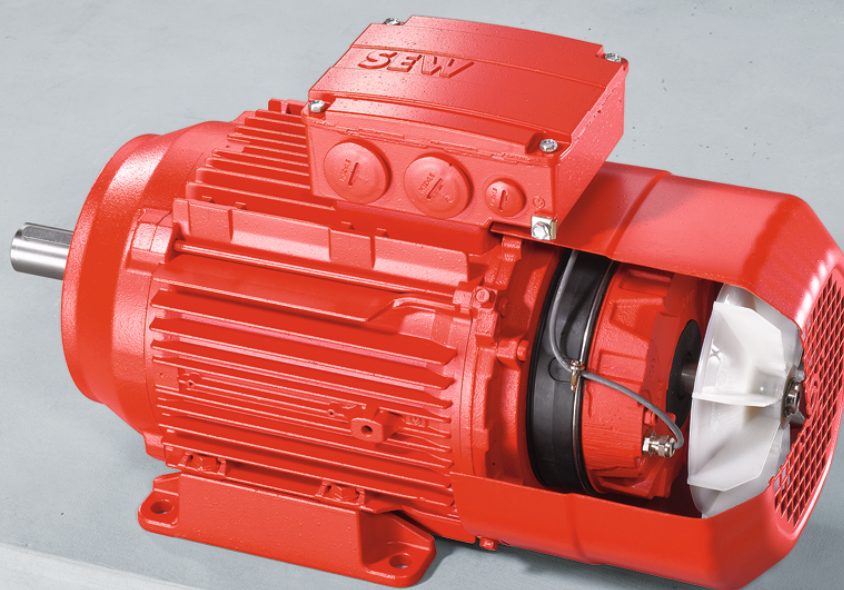




Manuel



Moteurs triphasés DR.., DRN.., DR2.., EDR.., EDRN..

Détermination des freins BE..

Freins standard / freins de sécurité



Sommaire

1	Introduction.....	4
1.1	Contenu et objet de cette documentation	4
1.2	Documentation complémentaire	4
1.3	Noms de produit et marques.....	4
1.4	Mention concernant les droits d'auteur	4
2	Sécurité fonctionnelle	5
2.1	Généralités	5
2.2	Marquage FS	5
2.3	Normes de référence	6
2.4	Certification TÜV	6
2.5	Fonctions de sécurité du frein de sécurité	6
2.6	Niveaux de performance possibles	8
2.7	Configuration.....	9
2.8	Diagnostic du frein	9
2.9	Validation	10
3	Protection contre les explosions	11
3.1	Signification de la protection contre les explosions	11
3.2	Certifications et validations de conformité	11
3.3	Applications.....	12
4	Description et spécificités	13
4.1	Possibilités d'utilisation	13
4.2	Description générale	13
4.3	Caractéristiques techniques.....	19
4.4	Combinaisons moteur	23
4.5	Comparatif des caractéristiques et restrictions	26
5	Détermination des freins BE.....	35
5.1	Introduction	35
5.2	Informations générales	35
5.3	Freins de service, également pour ATEX, IECEx, HazLoc-NA®	50
5.4	Freins de maintien / freins de sécurité	60
5.5	Freins de maintien / freins de sécurité pour ATEX, IECEx, HazLoc-NA®	69
6	Caractéristiques techniques	78
6.1	Courants d'utilisation.....	78
6.2	Temps de réaction à la mise sous/hors tension.....	81
6.3	Vitesse maximale n_{max}	82
6.4	Travail du frein pour arrêt d'urgence admissible $W_{adm,n}$	83
6.5	Travail du frein admissible pour freinages de maintien $W_{adm,Z}$	96
6.6	Valeurs caractéristiques de sécurité	105
	Index	107

1 Introduction

1.1 Contenu et objet de cette documentation

Le présent manuel "Détermination des freins BE.." décrit la détermination des freins de type BE.. dans les exécutions suivantes :

- Frein BE..
- Frein de sécurité BE..
- Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
- Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles

Les freins BE.. sont déterminés pour les moteurs DR.., DRN.., DR2.., EDR.. et EDRN.. de SEW.

Utiliser dans tous les cas des documentations dans leur version actuelle.

Vous trouverez également sur notre site Internet un grand choix de documentations techniques en plusieurs langues à télécharger. Ces documentations peuvent également être livrées en version imprimée (nous consulter).

En cas de doute et pour plus d'informations, consulter l'interlocuteur SEW.

1.2 Documentation complémentaire

Toutes les caractéristiques des freins nécessaires pour la détermination figurent dans les chapitres du présent manuel.

Les caractéristiques des réducteurs et moteurs nécessaires figurent dans les catalogues suivants de SEW.

- *Moteurs triphasés DRN..*
- *Moteurs triphasés DR.71 – 315, DT56, DR63*
- *Motoréducteurs DRN.. (IE3)*
- *Motoréducteurs RE.. (IE2)*
- *Motoréducteurs DRS..*
- *Servoréducteurs asynchrones*
- *Moteurs triphasés en exécution pour atmosphères explosibles*
- *Entraînements pour atmosphères explosibles*

Pour toute question complémentaire concernant la détermination, contacter l'interlocuteur SEW local.

1.3 Noms de produit et marques

Les marques et noms de produit cités dans cette documentation sont des marques déposées dont la propriété revient aux détenteurs des titres.

1.4 Mention concernant les droits d'auteur

© 2018 SEW-EURODRIVE. Tous droits réservés. Toute reproduction, exploitation, diffusion ou autre utilisation – même partielle – est interdite.

2 Sécurité fonctionnelle

2.1 Généralités

2

Pour la réalisation de fonctions de sécurité dans des machines, évaluer en particulier si les composants utilisés sont adaptés à la réalisation d'une fonction de sécurité.

En cas d'utilisation d'un frein de sécurité de SEW, les exigences de sécurité suivantes, p. ex. selon EN ISO 13849 – parties 1 et 2, sont dès lors prises en compte :

- Application de principes de sécurité de base
- Application de principes de sécurité éprouvés
- Indication de valeurs caractéristiques B_{10D}
- Common Cause Failure (CCF)
- Prise en compte des influences et conditions environnantes
- Détermination de la catégorie (cat.)
- Traçabilité avec affectation de façon claire à un moteur
- Surveillance de la fabrication avec contrôle final à 100 %
- Respect des prescriptions normatives concernant la documentation

Un avantage de taille pour les constructeurs de machines : SEW a d'ores et déjà appliqué ces prescriptions de sécurité pour les freins de sécurité. Dans le cadre de l'analyse globale de sécurité, les constructeurs de machines peuvent s'appuyer sur la certification du fabricant (p. ex. par la documentation produit ou le certificat TÜV) et ainsi réduire considérablement leurs propres investissements en vue de l'évaluation et de la documentation d'un frein.

En cas d'utilisation d'autres composants (composants standard) pour la réalisation de fonctions de sécurité, les exigences de sécurité devront être évaluées par le constructeur de la machine lui-même.

2.2 Marquage FS

Les moteurs SEW sont disponibles au choix avec des options moteur de sécurité fonctionnelle. Celles-ci sont conçues pour la mise en œuvre de fonctions de sécurité.

Dans cette documentation, les exécutions respectives de sécurité fonctionnelle sont désignées explicitement comme "codeurs de sécurité" plus "codification" ou comme "freins de sécurité" plus "codification".

Chez SEW, les options moteur de sécurité fonctionnelle sont signalées par le logo FS sur l'entraînement et par un numéro à deux chiffres sur la plaque signalétique du moteur. Ce numéro indique quels composants de l'entraînement sont en exécution sûre. Il est ainsi possible d'identifier clairement la présence d'une option moteur de sécurité fonctionnelle à l'aide de la plaque signalétique du moteur.

Logo FS	Option moteur de sécurité fonctionnelle présente		
	Variateur décentralisé	Frein de sécurité	Codeur de sécurité
	X		
		X	

Logo FS	Option moteur de sécurité fonctionnelle présente		
	Variateur décentralisé	Frein de sécurité	Codeur de sécurité
			X
	X		X
		X	X

La présence du logo FS avec p. ex. le code "FS 11" signale la combinaison d'un codeur de sécurité et d'un frein de sécurité sur le moteur. En présence d'un logo FS, respecter les instructions de la documentation correspondante.

2.3 Normes de référence

L'évaluation de la sécurité est basée sur les prescriptions des normes et niveaux d'intégrité de sécurité suivants.

