

Low Voltage Motors for Hazardous Areas

Manual



*Installation, operation,
maintenance and safety
manual EN 3*

*Montage-, Betriebs-,
Wartungs- und
Sicherheitsanleitung..... DE 21*

*Manuel d'installation,
d'exploitation, de maintenance
et de sécurité..... FR 41*

*Manual de instalación,
funcionamiento, mantenimiento
y seguridadES 61*

*Manuale d'installazione,
funzionamento e
manutenzioneIT 83*

*More languages – see web site
www.abb.com/motors&drives
> Motors > Document library*

ABB

Moteurs basse tension pour zones à risque

Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité

Table des matières	Page
Moteurs basse tension pour zones à risque	41
1. Introduction	43
1.1 Déclaration de conformité	43
1.2 Domaine d'application.....	43
1.3 Conformité	43
1.4 Contrôles préliminaires	44
2. Manutention	44
2.1 Contrôles à la réception	44
2.2 Transport et entreposage	44
2.3 Levage	44
2.4 Masse du moteur	45
3. Installation et mise en service	45
3.1 Généralités.....	45
3.2 Mesure de la résistance d'isolement.....	46
3.3 Fondations	46
3.4 Équilibrage et mise en place des demi-accouplement et des poulies.....	46
3.5 Montage et alignement du moteur	46
3.6 Glissières et entraînements à courroie	47
3.7 Moteurs avec trous de purge	47
3.8 Câblage et connexions électriques	47
3.8.1 Moteurs à enveloppe antidéflagrante	48
3.8.2 Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles (DIP, Ex tD)	48
3.8.3 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage.....	48
3.8.4 Couplages des éléments auxiliaires	49
3.9 Bornes et sens de rotation	49
3.10 Protection contre les surcharges et le blocage du rotor.....	49
4. Conditions d'exploitation	49
4.1 Exploitation	49
4.2 Refroidissement	49
4.3 Sécurité	49
5. Moteurs pour zone à risque fonctionnant à vitesse variable	50
5.1 Introduction	50
5.2 Exigences principales conformément aux normes EN et CEI.....	50
5.3 Isolation du bobinage.....	51
5.3.1 Tensions phase-phase	51
5.3.2 Tensions phase-terre.....	51
5.3.3 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ACS800	51
5.3.4 Sélection de l'isolation du bobinage avec tous les autres convertisseurs ..	51
5.4 Protection thermique des bobinages	51
5.5 Courants des roulements.....	52
5.5.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB ACS800	52
5.5.2 Élimination des courants des roulements avec les autres convertisseurs..	52
5.6 Câblage, mise à la terre et CEM.....	52
5.7 Vitesse de fonctionnement.....	52
5.8 Dimensionnement du moteur pour application avec variateur de vitesse.....	53
5.8.1 Généralités	53
5.8.2 Dimensionnement avec convertisseurs ABB ACS800 et contrôle DTC	53
5.8.3 Dimensionnement avec d'autres convertisseurs MLI de source de tension..	53
5.8.4 Surcharges de courte durée	53
5.9 Plaques signalétiques	53

5.10	Mise en service de l'application avec variateur.....	53
6.	Maintenance	54
6.1	Entretien.....	54
6.2	Lubrification.....	54
6.2.1	Moteurs avec roulements graissés à vie	54
6.2.2	Moteurs avec roulements regraissables	55
6.2.3	Intervalles de lubrification et quantités de lubrifiant	55
6.2.4	Lubrifiants	56
7.	Service après vente	57
7.1	Pièces de rechange	57
7.2	Démontage, remontage et rebobinage	57
7.3	Roulements.....	57
8.	Contraintes d'environnement	57
8.1	Niveaux sonores	57
9.	Dépannage.....	58

1. Introduction

REMARQUE !

Seul le respect des consignes de cette notice garantira une installation, une exploitation et une maintenance sûres et appropriées de votre moteur. Le personnel chargé de l'installation, l'exploitation ou la maintenance du moteur ou de l'équipement associé devra en être informé. Le non-respect de ces instructions peut entraîner l'annulation des garanties applicables.

ATTENTION

La conception des moteurs pour zones à risque est conforme à la réglementation relative aux milieux exposés aux risques d'explosion. La fiabilité de ces moteurs peut être affectée s'ils sont utilisés de façon inadéquate, mal connectés ou altérés de quelque façon que ce soit.

Les exigences normatives pour le raccordement et l'utilisation du matériel électrique en zones à risque doivent être respectées, spécialement les règles d'installation des normes nationales pour l'installation dans le pays où le moteur est utilisé. Seules les personnes qualifiées et informées de ces exigences sont autorisées à intervenir sur ce type de matériel.

1.1 Déclaration de conformité

Les moteurs ABB porteurs du repère CE sur leur plaque signalétique satisfont aux exigences de la directive ATEX 94/9/CE.

1.2 Domaine d'application

Ces instructions s'appliquent aux moteurs électriques ABB de types suivants, utilisés dans les atmosphères explosibles.

Sans étincelles Ex nA

série M2A*/M3A*, hauteurs d'axe 90 à 280

série M2GP, hauteurs d'axe 71 à 250

série M2B*/M3G*, hauteurs d'axe 71 à 450

Sécurité augmentée Ex e

série M2A*/M3A*, hauteurs d'axe 90 à 280

série M2B*/M3H*, hauteurs d'axe 80 à 400

Enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de

série M2J*/M3J*, M2K*/M3K*, hauteurs d'axe 80 à 400

Atmosphères de poussières combustibles (DIP, Ex tD)

série M2V*, M2A*/M3A*, hauteurs d'axe 71 à 280

série M2B*/M3B*/M3G*, hauteurs d'axe 71 à 450

série M2GP, hauteurs d'axe 71 à 250

(Des informations supplémentaires peuvent être requises par ABB quant à l'adéquation de certains types de machine utilisés pour certaines applications spécifiques ou de conception spécialement modifiée.)

Ces instructions sont valables pour les moteurs installés et entreposés dans des endroits à température ambiante comprise entre -20 et + 60 °C. Vérifiez que la gamme de moteurs en question est adaptée pour l'ensemble de cette plage de températures. S'ils sont destinés à une utilisation à des températures ambiantes situées en dehors de ces limites, veuillez prendre contact avec ABB.

1.3 Conformité

Outre la conformité aux normes relatives aux caractéristiques mécaniques et électriques, les moteurs pour atmosphères explosibles doivent également satisfaire à une ou plusieurs exigences des normes européennes ou CEI relatives au type de protection concerné :

EN 60079-0 (2004) ; CEI 60079-0 (2004)	Exigences spécifiques aux appareils électriques pour atmosphères chargées de gaz explosif
EN 60079-1 (2004) ; CEI 60079-1 (2003)	Norme de protection relative aux enveloppes antidéflagrantes "d"
EN 60079-7 (2003), CEI 60079-7 (2001)	Norme de protection relative à la sécurité augmentée "e"
EN 60079-15 (2003), CEI 60079-15 (2001), EN60079-15 (2005), CEI 60079-15 (2005)	Norme de protection concernant le type "nA"
prEN 61241-0 (2005) ; CEI 61241-0 (2004)	Exigences générales concernant les appareils électriques utilisés en présence de poussière combustible.
EN 61241-1 (2004) ; CEI 61241-1 (2004)	Norme de protection relative aux atmosphères de poussières combustibles et à l'étanchéité associée (protection tD)

Remarque : les normes en fonction desquelles les moteurs sont certifiés sont reprises dans la certificat approprié.

Les moteurs LV ABB (uniquement ceux du groupe II) peuvent être installés dans les zones correspondant aux marquages suivants :

Zone	Catégorie ou marquage
1	Catégorie 2 ou Ex d, Ex de, Ex e
2	Catégorie 3 ou Ex nA
21	Catégorie 2 ou DIP, IP 65 ou Ex tD A21
22	Catégorie 3 ou DIP, IP 55 (atmosphères de poussières non-conductrices), ou Ex tD A22

Concernant la série EN 500XX, les moteurs certifiés portent des repères EEx au lieu de Ex.

Atmosphère :

G – atmosphère explosive due à la présence de gaz
D – atmosphère explosive due à la présence de poussières combustibles

1.4 Contrôles préliminaires

Les utilisateurs doivent consulter les indications précises dans la documentation technique standard, ainsi que les données relatives aux modes de protection pour atmosphères explosives, telles que :

a) Groupe de gaz

Secteur	Groupe de gaz	Type de gaz (exemples)
Atmosphères explosives autres que les mines	IIB	Éthylène
	IIC	Hydrogène/Acétylène

b) Température de marquage

Classe de température	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T125°C	T150°C
Température maxi °C	450	300	200	135	100	85	125	150
Hausse de température maxi de la surface K à 40 °C	400	250	155	90	55	40	80	105

La hausse de température maximale concerne la surface interne du moteur (rotor) pour les classes de température T1, T2 et T3, et la surface externe du moteur (châssis et/ou flasques) pour les autres classes de température.

Il est important de noter que les moteurs sont certifiés et classés en fonction de leur groupe d'appartenance. Ce dernier est déterminé en fonction de la présence de gaz ambiant ou de poussières dans l'atmosphère, ainsi que par la température de marquage, calculée en tant que fonction de la température ambiante de 40 °C.

Si le moteur doit être installé dans un endroit dont la température ambiante est supérieure à 40 °C ou l'altitude est supérieure à 1000 mètres, veuillez consulter ABB pour obtenir d'éventuelles nouvelles données nominales et les certificats d'essai correspondant à cette température ambiante.

La température ambiante ne doit pas être inférieure à -20 °C. Si l'éventualité de températures inférieures est à envisager, prière de consulter ABB.

2. Manutention

2.1 Contrôles à la réception

À la réception, vérifiez l'état du moteur (bouts d'arbre, brides et surfaces peintes) ; tout dommage doit être signalé immédiatement au transporteur.

Vérifiez toutes les données sur la plaque signalétique, spécialement la tension, le mode de couplage (étoile ou triangle), la catégorie, le mode de protection et la classe de température. Le type de roulement est spécifié sur la plaque signalétique des moteurs, à l'exception de ceux de faible hauteur d'axe.

En cas d'utilisation d'un variateur de vitesse, vérifiez la capacité de charge maximale autorisée en fonction de la fréquence indiquée sur la plaque signalétique auxiliaire du moteur.

2.2 Transport et entreposage

Le moteur doit toujours être entreposé dans un local fermé (température ambiante supérieure à -20 °C), à l'abri de l'humidité et de la poussière, et exempt de vibrations. Lors du transport, tout choc, chute et présence d'humidité doit être évité. Si d'autres conditions de transport sont imposées, prière de contacter ABB.

Les surfaces usinées non protégées (bouts d'arbre et brides) doivent être recouvertes d'une protection anticorrosion.

Nous préconisons de tourner l'arbre à la main à intervalles réguliers pour prévenir tout écoulement de graisse.

L'utilisation de résistances de chauffage anti-condensation est recommandée afin d'éviter toute condensation d'eau dans le moteur.

Le moteur ne doit pas être soumis à des vibrations supérieures à 0,5 mm/s à l'arrêt afin d'éviter tout endommagement des roulements.

Pendant le transport ou tout déplacement, le rotor des moteurs dotés de roulements à rouleaux cylindriques et/ou à contact oblique doit être immobilisé par un dispositif adéquat.

2.3 Levage

Tous les moteurs ABB dont le poids est supérieur à 25 kg sont équipés d'anneaux de levage.

Seuls les anneaux de levage ou boulons à oeil principaux du moteur doivent être utilisés pour son levage. Ils ne doivent en aucun cas servir à soulever le moteur lorsque celui-ci est fixé à un autre équipement.

Les anneaux de levage pour éléments auxiliaires (freins, ventilateurs de refroidissement séparés) ou boîtes à bornes ne doivent pas être utilisés pour lever le moteur.

Les moteurs dotés d'un même châssis peuvent présenter un centre de gravité distinct du fait de leur différence en terme de puissance et de position de montage, et de la présence d'équipements auxiliaires différents.

