

DES (Digital EC Servoamplifier) est un servoamplificateur digital très puissant, assurant par une commutation sinusoïdale du courant un réglage parfait des moteurs EC (Electronic Commutation). Dans ce but, les moteurs EC doivent être équipés de capteurs à effet Hall et d'un codeur digital avec «Line Driver».

La commande, la surveillance et tous les algorithmes de réglage sont réalisés par un processeur très rapide de signaux digitaux.

La conduite du servoamplificateur est opérée tout simplement à l'aide de potentiomètres, de la même manière que pour les régulateurs conventionnels.

En variante, une configuration reposant sur un PC (RS232 ou CAN) est aussi possible, ce qui est utile en cas de montage en série, car toutes les valeurs de consigne et les paramètres peuvent être reproduits numériquement et positionnés très rapidement.

La valeur de consigne peut être donnée de manière conventionnelle par une entrée analogique (0 ... +5 V ou ± 10 V) ou par interface RS232 ou un bus CAN.

La commutation sinusoïdale provoque un minimum d'oscillation du couple et un bruit très réduit dans le moteur. Les bobines du moteur sont intégrées dans le DES et prolongent le domaine d'utilisation du DES vers le moteur avec une inductivité très faible.



Table de matières

1 Instructions de sécurité	2
2 Données techniques.....	3
3 Câblage externe minimal.....	4
4 Instruction d'utilisation	5
5 Description des fonctions d'entrées / sorties.....	7
6 Etats de fonctionnement.....	16
7 Installation conforme à la compatibilité électromagnétique (CEM).....	17
8 Schéma bloc.....	19
9 Dimensions.....	19

Cette notice d'utilisation, ainsi qu'une documentation supplémentaire et le logiciel pour le DES 50/5 ont disponibles à la page internet www.maxonmotor.com, sous la rubrique «Service & Downloads», référence de commande 205679.

Cette documentation est valable pour la version hardware 4004.

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 le servoamplificateur 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, capable 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 bien définies.



Réparations

Les réparations 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 du servoamplificateur DES 50/5.
Après enclenchement, ne pas toucher les conducteurs sous tension!



Tension maximum de service

La tension d'alimentation doit être comprise entre 12 et 50 VDC. Toute tension supérieure à 53 VDC ou inversion de la polarité peut détruire l'appareil.



Court-circuit et mise à la 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 tolérée < 5%)	12 - 50 VDC
Tension de sortie max.	$0.9 \cdot V_{CC}$
Courant de sortie max. I_{max}	15 A
Courant de sortie permanent I_{cont}	5 A
Fréquence de commutation	50 kHz
Rendement max.	92 %
Bande passante du régulateur de courant	1 kHz
Vitesse max. (moteur avec 1 paire de pôles)	25 000 tr/min
Self de lissage intégrée (par phase)	160 μ H / 5 A

2.2 Entrées

Valeurs de consigne «Set value»	configurable par DIP switch S9 : -10 ... +10 V ($R_i = 80 \text{ k}\Omega$) 0 ... +5 V ($R_i = 50 \text{ k}\Omega$)
«Enable»	+2.4 ... +50 VDC ($R_i = 22 \text{ k}\Omega$)
«Digital 1» (Commutation «Monitor n» / «Monitor l»)	+2.4 ... +50 VDC ($R_i = 22 \text{ k}\Omega$)
«Digital 2» (Commutation rég. vitesse / rég. courant)	+2.4 ... +50 VDC ($R_i = 50 \text{ k}\Omega$)
«STOP»	+2.4 ... +50 VDC ($R_i = 22 \text{ k}\Omega$)
Signaux codeur	A, A', B, B', I, I' max. 1 MHz
Signaux capteurs à effet de Hall	«Hall sensor 1», «Hall sensor 2», «Hall sensor 3»
CAN ID (CAN Identification)	configurable par DIP-Switch S1...7 ID = 1 ... 127 (code binaire)

2.3 Sorties

Monitor	configurable par DIP switch S10 : -10 ... +10 V ($R_o = 1 \text{ k}\Omega$, $f_g = 900 \text{ Hz}$) 0 ... +5 V ($R_o = 1 \text{ k}\Omega$, $f_g = 900 \text{ Hz}$)
Message de surveillance «Ready»	Collecteur ouvert max. 30 VDC ($I_L < 20 \text{ mA}$)

2.4 Tension de sortie

Tension d'alimentation du codeur	+5 VDC, max. 100 mA
Tension d'alimentation capteurs à effet de Hall	+5 VDC, max. 50 mA

2.5 Interfaces

RS232	RxD; TxD (max. 115 200 bit/s)
CAN	CAN_H; CAN_L (max. 1 Mbit/s)

