



22 Moteurs brushless synchrones EZ

Sommaire

| | |
|--|-----|
| 22.1 Aperçu | 725 |
| 22.2 Tableaux de sélection..... | 726 |
| 22.2.1 Moteurs EZ avec refroidissement par convection | 728 |
| 22.2.2 Moteurs EZ avec ventilation forcée..... | 729 |
| 22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation..... | 730 |
| 22.4 Croquis cotés..... | 739 |
| 22.4.1 Moteurs EZ3..... | 739 |
| 22.4.2 Moteurs EZ4 – EZ8 avec refroidissement par convection | 740 |
| 22.4.3 Moteurs EZ4 – EZ8 avec ventilation forcée | 741 |
| 22.5 Désignation de type..... | 742 |
| 22.6 Description du produit..... | 742 |
| 22.6.1 Caractéristiques générales | 742 |
| 22.6.2 Caractéristiques électriques..... | 743 |
| 22.6.3 Conditions ambiantes..... | 743 |
| 22.6.4 Encodeur..... | 743 |
| 22.6.5 Sonde thermique..... | 746 |
| 22.6.6 Mode de refroidissement..... | 748 |
| 22.6.7 Frein de maintien | 749 |
| 22.6.8 Technique de branchement | 751 |
| 22.7 Configuration | 758 |
| 22.7.1 Calcul du point de fonctionnement..... | 758 |
| 22.7.2 Charges admissibles exercées sur l'arbre | 760 |
| 22.7.3 Réduction | 761 |
| 22.8 Autres informations..... | 763 |
| 22.8.1 Directives et normes | 763 |
| 22.8.2 Marquages | 763 |
| 22.8.3 Autres documents | 763 |





22.1 Aperçu

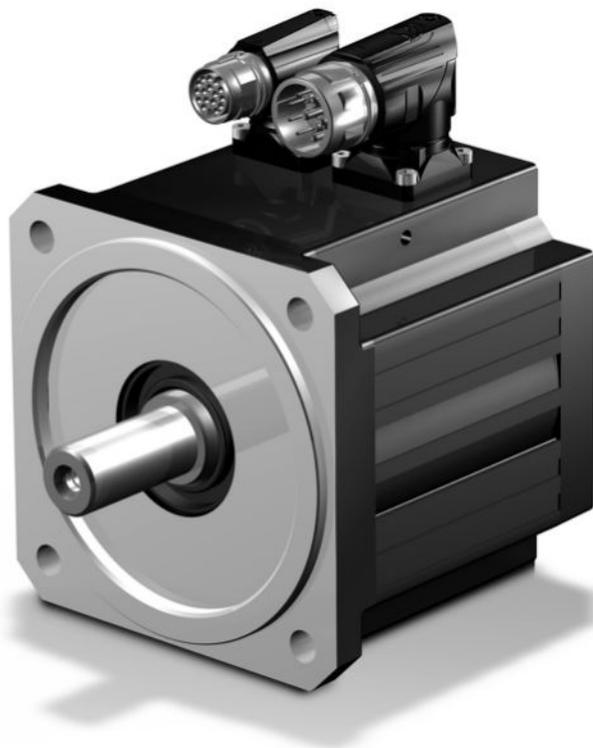
Moteurs brushless synchrones à bobinage dentaire

Couples de rotation

| | |
|-------|----------------|
| M_N | 0,89 – 77,2 Nm |
| M_0 | 0,95 – 94 Nm |

Caractéristiques

| | |
|---|---|
| Dynamique élevée (inertie de la charge accrue, en option) | ✓ |
| Longueur courte | ✓ |
| Conception compacte grâce à la technique de bobinage avec pourcentage de cuivre maximal | ✓ |
| Frein de maintien sans jeu (option) | ✓ |
| Plaque signalétique électronique pour mise en service rapide et fiable | ✓ |
| Refroidissement par convection ou ventilation forcée (option) | ✓ |
| Encodeur absolu EnDat optique, inductif ou résolveur | ✓ |
| Courses de référence inutiles avec encodeurs absolus Multiturn (option) | ✓ |
| Connecteurs tournants avec fermeture rapide | ✓ |





22.2 Tableaux de sélection

Les caractéristiques techniques indiquées dans les tableaux de sélection sont applicables pour :

- Altitude 1 000 m max.
- Températures ambiantes de 0 à 40 °C
- Exploitation avec un servo-variateur
- Tension du circuit intermédiaire $U_{zK} = DC 540 V$
- Laque noire mate RAL 9005

Par ailleurs, les données techniques pour un montage non isolé avec les conditions de montage thermiques suivantes s'appliquent :

| Type de moteur | Dimensions bride de montage métallique (Épaisseur x Largeur x Hauteur) | Surface de convection Bride de montage métallique |
|----------------|---|--|
| EZ3 – EZ5 | 23 x 210 x 275 mm | 0,16 m ² |
| EZ7 – EZ8 | 28 x 300 x 400 mm | 0,3 m ² |

En cas d'autres conditions ambiantes, respectez le chapitre [\[22.7.3\]](#)

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| I_0 | A | Courant à l'arrêt : valeur effective du courant de phase en cas de réalisation du couple d'immobilisation M_0 (tolérance $\pm 5 \%$) |
| I_{max} | A | Courant maximal : valeur effective du courant de phase maximal en cas de réalisation du couple maximal M_{max} (tolérance $\pm 5 \%$). Un dépassement de I_{max} est susceptible d'endommager irrémédiablement (démagnétisation) le rotor. |
| I_N | A | Courant nominal : valeur effective du courant de phase en cas de réalisation du couple nominal M_N au point nominal (tolérance $\pm 5 \%$) |
| J_{dyn} | 10 ⁻⁴ kgm ² | Couple d'inertie d'un moteur dynamique |
| ΔJ | kgm ² | Couple d'inertie supplémentaire d'un moteur avec inertie de la charge accrue |
| K_{EM} | V/min ⁻¹ | Constante de tension : valeur de crête de la tension moteur induite à 1 000 min ⁻¹ et une température d'enroulement $\Delta\theta = 100 K$ (tolérance $\pm 10 \%$) |
| K_{M0} | Nm/A | Constante de couple : rapport entre le couple d'immobilisation et couple de frottement et le courant à l'arrêt ; $K_{M0} = (M_0 + M_R) / I_0$ (tolérance $\pm 10 \%$) |
| $K_{M,N}$ | Nm/A | Constante de couple : rapport entre le couple nominal M_N et le courant nominal I_N ; $K_{M,N} = M_N / I_N$ (tolérance $\pm 10 \%$) |
| L_{U-V} | mH | Inductance d'un moteur entre deux phases (calculée dans le circuit oscillant) |
| m_{dyn} | kg | Poids d'un moteur dynamique |
| Δm | kg | Poids supplémentaire d'un moteur avec inertie de la charge accrue |
| M_0 | Nm | Couple d'immobilisation : couple que le moteur peut donner durablement à 10 min ⁻¹ (tolérance $\pm 5 \%$) |
| M_{max} | Nm | Couple maximal : couple maximal que le moteur peut donner brièvement (à l'accélération ou au freinage) (tolérance $\pm 10 \%$) |
| M_N | Nm | Couple nominal : couple maximal d'un moteur en mode S1 à vitesse de rotation nominale n_N (tolérance $\pm 5 \%$) |



| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-------------------|---|
| | | Vous pouvez calculer approximativement d'autres couples de la manière suivante : $M_{N^*} = K_{M0} \cdot I^* - M_R$. |
| M_R | Nm | Couple de frottement (des roulements et joints) d'un moteur à température d'enroulement $\Delta\theta = 100$ K |
| n_N | min ⁻¹ | Vitesse de rotation nominale : vitesse de rotation indiquée pour le couple nominal M_N |
| P_N | kW | Puissance nominale : puissance que le moteur peut donner en mode S1 au point nominal (tolérance ± 5 %) |
| R_{U-V} | Ω | Résistance de la bobine d'un moteur entre deux phases à une température d'enroulement de 20 °C |
| T_{el} | ms | Constante de temps électrique : rapport entre l'inductance et la résistance de la bobine d'un moteur : $T_{el} = L_{U-V} / R_{U-V}$ |
| U_{ZK} | V | Tension du circuit intermédiaire : caractéristique d'un servo-variateur |



22.2.1 Moteurs EZ avec refroidissement par convection

| Type | K_{EM} [V/1000 min ⁻¹] | n_N [min ⁻¹] | M_N [Nm] | I_N [A] | $K_{M,N}$ [Nm/A] | P_N [kW] | M_0 [Nm] | I_0 [A] | K_{M0} [Nm/A] | M_R [Nm] | M_{max} [Nm] | I_{max} [A] | R_{U-V} [Ω] | L_{U-V} [mH] | T_{el} [ms] | J_{dyn} [10 ⁻⁴ kgm ²] | m_{dyn} [kg] |
|--------|--|-------------------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|---------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|--|-------------------|
| EZ301U | 40 | 6000 | 0,89 | 1,93 | 0,46 | 0,56 | 0,95 | 2,02 | 0,49 | 0,04 | 2,80 | 12,7 | 11,70 | 39,80 | 3,40 | 0,19 | 1,50 |
| EZ301U | 40 | 3000 | 0,93 | 1,99 | 0,47 | 0,29 | 0,95 | 2,02 | 0,49 | 0,04 | 2,80 | 12,7 | 11,70 | 39,80 | 3,40 | 0,19 | 1,50 |
| EZ302U | 42 | 6000 | 1,50 | 3,18 | 0,47 | 0,94 | 1,68 | 3,48 | 0,49 | 0,04 | 5,00 | 17,8 | 4,50 | 18,70 | 4,16 | 0,29 | 2,10 |
| EZ302U | 86 | 3000 | 1,59 | 1,60 | 0,99 | 0,50 | 1,68 | 1,67 | 1,03 | 0,04 | 5,00 | 8,55 | 17,80 | 75,00 | 4,21 | 0,29 | 2,10 |
| EZ303U | 55 | 6000 | 1,96 | 3,17 | 0,62 | 1,2 | 2,25 | 3,55 | 0,65 | 0,04 | 7,00 | 16,9 | 4,90 | 21,10 | 4,31 | 0,40 | 2,60 |
| EZ303U | 109 | 3000 | 2,07 | 1,63 | 1,27 | 0,65 | 2,19 | 1,71 | 1,30 | 0,04 | 7,00 | 8,25 | 13,10 | 68,70 | 5,24 | 0,40 | 2,60 |
| EZ401U | 47 | 6000 | 2,30 | 4,56 | 0,50 | 1,4 | 2,80 | 5,36 | 0,53 | 0,04 | 8,50 | 33,0 | 1,94 | 11,52 | 5,94 | 0,93 | 4,00 |
| EZ401U | 96 | 3000 | 2,80 | 2,74 | 1,02 | 0,88 | 3,00 | 2,88 | 1,06 | 0,04 | 8,50 | 16,5 | 6,70 | 37,70 | 5,63 | 0,93 | 4,00 |
| EZ402U | 60 | 6000 | 3,50 | 5,65 | 0,62 | 2,2 | 4,90 | 7,43 | 0,66 | 0,04 | 16,0 | 43,5 | 1,20 | 8,88 | 7,40 | 1,63 | 5,10 |
| EZ402U | 94 | 3000 | 4,70 | 4,40 | 1,07 | 1,5 | 5,20 | 4,80 | 1,09 | 0,04 | 16,0 | 26,5 | 3,00 | 21,80 | 7,26 | 1,63 | 5,10 |
| EZ404U | 78 | 6000 | 5,80 | 7,18 | 0,81 | 3,6 | 8,40 | 9,78 | 0,86 | 0,04 | 29,0 | 51,0 | 0,89 | 7,07 | 7,94 | 2,98 | 7,20 |
| EZ404U | 116 | 3000 | 6,90 | 5,80 | 1,19 | 2,2 | 8,60 | 6,60 | 1,31 | 0,04 | 29,0 | 35,0 | 1,85 | 15,00 | 8,11 | 2,98 | 7,20 |
| EZ501U | 68 | 6000 | 3,40 | 4,77 | 0,71 | 2,1 | 4,40 | 5,80 | 0,77 | 0,06 | 16,0 | 31,0 | 2,10 | 12,10 | 5,76 | 2,90 | 5,00 |
| EZ501U | 97 | 3000 | 4,30 | 3,74 | 1,15 | 1,4 | 4,70 | 4,00 | 1,19 | 0,06 | 16,0 | 22,0 | 3,80 | 23,50 | 6,18 | 2,90 | 5,00 |
| EZ502U | 72 | 6000 | 5,20 | 7,35 | 0,71 | 3,3 | 7,80 | 9,80 | 0,80 | 0,06 | 31,0 | 59,0 | 0,76 | 5,60 | 7,37 | 5,20 | 6,50 |
| EZ502U | 121 | 3000 | 7,40 | 5,46 | 1,36 | 2,3 | 8,00 | 5,76 | 1,40 | 0,06 | 31,0 | 33,0 | 2,32 | 16,80 | 7,24 | 5,20 | 6,50 |
| EZ503U | 84 | 6000 | 6,20 | 7,64 | 0,81 | 3,9 | 10,6 | 11,6 | 0,92 | 0,06 | 43,0 | 63,5 | 0,62 | 5,00 | 8,06 | 7,58 | 8,00 |
| EZ503U | 119 | 3000 | 9,70 | 6,90 | 1,41 | 3,1 | 11,1 | 7,67 | 1,46 | 0,06 | 43,0 | 41,0 | 1,25 | 10,00 | 8,00 | 7,58 | 8,00 |
| EZ505U | 103 | 4500 | 9,50 | 8,94 | 1,06 | 4,5 | 15,3 | 13,4 | 1,15 | 0,06 | 67,0 | 73,0 | 0,50 | 4,47 | 8,94 | 12,2 | 10,9 |
| EZ505U | 141 | 3000 | 13,5 | 8,80 | 1,53 | 4,2 | 16,0 | 10,0 | 1,61 | 0,06 | 67,0 | 52,0 | 0,93 | 8,33 | 8,96 | 12,2 | 10,9 |
| EZ701U | 76 | 6000 | 5,20 | 6,68 | 0,78 | 3,3 | 7,90 | 9,38 | 0,87 | 0,24 | 20,0 | 31,0 | 0,87 | 8,13 | 9,34 | 8,50 | 8,30 |
| EZ701U | 95 | 3000 | 7,40 | 7,20 | 1,03 | 2,3 | 8,30 | 8,00 | 1,07 | 0,24 | 20,0 | 25,0 | 1,30 | 12,83 | 9,87 | 8,50 | 8,30 |
| EZ702U | 82 | 6000 | 7,20 | 8,96 | 0,80 | 4,5 | 14,3 | 16,5 | 0,88 | 0,24 | 41,0 | 60,5 | 0,34 | 3,90 | 11,47 | 13,7 | 10,8 |
| EZ702U | 133 | 3000 | 12,0 | 8,20 | 1,46 | 3,8 | 14,4 | 9,60 | 1,53 | 0,24 | 41,0 | 36,0 | 1,00 | 11,73 | 11,73 | 13,7 | 10,8 |
| EZ703U | 99 | 4500 | 12,1 | 11,5 | 1,05 | 5,7 | 20,0 | 17,8 | 1,14 | 0,24 | 65,0 | 78,0 | 0,36 | 4,42 | 12,28 | 21,6 | 12,8 |
| EZ703U | 122 | 3000 | 16,5 | 11,4 | 1,45 | 5,2 | 20,8 | 14,0 | 1,50 | 0,24 | 65,0 | 62,0 | 0,52 | 6,80 | 13,08 | 21,6 | 12,8 |
| EZ705U | 106 | 4500 | 16,4 | 14,8 | 1,11 | 7,7 | 30,0 | 25,2 | 1,20 | 0,24 | 104 | 114 | 0,22 | 2,76 | 12,55 | 34,0 | 18,3 |
| EZ705U | 140 | 3000 | 21,3 | 14,2 | 1,50 | 6,7 | 30,2 | 19,5 | 1,56 | 0,24 | 104 | 87,0 | 0,33 | 4,80 | 14,55 | 34,0 | 18,3 |
| EZ802U | 90 | 4500 | 10,5 | 11,2 | 0,94 | 5,0 | 34,5 | 33,3 | 1,05 | 0,30 | 100 | 135 | 0,13 | 1,90 | 14,60 | 58,0 | 26,6 |
| EZ802U | 136 | 3000 | 22,3 | 13,9 | 1,60 | 7,0 | 37,1 | 22,3 | 1,68 | 0,30 | 100 | 84,0 | 0,30 | 5,00 | 16,66 | 58,0 | 26,6 |
| EZ803U | 131 | 3000 | 26,6 | 17,7 | 1,50 | 8,4 | 48,2 | 31,1 | 1,56 | 0,30 | 145 | 124 | 0,18 | 2,79 | 15,50 | 83,5 | 32,7 |
| EZ805U | 142 | 2000 | 43,7 | 25,9 | 1,69 | 9,2 | 66,1 | 37,9 | 1,75 | 0,30 | 205 | 155 | 0,13 | 2,22 | 17,08 | 133 | 45,8 |

Valeurs supplémentaires en cas de modèle avec inertie de la charge accrue

| Type | ΔJ [10 ⁻⁴ kgm ²] | Δm [kg] |
|-------|--|--------------------|
| EZ301 | - | - |
| EZ302 | - | - |
| EZ303 | - | - |
| EZ401 | 0,2 | 0,08 |
| EZ402 | 0,4 | 0,15 |
| EZ404 | 0,8 | 0,31 |
| EZ501 | - | - |
| EZ502 | 1,1 | 0,22 |
| EZ503 | 2,0 | 0,43 |
| EZ505 | 4,1 | 0,87 |
| EZ701 | - | - |
| EZ702 | 4,4 | 0,41 |
| EZ703 | 6,3 | 0,81 |
| EZ705 | 13,6 | 1,6 |
| EZ802 | 14,9 | 1,3 |
| EZ803 | 22,3 | 1,9 |
| EZ805 | 37,2 | 3,2 |



