

Le DEC (**D**igital **E**C **C**ontroller) est un amplificateur à 1 quadrant (1-Q-EC) destiné à assurer la commande des moteurs à courant continu à commutation électronique (sans balais) à l'aide de capteurs à effet Hall jusqu'à une puissance maximale de 24 W.

- Réglage digital de la vitesse
- Vitesse maximum: 120 000 tr/min (moteur avec 1 paire de pôles)
- Fonctionnement comme régulateur de vitesse ou de régulateur de tension
- Entrée de freinage, de direction et de déconnexion
- Valeur de consigne par un potentiomètre incorporé (sélection de plusieurs domaines de vitesse) ou par valeur de consigne analogique (0...5 V)
- Adaptation de la limite de courant maximum
- Des bobines de lissage intégrées permettent un fonctionnement à peu de pertes même dans les moteurs à impédance très basse
- La limitation du courant admet brièvement le double du courant permanent
- Des plaques d'adaptation enfichables permettent l'emploi de différents moteurs maxon
- La sortie du moniteur de vitesse permet de surveiller la vitesse.

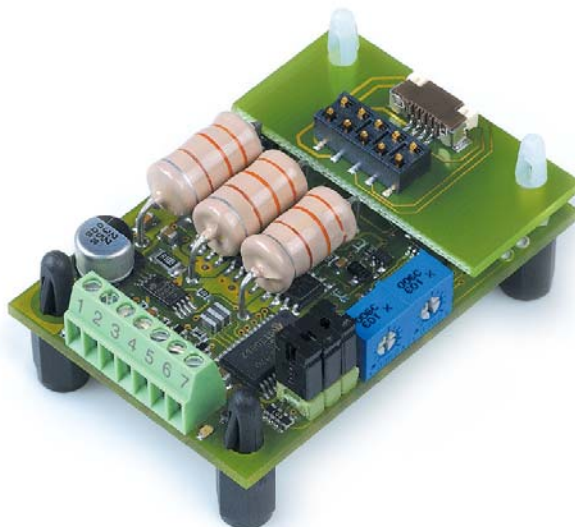


Table des matières

1. Instructions de sécurité	2
2. Données techniques	3
3. Câblage minimal	4
4. Instructions d'utilisation	6
5. Description des fonctions d'entrées / sorties	8
6. Description des fonctions des interrupteurs	12
7. Fonctions des potentiomètres	13
8. Affichage de l'état de fonctionnement	14
9. Fonction de protection	15
10. Schéma bloc	15
11. Dimensions	15

La version actuelle de cette notice d'utilisation est disponible sur Internet au format PDF sur le site www.maxonmotor.com, sous la rubrique «Service & Downloads», référence de commande 249630, 249631, 249632, 318305, 381510 ou bien dans la boutique en ligne de maxon motor, à l'adresse <http://shop.maxonmotor.com>.

1. Instructions de sécurité



Personnel qualifié

L'installation et la mise en service ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié et suffisamment formé.



Prescriptions légales

L'utilisateur a le devoir de s'assurer que l'amplificateur et les autres composants satisfont aux prescriptions locales de montage et de connexion.



Découplage de la charge

Lors de la mise en service, le moteur doit tourner à vide, la charge étant déconnectée.



Dispositifs complémentaires de sécurité

Tous les appareils électroniques ne sont en principe pas à l'abri de panne subite. Les machines et les installations qui en dépendent doivent être munies de dispositifs de sécurité indépendants, capables d'intervenir en cas de panne de la commande ou en cas d'ordre erroné transmis par l'électronique de pilotage, en cas de rupture de câble ou de tout autre incident technique, en établissant des conditions d'exploitation sûres.



Réparations

Les réparations ne doivent être exécutées que par du personnel qualifié et dûment autorisé ou par le fabricant lui-même. Le démontage ainsi que des interventions inappropriées peuvent engendrer des risques non négligeables pour l'utilisateur.



Danger

Toutes les parties de l'installation doivent être hors tension pendant l'installation de l'amplificateur DEC 24/1. Après enclenchement, ne pas toucher les parties conductrices sous tension!



Tension maximum de service

La tension d'alimentation doit être comprise entre 5 et 24 VDC. Toute tension supérieure à 28 VDC ou l'inversion de la polarité peut détruire l'appareil.



