (viz kapitola 7, "Rozsahy maximálních rychlostí").
2. Potenciometrem **P3**  $I_{max}$  nastavit požadovanou mezní hodnotu. Potenciometrem **P3** lze lineárně nastavit maximální proud v rozsahu 0...10A.
3. Přepínač **S2 gain** (zesílení) nastavit do požadované hodnoty (S2 'off': zesílení vysoké, S2 'on': zesílení nízké)  
*Důležité: Je-li motor neklidný, vibruje nebo je hlučný, je zesílení příliš vysoké. Přepínač S2 přepnout do polohy 'on'.*

#### Digitální řízení proudu

1. Potenciometrem **P1 Speed 1** nastavit požadované omezení rychlosti. Maximální rychlost může být nastavena v rozsahu 500..25 000  $\text{min}^{-1}$  (u dvoupólového motoru). Rychlost může být potenciometrem **P1** nastavena lineárně a je závislá na poloze přepínačů **S5** a **S6**, viz kapitola 7 „Rozsahy maximálních rychlostí“
2. Zadat na vstupu „Speed“ takovou požadovanou hodnotu, až je dosaženo požadovaného momentu.

Poznámka:

Požadovaná hodnota v rozsahu 0 ... 5 V na vstupu "Speed" odpovídá rozsahu nastavení proudu 0 ... 5 A.

Šířka pásma je přibližně 15 kHz.

#### Digitální nastavení rychlosti bez zpětné vazby

1. Na vstupu "Speed" nastavit takovou hodnotu, aby bylo dosaženo požadované hodnoty rychlosti. Požadovaný rozsah 0..5V odpovídá napětí motoru 0.. $V_{CC}$ . Maximální rychlost je dána napájecím napětím a rychlostní konstantou motoru a je nezávislá na poloze přepínačů **S5** a **S6**.
2. Potenciometrem „P3  $I_{max}$ “ nastavit požadované omezení. Potenciometr „P3“ nastavuje maximální proud lineárně v rozmezí 0...10 A.

## 5. Vstupy a výstupy

### 5.1. Vstupy

#### 5.1.1. Požadovaná hodnota "Speed" (rychlost)

Na vstupu "Speed" se zadává analogová požadovaná hodnota. Vstupní hodnota se používá pro tato provozní použití: řízení rychlosti, řízení proudu, nastavení rychlosti. Vstup „Speed“ je chráněn proti přepětí.

Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V (vzhledem k zemi, Gnd)
Vstupní impedance	> 1 M $\Omega$ (v rozsahu 0 ... +5 V)
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V

#### Použití externích potenciometrů

Pro použití externího potenciometru lze použít výstup „AUX“ (spínač S1 v poloze „ON“) jako +5V referenční.

Doporučená hodnota odporu potenciometru je 10 k $\Omega$ .

#### Poznámka:

Zadaná hodnota 0V odpovídá minimální rychlosti (viz kapitola 7 „Rozsah rychlostí“)

#### 5.1.2. Zablokování "/Disable"

Zablokování nebo odblokování koncového stupně.

Je-li svorka „/Disable“ nezapojena, nebo je přiloženo napětí vyšší než 2,4V, je řídicí jednotka aktivována. Je-li nastavena rychlostní rampa, je použita při zrychlení.

Je-li svorka „/Disable“ spojena se zemí nebo je přiloženo napětí nižší než 0,8V, koncový stupeň je blokován a hřídel motoru nebržděna doběhne a zastaví. Vstup „/Disable“ je chráněn proti přepětí.

Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V
Vstupní impedance	33 k $\Omega$ odpor pull-up při +5 V
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V
Zpoždění	cca. 12 ms

"/Disable" aktivní	Vstup otevřen nebo vstupní napětí > 2.4 V
--------------------	---

"/Disable" neaktivní	Vstup spojen s Gnd nebo vstupní napětí < 0.8 V
----------------------	--

#### Poznámka:

Jednotka DEC respektuje změnu v nastavení spínačů až při přepnutí disable-enable.