22.2.2 Moteurs EZ avec ventilation forcée

| Type | K_{EM} [V/1000 min ⁻¹] | n_N [min ⁻¹] | M_N [Nm] | I_N [A] | $K_{M,N}$ [Nm/A] | P_N [kW] | M_0 [Nm] | I_0 [A] | K_{M0} [Nm/A] | M_R [Nm] | M_{max} [Nm] | I_{max} [A] | R_{U-V} [Ω] | L_{U-V} [mH] | T_{el} [ms] | J_{dyn} [10 ⁻⁴ kgm ²] | m_{dyn} [kg] |
|--------|--|-------------------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|---------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|--|-------------------|
| EZ401B | 47 | 6000 | 2,90 | 5,62 | 0,52 | 1,8 | 3,50 | 6,83 | 0,52 | 0,04 | 8,50 | 33,0 | 1,94 | 11,52 | 5,94 | 0,93 | 5,40 |
| EZ401B | 96 | 3000 | 3,40 | 3,40 | 1,00 | 1,1 | 3,70 | 3,60 | 1,04 | 0,04 | 8,50 | 16,5 | 6,70 | 37,70 | 5,63 | 0,93 | 5,40 |
| EZ402B | 60 | 6000 | 5,10 | 7,88 | 0,65 | 3,2 | 6,40 | 9,34 | 0,69 | 0,04 | 16,0 | 43,5 | 1,20 | 8,88 | 7,40 | 1,63 | 6,50 |
| EZ402B | 94 | 3000 | 5,90 | 5,50 | 1,07 | 1,9 | 6,30 | 5,80 | 1,09 | 0,04 | 16,0 | 26,5 | 3,00 | 21,80 | 7,26 | 1,63 | 6,50 |
| EZ404B | 78 | 6000 | 8,00 | 9,98 | 0,80 | 5,0 | 10,5 | 12,0 | 0,88 | 0,04 | 29,0 | 51,0 | 0,89 | 7,07 | 7,94 | 2,98 | 8,60 |
| EZ404B | 116 | 3000 | 10,2 | 8,20 | 1,24 | 3,2 | 11,2 | 8,70 | 1,29 | 0,04 | 29,0 | 35,0 | 1,85 | 15,00 | 8,11 | 2,98 | 8,60 |
| EZ501B | 68 | 6000 | 4,50 | 6,70 | 0,67 | 2,8 | 5,70 | 7,50 | 0,77 | 0,06 | 16,0 | 31,0 | 2,10 | 12,10 | 5,76 | 2,90 | 7,00 |
| EZ501B | 97 | 3000 | 5,40 | 4,70 | 1,15 | 1,7 | 5,80 | 5,00 | 1,17 | 0,06 | 16,0 | 22,0 | 3,80 | 23,50 | 6,18 | 2,90 | 7,00 |
| EZ502B | 72 | 6000 | 8,20 | 11,4 | 0,72 | 5,2 | 10,5 | 13,4 | 0,79 | 0,06 | 31,0 | 59,0 | 0,76 | 5,60 | 7,37 | 5,20 | 8,50 |
| EZ502B | 121 | 3000 | 10,3 | 7,80 | 1,32 | 3,2 | 11,2 | 8,16 | 1,38 | 0,06 | 31,0 | 33,0 | 2,32 | 16,80 | 7,24 | 5,20 | 8,50 |
| EZ503B | 84 | 6000 | 10,4 | 13,5 | 0,77 | 6,5 | 14,8 | 15,9 | 1,07 | 0,06 | 43,0 | 63,5 | 0,62 | 5,00 | 8,06 | 7,58 | 10,0 |
| EZ503B | 119 | 3000 | 14,4 | 10,9 | 1,32 | 4,5 | 15,9 | 11,8 | 1,35 | 0,06 | 43,0 | 41,0 | 1,25 | 10,00 | 8,00 | 7,58 | 10,0 |
| EZ505B | 103 | 4500 | 16,4 | 16,4 | 1,00 | 7,7 | 22,0 | 19,4 | 1,14 | 0,06 | 67,0 | 73,0 | 0,50 | 4,47 | 8,94 | 12,2 | 12,9 |
| EZ505B | 141 | 3000 | 20,2 | 13,7 | 1,47 | 6,4 | 23,4 | 14,7 | 1,60 | 0,06 | 67,0 | 52,0 | 0,93 | 8,33 | 8,96 | 12,2 | 12,9 |
| EZ701B | 76 | 6000 | 7,50 | 10,6 | 0,71 | 4,7 | 10,2 | 12,4 | 0,84 | 0,24 | 20,0 | 31,0 | 0,87 | 8,13 | 9,34 | 8,50 | 13,3 |
| EZ701B | 95 | 3000 | 9,70 | 9,50 | 1,02 | 3,1 | 10,5 | 10,0 | 1,07 | 0,24 | 20,0 | 25,0 | 1,30 | 12,83 | 9,87 | 8,50 | 13,3 |
| EZ702B | 82 | 6000 | 12,5 | 16,7 | 0,75 | 7,9 | 19,3 | 22,1 | 0,89 | 0,24 | 41,0 | 60,5 | 0,34 | 3,90 | 11,47 | 13,7 | 15,8 |
| EZ702B | 133 | 3000 | 16,6 | 11,8 | 1,41 | 5,2 | 19,3 | 12,9 | 1,51 | 0,24 | 41,0 | 36,0 | 1,00 | 11,73 | 11,73 | 13,7 | 15,8 |
| EZ703B | 99 | 4500 | 19,8 | 20,3 | 0,98 | 9,3 | 27,2 | 24,2 | 1,13 | 0,24 | 65,0 | 78,0 | 0,36 | 4,42 | 12,28 | 21,6 | 17,8 |
| EZ703B | 122 | 3000 | 24,0 | 18,2 | 1,32 | 7,5 | 28,0 | 20,0 | 1,41 | 0,24 | 65,0 | 62,0 | 0,52 | 6,80 | 13,08 | 21,6 | 17,8 |
| EZ705B | 106 | 4500 | 27,7 | 25,4 | 1,09 | 13 | 39,4 | 32,8 | 1,21 | 0,24 | 104 | 114 | 0,22 | 2,76 | 12,55 | 34,0 | 23,3 |
| EZ705B | 140 | 3000 | 33,8 | 22,9 | 1,48 | 11 | 41,8 | 26,5 | 1,59 | 0,24 | 104 | 87,0 | 0,33 | 4,80 | 14,55 | 34,0 | 23,3 |
| EZ802B | 90 | 4500 | 30,6 | 30,5 | 1,00 | 14 | 47,4 | 45,1 | 1,06 | 0,30 | 100 | 135 | 0,13 | 1,90 | 14,60 | 58,0 | 31,6 |
| EZ802B | 136 | 3000 | 34,3 | 26,5 | 1,29 | 11 | 47,9 | 28,9 | 1,67 | 0,30 | 100 | 84,0 | 0,30 | 5,00 | 16,66 | 58,0 | 31,6 |
| EZ803B | 131 | 3000 | 49,0 | 35,9 | 1,37 | 15 | 66,7 | 42,3 | 1,58 | 0,30 | 145 | 124 | 0,18 | 2,79 | 15,50 | 83,5 | 37,7 |
| EZ805B | 142 | 2000 | 77,2 | 45,2 | 1,71 | 16 | 94,0 | 53,9 | 1,75 | 0,30 | 205 | 155 | 0,13 | 2,22 | 17,08 | 133 | 51,8 |

Valeurs supplémentaires en cas de modèle avec inertie de la charge accrue

| Type | ΔJ [10 ⁻⁴ kgm ²] | Δm [kg] |
|-------|--|--------------------|
| EZ301 | – | – |
| EZ302 | – | – |
| EZ303 | – | – |
| EZ401 | 0,2 | 0,08 |
| EZ402 | 0,4 | 0,15 |
| EZ404 | 0,8 | 0,31 |
| EZ501 | – | – |
| EZ502 | 1,1 | 0,22 |
| EZ503 | 2,0 | 0,43 |
| EZ505 | 4,1 | 0,87 |
| EZ701 | – | – |
| EZ702 | 4,4 | 0,41 |
| EZ703 | 6,3 | 0,81 |
| EZ705 | 13,6 | 1,6 |
| EZ802 | 14,9 | 1,3 |
| EZ803 | 22,3 | 1,9 |
| EZ805 | 37,2 | 3,2 |

EZ



22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation

Les caractéristiques couple-vitesse de rotation dépendent de la vitesse de rotation nominale et/ou du type de bobine du moteur et de la tension du circuit intermédiaire du servo-variateur utilisé. Les caractéristiques couple-vitesse de rotation suivantes s'appliquent à la tension de circuit intermédiaire de 540 V.

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-------------------|--|
| ED | % | Durée de mise en service rapportée à 10 minutes |
| M_{lim} | Nm | Limite de couple sans compensation du défluxage |
| M_{limF} | Nm | Limite de couple du moteur avec ventilation forcée |
| M_{limFW} | Nm | Limite de couple avec compensation du défluxage (uniquement pour l'exploitation sur servo-variateurs) |
| M_{limK} | Nm | Limite de couple du moteur avec refroidissement par convection |
| M_{max} | Nm | Couple maximal : couple maximal que le moteur peut donner brièvement (à l'accélération ou au freinage) (tolérance $\pm 10\%$) |
| n_N | min^{-1} | Vitesse de rotation nominale : vitesse de rotation indiquée pour le couple nominal M_N |
| $\Delta\theta$ | K | Différence de température |

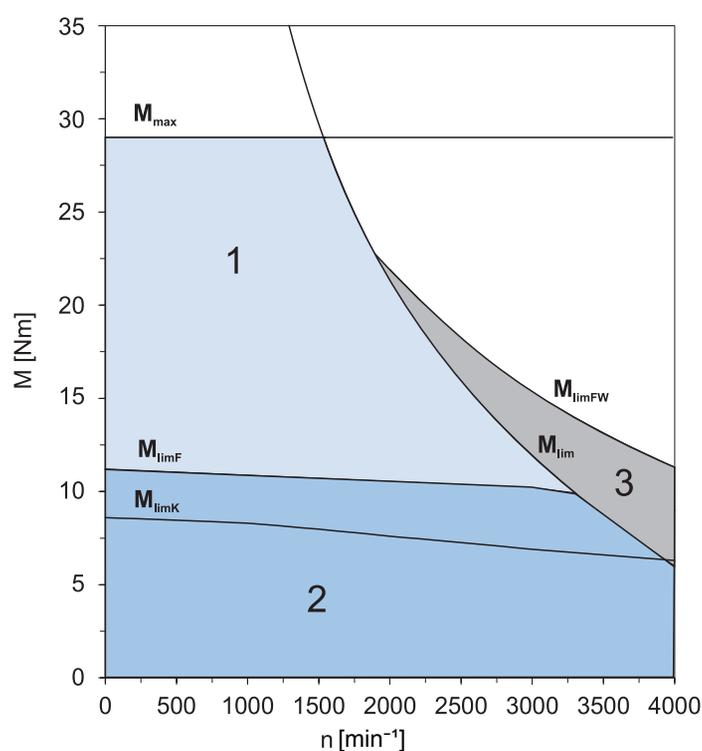
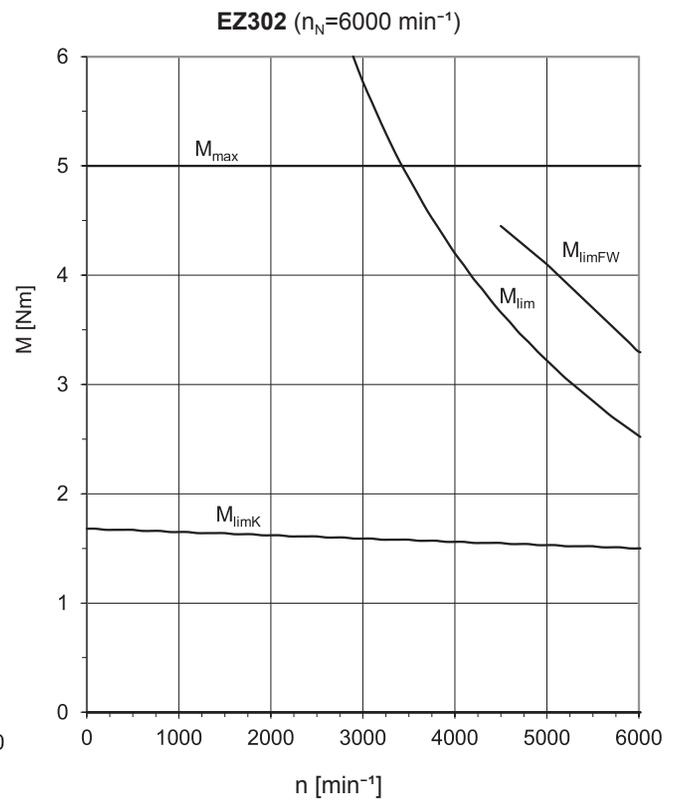
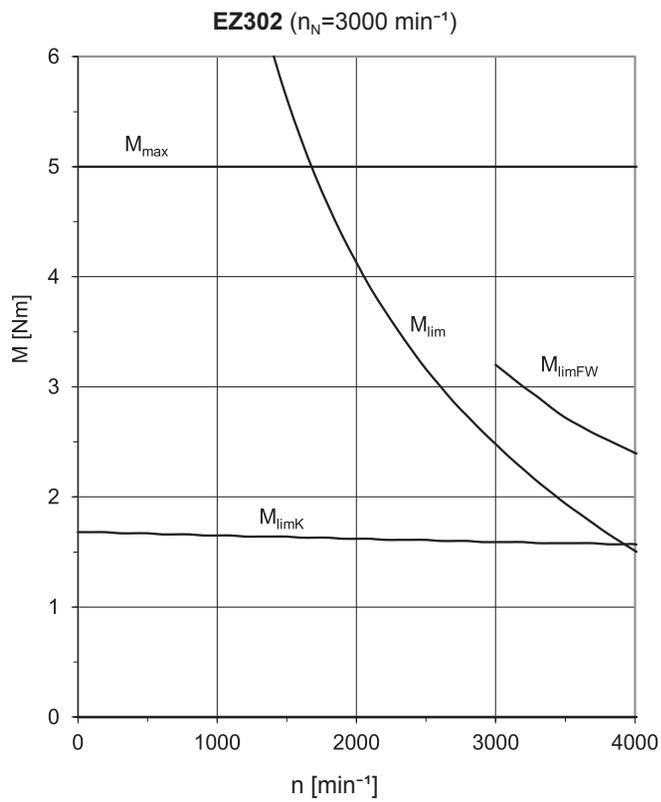
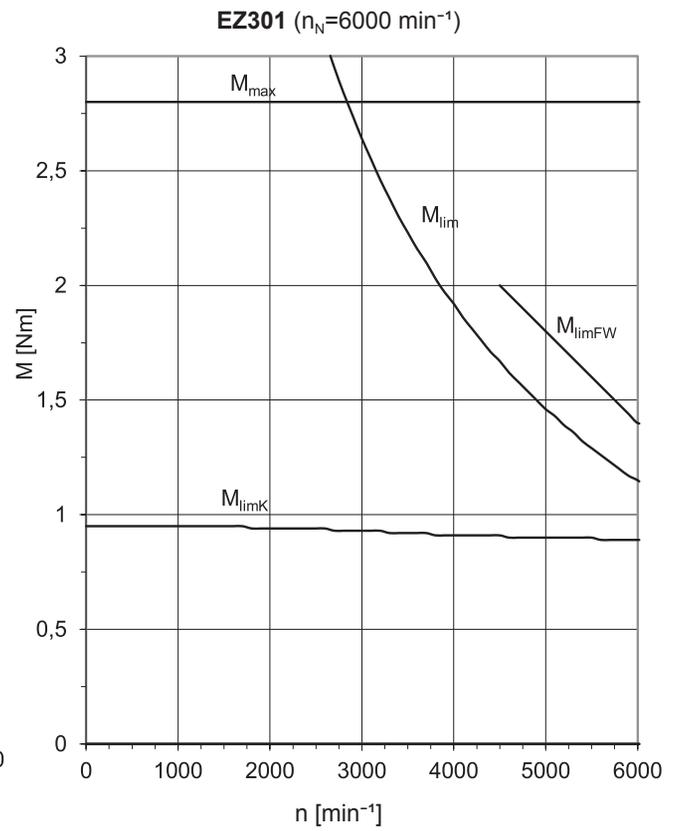
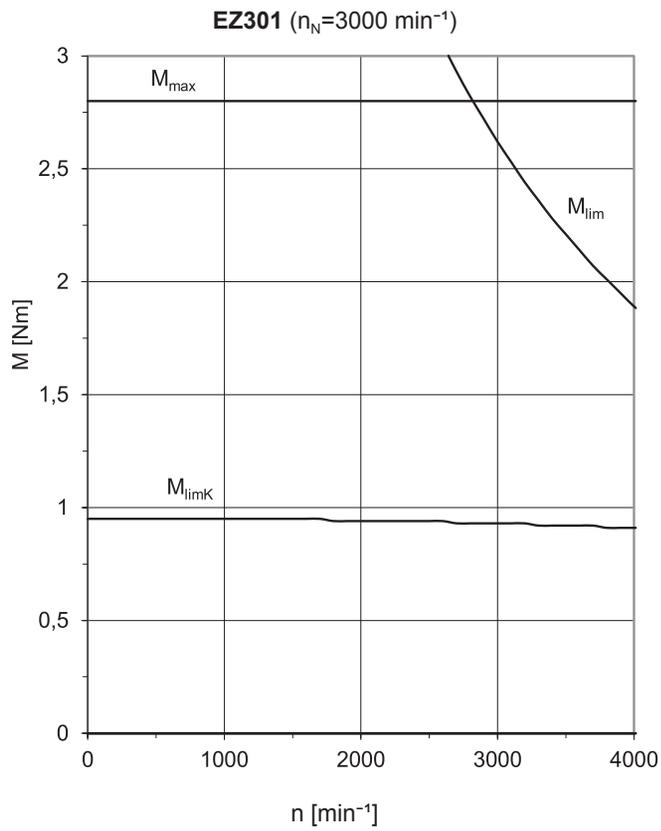


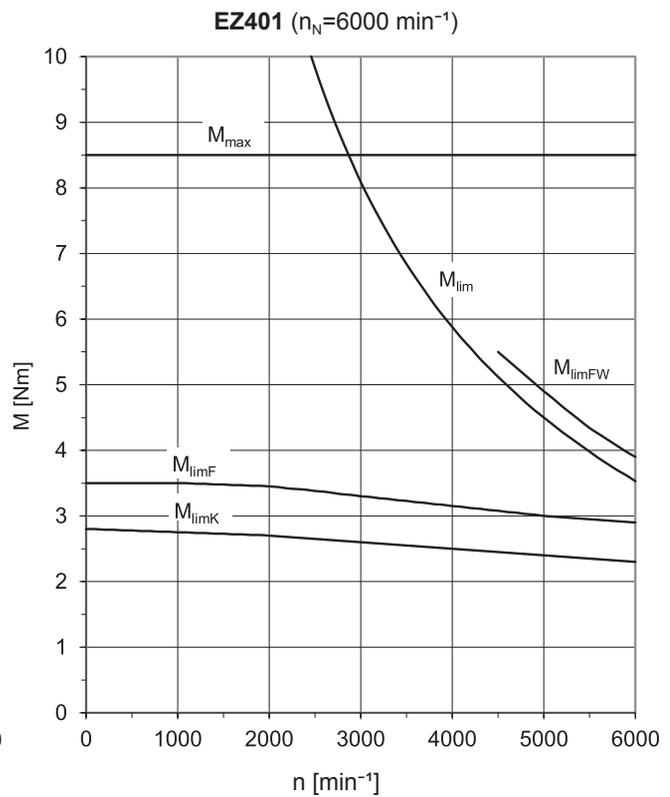
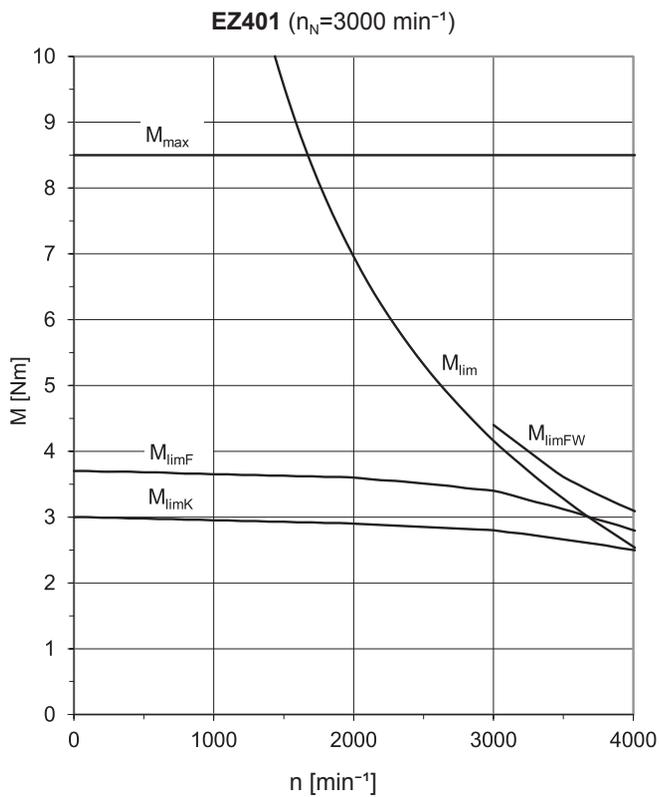
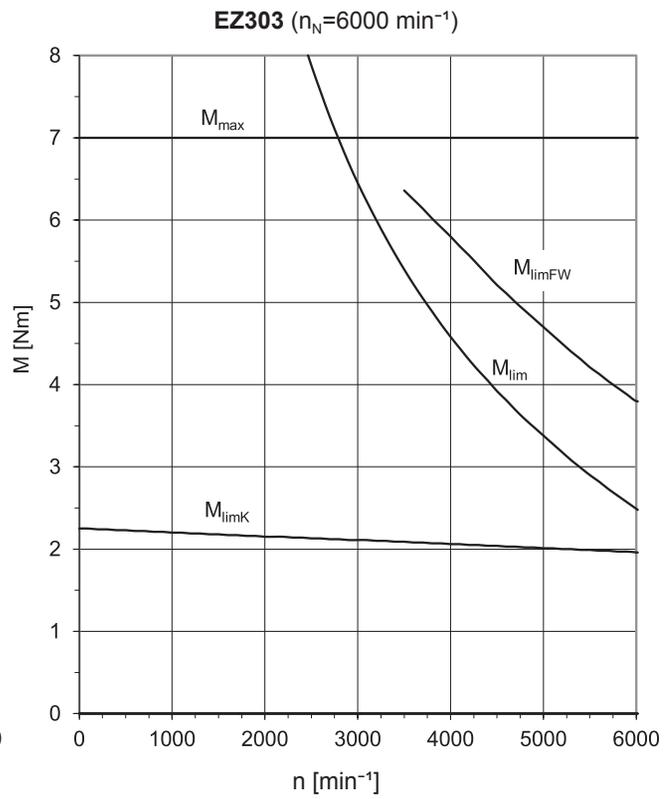
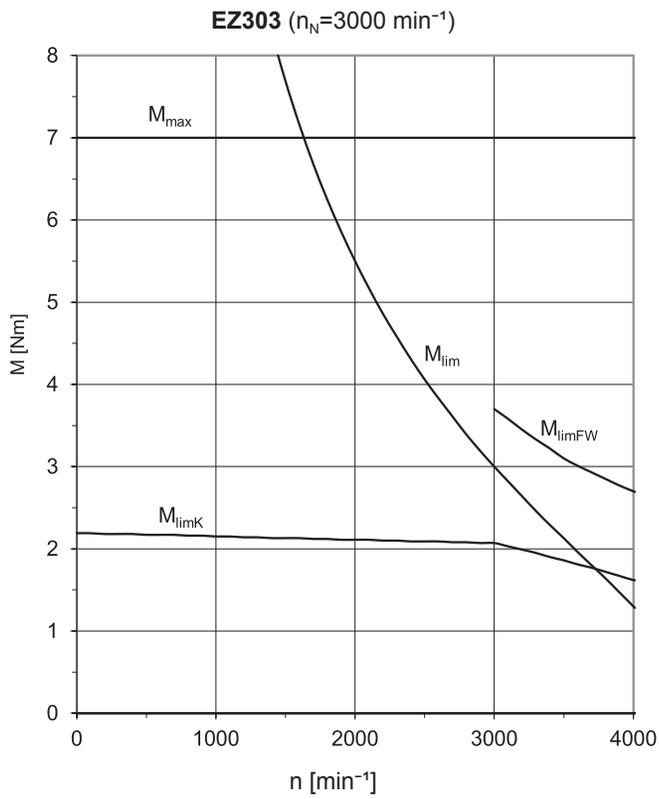
Fig. 1: Explication d'une caractéristique couple-vitesse de rotation

| | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Couple pour régime temporaire (ED < 100 %) à $\Delta\theta = 100$ K | 2 | Couple pour régime continu à charge constante (mode S1, ED = 100 %) à $\Delta\theta = 100$ K |
| 3 | Plage de défluxage (utile uniquement en cas d'exploitation sur servo-variateurs) | | |