Court-circuit et mise à terre

L'amplificateur n'est pas protégé contre un court-circuit entre les bornes du moteur et la mise à la terre accidentelle ou à GND des bornes de connexion du moteur.



L'appareil contient des composants sensibles aux décharges électrostatiques (ESD)

2. Données techniques

2.1. Caractéristiques électriques

Tension d'alimentation V_{CC} (ondulation résiduelle < 2 %)	5...24 VDC
Tension de sortie max. avec courant de sortie maximum	$V_{CC} - 1.5$ V
Courant de sortie permanent I_{cont}	1 A
Courant de sortie max. I_{max}	2 A
Fréquence d'horloge de l'étage de puissance	39 kHz
Vitesse max. (moteur avec 1 paire de pôles)	120 000 tr/min
Bobines de lissage interne par phase	150 μ H, 1 A, 0.39 Ω

2.2. Entrées

Speed	Entrée analogique (0...5 V) Résolution digitale: 1024 niveaux
/Disable	TTL, CMOS (5 V) ou interrupteur contre Gnd
Direction	TTL, CMOS (5 V) ou interrupteur contre Gnd
/Brake	TTL, CMOS (5 V) ou interrupteur contre Gnd
Hall sensor	1, 2, 3

2.3. Sorties

Moniteur de vitesse	Signal digital de sortie (+5 VDC / 1 k Ω)
---------------------	---

2.4. Tensions de sortie

Tension d'alimentation des capteurs à effet Hall V_{CC} Hall	4.5...5 VDC, max. 30 mA
--	-------------------------

2.5. Bornes de connexion du moteur

«Motor winding 1», «Motor winding 2», «Motor winding 3»

2.6. Potentiomètres et interrupteurs

Speed, I_{max}

2.7. Indicateur LED

État de fonctionnement et d'erreur: LED verte

2.8. Température / Humidité

Exploitation	-10...+45°C
Stockage	-40...+85°C
Humidité relative non condensée	20...80 %

2.9. Fonctions de protection

Surveillance de blocageLimitation du courant du moteur si l'arbre reste bloqué plus de 1.5 s

2.10. Caractéristiques mécaniques

Poids	environ 20 g
Dimensions (long. x larg. x hauteur)	voir dessin, chapitre 11
Fixation	4 écrous de distance 6-pans M3 avec filetage interne
Distances entre les trous	49 x 28 mm

2.11. Connexions

Power / Signal

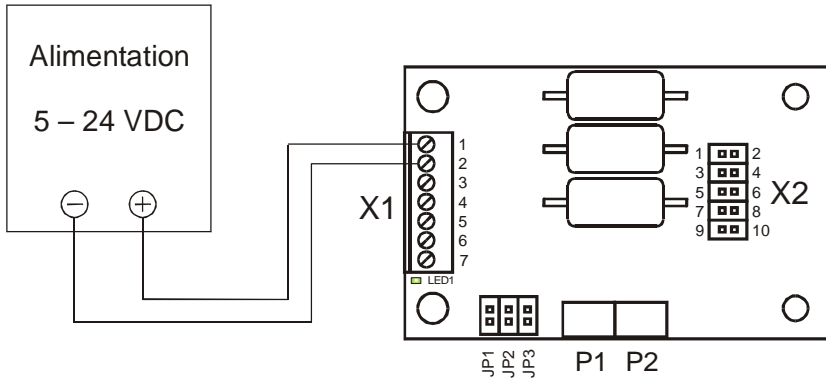
Bornes vissées	7 pôles
Pas de trame	2.54 mm
Convenant pour sections de fils	0.14...0.5 mm ² (AWG 26-20)

Moteur et capteurs Hall

Connecteur Flexprint, top contact style	8 pôles
Pas	0.5 mm
ou	
Connecteur Flexprint, top contact style	11 pôles
Pas	1 mm
ou	
Connecteur à rabat	8 pôles
Pas	2.5 mm
ou	
Bornes vissées	8 pôles
Pas	2.54 mm
Convenant pour sections de fils	0.14...0.5 mm ² (AWG 26-20)

3. Câblage minimal

3.1. Mode d'exploitation

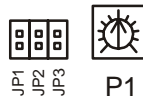


Connectique X1:

- 1 +V_{CC} 5 – 24 VDC
- 2 Gnd
- 3 Direction
- 4 /Disable
- 5 /Brake
- 6 Speed
- 7 Monitor n