Les anneaux de levage endommagés ne doivent pas être utilisés. Vérifiez que les anneaux de levage intégrés ne sont pas endommagés avant le levage.

Les boulons des anneaux doivent être serrés avant le levage. Au besoin, la position de chaque boulon sera ajustée au moyen de rondelles (entretoises) appropriées.

Vérifiez la compatibilité de l'engin de levage et de la taille des crochets avec les anneaux de levage.

Veillez à ne pas endommager les équipements auxiliaires et les câbles raccordés au moteur.

2.4 Masse du moteur

La masse totale des moteurs de même hauteur d'axe peut varier selon leur puissance, leur disposition de montage et les auxiliaires montés.

Le tableau suivant donne la masse maximale approximative des moteurs en exécution de base et en fonction du matériau du châssis.

La masse réelle de tous les moteurs ABB (excepté les moteurs dotés des plus petits châssis (56 et 63)) est indiquée sur leur plaque signalétique.

Châssis Taille	Aluminium Masse en kg	Fonte Masse en kg	Antidéflagrant Masse en kg
71	8	13	-
80	12	20	38
90	17	30	53
100	25	40	69
112	36	50	72
132	63	90	108
160	110	175	180
180	160	250	220
200	220	310	350
225	295	400	450
250	370	550	550
280	405	800	800
315	-	1300	1300
355	-	2500	2500
400	-	3500	3500
450	-	4600	-

Si le moteur est équipé d'un frein et/ou d'un ventilateur séparé, demandez-en la masse à ABB.

3. Installation et mise en service

ATTENTION

Avant toute intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée. Vérifiez l'absence d'atmosphère explosible pendant toute la durée de l'intervention.

3.1 Généralités

Toutes les valeurs de la plaque signalétique afférentes à la certification doivent être soigneusement vérifiées, pour vous assurer que le moteur offre effectivement la protection pour l'atmosphère et la zone envisagées.

Les normes EN 1127-1 (prévention et protection contre les explosions), EN 60079-14 (installations électriques dans des zones à risque (gaz)) et EN 50281-1-2/ EN 61241-14 (installations électriques dans des zones à risque (poussières combustibles ; sélection et installation) doivent être respectées. Une attention particulière doit être apportée à la température d'inflammation des poussières et à l'épaisseur de la couche de poussières par rapport à la température de marquage du moteur.

Le cas échéant, retirez le dispositif d'immobilisation utilisé pour le transport. Tournez l'arbre à la main pour vérifier que sa rotation s'effectue sans entrave.

Moteurs dotés de roulements à rouleaux :

La rotation du moteur sans charge radiale appliquée à l'arbre est susceptible d'endommager le roulement à rouleaux.

Moteurs dotés de roulements à contact oblique :

La rotation du moteur, sans charge axiale appliquée sur l'arbre dans la direction adéquate, est susceptible d'endommager le roulement à contact oblique.

ATTENTION

Pour les moteurs Ex d et Ex dotés de roulements à contact oblique, la force axiale ne doit en aucun cas altérer la direction, ce qui modifierait la taille des espaces antidéflagrants et risquerait même de provoquer un contact !

Le type de roulement est spécifié sur la plaque signalétique du moteur.

Moteurs dotés de roulements regraissables :

Lors du démarrage du moteur pour la première fois ou après un entreposage de longue durée, appliquez la quantité de graisse spécifiée.

Pour de plus amples informations, consultez la section "6.2.2 Moteurs avec roulements regraissables".

Un moteur monté en position verticale avec l'arbre dirigé vers le bas doit être doté d'un capot de protection contre la chute de corps étrangers et la pénétration de fluides via les ouvertures de ventilation. Cette mesure de protection peut également être assurée par l'emploi d'un capot séparé, non fixé au moteur. Dans ce cas, le moteur doit porter une étiquette d'avertissement.

3.2 Mesure de la résistance d'isolement

La résistance d'isolement du moteur doit être mesurée avant sa mise en service et en particulier si les enroulements sont susceptibles d'être humides.

ATTENTION

Avant toute intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée. Vérifiez l'absence d'atmosphère explosible pendant toute la durée de la procédure de mesure de la résistance d'isolement.

La résistance d'isolement, corrigée à 25 °C, doit dépasser la valeur de référence, c.à.d. 100 MΩ (mesurée avec 500 ou 1000 V CC). La valeur de la résistance d'isolement est réduite de moitié chaque fois que la température ambiante augmente de 20 °C.

ATTENTION

Le châssis du moteur doit être mis à la terre, et les câbles doivent être déchargés contre le châssis immédiatement après chaque mesure afin d'éviter tout risque de choc électrique.

Si vous n'obtenez pas la valeur de résistance de référence, les enroulements sont trop humides. Ils doivent alors être séchés en étuve, à une température de 90 °C pendant 12 à 16 heures, puis à 105 °C pendant 6 à 8 heures.

Pendant le séchage, vous devez retirer les obturateurs des trous de purge et ouvrir les valves de fermeture, si le moteur en est doté. N'oubliez pas de les refermer après le séchage. Même si les bouchons de purge sont fixés, il est recommandé de démonter les flasques et couvercles de boîtes à bornes pour l'opération de séchage.

Les enroulements imprégnés d'eau de mer doivent être rebobinés.

3.3 Fondations

La préparation du support de fixation (fondations) du moteur incombe entièrement à l'utilisateur final.

Les supports métalliques doivent être traités contre la corrosion.

Les fondations doivent être à niveau et suffisamment rigides pour encaisser les effets de courts-circuits. Elles doivent être d'une conception et de dimensions permettant d'éviter tout transfert de vibration au moteur, ainsi que toute vibration provoquée par résonance.

3.4 Équilibrage et mise en place des demi-accouplement et des poulies

En standard, l'équilibrage du moteur a été réalisé avec une demi-clavette et l'arbre porte une étiquette de couleur ROUGE, avec la mention « Balanced with half key » (équilibré avec une demi-clavette).

En cas d'équilibrage avec une clavette entière, l'arbre porte une étiquette de couleur JAUNE, avec la mention « Balanced with full key » (équilibré avec une clavette complète).

En cas d'équilibrage sans clavette, l'arbre porte une étiquette de couleur BLEUE avec la mention « Balanced without key » (équilibré sans clavette).

Les demi-accouplement et poulies doivent être équilibrés après usinage de rainure de clavette. L'équilibrage doit être effectué conformément aux instructions d'équilibrage du moteur.

Les demi-accouplements et les poulies doivent être montés sur l'arbre à l'aide de dispositifs et outils adaptés pour ne pas endommager les roulements et les éléments d'étanchéité.

N'utilisez jamais un marteau pour mettre en place un demi-accouplement ou une poulie et ne les démontez jamais en utilisant un levier prenant appui sur le châssis du moteur.

3.5 Montage et alignement du moteur

Veillez à laisser un espace libre suffisant autour du moteur pour permettre le passage d'air. Les exigences requises en termes d'espace libre derrière le couvercle du ventilateur du moteur peuvent être consultées dans la catalogue des produits ou via les schémas de dimensionnement présents sur le Web : à l'adresse www.abb.com/motors&drives

L'alignement doit être parfait pour éviter toute détérioration des roulements, les vibrations, ainsi que tout endommagement de l'arbre et des accouplements.

Montez le moteur sur ses fondations à l'aide des boulons et goujons appropriés, et placez des cales entre les fondations et les pieds.

Alignez le moteur à l'aide de la méthode appropriée.

Précision de montage du demi-accouplement : vérifiez que le jeu **b** est inférieur à 0,05 mm et que l'écart entre **a1** et **a2** est également inférieur à 0,05 mm. Consultez la figure 3.

Revérifiez l'alignement après le serrage final des boulons et goujons.

Ne pas dépasser les valeurs de charge admissibles des roulements spécifiées dans les catalogues de produits.

3.6 Glissières et entraînements à courroie

Fixez le moteur sur les glissières comme le montre la Figure 2.

Disposez les glissières horizontalement, à la même hauteur. Assurez-vous que l'arbre du moteur est parallèle à l'arbre entraîné.

Les courroies doivent être tendues conformément aux instructions du fournisseur ou de l'équipement d'entraînement. Ne dépassez cependant pas les valeurs de tension maximales des courroies (c'est-à-dire, les efforts radiaux maximaux admissibles par les roulements) figurant dans les catalogues de produits correspondants.

ATTENTION

Une courroie trop tendue peut endommager les roulements et provoquer la rupture de l'arbre. Pour les moteurs Ex d et Ex, une tension de courroie excessive peut même constituer un risque en cas de contact entre les pièces des volets d'échappement.

3.7 Moteurs avec trous de purge

Vérifiez que les trous et bouchons de purge sont orientés vers le bas.

Moteurs sans étincelles et à sécurité augmentée

Les moteurs dotés de trous de purge à obturateurs sont livrés avec ces obturateurs fermés pour les moteurs en aluminium et ouverts pour les moteurs en fonte. Dans un environnement exempt d'impuretés, ouvrez les bouchons de vidange avant de faire fonctionner le moteur. Dans les environnements très poussiéreux, tous les trous de purge doivent être fermés.

Moteurs à enveloppe antidéflagrante

Sur demande, les trous de purge peuvent être situés dans la partie inférieure des flasques pour permettre l'écoulement hors du moteur de la condensation. Tournez la tête moletée du bouchon de purge afin de vérifier qu'il tourne librement.

Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles

Les trous de purge doivent être fermés sur tous les moteurs pour atmosphères de poussières combustibles.

3.8 Câblage et connexions électriques

La boîte à bornes des moteurs monovitesse standard comporte normalement six bornes pour le bobinage et au moins une borne de terre.

Outre les bornes principales d'alimentation électrique et la borne de terre, la boîte à bornes peut également contenir des raccordements pour des thermistances, des éléments de réchauffage ou des équipements auxiliaires.

Des cosses appropriées doivent être utilisés pour la connexion de tous les câbles principaux. Les câbles pour éléments auxiliaires peuvent être connectés tels quels dans leurs boîtes à bornes.

Les moteurs sont uniquement destinés à une installation fixe. Sauf indication contraire, les filetages des entrées de câble sont définis selon le système métrique. La classe de protection et la classe IP du presse-étoupe doit être au moins identique à celle des boîtes à bornes.

Vous devez vous assurer que seuls des presse-étoupes certifiés pour moteurs à sécurité augmentée et à enveloppe antidéflagrante sont utilisés. Pour les moteurs sans étincelles, les presse-étoupes doivent être conformes aux exigences de la norme EN 60079-0.

REMARQUE !

Les câbles doivent être protégés mécaniquement et fixés au plus près de la boîte à bornes pour satisfaire aux exigences correspondantes de la norme EN 60079-0 et aux règles d'installation des normes nationales (ex., NFC 15100).

Les entrées de câble inutilisées doivent être fermées à l'aide d'éléments étanches conformes aux classes de protection et IP de la boîte à bornes.

L'indice de protection et le diamètre sont spécifiés dans la documentation technique du presse-étoupe.

ATTENTION

Utilisez des presse-étoupes et joints appropriés dans les entrées de câble, conformément au type de protection, ainsi qu'au type et au diamètre du câble.

La mise à la terre doit être réalisée conformément à la réglementation en vigueur avant raccordement de la machine au réseau.

La borne de masse du châssis doit être raccordée à la terre de protection (PE) par un câble, comme indiqué dans le tableau 5 de la norme EN 60079-0 :

Section minimale des conducteurs de protection

Section des conducteurs de phase de l'installation, S, mm ²	Section minimale du conducteur de protection correspondant, S _p , mm ²
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

De plus, les connexions à la terre ou de raccordement à l'extérieur de l'appareil électrique peuvent représenter une connexion efficace pour un conducteur doté d'une section d'au moins 4 mm².

Le raccordement des câbles entre le réseau et les bornes du moteur doit satisfaire aux règles d'installation des normes nationales ou de la norme EN 60204-1 pour ce qui concerne le courant nominal figurant sur la plaque signalétique.

Assurez-vous que le mode de protection du moteur correspond aux contraintes d'environnement et climatiques (ex., le moteur ou la boîte à bornes est parfaitement étanche à l'eau).