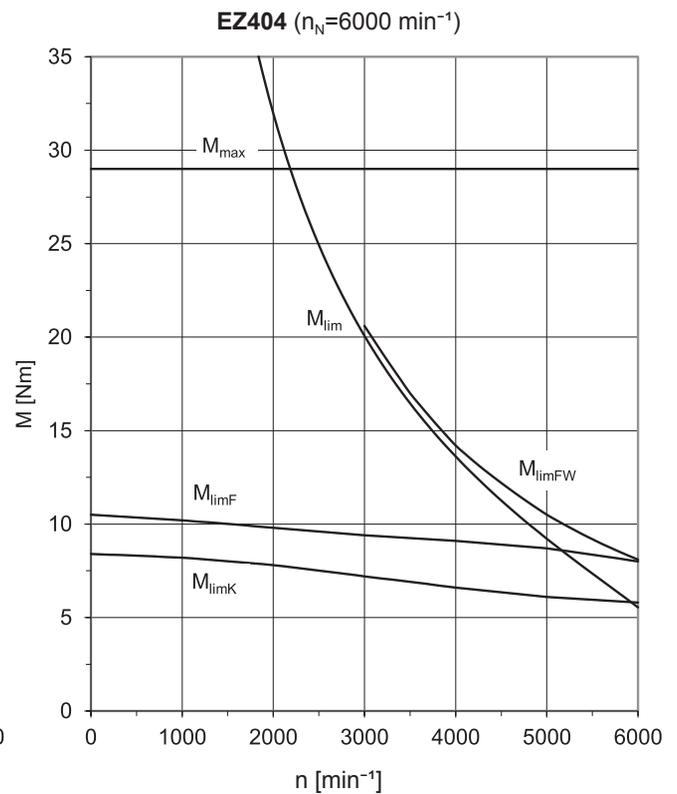
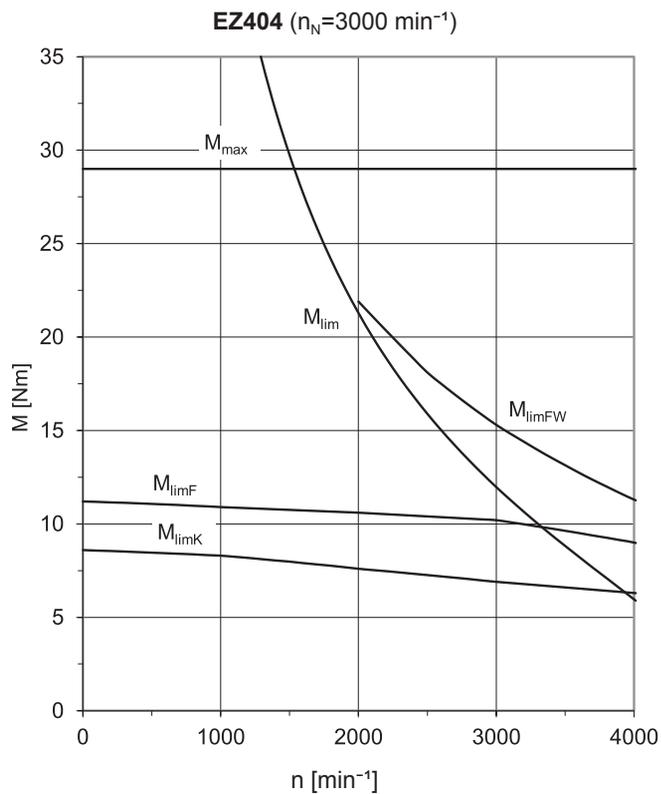
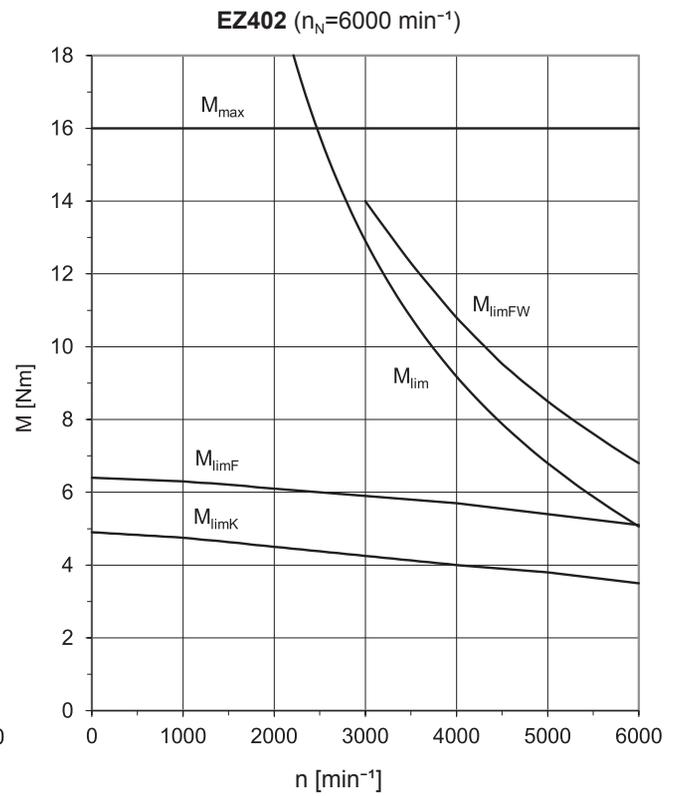
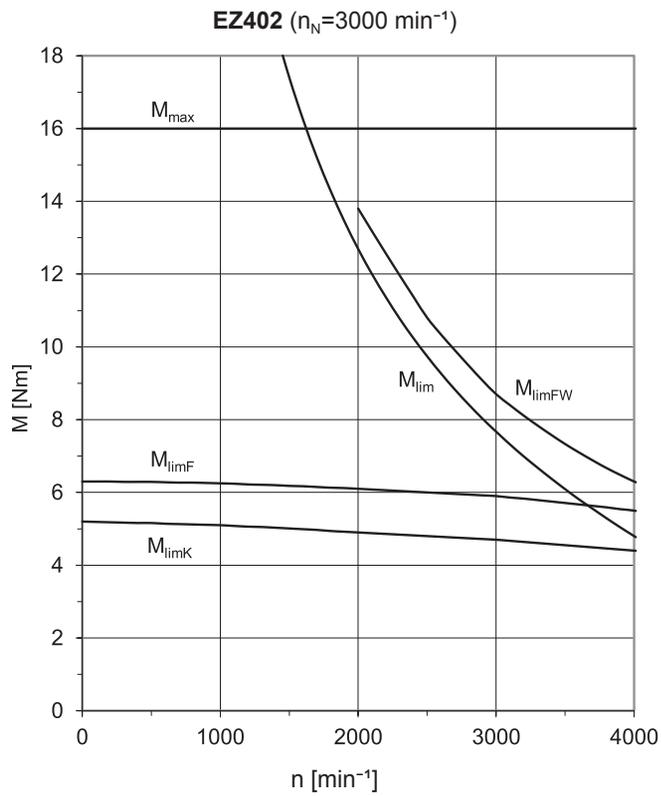
22 Moteurs brushless synchrones EZ
22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation

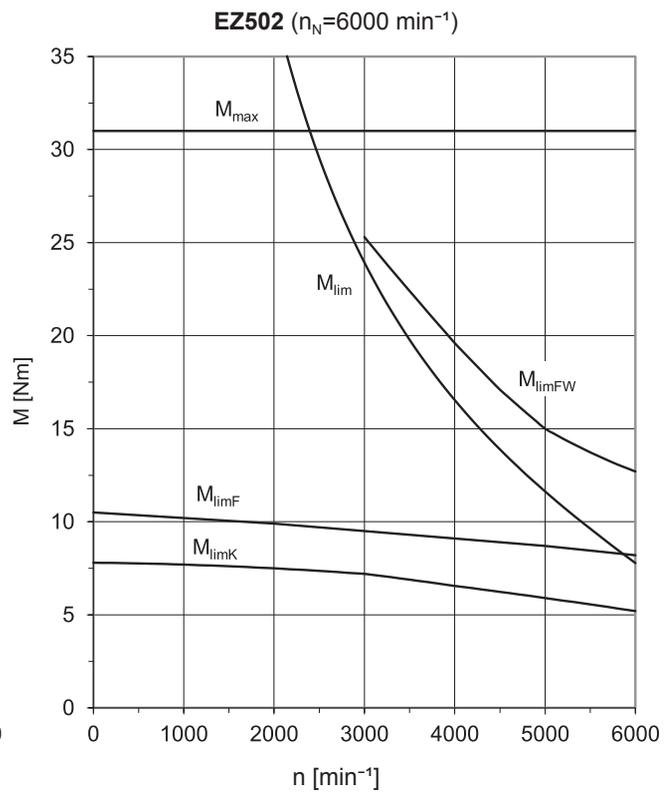
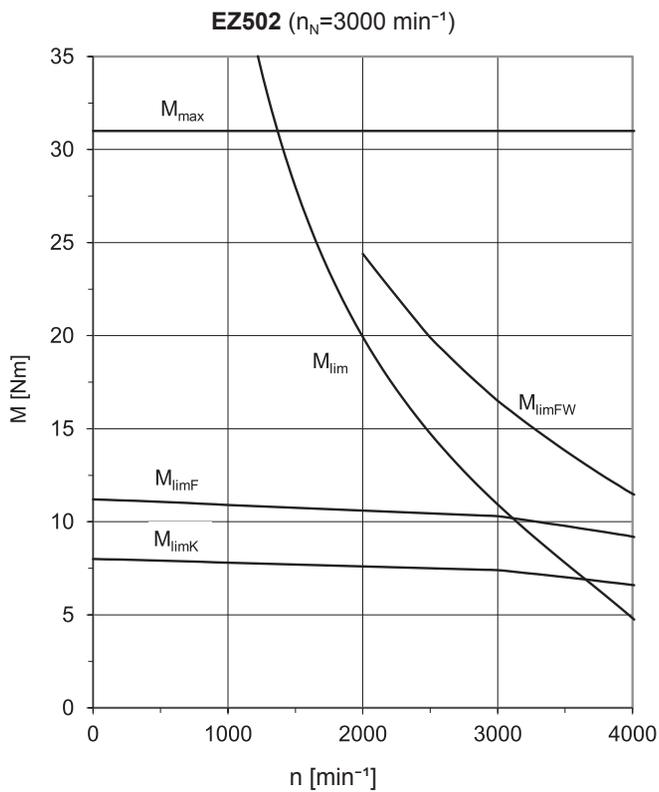
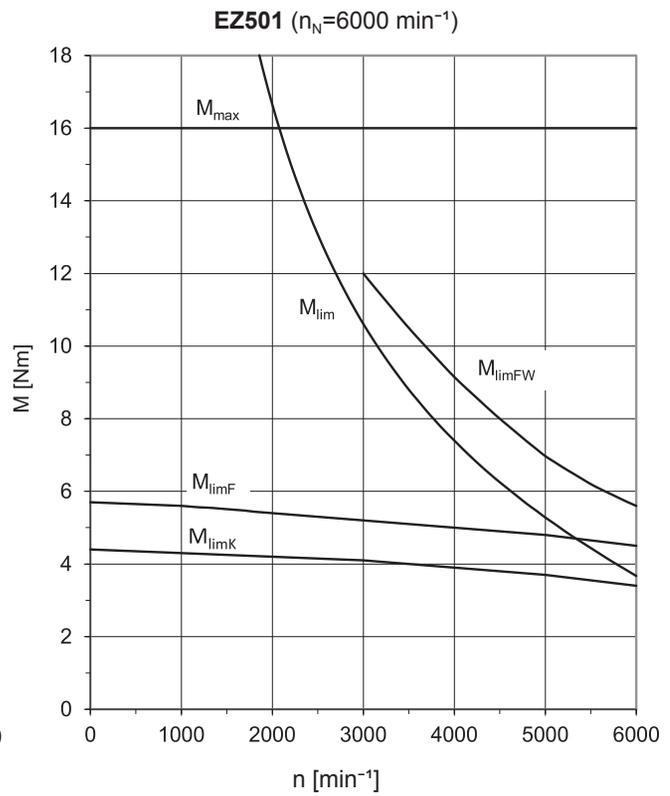
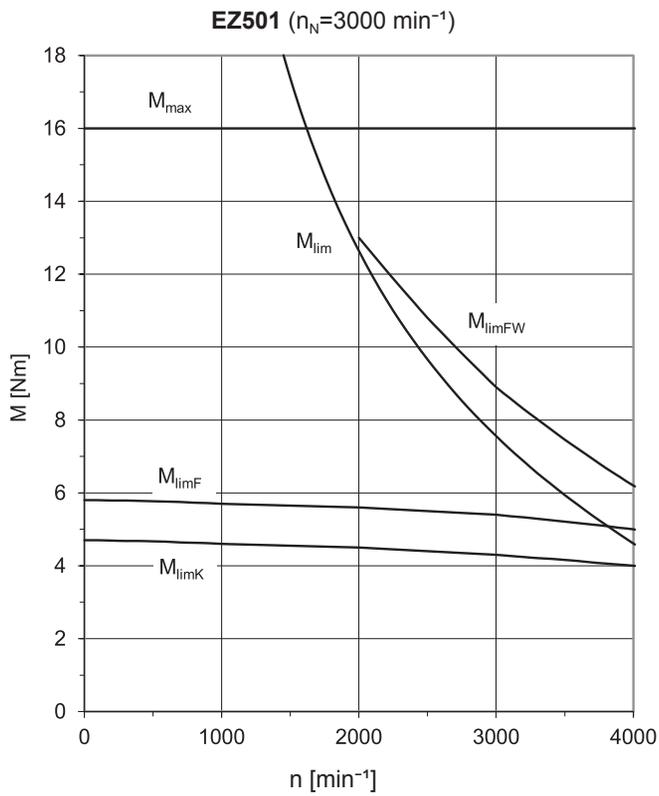






22 Moteurs brushless synchrones EZ
22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation

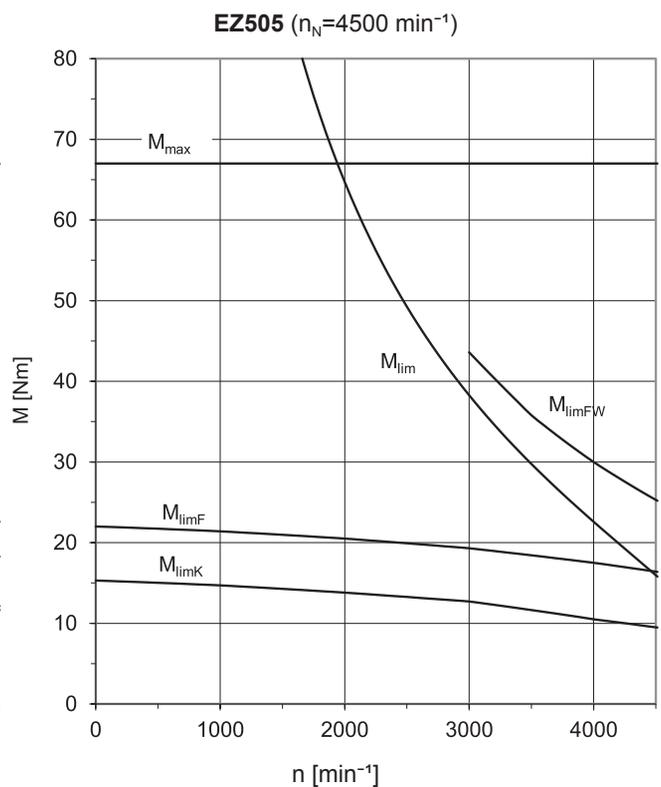
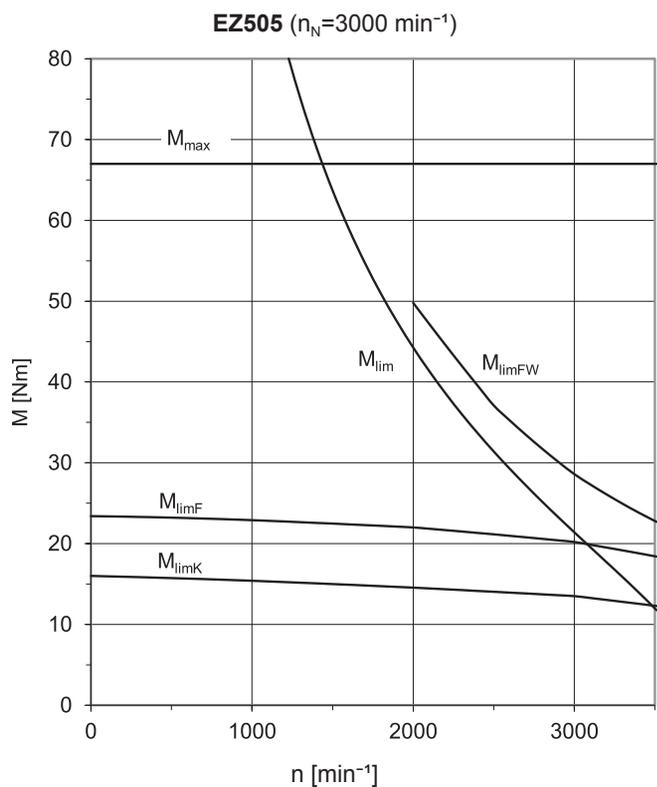
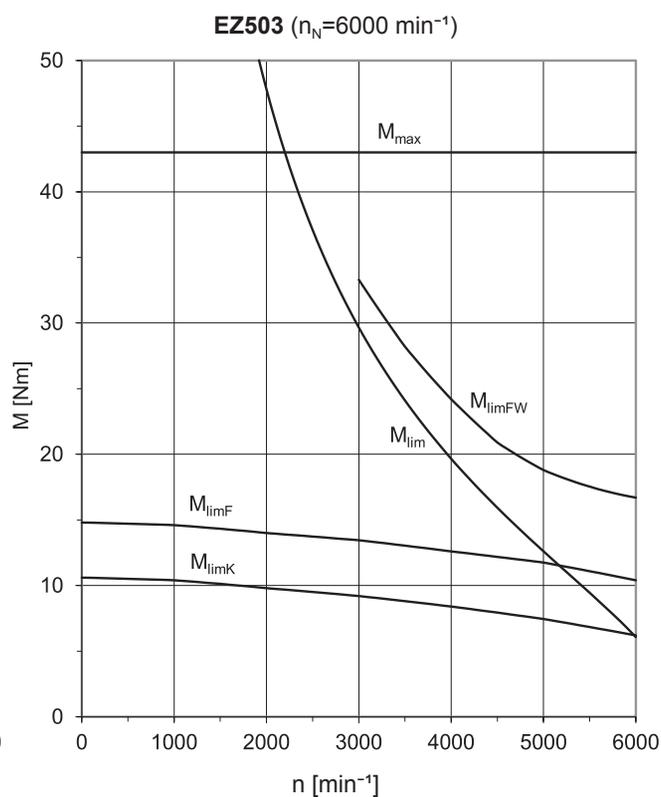
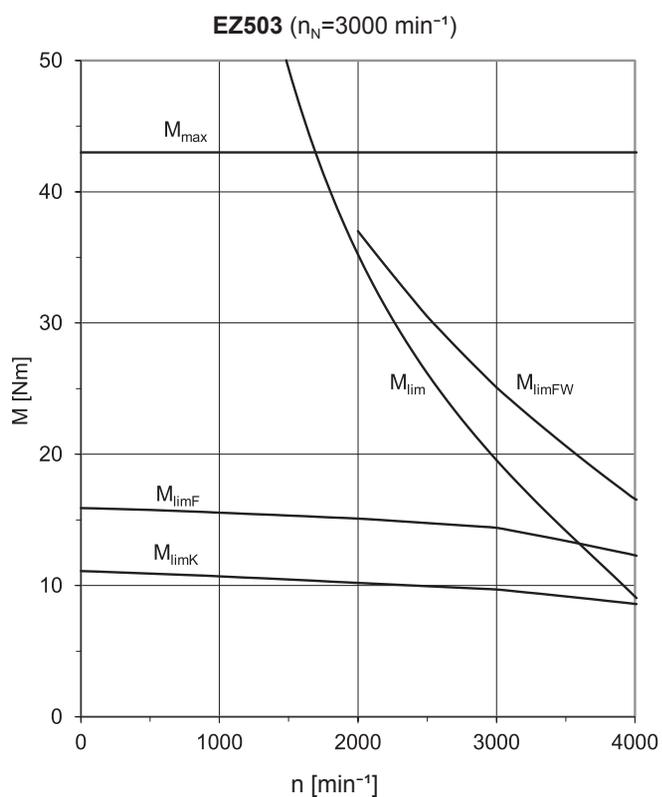