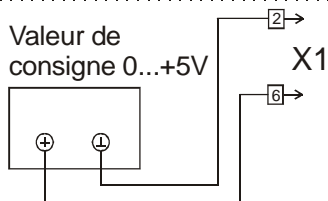
Connectique X2:

- 1 Enroulement 1 du moteur
- 2 Enroulement 2 du moteur
- 3 Enroulement 3 du moteur
- 4 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Capteur à effet Hall 1
- 7 Capteur à effet Hall 2
- 8 Capteur à effet Hall 3
- 9 n.c.
- 10 n.c.



avec potentiomètre interne

Régulateur de vitesse



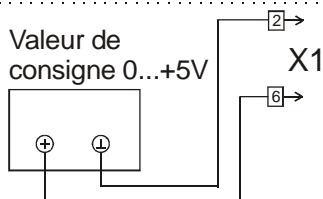
avec valeur de consigne externe 0 ... 5 V

Régulateur de tension



avec potentiomètre interne

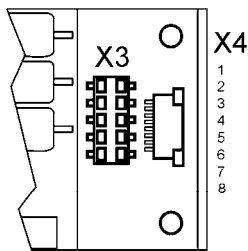
Régulateur de tension



avec valeur de consigne externe 0 ... 5 V

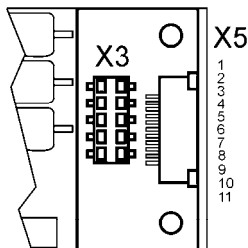
3.2. Connectique

Connectique X4 (Numéro de commande 318305)



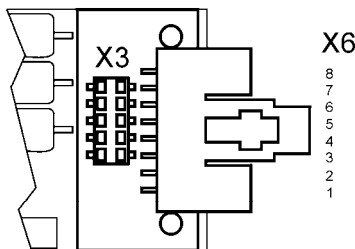
- 1 Enroulement 3 du moteur
- 2 Enroulement 2 du moteur
- 3 Capteur à effet Hall 3
- 4 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Capteur à effet Hall 1
- 7 Capteur à effet Hall 2
- 8 Enroulement 1 du moteur

Connectique X5 (Numéro de commande 249630)



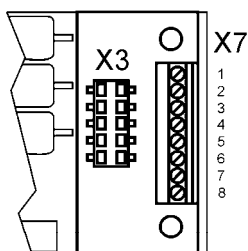
- 1 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 2 Capteur à effet Hall 3
- 3 Capteur à effet Hall 1
- 4 Capteur à effet Hall 2
- 5 Gnd
- 6 Enroulement 3 du moteur
- 7 Enroulement 3 du moteur
- 8 Enroulement 2 du moteur
- 9 Enroulement 2 du moteur
- 10 Enroulement 1 du moteur
- 11 Enroulement 1 du moteur

Connectique X6 (Numéro de commande 249631)



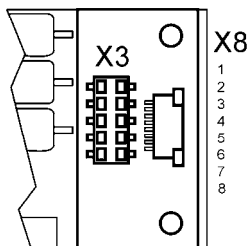
- 1 Enroulement 1 du moteur
- 2 Enroulement 2 du moteur
- 3 Enroulement 3 du moteur
- 4 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Capteur à effet Hall 1
- 7 Capteur à effet Hall 2
- 8 Capteur à effet Hall 3

Connectique X7 (Numéro de commande 249632)



- 1 Enroulement 1 du moteur
- 2 Enroulement 2 du moteur
- 3 Enroulement 3 du moteur
- 4 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Capteur à effet Hall 1
- 7 Capteur à effet Hall 2
- 8 Capteur à effet Hall 3

Connectique X8 (Numéro de commande 381510)



- 1 Enroulement 1 du moteur
- 2 Enroulement 2 du moteur
- 3 Enroulement 3 du moteur
- 4 V_{Hall} 4.5 ... 5 VDC
- 5 Gnd
- 6 Capteur à effet Hall 1
- 7 Capteur à effet Hall 2
- 8 Capteur à effet Hall 3

4. Instructions d'utilisation

4.1. Détermination de la puissance d'alimentation

N'importe quelle alimentation à courant continu peut être utilisée, si elle répond aux exigences minimales résumées ci-dessous.

Durant la phase d'installation et de mise au point, nous vous recommandons de séparer mécaniquement le moteur de la machine qu'il doit entraîner, afin d'éviter tout dommage résultant d'un mouvement incontrôlé!