### 5.1.3. Nastavení směru "Direction"

Při změně nastavení směru se motor neregulovaně zabrzdí (krátkým spojením vinutí, viz kapitola 5.1.5, Funkce brzdy "/Brake") a zrychluje v opačném směru, až dosáhne znovu nastavené požadované rychlosti. Rychlostní rampa se použije pouze během zrychlení.

Vstup "Direction" je chráněn proti přepětí.

Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V
Vstupní impedance	33 kΩ odpor pull-up při +5 V
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V
Zpoždění	cca 12 ms

Běh vpravo - CW (ve směru hod. ručiček)	Vstup otevřen nebo vstupní napětí > 2.4 V
--	--

Běh vlevo - CCW (proti směru hod. ručiček)	Vstup spojen s Gnd nebo vstupní napětí < 0.8 V
---	---



Je-li během otáčejícího se motoru změněn směr otáčení, dejte bezpodmínečně pozor na omezení popsaná v kapitole 5.1.5, Funkce brzdy "/Brake", neboť může dojít ke zničení jednotky.

### 5.1.4. Funkce rampy

Funkce rampy umožňuje řízený náběh rychlosti motoru při startu a změně požadované hodnoty.

Potenciometrem „P2 Rampa“ se nastaví doba zrychlení a vztahuje se na maximální rychlost v aktuálně zvoleném rozsahu rychlostí (viz kapitola 7, "Rozsahy maximálních rychlost").

Doba zrychlení nastavitelná potenciometrem P2 Ramp	cca. 20 ms ... cca. 10 s
Levý doraz	cca 20 ms
Pravý doraz	cca 10 s
Rozdělení	Lineárně cca 1.0 s/dílek

Příklad:

Potenciometer P2 Ramp: 40 %

Změna požadované hodnoty „Speed“: z 0 V na 3 V

Doba zrychlení na požadovanou rychlost

$$Doba\ zrychlení = \frac{3V}{5V} \cdot 40\% \cdot 10s = cca\ 2.4s$$

Poznámka:

Minimální doby zrychlení lze dosáhnout pouze s vysokým zesílením a dostatečně dynamickým pohonem.

### 5.1.5. Funkce brzdy "/Brake"

Je-li svorka nezapojena nebo je na ni přiloženo napětí vyšší než 2.4 V, není funkce brzdy aktivní.

Je-li svorka spojena s potenciálem Gnd, nebo je-li k ní přiloženo napětí nižší než 0.8 V, je funkce brzdy aktivní a motor je bržděn do klidu. Dokud je funkce brzdy aktivní, jsou vinutí motoru zkratována.

Funkce brzdy se provede i při aktivní funkci „Disable“.

Vstup "/Brake" je chráněn proti přepětí.

Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V
Vstupní impedance	33 kΩ odpor pull-up při +5 V
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V
Max. brzdící proud	30 A
Zpoždění	cca 12 ms

"/Brake" neaktivní	Vstup otevřen nebo vstupní napětí > 2.4 V
"/Brake" aktivní	Vstup připojit na Gnd nebo vstupní napětí < 0.8 V.

Maximální přípustná bržděná rychlost tj. rychlost motoru před aktivací brzdy je omezena maximálním přípustným brzdícím proudem a maximální kinetickou energií:

- $I \leq 30 \text{ A}$
- $W_k \leq 20 \text{ Ws}$


Hodnoty mohou být přepočítány podle:


Dovolenou bržděnou rychlost lze spočítat z dat motoru:

$$n_{\max} = 30 \text{ A} \cdot k_n \cdot (R_{Ph-Ph} + 0.05 \Omega) \quad [\text{rpm}]$$

$k_n$  = Rychlostní konstanta [ $\text{min}^{-1}/\text{V}$ ]