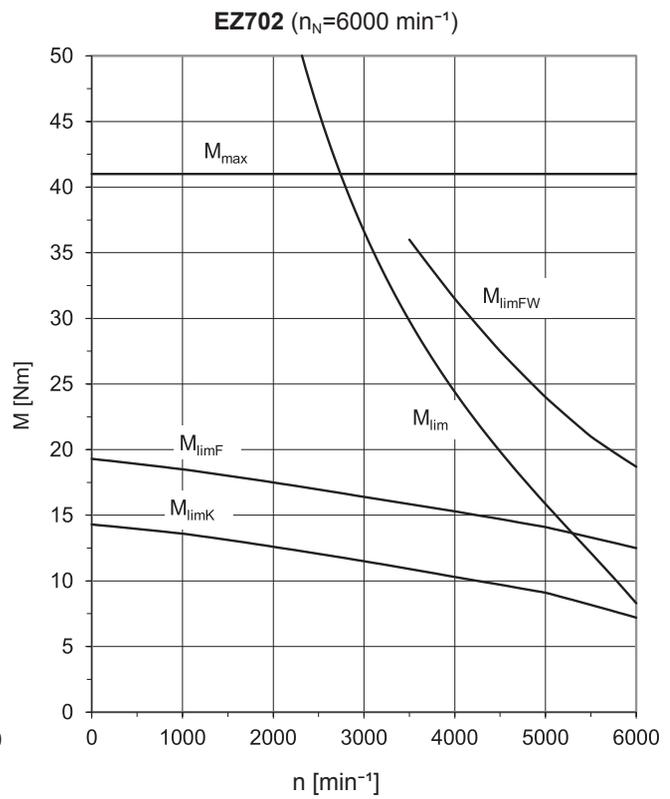
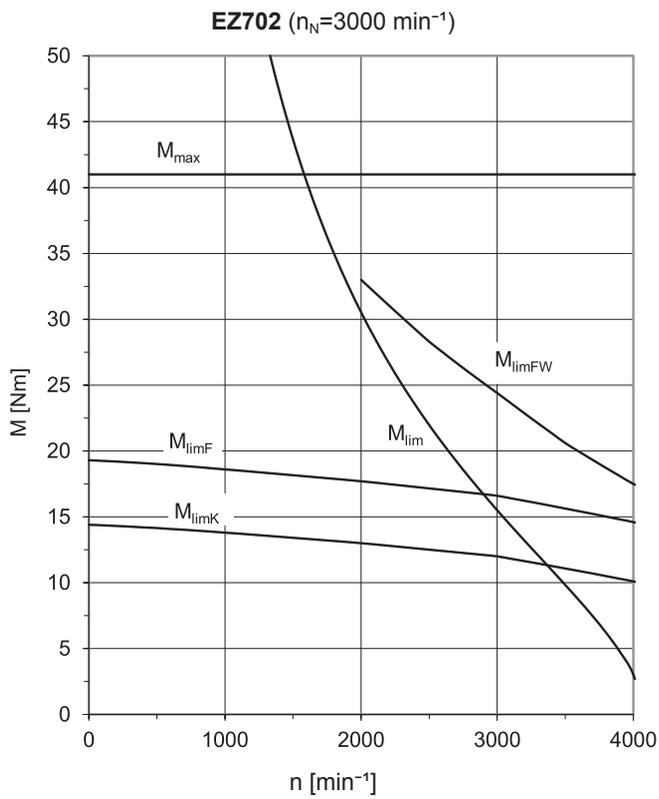
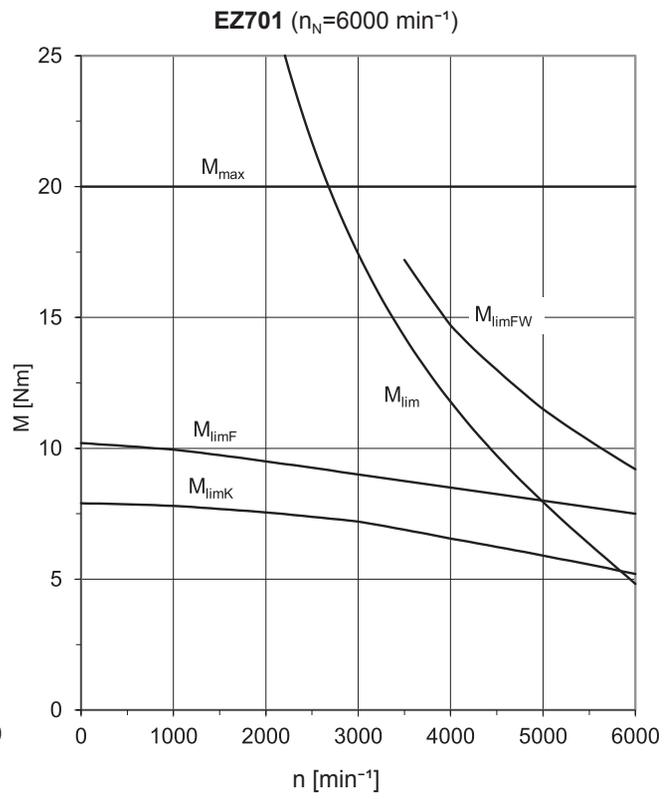
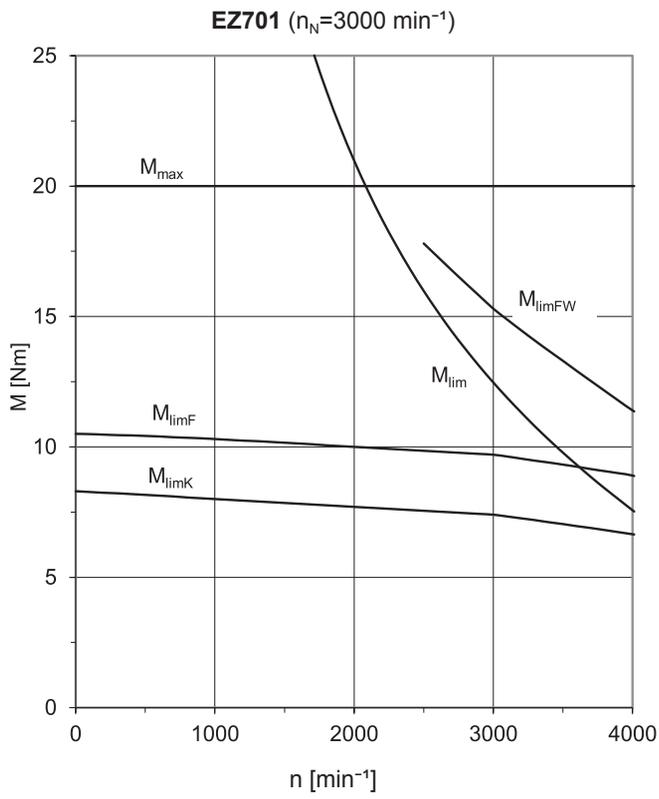




22 Moteurs brushless synchrones EZ

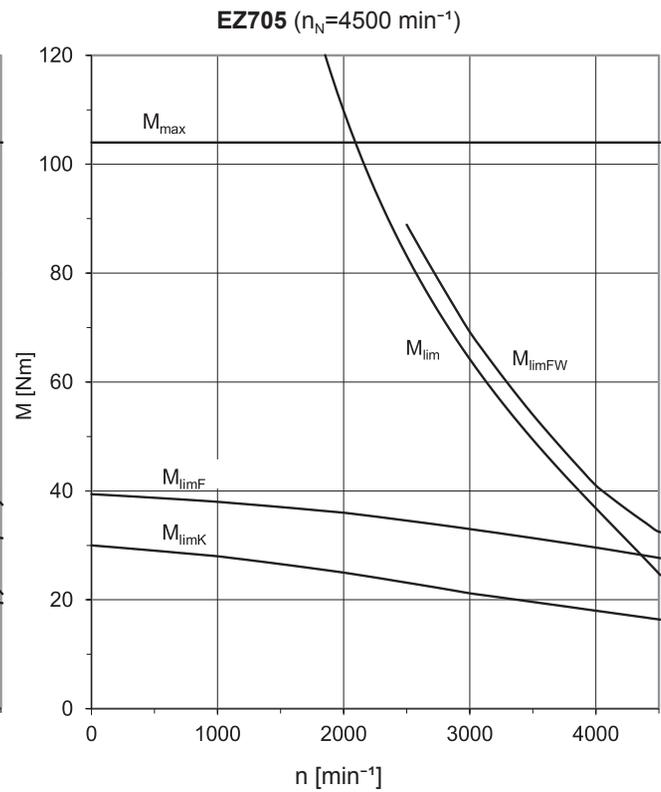
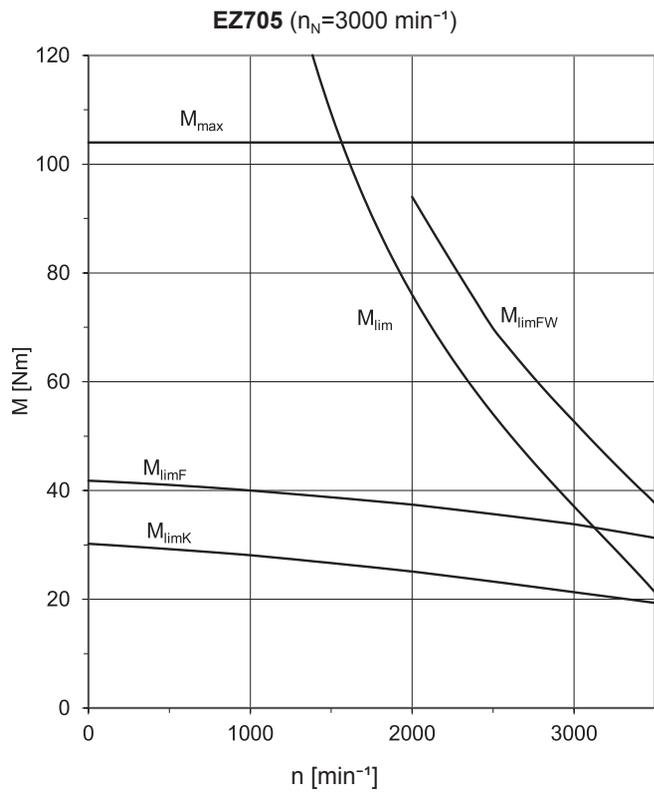
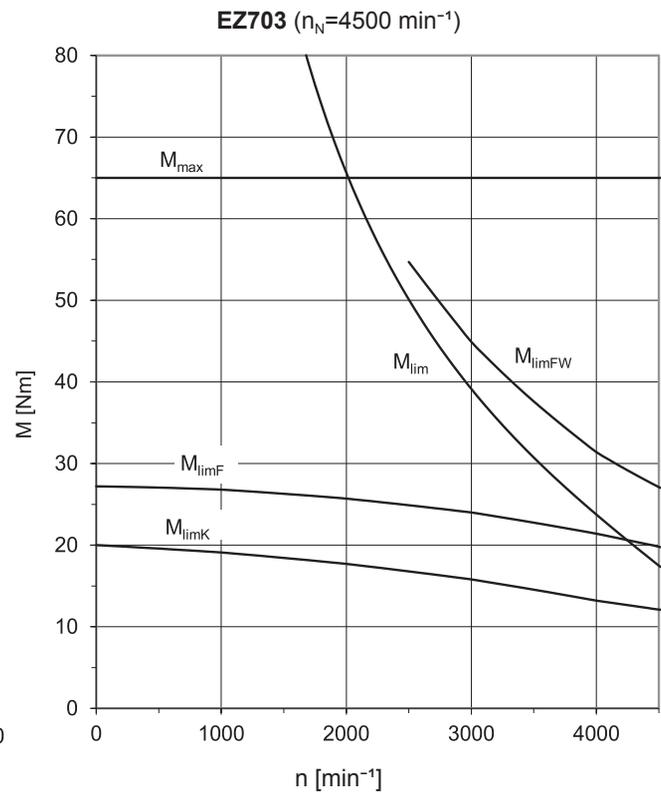
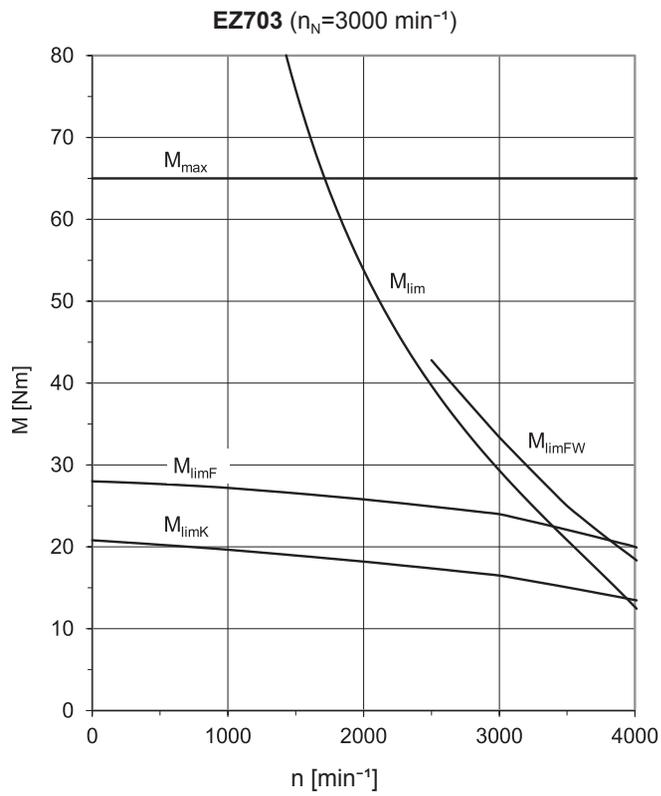
22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation



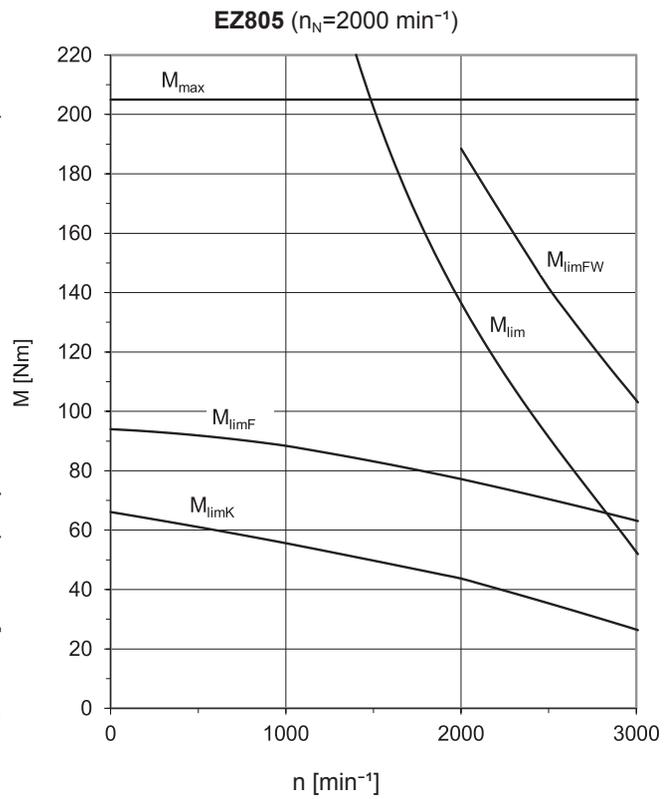
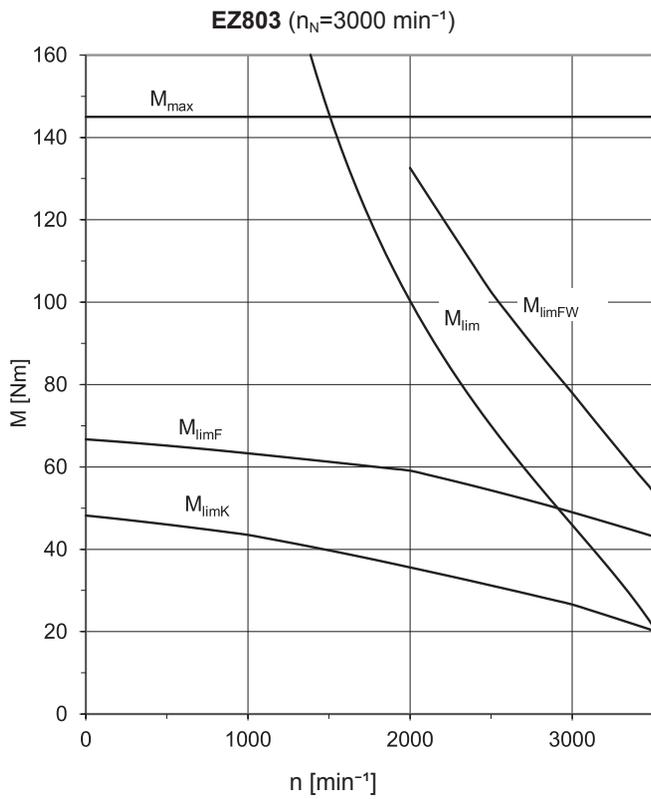
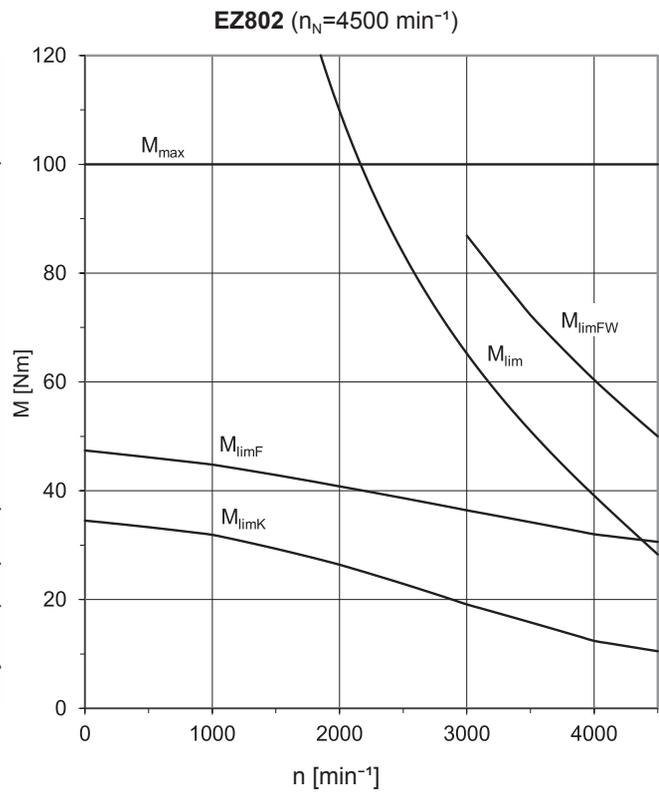
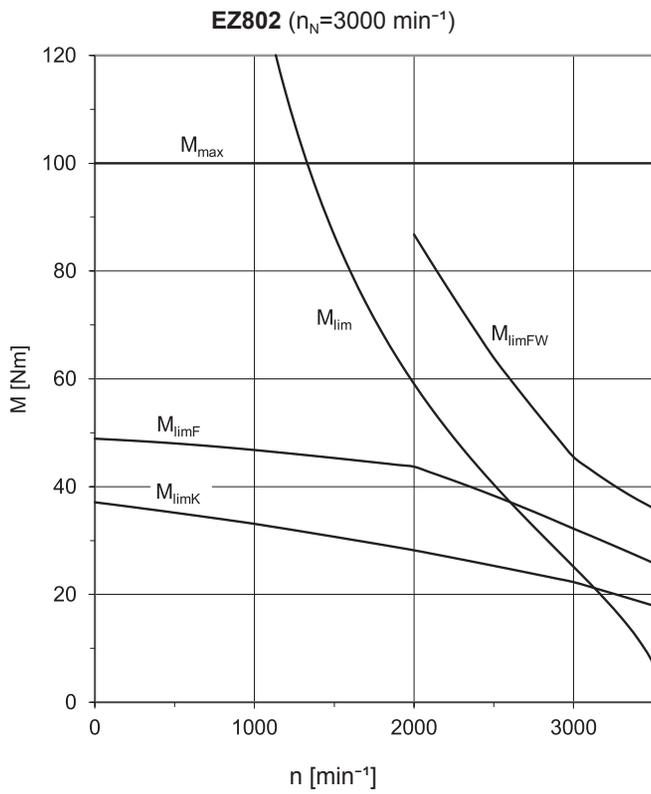




22 Moteurs brushless synchrones EZ
22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation



22 Moteurs brushless synchrones EZ
 22.3 Caractéristiques couple-vitesse de rotation





22.4 Croquis cotés

Ce chapitre vous donne des informations sur les dimensions des moteurs.