Freins de sécurité	
Niveaux d'intégrité de sécurité / Normes de référence	Catégorie (cat.) selon EN ISO 13849-1

En cas d'intégration d'une option moteur de sécurité fonctionnelle adaptée dans un système de sécurité, le niveau d'intégrité de sécurité SIL 3 ou PL e peut être atteint. Les exigences (p. ex. concernant l'architecture système, les diagnostics éventuellement nécessaires ainsi que les probabilités de défaillance) sont à mettre en œuvre selon les prescriptions normatives et la présente documentation.

2.4 Certification TÜV

Le certificat suivant est disponible pour les freins de sécurité décrits :

- Certificat du TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Ce certificat TÜV est disponible pour téléchargement sur notre site Internet.

2.5 Fonctions de sécurité du frein de sécurité

La réalisation d'une fonction de sécurité avec freins nécessite la retombée du frein sur sollicitation. La fonction de sécurité est activée avec frein serré. A cette fin, la bobine de frein doit être mise hors tension et l'énergie stockée dans la bobine de frein dissipée.

Il est possible de réaliser les fonctions de sécurité suivantes en ajoutant un frein de sécurité BE.. dans un système global de sécurité.

- SBA (Safe Brake Actuation – Freinage sûr)
- SBH (Safe Brake Hold – Maintien sûr)

REMARQUE



Les fonctions de sécurité SBA et SBH sont définies par SEW en référence à la norme EN 61800-5-2.

La réalisation des fonctions de sécurité SBA et SBH nécessite également les fonctions de sécurité SBC et STO dans le système complet. En cas de sollicitation du frein en mode de sécurité, les fonctions SBC et STO permettent de garantir la retombée du frein et l'impossibilité pour l'entraînement de générer un couple contre le frein retombé.

Les fonctions de sécurité SBC et STO ne font pas partie intégrante du frein et doivent être mises en œuvre de manière complémentaire dans le système de sécurité global. Le niveau de performance (PL) des fonctions de sécurité SBC et STO doit correspondre au minimum au niveau de performance (PLr) nécessaire de l'application.

Avant d'activer les fonctions de sécurité SBC et STO, SEW recommande de stopper l'entraînement en catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1.

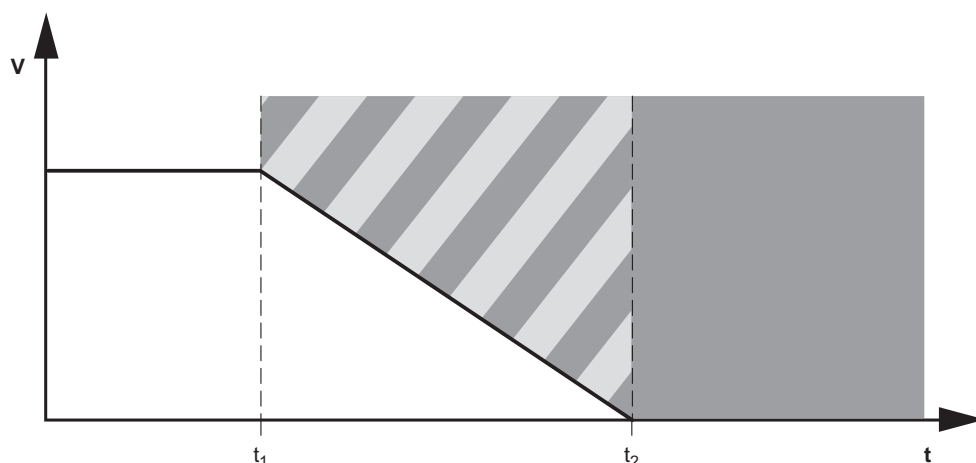
2

2.5.1 SBA (Safe Brake Actuation) – Freinage sûr

La fonction SBA est définie par SEW en référence à la norme DIN EN 61800-5-2.

En cas d'activation de la fonction SBA, le moteur est stoppé mécaniquement par le frein. Dans ce cas, il s'agit d'un **freinage d'urgence en cas de danger**, et non d'un freinage en cours de fonctionnement.

La fonction SBA est achevée avec l'arrêt du moteur. La fonction SBA commute alors obligatoirement en SBH (Safe Brake Hold) "Maintien sûr".



36028803062772363



Fonction de sécurité activée, freinage sûr



Fonction de sécurité activée, maintien sûr

v = Vitesse

t = Durée

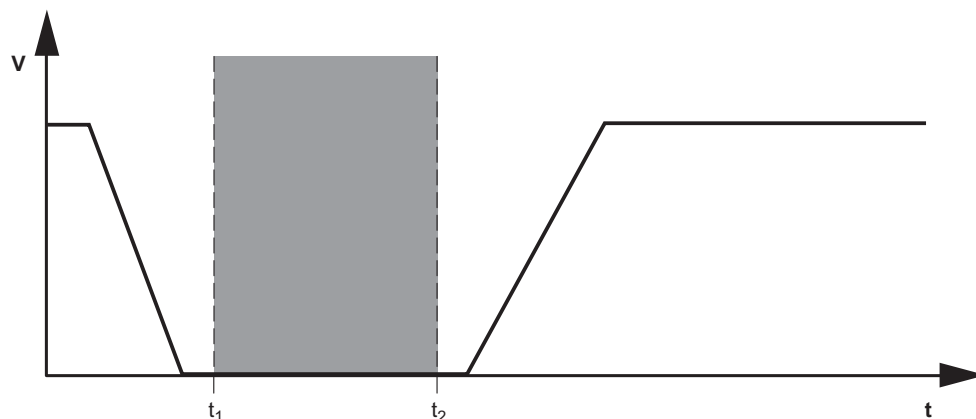
t_1 = Instant à partir duquel la fonction SBA est activée.

t_2 = Instant à partir duquel le moteur est arrêté et la fonction SBA commute en fonction SBH.

2.5.2 SBH (Safe Brake Hold) – Maintien sûr du frein

La fonction SBH est définie par SEW en référence à la norme DIN EN 61800-5-2.

En cas d'activation de la fonction SBH, le moteur est stoppé mécaniquement par le frein et maintenu dans sa position actuelle. Au moment de l'activation de la fonction de sécurité, le moteur est déjà à l'arrêt.



9007207768616459

■ La fonction de sécurité est activée

v = Vitesse

t = Durée

t_1 = Instant à partir duquel la fonction SBH est activée.

t_2 = Instant à partir duquel la fonction SBH est désactivée.

2.6 Niveaux de performance possibles

Le frein vient compléter un système de freinage sûr, constitué de plusieurs composants système.

Le niveau de performance possible du système de freinage sûr qui en résulte est défini pour l'essentiel selon la norme EN ISO 13849-1 par les points suivants :

- Structure de sécurité choisie, catégorie (cat.)
- Fiabilité des composants système utilisés (PL, B_{10D} , MTTF_D, entre autres)

La valeur MTTF_D est calculée spécialement pour le cas d'utilisation sur la base de la valeur B_{10D} pour le frein et la cadence de démarrage de l'application.

- Taux de couverture de diagnostic (DC_{avg})

Le taux de couverture de diagnostic est réalisé via un diagnostic du frein.

- Défaillance suite à une cause commune (CCF) avec catégories 2, 3 et 4

Dans le cadre de l'analyse globale de l'installation, déterminer le niveau de performance possible pour le système de freinage de sécurité sélectionné. Respecter les valeurs caractéristiques de sécurité nécessaires pour le frein.

Les valeurs caractéristiques de sécurité des composants SEW figurent dans la documentation concernant le produit ainsi que sous forme de bibliothèque pour le logiciel SISTEMA sur le site internet.

2.7 Configuration

2

En cas d'utilisation d'un frein, l'entraînement doit être configuré en permanence pour l'utilisation dans l'application. Les exigences de configuration correspondantes doivent être respectées. Les répercussions dues à l'application sur l'entraînement configuré se trouvant au-delà des limites configurées peuvent entraîner l'endommagement de l'entraînement. Ceci relève du domaine de responsabilité de l'exploitant.

Lors du dimensionnement du frein, tenir compte des données de détermination en vigueur et des limites d'utilisation stipulées par SEW. Toute modification des exigences liées à l'application ou des caractéristiques techniques du frein nécessite un nouveau dimensionnement du frein et la vérification des limites d'utilisation.

SEW vous propose son assistance pour la conception du système de sécurité, la configuration ainsi que le calcul du niveau de performance. Si nécessaire, contacter l'interlocuteur SEW local.

