

Moteurs basse tension pour atmosphères explosives  
Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance  
et de sécurité



Pour d'autres langues, consultez le site Internet [www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators) > Motors > Document library

Power and productivity  
for a better world™





# Moteurs basse tension pour atmosphères explosives

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

Table des matières	Page
<b>Moteurs basse tension pour atmosphères explosives</b> .....	<b>3</b>
Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité .....	3
<b>1. Introduction</b> .....	<b>5</b>
1.1 Déclaration de conformité .....	5
1.2 Domaine d'application .....	5
1.3 Conformité.....	5
1.4 Contrôles préliminaires.....	6
<b>2. Manutention</b> .....	<b>7</b>
2.1 Contrôles à la réception .....	7
2.2 Transport et entreposage .....	7
2.3 Levage .....	7
2.4 Poids du moteur .....	7
<b>3. Installation et mise en service</b> .....	<b>8</b>
3.1 Généralités.....	8
3.2 Mesure de la résistance d'isolement.....	8
3.3 Fondations.....	8
3.4 Équilibrage et mise en place des demi-accouplement et des poulies.....	9
3.5 Montage et alignement du moteur.....	9
3.6 Glissières et entraînements à courroie .....	9
3.7 Moteurs avec trous de purge des eaux de condensation .....	9
3.8 Câblage et connexions électriques.....	10
3.8.1 Moteurs à enveloppe antidéflagrante .....	10
3.8.2 Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles Ex tD/Ex t.....	11
3.8.3 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage.....	11
3.8.4 Couplages des éléments auxiliaires.....	11
3.9 Bornes et sens de rotation .....	12
3.10 Protection contre les surcharges et le blocage du rotor .....	12
<b>4. Conditions d'exploitation</b> .....	<b>13</b>
4.1 Utilisation .....	13
4.2 Débit .....	13
4.3 Sécurité .....	13
4.3.1 Groupes IIC et III .....	13

<b>5. Moteurs pour atmosphères explosives et utilisation avec un variateur .....</b>	<b>14</b>
5.1 Introduction.....	14
5.2 Exigences principales conformément aux normes EN et CEI.....	14
5.3 Isolation du bobinage.....	14
5.3.1 Tensions phase-phase.....	14
5.3.2 Tensions phase-terre.....	15
5.3.3 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ACS800 et ACS550 .....	15
5.3.4 Sélection de l'isolation du bobinage avec tous les autres convertisseurs .....	15
5.4 Protection thermique des bobinages.....	15
5.5 Courants des roulements.....	15
5.5.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB ACS800 et ACS550.....	15
5.5.2 Élimination des courants des roulements avec les autres convertisseurs.....	16
5.6 Câblage, mise à la terre et CEM.....	16
5.7 Vitesse de fonctionnement.....	16
5.8 Dimensionnement du moteur pour application avec variateur.....	16
5.8.1 Généralités.....	16
5.8.2 Dimensionnement avec convertisseurs ABB ACS800 et contrôle DTC.....	16
5.8.3 Dimensionnement avec convertisseurs ABB ACS550 .....	16
5.8.4 Dimensionnement avec d'autres convertisseurs PWM de source de tension.....	17
5.8.5 Surcharges de courte durée.....	17
5.9 Plaques signalétiques.....	17
5.9.1 Contenu d'une plaque VSD standard.....	17
5.9.2 Contenu des plaques VSD propres au client .....	17
5.10 Mise en service de l'application avec variateur .....	17
5.10.1 Programmation des convertisseurs ABB ACS800 et ACS550 sur la base de la plaque VSD standard .....	18
5.10.2 Programmation des convertisseurs ABB ACS800 et ACS550 sur la base d'une plaque VSD propre au client.....	18
<b>6. Maintenance .....</b>	<b>19</b>
6.1 Entretien .....	19
6.1.1 Moteurs en attente.....	19
6.2 Lubrification .....	19
6.2.1 Moteurs avec roulements graissés à vie.....	20
6.2.2 Moteurs avec roulements regraissables .....	20
6.2.3 Intervalles de lubrification et quantités de lubrifiant .....	21
6.2.4 Lubrifiants.....	22
<b>7. Service après-vente .....</b>	<b>23</b>
7.1 Pièces de rechange .....	23
7.2 Démontage, remontage et rembobinage .....	23
7.3 Roulements.....	23
7.4 Joints d'étanchéité.....	23
<b>8. Contraintes d'environnement. Niveaux sonores.....</b>	<b>24</b>
<b>9. Dépannage .....</b>	<b>24</b>

# 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.

## AVERTISSEMENT

La conception des moteurs pour atmosphères explosives 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, en particulier 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 explosives.

Non producteurs d'étincelles Ex nA

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

série M2GP, hauteurs d'axe 71 à 250

série M2B\*/M3B\*/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, M3KP/JP 450

Atmosphères de poussières combustibles

(DIP, Ex tD, Ex t)

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 moteur 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 +40 °C. Notez 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 explosives doivent également satisfaire à une ou à plusieurs exigences des normes européennes ou CEI relatives au type de protection concerné :

CEI/EN 60079-0	Équipement - Exigences générales
CEI/EN 60079-1	Protection de l'équipement par enveloppes antidéflagrantes « d »
CEI/EN 60079-7	Protection de l'équipement par sécurité augmentée « e »
CEI/EN 60079-15	Protection de l'équipement par type of protection « n »
CEI/EN 60079-31	Protection de l'équipement contre l'inflammation des poussières par une enveloppe « t »
CEI/EN 61241-14	Sélection et installation de l'équipement Ex tD (DIP)
CEI/EN 60079-14	Conception, sélection et mise en place des installations électriques
CEI/EN 60079-17	Inspection et maintenance des installations électriques
CEI/EN 60079-19	Réparation, révision et réclamation de l'équipement
CEI 60050-426	Équipement pour atmosphères explosives
CEI/EN 60079-10	Classification de la zone à risque (zones chargées de gaz)
CEI 60079-10-1	Classification des zones – Atmosphères chargées de gaz explosif
CEI 60079-10-2	Classification des zones – Atmosphères chargées de poussières combustibles
EN 61241-0	Appareils électriques utilisés en présence de poussière combustible
EN 61241-1	Protection par enveloppe « tD »
CEI/EN 61241-10	Classification des zones où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes

Remarque : Les toutes dernières versions révisées des normes, qui ne sont pas mentionnées ici, vont mettre en place un « niveau de protection » et ainsi entraîner une modification du marquage des moteurs. De nouvelles exigences ont également été ajoutées à plusieurs types de protection.