2.6 Potentiomètres de réglage

n_{max} , Offset, I_{max} , gain

2.7 Indicateur LED

LED 2 couleurs	READY / ERROR (vert = READY, rouge = ERROR)
----------------	---

2.8 Température-/ Humidité

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

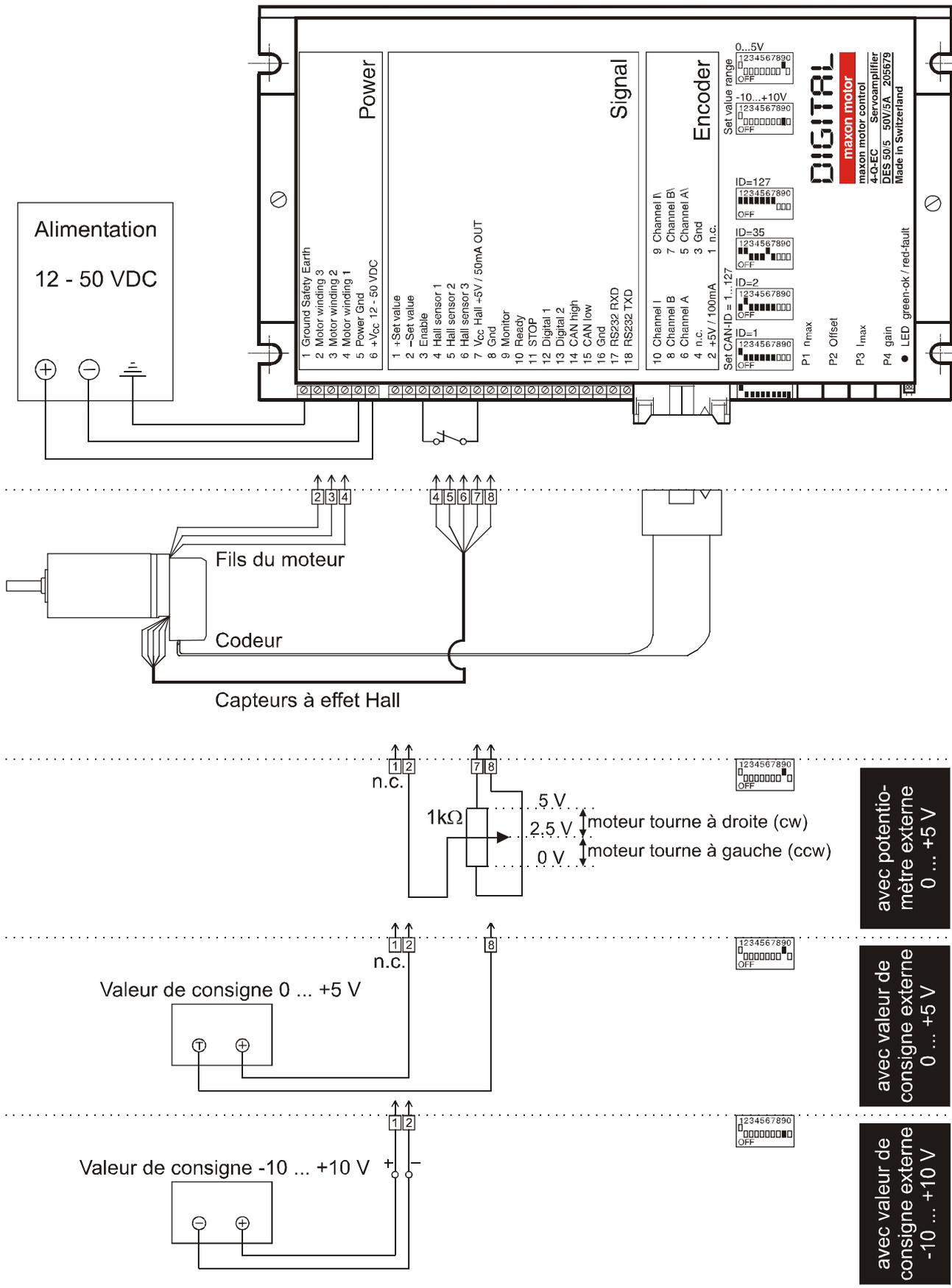
2.9 Caractéristiques mécaniques

Poids	env. 410 g
Dimensions	selon dessin, chapitre 9

2.10 Connexions

Bornes PCB	Power (6 pôles), Signal (18 pôles)
Pas	3.5 mm
Convenant pour sections de fils	0.14 ... 1 mm ² fil fin torsadé ou 0.14 ... 1.5 mm ² à un conducteur
Codeur	connecteur DIN41651 (10 pôles) pour câble plat, pas de 1.27 mm, AWG28

3 Câblage externe minimal



4 Instruction 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	VCC min. 12 VDC; max. 50 VDC
Ondulation	< 5 %
Courant de sortie	5 A en continu (15 A max.)

Le 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]

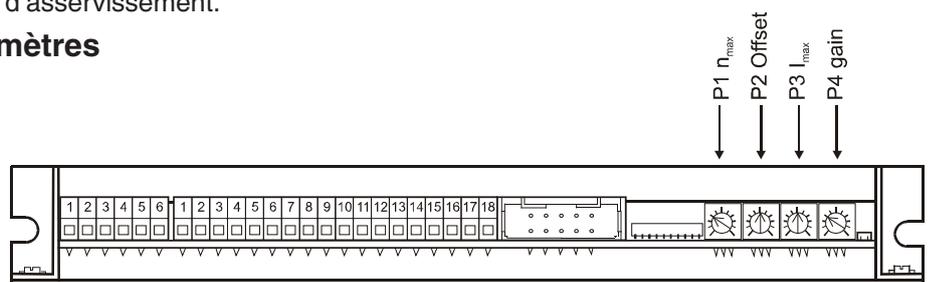
Solution

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) \cdot \frac{1}{0,9} + 2 [V]$$

Choisissez une alimentation pouvant fournir la tension sous charge ainsi calculée. Dans la relation ci-dessus est tenu compte d'une modulation max. du PWM de 90 % ainsi que d'une chute de tension de 2 VDC à l'étage final.