2.8 Diagnostic du frein

Dans les applications avec freins, le couple de freinage est un critère important pour le fonctionnement du frein. En cas de réduction ou de perte du couple, le fonctionnement correct de l'application n'est plus assuré. La sécurité de la machine et/ou la sécurité des personnes peuvent en conséquence en être restreintes. Afin de prévenir ceci, il est possible d'équiper le frein avec un système de diagnostic du frein optionnel. Le diagnostic du frein fournit à l'utilisateur des informations sur l'état et les performances du frein. Ceci permet de détecter à temps des défauts potentiels et de procéder à une maintenance ou réparation.

En particulier dans les applications de sécurité selon EN ISO 13849, dans lesquelles une fonction de sécurité est réalisée avec un frein, un diagnostic du frein peut être exigé par la norme. Le taux de couverture de diagnostic (DC_{avg}) exigé par la norme doit être respecté en fonction du niveau de performance (PL souhaité). Le taux de couverture de diagnostic est un indicateur pour le diagnostic du frein implémenté.

Le diagnostic du frein doit couvrir, séparément pour chaque frein, les possibilités de défaut suivantes :

- Le frein ne retombe pas.
- Le couple de freinage est insuffisant.

Afin d'éviter toute répercussion sous forme de diagnostic erroné, SEW recommande de recourir en plus au diagnostic du défaut potentiel "Le frein ne débloque pas".

Le diagnostic du frein ne fait pas partie intégrante du frein et doit être mis en œuvre dans le système. SEW met à disposition une solution de diagnostic de frein, par exemple sous forme de logiciel destiné aux contrôleurs des catégories advanced / power. Ce diagnostic du frein est conforme aux exigences normatives et permet l'élaboration de solutions jusqu'au niveau de performance e (PL e).

REMARQUE



Le module de diagnostic optionnel /DUE pour la surveillance de fonctionnalité et d'usure des freins BE.. détecte également l'état de commutation des freins ainsi que leur usure, mais pas le couple de freinage disponible. Ce module de diagnostic n'est pas certifié comme élément de sécurité.

2.9 Validation

Pour évaluer la sécurité d'une machine, le fabricant de l'installation est tenu de procéder à une analyse globale.

L'efficacité de chaque mesure de réduction des risques doit être vérifiée. Il convient également de vérifier si le niveau d'intégrité de sécurité requis (SIL et / ou PL) est atteint pour chaque fonction de sécurité implémentée.

3 Protection contre les explosions

3.1 Signification de la protection contre les explosions

3

La protection contre les explosions compte parmi les domaines les plus déterminants pour la sécurité, car les explosions peuvent avoir pour conséquence des dommages corporels et matériels sévères. La protection contre les explosions consiste en la prévention des explosions et de leurs conséquences.

Dans de nombreux pays, la protection contre les explosions fait l'objet de prescriptions sous forme de lois, d'ordonnances et de normes préconisant un niveau de sécurité élevé.

3.2 Certifications et preuves de conformité

Il existe actuellement trois réglementations importantes concernant les produits en exécution pour atmosphères explosibles.

1. ATEX pour l'Union Européenne
2. Système IECEx
3. HazLoc-NA® pour l'Amérique du Nord



ATEX

ATEX est l'abréviation pour Atmosphère Explosible et est un synonyme des directives ATEX de l'Union Européenne.

La directive 2014/34/EU est applicable au sein de l'UE en tant que recueil des normes pour les appareils en exécution pour atmosphères explosibles. Les normes de référence sont les séries EN 60079 et EN 80079.

La directive 1999/92/CE concerne les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des employés susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.

La déclaration UE de conformité certifie que le moteur mis sur le marché est conforme aux exigences de protection de la santé et la sécurité de base de toutes les directives européennes applicables. Elle fait partie intégrante de la notice d'exploitation jointe à la livraison du moteur.



Système IECEx

IECEx est un système de certification de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) pour les appareils en exécution pour atmosphères explosibles destinés à une utilisation dans une atmosphère explosible. Les normes de référence sont les séries CEI 60079 et ISO/CEI 80079.

Le Certificat de Conformité (CoC) certifie que le moteur est conforme aux normes CEI actuelles et qu'un système d'assurance de la qualité éprouvé est appliqué lors de la fabrication. Le Certificat de Conformité peut être consulté et téléchargé sur le site IECEx (www.iecex.com).



HazLoc-NA®

HazLoc-NA® est un terme défini par SEW signifiant "Hazardous Locations – North America". Les zones à risque d'explosion sont qualifiées de "Hazardous Locations" en Amérique du Nord. Aux États-Unis, les "Hazardous Locations" sont décrites dans le code électrique national ("National Electrical Code" (NFPA 70)) et au Canada dans les codes électriques canadiens ("Canadian Electrical Codes (C22.1)"). On distingue deux différents systèmes de classification (Division System et Zone System).

Le "Division System" est décrit dans NEC 500 et C22.1-15 (annexe J) et le "Zone System" dans NEC 505, NEC 506 et C22.1 – 15 (Section 18).

Les moteurs sont certifiés par le CSA ("Canadian Standards Association"). La marque de contrôle constitue la preuve visuelle que le produit a été testé et certifié selon les normes d'Amérique du Nord. Le certificat de conformité est disponible sur demande auprès de SEW.

3.3 Applications

Les exécutions de freins suivantes sont disponibles pour les moteurs en exécution pour atmosphères explosibles des séries EDR.. et EDRN.. :

- Frein BE..
- Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
- Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles

Freins disponibles

Application	ATEX	IECEX	HazLoc-NA®
Frein de service	• Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles		Frein BE..
Frein de parking avec fonction d'arrêt d'urgence	• Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles • Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles		Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles

Exécutions

Type de moteur	ATEX	IECEX	HazLoc-NA®
EDR..BE..	3D, 3GD	Non certifié	CID2, CIID2, CICIID2
EDRN..BE..	3G, 3D, 3GD	3G-c, 3D-c, 3GD-c	

Restriction : les freins à double-disque BE62 et BE122 sont disponibles uniquement pour les exécutions 3D, 3D-c et CIID2.

4 Description et spécificités

4.1 Possibilités d'utilisation

Les freins modulaires BE.. sont optimisés en particulier pour les moteurs asynchrones (DR.., DRN.., DR2.., EDR.. et EDRN.. de SEW.

Les freins électromécaniques BE.. sont utilisés dans les applications horizontales et verticales nécessitant un arrêt mécanique de l'entraînement dans diverses situations. En raison de leur capacité de travail élevée, les freins BE.. peuvent être utilisés tant comme freins de service que comme freins de maintien avec fonction d'arrêt d'urgence.

Les freins BE.. conviennent tant pour les moteurs alimentés par le réseau (applications non régulées que pour les moteurs alimentés par variateur (applications régulées. Les freins de sécurité BE.. sont adaptés uniquement pour les moteurs alimentés par variateur (applications régulées.

Frein de service Dans le cas des moteurs alimentés par le réseau, le frein est utilisé pour l'arrêt du moteur en cours de fonctionnement. La retombée du frein selon la vitesse de fonctionnement est la règle générale.

Frein de maintien Par contre, pour les moteurs pilotés par variateur, le principe de base est l'utilisation du frein pour le maintien à l'arrêt. Dans ce contexte, on parle alors de "frein de maintien". La retombée du frein en fonction de la vitesse n'a lieu qu'en cas de freinage d'urgence (arrêt non contrôlé de l'entraînement, comparable à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1. Habituellement, le frein est activé selon le principe de l'arrêt contrôlé (catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1 en cas de vitesse < 20 tr / min.

Le mode d'utilisation est à prendre en compte lors du choix et de la détermination du frein.

En raison de sa modularité, le frein BE.. peut être utilisé de nombreuses manières.

- Frein de service ou frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence dans les applications horizontales et verticales.
- Frein de sécurité en cas de fonction de frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence
- Frein de service ou frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence dans les applications en atmosphères explosibles
- Frein de sécurité en cas de fonction de frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence dans les applications en atmosphères explosibles

4.2 Description générale

Les freins BE.. de SEW sont des freins à disque à alimentation en courant continu. Ils se débloquent par voie électromagnétique et retombent par action de ressorts. Le frein est monté côté B et intégré dans le moteur. Les moteurs-frein de SEW présentent par conséquent l'avantage d'une structure très compacte et robuste. De plus, les moteurs-frein de SEW sont particulièrement silencieux. C'est pourquoi leur implantation est idéale dans les environnements sensibles au bruit.

La bobine de frein peut être adaptée à différentes tensions d'alimentation. Elle est alimentée via une commande de frein se trouvant soit dans la boîte à bornes du moteur, soit dans l'armoire de commande.