Les moteurs BT ABB (uniquement ceux du groupe II de la directive 94/9/CE) peuvent être installés dans les zones correspondant aux marquages suivants :

Zone	Niveaux de protection de l'équipement (NPE)	Catégorie	Type de protection
1	« Gb »	2G	Ex d/Ex de/Ex e
2	« Gb » ou « Gc »	2G ou 3G	Ex d/Ex de/Ex e/Ex nA
21	« Db »	2D	Ex tD A21/Ex t
22	« Db » ou « Dc »	2D ou 3D	Ex tD A21, A22/Ex t

Concernant la série EN 500XX, les moteurs certifiés portent des repères EEx au lieu d'Ex. « Gb »

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 précisées dans les informations techniques standard, ainsi que les données relatives aux modes de protection pour atmosphères explosives, telles que :

### a) Groupe de gaz

Secteur	Zone chargée de gaz/vapeur	Groupe d'équipement autorisé	Exemple de gaz
Atmosphères explosives autres que les mines	IIA	II, IIA, IIB ou IIC	Propane
	IIB	II, IIB ou IIC	Éthylène
	IIC	II ou IIC	Hydrogène/Acétylène

### b) Groupe de poussières

Subdivision des poussières	Groupe d'équipement autorisé	Type de poussière
IIIA	IIIA, IIIB ou IIIC	Parcelles combustibles
IIIB	IIIB ou IIIC	Poussières non conductrices
IIIC	IIIC	Poussières conductrices

### c) Température de marquage

Classe de température	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T125 °C	T150 °C
Température max. en °C	450	300	200	135	100	85	125	150
Hausse de température max. 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 1 000 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 de la plaque signalétique, en particulier 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  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 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. En présence d'autres conditions, 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 chauffages 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  $0,5\text{ mm/s}$  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  $25\text{ kg}$  sont équipés d'anneaux de levage.

Seuls les anneaux de levage ou boulons à œil 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 termes 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 boulons à œil ou anneaux de levage intégrés ne sont pas endommagés avant le levage.

Les boulons à œil de levage 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.

Des instructions particulières relatives au levage sont disponibles auprès d'ABB.

### 2.4 Poids du moteur

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

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

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

Hauteur d'axe	Aluminium	Fonte	Antidéflagrant
	Masse max. en kg	Masse max. en kg	Masse max. en kg
71	8	13	-
80	13	30	39
90	21	44	53
100	30	65	72
112	36	72	81
132	63	105	114
160	110	255	255
180	160	304	304
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	4800

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

#### AVERTISSEMENT

Avant toute intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée. Vérifiez l'absence d'atmosphère explosive 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 (conception, sélection et mise en place des installations électriques dans des atmosphères explosives) et EN 60079-17 (appareils électriques pour atmosphères gazeuses explosives. Inspection et maintenance des installations électriques dans les zones à risque (autres que les mines)) et EN 61241-14 (appareils électriques utilisés en présence de poussière combustible. 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.

#### AVERTISSEMENT

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 graisseurs :

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 dotés de graisseurs ».

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 de l'isolation du moteur doit être mesurée avant sa mise en service et en particulier si les bobinages sont susceptibles d'être humides.

#### AVERTISSEMENT

Avant toute intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée. Vérifiez l'absence d'atmosphère explosive 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'est-à-dire 100 M $\Omega$  (mesurée avec 500 ou 1 000 V CC). La valeur de la résistance d'isolement est réduite de moitié chaque fois que la température ambiante augmente de 20 °C.

#### AVERTISSEMENT

Le châssis du moteur doit être mis à la terre, et les câblages 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.

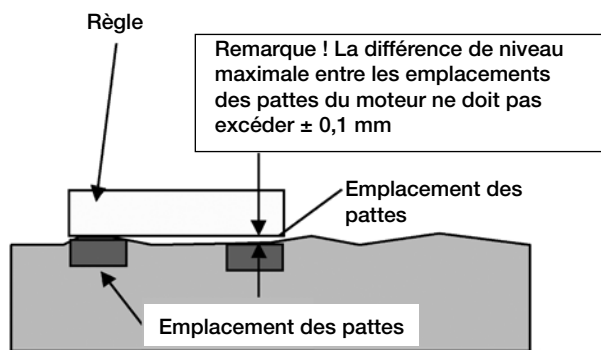
Les bobinages imprégnés d'eau de mer doivent normalement être rembobinés.

#### 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, voir schéma ci-dessous, 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 configuration standard, l'équilibrage du moteur est réalisé à l'aide d'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 ».

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

Les demi-accouplements 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 d'outils adaptés pour ne pas endommager les roulements et les éléments d'étanchéité.

N'utilisez jamais de marteau pour mettre en place un demi-accouplement ou une poulie et ne les démontez jamais en utilisant un levier appuyé 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 le catalogue des produits ou via les schémas de dimensionnement présents sur le Web : voir [www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators).

L'alignement doit être parfait pour éviter toute détérioration des roulements, les vibrations et les ruptures éventuelles des arbres.

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.

Le cas échéant, forez des trous de positionnement et fixez des goupilles de positionnement.

Précision de montage du demi-accouplement : vérifiez que le jeu  $b$  est inférieur à 0,05 mm et que l'écart entre  $a_1$  et  $a_2$  est également inférieur à 0,05 mm. Consultez la figure 3.

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

Ne dépassez pas 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 d'entraînement.

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.

#### AVERTISSEMENT

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 des eaux de condensation

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

#### Moteurs non producteurs d'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 des eaux de 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 anneaux de câble appropriés 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 doivent être au moins identiques à celles 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 non producteurs d'étincelles, les presse-étoupes doivent être conformes aux exigences de la norme CEI/EN 60079-0. Pour les moteurs Ex tD/Ex t, les presse-étoupes doivent être conformes aux exigences des normes CEI/EN 60079-0 et CEI/EN 60079-31.

### 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 CEI/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.

### AVERTISSEMENT

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 CEI/EN 60034-1 :

### Section minimale des conducteurs de protection

Section des conducteurs de phase de l'installation, S, mm <sup>2</sup>	Section minimale du conducteur de protection correspondant, S <sub>p</sub> , mm <sup>2</sup>
4	4
6	6
10	10
16	15
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

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 mm<sup>2</sup>.

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 M3JP
- Ex de pour les moteurs M3KP

### Moteurs Ex d ; 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	Nombre de pôles	Type de boîte à bornes	Trous taraudés	Boîte à bornes volume libre
M3JP				
80 - 90	2 - 8	25	1xM25	1,0 dm <sup>3</sup>
100 - 132	2 - 8	25	2xM32	1,0 dm <sup>3</sup>
160 - 180	2 - 8	63	2xM40	4,0 dm <sup>3</sup>
200 - 250	2 - 8	160	2xM50	10,5 dm <sup>3</sup>
280	2 - 8	210	2xM63	24 dm <sup>3</sup>
315	2 - 8	370	2xM75	24 dm <sup>3</sup>
355	2 - 8	750	2xM75	79 dm <sup>3</sup>
400 - 450	2 - 8	750	2xM75	79 dm <sup>3</sup>

### Entrées de câbles auxiliaires

80 - 132	2 - 8	1xM20	-
160 - 450	2 - 8	2xM20	-

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.