Puissance d'alimentation nécessaire

Tension de sortie	V_{CC} min. 5 VDC; V_{CC} max. 24 VDC
Ondulation	< 2%
Courant de sortie	Dépend de la charge, maximum 1 A en charge continue Accélération brève, max. 2 A

La tension d'alimentation nécessaire peut être calculée comme suit:

Valeurs connues

- ⇒ Couple en exploitation M_B [mNm]
- ⇒ Vitesse d'exploitation n_B [tr/min]
- ⇒ Tension nominale du moteur U_N [V]
- ⇒ Vitesse du moteur à vide à U_N , n_0 [tr/min]
- ⇒ Pente vitesse/couple du moteur $\Delta n/\Delta M$ [tr/min / mNm]

Valeur cherchée

- ⇒ Tension d'alimentation V_{CC} [V]

Solution

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) + 1.5V$$

Choisissez une alimentation pouvant fournir la tension sous charge ainsi calculée. Dans cette formule, il est tenu compte d'une chute de tension de 1.5 V à l'étage final (à courant nominal).

Note

Lors de l'utilisation de l'entrée «/Brake», tenir compte du [chapitre 5.1.4, fonction de freinage «/Brake»!](#)

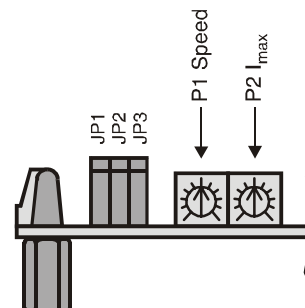
4.2. Ajustement des potentiomètres

4.2.1. Réglage de base

Le positionnement de base des potentiomètres permet d'obtenir un fonctionnement idéal.

Les appareils sous emballage original sont déjà préajustés en usine.

Réglage de base des potentiomètres		
P1	Speed	50 %
P2	I_{max}	50 %



Note

Butée gauche du potentiomètre: Valeur minimale
 Butée droite du potentiomètre: Valeur maximale

4.2.2. Ajustage

Régulateur de vitesse digital

1. Selon le mode d'exploitation choisi, appliquer la valeur de consigne à l'entrée «Speed» ou actionner le potentiomètre **P1** pour atteindre la vitesse désirée. Si nécessaire, adapter la vitesse maximale à l'aide des interrupteurs **JP1** et **JP2**.
 Si la valeur de consigne est zéro, la vitesse N'EST PAS 0 tr/min. Elle dépend du nombre de paires de pôles du moteur qui lui est accouplé (voir [chapitre 6.1](#)).
2. Ajuster le potentiomètre **P2** I_{max} à la valeur limite désirée.
 Le potentiomètre **P2** permet d'adapter le courant permanent voulu dans un domaine de 0.1 ... 1 A.

Positionneur digital de vitesse

1. Selon le mode d'exploitation choisi, la valeur de consigne doit être appliquée à l'entrée «Speed» ou donnée par le potentiomètre **P1** pour atteindre la vitesse désirée. Si la valeur de consigne est zéro, la vitesse est nulle.
2. Ajuster le potentiomètre **P2** I_{max} à la valeur limite désirée.
 Le potentiomètre **P2** permet d'adapter le courant permanent voulu dans un domaine de 0.1 ... 1 A.

5. Description des fonctions d'entrées / sorties

5.1. Entrées

5.1.1. Valeur de consigne «Speed»

Dans l'entrée «Speed», la valeur de consigne analogique est appliquée. L'entrée «Speed» est protégée contre les surtensions.

Domaine des tensions d'entrée	0...+5 V (référence: Gnd)
Impédance d'entrée	> 1 M Ω (dans le domaine 0 ... +5 V)
Protection permanente contre les surtensions	-24...+24 V

Note

Si la valeur de consigne est appliquée à l'entrée «Speed», l'interrupteur **JP3** ne doit pas être enfoncé.

5.1.2. Découplage «/Disable»

Découplage (Enable) ou verrouillage (Disable) de l'étage de puissance.

Si la connexion «/Disable» n'est connectée ou soumise à une tension supérieure à 2.4 V, l'amplificateur est activé (Enable).