En raison des tolérances dimensionnelles pour les pièces moulées et la somme des tolérances individuelles, les dimensions indiquées peuvent dépasser les spécifications de la norme ISO 2768-mK.

Sous réserve de modifications des dimensions en raison du perfectionnement technique.

Vous pouvez télécharger les modèles CAO de nos entraînements standard sur <http://cad.stober.de>.

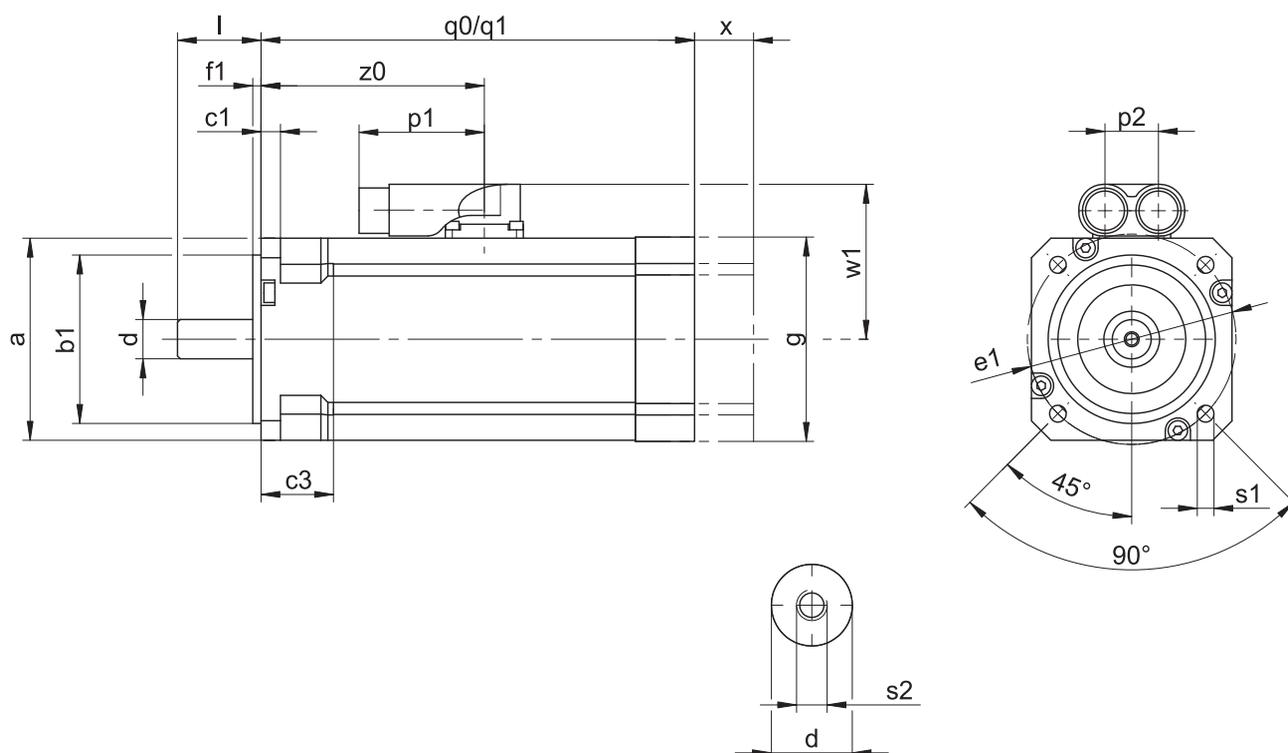
Tolérances

| Arbre plein | Tolérance |
|---|-------------------|
| Ajustement \varnothing bout d'arbres ≤ 50 mm | DIN 748-1, ISO k6 |
| Ajustement \varnothing bout d'arbres > 50 mm | DIN 748-1, ISO m6 |

Forage à centrer dans arbres pleins conforme à la norme DIN 332-2, type DR

| Diamètre nominal | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|------------------------|----|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Profondeur de filetage | 10 | 12,5 | 16 | 19 | 22 | 28 | 36 | 42 | 50 |

22.4.1 Moteurs EZ3

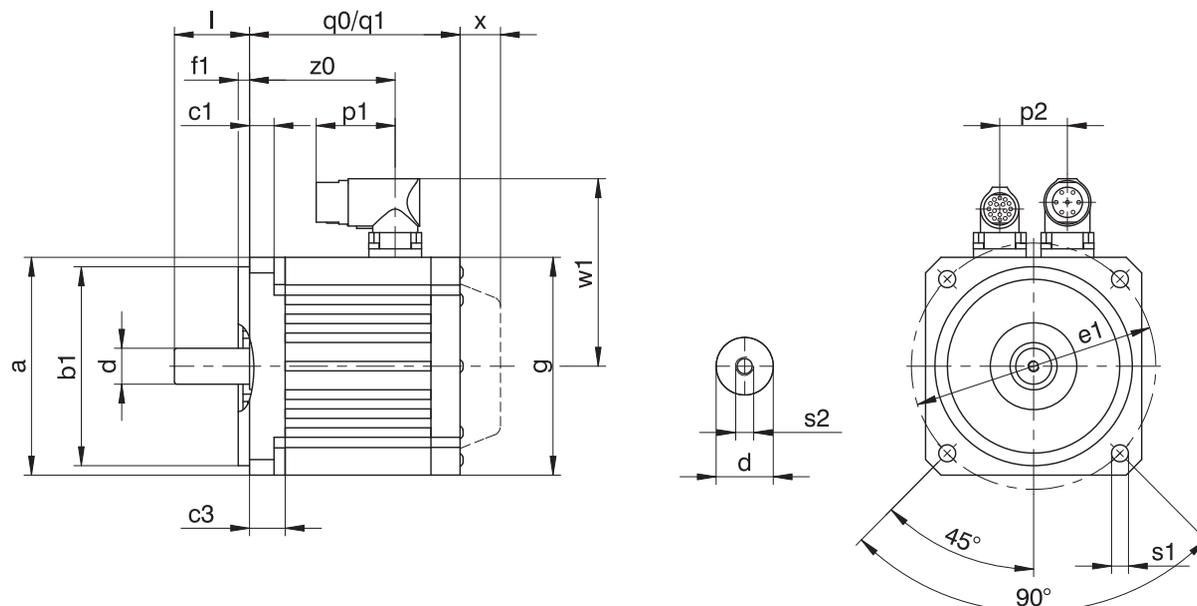


| | | | |
|----|--|----|--|
| q0 | Pour les moteurs sans frein de maintien. | q1 | Pour les moteurs avec frein de maintien. |
| x | Pour les encodeurs optiques. | | |

| Type | $\square a$ | $\varnothing b1$ | c1 | c3 | $\varnothing d$ | $\varnothing e1$ | f1 | $\square g$ | l | p1 | p2 | q0 | q1 | $\varnothing s1$ | s2 | w1 | x | z0 |
|--------|-------------|------------------|----|----|-----------------|------------------|----|-------------|----|----|----|-----|-----|------------------|----|------|----|-------|
| EZ301U | 72 | 60_{β} | 7 | 26 | 14_{k6} | 75 | 3 | 72 | 30 | 45 | 19 | 116 | 156 | 6 | M5 | 55,5 | 21 | 80,5 |
| EZ302U | 72 | 60_{β} | 7 | 26 | 14_{k6} | 75 | 3 | 72 | 30 | 45 | 19 | 138 | 178 | 6 | M5 | 55,5 | 21 | 102,5 |
| EZ303U | 72 | 60_{β} | 7 | 26 | 14_{k6} | 75 | 3 | 72 | 30 | 45 | 19 | 160 | 200 | 6 | M5 | 55,5 | 21 | 124,5 |



22.4.2 Moteurs EZ4 – EZ8 avec refroidissement par convection

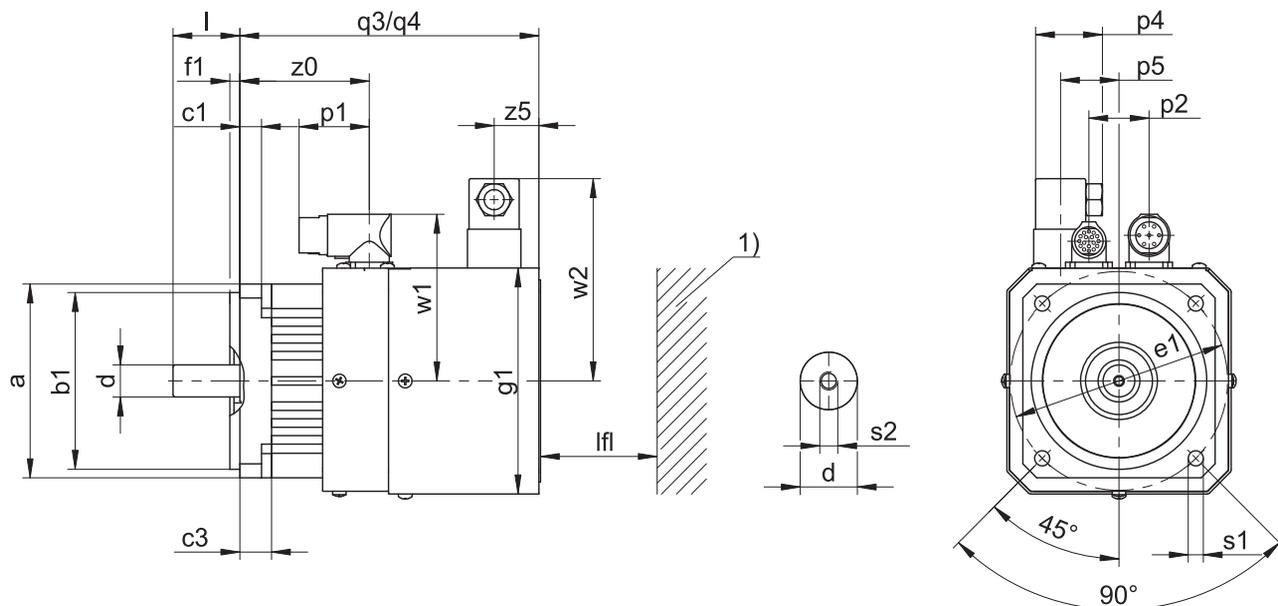


| | | | |
|----|--|----|--|
| q0 | Pour les moteurs sans frein de maintien. | q1 | Pour les moteurs avec frein de maintien. |
| x | Pour les encodeurs optiques. | | |

| Type | $\square a$ | $\varnothing b1$ | c1 | c3 | $\varnothing d$ | $\varnothing e1$ | f1 | $\square g$ | l | p1 | p2 | q0 | q1 | $\varnothing s1$ | s2 | w1 | x | z0 |
|--------|-------------|-------------------|------|------|------------------|------------------|-----|-------------|----|----|----|-------|-------|------------------|-----|-------|----|-------|
| EZ401U | 98 | 95 _{h6} | 9,5 | 20,5 | 14 _{h6} | 115 | 3,5 | 98 | 30 | 40 | 32 | 118,5 | 167,0 | 9 | M5 | 91,0 | 22 | 76,5 |
| EZ402U | 98 | 95 _{h6} | 9,5 | 20,5 | 19 _{h6} | 115 | 3,5 | 98 | 40 | 40 | 32 | 143,5 | 192,0 | 9 | M6 | 91,0 | 22 | 101,5 |
| EZ404U | 98 | 95 _{h6} | 9,5 | 20,5 | 19 _{h6} | 115 | 3,5 | 98 | 40 | 40 | 32 | 193,5 | 242,0 | 9 | M6 | 91,0 | 22 | 151,5 |
| EZ501U | 115 | 110 _{h6} | 10,0 | 16,0 | 19 _{h6} | 130 | 3,5 | 115 | 40 | 40 | 36 | 109,0 | 163,5 | 9 | M6 | 100,0 | 22 | 74,5 |
| EZ502U | 115 | 110 _{h6} | 10,0 | 16,0 | 19 _{h6} | 130 | 3,5 | 115 | 40 | 40 | 36 | 134,0 | 188,5 | 9 | M6 | 100,0 | 22 | 99,5 |
| EZ503U | 115 | 110 _{h6} | 10,0 | 16,0 | 24 _{h6} | 130 | 3,5 | 115 | 50 | 40 | 36 | 159,0 | 213,5 | 9 | M8 | 100,0 | 22 | 124,5 |
| EZ505U | 115 | 110 _{h6} | 10,0 | 16,0 | 24 _{h6} | 130 | 3,5 | 115 | 50 | 40 | 36 | 209,0 | 263,5 | 9 | M8 | 100,0 | 22 | 174,5 |
| EZ701U | 145 | 130 _{h6} | 10,0 | 19,0 | 24 _{h6} | 165 | 3,5 | 145 | 50 | 40 | 42 | 121,0 | 180,0 | 11 | M8 | 115,0 | 22 | 83,0 |
| EZ702U | 145 | 130 _{h6} | 10,0 | 19,0 | 24 _{h6} | 165 | 3,5 | 145 | 50 | 40 | 42 | 146,0 | 205,0 | 11 | M8 | 115,0 | 22 | 108,0 |
| EZ703U | 145 | 130 _{h6} | 10,0 | 19,0 | 24 _{h6} | 165 | 3,5 | 145 | 50 | 40 | 42 | 171,0 | 230,0 | 11 | M8 | 115,0 | 22 | 133,0 |
| EZ705U | 145 | 130 _{h6} | 10,0 | 19,0 | 32 _{h6} | 165 | 3,5 | 145 | 58 | 71 | 42 | 226,0 | 285,0 | 11 | M12 | 134,0 | 22 | 184,0 |
| EZ802U | 190 | 180 _{h6} | 15,0 | 25,0 | 32 _{h6} | 215 | 3,5 | 190 | 58 | 71 | 60 | 222,0 | 299,0 | 13,5 | M12 | 156,5 | 22 | 168,0 |
| EZ803U | 190 | 180 _{h6} | 15,0 | 25,0 | 38 _{h6} | 215 | 3,5 | 190 | 80 | 71 | 60 | 263,0 | 340,0 | 13,5 | M12 | 156,5 | 22 | 209,0 |
| EZ805U | 190 | 180 _{h6} | 15,0 | 25,0 | 38 _{h6} | 215 | 3,5 | 190 | 80 | 71 | 60 | 345,0 | 422,0 | 13,5 | M12 | 156,5 | 22 | 277,0 |



22.4.3 Moteurs EZ4 – EZ8 avec ventilation forcée



| | | | |
|----|--|----|--|
| q3 | Pour les moteurs sans frein de maintien. | q4 | Pour les moteurs avec frein de maintien. |
| 1) | Paroi de la machine | | |

| Type | □a | Øb1 | c1 | c3 | Ød | Øe1 | f1 | □g1 | l | lfl _{min} | p1 | p2 | p4 | p5 | q3 | q4 | Øs1 | s2 | w1 | w2 | z0 | z5 |
|--------|-----|------------------|------|------|------------------|-----|-----|-----|----|--------------------|----|----|------|----|-----|-----|------|-----|-------|-----|-------|----|
| EZ401B | 98 | 95 _β | 9,5 | 20,5 | 14 _{κ6} | 115 | 3,5 | 118 | 30 | 20 | 40 | 32 | 37,5 | 0 | 175 | 224 | 9,0 | M5 | 91,0 | 111 | 76,5 | 25 |
| EZ402B | 98 | 95 _β | 9,5 | 20,5 | 19 _{κ6} | 115 | 3,5 | 118 | 40 | 20 | 40 | 32 | 37,5 | 0 | 200 | 249 | 9,0 | M6 | 91,0 | 111 | 101,5 | 25 |
| EZ404B | 98 | 95 _β | 9,5 | 20,5 | 19 _{κ6} | 115 | 3,5 | 118 | 40 | 20 | 40 | 32 | 37,5 | 0 | 250 | 299 | 9,0 | M6 | 91,0 | 111 | 151,5 | 25 |
| EZ501B | 115 | 110 _β | 10,0 | 16,0 | 19 _{κ6} | 130 | 3,5 | 135 | 40 | 20 | 40 | 36 | 37,5 | 0 | 179 | 234 | 9,0 | M6 | 100,0 | 120 | 74,5 | 25 |
| EZ502B | 115 | 110 _β | 10,0 | 16,0 | 19 _{κ6} | 130 | 3,5 | 135 | 40 | 20 | 40 | 36 | 37,5 | 0 | 204 | 259 | 9,0 | M6 | 100,0 | 120 | 99,5 | 25 |
| EZ503B | 115 | 110 _β | 10,0 | 16,0 | 24 _{κ6} | 130 | 3,5 | 135 | 50 | 20 | 40 | 36 | 37,5 | 0 | 229 | 284 | 9,0 | M8 | 100,0 | 120 | 124,5 | 25 |
| EZ505B | 115 | 110 _β | 10,0 | 16,0 | 24 _{κ6} | 130 | 3,5 | 135 | 50 | 20 | 40 | 36 | 37,5 | 0 | 279 | 334 | 9,0 | M8 | 100,0 | 120 | 174,5 | 25 |
| EZ701B | 145 | 130 _β | 10,0 | 19,0 | 24 _{κ6} | 165 | 3,5 | 165 | 50 | 30 | 40 | 42 | 37,5 | 0 | 213 | 272 | 11,0 | M8 | 115,0 | 134 | 83,0 | 40 |
| EZ702B | 145 | 130 _β | 10,0 | 19,0 | 24 _{κ6} | 165 | 3,5 | 165 | 50 | 30 | 40 | 42 | 37,5 | 0 | 238 | 297 | 11,0 | M8 | 115,0 | 134 | 108,0 | 40 |
| EZ703B | 145 | 130 _β | 10,0 | 19,0 | 24 _{κ6} | 165 | 3,5 | 165 | 50 | 30 | 40 | 42 | 37,5 | 0 | 263 | 322 | 11,0 | M8 | 115,0 | 134 | 133,0 | 40 |
| EZ705B | 145 | 130 _β | 10,0 | 19,0 | 32 _{κ6} | 165 | 3,5 | 165 | 58 | 30 | 71 | 42 | 37,5 | 0 | 318 | 377 | 11,0 | M12 | 134,0 | 134 | 184,0 | 40 |
| EZ802B | 190 | 180 _β | 15,0 | 25,0 | 32 _{κ6} | 215 | 3,5 | 215 | 58 | 30 | 71 | 60 | 37,5 | 62 | 322 | 399 | 13,5 | M12 | 156,5 | 160 | 168,0 | 40 |
| EZ803B | 190 | 180 _β | 15,0 | 25,0 | 38 _{κ6} | 215 | 3,5 | 215 | 80 | 30 | 71 | 60 | 37,5 | 62 | 363 | 440 | 13,5 | M12 | 156,5 | 160 | 209,0 | 40 |
| EZ805B | 190 | 180 _β | 15,0 | 25,0 | 38 _{κ6} | 215 | 3,5 | 215 | 80 | 30 | 71 | 60 | 37,5 | 62 | 445 | 522 | 13,5 | M12 | 178,0 | 160 | 277,0 | 40 |





22.5 Désignation de type

Code donné à titre d'exemple

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|----|----|---|-----|
| EZ | 4 | 0 | 1 | U | D | AD | M4 | O | 096 |
|----|---|---|---|---|---|----|----|---|-----|

Explication

| Code | Désignation | Version |
|------|---|---|
| EZ | Type | Moteur brushless synchrone |
| 4 | Taille | 4 (exemple) |
| 0 | Génération | 0 |
| 1 | Longueur | 1 (exemple) |
| U | Refroidissement ¹ | Refroidissement par convection |
| B | | Ventilation forcée |
| D | Inertie de la charge | Dynamique |
| M | | Avec inertie de la charge accrue ² |
| AD | Servo-variateurs | SD6 (exemple) |
| M4 | Encodeur | EQI 1131 FMA EnDat 2.2 (exemple) |
| O | Frein | Sans frein de maintien |
| P | | Frein de maintien à aimant permanent |
| 096 | Constante électromagnétique (EMK) K_{EM} | 96 V/1 000 min ⁻¹ (exemple) |

Remarques

- Le chapitre [\[22.6.4 \]](#) vous donne des informations sur les encodeurs disponibles.
- Le chapitre [\[22.6.4.5 \]](#) vous donne des informations sur le branchement des moteurs brushless synchrones sur d'autres servo-variateurs .
- Le chapitre [\[27 \]](#) vous donne des informations sur le branchement des moteurs brushless synchrones sur des servo-variateurs d'une autre marque.