#### AVERTISSEMENT

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 explosive 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 CEI/EN 60079-7.

### 3.8.2 Moteurs pour atmosphères de poussières combustibles Ex tD/Ex t

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 sont 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.

#### AVERTISSEMENT

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 explosive 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, seul 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 équipement 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 dispositifs auxiliaires et pièces de raccordement se trouvent dans la boîte à bornes.

La tension de mesure maximale pour les thermistances est de 2,5 V. La tension de mesure maximale 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 ou endommager le capteur de température.

L'isolation des capteurs thermiques répond aux exigences de base en la matière.

### **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, permutuez 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 Utilisation

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

- Plage normale de températures ambiantes : -20 °C à +40 °C.
- Altitude maximale : 1 000 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, paragraphe 7.3, zone A.

Le moteur ne doit 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, autres instructions et normes annexes 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.

#### AVERTISSEMENT

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 Débit

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 la 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.

#### AVERTISSEMENT

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 en particulier 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.

#### 4.3.1 Groupes IIC et III

Les moteurs des groupes IIC et III sont certifiés conformes aux normes EN60079-0 (2006 ou 2009) ou CEI60079-0 (édition 5).

#### AVERTISSEMENT

Pour minimiser les risques dus aux charges électrostatiques, nettoyez le moteur uniquement à l'aide d'un chiffon humide ou d'autres moyens n'impliquant aucune friction.

# 5. Moteurs pour atmosphères explosives et utilisation avec un variateur

## 5.1 Introduction

Cette partie du manuel fournit des instructions supplémentaires 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 machine 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

Le moteur doit présenter des dimensions telles que la température maximale 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), ainsi qu'avec les convertisseurs ABB ACS550. 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 d'impulsions en durée (PWM), 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 PWM 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.

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 en vrac avec des variateurs. Ce manuel ne couvre pas ce type de moteurs équipés de variateurs.

### Moteurs non producteurs d'étincelles Ex nA

La combinaison du moteur et du convertisseur doit être testée dans son ensemble ou dimensionnée par calcul.

Les moteurs ABB en fonte non producteurs d'étincelles ont fait l'objet d'essais de type avec les convertisseurs ABB ACS800 utilisant un contrôle DTC, ainsi qu'avec les convertisseurs ABB ACS550, et ces combinaisons peuvent être sélectionnées à l'aide des instructions de dimensionnement fournies au chapitre 5.8.2.

Dans le cas d'autres convertisseurs PWM 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)

Le moteur doit présenter des dimensions telles que la température maximale 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 Ex tD (125 °C) ont fait l'objet d'essais de type avec les convertisseurs ACS800 utilisant un contrôle DTC, ainsi qu'avec les convertisseurs ABB ACS550, 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 d'impulsions en durée (PWM), 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 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 PWM 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 maximaux autorisés dans la borne du moteur en tant que 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 1 300 V

Pic d'isolation spéciale de 1 800 V

### 5.3.3 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ACS800 et ACS550

Dans le cas des systèmes d'entraînement uniques ABB ACS800 avec unité d'alimentation à diode ou avec des convertisseurs ABB ACS550, 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) ET 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 fiablement 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/CE.

Pays non ATEX :

Il est recommandé que les thermistances soient connectées à un relais de circuit de thermistances fonctionnant indépendamment et destiné à transférer fiablement 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 évités dans toutes les applications avec variateur 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 (voir le chapitre 5.6).

### 5.5.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB ACS800 et ACS550

Dans le cas des convertisseurs de fréquence ABB ACS800 et ACS550 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 opposé commande
355 – 450	Roulement isolé côté opposé commande ET 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 pénétration des impuretés et de l'humidité à travers le revêtement poreux. Pour

connaître 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 hautement recommandée. Procédez à la disposition de mise à la terre pour toutes les entrées de câble en suivant les instructions relatives aux presse-étoupes. Torsadez 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 une égalisation supplémentaire du potentiel 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) et des documents relatifs à la satisfaction des exigences CEM se trouvent dans les manuels des convertisseurs concernés.

## 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

### 5.8.1 Généralités

Dans le cas des convertisseurs ABB ACS800 avec contrôle DTC et des convertisseurs ACS550, le dimensionnement peut être effectué en utilisant les courbes de capacité de charge indiquées dans le paragraphe 5.8.2 et 5.8.3 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](http://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 tant que fonction de 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 convertisseurs ABB ACS550

Les courbes de capacité de charge présentées dans les figures 7 et 8 correspondent au couple de sortie continue maximale autorisée des moteurs en tant que fonction de fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur.

Remarque A. Les courbes de capacité de charge des figures 7 et 8 reposent sur une fréquence de commutation de 4 kHz.

Remarque B. Pour les applications de couple constant, la plus faible fréquence de service continu autorisée est de 15 Hz.

Remarque C. Pour les applications de couple quadratique, la plus faible fréquence de service continu est de 5 Hz.

#### 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 7 et 8, prière de contacter ABB.

### 5.8.4 Dimensionnement avec d'autres convertisseurs PWM 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 les courbes de capacité de charge de référence.

### 5.8.5 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 ou contactez ABB.

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 moteurs pour zones à risque destinés à être utilisés avec un variateur doivent présenter deux plaques signalétiques : la plaque signalétique standard de fonctionnement DOL nécessaire pour tous les moteurs (figure 9) et la plaque VSD. Il existe 2 versions des plaques signalétiques VSD : la plaque VSD standard illustrée à la figure 10 et la plaque VSD propre au client, illustrée à la figure 11. Les valeurs des plaques signalétiques illustrées dans les figures susmentionnées ne sont fournies qu'à titre d'exemple !

Une plaque VSD est obligatoire avec un variateur et doit contenir les données nécessaires afin de définir la plage de fonctionnement autorisée dans ce mode. Les paramètres suivants au moins doivent apparaître sur les plaques signalétiques des moteurs destinés à être utilisés avec un variateur de vitesse dans des atmosphères explosives :

- Type d'application
- Type de charge (constante ou quadratique)
- Type de convertisseur et fréquence de commutation minimale
- Limitation de la puissance ou du couple
- Limitation de la vitesse ou de la fréquence

### 5.9.1 Contenu d'une plaque VSD standard

La plaque VSD standard illustrée à la figure 10 contient les informations suivantes :

Tension d'alimentation ou plage de tension (VALIDE POUR) et fréquence d'alimentation (FWP) de l'entraînement

- Type de moteur
- Fréquence de commutation minimale des convertisseurs PWM (MIN. SWITCHING FREQ. FOR PWM CONV.)
- Pour connaître les limites de surcharges de courte durée ( $I_{OL}$ ,  $T_{OL}$ ,  $T_{COOL}$ ), voir le chapitre 5.8.5
- Couple de charge autorisé pour convertisseurs DTC ACS800 (DTC-CONTROL). Le couple de charge est exprimé sous la forme d'un pourcentage par rapport au couple nominal du moteur.
- Couple de charge autorisé pour convertisseurs PWM ACS550 (PWM-CONTROL). Le couple de charge est exprimé sous la forme d'un pourcentage par rapport au couple nominal du moteur. Reportez-vous également au chapitre 5.8.3.