Note: L'alimentation doit pouvoir absorber l'énergie refoulée lors de décélération (par exemple dans un condensateur tampon). Lors de l'utilisations à stabilisation électronique il faut s'assurer que la protection contre les courants de surcharge ne limite pas les modes de fonctionnement de l'unité d'asservissement.

4.2 Fonctions des potentiomètres



Potentiomètre	Fonction	Tourner vers la	
		gauche ↶	droite ↷
P1	n_{max} Vitesse max. à valeur max. (par potentiomètre externe à fond; 5 V; 10 V)	Plus lentement min. 0 tr/min	Plus rapide max. 25 000 tr/min
P2	Offset Ajustement: $n = 0$ (consigne par potentiomètre externe en position au milieu)	moteur tourne à gauche	moteur tourne à droite
P3	Limite de courant	plus bas ≈ 0 A	plus haut ≈ 15 A
		plus bas ≈ 0 A	plus haut ≈ 5 A
P4	gain	plus bas	plus haut

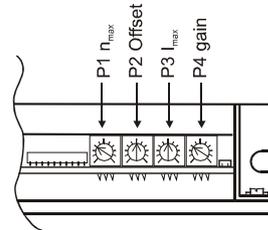
4.3 Ajustement des potentiomètres

4.3.1 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	n_{\max}	30 % ¹⁾
P2	Offset	50 %
P3	I_{\max}	50 % ²⁾
P4	gain	30 %



1) 30 % correspond à $n_{\max} = \text{env. } 7500 \text{ tr/min}$

2) 50 % correspond à $I_{\text{cont}} = \text{env. } 2.5 \text{ A}$; $I_{\max} = 7.5 \text{ A}$

4.3.2 Ajustage

Régulateur de vitesse digital
(voir aussi [5.1.6](#))

1. Imposez la vitesse maximale (env. 10 V), puis tournez le potentiomètre **P1** n_{\max} jusqu'à l'obtention de la vitesse désirée.
2. Mettez le potentiomètre **P3** I_{\max} à la valeur limite désirée.
Important: La valeur limite $I_{\text{cont}} (=1/3 I_{\max})$ doit se trouver au-dessous du courant nominal (courant continu maximum), figurant sur la fiche des caractéristiques du moteur.
3. Augmentez le gain du potentiomètre **P4** gain lentement, jusqu'à ce que l'amplification soit suffisante.
Important: Si le moteur vibre ou fait du bruit, l'amplification est ajustée sur une valeur trop élevée et le potentiomètre doit être réajusté jusqu'à ce que l'instabilité de la boucle fermée de réglage disparaisse, quelle que soit la charge.
4. Imposez une vitesse nulle, par exemple en court-circuitant la valeur de consigne d'entrée. Amenez la vitesse de rotation du moteur à zéro à l'aide du potentiomètre **P2** Offset.
Remarque: Ce pas n'est pas nécessaire lors de l'application d'une consigne de vitesse à l'aide d'un potentiomètre externe.

Régulateur de courant digital
(voir aussi [5.1.6](#))

1. Mettez le potentiomètre **P3** I_{\max} à la valeur limite désirée.
Important: La valeur limite $I_{\text{cont}} (=1/3 I_{\max})$ doit se trouver au-dessous du courant nominal (courant continu maximum), figurant sur la fiche des caractéristiques du moteur
2. Imposez une vitesse nulle, par exemple en court-circuitant la valeur de consigne d'entrée. Amenez la vitesse de rotation du moteur à zéro à l'aide du potentiomètre **P2** Offset.

Remarque

En mode régulateur de courant digital les potentiomètres **P1** n_{\max} et **P4** gain ne sont pas actifs.

5 Description des fonctions d'entrées / sorties

5.1 Entrées

5.1.1 Valeur de consigne «Set value»

Il existe le choix entre deux variantes pour appliquer une consigne analogique. Les variantes se réalisent en choisissant le DIP switch **S9** «Set value range».

L'entrée «Set value» est protégée contre les surtensions.

Set value range -10 ... +10 V

Domaine des tensions d'entrée	-10 ... +10 V
Type de circuit d'entrée	Différentiel
Résistance d'entrée	80 k Ω
Valeur de consigne positive	(+Set Value) > (-Set Value)
Valeur de consigne négative	(+Set Value) < (-Set Value)
DIP switch S9	OFF 

Set value range 0 ... +5 V

Domaine des tensions d'entrée	0 ... +5 V
Type de circuit d'entrée	contre Gnd
Résistance d'entrée	50 k Ω
Valeur de consigne positive	(-Set Value) < 2.5 VDC
Valeur de consigne négative	(-Set Value) > 2.5 VDC
DIP switch S9	ON 

Résistance conseillée pour le potentiomètre externe 1 k Ω

Set value range 0 ... +5 V est en général choisie lorsque la consigne analogique est donnée par un potentiomètre.

5.1.2 Enclenchement «Enable»

Si la tension est indiquée comme «Enable», le servoamplificateur commute la tension du moteur vers les connexions du bobinage. Si l'entrée est «Enable» n'est pas commutée ou est connectée à la terre, l'étage de puissance devient hautement résistant et il est ensuite déconnecté.