En cas de coupure de l'alimentation, le frein retombe ; il est ainsi adapté aux exigences de sécurité de base dans les applications de translation et de levage (p. ex. selon EN 115).

En raison de la capacité de surcharge élevée en cas d'arrêt d'urgence, le frein BE.. est parfaitement adapté comme frein de maintien dans les applications avec régulation. Sa capacité de travail peut être utilisée pour les freinages d'urgence.

Les moteurs DRN.. avec frein BE.. peuvent être utilisés dans des plages de température ambiante de -40 °C à +100 °C. Ils sont livrables en indices de protection IP54, IP55, IP65 et IP66.

4.2.1 Montage côté B du moteur

Exécution optionnelle avec déblocage manuel réalisable

Équipé d'un déblocage manuel, ce frein peut également être débloqué sans être alimenté. Ceci peut permettre l'abaissement manuel d'un dispositif de levage ou la mise en mode girouette pour les grues pivotantes.

Deux variantes de déblocage manuel sont possibles.

1. Avec déblocage manuel à retour automatique (option /HR), livré avec une tige amovible.
2. Avec déblocage manuel encliquetable (option /HF), une tige filetée est jointe à la livraison.

4.2.2 Système à deux bobines breveté

Le frein BE.. est un frein à action de ressort électromagnétique alimenté en tension continue. Il est équipé du système à deux bobines patenté de SEW. En branchement direct sur le réseau et en combinaison avec des commandes de frein de SEW avec fonction d'accélération, il fonctionne avec une réactivité élevée et sans usure.

En cas d'utilisation du système à deux bobines, les freins BE.. sont adaptés pour les cadences de démarrage élevées, telles p. ex. celles nécessaires pour les applications à cadence élevée.

Si les tailles BE03 à 2 autorisent une exploitation du frein sans fonction d'accélération ou avec une alimentation en tension continue directe sans commande de frein de SEW, tous les freins à partir de la taille BE5 sont optimisés pour l'utilisation du système à deux bobines.

Ceci permet une exploitation selon des critères d'efficacité énergétique élevée, car les pertes peuvent être diminuées en cas d'arrêt en position. Par contre, dans le cas de freins sans système à deux bobines, le circuit magnétique devra être dimensionné plus grand pour obtenir un couple de freinage et une distance d'usure identiques.

4.2.3 Avec commande de frein SEW dans la boîte à bornes ou l'armoire de commande

En standard, le frein est alimenté par une commande de frein logée soit dans la boîte à bornes du moteur, soit dans l'armoire de commande. Il est possible de choisir dans une large palette de commandes de frein. Outre différentes tensions de raccordement, différentes commandes de frein pour applications spécifiques sont également disponibles.

- Avec fonction d'accélération pour cadences de démarrage élevées (grâce à l'utilisation du système à deux bobines patenté, p. ex. BGE../BME../BSG..)
- Avec fonction de déclenchement rapide pour précision d'arrêt élevée (par relais à commutation rapide intégrés ou supplémentaires, p. ex. BMP../BSR../BUR..)
- Avec fonction de préchauffage intégrée (BMH..)
- Avec entrées de commande 24 V DC supplémentaires pour API ou variateur (p. ex. BMK.. ou BMV..)
- Avec fonction de sécurité SBC pour coupure sûre de l'alimentation du frein (BST..)

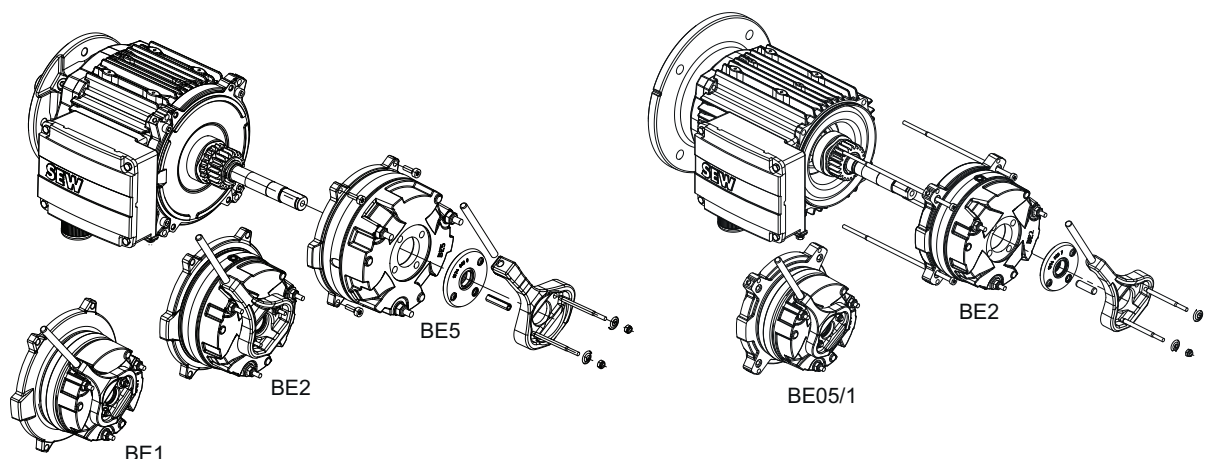
Sur demande du client, les freins BE03 – 2 peuvent également être livrés pour une exploitation sur une source de tension continue externe sans commande de frein supplémentaire.

4.2.4 Entretien facile et adapté à Condition Monitoring

On distingue, pour la liaison entre freins BE.. et moteurs SEW, la construction intégrée ou modulaire.

- En cas de construction intégrée du frein, le flasque côté B des moteurs des tailles 71 à 80 avec frein BE05-2 avec surface de friction fait partie intégrante du frein.
- En cas de construction modulaire du frein BE03 pour les moteurs des tailles 63 à 71 et tous les freins BE.. pour moteurs à partir de la taille 90, le frein dispose de son propre disque de friction. Même après démontage du frein, tous les roulements restent dans le moteur.

La construction modulaire permet, en particulier pour les moteurs à partir de la taille 90, le montage de jusqu'à quatre tailles de frein sur un moteur. Le flasque B fait office de flasque de raccordement, dont le disque de friction accueille le frein BE.. prémonté. Lors de la maintenance de l'entraînement, la structure modulaire offre comme avantage particulier la possibilité de démonter le frein sans nécessité de désassembler ou de démonter l'entraînement complet de l'installation.



20493017739

Possibilité de réglage

De série, les freins BE.. permettent un réglage simple et rapide de l'entrefer. Ceci permet également d'utiliser les garnitures de frein dans des applications caractérisées par une usure importante sur une durée très importante.

Le frein BE03 par contre n'est pas réglable ; il dispose cependant d'une capacité d'usure bien plus élevée et donc d'une durée de vie longue, même sans réglage.

Connecteur de frein interne à partir de BE20 – 122

Les moteurs-frein de SEW dotés d'un frein de taille BE20 ou supérieure sont équipés d'un connecteur frein interne. Ce connecteur permet de procéder à la maintenance du frein sans nécessiter de défaire le câblage dans la boîte à bornes du moteur.

Avec surveillance optionnelle de l'entrefer

Afin de pouvoir planifier les intervalles d'intervention, les freins BE1 – 122 peuvent être équipés en option d'une surveillance de l'entrefer.

Le module de diagnostic /DUE (Diagnostic Unit Eddy Current) peut être mis en place pour la surveillance de l'entrefer du frein. Le module de diagnostic /DUE est composé des éléments suivants.

- Un module de diagnostic dans la boîte à bornes du moteur, alimenté en tension continue 24 V.
- Un capteur intégré dans le corps magnétique du frein

Le module de diagnostic /DUE surveille l'état de commutation du frein et l'usure en fonction de l'entrefer actuel. Ces informations sont fournies sous forme de signaux digitaux ou analogiques.

4.2.5 Caractéristiques des freins de sécurité BE..

Dans leur structure et principe de fonctionnement de base, les freins de sécurité BE.. sont identiques aux freins BE..

L'utilisation d'un frein de sécurité permet des fonctions de sécurité qui forcent l'arrêt d'un moteur et assurent un maintien en position sûr.

- SBA (Safe Brake Actuation) – Freinage sûr
- SBH (Safe Brake Hold) – Maintien sûr du frein

Une intégration adaptée dans un système de freinage sûr (SBS permet d'atteindre tous les niveaux de performance (jusqu'à PL e.

Les freins de sécurité BE.. ont été développés, testés et évalués pour une utilisation dans les applications de sécurité selon EN ISO 13849. C'est pourquoi les options moteur et combinaisons d'entraînement peuvent être disponibles de manière limitée.