La plaque VSD standard nécessite de la part du client un calcul permettant de convertir les données génériques en données propres au moteur. Le catalogue des moteurs pour zones dangereuses sera nécessaire afin de convertir les limites de fréquence en limites de vitesse, ainsi que les limites de couple en limites de courant. Des plaques propres au client peuvent éventuellement être réclamées à ABB.

### 5.9.2 Contenu des plaques VSD propres au client

Les plaques VSD propres au client illustrées à la figure 11 contiennent les données propres à l'application et au moteur pour l'application avec variateur :

- Type de moteur
- Numéro de série du moteur
- Type de convertisseur de fréquence (FC Type)
- Fréquence de commutation (Switc.freq.)
- Point de shuntage ou nominal du moteur (F.W.P.)
- Liste des points propres à l'application
- Type de charge (COUPLE CONSTANT, COUPLE QUADRATIQUE, etc.)
- Plage de vitesses
- Si le moteur est doté de capteurs thermiques venant au contrôle thermique direct, le texte « PTC xxx C DIN44081/-82 » apparaît. Dans ce message, « xxx » désigne la température de déclenchement des capteurs.

Sur les plaques VSD propres au client, les valeurs concernant précisément le moteur et l'application et les valeurs de point de fonctionnement peuvent, la plupart du temps, être utilisées pour la programmation des fonctions de protection des convertisseurs.

## 5.10 Mise en service de l'application avec variateur

La mise en service de l'application avec variateur doit être réalisée conformément aux instructions de ce manuel, des manuels des convertisseurs de fréquence concernés et des lois et réglementations locales. 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

Ces paramètres sont issus d'une ligne unique de la plaque signalétique standard apposée sur le moteur (voir la figure 9 pour obtenir un exemple).

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 suivantes (les noms et la disponibilité des fonctionnalités dépendent du modèle de convertisseur) :

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

#### **AVERTISSEMENT**

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

### **5.10.1 Programmation des convertisseurs ABB ACS800 et ACS550 sur la base de la plaque VSD standard**

Vérifiez que la plaque VSD standard est valide pour l'application en question, c'est-à-dire que le réseau d'alimentation correspond aux données « VALID FOR » et « FWP ».

Vérifiez que les exigences définies pour le convertisseur sont réunies (type et type de contrôle du convertisseur, ainsi que fréquence de commutation)

Vérifiez que la charge est conforme au chargement autorisé du convertisseur en cours d'utilisation.

Alimentation indiquée dans les données de démarrage de base. Les données de démarrage de base (groupe de paramètres 99) nécessaires pour les deux convertisseurs figurent dans une ligne unique de la plaque signalétique standard (voir la figure 9 en guise d'exemple). Des instructions détaillées sont disponibles dans les manuels du convertisseur de fréquence en présence. La ligne sélec-

tionnée de la plaque signalétique standard doit être conforme aux données « VALID FOR » et « FWP », ainsi qu'à la valeur nominale du réseau d'alimentation.

Dans le cas de convertisseurs ACS800 avec contrôle DTC, les paramètres suivants doivent également être définis :

99.08 Mode de contrôle du moteur = DTC  
95.04 EX/SIN REQUEST = EX  
95.05 ENA INC SW FREQ = YES

Dans le cas de convertisseurs ACS550, les paramètres suivants doivent également être définis :

2606 SWITCHING FREQ = 4 kHz ou valeur supérieure  
2607 SWITCH FREQ CTRL = 0 (OFF)

Outre les paramètres obligatoires susmentionnés, il est fortement recommandé d'utiliser toutes les fonctions de protection du convertisseur adaptées. Les données nécessaires doivent être récupérées sur la plaque VSD standard et converties à un format adapté.

### **5.10.2 Programmation des convertisseurs ABB ACS800 et ACS550 sur la base d'une plaque VSD propre au client**

Vérifiez que la plaque VSD propre au client est valide pour l'application en question, c'est-à-dire que le réseau d'alimentation correspond aux données « F.W.P. ».

Vérifiez que les exigences définies pour le convertisseur sont réunies (« FC Type » et « Switc.freq. »)

Vérifiez que la charge est conforme au chargement autorisé.

Alimentation indiquée dans les données de démarrage de base. Les données de démarrage de base (groupe de paramètres 99) nécessaires pour les deux convertisseurs figurent dans une ligne unique de la plaque signalétique standard (voir la figure 9 en guise d'exemple). Des instructions détaillées sont disponibles dans les manuels du convertisseur de fréquence en présence. La ligne sélectionnée de la plaque signalétique standard doit être conforme aux données « F.W.P. », ainsi qu'à la valeur nominale du réseau d'alimentation.

Dans le cas de convertisseurs ACS800 avec contrôle DTC, les paramètres suivants doivent également être définis :

99.08 Mode de contrôle du moteur = DTC  
95.04 EX/SIN REQUEST = EX  
95.05 ENA INC SW FREQ = YES

Dans le cas de convertisseurs ACS550, les paramètres suivants doivent également être définis :

2606 SWITCHING FREQ = 4 kHz ou valeur supérieure  
2607 SWITCH FREQ CTRL = 0 (OFF)

Outre les paramètres obligatoires susmentionnés, il est fortement recommandé d'utiliser toutes les fonctions de protection du convertisseur adaptées. Les données nécessaires doivent être récupérées sur la plaque VSD standard et converties à un format adapté.

## 6. Maintenance

### AVERTISSEMENT

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.

### AVERTISSEMENT

Vous devez vous conformer aux normes CEI/EN 60079-17 et 19 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. Pour l'inspection et la maintenance, appuyez-vous sur les normes CEI/EN 60079-17, en particulier les tableaux 1-4.
2. 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. La périodicité devra donc être établie de manière empirique, pour ensuite être respectée rigoureusement.
3. 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 Ex tD/Ex t, respectez les contraintes d'environnement spécifiées dans la norme CEI/EN 61241-14
4. Vérifiez l'état des joints de l'arbre (ex., joint trapézoïdal ou radial) et remplacez-les au besoin.  
Pour les moteurs Ex tD/Ex t, procédez à une inspection détaillée conformément à la norme CEI/EN 60079-17, tableau 4, à l'intervalle recommandé de 2 ans ou 8 000 h.
5. Vérifiez l'état des raccordements et du montage ainsi que les vis de fixation.
6. 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 particulièrement 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 de ceux-ci.

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. Procédez toujours avec le moteur à l'arrêt. La fréquence des contrôles dépend du degré d'humidité de l'air ambiant et des conditions climatiques spécifiques. La périodicité devra donc être 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.