Les joints d'étanchéité de la boîte à bornes (autre que Ex d) doivent être placés correctement dans les fentes prévues à cet effet afin de respecter la classe IP. Tout interstice est susceptible de favoriser la pénétration de poussières ou d'eau, avec risque d'amorçage des éléments sous tension.

3.8.1 Moteurs à enveloppe antidéflagrante

On distingue deux modes de protection pour la boîte à bornes :

- Ex d pour les moteurs M2JA/M3JP
- Ex de pour les moteurs M2KA/M3KP

Moteurs Ex d ; M2JA/M3JP

Certains presse-étoupes sont agréés pour un espace libre maximum dans la boîte à bornes. Le volume interne libre pour la gamme de moteurs est repris ci-dessous.

Type de moteur M2JA 80-400	Boîte à bornes volume libre	Type de moteur M3JP	Boîte à bornes volume libre
80 - 132	1,0 dm ³	80 -132	1,0 dm ³
160 - 180	3 dm ³	160 - 180	5,2 dm ³
200 - 250	8,5 dm ³	200 - 250	10,5 dm ³
280 - 315	15 dm ³	280 - 315	24 dm ³
355 - 400	79 dm ³	355 - 400	79 dm ³

Lorsque vous refermez le couvercle de la boîte à bornes, vérifiez l'absence de poussières sur tous les interstices de la surface. Nettoyez et graissez la surface à l'aide de graisse de contact non-durcissante.

ATTENTION

Vous ne devez ouvrir ni le moteur, ni la boîte à bornes, tant que le moteur est chaud et sous tension, et qu'une atmosphère explosible est présente.

Moteurs Ex de ; M2KA/M3KP

La lettre « e » ou la mention « box Ex e » figure sur le couvercle de la boîte à bornes.

Assurez-vous que l'ensemble de la connexion des bornes est effectué avec précision selon l'ordre décrit dans les instructions de connexion qui se trouvent dans la boîte à bornes.

Les lignes de fuite et les dégagements doivent respecter les exigences de la norme EN 60079-7.

3.8.2 Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles (DIP, Ex tD)

En standard, les moteurs sont fournis avec la boîte à bornes montée sur le dessus et les entrées de câbles possibles sur les deux côtés. Vous trouverez une description complète dans les catalogues de produits.

Faites particulièrement attention à l'étanchéité de la boîte à bornes et des câbles afin d'éviter toute pénétration de poussières combustibles dans la boîte à bornes. Il est important de vérifier que les joints d'étanchéité externes soient en bon état et correctement positionnés, car ils peuvent être endommagés ou déplacés lors des manipulations.

Lorsque vous refermez le couvercle de la boîte à bornes, vérifiez l'absence de poussières sur les interstices de la surface et l'état du joint d'étanchéité ; s'il est endommagé, il doit être remplacé par un joint présentant les mêmes caractéristiques techniques.

ATTENTION

Vous ne devez ouvrir ni le moteur, ni la boîte à bornes, tant que le moteur est chaud et sous tension, et qu'une atmosphère explosible est présente.

3.8.3 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage

La boîte à bornes des moteurs monovitesse standard comporte normalement six bornes pour le bobinage et au moins une borne de terre. Cela permet d'utiliser le démarrage DOL ou Y/D. Cf. figure 1.

Pour les moteurs bivitesse et les moteurs spéciaux, les raccordements électriques doivent être effectués selon les instructions figurant à l'intérieur de la boîte à bornes ou dans le manuel d'utilisation du moteur.

La tension et le mode de couplage sont indiqués sur la plaque signalétique du moteur.

Démarrage direct sur le réseau :

Possibilité de couplage Y ou D.

Ex., 690 VY, 400 VD désigne un couplage Y pour 690 V et un couplage D pour 400 V.

Démarrage étoile/triangle (Y/D) :

Lorsqu'un couplage D est utilisé, la tension d'alimentation doit être égale à la tension nominale du moteur.

Vous devez retirer toutes les barrettes de connexion situées sur la plaque à bornes.

Pour les moteurs à sécurité augmentée, les démarrages directs et étoile-triangle sont autorisés. En cas de démarrage étoile-triangle, seuls l'équipement agréé pour les moteurs Ex est autorisé.

Autres modes de démarrage et démarrages en conditions difficiles :

Lorsque d'autres méthodes de démarrage sont utilisées, comme un démarreur progressif, ou si les conditions de démarrage sont particulièrement difficiles, prière de consulter au préalable ABB.

3.8.4 Couplages des éléments auxiliaires

Si un moteur est équipé de thermistances ou autres RTD (Pt100, relais thermiques, etc.) et équipements auxiliaires, il est recommandé de les utiliser et de les connecter selon des moyens appropriés. Pour certains types de protection, l'utilisation d'une protection thermique est obligatoire. De plus amples informations sont accessibles via la documentation accompagnant le moteur. Les schémas de raccordement des auxiliaires se trouvent dans la boîte à bornes.

La tension de mesure maximum pour les thermistances est de 2,5 V. La tension de mesure maximum pour le Pt100 est de 5 mA. L'application d'une tension ou d'un courant de mesure supérieur(e) peut provoquer des erreurs de lecture.

3.9 Bornes et sens de rotation

L'arbre tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, vu du côté accouplement du moteur, pour un ordre de phases - L1, L2, L3 - aux bornes, comme le montre la figure 1.

Pour inverser le sens de rotation, permutez les deux raccordements des câbles d'alimentation, au choix.

Si le moteur est doté d'un ventilateur unidirectionnel, vérifiez que celui-ci tourne effectivement dans le sens indiqué par la flèche figurant sur le moteur.

3.10 Protection contre les surcharges et le blocage du rotor

Tous les moteurs utilisés dans des zones à risque doivent être protégés contre les surcharges ; cf. normes CEI/EN 60079-14 et CEI 61241-14.

Pour les moteurs à sécurité augmentée (Ex e), le temps de déclenchement maximal des dispositifs de protection ne doit pas dépasser le temps t_e indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

4. Conditions d'exploitation

4.1 Exploitation

Les moteurs sont conçus pour les conditions d'utilisation suivantes, sauf indication contraire sur la plaque signalétique.

- Plage normale de températures ambiantes : $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Altitude maximale : 1000 m au-dessus du niveau de la mer.
- La tolérance pour la tension d'alimentation est de $\pm 5\%$ et de $\pm 2\%$ pour la fréquence, conformément à la norme EN / CEI 60034-1 (2004), paragraphe 7.3, Zone A.

Le moteur ne peut être utilisé que dans les applications prévues à cet effet. Les valeurs nominales et conditions d'utilisation sont indiquées sur les plaques signalétiques du moteur. En outre, toutes les exigences du présent manuel et autres instructions et normes connexes doivent être respectées.

En cas de non-respect de ces limitations, les données du moteur et de la structure doivent être vérifiées. Veuillez contacter ABB pour de plus amples informations.

Les atmosphères corrosives feront l'objet d'une attention particulière lors de l'utilisation des moteurs antidéflagrants ; assurez-vous que la peinture de protection est adaptée aux conditions ambiantes, la corrosion étant susceptible d'endommager l'enveloppe antidéflagrante.

ATTENTION

Le fait d'ignorer toute instruction ou maintenance de l'appareil peut compromettre la sécurité, empêchant son utilisation dans des zones à risque.

4.2 Refroidissement

Vérifiez que le moteur est correctement refroidi.

Assurez-vous qu'aucun objet ne se trouve à proximité ou qu'aucun rayonnement direct du soleil ne chauffe le moteur.

Pour les moteurs montés sur bride (par ex., B5, B35, V1), assurez-vous que la structure permet un passage d'air suffisant au niveau de surface extérieure de la bride.

4.3 Sécurité

Le moteur doit être installé et exploité par un personnel qualifié, connaissant les règles de protection et de sécurité, ainsi que la réglementation en vigueur.

Les dispositifs de sécurité obligatoires pour la prévention des accidents sur les sites d'installation et d'exploitation doivent être mis à disposition, conformément à la réglementation en vigueur.

ATTENTION

Les commandes d'arrêt d'urgence doivent être équipées de dispositifs anti-redémarrage. Suite à un arrêt d'urgence, une nouvelle commande de démarrage ne peut prendre effet qu'après réinitialisation intentionnelle du dispositif anti-redémarrage.

Règles à respecter

1. Ne marchez pas sur le moteur.
2. Au toucher, la température de l'enveloppe extérieure du moteur fonctionnant normalement, et spécialement après son arrêt, peut être très élevée.
3. Certains modes de fonctionnement spéciaux des moteurs exigent l'application de consignes particulières (ex., alimentation par convertisseur de fréquence).
4. Faites attention aux pièces rotatives du moteur.
5. N'ouvrez pas les boîtes à bornes lorsqu'elles sont sous tension.

5. Moteurs pour zone à risque fonctionnant à vitesse variable

5.1 Introduction

Cette partie du manuel fournit des instructions additionnelles pour les moteurs utilisés dans des zones à risque avec une alimentation par convertisseur de fréquence.

Des informations supplémentaires peuvent être requises par ABB quant à l'adéquation de certains types de machines utilisés pour certaines applications spécifiques ou de conception spécialement modifiée.

5.2 Exigences principales conformément aux normes EN et CEI

Moteur à enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de

Conformément aux normes, le moteur doit présenter des dimensions telles que la température maximum de la surface extérieure soit limitée selon la classe de température appropriée (T4, T5, etc.). Dans la plupart des cas, les moteurs doivent faire l'objet d'essais de type ou des contrôles de la température de leur surface extérieure.

La plupart des moteurs ABB à enveloppe antidéflagrante pour la classe de température T4 ont fait l'objet d'essais de type avec les convertisseurs ABB ACS800 utilisant un contrôle de couple direct (DTC), et ces combinaisons peuvent être sélectionnées à l'aide des instructions de dimensionnement fournies au chapitre 5.8.2.

Dans le cas des convertisseurs de source de tension (non DTC, comme l'ACS800) utilisant un contrôle à modulation de largeur d'impulsions (MLI), des essais combinés sont habituellement nécessaires pour confirmer les performances thermiques correctes du moteur. Ces essais peuvent être évités si les moteurs à enveloppe antidéflagrante sont équipés de capteurs thermiques destinés au contrôle des températures de surface. De tels moteurs présentent les marquages suivants sur leur plaque signalétique : - "PTC" avec température de déclenchement et "DIN 44081/82".

Dans le cas des convertisseurs MLI de source de tension avec une fréquence de commutation minimale d'au moins 3 kHz, les instructions fournies au chapitre 5.8.3 doivent être suivies pour le dimensionnement préliminaire.

Pour de plus amples informations concernant les moteurs à enveloppe antidéflagrante des classes de température T5 et T6 équipés de variateurs, prière de contacter ABB.

Moteurs à sécurité augmentée Ex e

ABB ne recommande pas l'utilisation de moteurs à sécurité augmentée basse tension à enroulement avec des variateurs. Ce manuel ne couvre pas ce type de moteurs équipés de variateurs.

Moteurs sans étincelles Ex nA

Conformément aux normes, la combinaison du moteur et du convertisseur doit être testée dans son ensemble ou dimensionnée par calcul.

Les moteurs ABB en fonte sans étincelles ont fait l'objet d'essais de type avec les convertisseurs ABB ACS800 utilisant un contrôle DTC, et ces combinaisons peuvent être sélectionnées à l'aide des instructions de dimensionnement fournies au chapitre 5.8.2.

Dans le cas des convertisseurs MLI de source de tension avec une fréquence de commutation minimale d'au moins 3 kHz, les instructions de dimensionnement préliminaire fournies au chapitre 5.8.3 du présent manuel doivent être suivies. Les valeurs finales doivent être vérifiées via des essais combinés.

Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles (DIP, Ex tD)

Conformément aux normes, le moteur doit présenter des dimensions telles que la température maximum de la surface extérieure soit limitée selon la classe de température appropriée (par exemple, T125 °C). Pour de plus amples informations concernant la classe de température inférieure à 125 °C, prière de contacter ABB.