Au sein du groupe SEW-EURODRIVE, les entraînements complets sont en exécution avec frein de sécurité de qualité de fabrication supérieure. Les freins de sécurité sont soumis à une surveillance de fabrication avec contrôle final à 100 %. La traçabilité du frein de sécurité jusqu'au client final permet, si nécessaire, de fournir des informations à nos clients. Les documentations jointes à la livraison satisfont déjà aux prescriptions de la norme EN ISO 13849 et complètent ainsi le produit.

Les freins de sécurité BE.. sont certifiés par le TÜV-Nord Systems GmbH & Co. KG et satisfont aux prescriptions de la norme EN ISO 13849.

4.2.6 Caractéristiques des freins BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles EDR.. et EDRN..

Les freins BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles EDR.. et EDRN.. sont identiques, dans leur structure de base et leur principe de fonctionnement, aux freins BE.. et aux freins de sécurité BE.. pour moteurs standard DR.., DRN.. et DR2..

Les moteurs-frein en exécution pour atmosphères explosibles EDR.. et EDRN.. sont disponibles dans les exécutions suivantes.

- ATEX : catégories d'appareils 3G et 3D
- IECEx : niveau de protection EPL "Gc", "Dc"
- HazLoc-NA® : classe I division 2 et classe II division 2

Ils satisfont aux normes suivantes.

Exécution	EDR.	EDRN
ATEX	EN60079-0:2012/A11:2013	EN60079-0:2012/A11:2013
	EN60079-15:2010	EN60079-7:2015
	EN60079-31:2014	EN60079-31:2014
IECEx	Pas de moteur-frein disponible	CEI60079-0:2011 CEI60079-7:2015 CEI60079-31:2013

Exécution	EDR.	EDRN
HazLoc-NA®	EDR. < 0.75kW NEC500 C22.1-15 annexe J	EDRN ≥ 0.75kW NEC500 C22.1-15 annexe J

En fonction des différentes prescriptions, les marquages Ex se distinguent en groupes de gaz, de poussière, classes de température ou températures de surface maximales.

Exécution	EDR.	EDRN
ATEX	Ex nA IIB T3 Gc Ex nA IIC T3 Gc Ex tc IIIB T120°C Dc Ex tc IIIC T120°C Dc Ex tc IIIB T140°C Dc Ex tc IIIC T140°C Dc	Ex ec IIB T3 Gc Ex ec IIC T3 Gc Ex tc IIIB T120°C Dc Ex tc IIIC T120°C Dc Ex tc IIIB T140°C Dc Ex tc IIIC T140°C Dc
IECEX	Pas de moteur-frein disponible.	Ex ec IIB T3 Gc Ex ec IIC T3 Gc Ex tc IIIB T120°C Dc Ex tc IIIC T120°C Dc Ex tc IIIB T140°C Dc Ex tc IIIC T140°C Dc
HazLoc-NA®	CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3 CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3B CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3C CI II, DIV2 GP F & G T4A	CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3 CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3B CI I, DIV2 GP A, B, C & D T3C CI II, DIV2 GP F & G T4A CI II, DIV2 GP F & G T3C

4.2.7 Différences entre freins BE.. et freins BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles EDR.. et EDRN..

Les moteurs-frein en exécution pour atmosphères explosibles EDR.. et EDRN.. satisfont, selon leur exécution, aux prescriptions des modes de protection "Protection du matériel par mode de protection "n"", "Protection du matériel par sécurité augmentée "e"" ou "protection du matériel contre l'inflammation de poussières par enveloppe "t"".

Ceci permet de garantir, en fonctionnement normal, l'impossibilité de générer des étincelles ou d'un échauffement non admissible du moteur-frein. Afin que le moteur-frein utilisé ne soit pas une source d'inflammation, quelques modifications ont été apportées aux freins BE...

Modifications constructives

- Fonctionnement de la bobine de frein à puissance réduite
- Le couple de freinage a été réduit.
- Utilisation d'un système d'étanchéité modifié.

Caractéristiques techniques pour la détermination

- Cadence de démarrage à vide Z_0 réduite

- Travail du frein réduit en cas d'utilisation comme frein de service ou frein de parking
- Vitesses limites réduites

Commande de frein

- Pour les exécutions 3G, 3GD, 3G-c et 3GD-c, la commande de frein doit être installée dans l'armoire de commande.
- Pour les exécutions 3D, 3D-c, CID2, CIID2 et CICIID2, la commande de frein peut être installée dans la boîte à bornes du moteur.

Comparatif des exécutions

Le tableau suivant présente une comparaison des différentes exécutions, avec l'exemple d'un frein BE2 pour un moteur EDRN90M4.

	Frein BE..		Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein BE.. comme frein de sécurité pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Application	Frein de service et frein de parking	Frein de service (HazLoc-NA®) ¹⁾	- Frein de service (ATEX, IECEx) - frein de parking (ATEX, HazLoc-NA®, IECEx)	- Frein de parking (ATEX, IECEx)
Puissance électrique absorbée par la bobine de frein PB	43 W	43 W	34 W	34 W
Couple de freinage maximal	20 Nm	20 Nm	14 Nm	14 Nm
Cadence de démarrage à vide	BG 2200 h ⁻¹	460 h ⁻¹	460 h ⁻¹	460 h ⁻¹
	BGE 5800 h ⁻¹	1200 h ⁻¹	1200 h ⁻¹	1200 h ⁻¹
Travail maximal du frein de service pour ...	Vitesse de retombée du frein : 1500 tr/min 13260 J	Vitesse de retombée du frein : 1800 tr/min 3432 J	Vitesse de retombée du frein : 1500 tr/min 3822 J	Non disponible comme frein de service
Travail maximal du frein de maintien pour 1800 tr/min	10400 J	Non disponible comme frein de maintien	3360 J	3360 J

1) Tenir compte des valeurs réduites pour la cadence de démarrage à vide et le travail maximal du frein.

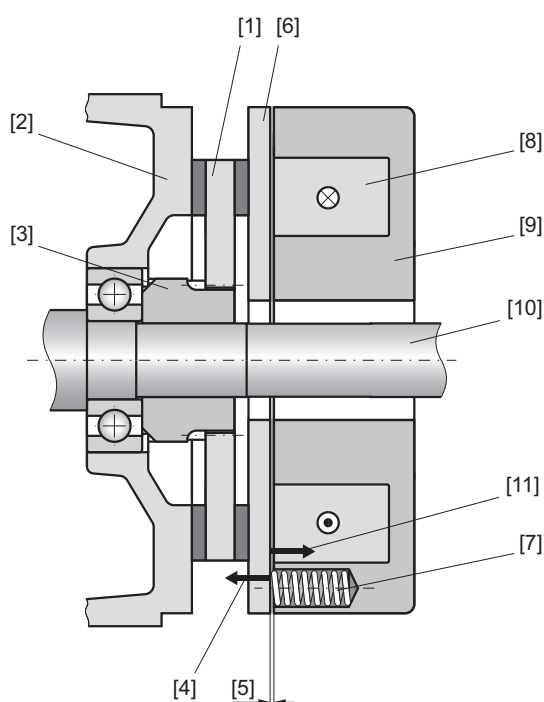
Pour plus d'informations, consulter le chapitre "Caractéristiques techniques" (→ 78).

4.3 Caractéristiques techniques

4.3.1 Structure générale et principe de fonctionnement de base

Les pièces importantes du système de freinage sont le disque de freinage mobile [6], les ressorts de frein [7], le porte-garnitures [1], le flasque-frein [2] et la bobine de frein [8] (bobine d'appel BS + bobine partielle TS = bobine de maintien HS). Le corps magnétique est composé du boîtier du corps magnétique [9] avec bobinage coulé et prise médiane.

Lorsque l'électroaimant n'est pas alimenté, le disque de freinage est poussé contre le porte-garnitures par l'action des ressorts de frein. Le moteur est freiné. Le nombre et le type de ressorts de frein déterminent le couple de freinage. Lorsque la tension continue adéquate est appliquée à la bobine de frein, il est possible de vaincre la poussée [11] des ressorts [4] et d'attirer le disque contre le corps magnétique, de manière à libérer le porte-garnitures et à permettre au rotor de tourner.