#### 6.1.1 Moteurs en attente

Si le moteur reste en veille sur une longue période, à bord d'un bateau ou de tout autre environnement en vibration, il convient de prendre les mesures suivantes :

1. L'arbre doit être tourné régulièrement, toutes les 2 semaines (à rapporter), en effectuant un démarrage du système. Au cas où il ne soit pas possible d'effectuer de démarrage pour une raison quelconque, il faudra tourner l'arbre à la main afin de lui faire adopter une position différente une fois par semaine. Les vibrations causées par le reste de l'équipement du vaisseau entraînent une usure en cratères au niveau des roulements, que cette mise en marche ou ce déplacement manuel peut limiter.
2. Le roulement doit être graissé chaque année, à un moment où l'on fait tourner l'arbre (à rapporter). Si le moteur a été équipé d'un roulement à rouleaux côté entraînement, il convient de retirer le verrou de transport avant de faire tourner l'arbre. Le dispositif d'immobilisation utilisé pour le transport doit être remonté en cas de transport.
3. Toute vibration doit être évitée, pour éviter qu'un roulement ne se rompe. Toutes les instructions données dans le manuel d'instructions du moteur, tant celles concernant la mise en service que celles de la maintenance, doivent être suivies également. La garantie ne couvrira pas les dommages subis par les bobinages et les roulements si ces instructions n'ont pas été suivies.

### 6.2 Lubrification

#### AVERTISSEMENT

Attention à toutes les pièces en rotation.

#### AVERTISSEMENT

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 signalé-

tique 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 le principe L1 (99 % des moteurs sont donc garantis en termes 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 d'information 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	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Les données sont valides jusqu'à 60 Hz.

Ces valeurs sont applicables aux 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 DIP/Ex tD/Ex t, nettoyez le moteur et les flasques afin d'en éliminer toute trace de poussière.

#### A. Lubrification manuelle

##### Regraissage avec le moteur en marche

- Ôtez le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse ou ouvrez la valve de fermeture 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 les orifices d'évacuation de la graisse 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 trois si un système de lubrification centralisé est utilisé. Dans le cas d'une unité de regraissage automatique plus petite (une ou deux cartouches par moteur), la quantité normale de graisse est valide.

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.

La graisse utilisée doit convenir à la lubrification automatique. Les recommandations du fournisseur du système de lubrification automatique et celles du fabricant de la graisse doivent être respectées.

### Exemple de calcul de la quantité de graisse pour le système de lubrification automatique

Système de lubrification centralisé : L'intervalle de regraisage du moteur CEI M3\_P 315\_ à 4 pôles dans un réseau 50 Hz selon le tableau est de 7 600 h/55 g (DE) et 7 600 h/40 g (NDE) :

$$(DE) RLI = 55 \text{ g}/7\ 600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/jour}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g}/7\ 600 \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/jour}$$

### Exemple de calcul de la quantité de graisse pour l'unité de lubrification automatique unique (cartouche)

$$(DE) RLI = 55 \text{ g}/7\ 600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/jour}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g}/7\ 600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/jour}$$

RLI = Intervalle de relubrification, DE = Côté entraînement, NDE = Côté non-entraînement

## 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°). Remarque ! 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.

#### AVERTISSEMENT

La température maximale de fonctionnement de la graisse et des roulements ne doit pas être dépassée (+110 °C).

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

Hauteur d'axe	Quantité de graisse g/Roul. DE	Qté de graisse g/roulem. g/Roul. NDE	3600	3000	1800	1500	1000	500-900
			tr/min	tr/min	tr/min	tr/min	tr/min	tr/min
<b>Roulements à billes</b>			<b>Intervalles de lubrification en heures de fonctionnement</b>					
160	13	13	7100	8900	14300	16300	20500	21600
180	15	15	6100	7800	13100	15100	19400	20500
200	20	15	4300	5900	11000	13000	17300	18400
225	23	20	3600	5100	10100	12000	16400	17500
250	30	23	2400	3700	8500	10400	14700	15800
280	35	35	1900	3200	-	-	-	-
280	40	40	-	-	7800	9600	13900	15000
315	35	35	1900	3200	-	-	-	-
315	55	40	-	-	5900	7600	11800	12900
355	35	35	1900	3200	-	-	-	-
355	70	40	-	-	4000	5600	9600	10700
400	40	40	1500	2700	-	-	-	-
400	85	55	-	-	3200	4700	8600	9700
450	40	40	1500	2700	-	-	-	-
450	95	70	-	-	2500	3900	7700	8700
<b>Roulements à rouleaux</b>			<b>Intervalles de lubrification en heures de fonctionnement</b>					
160	13	13	3600	4500	7200	8100	10300	10800
180	15	15	3000	3900	6600	7500	9700	10200
200	20	15	2100	3000	5500	6500	8600	9200
225	23	20	1800	1600	5100	6000	8200	8700
250	30	23	1200	1900	4200	5200	7300	7900
280	35	35	900	1600	-	-	-	-
280	40	40	-	-	4000	5300	7000	8500
315	35	35	900	1600	-	-	-	-
315	55	40	-	-	2900	3800	5900	6500
355	35	35	900	1600	-	-	-	-
355	70	40	-	-	2000	2800	4800	5400
400	40	40	-	1300	-	-	-	-
400	85	55	-	-	1600	2400	4300	4800
450	40	40	-	1300	-	-	-	-
450	95	70	-	-	1300	2000	3800	4400

## 6.2.4 Lubrifiants

### AVERTISSEMENT

#### Ne mélangez pas différents types de graisse.

Des lubrifiants non compatibles peuvent endommager les roulements.

Pour le regrainage, 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 applicables 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 différentes, 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 température de fonctionnement.

### AVERTISSEMENT

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

Les graisses hautes performances suivantes peuvent être utilisées :

- Mobil Unirex N2, ou N3 (savon lithium complexe)
- Mobil Mobilith SHC 100 (savon lithium complexe)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (savon lithium complexe)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (savon lithium spécial)
- FAG Arcanol TEMP110 (savon lithium complexe)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (savon lithium spécial)
- Total Multiplex S2 A (savon lithium spécial)

### 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 :  $Dm \times n$ , où  $Dm$  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 la qualité correspond aux lubrifiants mentionnés précédemment. L'intervalle de lubrification est basé sur les graisses à hautes performances présentées ci-dessus. L'utilisation d'autres graisses peut réduire l'intervalle.

Si la compatibilité du lubrifiant est incertaine, 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 rembobinage

Le démontage, le remontage et le rembobinage 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 aux éléments qui constituent l'enveloppe antidéflagrante ou aux composants assurant la protection contre la poussière. Il est également essentiel de toujours veiller à ce qu'une ventilation suffisante soit maintenue.

Le rembobinage 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. Vérifiez également que les boulons de fixation présentent la même rigidité que ceux d'origine ou au moins la même rigidité que celle indiquée sur le châssis. Dans le cas des moteurs DIP/Ex tD/Ex t, lors du remontage des flasques sur le châssis, de la graisse spéciale étanchéité ou un produit spécial étanchéité doit être réappliqué sur les joints. La graisse ou le produit doit être de même type que celle/celui appliqué 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/Ex t 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.