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

	Résistance d'entrée	22 k Ω (+5 V) 10 k Ω (+24 V)
«Enable»	Tension minimum d'entrée	+2.4 VDC
	Tension maximum d'entrée	+50.0 VDC
	Temps de commutation	Type 3 ms (à 5 V)
«Disable»	Tension minimum d'entrée	0 VDC
	Tension maximum d'entrée	+0.8 VDC
	Temps de commutation	Type 4 ms (à 5 V)

5.1.3 «Hall sensor 1», «Hall sensor 2», «Hall sensor 3»

Les capteurs à effet Hall sont utilisés pour obtenir l'information de la position du rotor d'abord lors du démarrage et ensuite lors du fonctionnement. Les entrées «Hall sensor» sont protégées contre les surtensions

Niveau de tension LOW	max. 0.8 V
Niveau de tension HIGH	min. 2.4 V
Résistance interne pull-up	2.7 k Ω par rapport au +5 VDC

Adapté pour circuit intégré de traitement des signaux de Hall avec trigger de Schmitt et sorties à collecteur ouvert.

5.1.4 «STOP»

En appliquant une tension sur la connexion «STOP», le nombre de tours du moteur reçoit une décélération max. (Valeur du potentiomètre **P3 I_{max}**) réglée sur l'arrêt.

Si l'entrée «STOP» reste non connectée (floating) ou reliée à la terre, la vitesse du moteur n'en est pas influencée.

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

Résistance d'entrée	22 k Ω (+5 V) 12 k Ω (+24 V)
---------------------	---

«STOP» inactif

Tension minimum d'entrée	0 VDC
Tension maximum d'entrée	+0.8 VDC

«STOP» activé

Tension minimum d'entrée	+2.4 VDC
Tension maximum d'entrée	+50 VDC

Commutation du signal moniteur «Digital 1»

En commutant le signal moniteur «Digital 1» de l'entrée connectée (floating) ou reliée à la terre, la vitesse instantanée n du moteur est indiquée sur la sortie «Monitor».

En appliquant une tension sur la connexion «Digital 1», la valeur réelle du courant I est indiquée sur la sortie «Monitor».

L'entrée «Digital 1» est protégée contre les surtensions.

Résistance d'entrée	22 k Ω (+5 V) 12 k Ω (+24 V)
---------------------	---

«Monitor n» activé

Tension minimale d'entrée	0 VDC
Tension maximale d'entrée	+0.8 VDC

«Monitor I» activé

Tension minimum d'entrée	+2.4 VDC
Tension maximum d'entrée	+50 VDC

5.1.6. Commutation du régulateur (nombre de tours / courant) «Digital 2»

Si l'entrée «Digital 2» reste non reliée (floating) ou connectée à une tension de plus de 2,4 VDC, le servoamplificateur est utilisé comme régulateur digital du nombre de tours.

Si la connexion «Digital 2» est reliée à la terre, le servoamplificateur est utilisé comme régulateur digital du courant.

L'entrée «Digital 2» est protégée contre les surtensions.

	Résistance d'entrée	50 k Ω (+5 V) 12 k Ω (+24 V)
Régulation de vitesse, activé	Tension minimale d'entrée	+2.4 VDC
	Tension maximale d'entrée	+50 VDC
Régulation de courant, activé	Tension minimale d'entrée	+0 VDC
	Tension maximale d'entrée	+0.8 VDC

Remarque

Si le mode du régulateur est commuté, un processus «Enable-Disable» (voir point [5.1.2](#)) doit être donné pour l'activation du nouveau mode.

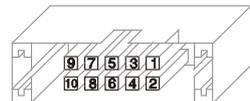
5.1.7. Codeur

Tension d'alimentation du codeur	+5 VDC max. 100 mA
Fréquence maximale du codeur	1 MHz
Valeur de la tension	TTL basse max. 0.8 V haute min. 2.0 V
Line Receiver interne	EIA standard RS-422

Il est recommandé d'utiliser un codeur avec un «Line Driver» intégré.

Connecteur mâle (vue frontale)

Configuration des broches d'entrées du codeur:



1	n.c.	Non connectée
2	+5 V	+5 VDC max. 100 mA
3	Gnd	Masse
4	n.c.	Non connectée
5	A\	Canal A inversé
6	A	Canal A
7	B\	Canal B inversé
8	B	Canal B
9	I\	Canal I (Index) inversé
10	I	Canal I (Index)

Cette configuration est compatible avec celle de la fiche du câble plat allant vers le codeur HEDL 55xx (avec Line-Driver) et avec codeur MR (avec Line-Driver) de type ML et L.

Remarque

Le réglage de base du DES 50/5 se réfère au codeur de 500 impulsions par tour. Pour d'autres codeurs, le réglage doit être modifié avec le logiciel (GUI).

5.2 Sorties

5.2.1 Tension auxiliaire «V_{cc} Hall +5 V / 50 mA OUT»

Une tension auxiliaire de +5 V générée en interne est mise à disposition pour:

- l'alimentation des capteurs Hall
- la commande des entrées Enable, Digital 1 et Digital 2
- l'alimentation des potentiomètres externes de 1 kΩ

La sortie est protégée contre les surcharges

Tension de sortie	+5 VDC
Courant de sortie max.	50 mA

5.2.2 Image «Monitor»

Moniteur de vitesse «Monitor n» Entrée «Digital 1» 0 ... +0.8 VDC (ou non connectée)

L'image de la vitesse a pour tâche essentielle la visualisation qualitative des phénomènes dynamiques. La vitesse absolue est déterminée par les propriétés des capteurs de la vitesse et par la position du potentiomètre n_{max} . La tension de sortie du moniteur de vitesse est proportionnelle à la vitesse du moteur.