3985157259

[1]	Porte-garnitures	[7]	Ressort de frein
[2]	Flasque-frein	[8]	Bobine de frein
[3]	Moyeu d'entraînement	[9]	Boîtier du corps magnétique
[4]	Force du ressort	[10]	Arbre moteur
[5]	Entrefer	[11]	Force électromagnétique
[6]	Disque de freinage		

4.3.2 Définition des couples de freinage

Les couples de freinage des freins BE.. sont définis en référence à la norme DIN VDE 0580. On distingue les couples de freinage suivants :

Abréviation selon DIN VDE 0580	Désignation	Description
M_1	Couple de freinage dynamique	Couple efficace au niveau de l'arbre moteur en cas de patinage du frein (coupure électrique du frein). Il dépend de la température de fonctionnement actuelle et de la vitesse de friction / vitesse du moteur actuelle.
M_2	Couple de freinage quasi statique (= couple de freinage nominal M_B)	Couple de freinage en cas de patinage lent du frein (vitesse relative entre les éléments de friction : 1 m/s) à 20 °C
M_4	Couple de freinage statique	Couple de décollement nécessaire pour faire tourner l'arbre moteur à partir de l'arrêt avec frein serré.

Le couple de freinage nominal M_B des freins est soumis chez SEW à un contrôle final complet dans le cadre du contrôle de qualité en usine et se situe dans une plage de tolérance entre -10 % et +50 % à l'état livraison.

La valeur nominale M_B est appliquée tant pour le choix du frein que pour la détermination. Les différences entre M_1 (couple de freinage dynamique) et M_4 (couple de freinage statique) et le couple de freinage nominal sont prises en compte dans les formules et les coefficients de calcul utilisés par SEW.

C'est pourquoi les valeurs caractéristiques M_1 et M_4 ne sont pas importantes dans le cadre de la détermination et du choix du frein. Pour d'autres exigences liées à l'application concernant le frein, p. ex. l'exécution d'un diagnostic du frein, les valeurs caractéristiques M_1 et M_4 sont à prendre en compte et à évaluer séparément.

REMARQUE



En fonction de l'état d'usure et de fonctionnement du frein, les valeurs caractéristiques M_1 et M_4 peuvent en partie différer nettement du couple de freinage nominal M_B et en particulier se situer hors de la plage de tolérance indiquée précédemment pour M_B .

Pour des informations plus précises à ce sujet, contacter l'interlocuteur SEW local.

4.3.3 Diagnostic du frein et activation des surfaces de frottement

Dans les applications avec freins, le couple de freinage est un critère important pour le fonctionnement du frein. En cas de réduction ou de perte du couple, le fonctionnement correct de l'application n'est plus assuré. La sécurité de la machine et / ou la sécurité des personnes peuvent en conséquence en être restreintes. Afin de prévenir ceci, il est possible d'équiper le frein avec un système de diagnostic du frein optionnel. Le diagnostic de frein fournit à l'utilisateur des informations sur l'état et les performances du frein. L'avantage du diagnostic est la détection précoce de défauts potentiels ou de restrictions de fonctionnement. Ceci permet d'entreprendre une maintenance ou une réparation à temps.

En particulier dans les applications de sécurité selon EN ISO 13849, dans lesquelles une fonction de sécurité est réalisée avec un frein, un diagnostic du frein peut être exigé par la norme. Le taux de couverture de diagnostic (DC_{avg}) exigé par la norme doit être respecté en fonction du niveau de performance (PL) souhaité. Le taux de couverture de diagnostic est un indicateur pour le diagnostic du frein implémenté.

Le couple de freinage disponible, qui ne peut pas être détecté par les dispositifs de diagnostic courants tels p. ex. les minirupteurs /DUB ou le module de diagnostic /DUE, est un critère important pour la vérification d'un frein.

Module de diagnostic /DUE

4

Le module de diagnostic /DUE pour la surveillance de fonctionnalité et d'usure du frein BE.. détecte l'état de commutation du frein ainsi que son usure par mesure en continu de l'entrefer. Le module de diagnostic /DUE détecte si le circuit magnétique du frein ainsi que la commande de frein fonctionnent correctement (ouverture et retombée du frein). L'option /DUE permet également, grâce à la mesure en continu de l'entrefer, de détecter toute modification de l'entrefer du frein. Ceci permet la détection précoce des restrictions de fonctionnement et leur suppression par une intervention de maintenance.

REMARQUE



Le module de diagnostic /DUE détecte l'état de commutation du frein ainsi que son degré d'usure par interprétation de l'entrefer. Par contre l'option /DUE n'est pas en mesure de déterminer le couple de freinage disponible. Si l'application le nécessite, prévoir des mesures complémentaires pour la détection du couple de freinage.

Le diagnostic du frein comme fonctionnalité de contrôle de SEW

SEW met à disposition une solution de diagnostic de frein sous forme de logiciel destiné aux contrôleurs des catégories advanced / power. Celle-ci permet la réalisation de fonctions de sécurité avec freins dans les applications horizontales ou verticales, jusqu'aux exigences PL e les plus élevées. Cette fonctionnalité peut être adaptée de manière individuelle aux besoins de l'application lors de la mise en service.

L'avantage non négligeable de ce diagnostic est la détection de charge automatique qui a été implémentée. De cette manière, le frein est contrôlé de manière sûre avec le couple de test souhaité, y-compris en cas de situations de charge changeantes liées à l'application. L'utilisation d'une charge de contrôle supplémentaire pour l'exécution du diagnostic n'est ainsi plus nécessaire.

Remarques relatives à la réalisation du diagnostic du frein

Il est également possible de réaliser un diagnostic du frein côté client. Pour ce type de solution, le client sera responsable de l'évaluation des taux de couverture des tests de diagnostic (DC_{avg}) et du diagnostic correct du frein.

Afin d'éviter des résultats de diagnostic erronés, respecter en particulier les points suivants :

- Un diagnostic du frein s'appuyant sur un logiciel n'est généralement pas en mesure de déterminer directement le couple de freinage disponible sur le frein. Le couple déterminé à partir du diagnostic comprend également, outre le couple de freinage, des couples liés à l'application tels p. ex. le frottement. Par ailleurs, les tolérances de mesure des dispositifs de mesure utilisés ainsi que les courbes de couple du moteur liées à la température peuvent induire d'importantes variations des mesures.
- En raison des possibles variations des mesures et des significations divergentes du couple de freinage nominal M_B et du couple de freinage statique M_4 , le patinage du frein, y-compris significativement hors de la plage de tolérance du couple de freinage nominal M_B , est possible et autorisé.

Pour les raisons invoquées ci-dessus, le couple de test adéquat doit toujours être déterminé en fonction des exigences de la détermination, à savoir p. ex. le couple de charge statique maximal de l'application et le cas échéant les facteurs de sécurité.

REMARQUE



L'exécution d'un diagnostic du frein peut provoquer, dans le cas d'un frein ou d'une commande de frein endommagé(e), à un mouvement incontrôlé de l'installation. Veiller à toujours garantir, lors de l'implémentation et de l'exécution de ce type de diagnostic, la sécurité des personnes et de l'installation pendant son exécution.

En complément aux instructions ci-dessus, respecter les points suivants pour l'exécution d'un diagnostic statique du frein.

- Dans les installations comptant plus d'un frein, telles p. ex. les entraînements multiples ou les freins moteur combinés à un frein supplémentaire dans l'installation, un contrôle séparé de chaque frein est exigé par la norme. D'éventuelles contraintes mécaniques au cours du diagnostic séparé sont à prendre en compte lors de la configuration de la machine ou à éviter par la mise en place d'un automatisme adéquat.
- Le diagnostic du frein est à réaliser avec la machine en position de test, afin d'éviter tout dommage matériel ou corporel en cas de mouvement de l'installation, p. ex. en cas de patinage du frein.

Pour toute question ou incertitude concernant le choix, le paramétrage et l'utilisation des dispositifs de diagnostic, contacter l'interlocuteur SEW local.

Activation des surfaces de friction

En cas d'utilisation d'un frein comme frein de maintien, celui-ci n'est généralement pas soumis à une charge dynamique. Il peut en résulter une diminution progressive du couple de frottement statique M_4 . A titre de compensation, les surfaces de friction peuvent être réactivées par le choix d'une charge dynamique ciblée. L'activation a pour effet de régénérer la couche de surface des garnitures de friction, afin p. ex. de compenser la chute du couple de frottement statique M_4 due au manque de charge dynamique.

Dans le cas de telles procédure d'activation, SEW recommande de respecter les points suivants :

- Afin de ne pas réduire la durée de vie des garnitures de manière trop significative, procéder à l'activation des surfaces de friction le moins fréquemment possible.
- Procéder à l'activation des surfaces de friction de préférence par une retombée dynamique du frein à partir d'une vitesse moteur sensiblement réduite (< 750 tr/min).
- L'activation des surfaces de friction par un démarrage contrôlé du moteur contre le frein serré est admissible dans la mesure où la vitesse moteur ne dépasse pas une valeur de 100 tr/min et la durée d'activation n'excède pas 5 secondes.