22.6 Description du produit

22.6.1 Caractéristiques générales

| Caractéristique | Description |
|--------------------------|--|
| Conception | IM B5, IM V1, IM V3 selon EN 60034-7/A1 |
| Degré de protection | IP56 / IP66 (option) |
| Classification thermique | 155 (F) selon EN 60034-1 (155 °C, échauffement $\Delta\theta = 100$ K) |
| Surface ³ | Noire mate RAL 9005 |
| Mode de refroidissement | IC 410 Refroidissement par convection (IC 416 Refroidissement par convection avec ventilation forcée en option) |
| Roulement | Roulement à billes avec lubrification à vie et joint non frottant |
| Étanchéité | Joints à lèvres radial en FKM (côté A) |
| Bout d'arbre | Arbre sans clavette, qualité du diamètre k6 |

¹ Pour moteurs EZ3 uniquement refroidissement par convection disponible

² Pour moteurs EZ3, EZ501 et EZ701 non disponible.

³ Une autre laque du moteur entraîne la modification des caractéristiques thermiques et, par conséquent, des limites de performance.



| Caractéristique | Description |
|------------------|-------------------------------------|
| Concentricité | Tolérance selon CEI 60072-1 |
| Coaxialité | Tolérance selon CEI 60072-1 |
| Perpendicularité | Tolérance selon CEI 60072-1 |
| Vibrations | A selon EN 60034-14/A1 |
| Niveau sonore | Valeurs limites selon EN 60034-9/A1 |

22.6.2 Caractéristiques électriques

Ce chapitre est consacré aux caractéristiques électriques générales du moteur. Détails, voir chapitre Tableaux de sélection.

| Caractéristique | Description |
|----------------------------------|--|
| Tension de circuit intermédiaire | DC 540 V (max. 620 V) sur servo-variateurs |
| Bobinage | Triphasé en bobinage dentaire |
| Montage | En étoile, point neutre non sorti |
| Protection | I (mise à la terre) selon EN 61140/A1 |
| Nombre de paires de pôles | 5 (EZ3) 7 (EZ4/EZ5/EZ7) 8 (EZ8) |

22.6.3 Conditions ambiantes

Ce chapitre est consacré aux conditions ambiantes standard pour le transport, le stockage et l'exploitation du moteur. Pour tout renseignement complémentaire sur d'autres conditions ambiantes, voir chapitre [\[22.7.3 \]](#).

| Caractéristique | Description |
|---|---|
| Température ambiante transport/stockage | de -30 à +85 °C |
| Température ambiante en service | de -15 à +40 °C |
| Altitude | ≤ 1 000 m |
| Tenue aux chocs | ≤ 50 m/s ² (5 g), 6 ms selon EN 60068-2-27 |

Remarques

- Les moteurs brushless synchrones ne sont pas conçus pour l'exploitation en milieu explosif en vertu des Directive ATEX2014/34/EU.
- Intercepter le câble de raccordement à proximité du moteur afin de protéger les connecteurs moteur des éventuelles vibrations générées par le câble.
- Veuillez noter que les chocs sont susceptibles de réduire les couples de freinage du frein de maintien (option).
- Veuillez également tenir compte des chocs soumis au moteur provoqués par des groupes de sortie, comme par ex. réducteurs ou pompes, auxquels le moteur est accouplé.

EZ

22.6.4 Encodeur

Les moteurs brushless synchrones STÖBER peuvent être équipés de différents encodeurs. Les chapitres suivants vous guident dans le choix d'un encodeur adapté à votre application.

22.6.4.1 Guide de sélection encodeurs

Le tableau suivant vous aide à trouver un encodeur adapté à votre application.



| Caractéristique | Encodeur absolu | | Résolveur |
|---|-----------------|----------|-------------------|
| | Optique | Inductif | Électromagnétique |
| Principe de mesure | Optique | Inductif | Électromagnétique |
| Résistance thermique | ★★☆ | ★★★ | ★★★ |
| Résistance aux chocs et aux vibrations | ★★☆ | ★★★ | ★★★ |
| Précision | ★★★ | ★★☆ | ★★☆ |
| Version avec exclusion de défauts pour le raccordement mécanique FMA (en option avec interface EnDat) | ✓ | ✓ | – |
| Courses de référence inutiles en cas de version Multiturn (option) | ✓ | ✓ | – |
| Mise en service facile par plaque signalétique électronique | ✓ | ✓ | – |

Légende : ★☆☆ = satisfaisant, ★★☆ = bien, ★★★ = très bien

22.6.4.2 Guide de sélection interface EnDat

Le tableau suivant vous aide à trouver l'interface EnDat des encodeurs absolus.

| Caractéristique | EnDat 2.1 | EnDat 2.2 |
|--|-----------|-----------|
| Cycles courts | ★★☆ | ★★★ |
| Transmission d'informations supplémentaires avec la valeur de position | – | ✓ |
| Plage d'alimentation en tension élargie | ★★☆ | ★★★ |

Légende : ★☆☆ = bien, ★★★ = très bien

22.6.4.3 Encodeur EnDat

Ce chapitre vous donne des informations sur les caractéristiques techniques des encodeurs avec interface EnDat qu'il est possible de choisir.

Encodeur avec interface EnDat 2.2

| Type d'encodeur | Code | Principe de mesure | Nombre de tours saisissables | Résolution | Valeurs de position par tour |
|-----------------|------|--------------------|------------------------------|------------|------------------------------|
| EQI 1131 FMA | M4 | Inductif | 4096 | 19 Bit | 524288 |
| EQI 1131 | Q6 | Inductif | 4096 | 19 Bit | 524288 |
| EBI 1135 | B0 | Inductif | 65536 | 18 Bit | 262144 |
| EQN 1135 FMA | M3 | Optique | 4096 | 23 Bit | 8388608 |
| EQN 1135 | Q5 | Optique | 4096 | 23 Bit | 8388608 |
| ECN 1123 FMA | M1 | Optique | – | 23 Bit | 8388608 |
| ECN 1123 | C7 | Optique | – | 23 Bit | 8388608 |
| ECI 1118-G2 | C5 | Inductif | – | 18 Bit | 262144 |

Encodeur avec interface EnDat 2.1

| Type d'encodeur | Code | Principe de mesure | Nombre de tours saisissables | Résolution | Valeurs de position par tour | Périodes par tour |
|-----------------|------|--------------------|------------------------------|------------|------------------------------|-------------------|
| EQN 1125 FMA | M2 | Optique | 4096 | 13 Bit | 8192 | Sin/cos 512 |
| EQN 1125 | Q4 | Optique | 4096 | 13 Bit | 8192 | Sin/cos 512 |



| Type d'enco- deur | Code | Principe de me- sure | Nombre de tours saisis- sables | Résolu- tion | Valeurs de po- sition par tour | Périodes par tour |
|----------------------|------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------|
| ECN 1113 FMA | M0 | Optique | – | 13 Bit | 8192 | Sin/cos 512 |
| ECN 1113 | C6 | Optique | – | 13 Bit | 8192 | Sin/cos 512 |

Remarques

- Le code de l'encodeur est partie intégrante de la désignation de type du moteur.
- FMA = Version avec exclusion de défauts pour le raccordement mécanique.
- L'encodeur EBI 1135 requiert une batterie tampon externe afin que l'information de position absolue soit sauvegardée après la mise hors circuit (option AES pour les servo-varianteurs).
- Seuls les encodeurs Multiturn sont en mesure de saisir plusieurs tours de l'arbre moteur.

22.6.4.4 Résolveur

Ce chapitre vous donne des informations sur les caractéristiques techniques du résolveur pouvant être monté comme encodeur dans un moteur brushless synchrone. **Caractéristique**

| Description | |
|------------------------------------|---|
| Tension d'entrée $U_{1\text{eff}}$ | 7 V \pm 5 % |
| Fréquence d'entrée f_1 | 10 kHz |
| Tension de sortie $U_{2,S1-S3}$ | $K_r \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$ |
| Tension de sortie $U_{2,S2-S4}$ | $K_r \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$ |
| Rapport de transformation K_r | 0,5 \pm 5 % |
| Erreur électrique | ± 10 arcmin |

22.6.4.5 Combinaison avec servo-varianteurs

Le tableau suivant récapitule les combinaisons de servo-varianteurs et d'encodeurs possibles.

| Servo-varianteurs | | SDS 5000 | MDS 5000 | SDS 5000 sin/cos MDS 5000 sin/cos | SD6 | SD6 sin/cos | SI6 | SI6 sin/cos |
|-----------------------|--------------------|-------------|-------------|--|--------|----------------|--------|----------------|
| Code servo-varianteur | | AA | AB | AC | AD | AE | AP | AQ |
| ID plan de câblage | | 442305 | 442306 | 442307 | 442450 | 442451 | 442771 | 442772 |
| Encodeur | Code enco- deur | | | | | | | |
| EQI 1131 FMA | M4 | ✓ | – | – | ✓ | – | – | – |
| EQI 1131 | Q6 | ✓ | ✓ | – | ✓ | – | ✓ | – |
| EBI 1135 | B0 | ✓ | ✓ | – | ✓ | – | ✓ | – |
| EQN 1135 FMA | M3 | ✓ | – | – | ✓ | – | – | – |
| EQN 1135 | Q5 | ✓ | ✓ | – | ✓ | – | ✓ | – |
| ECN 1123 FMA | M1 | ✓ | – | – | ✓ | – | – | – |
| ECN 1123 | C7 | ✓ | ✓ | – | ✓ | – | ✓ | – |
| ECI 1118-G2 | C5 | ✓ | ✓ | – | ✓ | – | ✓ | – |
| EQN 1125 FMA | M2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | – |
| EQN 1125 | Q4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | – |
| ECN 1113 FMA | M0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – | – |



| Servo-variateurs | SDS 5000 | MDS 5000 | SDS 5000 sin/cos MDS 5000 sin/cos | SD6 | SD6 sin/cos | SI6 | SI6 sin/cos |
|----------------------|---------------|-------------|--|--------|----------------|--------|----------------|
| Code servo-variateur | AA | AB | AC | AD | AE | AP | AQ |
| ID plan de câblage | 442305 | 442306 | 442307 | 442450 | 442451 | 442771 | 442772 |
| Encodeur | Code encodeur | | | | | | |
| ECN 1113 | C6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| Résolveur | R0 | ✓ | ✓ | – | – | ✓ | – |

Remarques

- Les codes du servo-variateur et de l'encodeur sont partie intégrante de la désignation de type du moteur (voir chapitre Désignation de type).
- Le chapitre [\[27 \]](#) vous donne des informations sur le branchement des moteurs brushless synchrones sur des servo-variateurs d'une autre marque.

22.6.5 Sonde thermique

Ce chapitre vous donne des informations sur les caractéristiques techniques des sondes thermiques pouvant être montées dans un moteur brushless synchrone afin de réaliser la protection thermique du bobinage. Afin d'éviter tout dommage du moteur, il est impératif que vous surveillez la sonde thermique au moyen d'appareils correspondants qui mettent le moteur hors service en cas de dépassement de la température d'enroulement maximale.

Certains encodeurs sont dotés d'un propre dispositif de surveillance thermique de l'électronique d'exploitation intégrée dont les seuils d'avertissement et de désactivation peuvent se chevaucher avec les valeurs réglées dans le servo-variateur pour la sonde thermique. Le cas échéant, cela peut conduire à ce que ce type d'encodeur force une mise hors service du moteur bien avant qu'il ait atteint ses données nominales.

Pour tous renseignements complémentaires sur le branchement électrique d'une sonde thermique, voir chapitre Technique de branchement.

22.6.5.1 Résistance CTP

La résistance CTP est montée en série dans les moteurs brushless synchrones. La résistance CTP est une sonde triple conforme à la norme DIN 44082 permettant de surveiller la température d'enroulement.

Les résistances indiquées dans le tableau et la caractéristique suivants sont celles d'une sonde simple conforme à la norme DIN 44081. Pour une sonde triple conforme à la norme DIN 44082, il vous suffit de multiplier ces valeurs par 3.

| Caractéristique | Description |
|---|---|
| Température nominale de fonctionnement ϑ_{NAT} | 145 °C ± 5 K |
| Résistance R de -20 °C à $\vartheta_{\text{NAT}} - 20$ K | ≤ 250 Ω |
| Résistance R à $\vartheta_{\text{NAT}} - 5$ K | ≤ 550 Ω |
| Résistance R à $\vartheta_{\text{NAT}} + 5$ K | ≥ 1330 Ω |
| Résistance R à $\vartheta_{\text{NAT}} + 15$ K | ≥ 4000 Ω |
| Tension de service | ≤ DC 7,5 V |
| Temps de réponse thermique | < 5 s |
| Classification thermique | 155 (F) selon EN 60034-1 (155 °C, échauffement $\Delta\vartheta = 100$ K) |

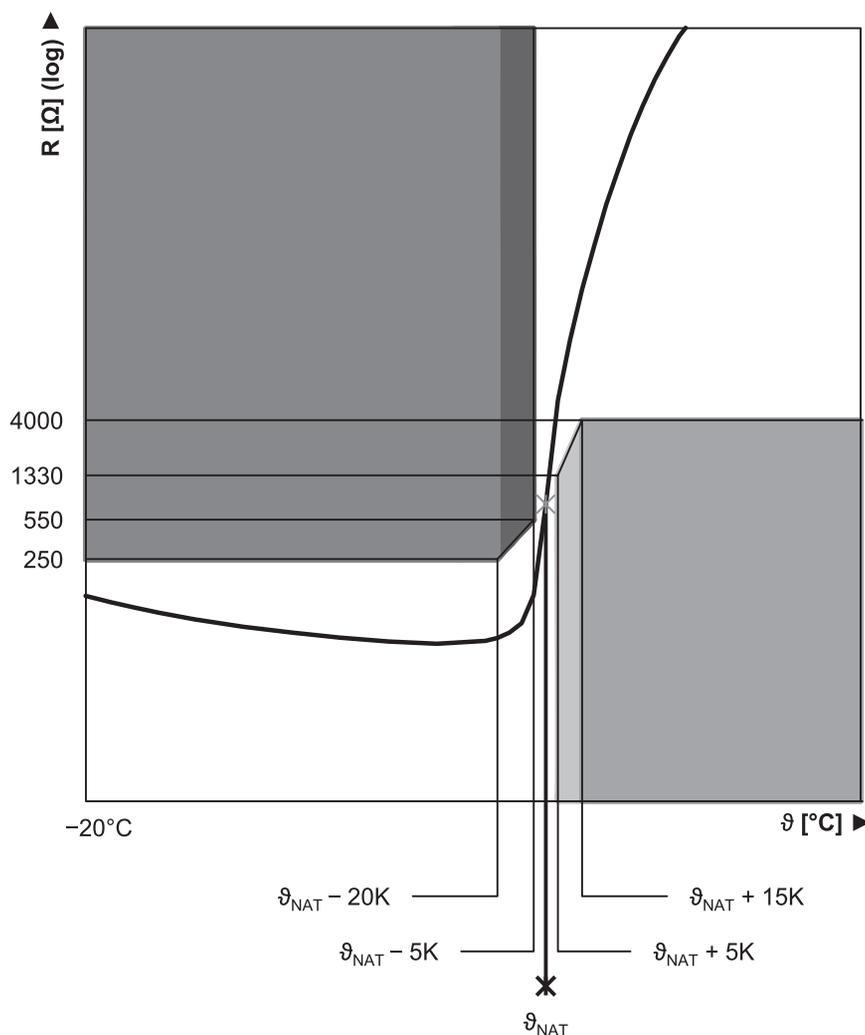


Fig. 2: Caractéristique résistance CTP (sonde simple)

22.6.5.2 Sonde thermique Pt1000

Les moteurs brushless synchrones peuvent être équipés en option d'une sonde thermique Pt1000. La Pt1000, une sonde thermique à caractéristique linéaire, permet ainsi de mesurer la température d'enroulement. Ces mesures sont toutefois limitées à une phase du bobinage moteur. Afin de protéger suffisamment le moteur contre le dépassement de la température maximale, réalisez dans le servo-variateur un dispositif de surveillance de la température d'enroulement via un modèle i^2t .

Afin de ne pas fausser les mesures en raison de la propre chaleur de la sonde thermique, évitez de dépasser le courant de mesure indiqué.



| Caractéristique | Description |
|---|---------------|
| Courant de mesure (constant) | 2 mA |
| Résistance R à $\theta = 0\text{ °C}$ | 1000 Ω |
| Résistance R à $\theta = 80\text{ °C}$ | 1300 Ω |
| Résistance R à $\theta = 150\text{ °C}$ | 1570 Ω |

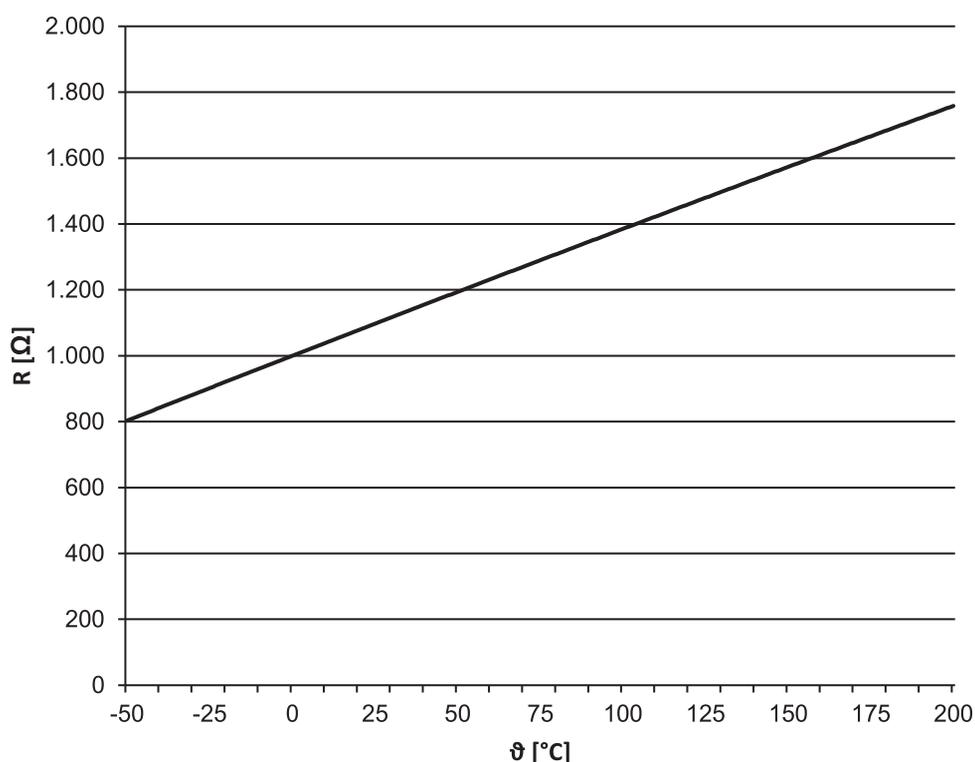


Fig. 3: Caractéristique sonde thermique Pt1000

22.6.6 Mode de refroidissement

Le refroidissement d'un moteur brushless synchrone standard est assuré par convection (IC 410 selon EN 60034-6). L'air qui entoure le moteur est réchauffé par la chaleur du moteur et monte. En option, le moteur peut être refroidi un ventilateur externe.