Les moteurs ABB DIP/Ex tD (125 °C) ont fait l'objet d'essais de type avec les convertisseurs ACS800 utilisant un contrôle DTC, et ces combinaisons peuvent être sélectionnées à l'aide des instructions de dimensionnement fournies au chapitre 5.8.2.

Dans le cas des autres convertisseurs de source de tension utilisant un contrôle à modulation de largeur d'impulsions (MLI), des essais combinés sont habituellement nécessaires pour confirmer les performances thermiques correctes du moteur. Ces essais peuvent être évités si les moteurs DIP sont équipés de capteur thermiques destinés au contrôle des températures de surface. De tels moteurs présentent les marquages suivant sur leur plaque signalétique : - "PTC" avec température de déclenchement et "DIN 44081/82".

Dans le cas des convertisseurs MLI de source de tension avec une fréquence de commutation minimale d'au moins 3 kHz, les instructions fournies au chapitre 5.8.3 peuvent être suivies pour le dimensionnement préliminaire.

5.3 Isolation du bobinage

5.3.1 Tensions phase-phase

Les pics de tension phase-phase maximum autorisés aux bornes du moteur en fonction du temps de hausse de l'impulsion peuvent être consultés dans la Figure 4.

La courbe la plus élevée "Isolation spéciale ABB" s'applique aux moteurs équipés d'un système d'isolation spécial pour l'alimentation du convertisseur de fréquence (code 405).

L' "Isolation standard ABB" s'applique à tous les moteurs décrits dans le présent manuel.

5.3.2 Tensions phase-terre

Les pics de tension phase-terre autorisés au niveau des normes du moteur sont :

Pic d'isolation standard de 1300 V

Pic d'isolation spéciale de 1800 V

5.3.3 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ACS800

Dans le cas des systèmes d'entraînement uniques ABB ACS800 avec unité d'alimentation à diode, la sélection de l'isolation du bobinage et des filtres peut se faire en fonction du tableau ci-dessous :

Tension d'alimentation nominale U_N du convertisseur	Isolation du bobinage et filtres requis
$U_N \leq 500$ V	Isolation standard ABB
$U_N \leq 600$ V	Isolation standard ABB + filtres dU/dt OU Isolation spéciale ABB (code 405)
$U_N \leq 690$ V	Isolation spéciale ABB (code 405) AND filtres dU/dt à la sortie du convertisseur

Pour de plus amples informations concernant le freinage à résistance et les convertisseurs avec unités d'alimentation contrôlées, contactez ABB.

5.3.4 Sélection de l'isolation du bobinage avec tous les autres convertisseurs

Les surtensions ne doivent pas excéder certaines limites acceptables. Veuillez contacter le concepteur du système pour garantir la sécurité de l'application. L'influence des filtres éventuels doit être prise en compte lors du dimensionnement du moteur.

5.4 Protection thermique des bobinages

Tous les moteurs en fonte ABB Ex sont équipés de thermistances PTC afin d'éviter que la température des bobinages ne dépasse certaines limites thermiques au niveau des matériaux d'isolation utilisés (habituellement, isolation de classe B ou F).

REMARQUE !

Sauf indication contraire sur la plaque signalétique, ces thermistances n'empêchent pas la température de la surface du moteur de dépasser les valeurs limites des classes de température correspondantes (T4, T5, etc.).

Pays ATEX :

les thermistances doivent être connectées à un relais de circuit de thermistances fonctionnant indépendamment et destiné à transférer de façon fiable l'alimentation au moteur conformément aux exigences "Exigences essentielles de santé et de sécurité" de l'annexe II, article 1.5.1 de la directive ATEX 94/9/EC.

Pays non ATEX :

Il est recommandé que les thermistances soient connectées à un relais de circuit de thermistances fonctionnant indépendamment et destiné à transférer de façon fiable l'alimentation au moteur.

REMARQUE !

Conformément aux règles d'installation des normes nationales, les thermistances peuvent également être connectées à des équipements autres qu'un relais de thermistances ; par exemple, aux entrées de commande d'un convertisseur de fréquence.

5.5 Courants des roulements

Les tensions et courants des roulements doivent être évitées dans toutes les applications avec variateur de vitesse afin de garantir la fiabilité et la sécurité de l'application. Pour ce faire, il faut utiliser des roulements et structures de roulement isolées, des filtres en mode courant et un câblage approprié, ainsi que des méthodes de mise à la terre adéquates.

5.5.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB ACS800

Dans le cas des convertisseurs de fréquence ABB ACS800 avec unité d'alimentation avec diode (tension CC non contrôlée), les méthodes suivantes doivent être utilisées pour éviter des courants de roulement susceptibles d'altérer le fonctionnement des moteurs

Hauteur d'axe

250 maximum	Aucune action nécessaire
280 – 315	Roulement isolé côté non-entraînement
355 – 450	Roulement isolé côté non-entraînement AND Filtre en mode commun au niveau du convertisseur

ABB utilise des roulement isolés dotés d'alésages intérieur et/ou extérieur revêtus d'oxyde d'aluminium ou d'éléments de roulement en céramique. Les revêtements d'oxyde d'aluminium sont également traités à l'aide d'un produit d'étanchéité qui empêche la pénétra-

tion des impuretés et de l'humidité à travers le revêtement poreux. Pour le type exact d'isolation de roulement, reportez-vous à la plaque signalétique du moteur. Il est interdit de modifier le type de roulement ou la méthode d'isolation sans l'autorisation préalable d'ABB.

5.5.2 Élimination des courants des roulements avec les autres convertisseurs

L'utilisateur est responsable de la protection du moteur et de l'équipement d'entraînement contre les courants de roulements dangereux. Les instructions décrites au chapitre 5.5.1 peuvent être suivies, mais leur efficacité ne peut être garantie dans tous les cas de figure.

5.6 Câblage, mise à la terre et CEM

Pour assurer une mise à la terre correcte et garantir la conformité avec toutes les normes CEM applicables, les moteurs d'une puissance supérieure à 30 kW doivent être câblés à l'aide de câbles symétriques blindés et de presse-étoupe CEM assurant une continuité de masse sur 360°. Pour les moteurs de moindre puissance, l'utilisation de câbles symétriques blindés est également recommandée. Procédez à la mise à la terre pour toutes les entrées de câble en suivant les instructions relatives aux presse-étoupes. Insérez les blindages de câble dans les faisceaux et connectez la borne/barre omnibus la plus proche à l'intérieur de la boîte à bornes, à l'armoire du convertisseur, etc.

REMARQUE !

Des presse-étoupes appropriés assurant une continuité de masse sur 360° doivent être utilisés au niveau de tous les points de raccordement ; par exemple, au niveau du moteur, du convertisseur, de l'éventuel commutateur de sécurité, etc.

Pour les moteurs d'une hauteur d'axe supérieure ou égale à CEI 280, il est nécessaire de procéder à un alignement entre le châssis du moteur et l'équipement entraîné, sauf si le moteur et l'équipement sont montés sur un même socle d'acier. Dans ce cas, la conductivité haute fréquence de la connexion fournie par le socle en acier doit être vérifiée, par exemple, en mesurant la différence de potentiel entre les composants.

De plus amples informations concernant la mise à la terre et le câblage des variateurs de vitesse peuvent être consultées dans le manuel "Mise à la terre et câblage du système d'entraînement" (code : 3AFY 61201998).

5.7 Vitesse de fonctionnement

Pour les vitesses supérieures à la vitesse nominale inscrite sur la plaque signalétique du moteur, vérifiez l'absence de dépassement de la vitesse de rotation la plus élevée autorisée ou de la vitesse critique de l'ensemble de l'application.

5.8 Dimensionnement du moteur pour application avec variateur de vitesse

5.8.1 Généralités

Dans le cas des convertisseurs ABB ACS800 avec contrôle DTC, le dimensionnement peut être effectué en utilisant les courbes de capacité de charge indiquées dans le paragraphe 5.8.2 ou à l'aide du programme de dimensionnement DriveSize d'ABB. L'outil est téléchargeable sur le site Web d'ABB (www.abb.com/motors&drives). Les courbes de capacité de charge sont basées sur la tension d'alimentation nominale.

5.8.2 Dimensionnement avec convertisseurs ABB ACS800 et contrôle DTC

Les courbes de capacité de charge présentées dans les Figures 5 et 6 correspondent au couple de sortie continue maximale autorisée des moteurs en fonction de la fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur.

REMARQUE !

La vitesse maximale du moteur **ne doit** pas être dépassée, même si les courbes de capacité de charge atteignent 100 Hz.

Pour le dimensionnement des moteurs et types de protection autres que ceux mentionnés dans les Figures 5 et 6, prière de contacter ABB.

5.8.3 Dimensionnement avec d'autres convertisseurs MLI de source de tension

Le dimensionnement préliminaire peut être effectué en utilisant les courbes de capacité de charge de référence suivantes (cf. Figures 7 et 8). Ces courbes de référence supposent une fréquence de commutation minimale de 3 kHz. Pour garantir la sécurité, il faut soit tester la combinaison, soit utiliser des capteurs thermiques pour le contrôle des températures de surface.

REMARQUE !

La capacité de charge thermique réelle d'un moteur peut être inférieure à celle indiquée par le courbes de capacité de charge de référence.

5.8.4 Surcharges de courte durée

Les moteurs à enveloppe antidéflagrante ABB offrent généralement la possibilité de surcharges de courte durée. Pour les valeurs exactes, prière de consulter la plaque signalétique du moteur.

La capacité de surcharge est définie par trois facteurs :

I_{OL}	Courant de courte durée maximum
T_{OL}	Durée d'une période de surcharge autorisée
T_{COOL}	Temps de refroidissement nécessaire après chaque période de surcharge. Pendant la période de refroidissement, le courant et le couple du moteur doivent demeurer inférieurs à la limite de capacité de charge continue autorisée.

5.9 Plaques signalétiques

Les paramètres suivants doivent apparaître sur les plaques signalétiques des moteurs pour zones à risque destinés à être utilisés avec un variateur de vitesse :

- plage de vitesses
- plage de puissances
- plage de tensions et de courants
- type de couple (constant ou quadratique)
- type de convertisseur et fréquence de commutation minimale requise

5.10 Mise en service de l'application avec variateur

La mise en service de l'application avec variateur doit être effectuée conformément aux instructions d'utilisation du convertisseur de fréquence et en respect des lois et réglementations. Les exigences et limitations associées à l'application doivent également être prises en compte.

Tous les paramètres nécessaires au réglage du convertisseur doivent être associés aux éléments des plaques signalétiques du moteur. Les paramètres les plus fréquemment requis sont les suivants :

- Tension nominale du moteur
- Courant nominal du moteur
- Fréquence nominale du moteur
- Vitesse nominale du moteur
- Puissance nominale du moteur

Remarque : en cas d'absence d'information ou d'imprécision, n'utilisez le moteur qu'une fois vérifiée l'exactitude des paramètres !

ABB recommande l'utilisation de l'ensemble des fonctionnalités proposées par le convertisseur afin d'optimiser la sécurité de l'application. Les convertisseurs offrent généralement les fonctionnalités (les noms et disponibilité des fonctionnalités dépendent du fabricant et du modèle de convertisseur) suivantes :

- Vitesse minimale
- Vitesse maximale
- Temps d'accélération et de décélération
- Courant maximal
- Couple maximal
- Protection contre les calages

ATTENTION

Ces fonctionnalités sont complémentaires et ne remplacent pas les fonctions de sécurité requises par les normes standard.

6. Maintenance

ATTENTION

Même avec le moteur à l'arrêt, la boîte à bornes peut être sous tension pour les résistances de réchauffage ou le réchauffage direct des enroulements.

ATTENTION

Vous devez vous conformer aux normes relatives à la réparation et à la maintenance du matériel électrique dans les zones à risque. Seules les personnes qualifiées et informées de ces exigences sont autorisées à intervenir sur ce type de matériel.

Selon la nature de l'intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée. Vérifiez l'absence effective de poussières ou gaz explosif pendant toute la durée de l'intervention.