### 7.4 Joints d'étanchéité

Les boîtes à bornes autres que les boîtes Ex d sont dotées de joints testés et approuvés. S'ils ont besoin d'être remplacés, ils doivent l'être par des pièces de rechange d'origine.

## 8. Contraintes d'environnement. Niveaux sonores.

La plupart des moteurs ABB présentent un niveau de pression acoustique n'excédant pas 82 dB(A) ( $\pm 3$  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 de 4 dB(A) supérieures env. 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.

PROBLÈME	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 rembobiné Retirez les flasques et localisez la défaillance.
	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 au niveau des lignes.
	Application erronée	Modifiez le type ou la taille. Consultez le fabricant 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

<b>PROBLÈME</b>	<b>ORIGINE</b>	<b>INTERVENTION</b>
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.
Le moteur est incapable d'accélérer jusqu'à la vitesse nominale	Application incorrecte	Consultez le fabricant 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 au niveau de « pas de 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 les fils et câbles sont correctement connectés.
	Bobine mise à la terre	Le moteur doit être rembobiné
	Déséquilibre de tension de borne	Vérifiez la présence de câbles, connexions et transformateurs défectueux.

<b>PROBLÈME</b>	<b>ORIGINE</b>	<b>INTERVENTION</b>
Le moteur vibre	Désalignement du moteur	Réalignez-le.
	Support faible	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.
	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.
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	Vidangez la graisse usagée, nettoyez à fond les roulements au kérosène et appliquez 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.

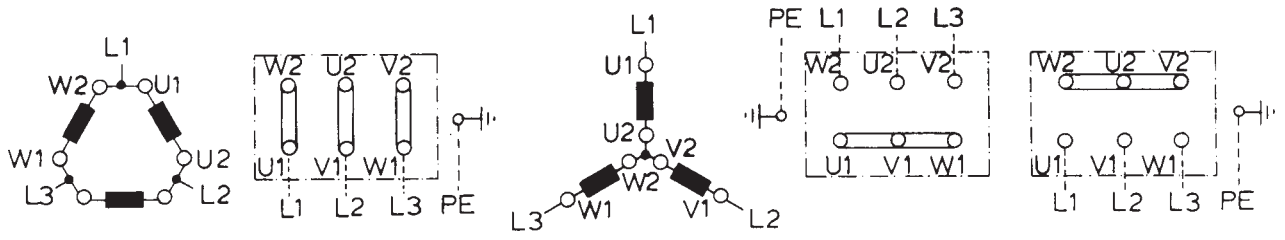


Figure 1. Connection

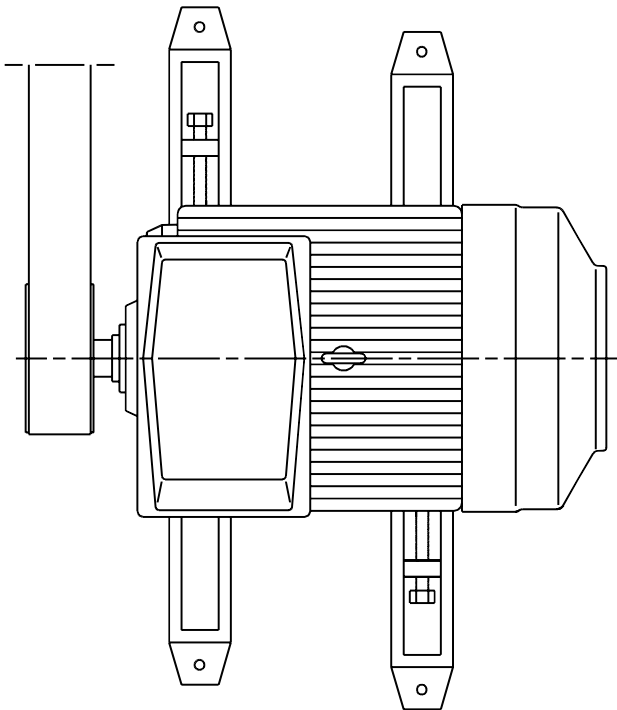


Figure 2. Glissières et entraînements à courroie

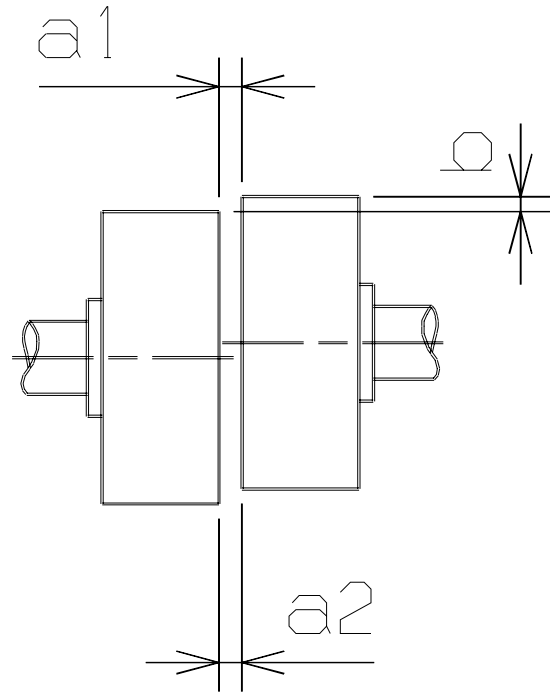
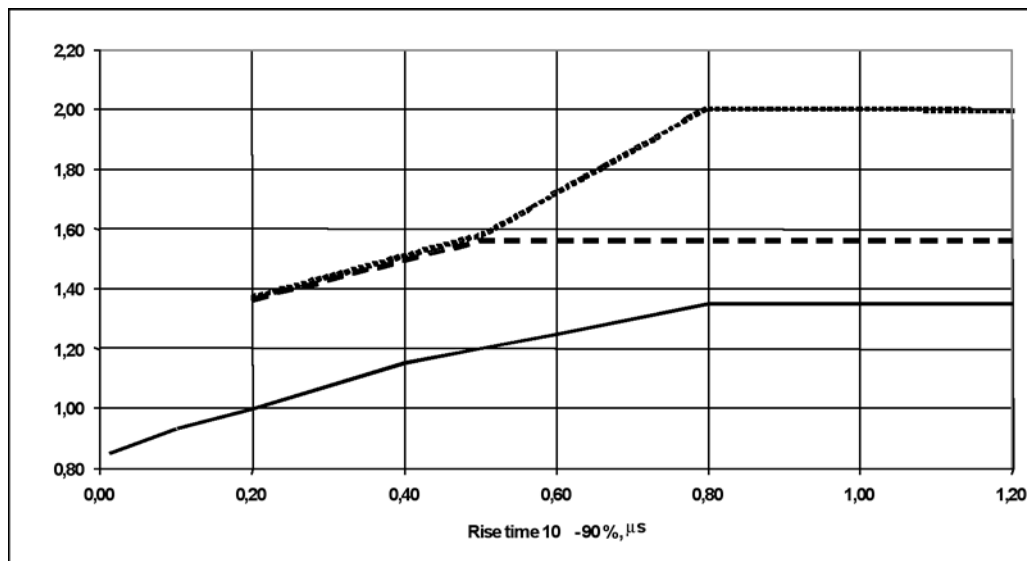