22.6.6.1 Ventilation forcée

Les moteurs brushless synchrones peuvent être refroidis en option avec un ventilateur externe afin d'augmenter les caractéristiques techniques à taille égale. Un ventilateur externe peut être également monté ultérieurement afin d'optimiser l'entraînement. En cas de rééquipement, veuillez vérifier s'il est nécessaire d'augmenter la section du câble d'alimentation du moteur. Tenez également compte des dimensions du ventilateur externe.

Caractéristiques techniques des moteurs avec ventilation forcée, voir chapitre [22.2.2](#), croquis cotés, voir chapitre [22.4.3](#).

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-------------------|--|
| $I_{N,F}$ | A | Courant nominal du ventilateur externe |
| $L_{pA,F}$ | dB(A) | Niveau de pression acoustique du ventilateur externe, plage de fonctionnement optimale |
| m_F | kg | Poids du ventilateur externe |
| $P_{N,F}$ | W | Puissance nominale du ventilateur externe |
| q_{vF} | m ³ /h | Refoulement du ventilateur externe à l'air libre |
| $U_{N,F}$ | V | Tension nominale du ventilateur externe |



Données techniques

| Moteur | Ventilateur externe | $U_{N,F}$ [V] | $I_{N,F}$ [V] | $P_{N,F}$ [W] | $q_{v,F}$ [m³/h] | $L_{p(A)}$ [dBA] | m_F [kg] | Degré de protection |
|--------|---------------------|---------------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| EZ4_B | FL4 | 230 V \pm 5 %, 50/60 Hz | 0,07 | 10 | 59 | 41 | 1,4 | IP44 |
| EZ5_B | FL5 | | 0,10 | 14 | 160 | 45 | 1,9 | IP54 |
| EZ7_B | FL7 | | 0,10 | 14 | 160 | 45 | 2,9 | IP54 |
| EZ8_B | FL8 | | 0,20 | 26 | 420 | 54 | 5,0 | IP55 |

Brochage connecteurs ventilateur externe

| Plan de câblage | Broche | Connexion |
|-----------------|--------|-------------------------------|
| | 1 | L1 (phase) |
| | 2 | N (conducteur neutre) |
| | 3 | |
| | | PE (conducteur de protection) |

22.6.7 Frein de maintien

Les moteurs brushless synchrones peuvent être équipés en option d'un frein de maintien à aimant permanent sans jeu permettant d'immobiliser l'arbre moteur à l'arrêt. Le frein de maintien se serre automatiquement en cas de chute de tension.

Tension nominale du frein de maintien à aimant permanent : DC 24 V \pm 5 %, lissée. Tenez compte des chutes de tension dans les câbles d'alimentation du frein de maintien.

Au moment de la configuration, respectez les points suivants :

- Le frein de maintien peut être exceptionnellement utilisé pour les freinages à pleine vitesse de rotation en cas de panne de courant ou au moment de configurer la machine. Dans ce contexte, il faut veiller à ne pas dépasser le travail de frottement $W_{B,Rmax/h}$. Pendant l'exploitation, effectuez les autres freinages par l'intermédiaire de la fonction de freinage du servo-variateur afin d'éviter l'usure anticipée du frein de maintien.
- En cas de freinages à pleine vitesse de rotation, veuillez tenir compte du fait que le couple de freinage M_{Bdyn} peut être au début plus de 50 % plus faible, le freinage sera alors retardé et les distances de freinage plus longues.
- Effectuez régulièrement un test de freinage afin de garantir le bon fonctionnement des freins. Pour tout renseignement complémentaire, consultez la documentation du moteur et du servo-variateur.
- Outre la bobine de frein, connectez une varistance de type S14 K35 (ou autre) afin de protéger votre machine des surtensions. (Inutile en cas de branchement du frein de maintien au servo-variateur avec module de freinage BRS/BRM).
- Le frein de maintien du moteur brushless synchrone n'offre pas de sécurité suffisante aux personnes se trouvant dans le périmètre de sécurité d'axes verticaux. C'est la raison pour laquelle vous devez prendre d'autres mesures visant à minimiser le risque (par ex. prévoir une infrastructure mécanique pour les travaux de maintenance).
- Tenez compte des chutes de tension dans les câbles d'alimentation entre la source de tension et les prises du frein de maintien.
- Le couple de maintien du frein peut se réduire en raison des chocs. Pour tout renseignement complémentaire sur la tenue aux chocs, voir le chapitre Conditions ambiantes.

EZ



| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-----------------------|--|
| $I_{N,B}$ | A | Courant nominal du frein à 20 °C |
| ΔJ_B | 10^{-4}kgm^2 | Couple d'inertie supplémentaire d'un moteur avec frein de maintien |
| J_{Bstop} | 10^{-4}kgm^2 | Couple d'inertie de référence en cas de freinage à pleine vitesse de rotation : $J_{Bstop} = J_{dyn} \times 2$ |
| J_{dyn} | 10^{-4}kgm^2 | Couple d'inertie d'un moteur dynamique |
| J_{tot} | 10^{-4}kgm^2 | Couple d'inertie totale (par rapport à l'arbre moteur) |
| Δm_B | kg | Poids supplémentaire d'un moteur avec frein de maintien |
| M_{Bdyn} | Nm | Couple de freinage dynamique à 100 °C (tolérance +40 %, -20 %) |
| M_{Bstat} | Nm | Couple de freinage statique à 100 °C (tolérance +40 %, -20 %) |
| M_L | Nm | Couple de charge |
| N_{Bstop} | – | Nombre admissible de freinage à pleine vitesse de rotation ($n = 3\,000\text{ min}^{-1}$) avec J_{Bstop} ($M_L = 0$). En cas de n et J_{Bstop} divergents, la formule suivante s'applique : $N_{Bstop} = W_{B,Rlim} / W_{B,R/B}$. |
| n | min^{-1} | Vitesse de rotation |
| t_1 | ms | Temps d'enclenchement : intervalle entre la mise hors circuit et l'atteinte du couple de freinage nominal |
| t_2 | ms | Temps de coupure : intervalle entre la mise en circuit et le début de la chute du couple |
| t_{11} | ms | Retard de réponse : intervalle entre la mise hors circuit et la montée en couple |
| t_{dec} | ms | Temps de freinage |
| $U_{N,B}$ | V | Tension nominale du frein (DC 24 V \pm 5 % (lissée)) |
| $W_{B,R/B}$ | J | Travail de frottement par freinage |
| $W_{B,Rlim}$ | J | Travail de frottement jusqu'au seuil d'usure |
| $W_{B,Rmax/h}$ | J | Travail de frottement maximal par heure en cas de freinage individuel |
| $x_{B,N}$ | mm | Entrefer nominal du frein |

Calcul du travail de frottement par freinage

$$W_{B,R/B} = \frac{J_{tot} \cdot n^2}{182,4} \cdot \frac{M_{Bdyn}}{M_{Bdyn} \pm M_L}$$

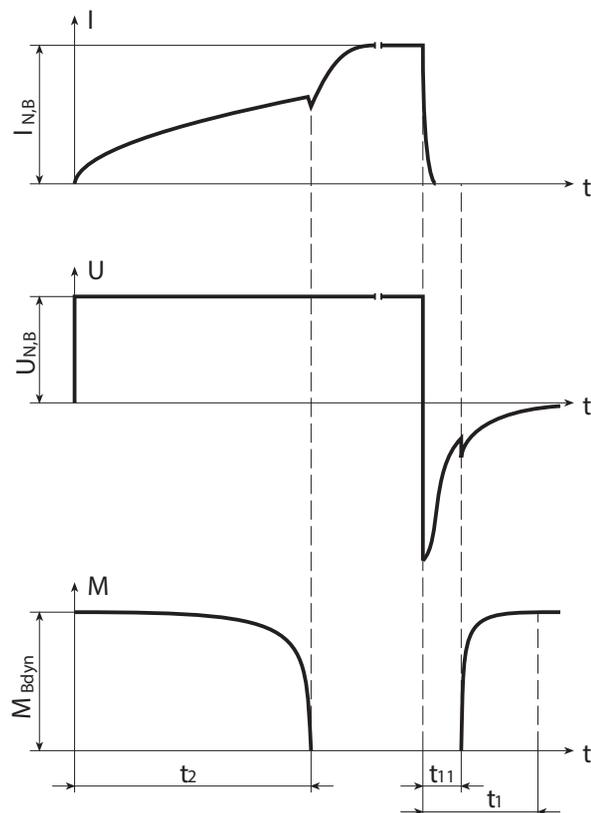
Le signe de M_L est positif en cas de mouvement vertical vers le haut ou horizontal et négatif en cas de mouvement vertical vers le bas.

Calcul du temps de freinage

$$t_{dec} = 2,66 \cdot t_1 + \frac{n \cdot J_{tot}}{9,55 \cdot M_{Bdyn}}$$



Comportement à la commutation



Données techniques

| | M_{Bstat} [Nm] | M_{Bdyn} [Nm] | $I_{N,B}$ [A] | $W_{B,Rmax/h}$ [kJ] | $N_{B,stop}$ | $J_{B,stop}$ [$10^{-4}kgm^2$] | $W_{B,Rlim}$ [kJ] | t_2 [ms] | t_{11} [ms] | t_1 [ms] | $x_{B,N}$ [mm] | ΔJ_B [$10^{-4}kgm^2$] | Δm_B [kg] |
|-------|---------------------|--------------------|------------------|------------------------|--------------|------------------------------------|----------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|------------------------------------|----------------------|
| EZ301 | 2,5 | 2,3 | 0,51 | 6,0 | 48000 | 0,752 | 180 | 25 | 3,0 | 20 | 0,2 | 0,186 | 0,55 |
| EZ302 | 4,0 | 3,8 | 0,75 | 8,5 | 38000 | 0,952 | 180 | 44 | 4,0 | 26 | 0,3 | 0,186 | 0,55 |
| EZ303 | 4,0 | 3,8 | 0,75 | 8,5 | 30000 | 1,17 | 180 | 44 | 4,0 | 26 | 0,3 | 0,186 | 0,55 |
| EZ401 | 4,0 | 3,8 | 0,75 | 8,5 | 16000 | 2,24 | 180 | 44 | 4,0 | 26 | 0,3 | 0,192 | 0,76 |
| EZ402 | 8,0 | 7,0 | 0,75 | 8,5 | 13500 | 4,39 | 300 | 40 | 2,0 | 20 | 0,3 | 0,566 | 0,97 |
| EZ404 | 8,0 | 7,0 | 0,75 | 8,5 | 8500 | 7,09 | 300 | 40 | 2,0 | 20 | 0,3 | 0,566 | 0,97 |
| EZ501 | 8,0 | 7,0 | 0,75 | 8,5 | 8700 | 6,94 | 300 | 40 | 2,0 | 20 | 0,3 | 0,571 | 1,19 |
| EZ502 | 8,0 | 7,0 | 0,75 | 8,5 | 5200 | 11,5 | 300 | 40 | 2,0 | 20 | 0,3 | 0,571 | 1,19 |
| EZ503 | 15 | 12 | 1,0 | 11,0 | 5900 | 18,6 | 550 | 60 | 5,0 | 30 | 0,3 | 1,721 | 1,62 |
| EZ505 | 15 | 12 | 1,0 | 11,0 | 4000 | 27,8 | 550 | 60 | 5,0 | 30 | 0,3 | 1,721 | 1,62 |
| EZ701 | 15 | 12 | 1,0 | 11,0 | 5400 | 20,5 | 550 | 60 | 5,0 | 30 | 0,3 | 1,743 | 1,94 |
| EZ702 | 15 | 12 | 1,0 | 11,0 | 3600 | 30,9 | 550 | 60 | 5,0 | 30 | 0,3 | 1,743 | 1,94 |
| EZ703 | 32 | 28 | 1,1 | 25,0 | 5200 | 54,6 | 1400 | 100 | 5,0 | 25 | 0,4 | 5,680 | 2,81 |
| EZ705 | 32 | 28 | 1,1 | 25,0 | 3500 | 79,4 | 1400 | 100 | 5,0 | 25 | 0,4 | 5,680 | 2,81 |
| EZ802 | 65 | 35 | 1,7 | 45,0 | 6000 | 149 | 2250 | 200 | 10 | 50 | 0,4 | 16,460 | 5,40 |
| EZ803 | 65 | 35 | 1,7 | 45,0 | 4500 | 200 | 2250 | 200 | 10 | 50 | 0,4 | 16,460 | 5,40 |
| EZ805 | 115 | 70 | 2,1 | 65,0 | 7000 | 376 | 6500 | 190 | 12 | 65 | 0,5 | 55,460 | 8,40 |



22.6.8 Technique de branchement

Les chapitres suivants décrivent la technique de branchement entre les moteurs brushless synchrones standard et les servo-variateurs. Pour tous renseignements complémentaires sur votre servo-variateur, voir le plan de câblage livré avec chaque moteur brushless synchrone.

Le chapitre [27] vous donne des informations sur le branchement des moteurs brushless synchrones sur des servo-variateurs d'une autre marque.



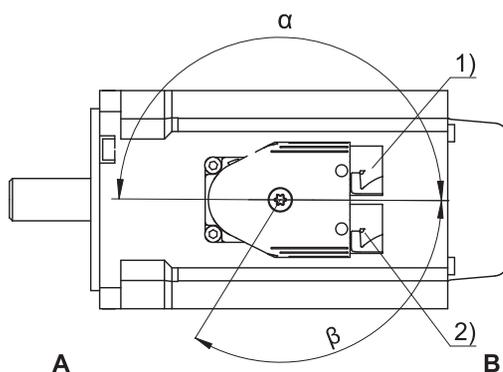
22.6.8.1 Connecteurs

Les moteurs brushless synchrones standard sont dotés de connecteurs tournants avec fermeture rapide (sauf connecteur con.58). Détails, voir le présent chapitre.

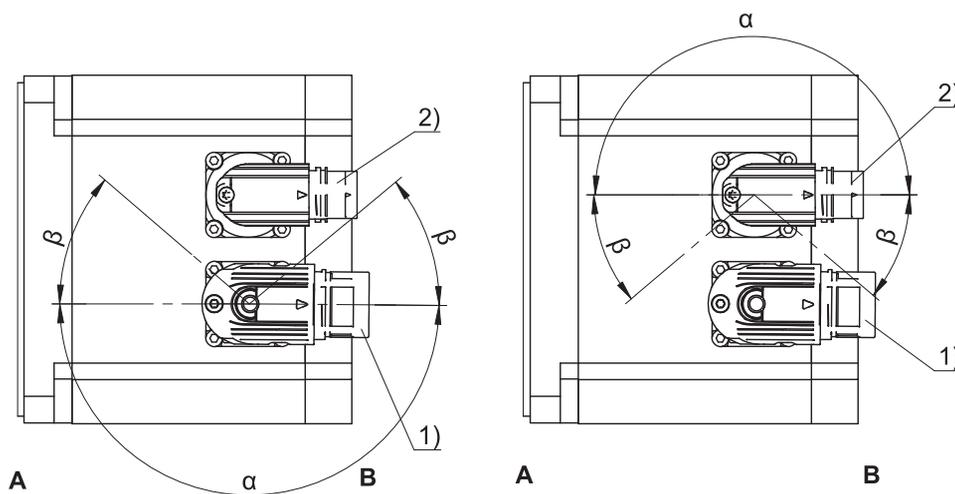
En cas de moteurs avec ventilation forcée, évitez les collisions entre le câble d'alimentation du moteur et le connecteur du ventilateur externe. S'il existe un risque de collision, tournez les connecteurs du moteur. Pour tout renseignement complémentaire sur la position du connecteur du ventilateur externe, voir chapitre Croquis cotés.

Les illustrations montrent la position des connecteurs à la livraison.

Plages de rotation des connecteurs (moteurs EZ3)



Plages de rotation des connecteurs (moteurs EZ4 – EZ8)



| | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Connecteur puissance | 2 | Connecteur encodeur |
| A | Côté montage ou sortie du moteur | B | Paroi arrière du moteur |

Caractéristiques connecteur puissance

| Type de moteur | Taille | Connexion | Plage de rotation | |
|-----------------------------|--------|------------------|-------------------|---------|
| | | | α | β |
| EZ3 | con.15 | Fermeture rapide | 180° | 120° |
| EZ4, EZ5, EZ701, EZ703 | con.23 | Fermeture rapide | 180° | 40° |
| EZ705, EZ802, EZ803, EZ805U | con.40 | Fermeture rapide | 180° | 40° |
| EZ805B | con.58 | Vis ⁴ | 0° | 0° |

⁴ Indiquez à la commande l'alignement sur côté A ou B.



Caractéristiques connecteur encodeur

| Type de moteur | Taille | Connexion | Plage de rotation | |
|-------------------------------------|--------|------------------|-------------------|---------|
| | | | α | β |
| EZ3 | con.15 | Fermeture rapide | 180° | 120° |
| EZ4, EZ5, EZ7, EZ802, EZ803, EZ805U | con.17 | Fermeture rapide | 180° | 20° |
| EZ805B | con.17 | Fermeture rapide | 180° | 0° |

Remarques

- Le chiffre après « con. » indique le diamètre nominal des filetages approximatif du connecteur en mm an (con.23 désigne par ex. un connecteur d'env. 23 mm).
- Dans la plage de rotation β , les connecteurs puissance et encodeur ne peuvent être tournés que s'ils n'entrent pas en collision.
- Sur un moteur EZ3, les connecteurs puissance et encodeur sont reliés mécaniquement entre eux et ne peuvent être tournés qu'ensemble.

22.6.8.2 Mettre le carter moteur à la terre

Brancher le carter moteur au conducteur de protection de la machine afin de protéger les personnes et éviter les déclenchements erronés des disjoncteurs différentiels.

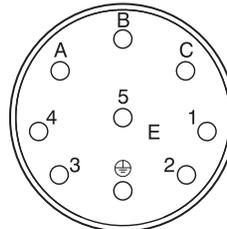
Tous les accessoires de fixation requis pour le branchement du conducteur de protection au carter moteur sont livrés avec le moteur. La vis de mise à la terre du moteur est signalée par le symbole  en vertu de IEC 60417-DB. La section minimale du conducteur de protection est déterminée dans le tableau suivant.

| Section conducteur de protection en cuivre dans le câble d'alimentation (A) | Section conducteur de protection en cuivre pour carter moteur (A _E) |
|---|---|
| A < 10 mm ² | A _E = A |
| A ≥ 10 mm ² | A _E ≥ 10 mm ² |

22.6.8.3 Brochage connecteur puissance

La taille et le plan de câblage du connecteur puissance dépendent de la taille du moteur. Les fils de raccordement internes sont marqués selon la norme IEC 60757.

Connecteur con.15

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|---|---|-------------------------------|---------|
|  | A | 1U1 (phase U) | BK |
| | B | 1V1 (phase V) | BU |
| | C | 1W1 (phase W) | RD |
| | 1 | 1TP1/1K1 (sonde thermique) | |
| | 2 | 1TP2/1K2 (sonde thermique) | |
| | 3 | 1BD1 (frein +) | RD |
| | 4 | 1BD2 (frein -) | BK |
| |  | PE (conducteur de protection) | GNYE |





Connecteur con.23 (1)

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-------------------------------|---------|
| | 1 | 1U1 (phase U) | BK |
| | 3 | 1V1 (phase V) | BU |
| | 4 | 1W1 (phase W) | RD |
| | A | 1BD1 (frein +) | RD |
| | B | 1BD2 (frein -) | BK |
| | C | 1TP1/1K1 (sonde thermique) | |
| | D | 1TP2/1K2 (sonde thermique) | |
| | ⊕ | PE (conducteur de protection) | GNYE |

Connecteur con.40 (1,5)/con.58 (3)

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-------------------------------|---------|
| | U | 1U1 (phase U) | BK |
| | V | 1V1 (phase V) | BU |
| | W | 1W1 (phase W) | RD |
| | + | 1BD1 (frein +) | RD |
| | - | 1BD2 (frein -) | BK |
| | 1 | 1TP1/1K1 (sonde thermique) | |
| | 2 | 1TP2/1K2 (sonde thermique) | |
| | ⊕ | PE (conducteur de protection) | GNYE |

22.6.8.4 Brochage connecteur encodeur

La taille et le plan de câblage du connecteur encodeur dépendent de l'encodeur installé et de la taille du moteur.