En cas d'incertitude quant à la procédure d'activation des surfaces de friction, contacter l'interlocuteur SEW local.

REMARQUE



Les freins de service des moteurs alimentés par le réseau (fonctionnement non régulé) ne nécessitent pas d'activation car ils sont suffisamment sollicités à l'occasion des freinages lors du fonctionnement.

4.4 Combinaisons moteur

4.4.1 Combinaisons moteur avec frein BE..

Selon le travail du frein nécessaire, différentes tailles de frein avec différents couples de freinage sont disponibles pour montage sur les moteurs respectifs.

Les tableaux suivants indiquent les combinaisons possibles de moteurs et freins ainsi que les couples de freinage respectifs des freins permettant d'atteindre le couple de freinage nominal souhaité.

DR.. EDR..	–	71	80	–	90 100	112 132	160	180	200 225	250 280	315
DRN.. EDRN..	63	71	80	90	100	112 132S	132M 132L	160 180	200 225	250 280	315
DR2..	63	71	80	–	–	–	–	–	–	–	–
BE03											
BE05											
BE1											
BE2											
BE5											
BE11											
BE20											
BE30											
BE32											
BE60											
BE62											
BE120											
BE122											



Exécution frein de sécurité non disponible

Exécution frein de sécurité disponible

4.4.2 Échelonnement des couples de freinage

Selon le travail nécessaire du frein, divers échelonnements des couples de freinage sont disponibles en fonction des tailles respectives des freins.

Le tableau suivant indique les échelonnements des couples de freinage en fonction des tailles de freins respectives.

Frein (M_{Bmax})	BE03 (3.4 Nm)	BE05 (5 Nm)	BE1 (10 Nm)	BE2 (20 Nm)	BE5 (55 Nm)	BE11 (110 Nm)	BE20 (200 Nm)
Échelonnements disponibles pour M_B							
0.9	X						
1.3	X						
1.7	X						
1.8 ¹⁾		X					
2.1	X						
2.5 ¹⁾		X					
2.7	X						
3.4	X						
3.5		X					
5		X	X	X			
7			X	X			
10			X	X			
14				X	X		
20				X	X	X	
28					X	X	
40					X	X	X
55					X	X	X
80						X	X
110						X	X
150							X
200							X

1) Non disponible pour les freins de sécurité BE..

Frein (M_{Bmax})	BE30 (300 Nm)	BE32 (600 Nm)	BE60 (600 Nm)	BE62 (1200 Nm)	BE120 (1000 Nm)	BE122 (2000 Nm)
Échelonnements disponibles pour M_B						
75	X					
100	X	X				
150	X	X				
200	X	X	X			
300	X	X	X			
400		X	X	X	X	

Frein (M_{Bmax})	BE30 (300 Nm)	BE32 (600 Nm)	BE60 (600 Nm)	BE62 (1200 Nm)	BE120 (1000 Nm)	BE122 (2000 Nm)
Échelonnements disponibles pour M_B						
500		X	X			
600		X	X	X	X	
800				X	X	X
1000				X	X	
1200				X		X
1600						X
2000						X

Légende

X	Disponible
X	Pour EDR../EDRN.. HazLoc-NA® (fonctionnement avec variateur), ATEX et IECEx non disponibles

**REMARQUE**

Tenir compte de la possibilité de restrictions de choix des couples de freinage M_B en fonction de l'exécution du moteur, en particulier avec :

- Moteurs triphasés pour températures ambiantes supérieures à +60 °C.
 - Moteurs triphasés avec frein de sécurité BE combiné à l'option déblocage manuel.
- Dans ces cas, consulter l'interlocuteur SEW local.

4.5 Comparatif des caractéristiques et restrictions

4.5.1 Généralités

L'utilisation du frein BE.. entraîne, tant pour le frein lui-même que pour les autres composants d'entraînement, des conditions et restrictions indiquées dans le tableau suivant.

Tenir compte de ces conditions et restrictions lors de la configuration et de la commande de l'entraînement complet.

On distingue les utilisations suivantes du frein :

- Freins BE.. dans les applications horizontales ou verticales
- Freins BE.. comme freins de sécurité
- Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
- Freins BE.. comme freins de sécurité pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles

Frein	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Tailles disponibles	BE03 – BE122	BE03 – BE32	BE05 – BE122	BE05 – BE32
Utilisation	Frein de service ou frein de maintien avec fonction d'arrêt d'urgence	Frein de parking avec fonction d'arrêt d'urgence	Frein de service ou frein de maintien avec fonction d'arrêt d'urgence	Frein de parking avec fonction d'arrêt d'urgence
Architecture de sécurité, catégorie (EN ISO 13849-1)	B	1	B	1

Options frein	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Débloccage manuel	/HR ou /HF	/HR	/HR ou /HF	/HR
Condition Monitoring Frein	BE1 – 122 : /DUE ¹⁾ BE2 – 122 : /DUB ²⁾	BE1 – 32 : /DUE ¹⁾ BE2 – 32 : /DUB ²⁾	Non disponible	Non disponible

1) /DUE pour moteurs DR..et DRN..

2) /DUB pour moteurs DR..

Commande de frein	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Montage dans la boîte à bornes	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions
Montage en armoire de commande	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Alimentation en tension depuis plaque à bornes	Disponible avec restrictions	Non disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible
Alimentation directe en tension continue	Disponible pour BE03-BE2, sur demande pour BE5-BE11	Non disponible	Disponible pour BE05-BE2	Non disponible

4.5.2 Combinaisons possibles et restrictions pour moteurs et options moteur

Moteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Séries de moteurs disponibles	DRS.., DRE.., DRN.., DRL.., DRM.., DRK.., DR..J (LSPM), DR2..	DRS.., DRE.., DRN.., DRL.., DR2..	EDRS.., EDRE.., EDNR..	EDRS.., EDNR..
Nombre de pôles	Tous	2, 4, 6 ¹⁾	4	4

1) uniquement avec nombre de pôles fixe (monotour)

Conditions de montage et conditions environnementales	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Température ambiante de -20 °C à +40 °C	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Autres températures ambiantes jusqu'à -40 °C ou +100 °C	Disponible avec restrictions	Non disponible	Disponible avec restrictions jusqu'à +60 °C	Non disponible
Altitude d'utilisation < 1000m au-dessus du niveau de la mer	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Altitude d'utilisation > 1000m au-dessus du niveau de la mer	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible

24776920/FR – 08/2018

Exécutions en sortie ¹⁾	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Exécution universelle F.A/ F.B	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/FI - Moteur à pattes CEI avec indication de la hauteur d'axe	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/FG - Moteur seul à flasque pour motoréducteur série 7	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/2W Deuxième bout d'arbre sur le moteur-frein	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions
/FF - Moteur à flasque CEI percé	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/FT - Moteur à flasque CEI taraudé	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/FL - Moteur à flasque (dimensions différentes de CEI)	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/FM - Moteur pour motoréducteur série 7 avec pattes CEI avec indication, le cas échéant, de la hauteur d'axe.	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
/FE - Moteur à flasque CEI percé avec pattes CEI avec indication, le cas échéant, de la hauteur d'axe	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/FY - Moteur à flasque CEI taraudé avec pattes CEI avec indication, le cas échéant, de la hauteur d'axe	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/FK - Moteur à flasque (dimensions différentes de CEI) avec pattes, avec indication, le cas échéant, de la hauteur d'axe	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible	Disponible avec restrictions
/FC - Moteur à flasque C-Face, cotes en pouces	Disponible	Non disponible	Disponible pour HazLoc-NA®	Non disponible

1) Les combinaisons réducteur - moteur avec alésage pignon / pignon ont une répercussion sur les couples de freinage admissibles !