6.1 Entretien

1. Vérifiez l'état du moteur à intervalles réguliers. La fréquence des contrôles dépend, par exemple, du degré d'humidité de l'air ambiant et des conditions climatiques spécifiques. Elle sera établie de manière empirique pour ensuite être respectée rigoureusement.
2. Le moteur doit toujours être propre et correctement ventilé. En cas d'utilisation dans un environnement poussiéreux, le système de ventilation doit être vérifié et nettoyé à intervalles réguliers. Pour les moteurs DIP/Ex tD, respectez les contraintes d'environnement spécifiées dans la norme EN 50281-1-2./EN 61241-14
3. Vérifiez l'état des joints de l'arbre (ex., joint trapézoïdal ou radial) et remplacez-les au besoin. Pour les moteurs DIP/Ex tD, les joints d'arbre doivent être changés toutes les 8000 heures d'utilisation ou au maximum après deux ans, en fonction des conditions environnementales (comme indiqué ci-dessus) (1). Remarque : Si le moteur DIP/Ex tD est équipé de roulements étanches à la poussière de type 2RS, les joints ne doivent être changés qu'après deux ans.
4. Vérifiez l'état des raccordements et du montage ainsi que les vis de fixation.
5. Vérifiez l'état des roulements : bruit anormal, vibrations, température, aspect de la graisse souillée (utilisation éventuelle d'un dispositif de type SPM de surveillance en continu de l'état des roulements et du comportement vibratoire des machines). Faites spécialement attention aux roulements lorsque le calcul de la durée de vie estimée approche de l'échéance.

En cas de signes d'usure, démontez le moteur, vérifiez l'état des pièces et remplacez les pièces défectueuses. Lors du remplacement des roulements, les roulements de rechange doivent être d'un type identique à celui des roulements placés à l'origine. Les joints de l'arbre doivent être remplacés par des joints de qualité et caractéristiques identiques aux roulements d'origine lors du remplacement des roulements.

Moteurs à enveloppe antidéflagrante : tournez régulièrement la tête moletée du bouchon de purge (si le moteur en est doté) afin d'en prévenir le grippage. Cette opération doit être faite moteur à l'arrêt. La fréquence des contrôles dépend du degré d'humidité de l'air ambiant et des conditions climatiques spécifiques. Elle sera établie de manière empirique pour ensuite être respectée rigoureusement.

Dans le cas du moteur IP 55 et lorsque ce dernier a été livré avec un bouchon **fermé**, il est conseillé d'ouvrir périodiquement les bouchons de vidange afin de s'assurer que le passage pour la condensation n'est pas bloqué et que la condensation est libre de s'échapper du moteur. Cette opération doit être effectuée lorsque le moteur est à l'arrêt et a été préparé pour pouvoir y effectuer le travail en toute sécurité.

6.2 Lubrification

ATTENTION

Attention à toutes les pièces en rotation.

ATTENTION

Le lubrifiant peut provoquer une irritation de la peau et une inflammation des yeux. Respectez les précautions d'utilisation du fabricant de la graisse.

Les types de roulements sont spécifiés dans les catalogues de produits correspondants et sur la plaque signalétique des moteurs, à l'exception de ceux de faibles hauteurs d'axe.

La fiabilité est un point crucial pour les intervalles de lubrification des roulements. ABB utilise du principe L1 (99 % des moteurs sont donc garantis en terme de durée de vie optimale) pour la lubrification.

6.2.1 Moteurs avec roulements graissés à vie

Les roulements sont généralement des roulements graissés à vie de types 1Z, 2Z, 2RS ou équivalents.

En règle générale, une lubrification adéquate pour les tailles allant jusqu'à 250 peut être obtenue pour la durée suivante, conformément à L_1 . Lorsque le travail doit être effectué à des températures ambiantes supérieures, prière de contacter ABB. La formule brute de conversion des valeurs L_1 en L_{10} est : $L_{10} = 2,7 \times L_1$.

Les heures de fonctionnement pour les roulements graissés à vie à des températures de 25 et 40 °C sont :

Hauteur d'axe	Pôles	Heures de fonctionnement à 25 °C	Heures de fonctionnement à 40°C
71	2	32 000	20000
71	4-8	41 000	25000
80-90	2	24 000	15000
80-90	4-8	36 000	22000
100-112	2	21 000	12000
100-112	4-8	33 000	20000
132	2	16 000	10000
132	4-8	29 000	18000
160	2	37 000	23000
160	4-8	76 000	48000
180	2	31 000	19000
180	4-8	71 000	44000
200	2	25 000	15000
200	4-8	61 000	38000
225	2	22 000	14000
225	4-8	56 000	35000
250	2	17 000	11000
250	4-8	48 000	30000

Ces valeurs sont d'application pour les valeurs de charge autorisées dans le catalogue des produits. En fonction de l'application et des caractéristiques de charge, reportez-vous au catalogue des produits correspondant ou contactez ABB.

Ces intervalles de lubrification seront réduits de moitié pour les machines à arbre vertical.

6.2.2 Moteurs avec roulements graissables

Plaque de lubrification et procédure générale de lubrification

Si la machine est équipée d'une plaque de lubrification, respectez les valeurs indiquées.

Sur la plaque de lubrification sont définis les intervalles de graissage pour les roulements, la température ambiante et la vitesse de rotation.

Lors du premier démarrage ou après une lubrification de roulement, une hausse de température temporaire peut se produire pendant environ 10 à 20 heures.

Certains moteurs peuvent être équipés d'un collecteur de graisse usagée. Consultez les consignes spéciales fournies avec l'équipement.

Après le regraissage d'un moteur Ex tD, nettoyez le moteur et les flasques afin d'en éliminer toute trace de poussière accumulée.

A. Lubrification manuelle

Regraissage avec le moteur en marche

- Ouvrez les orifices d'évacuation de la graisse si le moteur en est doté.
- Assurez-vous que le conduit de lubrification est ouvert
- Injectez la quantité spécifiée de graisse dans le roulement.

- Faites tourner le moteur pendant 1 à 2 heures pour évacuer le trop-plein de graisse du roulement. Refermez le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse ou la valve de fermeture, si le moteur en est doté.

Regraissage avec le moteur à l'arrêt

Le regraissage se fait avec le moteur en marche. Il est impossible de regraisser les roulements si le moteur ne tourne pas ; quant à la lubrification, elle peut être opérée lorsque le moteur est à l'arrêt.

- Dans ce cas, commencez en injectant la moitié de la quantité de graisse et faites tourner le moteur à vitesse maximale pendant quelques minutes.
- Après avoir arrêté le moteur, injectez le reste de graisse dans le roulement.
- Après avoir fait tourner le moteur pendant 1 à 2 heures, refermez le bouchon d'orifice d'évacuation de la graisse ou la valve de fermeture si le moteur en est doté.

B. Lubrification automatique

En cas de lubrification automatique, le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse doit être retiré ou la valve de fermeture doit être ouverte, si le moteur en est doté.

ABB recommande l'utilisation de systèmes électromécaniques uniquement.

La quantité de graisse par intervalle de lubrification indiquée dans le tableau doit être multipliée par deux si un système de regraissage automatique est utilisé.

Pour les moteurs à 2 pôles avec lubrification automatique, la note relative aux recommandations de lubrification des moteurs à 2 pôles figurant au paragraphe « Lubrifiants » doit être observée.

6.2.3 Intervalles de lubrification et quantités de lubrifiant

Pour les intervalles de lubrification des machines verticales, les valeurs du tableau ci-dessous doivent être divisées par deux.

Les intervalles de lubrification s'entendent pour une température de fonctionnement des roulements de 80 °C (température ambiante de +25°). Note ! Toute augmentation de la température ambiante augmente d'autant la température des roulements. Les intervalles seront réduits de moitié pour chaque augmentation de 15 °C de la température des roulements et doublés pour chaque réduction de 15 °C de la température des roulements.

Un fonctionnement à grande vitesse (ex., alimentation par convertisseur de fréquence) ou à petite vitesse avec une charge élevée impose des intervalles de lubrification plus rapprochés.

ATTENTION

Ne pas dépasser la température maximum de fonctionnement de la graisse et des roulements (+110 °C).

La vitesse maximale assignée au moteur ne doit pas être dépassée.

Hauteur d'axe	Quantité de graisse g/roulement	3600 tr/min	3000 tr/min	1800 tr/min	1500 tr/min	1000 tr/min	500-900 tr/min
---------------	---------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------------

Roulements à billes
Intervalles de lubrification en heures de fonctionnement

112	10	10000	13000	18000	21000	25000	28000
132	15	9000	11000	17000	19000	23000	26500
160	25	7000	9500	14000	17000	21000	24000
180	30	6000	9000	13500	16000	20000	23000
200	40	4000	6000	11000	13000	17000	21000
225	50	3000	5000	10000	12500	16500	20000
250	60	2500	4000	9000	11500	15000	18000
280	35	2000	3500	–	–	–	–
280	70	–	–	8000	10500	14000	17000
315	35	2000	3500	–	–	–	–
315	90	–	–	6500	8500	12500	16000
355	35	1200	2000	–	–	–	–
355	120	–	–	4200	6000	10000	13000
400	40	1000	1600	–	–	–	–
400	130	–	–	2800	4600	8400	12000
450	40	1000	1600	–	–	–	–
450	140	–	–	2400	4000	8000	8800

Roulements à rouleaux
Intervalles de lubrification en heures de fonctionnement

160	25	3500	4500	7000	8500	10500	12000
180	30	3000	4000	7000	8000	10000	11500
200	40	2000	3000	5500	6500	8500	10500
225	50	1500	2500	5000	6000	8000	10000
250	60	1300	2200	4500	5700	7500	9000
280	35	1000	1800	–	–	–	–
280	70	–	–	4000	5300	7000	8500
315	35	1000	1800	–	–	–	–
315	90	–	–	3000	4300	6000	8000
355	35	600	1000	–	–	–	–
355	120	–	–	2000	3000	5000	6500
400	120	500	800	–	–	–	–
400	130	–	–	1400	2300	4200	6000
450	120	500	800	–	–	–	–
450	140	–	–	1200	2000	4000	4400

6.2.4 Lubrifiants

ATTENTION

Ne mélangez pas différents types de graisse.

Des lubrifiants non compatibles peuvent endommager les roulements.

Pour le regraissage, seules les graisses spéciales pour roulements à billes présentant les propriétés suivantes doivent être utilisées :

- graisse de qualité supérieure à base de savon lithium complexe et d'huile minérale ou huile synthétique (ex., PAO)
- viscosité de l'huile de base entre 100 et 160 cST à 40 °C
- consistance (échelle NLGI 1,5–3*)
- températures d'utilisation : -30 °C à +140 °C, en continu.

* Pour les moteurs à arbre vertical ou exploités en ambiance chaude, une consistance supérieure est préconisée.

Les caractéristiques de la graisse mentionnées ci-dessus sont d'application si la température ambiante est comprise entre -30 °C et +55 °C et la température des roulements inférieure à 110 °C ; si les conditions sont différents, prière de consulter ABB pour en savoir plus concernant la graisse applicable.

Des graisses aux propriétés énoncées sont proposées par les principaux fabricants de lubrifiants.

Des additifs sont recommandés, mais une garantie écrite doit être obtenue auprès du fabricant de lubrifiants, tout particulièrement pour ce qui concerne les additifs EP, stipulant que les additifs n'endommagent pas les roulements ou les propriétés des lubrifiants à la températures de fonctionnement.

ATTENTION

Les lubrifiants contenant des additifs EP sont déconseillés pour les températures de roulements élevées, en hauteurs d'axe 280–450.

Les graisses hautes performances suivantes peuvent être utilisées :

- Esso Unirex N2, N3 ou S2 (savon lithium complexe)
- Mobil Mobilith SHC 100 (savon lithium complexe)
- Shell Albida EMS 2 (savon lithium complexe)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (savon lithium spécial)
- FAG Arcanol TEMP110 (savon lithium complexe)

REMARQUE !

Pour les machines à 2 pôles tournant à grande vitesse pour lesquelles le facteur de vitesse est supérieur à 480 000 (calcul du facteur de vitesse : $D_m \times n$, où D_m est le diamètre moyen du roulement en mm et n la vitesse de rotation en tr/min), vous devez toujours utiliser des graisses grande vitesse.