	DIP switch S10 ↓ OFF	DIP switch S10 ↑ ON
Plage des tensions de sortie	0 ... +5 VDC	-10 ... +10 VDC
Ondulation	max. 0.02 V	max. 0.08 V
Résolution	env. 0.0125 V (400 Steps)	env. 0.0500 V (400 Steps)
Résistance de sortie R _o	1 kΩ	1 kΩ
Fréquence limite f _g	900 Hz	900 Hz

Exemple:

-n _{max} correspond à	0 V	-10 V
0 tr/min correspond à	2.5 V	0 V
+n _{max} correspond à	5.0 V	+10 V

Moniteur courant actuel
«Monitor I»

Entrée «Digital 1» +2.4 ... +50 VDC

Le servoamplificateur fourni à des fins de surveillance un signal moniteur du courant actuel. Ce signal est proportionnel au courant moteur.

	DIP switch S10 ↓ OFF	DIP switch S10 ↑ ON
Plage des tensions de sortie	0 ... +5 VDC	-10 ... +10 VDC
Ondulation	max. 0.02 V	max. 0.08 V
Résolution	ca. 0.0125 V (400 Steps)	ca. 0.0500 V (400 Steps)
Résistance de sortie R _o	1 kΩ	1 kΩ
Fréquence limite f _g	900 Hz	900 Hz
Facteur de proportionnalité	≈ 6 A/V	≈ 1.5 A/V

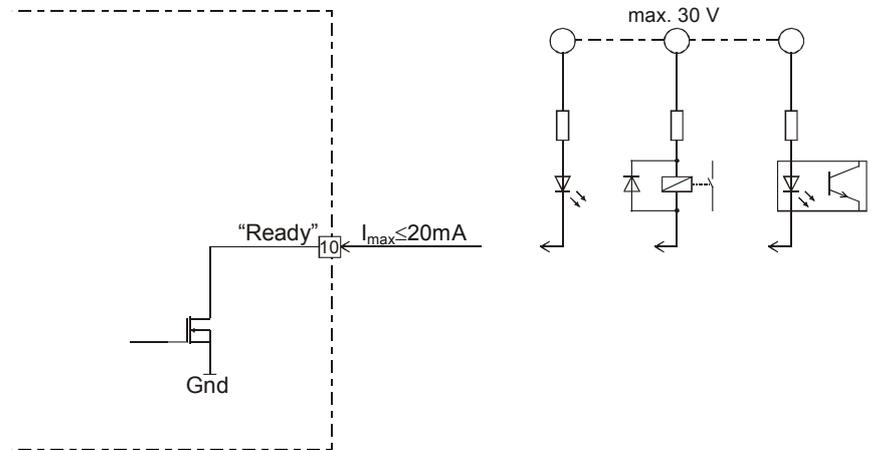
Exemple:

-15 A correspond à	0 V	-10 V
0 A correspond à	2.5 V	0 V
+15 A correspond à	5.0 V	+10 V

La sortie Moniteur est protégée contre les surcharges.

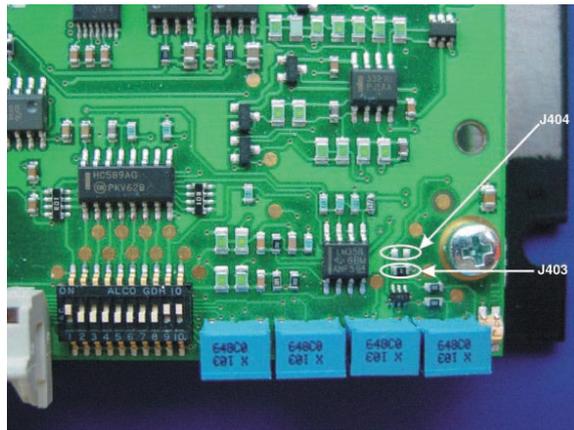
5.2.3 Message de surveillance «Ready»

Le signal «Ready» peut être utilisé pour indiquer si l'état opérationnel est prêt ou si une erreur a été détectée par l'unité de contrôle. La condition d'erreur est mémorisée. Pour l'annuler, le servoamplificateur doit être libéré (Enable). Si la cause de l'erreur n'est pas supprimée, alors l'alarme d'erreur est à nouveau immédiatement réactivée.



Une tension externe additionnelle est nécessaire:

Plage de la tension d'entrée	max. 30 VDC
Courant de sortie	< 20 mA



Variante 1
Standard (livraison d'usine)

Sortie Erreur	J403 court-circuit (0 Ω) J404 pas connecté (ouvert)
---------------	--

La sortie à collecteur ouvert est en cas normal commutée à la terre s'il n'y a pas de faute.

En cas d'erreur le transistor de sortie se bloque (voir aussi [6.2](#)).

Variante 2
Spécial (selon désir utilisateur)

Sortie Erreur inversée	J403 pas connecté (ouvert) J404 court-circuit (0 Ω)
------------------------	--

La sortie «Open-Collector» est bloquée en cas normal, donc sans erreur. En cas d'erreur le collecteur du transistor de sortie est connecté à la terre (voir aussi [6.2](#)).