$R_{Ph-Ph}$  = Odpor vinutí motoru fáze-fáze [ $\Omega$ ]

  
max. přípustná bržděná rychlost omezená brzdícím proudem ( $I = 30 \text{ A}$ )

  
max. přípustná bržděná rychlost omezená kinetickou energií ( $W_k = 20 \text{ Ws}$ )

Při známém momentu setrvačnosti lze maximální rychlost určit ze vzorce:

$$n_{\max} = \sqrt{\frac{365}{J_R + J_L}} \cdot 10\,000 \quad [\text{rpm}]$$

$J_R$  = Moment setrvačnosti rotoru [ $\text{g}\cdot\text{cm}^2$ ]

$J_L$  = moment setrvačnosti připojené zátěže [ $\text{g}\cdot\text{cm}^2$ ]

**5.1.6. "AUX"**

Podle polohy přepínače S1 může být připojení „AUX“ použito jako vstup nebo výstup.

Připojení "AUX" je chráněno proti přepětí pouze při rozepnutém přepínači S1.

**Přepínač S1 sepnut**

Funkce	Napěťový výstup
Výstupní napětí	+5 VDC $\pm$ 5 %
Vnitřní odpor	220 $\Omega$
Výstupní proud, stanovený pro externí potenciometr $\geq 10$ k $\Omega$	500 $\mu$ A

**Přepínač S1 rozepnut**

Funkce	Volba rychlosti
Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V
Vstupní impedance	33 k $\Omega$ odpor pull-up při +5 V
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V
Zadání rychlosti potenciometrem Speed 1	Vstup otevřen nebo vstupní napětí > 4.0 V
Zadání rychlosti potenciometrem Speed 2	Vstup připojen k Gnd nebo vstupní napětí < 1.0 V

**5.1.7. "Hall sensor 1", "Hall sensor 2", "Hall sensor 3"**

Hallové sondy jsou potřebné pro stanovení polohy rotoru.

Vstupy Hallových sond jsou chráněny proti přepětí.

Rozsah vstupního napětí	0 ... +5 V
Vstupní impedance	15 k $\Omega$ odpor pull-up při +5 V
Úroveň napětí „low“	max. 0.8 V
Úroveň napětí „high“	min. 2.4 V
Trvalá přepětiová ochrana	-50 ... +50 V