Découplage Enable (le moteur tourne)	Entrée ouverte ou tension d'entrée > 2.4 V
--------------------------------------	--

L'étage de puissance est désactivé s'il est relié au potentiel Gnd ou s'il est soumis à une tension inférieure à 0.8 V (sa résistance devient alors très élevée et l'arbre du moteur s'arrête par frottement (arrêt non-freiné, Disable).

Verrouillage Disable (Étage de puissance inactivé)	Entrée reliée à Gnd ou tension d'entrée < 0.8 V
--	---

L'entrée «/Disable» est protégée contre les surtensions.

Domaine des tensions d'entrée	0...+5 V
Impédance d'entrée	33 k Ω de résistance Pullup à +5 V
Protection permanente contre les surtensions	-24...+24 V
Temps de retardement	environ 20 ms

Note

Si les positions des interrupteurs enfichables ont été modifiées, le processus de rétablissement du Disable-Enable provoque la reprise des nouvelles positions.

5.1.3. Sens de rotation «Direction»

Le changement de niveau provoque le freinage non réglé du moteur (par effet de court-circuitage des enroulements, voir également au [paragraphe 5.1.4, Fonction de freinage «/Brake»](#)) puis accélération en sens inverse de rotation, jusqu'à atteindre de nouveau la vitesse nominale imposée.

L'entrée «Direction» est protégée contre les surtensions.

Domaine des tensions d'entrée	0...+5 V
Impédance d'entrée	33 kΩ de résistance Pullup à +5 V
Protection permanente contre les surtensions	-24...+24 V
Temps de retardement	Environ 20 ms

Rotation à droite (CW)	Entrée ouverte ou tension d'entrée > 2.4 V
Rotation à gauche (CCW)	Entrée reliée à Gnd ou tension d'entrée < 0.8 V



Si le sens de rotation est inversé pendant que l'arbre du moteur tourne, il faut impérativement prendre garde aux limitations décrites au [paragraphe 5.1.4, Fonction de freinage «/Brake»](#), sinon l'amplificateur peut être endommagé.

5.1.4. Fonction de freinage «/Brake»

La fonction «/Brake» est inactive si l'entrée n'est pas connectée ou si la tension est supérieure à 2.4 V.

Fonction de freinage inactive (enroulements du moteur non court-cuités)	Entrée ouverte ou tension d'entrée > 2.4 V
---	--

La fonction „/Brake“ est active (l'axe du moteur est freiné jusqu'à l'arrêt) si l'entrée est connectée au Gnd ou à une tension inférieure à 0.8 V. Les bobinages du moteur sont court-circuités pour cette opération. Ils restent en court-circuit jusqu'à ce que la fonction «/Brake» soit désactivée.

Fonction de freinage active (enroulements du moteur court-cuités)	Entrée reliée à Gnd ou tension d'entrée < 0.8 V
---	---

La fonction «/Brake» peut aussi être utilisée lorsque la fonction «/Disable» est active et l'étage de puissance est déclenché.

L'entrée «/Brake» est protégée contre les surtensions.

Domaine des tensions d'entrée	0...+5 V
Impédance d'entrée	33 kΩ de résistance Pullup à +5 V
Protection permanente contre les surtensions	-24...+24 V
Courant maximum de freinage	10 A
Temps de retardement	Environ 20 ms

La vitesse maximum de freinage est limité par le courant de court-circuit maximum admissible et par l'énergie cinétique maximale à absorber:

- $I \leq 10 \text{ A}$
- $W_k = 20 \text{ Ws}$

Les valeurs suivantes peuvent être calculées ainsi:



**vitesse max. de freinage,
limité par le courant de
freinage
($I = 10 \text{ A}$)**

Partant des données du moteur, la vitesse max. de freinage admissible est de:

$$n_{\max} = 10 \text{ A} \cdot k_n \cdot (R_{Ph-Ph} + 1\Omega) \text{ [tr/min]}$$

k_n = Constante de vitesse [tr/min / V]

R_{Ph-Ph} = Résistance aux bornes (phase-phase) [Ω]



**vitesse max. de freinage,
limité par l'énergie
cinétique
($W_k = 20 \text{ Ws}$)**

Pour un moment d'inertie donné, la vitesse max. de freinage se calcul à l'aide de la formule suivante:

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

J_R = Moment d'inertie du rotor [gcm^2]

J_L = Moment d'inertie de la charge [gcm^2]

5.1.5. «Hall sensor 1», «Hall sensor 2», «Hall sensor 3»

Les capteurs à effet Hall sont utilisés pour détecter la position du rotor. Les entrées des capteurs Hall sont protégées contre les surtensions.