Les graisses suivantes peuvent être utilisées pour les moteurs en fonte tournant à grande vitesse, sans être mélangées à des graisses au lithium complexe :

- Klüber Klüber quiet BQH 72-102 (savon polycarbamide)
- Lubcon Turmogrease PU703 (savon polycarbamide)

Si d'autres lubrifiants sont utilisés, vérifiez auprès du fabricant que leurs propriétés correspondent à celles des lubrifiants précités ou, en cas de doute sur la miscibilité du lubrifiant, contactez ABB.

7. Service après vente

7.1 Pièces de rechange

Sauf indication contraire, les pièces de rechange doivent être des pièces d'origine approuvées par ABB.

Les exigences de la norme CEI 60079-19 doivent être respectées.

Lors de toute commande de pièces de rechange, vous devez fournir le numéro de série, la référence complète et toutes les spécifications du moteur figurant sur sa plaque signalétique.

7.2 Démontage, remontage et rebobinage

Le démontage, le remontage et le rebobinage se feront conformément à la norme CEI 60079-19. Toutes les opérations doivent être réalisées par le fabricant, c'est à dire ABB, ou par un partenaire en réparation agréé par ABB.

Aucune modification ne peut être apportée sur les éléments qui constituent l'enveloppe antidéflagrante ou sur les composants assurant la protection contre la poussière. Il est également essentiel de toujours veiller à ce qu'une ventilation suffisante soit maintenue.

Le rebobinage doit toujours être effectué par un partenaire en réparation agréé par ABB.

Lors du remontage du flasque ou de la boîte à bornes sur le châssis des moteurs à enveloppe antidéflagrante, vérifiez l'absence de peinture ou de poussières sur les joints ; seul un mince film de graisse doit être appliqué. Dans le cas des moteurs DIP/Ex tD, lors du remontage des flasques sur le châssis, de la graisse spéciale étanchéité ou un produit spéciale étanchéité doit être réappliqué(e) sur les joints. La graisse ou le produit doit être de même type que celle/celui appliqué(e) à l'origine sur le moteur pour ce type de protection.

7.3 Roulements

Les roulements du moteur doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Ils doivent être démontés avec un extracteur et remontés à chaud ou avec des outils appropriés.

Le remplacement des roulements fait l'objet d'une notice à part, disponible auprès d'ABB. Le remplacement des roulements des moteurs DIP/Ex tD fait l'objet d'une procédure spéciale (car les joints d'étanchéité doivent également être remplacés).

Toute consigne particulière figurant sur le moteur (ex., étiquette) doit être respectée. Les types de roulements indiqués sur la plaque signalétique doivent être respectés.

REMARQUE !

Sauf autorisation spécifique du constructeur, toute réparation réalisée par l'exploitant annule l'engagement de conformité du constructeur.

8. Contraintes d'environnement

8.1 Niveaux sonores

La plupart des moteurs ABB présentent un niveau de pression acoustique n'excédant pas 82 dB(A) (± 3 dB) à 50 Hz.

Les valeurs figurent dans les catalogues de produits correspondants. Lorsqu'une alimentation sinusoïdale de 60 Hz est appliquée, les valeurs sont d'environ supérieures de 4 dB(A) par rapport aux valeurs associées à une alimentation de 50 Hz dans les catalogues de produits.

Pour les niveaux de pression acoustique au niveau de l'alimentation des convertisseurs de fréquence, prière de contacter ABB.

9. Dépannage

Ces instructions ne couvrent pas toutes les variantes ou exécutions des machines et ne permettent pas de résoudre tous les problèmes d'installation, d'exploitation ou de maintenance. Pour toute information complémentaire, nous vous invitons à contacter votre correspondant ABB.

Tableau de dépannage du moteur

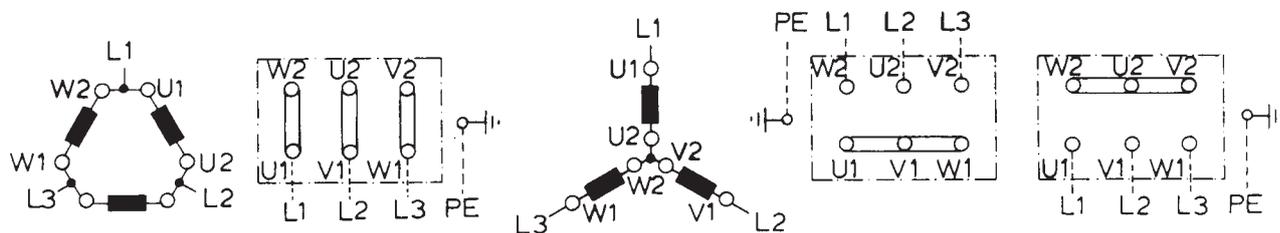
L'entretien et la maintenance du moteur doivent être réalisés par un personnel qualifié disposant des outils et des instruments adéquats.

PROBLEME	ORIGINE	INTERVENTION
Le moteur ne démarre pas	Fusibles fondus	Remplacez les fusibles par des éléments de mêmes type et calibre
	Déclenchements de surcharge	Vérifiez et réinitialisez la surcharge dans le démarreur.
	Alimentation électrique inappropriée	Vérifiez que l'alimentation fournie correspond aux indications de la plaque signalétique et du facteur de charge du moteur.
	Branchements inappropriés	Vérifiez les connexions en vous reportant au schéma qui accompagne le moteur.
	Circuit ouvert dans le bobinage ou l'interrupteur de commande	Indiqué par un bourdonnement lorsque l'interrupteur est fermé. Vérifiez l'absence de connexion desserrée des câbles. Vérifiez également que tous les contacts de commande se ferment.
	Dysfonctionnement mécanique	Vérifiez que le moteur et l'entraînement tournent librement. Vérifiez les roulements et la lubrification.
	Court-circuit au niveau du stator Mauvaise connexion de la bobine du stator	Indiqué par des fusibles fondus. Le moteur doit être rebobiné. Retirez les flasques en identifiant leur emplacement par défaut.
	Rotor défectueux	Vérifiez l'absence de barres et bagues d'extrémité fissurées.
	Il se peut que le moteur soit surchargé	Réduisez la charge.
Calage du moteur	Il se peut qu'une phase soit ouverte	Vérifiez l'absence de phase ouverte aux niveau des lignes.
	Application erronée	Modifiez le type ou la taille. Consultez le fournisseur de l'équipement.
	Surcharge	Réduisez la charge.
	Basse tension	Assurez-vous que la tension de la plaque signalétique est respectée. Vérifiez la connexion.
	Circuit ouvert	Fusibles fondus ; vérifiez le relais de surcharge, le stator et les boutons-poussoirs.
Le moteur tourne, puis ralentit et s'arrête	Alimentation défectueuse	Vérifiez l'absence de connexions desserrées au niveau de la ligne, des fusibles et de la commande.

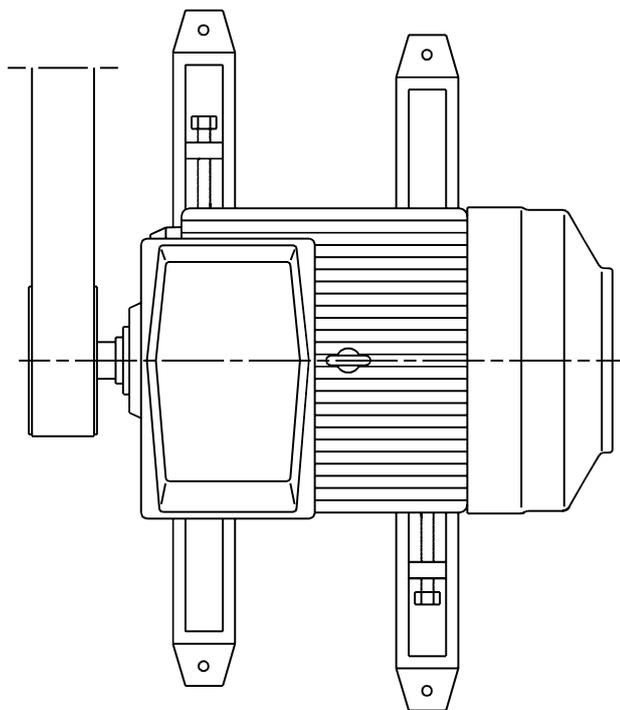
PROBLEME	ORIGINE	INTERVENTION
Le moteur est incapable d'accélérer jusqu'à la vitesse nominale	Application incorrecte	Consultez le fournisseur de l'équipement pour le type adéquat.
	Tension trop basse au niveau des bornes du moteur du fait d'une perte de ligne	Utilisez une tension plus élevée au niveau des bornes du transformateur ou réduisez la charge. Vérifiez les connexions. Vérifiez que la taille des conducteurs est correcte.
	Charge de démarrage trop élevée	Vérifiez que le moteur démarre par rapport à l'état "sans charge".
	Barres de rotor fissurées ou rotor desserré	Vérifiez l'absence de fissures à proximité des anneaux. Il se peut qu'un nouveau rotor soit nécessaire, les réparations étant généralement provisoires.
	Circuit primaire ouvert	Identifiez le dysfonctionnement à l'aide d'un appareil d'essai et opérez la réparation.
Le moteur prend trop de temps à accélérer et/ou présente un courant trop élevé	Charge excessive	Réduisez la charge.
	Basse tension lors du démarrage	Vérifiez la présence de résistance élevée. Assurez que la taille du câble utilisé est correcte.
	Rotor à cage d'écureuil défectueux	Remplacement par un nouveau rotor.
	Application d'une tension trop basse	Corrigez l'alimentation.
Sens de rotation erroné	Séquence de phases erronée	Inversez les connexions au niveau du moteur et du tableau de commande.
Surchauffe du moteur lorsqu'il tourne	Surcharge	Réduisez la charge.
	Il se peut que les ouvertures du châssis ou de ventilation soit obstruées par des impuretés, ce qui rend impossible la ventilation adéquate du moteur	Ouvrez les trous de ventilation et vérifiez que l'air passe de façon continue depuis le moteur.
	Possibilité de phase ouverte au niveau du moteur	Vérifiez que tous fils et câbles sont correctement connectés.
	Bobine mise à la terre	Le moteur doit être rebobiné.
	Déséquilibre de tension de borne	Vérifiez la présence de câbles, connexions et transformateurs dysfonctionnels.

PROBLEME	ORIGINE	INTERVENTION
Le moteur vibre	Désalignement du moteur	Réalignez-le.
	Support déformé	Renforcez la base.
	Couplage déséquilibré	Équilibrez le couplage.
	Équipement entraîné déséquilibré	Rééquilibrez l'équipement entraîné.
	Roulements défectueux	Remplacez les roulements.
	Roulements désalignés	Réparez le moteur.
	Poids d'équilibrage mal positionnés	Rééquilibrez le rotor.
	Contradiction entre l'équilibrage du rotor et la couplage (demi clavette - clavette)	Rééquilibrez le couplage ou le rotor.
	Moteur polyphasé tournant en phase unique	Vérifiez l'absence de circuit ouvert.
	Jeu axial excessif	Ajustez le roulement ou ajoutez une cale.
Bruit de raclement	Flasque frottant contre le ventilateur ou le couvercle du ventilateur	Corrigez le positionnement du ventilateur.
	Plaque de base desserrée	Serrez les boulons de maintien.
Fonctionnement bruyant	Passage d'air non uniforme	Vérifiez et corrigez les fixations des flasques et des roulements.
	Rotor déséquilibré	Rééquilibrez le rotor.
Roulements chauds	Arbre plié ou détendu	Redressez ou remplacez l'arbre.
	Tension de courroie excessive	Réduisez la tension de la courroie.
	Poulies trop éloignées de l'épaulement d'arbre	Rapprochez la poulie du roulement du moteur.
	Diamètre de poulie trop petit	Utilisez des poulies plus larges.
	Désalignement	Corrigez l'alignement de l'entraînement.
	Quantité de graisse insuffisante	Veillez à maintenir la qualité et la quantité de graisse appropriées dans le roulement.
	Détérioration de la graisse ou lubrifiant contaminé	Éliminez la graisse usagée, nettoyez à fond les roulements au kérosène et ajoutez de la graisse neuve.
	Excès de lubrifiant	Réduisez la quantité de graisse ; le roulement ne doit être rempli qu'à moitié.
	Roulement surchargé	Vérifiez l'alignement, la poussée latérale et la poussée axiale
	Bille fissurée ou courses fissurées	Remplacez le roulement ; nettoyez d'abord le logement à fond.