Figure 3. Montage des demi-accouplements et des poulies

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



## Courbes de capacité de charge avec convertisseurs ACS800 et commande DTC

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

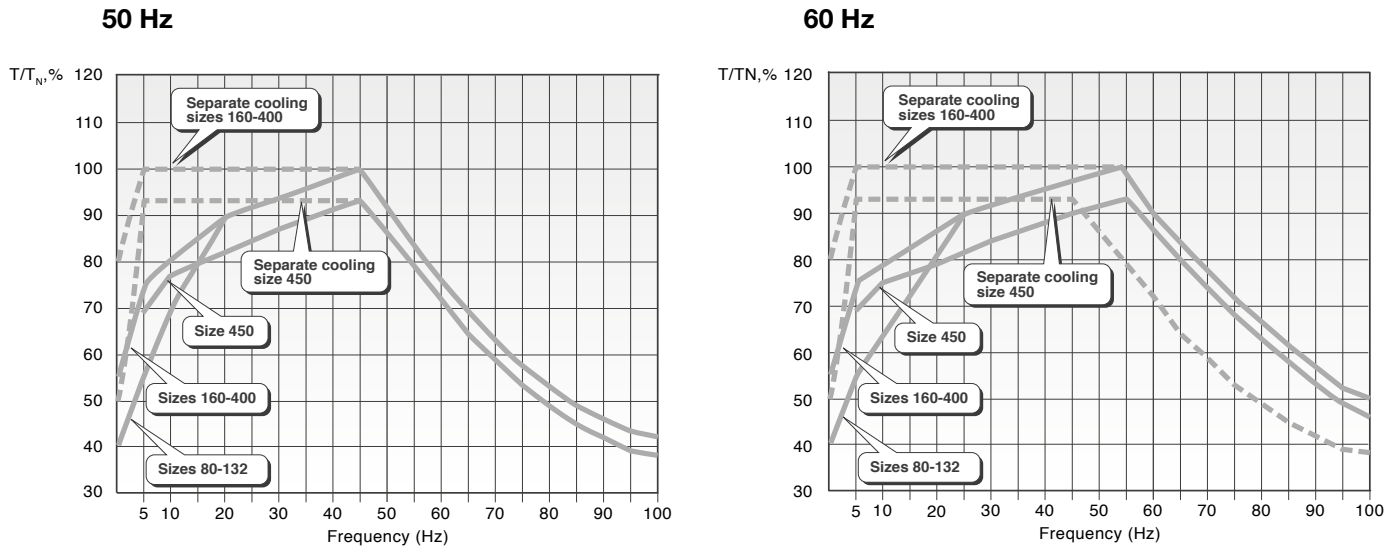
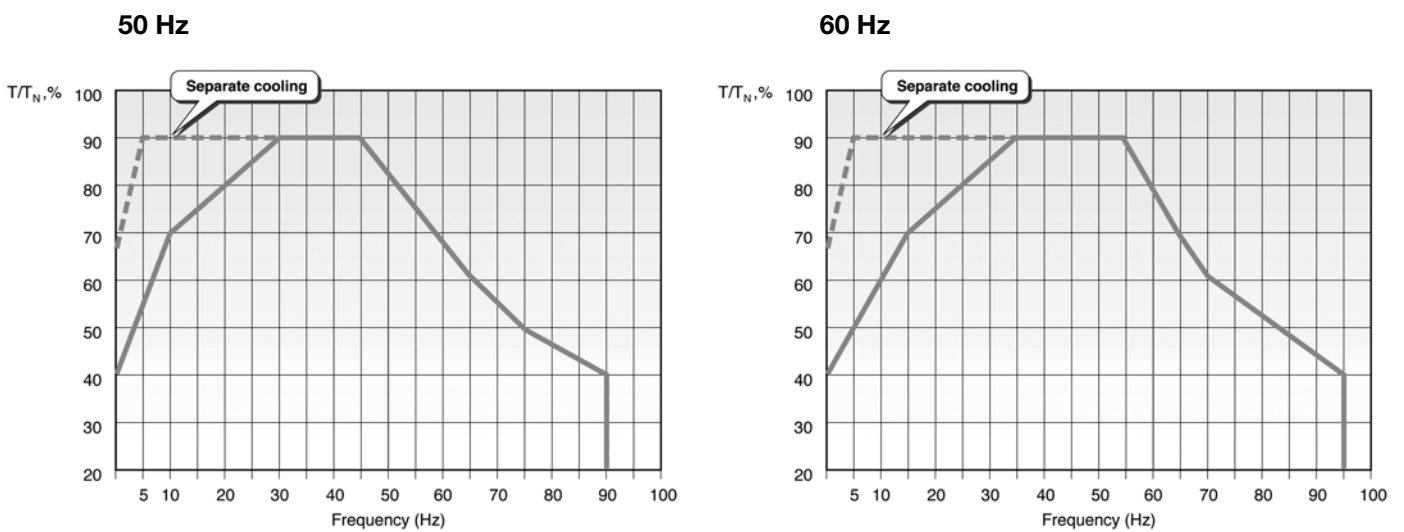


Figure 6. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex na, moteurs en fonte (type M3GP) et en aluminium pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD T125°C), fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz



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

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

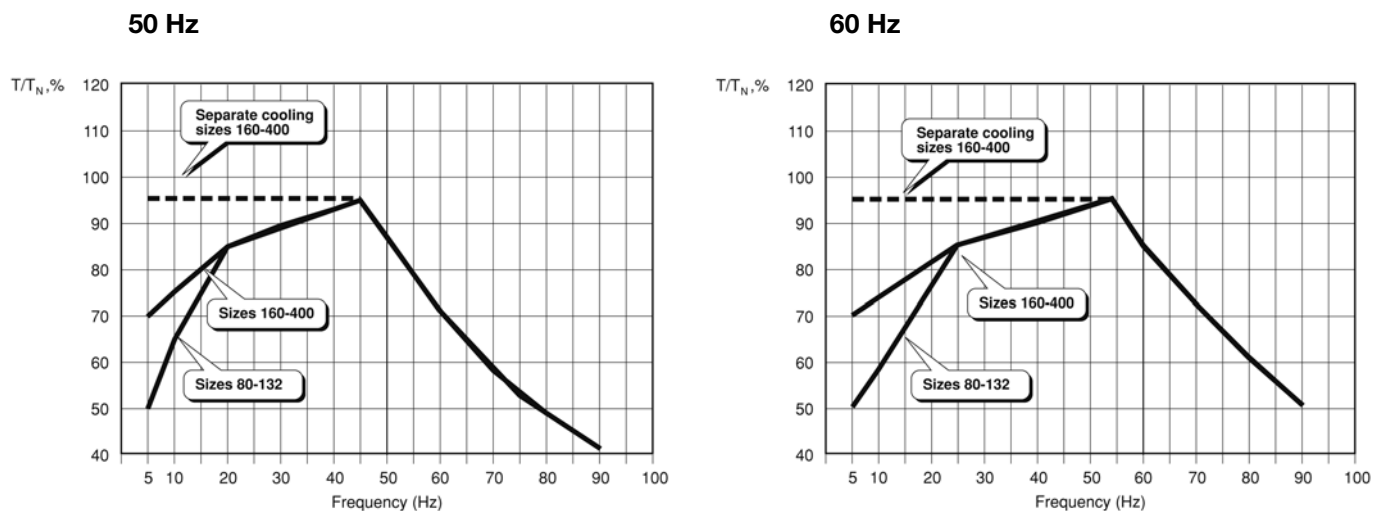


Figure 8. Moteurs non producteurs d'étincelles Ex nA, moteurs en fonte pour atmosphères de poussières combustibles (DIP/Ex tD) ; fréquence nominale du moteur de 50/60 Hz

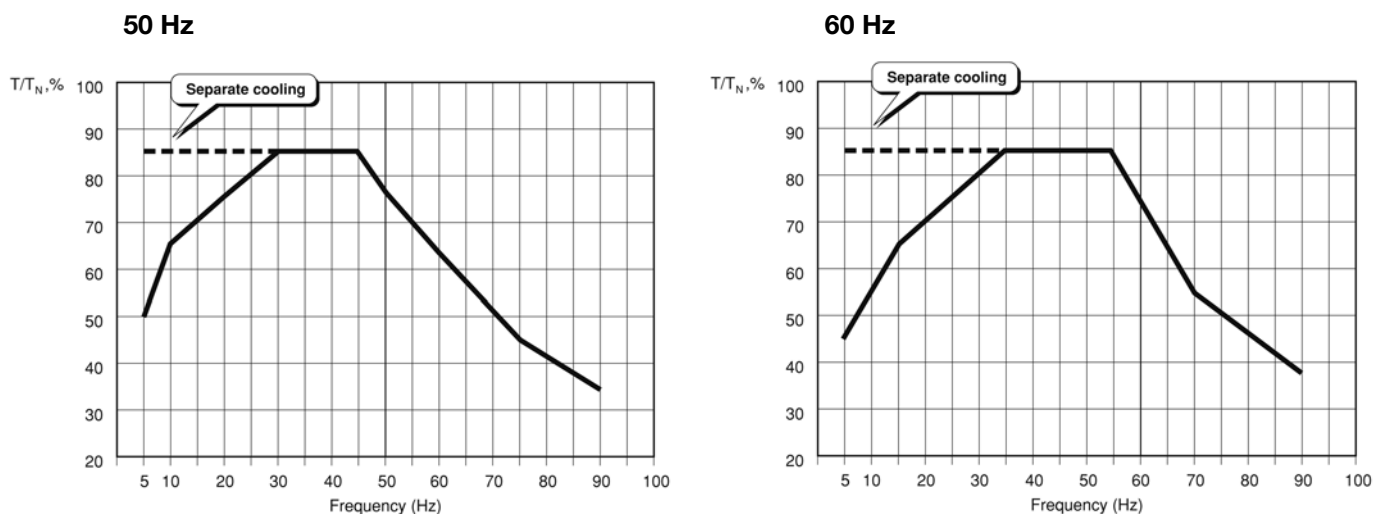


Figure 9. Plaque signalétique standard

ABB Oy, Motors and Generators Vaasa, Finland						
CE 0081 IE2		Ex II 2G				
3 ~ Motor M3KP 132SMB 2 IMB3/IM1001						
Ex de II B T4 Gb						
500475-10		2011		No. 3GF11061082		
		Ins.cl. F		IP 55		
V	Hz	kW	r/min	A	cos φ	Duty
690 Y	50	5.5	2905	6	0.90	S1
400 D	50	5.5	2905	10.1	0.90	S1
415 D	50	5.5	2911	9.9	0.88	S1
IE2-87.0%(100%)-87.2%(75%)-85.8%(50%)						
Prod. code 3GKP131220-ADH						
LCIE 10 ATEX 3093 X / IECEx LCI 04.0009						
Manual: 3GZF500730-47		Nmax		r/min		
6208-2Z/C3		6208-2Z/C3		92 kg		
ABB		IEC 60034-1				

Figure 10. Plaque VSD standard

CONVERTER SUPPLY					
VALID FOR		400-415 V FWP 50 Hz			
3 ~ Motor M3KP 225SMC 4 IMB3/IM1001					
3GF1000002					
MIN. SWITCHING FREQ. FOR PWM CONV. 3 kHz					
I <sub>OL</sub> = 1.5 x I <sub>N</sub>		t <sub>OL</sub> = 10 s		t <sub>cool</sub> = 10 min	
Duty S9					
ACS800 with DTC-CONTROL					
f [Hz]	5	20	45	50	60
T/Tn [%]	75	88	100	90	75
ACS550					
f [Hz]	15	20	45	50	60
T/Tn [%]	80	83	95	85	70
PTC 155C DIN 44081/-82					
ABB		IEC 60034-1			

Figure 11. Plaque VSD propre au client de convertisseur ACS800

ABB						
3 ~ Motor M3KP 315SMA 4 IMB3/IM1001						
No. 3GF1000003						
CONVERTER SUPPLY						
FC Type ACS800 with DTC-CONTROL						
Switc.freq. 2 kHz						
FWP 690V 50Hz						
V	Hz	kW	r/min	A	Nm	Duty
690 Y	50	95	1487	103	610	S9
QUADRATIC TORQUE: 0 - 1478 r/min						

Figure 12. Plaque VSD propre au client de convertisseur ACS550 avec thermistances de protection de surface

ABB						
3 ~ Motor M3KP 315SMA 4 IMB3/IM1001						
No. 3GF1000003						
CONVERTER SUPPLY						
FC Type ACS550						
Switc.freq. 3 kHz						
FWP 690V 50Hz						
V	Hz	kW	r/min	A	Nm	Duty
282 Y	20.4	37.9	600	96	600	S9
649 Y	47.1	88.2	1400	97	600	S9
CONSTANT TORQUE: 600 - 1400 r/min						
PTC 150 C DIN44081/-82						

# Contactez-nous

[www.abb.com/motors&generators](http://www.abb.com/motors&generators)

© Copyright 2012 ABB

Tous droits réservés.

Informations susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Low Voltage Motors/Manual for explosive atmospheres FR 06-2012 3GZF500730-47 Rev C

Power and productivity  
for a better world™