Domaine des tensions d'entrée	0...+5 V
Impédance d'entrée	10 k Ω de résistance Pullup à +5 V
Niveau de tension «bas»	max. 0.8 V
Niveau de tension «haut»	min. 2.4 V
Protection permanente contre les surtensions	-24...+24 V

S'applique aux capteurs Hall IC's ayant un comportement de Schmitt-Trigger ainsi que des sorties à collecteur ouvert.

5.2. Sorties

5.2.1. «V_{CC} Hall»

Tension d'alimentation des capteurs à effet Hall.

Tension de sortie	4.5 ... 5 VDC
Courant de sortie maximum	30 mA

Note

En utilisant de longs fils minces, la chute de tension sur la ligne peut devenir si grande que la tension d'alimentation minimale des capteurs Hall ne puisse plus être respectée. La longueur maximum des fils d'alimentation des capteurs à effet Hall entre le moteur et la commande est donc limitée à 10 mètres. La section minimale recommandée du fil est AWG 26.

5.2.2. «Monitor n»

La vitesse actuelle de l'arbre peut être surveillée à l'aide de la sortie „Monitor n“ de l'électronique. La vitesse réelle est fournie sous forme de signal digital (High/Low), correspondant à un tiers de la fréquence de commutation.

Domaine des tensions de sortie	0...+5 V
--------------------------------	----------

Résistance de sortie	1 kΩ
----------------------	------

Niveau inférieur	max. 0.6 V
------------------	------------

Niveau supérieur	min. 4.2 V
------------------	------------

Calcul de la fréquence à la sortie «Monitor n»

$$f_{Monitor\ n} = \frac{n_{ist} \cdot z_{Pol}}{20} \quad [Hz]$$

n_{ist} = Vitesse [tr/min]

z_{Pol} = Nombre de paires de pôles du moteur

Calcul de la vitesse de l'arbre moteur

$$n_{ist} = \frac{f_{Monitor\ n} \cdot 20}{z_{Pol}} \quad [tr/min]$$

$f_{Monitor\ n}$ = Fréquence à la sortie «Monitor n» [Hz]

z_{Pol} = Nombre de paires de pôles du moteur

Note

- Il convient d'éviter les couplages parasites dans la sortie «Monitor n» (par exemple en réalisant des liaisons aussi courtes que possibles).
- La sortie «Monitor n» fonctionne aussi en l'état Disable.

6. Description des fonctions des interrupteurs

Les modes de fonctionnement du moteur sont déterminés par la position de trois interrupteurs enfichables.

6.1. Mode de fonctionnement / Plage de vitesse

Les interrupteurs **JP1** et **JP2** permettent de prescrire le mode de fonctionnement (régulateur de vitesse ou régulateur de tension) ainsi que la plage souhaitée.

Interrupteur JP1 et JP2	Type de moteur		
	Moteur avec 1 paire de pôles	Moteur avec 4 paires de pôles	Moteur avec 8 paires de pôles
	Exploitation comme régulateur de tension 0 ... 100%		
	500...120 000 tr/min	125...30 000 tr/min	63...15 000 tr/min
	500...40 000 tr/min	125...10 000 tr/min	63 ... 5 000 tr/min
	500...10 000 tr/min	125...2 500 tr/min	63...1 250 tr/min

6.2. Mode de la valeur de consigne

L'interrupteur **JP3** sert à déterminer le mode de la valeur de consigne (par potentiel externe ou par potentiomètre **P1**).

Interrupteur JP3	Valeur de consigne
	Externe par l'entrée «Speed»
	Interne par potentiomètre P1

Note

Si les positions des interrupteurs enfichables ont été modifiée, le processus de rétablissement du Disable-Enable provoque la reprise des nouvelles positions.

7. Fonctions des potentiomètres

7.1. Potentiomètre P1 «Speed»

Si l'interrupteur **JP3** est enfoncé, la valeur de consigne de vitesse est fixée par le potentiomètre **P1 «Speed»**.