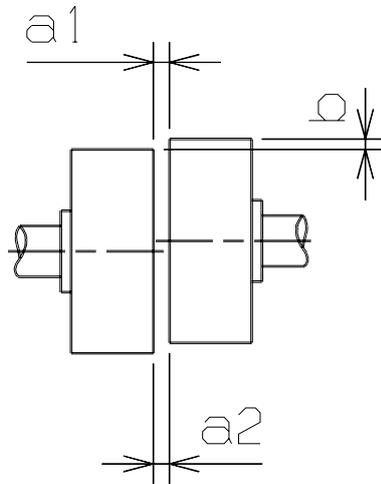
- Figure 1. Connection diagram
 Abbildung 1. Anschlussbild
 Figure 1. Schéma de connexion
 Figura 1. Diagrama de conexiones
 Figura 1. Schema di collegamento



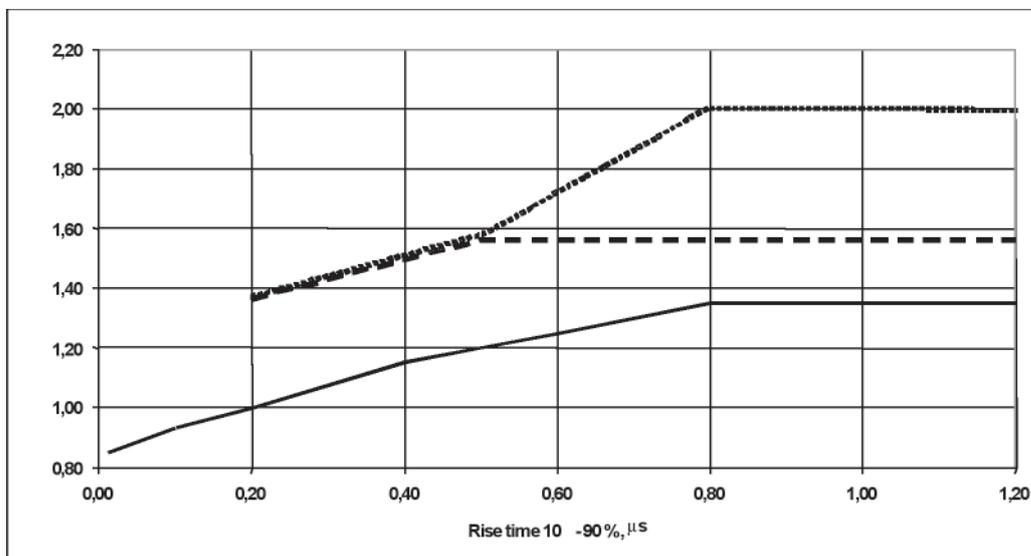
- Figure 2. Belt drive
 Abbildung 2. Riementrieb
 Figure 2. Entraînement à courroie
 Figura 2. Accionamiento por correas
 Figura 2. Accoppiamento a cinghia



- Figure 3. Mounting of half-coupling or pulley
 Abbildung 3. Montage von Kupplungshälften und Riemenscheiben
 Figure 3. Montage d'un demi-accouplement ou d'une poulie
 Figura 3. Montaje de acoplamientos o polea
 Figura 3. Montaggio di semigiunti o pulegge



- Figure 4. Allowed phase to phase voltage peaks at motor terminals as a function of rise time. Rise time defined according to IEC60034-17.
 ABB Special insulation; ----- ABB Standard insulation; ___ IEC TS 60034-17
- Abbildung 4. Zulässige Phase-zu-Phase-Spannungsspitzen an Motorklemmen als Funktion der Anstiegszeit. Definition der Anstiegszeit nach IEC60034-17.
 ABB Spezialisolierung; ----- ABB Standardisolierung; ___ IEC TS 60034-17
- Figure 4. Pics de tension phase-phase au niveau des bornes du moteur en tant que fonction de temps de hausse. Temps de hausse défini en conformité de la norme IEC60034-17.
 ABB Isolation spéciale ; ----- Isolation standard ABB ; ___ IEC TS 60034-17
- Figura 4. Picos de tensión permitidos entre fases en los bornes del motor en función del tiempo de aumento. Tiempo de aumento definido según la norma IEC60034-17.
 Aislamiento especial de ABB; ----- Aislamiento estándar de ABB; ___ IEC TS 60034-17
- Figura 4. Picchi di tensione da fase a fase ammessi ai morsetti del motore in funzione del tempo di salita. Tempo di salita definito in conformità a IEC60034-17.
 Isolamento speciale ABB; ----- Isolamento standard ABB; ___ IEC TS 60034-17



Loadability curves with ACS800 converters with DTC control

Belastbarkeitskurven für ACS800-Frequenzumrichter mit DTC-Steuerung

Courbes de capacité de charge avec convertisseurs ACS800 et commande DTC

Curvas de capacidad de carga con convertidores ACS800 dotados de control DTC

Curve di caricabilità con convertitori ACS800 e controllo DTC

- Figure 5. Flameproof motors Ex d, Ex de, cast iron (type M3GP) dust ignition proof motors, (DIP/Ex tD); nominal frequency of the motor 50/60 Hz
- Abbildung 5. Motoren mit druckfester Kapselung Ex d, Ex de, Grauguss (Typ M3GP), Staubexplosionsschutzmotoren, (DIP, Ex tD); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz
- Figure 5. Moteurs à enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de, moteurs en fonte (type M3GP) pour atmosphères de poussières combustibles, (DIP/Ex tD) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz
- Figura 5. Motores antideflagrantes Ex d, Ex de, hierro fundido (tipo M3GP) motores a prueba de ignición de polvo, (DIP/Ex tD); frecuencia nominal del motor 50/60 Hz
- Figura 5. Motori a prova d'esplosione Ex d, Ex de, motori in ghisa (tipo M3GP) con protezione da polveri combustibili, (DIP/Ex tD); frequenza nominale del motore 50/60 Hz

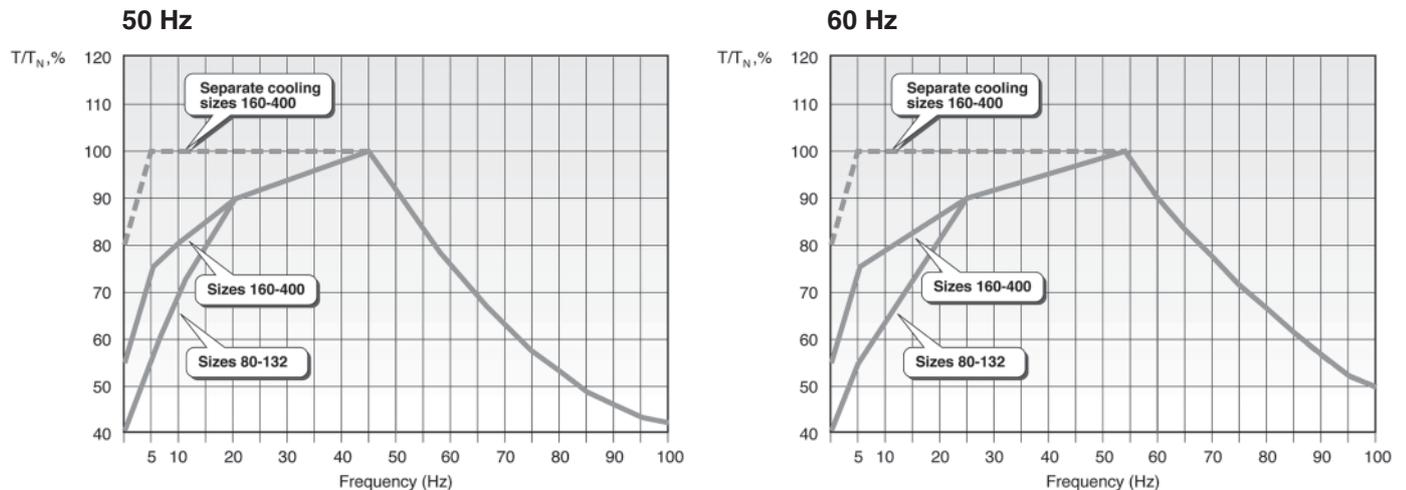


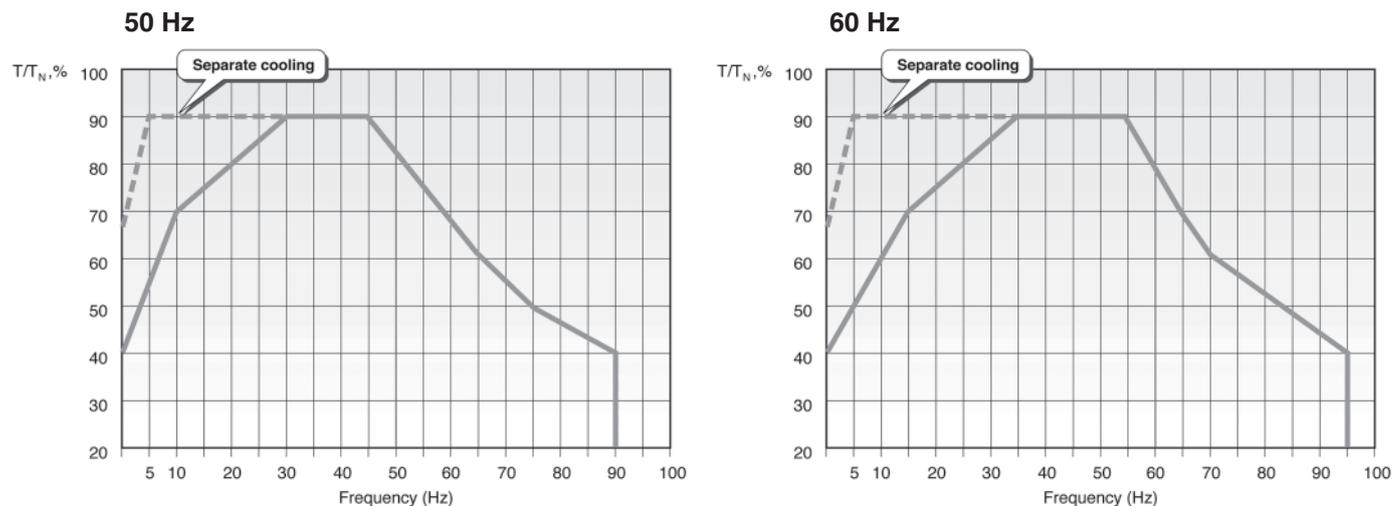
Figure 6. Non-sparking motors Ex nA, cast iron (type M3GP) and aluminium dust ignition proof motors (DIP/Ex tD T125°C), nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 6. Nicht funkende Motoren Ex nA, Aluminium und Grauguss (Typ M3GP), Staubexplosionsschutzmotoren (DIP/Ex tD T125°C); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 6. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex na, moteurs en fonte (type M3GP) et en aluminium pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD T125°C), fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 6. Motores antichispas Ex nA, aluminio y hierro fundido (tipo M3GP) motores a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD T125 °C), frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 6. Motori non-sparking Ex nA, motori in ghisa (tipo M3GP) e alluminio con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD T125°C), frequenza nominale del motore 50/60 Hz



Guideline loadability curves with other voltage source PWM-type converters

Belastbarkeitskurven als Richtlinie für spannungsgespeiste PMW-Frequenzumrichter

Courbes de capacité de charge de référence avec d'autres convertisseurs PTW de source de tension

Curvas indicativas de capacidad de carga con otros convertidores de fuente de tensión de tipo PWM