5.3 Interfaces de communication

5.3.1 Interface série «RS232 RX», «RS232 TX»

Tension maximum d'entrée	± 30 V
Tension maximum de sortie	± 30 V
Maximum bit rate	115 200 bit/s
Type de protection de ligne	ESD
Driver/Receiver interne RS232	EIA RS232 standard
Baudrate (configurable)	Jusqu'à 115 200 bit/s

Remarques

- Tenez compte du «Baudrate» maximum de l'interface série de votre ordinateur.
- Le réglage standard du «Baudrate» est de 38 400 Bauds. Une réglage différent peut se faire grâce au software GUI.

Data bits	8
Parité	aucune
Stop bit	1
Protocole	aucun

Connexion DES - PC

Servoamplificateur DES 50/5	PC interface (RS232), DIN41652
Borne 16 Gnd	Pin 5 Gnd
Borne 17 RS232 RxD	Pin 3 TxD
Borne 18 RS232 TxD	Pin 2 RxD

5.3.2 CAN interface «CAN high», «CAN low»

Type standard	CAN high-speed ISO 11898 compatible
Maximum bit rate	1 Mbit/s
Nombre maximal de noeuds CAN	127
Protocole	CAN 2.0B
CAN frame type	Standard (11 bit Identifier)
Identifier	avec Software par CAN ou RS232

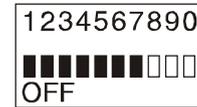
Connexion DES – CAN bus réseaux
CiA DS-102

Servoamplificateur DES 50/5	CAN 9-pin D-Sub (DIN41652)
Borne 14 CAN high	Pin 7 CAN_H
Borne 15 CAN low	Pin 2 CAN_L
Borne 16 Gnd	Pin 3 CAN_GND

5.3.3 CAN ID (CAN Identification)

La CAN-ID (node address) est réglée par les interrupteurs **S1 ... 7**.
En utilisant les codes binaires, il est possible de coder toutes les adresses de 1 ... 127.

Interrupteur	Code binaire	Valence
1	2^0	1
2	2^1	2
3	2^2	4
4	2^3	8
5	2^4	16
6	2^5	32
7	2^6	64



En additionnant les valences de tous les interrupteurs qui sont en position „ON“ on obtient la CAN-ID (node address).

Exemples:

La table ci-dessous n'est pas exhaustive et doit servir d'aide.

	Interrupteur	1	2	3	4	5	6	7	
	Valence	1	2	4	8	16	32	64	
CAN-ID	Position des interrupteurs								Calcul
1		1	0	0	0	0	0	0	1
2		0	1	0	0	0	0	0	2
32		0	0	0	0	0	1	0	32
35		1	1	0	0	0	1	0	1 + 2 + 32
127		1	1	1	1	1	1	1	1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64

Remarques

- CAN-ID = 0 n'est pas valable et est remplacée par CAN-ID = 1.
- Les interrupteurs 8 à 10 n'influence pas la CAN-ID.

5.4 Commentaires relatifs à la limitation de courant.

Les moteurs sans balais maxon EC conviennent particulièrement bien pour des applications servo. Des accélérations élevées et une protection thermique sont exigées. Le servoamplificateur digital DES 50/5 est équipé d'une limite de courant I_{\max} et une limite I_{cont} . De cette façon les deux exigences sont remplies.

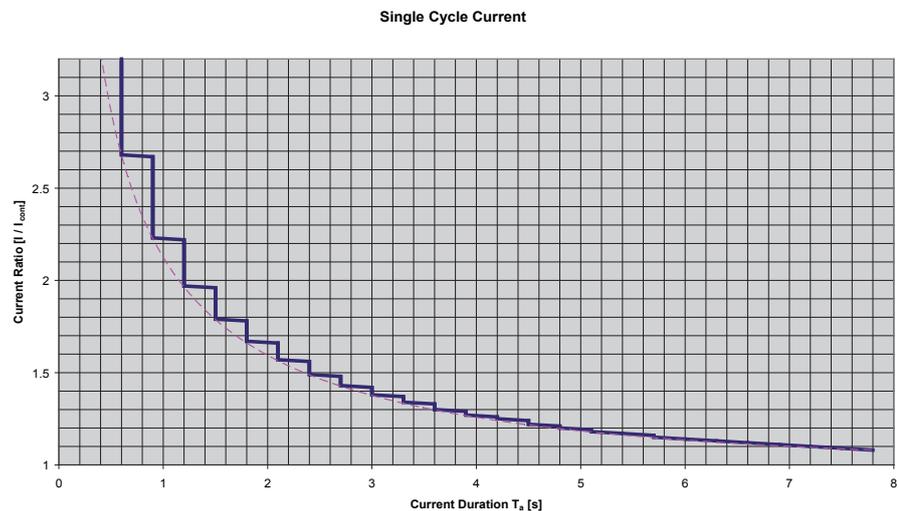
Max. courant de sortie dynamique I_{\max}	< 15 A
Max. courant de sortie permanent I_{cont}	< 5 A
Rapport: $I_{\max} : I_{\text{cont}}$	3:1

Le courant déterminé à l'aide du potentiomètre courant permanent I_{cont} (0 ... 5 A) est disponible sans limitation de temps.

Pour de courtes périodes un courant plus élevé est disponible ($I_{\max} = 3 \cdot I_{\text{cont}}$), ce courant disponible dépendra de ce qui s'est passé précédemment.