Note

Butée gauche du potentiomètre: Valeur minimale (voir [chapitre 6.1](#))

Butée droite du potentiomètre: Valeur maximale (voir [chapitre 6.1](#))

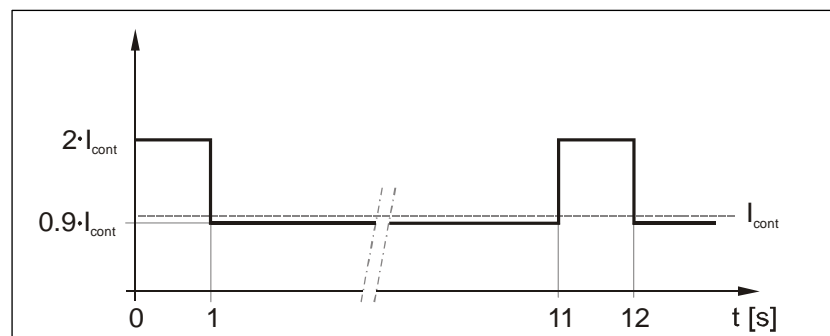
7.2. Potentiomètre P2 «I_{max}»

Positionnement de la limite de courant permanent dans le domaine 0.1 ... 1 A.

Le courant réglé par le potentiomètre **P2** est valable pendant une durée illimitée. Un courant plus élevé ($I_{\max} = 2 \cdot I_{\text{cont}}$) est toutefois toléré brièvement pendant 1 seconde au maximum. Cette durée dépend de l'évolution antérieure du courant. Ensuite le courant est limité à I_{cont} .

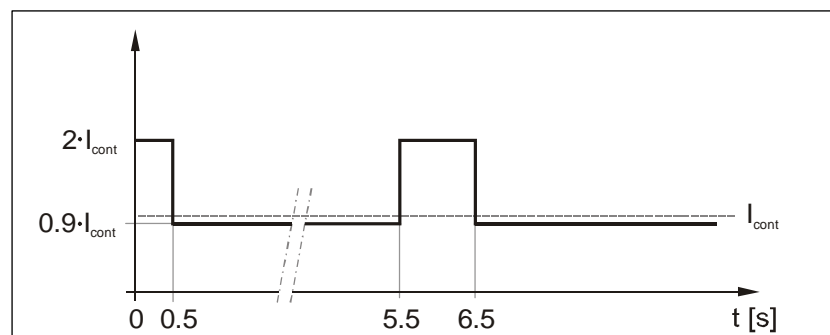
Exemple 1

Si le courant se maintient à moins de 90 % du courant permanent I_{cont} pendant plus de 10 secondes, le courant I_{\max} est admis pendant une seconde de plus. Mais si le moteur reste plus longtemps chargé à courant permanent I_{cont} , aucun courant supplémentaire n'est admis.



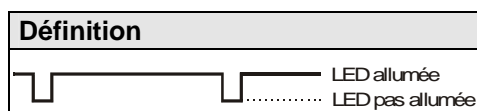
Exemple 2

Si le courant maximal est utilisé pendant moins d'une seconde, le temps de relaxation est réduit en proportion.



8. Affichage de l'état de fonctionnement

La diode lumineuse (LED) verte indique l'état de fonctionnement.




8.1. LED verte est éteinte


Cause:

- L'alimentation ne fonctionne pas
- La polarité de l'alimentation a été inversée
- L'alimentation des capteurs Hall V_{CC} est court-circuitée

8.2. LED verte est allumée en permanence

Clignotement (LED verte)	État d'exploitation
	Amplificateur actif, tout est ok.

8.3. LED verte clignote chaque seconde

Clignotement (LED verte)	État d'exploitation
	Amplificateur désactivé (Disable).

8.4. LED verte vacille ou clignote irrégulièrement



La commande a détecté des états invalides dans l'entrée des capteurs Hall.

Motif:

- Les capteurs Hall sont mal ou ne pas connectés
- Les fils d'alimentation des capteurs Hall sont interrompus
- Importantes perturbations sur les fils des capteurs Hall
(Remède: Changer l'arrangement des câbles, utiliser des câbles blindés)
- Les capteurs Hall du moteur sont défectueux.

8.5. LED verte régulièrement

Selon le signal clignotant on peut distinguer les messages d'erreurs suivants:

Clignotement (LED verte)	Message d'erreur
	<ul style="list-style-type: none"> • L'arbre du moteur est bloqué • La charge est trop élevée • Le réglage de I_{max} est trop petit • La liaison du bobinage manque
	A l'enclenchement, la commande a détecté des conditions invalides dans les entrées des capteurs Hall => Vérifier les connexions extérieures de ces capteurs et des signaux émis.