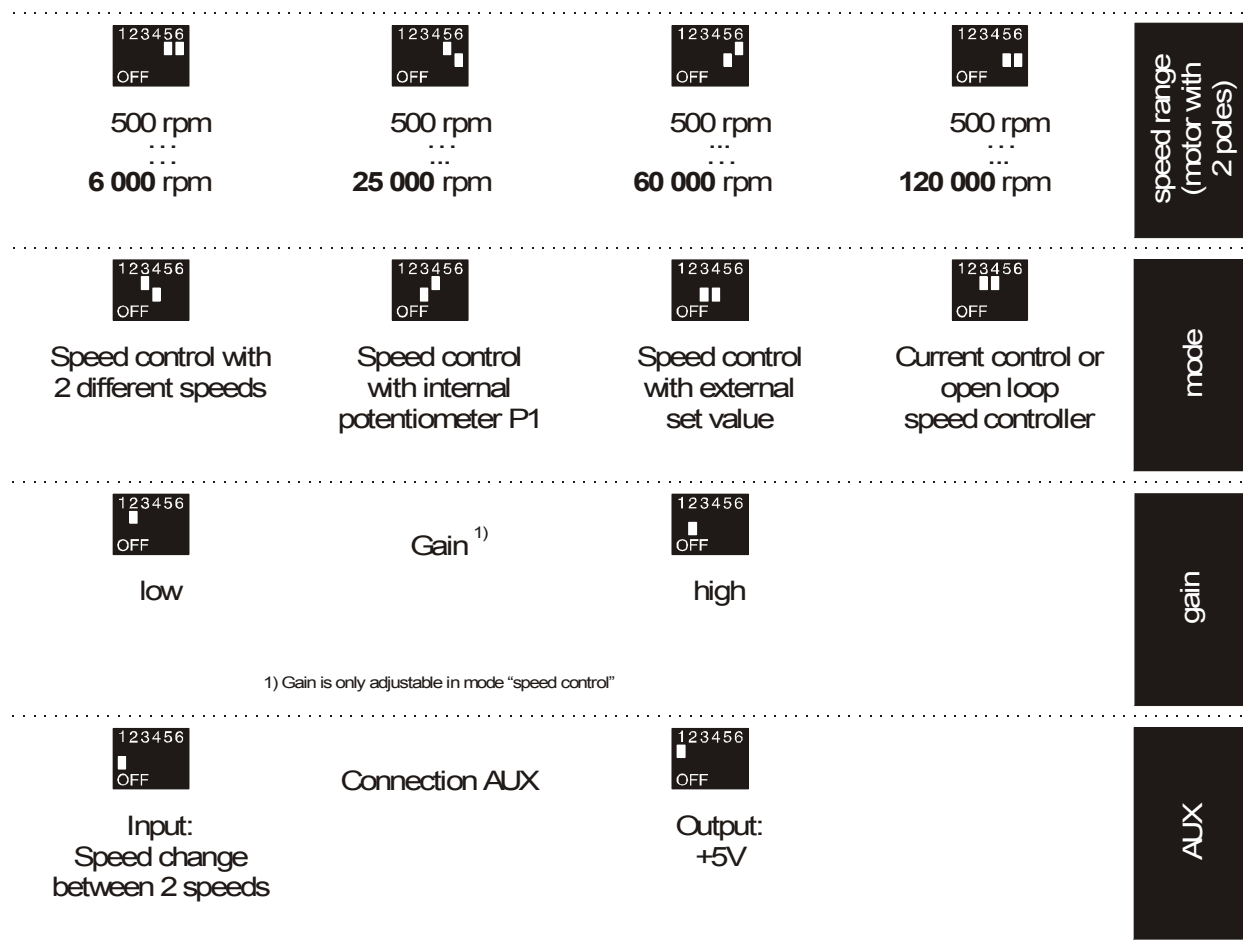
Určeno pro Hallové sondy IC se Schmittovým klopným obvodem s otevřeným kolektorovým výstupem.

**5.2. Výstupy****5.2.1. "V<sub>cc</sub> Hall"**

Napájecí napětí Hallových sond.

Výstupní napětí	7 ... 12 VDC
Max. výstupní proud	30 mA (proudové omezení)

## 6. Popis funkcí přepínačů



## 7. Rozsahy maximálních rychlostí

V režimu řízení rychlosti rozsah „Set Value“ (0..+5V) odpovídá následujícím rozsahům rychlostí:





Přepínač S5 a S6	Typ motoru		
	Motor 2 pólový (1 pár pólů)	Motor 8 pólový (4 páry pólů)	Motor 16 pólový (8 párů pólů)
	500...6 000 min-1	125...1 500 min-1	67...750 min-1
	500...25 000 min-1	125...6 250 min-1	67...3 125 min-1
	500...60 000 min-1	125...15 000 min-1	67...7 500 min-1
	500...120 000 min-1	125...30 000 min-1	67...15 000 min-1

Poznámka:

- Nezávisle na poloze přepínačů S5 a S6 lze nastavit maximální rychlost pomocí **P1 Speed** pouze v rozsahu 500...25000 min-1 (2 pólové motory) v módu řízení proudu. Pro vícepólové motory je rozsah rychlostí v tabulce nahoře.
- V režimu řízení rychlosti bez zpětné vazby: 0V na „Set Value“ odpovídá 0V na svorkách motoru a tím i otáčky 0 min-1. Maximální rychlost je dána napájecím napětím a rychlostní konstantou nezávisle na poloze přepínačů **S5 a S6**.