5.4.1 Courant d'accélération unique

Le diagramme ci-dessous montre le lien entre le rapport $I_{\max} / I_{\text{cont}}$ et le temps pendant lequel I_{\max} peut être obtenu.



Pendant le temps T_a , un courant supérieur I_{\max} est admis pour l'accélération du moteur. Ensuite le courant permanent est limité à I_{cont} .

Exemple

Courant permanent maximal $I_{\text{cont}} = 5 \text{ A}$

Courant de sortie maximal $I_{\max} = 15 \text{ A}$

Question:

Combien de temps le DES autorise-t-il le courant d'accélération $I_{\max} = 15 \text{ A}$?

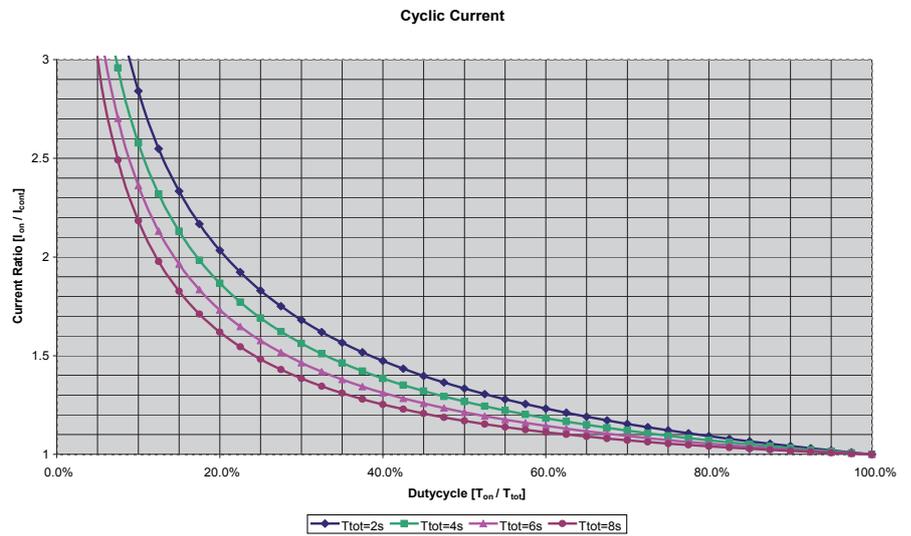
Solution:

Rapport du courant $I_{\max} / I_{\text{cont}} = 15 \text{ A} / 5 \text{ A} = 3$

Temps d'accélération $T_a = 0.6 \text{ s}$ (du diagramme)

5.4.2 Zyklischer Betrieb

A l'aide du diagramme ci-dessous, il est possible de savoir combien de temps le DES peut fournir de manière **cyclique** un courant de sortie I_{ON} déterminé, ceci à la condition que le courant entre les accélérations soit égal à zéro. Sinon, ce temps diminue. Le diagramme montre le lien entre le rapport cyclique (T_{on} / T_{tot}) et le rapport du courant pendant le „temps de marche“ avec le courant maximal programmé de charge permanente continue (I_{on} / I_{cont}).



Le diagramme monte 4 différentes courbes pour les temps de cycle total $T_{tot} = 2\text{ s}$, 4 s , 6 s und 8 s .

Exemple

Temps de cycle $T_{tot} = 4\text{ s}$

Courant permanent maximal $I_{cont} = 5\text{ A}$

Question:

Courant cyclique possible de sortie à une durée d'établissement de 400 ms.

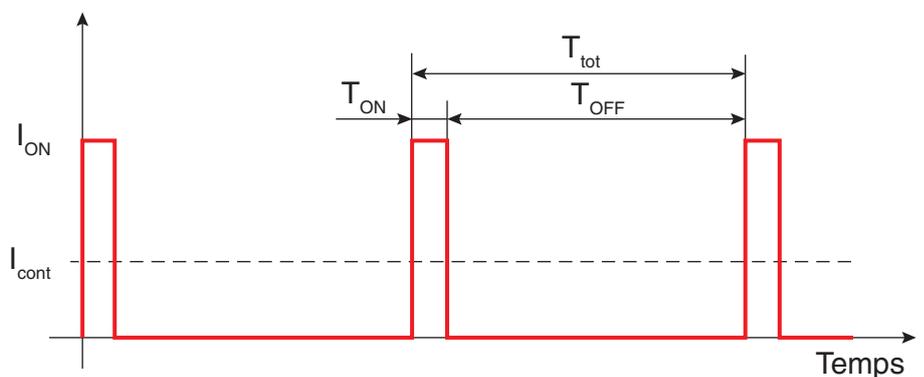
Solution:

Rapport cyclique = $T_{on} / T_{tot} = 400\text{ ms} / 4\text{ s} = 0.1 \rightarrow 10\%$

Rapport du courant (I_{on} / I_{cont}) = 2.6 (du diagramme)

Courant cyclique possible de sortie I_{ON} pendant $T_{on} =$

$2.6 \times I_{cont} = 2.6 \times 5\text{ A} = 13\text{ A}$



6 Etats de fonctionnement

6.1 Sans erreurs

La LED verte sert à différencier les états «Enable» et «Disable».
 DES à l'état «Disable» (DES en état de fonctionnement tout est en ordre): La LED verte clignote (à env. 1 Hz) et la LED rouge est éteinte.
 DES à l'état «Enable» (étage de puissance en service): La LED verte est allumée en permanence, la LED rouge est éteinte.