Curve di caricabilità per altre origini di tensione con convertitori tipo PWM

Figure 7. Flameproof motors Ex d, Ex de, cast iron dust ignition proof motors (DIP/Ex tD T125°C); nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 7. Motoren mit druckfester Kapselung Ex d, Ex de, Grauguss-Staubexplosionsschutzmotoren (DIP/Ex tD T125°C); Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 7. Moteurs à enveloppe antidéflagrante Ex d, Ex de, moteurs en fonte pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD T125°C) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 7. Motores antideflagrantes Ex d, Ex de, motores de hierro fundido a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD T125 °C); frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 7. Motori a prova d'esplosione Ex d, Ex de, motori in ghisa con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD T125°C); frequenza nominale del motore 50/60 Hz

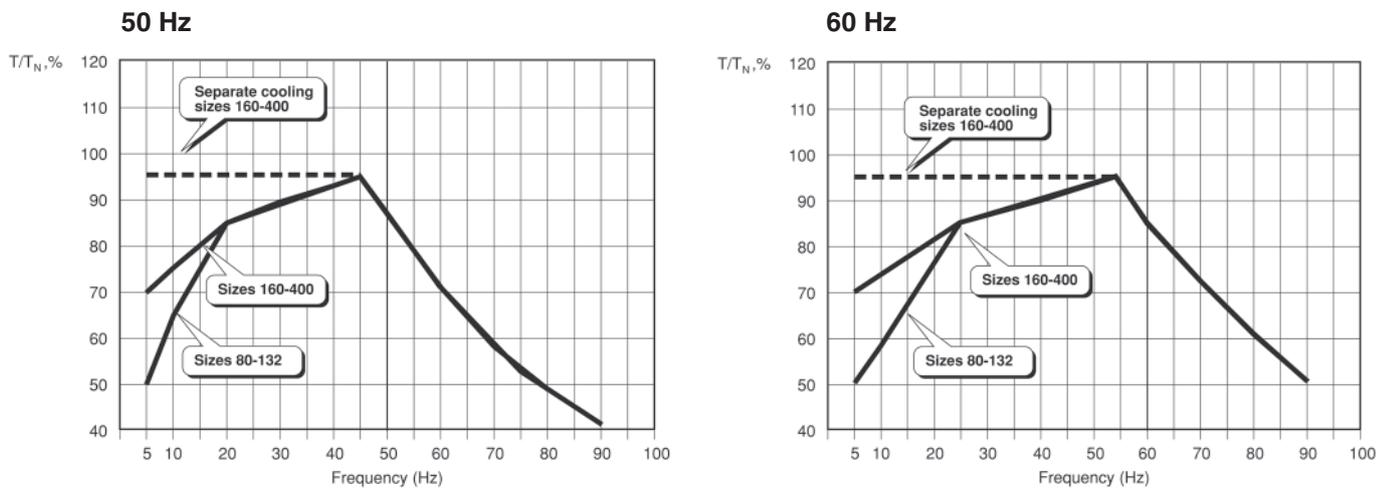


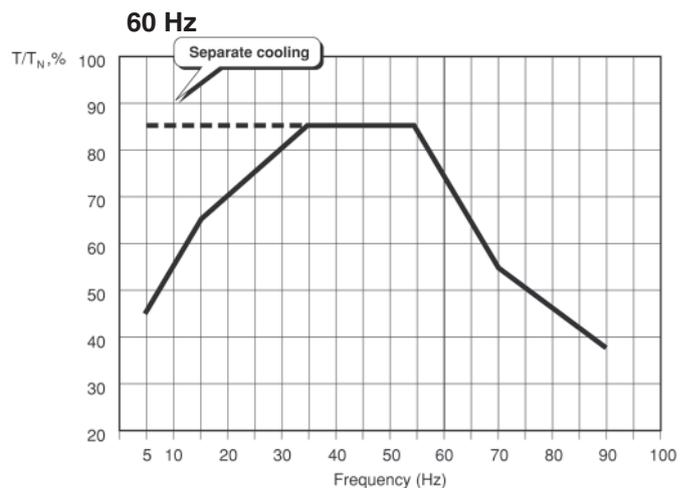
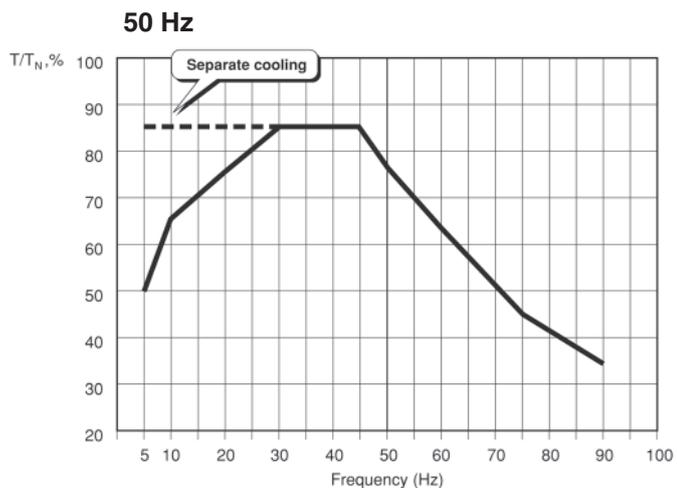
Figure 8. Non-sparking motors Ex nA, cast iron dust ignition proof motors (DIP/Ex tD); nominal frequency of the motor 50/60 Hz

Abbildung 8. Nicht funkende Motoren Ex nA, Grauguss-Staubexplosionsschutzmotoren (DIP, Ex tD), Nennfrequenz des Motors 50/60 Hz

Figure 8. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex nA, moteurs en fonte pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

Figura 8. Motores antichispas Ex nA, motores de hierro fundido a prueba de ignición de polvo (DIP/Ex tD), frecuencia nominal del motor 50/60 Hz

Figura 8. Motori non-sparking Ex nA, motori in ghisa con protezione da polveri combustibili (DIP/Ex tD), frequenza nominale del motore 50/60 Hz



Low Voltage Motors

Manufacturing sites (*) and some of the larger sales companies.

Australia

ABB Australia Pty Ltd
601 Blackburn Road
Notting Hill VIC 3168
Tel: +61 (0) 8544 0000
Fax: +61 (0) 8544 0001

Austria

ABB AG
Clemens Holzmeisterstrasse 4
AT-1810 Wien
Tel: +43 (0) 1 601 090
Fax: +43 (0) 1 601 09 8305

Belgium

Asea Brown Boveri S.A.-N.V.
Hoge Wei 27
BE-1930 Zaventem
Tel: +32 (0) 2 718 6311
Fax: +32 (0) 2 718 6657

Canada

ABB Inc., BA Electrical Machines
10300 Henri-Bourassa Blvd, West,
Saint-Laurent, Quebec
Canada H4S 1N6
Tel: +1 514 832-6583
Fax: +1 514 332-0609

China*

ABB Shanghai Motors Co., Ltd.
88 Tianning Road
Minhang (Economic and Techno-
logical Development Zone)
200245 Shanghai
Tel: +86 21 5472 3133
Fax: +86 21 5472 5025

Chile

Asea Brown Boveri S.A.
P.O.Box 581-3
Santiago
Tel: +56 (0) 2 5447 100
Fax: +56 (0) 2 5447 405

Denmark

ABB A/S
Automation Products
Emil Neckelmanns Vej 14
DK-5220 Odense SØ
Tel: +45 65 47 70 70
Fax: +45 65 47 77 13

Finland*

ABB Oy
Motors
P.O.Box 633
FI-65101 Vaasa
Tel: +358 (0) 10 22 11
Fax: +358 (0) 10 22 47372

France

ABB Entrelec
ZA La Boisse BP 90145
300 Rue des Prés-Seigneurs
FR-01124 Montluel Cedex
Tel: +33 4 37 40 40 00
Fax: +33 4 37 40 40 72

Germany

ABB Automation Products GmbH
Motors & Drives
Wallstaedter Strasse 59
DE-68526 Ladenburg
Tel: +49 (0) 6203 717 717
Fax: +49 (0) 6203 717 600

Hong Kong

ABB (Hong Kong) Ltd.
Tai Po Industrial Estate,
3 Dai Hei Street,
Tai Po, New Territories,
Hong Kong
Tel: +852 2929 3838
Fax: +852 2929 3505

India*

ABB Ltd.
32, Industrial Area, N.I.T
Faridabad 121 001
Tel: +91 (0) 129 502 3001
Fax: +91 (0) 129 502 3006

Indonesia

PT. ABB Sakti Industri
JL. Gajah Tunggal Km.1
Jatiuwung, Tangerang 15136
Banten, Indonesia
Tel: +62 21 590 9955
Fax: +62 21 590 0115 - 6

Ireland

Asea Brown Boveri Ltd
Components Division
Belgard Road
Tallaght, Dublin 24
Tel: +353 (0) 1 405 7300
Fax: +353 (0) 1 405 7327

Italy*

ABB SACE SpA
LV Motors
Via dell' Industria 18
IT-20010 Vittuone, Milano
Tel: +39 02 90341
Fax: +39 02 9034 7289

Japan

ABB K.K.
26-1 Cerulean Tower
Sakuragaoka-cho, Shibuya-ku
Tokyo 150-8512
Tel: +81 (0) 3 578 46251
Fax: +81 (0) 3 578 46260

Korea

ABB Korea Ltd.
7-9fl, Oksan Bldg., 157-33
Sungshung-dong, Kangnam-ku
Seoul
Tel: +82 2 528 2329
Fax: +82 2 528 2338

Malaysia

ABB Malaysia Sdn. Bhd.
Lot 608, Jalan SS 13/1K
47500 Subang Jaya, Selangor
Tel: +60 3 5628 4888
Fax: +60 3 5631 2926

Mexico

ABB México, S.A. de C.V.
Apartado Postal 111
CP 54000 Tlalnepantla
Edo. de México, México
Tel: +52 5 328 1400
Fax: +52 5 390 3720

The Netherlands

ABB B.V.
Dept. LV motors (APP2R)
P.O.Box 301
NL-3000 AH Rotterdam
Tel: +31 (0) 10 4078 879
Fax: +31 (0) 10 4078 345

Norway

ABB AS
P.O.Box 154 Vollebakk
NO-0520 Oslo
Tel: +47 22 872 000
Fax: +47 22 872 541

Singapore

ABB Industry Pte Ltd
2 Ayer Rajah Crescent
Singapore 139935
Tel: +65 6776 5711
Fax: +65 6778 0222

Spain*

Asea Brown Boveri, S.A.
Automation Products - Fábrica
Motores
P.O.Box 81
ES-08200 Sabadell
Tel: +34 93 728 8500
Fax: +34 93 728 8741

Sweden*

ABB Automation Technologies AB
LV Motors
SE-721 70 Västerås
Tel: +46 (0) 21 329 000
Fax: +46 (0) 21 329 140

Switzerland

ABB Schweiz AG
Normelec/CMC Components
Motors&Drives
Badenerstrasse 790
Postfach
CH-8048 Zürich
Tel: +41 (0) 58 586 0000
Fax: +41 (0) 58 586 0603

Taiwan

ABB Ltd.
6F, No. 126, Nanking East Road,
Section 4i
Taipei, 105 Taiwan, R.O.C.
Tel: +886 (0) 2 2577 6090
Fax: +886 (0) 2 2577 9467

Thailand

ABB Limited (Thailand)
161/1 SG Tower,
Soi Mahadlekluang 3,
Rajdamri, Bangkok 10330
Tel: +66 2 665 1000
Fax: +66 2 665 1042

The United Kingdom

ABB Ltd
Drives, Motors and Machines
Daresbury Park
Daresbury, Warrington
Cheshire, WA4 4BT
Tel: +44 (0) 1925 741 111
Fax: +44 (0) 1925 741 212

USA

ABB Inc.
Low Voltage Motors
16250 W. Glendale Drive
New Berlin, WI 53151
Tel: +1 262 785 3200
Fax: +1 262 780 8888

Venezuela

Asea Brown Boveri S.A.
P.O.Box 6649
Carmelitas,
Caracas 1010A
Tel: +58 (0) 2 238 2422
Fax: +58 (0) 2 239 6383



<http://www.abb.com/motors&drives>
<http://online.abb.com/bol>