## 8. Funkce potenciometrů

Následující tabulka znázorňuje, které potenciometry jsou v příslušných provozních módech aktivní.

Funkce potenciometrů	Provozní mód							
	Řízení rychlosti (se zpětnou vazbou)				Řízení proudu		Nastavení rychlosti bez zpětné vazby	
	Zadanou hodnotou vnitřním potenciometrem P1	Zadanou hodnotou externím potenciometrem	Externě zadanou hodnotou 0...+5V	2 přepínatelnými rychlostmi	Zadanou hodnotou externím potenciometrem	Externě zadanou hodnotou 0...+5V	Zadanou hodnotou externím potenciometrem	Externě zadanou hodnotou 0...+5V
 P1 Speed1	✓			✓	✓	✓		
 P2 Speed2				✓				
 P2 Ramp	✓	✓	✓					
 P3 I <sub>max</sub>	✓	✓	✓	✓			✓	✓

## 9. Hlášení provozních stavů

Provozní stav hlásí červená a zelená svítivá dioda (LED).

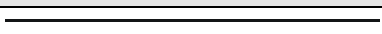
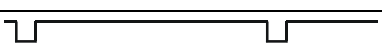
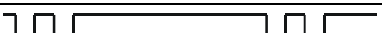
Definice	
	LED on
	LED off

### 9.1. Žádná dioda LED nesvítí

Příčina:

- Žádné napájecí napětí
- Vadná pojistka
- Chybná polarita napájecího napětí
- Napájení Hallových sond  $V_{cc}$  Hall zkratováno

### 9.2. Zelená dioda LED

Vzor blikání zelené diody LED	Provozní stav
 LED on	Řídicí jednotka je aktivní
	/Funkce disable je aktivní
	/Funkce brzdy je aktivní

### 9.3. Červená dioda LED přerušovaně svítí




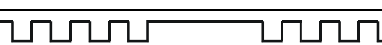
Jednotka rozpozná neplatné stavy na vstupech Hallových sond.

Příčina:

- Hallové sondy nepřipojeny nebo špatně připojeny
- Přerušené napájecí vedení Hallových sond
- Vysoké rušení na vedení Hallových sond (řešení: výměna vedení; použití stíněného kabelu)
- Vadné Hallové sondy v motoru

### 9.4. Červená dioda LED bliká pravidelně

Vzory blikání rozlišují následující chybová hlášení:

Vzor blikání červené diody LED	Chybové hlášení
	Aktivní ochrana proti tepelnému přetížení
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zablokovaná hřídel motoru</li> <li>• Příliš vysoké zatížení</li> <li>• <math>I_{max}</math> nastaven příliš nízký</li> <li>• Není připojeno vinutí</li> </ul>
	Při zapnutí rozpozná jednotka neplatné stavy na vstupech Hallových sond => zkontrolovat zapojení Hallových sond vč. jejich signálů
	Na přepínačích S3-S6 nastaven neplatný provozní mód

## 10. Ochranné funkce

### 10.1. Ochrana proti tepelnému přetížení

Překročí-li teplota koncového stupně limit cca 100°C déle než 1,5 s, koncový stupeň se odpojí.

Objeví se chybový stav (viz kapitola "9 Hlášení provozních stavů").

Sníží-li se teplota koncového stupně pod 80 °C motor se znovu rozeběhne. Je-li nastavena rychlostní rampa, použije se při zrychlení.

### 10.2. Ochrana proti zablokování hřídele

Je-li hřídel zablokována déle jak 1,5 s, nastaví se proudové omezení na 4,2 A, pokud potenciometrem  $I_{max}$  není nastaveno proudové omezení na nižší hodnotu.

Poznámka:

Tato funkce není aktivní v módu proudové regulace.

## 11. EMC - správná instalace

#### Napájecí napětí (+V<sub>cc</sub> – Power Gnd)

- Nestíněný vodič
- Jestliže ke stejnému napájecímu napětí je připojeno více jednotek, používat zapojení do hvězdy.