6.2 Avec erreurs

Les états d'erreurs sont reconnus par le DES.
 Quand il y a une erreur, la LED rouge est allumée en permanence et la LED verte clignote avec une fréquence variable (dépendant de l'erreur).

Exemple: Error 5 LED verte est allumée 

Clignote- ment de la LED verte	Erreurs possibles
1	Error 0 => Hall sensor error – Connexion incorrecte des capteurs à effet Hall – Connexion incorrecte de l'alimentation des capteurs à effet Hall – Un capteur à effet Hall du moteur est endommagé
2	Error 1 => Index processing error – Codeur sans impulsion d'indexation (canal I défectueux) – Les paramètres système sont erronés („Encoder Resolution“) – La fréquence des signaux du codeur est trop élevée
3	Error 2 => Wrong setting of encoder resolution – Les paramètres système sont erronés („Encoder Resolution“)
4	Error 3 => Hall sensor 3 not found – Connexion incorrecte du capteurs à effet Hall 3 – Capteur à effet Hall 3 du moteur est endommagé – Les paramètres système sont trop petits („Encoder Resolution“)
5	Error 4 => Over current error – Court-circuit dans le bobinage – L'alimentation limite le courant de démarrage – L'ajustement du gain est trop grand => l'amplification de la régulation de vitesse doit être réduite – Le paramètre système „Acceleration“ est trop grand – L'étage de puissance est endommagé
6	Error 5 => Over voltage error – La tension d'alimentation est trop grande – La tension en mode générateur (force électromotrice) est trop grande
7	Error 6 => Over speed error – La vitesse de rotation est trop élevée (> 30 000 tr/min)
8	Error 7 => Supply voltage too low for operation – La tension d'alimentation est trop faible pour le fonctionnement
9	Error 8 => Angle detection error – La différence angulaire entre codeur et capteurs à effet Hall est trop grande – Parasites sur les signaux du codeur ou des capteurs à effet Hall
12	Error 11 => Overtemperature – La température de l'étage de puissance est trop élevée

7 Installation conforme à la compatibilité électromagnétique (CEM)

Alimentation (+V_{cc} - Power Gnd)

- Aucun blindage n'est normalement nécessaire.
- Câblage à point neutre lorsque plusieurs amplificateurs sont desservis par la même alimentation secteur.

Câble du moteur (> 30 cm)

- Un câble blindé est vivement recommandé.
- Connectez le blindage aux deux extrémités:
Côté ADS 50/5: Borne 3 «Ground Safety Earth» et/ou fond du boîtier.
Côté moteur: Boîtier du moteur ou construction mécanique reliée à faible résistance au boîtier du moteur.
- Utilisez un câble séparé.

Câble du capteur à effet Hall (> 30 cm)

- Un câble blindé est vivement recommandé.
- Connectez le blindage aux deux extrémités:
Côté DES 50/5: Borne 1 «Ground Safety Earth» et/ou fond du boîtier.
Côté moteur: Boîtier du moteur ou construction mécanique reliée à faible résistance au boîtier du moteur.
- Utilisez un câble séparé.

Raccordement direct du câble moteur/Hall au DES 50/5 (≤30 cm)

- Tube de blindage sur le câble de raccordement moteur/Hall (à l'exception de EC 45/EC 60).
 - Connectez le blindage aux deux extrémités du câble.
- ou
- Liaison à résistance aussi faible que possible entre le boîtier du moteur et la borne 1 «Ground Safety Earth» et/ou le fond du boîtier du DES 50/5.
 - Faites passer le câble de raccordement moteur/Hall aussi près que possible de la liaison citée ci-dessus.

Câble du codeur

- Nous recommandons d'utiliser un codeur avec Line Driver.
- Canal A, A\ ; canal B, B\ ; canal I, I\ ; conducteurs torsadés par paires.
- Aucun blindage n'est normalement nécessaire.
- Utilisez un câble séparé.

RS-232

- Nous recommandons l'utilisation d'un câble blindé, torsadé par paires de conducteurs.
- Utilisez un câble séparé.

CAN

- Voir CiA DS-102 (ligne à deux conducteurs torsadés et/ou blindée et bouclée par l'impédance caractéristique de la ligne avec retour commun).
- Terminaison avec impédance caractéristique réalisée par un circuit externe.
- Aucun découplage électrique sur DES 50/5.

Signaux analogiques (Set Value, Monitor)

- Aucun blindage n'est normalement nécessaire.
- Dans le cas de signaux analogiques de faible niveau et d'un environnement électromagnétique perturbé, utilisez un câble blindé.
- Connectez normalement le blindage aux deux extrémités. En cas de problèmes dus aux perturbations 50/60 Hz, déconnectez le blindage d'un côté.

Signaux digitaux (Enable, Stop, Digital 1, Digital 2, Ready)

- Aucun blindage n'est nécessaire.

Voir également le schéma bloc au [chapitre 8](#).

Il est judicieux de soumettre l'installation avec tous ses composants (moteur, amplificateur, alimentation, filtre CEM, câblage, etc.) à un essai de compatibilité électromagnétique (CEM) afin d'assurer un fonctionnement exempt de dérangements et conforme aux prescriptions CE.