Encodeur EnDat 2.1/2.2 numérique, connecteur con.15

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-----------|---------|
| | 1 | Clock + | VT |
| | 2 | Up sense | BN GN |
| | 3 | | |
| | 4 | | |
| | 5 | Data - | PK |
| | 6 | Data + | GY |
| | 7 | | |
| | 8 | Clock - | YE |
| | 9 | | |
| | 10 | 0 V GND | WH GN |
| | 11 | | |
| | 12 | Up + | BN GN |

Dans la boîte d'encastrement, les broches 2 et 12 sont reliées



Encodeur EnDat 2.1/2.2 numérique, connecteur con.17

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-----------|---------|
| | 1 | Clock + | VT |
| | 2 | Up sense | BN GN |
| | 3 | | |
| | 4 | | |
| | 5 | Data - | PK |
| | 6 | Data + | GY |
| | 7 | | |
| | 8 | Clock - | YE |
| | 9 | | |
| | 10 | 0 V GND | WH GN |
| | 11 | | |
| | 12 | Up + | BN GN |

Dans la boîte d'encastrement, les broches 2 et 12 sont reliées

Encodeur EnDat 2.2 numérique avec batterie tampon, connecteur con.15

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-----------|---------|
| | 1 | Clock + | VT |
| | 2 | UBatt + | BU |
| | 3 | UBatt - | WH |
| | 4 | | |
| | 5 | Data - | PK |
| | 6 | Data + | GY |
| | 7 | | |
| | 8 | Clock - | YE |
| | 9 | | |
| | 10 | 0 V GND | WH GN |
| | 11 | | |
| | 12 | Up + | BN GN |

UBatt + = DC 3,6 V pour encodeur EBI associé à l'option AES de servo-variateurs



Encodeur EnDat 2.2 numérique avec batterie tampon, connecteur con.17

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|---|--------|-----------|---------|
| | 1 | Clock + | VT |
| | 2 | UBatt + | BU |
| | 3 | UBatt - | WH |
| | 4 | | |
| | 5 | Data - | PK |
| | 6 | Data + | GY |
| | 7 | | |
| | 8 | Clock - | YE |
| | 9 | | |
| | 10 | 0 V GND | WH GN |
| | 11 | | |
| | 12 | Up + | BN GN |
| UBatt + = DC 3,6 V pour encodeur EBI associé à l'option AES de servo-variateurs | | | |

Encodeur EnDat 2.1 avec signaux incrémentaux sin/cos, connecteur con.15

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-------------|---------|
| | 1 | Up sense | BU |
| | 2 | 0 V sense | WH |
| | 3 | Up + | BN GN |
| | 4 | Clock + | VT |
| | 5 | Clock - | YE |
| | 6 | 0 V GND | WH GN |
| | 7 | B + (Sin +) | BU BK |
| | 8 | B - (Sin -) | RD BK |
| | 9 | Data + | GY |
| | 10 | A + (Cos +) | GN BK |
| | 11 | A - (Cos -) | YE BK |
| | 12 | Data - | PK |
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |



Encodeur EnDat 2.1 avec signaux incrémentaux sin/cos, connecteur con.17

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-------------|---------|
| | 1 | Up sense | BU |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | 4 | 0 V sense | WH |
| | 5 | | |
| | 6 | | |
| | 7 | Up + | BN GN |
| | 8 | Clock + | VT |
| | 9 | Clock - | YE |
| | 10 | 0 V GND | WH GN |
| | 11 | | |
| | 12 | B + (Sin +) | BU BK |
| | 13 | B - (Sin -) | RD BK |
| | 14 | Data + | GY |
| | 15 | A + (Cos +) | GN BK |
| | 16 | A - (Cos -) | YE BK |
| | 17 | Data - | PK |

Résolveur, connecteur con.15

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-----------|---------|
| | 1 | S3 Cos + | BK |
| | 2 | S1 Cos - | RD |
| | 3 | S4 Sin + | BU |
| | 4 | S2 Sin - | YE |
| | 5 | | |
| | 6 | | |
| | 7 | R2 Ref + | YE WH |
| | 8 | R1 Ref - | RD WH |
| | 9 | | |
| | 10 | | |
| | 11 | | |
| | 12 | | |





Résolveur, connecteur con.17

| Plan de câblage | Broche | Connexion | Couleur |
|-----------------|--------|-----------|---------|
| | 1 | S3 Cos + | BK |
| | 2 | S1 Cos - | RD |
| | 3 | S4 Sin + | BU |
| | 4 | S2 Sin - | YE |
| | 5 | | |
| | 6 | | |
| | 7 | R2 Ref + | YE WH |
| | 8 | R1 Ref - | RD WH |
| | 9 | | |
| | 10 | | |
| | 11 | | |
| | 12 | | |

22.7 Configuration

Planifiez vos entraînements au moyen de notre logiciel de conception SERVOfsoft gratuit. N'hésitez pas à demander conseil à votre partenaire dans l'une de nos agences. Respectez les conditions limites indiquées dans le présent chapitre pour une conception fiable de vos entraînements.

22.7.1 Calcul du point de fonctionnement

Ce chapitre vous donne des informations indispensables au calcul du point de fonctionnement. Les symboles pour les valeurs réelles dans l'application sont désignés par un *.

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-------------------------|------------|--|
| ED | % | Durée de mise en service rapportée à 10 minutes |
| M_{op} | Nm | Couple du moteur dans le point de fonctionnement à partir de la caractéristique moteur si n_{1m}^* |
| $M_{1^*} - M_{6^*}$ | Nm | Couple moteur disponible au cours de la période respective (de 1 à 6) |
| M_{eff}^* | Nm | Couple moteur effectif disponible |
| M_{limF} | Nm | Limite de couple du moteur avec ventilation forcée |
| M_{limK} | Nm | Limite de couple du moteur avec refroidissement par convection |
| M_{max} | Nm | Couple maximal : couple maximal que le moteur peut donner brièvement (à l'accélération ou au freinage) (tolérance $\pm 10\%$) |
| M_{max}^* | Nm | Couple maximal disponible |
| M_{n^*} | Nm | Couple moteur disponible au cours de la nième période |
| M_N | Nm | Couple nominal du moteur |
| n_m^* | min^{-1} | Vitesse de rotation du moteur moyenne disponible |
| $n_{m,1^*} - n_{m,6^*}$ | min^{-1} | Vitesse de rotation du moteur moyenne disponible au cours de la période respective (de 1 à 6) |
| n_{m,n^*} | min^{-1} | Vitesse de rotation du moteur moyenne disponible au cours de la nième période |



| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-------------------|--|
| n_N | min^{-1} | Vitesse de rotation nominale : vitesse de rotation indiquée pour le couple nominal M_N |
| t | s | Temps |
| $t_1^* - t_6^*$ | s | Durée de la période respective (de 1 à 6) |
| t_n^* | s | Durée de la $n^{\text{ème}}$ période |

En ce qui concerne les points de fonctionnement autres que le point nominal M_N indiqué dans les tableaux de sélection, vérifiez les conditions suivantes :

$$n_{m^*} \leq n_N$$

$$M_{\text{eff}^*} \leq M_{\text{limK}} \text{ ou } M_{\text{eff}^*} \leq M_{\text{limF}}$$

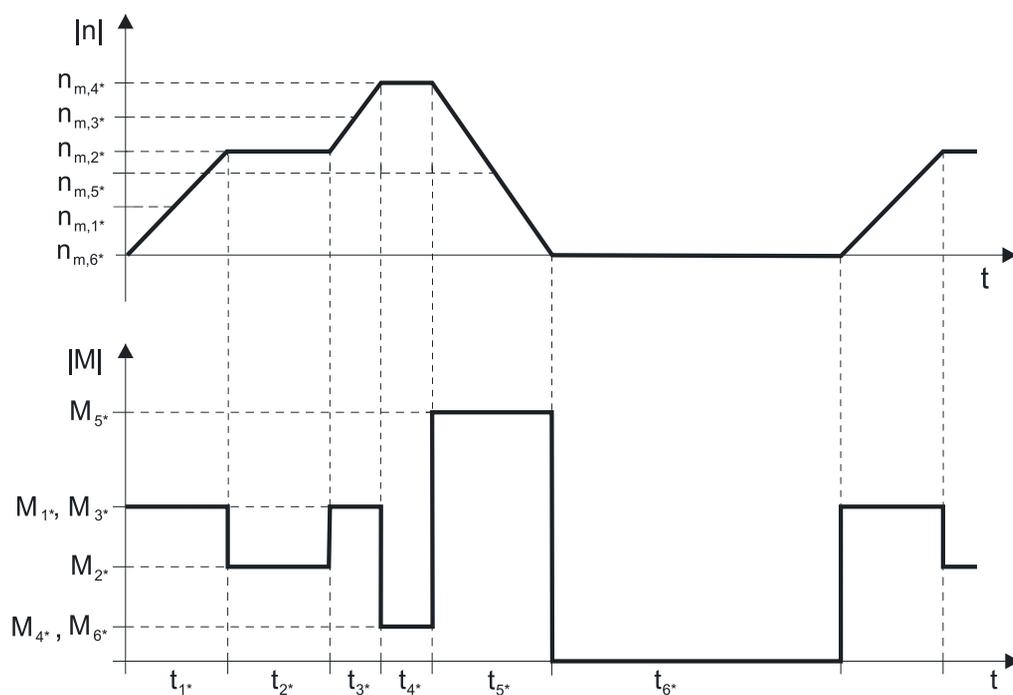
$$M_{\text{max}^*} < M_{\text{max}}$$

Consultez les tableaux de sélection pour connaître les valeurs M_N , n_N , M_{max} .

Consultez les caractéristiques couple-vitesse de rotation pour connaître les valeurs M_{limK} ou M_{limF} .

Exemple de cadence

Les calculs suivants se rapportent à une représentation de la puissance mesurée au niveau de l'arbre moteur conformément à l'exemple suivant :



Calcul de la vitesse d'entrée moyenne disponible

$$n_{m^*} = \frac{|n_{m,1}^*| \cdot t_1^* + \dots + |n_{m,n}^*| \cdot t_n^*}{t_1^* + \dots + t_n^*}$$

Si $t_1^* + \dots + t_5^* \geq 10 \text{ min}$, calculez n_{m^*} sans la pause t_6^* .

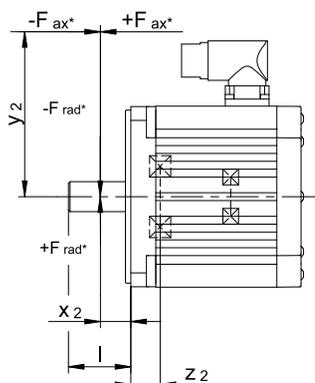
Calcul du couple effectif disponible

$$M_{\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_1^* \cdot M_1^2 + \dots + t_n^* \cdot M_n^2}{t_1^* + \dots + t_n^*}}$$



22.7.2 Charges admissibles exercées sur l'arbre

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-----------------|-------------------|--|
| F_{ax^*} | N | Force axiale disponible à la sortie |
| F_{ax100} | N | Force axiale admissible à la sortie pour $n_{m^*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$ |
| F_{ax} | N | Force axiale admissible à la sortie |
| F_{rad^*} | N | Force radiale disponible à la sortie |
| F_{rad100} | N | Force radiale admissible à la sortie pour $n_{m^*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$ |
| F_{rad} | N | Force radiale admissible à la sortie |
| l | mm | Longueur de l'arbre de sortie |
| M_{k^*} | Nm | Couple de décrochage disponible à la sortie |
| M_{k100} | Nm | Couple de décrochage admissible à la sortie pour $n_{m^*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$ |
| M_k | Nm | Couple de décrochage disponible à la sortie |
| n_{m^*} | min^{-1} | Vitesse de rotation du moteur moyenne disponible |
| x_2 | mm | Écart de l'épaule de l'arbre au point d'application de force |
| y_2 | mm | Écart de l'axe de l'arbre au point d'application de la force axiale |
| z_2 | mm | Écart de l'épaule de l'arbre au centre du roulement de sortie |



Charges admissibles exercées sur l'arbre

| | z_2 [mm] | F_{ax100} [N] | F_{rad100} [N] | M_{k100} [Nm] |
|-------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| EZ301 | 24,0 | 350 | 1000 | 39 |
| EZ302 | 24,0 | 350 | 1000 | 39 |
| EZ303 | 24,0 | 350 | 1000 | 39 |
| EZ401 | 19,5 | 550 | 1800 | 62 |
| EZ402 | 19,5 | 550 | 1800 | 71 |
| EZ404 | 19,5 | 550 | 1800 | 71 |
| EZ501 | 19,5 | 750 | 2000 | 79 |
| EZ502 | 19,5 | 750 | 2400 | 95 |
| EZ503 | 19,5 | 750 | 2400 | 107 |
| EZ505 | 19,5 | 750 | 2400 | 107 |
| EZ701 | 24,5 | 1300 | 3500 | 173 |
| EZ702 | 24,5 | 1300 | 4200 | 208 |
| EZ703 | 24,5 | 1300 | 4200 | 208 |



| | z_2 [mm] | F_{ax100} [N] | F_{rad100} [N] | M_{k100} [Nm] |
|-------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| EZ705 | 24,5 | 1300 | 4200 | 225 |
| EZ802 | 28,5 | 1750 | 5600 | 384 |
| EZ803 | 28,5 | 1750 | 5600 | 384 |
| EZ805 | 28,5 | 1750 | 5600 | 384 |

Les valeurs indiquées dans les tableaux pour les charges admissibles exercées sur l'arbre sont applicables pour :

- Les dimensions d'arbre conformes au catalogue
- Une application de la force sur le centre de l'arbre de sortie : $x_2 = l / 2$ (dimensions d'arbre, voir chapitre [▶ 22.4]),
- Vitesses de sortie $n_{m^*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$ ($F_{ax} = F_{ax100}$; $F_{rad} = F_{rad100}$; $M_k = M_{k100}$)

Pour les vitesses de sortie $n_{m^*} > 100 \text{ min}^{-1}$, les formules suivantes s'appliquent :

$$F_{ax} = \frac{F_{ax100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad F_{rad} = \frac{F_{rad100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad M_k = \frac{M_{k100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}}$$

Pour d'autres points d'application de la force, les formules suivantes s'appliquent :

$$M_{k^*} = \frac{2 \cdot F_{ax^*} \cdot y_2 + F_{rad^*} \cdot (x_2 + z_2)}{1000} \leq M_{k100}$$

$$F_{rad^*} \leq F_{rad100}$$

$$F_{ax^*} \leq F_{ax100}$$

En cas d'applications avec plusieurs forces axiales et/ou radiales, vous devez additionner les forces vectoriellement.

22.7.3 Réduction

Si vous utilisez le moteur dans des conditions ambiantes qui divergent des conditions ambiantes standard, le couple nominal M_N du moteur se réduit. Ce chapitre vous donne des informations permettant le calcul du couple nominal réduit.

| Signes convenus | Unité | Explication |
|-------------------|-------|---|
| H | m | Altitude |
| K_H | – | Facteur de réduction altitude |
| K_ϑ | – | Facteur de réduction température ambiante |
| M_N | Nm | Couple nominal du moteur |
| M_{N^*} | Nm | Couple nominal du moteur réduit |
| ϑ_{amb} | °C | Température ambiante |

EZ

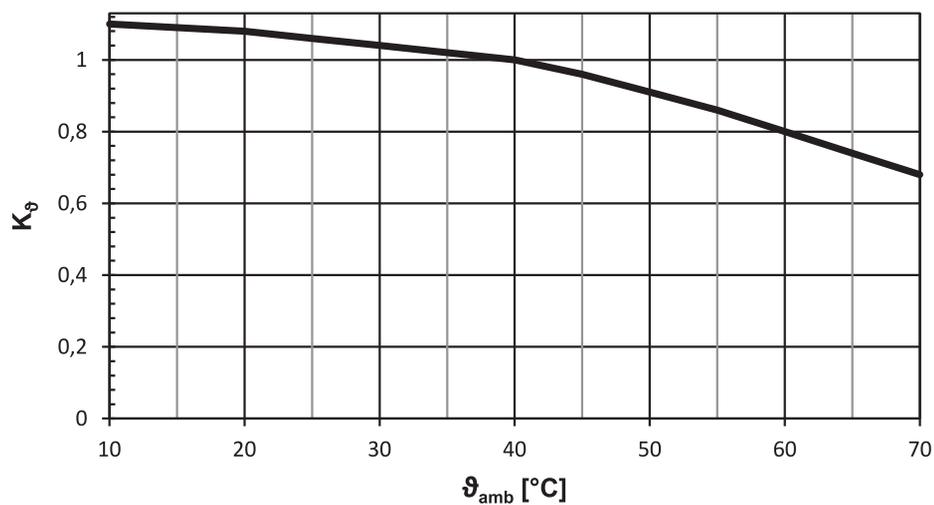


Fig. 4: Réduction selon la température ambiante

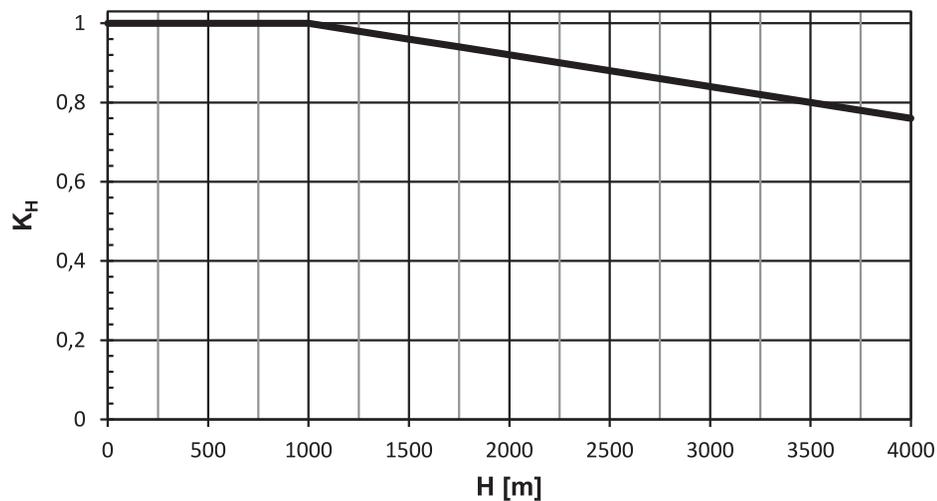


Fig. 5: Réduction selon l'altitude

Calcul

Si température ambiante $\theta_{amb} > 40\text{ °C}$:

$$M_{Nr} = M_N \cdot K_{\theta}$$

Si altitude $H > 1\ 000\text{ m}$:

$$M_{Nr} = M_N \cdot K_H$$

Si température ambiante $\theta_{amb} > 40\text{ °C}$ et altitude $H > 1\ 000\text{ m}$:

$$M_{Nr} = M_N \cdot K_H \cdot K_{\theta}$$



22.8 Autres informations

22.8.1 Directives et normes

Les moteurs brushless synchrones satisfont aux normes et directives suivantes :

- Directive basse tension 2014/35/EU
- Directive CEM 2014/30/EU
- EN 60204-1:2006-06
- EN 60034-1:2010-10
- EN 60034-5/A1:2007-01
- EN 60034-6:1993-11
- EN 60034-9/A1:2007-04
- EN 60034-14/A1:2007-06

22.8.2 Marquages

Les moteurs brushless synchrones portent les marquages suivants :



Marquage CE : le produit est conforme aux directives EU.



Marquage cURus « Recognized Component Class 155(F) » ; enregistré sous le numéro UL E182088 (N) auprès de Underwriters Laboratories USA (option).

22.8.3 Autres documents

Entrez dans le champ Recherche... l'ID des documents.

| Documentation | ID |
|---|--------|
| Instructions de service moteurs brushless synchrones EZ | 442585 |

22 Moteurs brushless synchrones EZ
22.8 Autres informations