#### Přívodní kabel k motoru (> 30cm)

- Plně doporučený stíněný vodič
- Připojení stínění na obou stranách  
DEC50/5: dolní část pouzdra  
Motor: Plášť motoru nebo jiný díl stroje s nízkoohmovým připojením
- Samostatný vodič

#### Kabel k hallovým sondám (> 30cm)

- Plně doporučený stíněný vodič
- Připojení stínění na obou stranách  
DEC50/5: dolní část pouzdra  
Motor: Plášť motoru nebo jiný díl stroje s nízkoohmovým připojením
- Samostatný vodič

#### Přímé připojení motoru a hallových sond (≤ 30cm) na DEC50/5

- Přes kabel motoru a hallových sond umístěn obalové stínění
- Připojení stínění na obou stranách nebo na stranu nejmenšího odporu
- Stínicí kabel motor/hallový sondy uzemnit podle výše uvedeného

#### Analogové signály (AUX, Speed)

- Nestíněný vodič
- Použijte stíněný vodič s analogovým signálem s malou úrovní signálu a v prostředí s elektromagnetickým rušením
- Stínění připojeno na obou stranách. Připojení na jedné straně pouze v případě problému interference 50/60Hz.

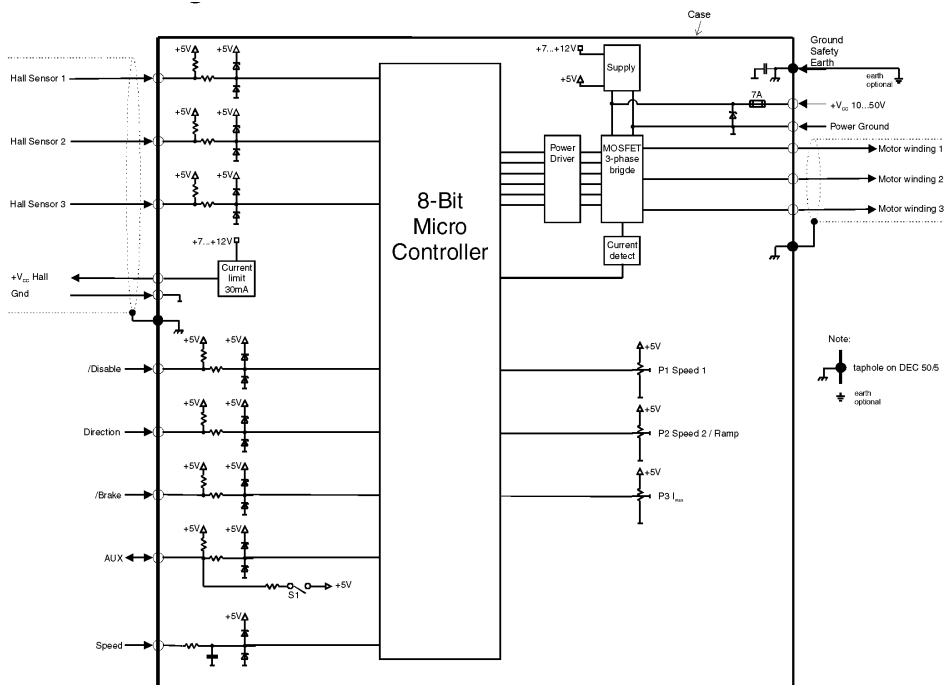
#### Digitální signály (Disable, Direction, Brake)

- Nestíněný vodič

Viz také blokový diagram kapitola 12.

V praktických případech pouze kompletní vybavení zahrnující všechny samostatné komponenty (motor, řídicí jednotka, zdroj napětí, EMC filtr, kabely atd.) mohou podstoupit test EMC k zajištění shody CE.

## 12. Blokové schéma



## 13. Rozměrový obrázek

Míry v [mm]