Note

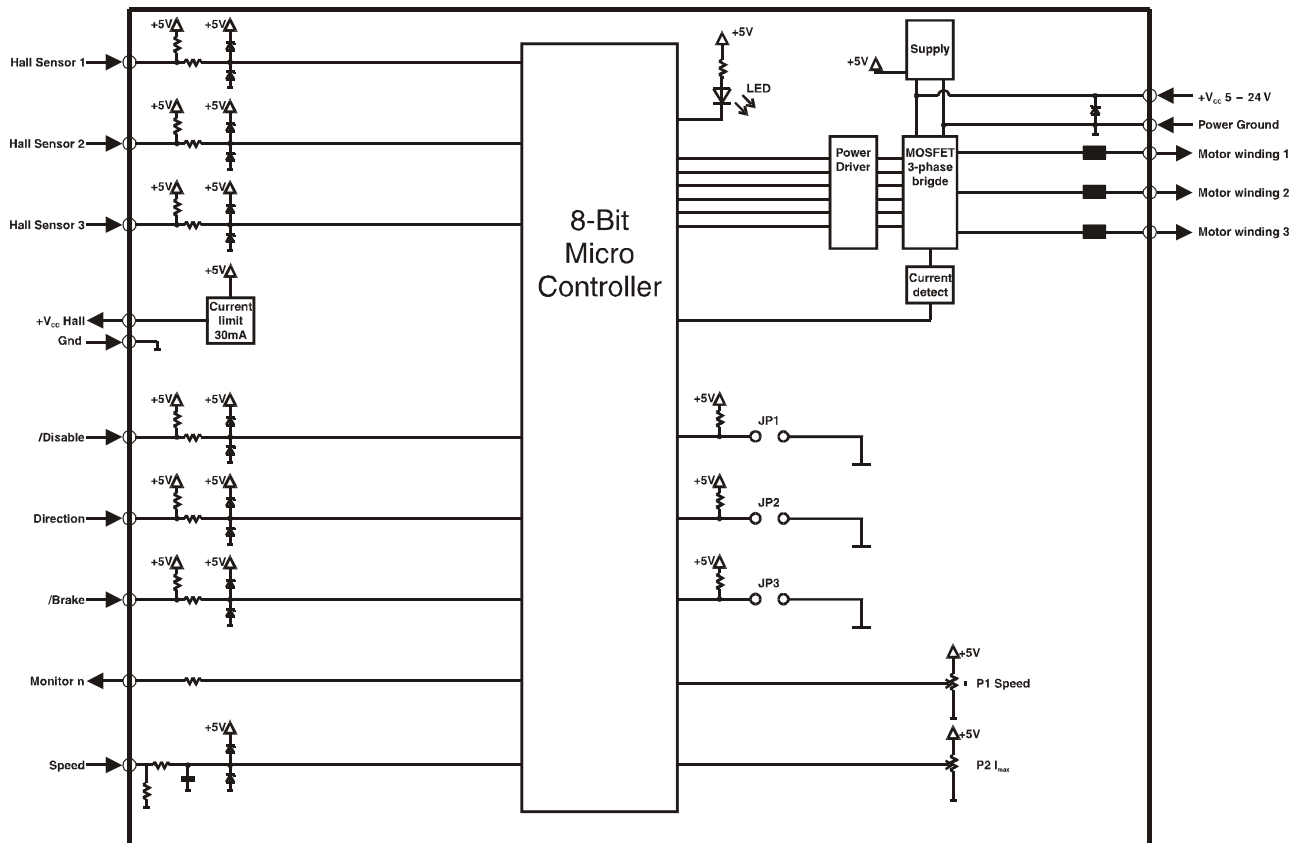
- Si le moteur ne tourne pas en état «Enable», le message «Blocage de l'arbre du moteur» est toujours affiché.
- L'erreur et son affichage sont fugitifs et n'ont pas besoin d'être confirmés par la fonction Disable/Enable.

9. Fonction de protection

9.1. Protection contre le blocage

Si le rotor du moteur reste bloqué plus de 1.5 secondes, la limitation du courant se positionne sur 0.8 A, pour autant que la limitation de courant n'ait pas été fixée à une valeur inférieure par le potentiomètre I_{max} .

10. Schéma bloc



11. Dimensions

Dimensions en [mm]