Surveillance thermique	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/TF Sonde de température (thermistance ou résistance CTP)	Disponible	Compris de série	Compris de série	Compris de série
/TH Thermostat (contact bilame)	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible
/PT1 Un capteur PT100	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/PT3 Trois capteurs PT100	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
PK Un capteur PT1000	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible

Ventilation	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/V ou /VE Ventilation forcée	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/Z Masse d'inertie additionnelle (ventilateur lourd)	Disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible	Non disponible
/AL Ventilateur métallique	Disponible	Disponible	Compris de série en cas de protection contre l'inflammation de poussières	Compris de série en cas de protection contre l'inflammation de poussières
/U ou /OL Non ventilé	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible
/C Chapeau de protection sur capot de ventilateur	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/LN Capot de ventilateur à niveau sonore réduit	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions

Indices de protection IP du moteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
IP54/55/65	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
IP56 / 66	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Autres indices de protection	Sur demande	Non disponible	Non disponible	Non disponible

Stockage	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/NS Dispositif de regraissage	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
/ERF Roulements renforcés côté A avec roulements à rouleaux	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
/NIB Roulements isolés électriquement (côté B)	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Préparation pour mise en place de raccords de mesure de la Sté. SPM	Disponible	Non disponible	Non disponible	Non disponible

Bobinage du moteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Classe d'isolation B	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible
Classe d'isolation F	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Classe d'isolation H	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible
Résistance de préchauffage	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions
/RI Isolation renforcée du bobinage	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible

Bobinage du moteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/RI2 Isolation renforcée du bobinage avec capacité augmentée de résistance contre la décharge partielle	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible

Raccordement moteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Exécution avec plaque à bornes	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions
Bornes à ressort	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
Connectique	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible

Mise en peinture et protection anticorrosion	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Mise en peinture	Standard : RAL 7031 Option : - coloris spéciaux - protection de surface (OS) - non peint	Standard : RAL 7031 Option : - coloris spéciaux - protection de surface (OS)	Standard : RAL 7031 Option : - coloris spéciaux - protection de surface (OS) - non peint	Standard : RAL 7031 Option : - coloris spéciaux - protection de surface (OS)
Protection anticorrosion (KS)	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/DH Trou d'évacuation des condensats	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible

Codeur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Codeur ou platine d'adaptation codeur	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions

24776920/FR – 08/2018

Codeur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Codeur de sécurité	Disponible	Disponible	Disponible avec restrictions	Disponible avec restrictions
Codeur tiers monté	Sur demande	Sur demande	Sur demande	Sur demande

Technologie décentralisée	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/MSW MOVI-SWITCH®	Disponible	Non disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible
/MM MOVIMOT®	Disponible	Non disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible

4.5.3 Combinaisons possibles et restrictions pour les réducteurs

Réducteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Réducteurs à engrenages cylindriques	Disponible	Disponible : RX, RXF, R27-R167, R27F-R87F, RF27-RF167, RZ27-RZ87	Disponible : RX, RXF, R, R..F, RF, RZ, RM	Disponible : RX, RXF, R27-R167, R27F-R87F, RF27-RF167, RZ27-RZ87
Réducteurs à arbres parallèles	Disponible	Disponible : F, FA..B, FH..B, FV..B, FF, FAF, FHF, FVF, FA, FH, FV, FAZ, FHZ, FVZ	Disponible : F, FA..B, FV..B, FF, FAF, FVF, FA, FV, FAZ, FVZ Disponible avec restrictions FH..B, FHF, FH, FT, FHZ	Disponible : F, FA..B, FV..B, FF, FAF, FVF, FA, FV, FAZ, FVZ Disponible avec restrictions FH..B, FHF, FH, FHZ

Réducteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Réducteurs à couple conique	Disponible	Disponible : K, KA..B, KH..B, KV..B, KF, KAF, KHF, KVF, KA, KH, KV, KAZ, KHZ, KVZ	Disponible : K, KA..B, KV..B, KF, KAF, KVF, KA, KV, KAZ, KVZ Disponible avec restrictions KH, KH..B, KHF, KHZ, KT, K.9	Disponible : K, KA..B, KV..B, KF, KAF, KVF, KA, KV, KAZ, KVZ Disponible avec restrictions KH, KH..B, KHF, KHZ
Réducteurs à roue et vis sans fin	Disponible	Disponible avec restrictions S, SF, SAF, SHF, SA, SH, SAZ, SHZ	Disponible : S, SF, SAF, SA, SAZ Disponible avec restrictions SH, SHF, SHZ, ST	Disponible avec restrictions S, SF, SAF, SHF, SA, SH, SAZ, SHZ
Réducteurs SPRIROPLAN®	Disponible	Disponible : W37/47, WF37/47, WAF37/47, WA37/47, WA37/47B, WH37/47B, WHF37/47, WH37/47	Disponible : W..20, W..30, W37/47, WF37/47, WAF37/47, WA37/47, WA37/47B Disponible avec restrictions WH37/47, WH37/47B, WHF37/47	Disponible : W37/47, WF37/47, WAF37/47, WA37/47, WA37/47B Disponible avec restrictions WH37/47, WH37/47B, WHF37/47
Entraînements pour convoyeurs aériens HS., HW., HK..	Disponible	Non disponible	Non disponible	Non disponible

Options réducteur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
/R Exécution à jeu réduit	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/T Avec bras de couple	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/G Avec butées caoutchouc	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
/DUV Condition Monitoring	Disponible	Disponible	Non disponible	Non disponible

Adaptateur	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Adaptateur	Disponible : AM.., AD.., AR.., AL.., AT..	Non disponible	Disponible : AM.., AM../RS AD.., AD../P, AD../RS, AD../ZR, AR.., AR../W, AR../WS, AL..,	Non disponible
Variateurs mécaniques	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
VU / VZ VARIBLOC®	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
VARIMOT®	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
Autres exécutions	Frein BE..	Frein de sécurité BE..	Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles	Frein de sécurité BE.. pour moteurs en exécution pour atmosphères explosibles
Réducteurs jumelés	Disponible	Non disponible	Disponible	Non disponible
Montage sur réducteurs industriels	Disponible	Non disponible	Disponible avec restrictions	Non disponible

4.5.4 Combinaisons possibles et restrictions pour les convertisseurs de fréquence

Les entraînements avec freins électromécaniques / freins de sécurité BE.. peuvent être exploités avec des variateurs de SEW ou avec des variateurs tiers. Consulter à ce sujet la documentation du produit concerné.

REMARQUE



Dans les applications de sécurité, des exigences supplémentaires peuvent concerner les freins / freins de sécurité BE.., limitant alors le choix des variateurs adaptés, p. ex. suppression sûre du couple (STO), commande sûre des freins (SBC), diagnostic du frein. Veiller à ce que le variateur sélectionné soit adapté aux exigences.

5 Détermination des freins BE..

5.1 Introduction

Les freins BE.. de SEW doivent être dimensionnés en fonction des prescriptions définies pour le cas d'utilisation de leur application. En fonction de l'implantation et de l'utilisation du frein, les prescriptions de détermination diffèrent les unes des autres. On distingue en particulier les prescriptions de détermination suivantes :

- Dimensionnement d'un frein BE.. comme frein de service ou BE.. comme frein de service pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA® (→ 50),
- Dimensionnement de freins BE.. et de freins de sécurité BE.. comme freins de maintien (→ 60),
- Dimensionnement de freins BE.. et de freins de sécurité BE.. comme freins de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA® (→ 69).

Il est impératif de tenir compte, lors du choix et du dimensionnement du frein BE.., de la procédure de détermination et des formules de détermination applicables indiquées dans le présent chapitre.

Il est possible d'utiliser l'outil de planification et de détermination SEW-Workbench pour le choix et la détermination assistés par ordinateur de motoréducteurs avec les différentes variantes de freins BE.. de SEW

Pour plus d'informations concernant la détermination, consulter l'interlocuteur SEW local.

5.2 Informations générales

5.2.1 Légende des procédures de détermination

	Unité	Description	Source
a_{Bmax}	$m \times s^{-2}$	Décélération maximale au freinage	
d_0	mm	Diamètre de l'élément de transmission sur l'arbre de sortie	Application
SI	%	Service intermittent	Détermination du moteur
f_{Mmax}	-	Coefficient correcteur pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Chapitre "Utilisation des plages de charge" (→ 41)
f_{Mmin}	-	Facteur de réduction pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Chapitre "Utilisation des plages de charge" (→ 41)
$F_{arr\ urg}$	-	Facteur lié au réducteur pour la détermination de $M_{a\ arr\ urg}$	Chapitre "Définition MaArrêt_Urgence et FRaArrêt_Urgence" (→ 39)
$F_{R, freinage}$	N	Charge réducteur résultant de la charge radiale générée.	
F_{Ra}	N	Charge radiale admissible côté sortie pour M_{amax} , applicable pour point d'application de la charge à mi-bout d'arbre ou au bout de l'arbre creux.	Documentation produit

	Unité	Description	Source
$F_{Ra\ arr\ urg}$	N	Charge radiale d'arrêt d'urgence maximale admissible pour l'arbre de sortie en combinaison avec le frein / le frein de sécurité BE.., applicable pour point d'application de la charge à mi-bout d'arbre ou au bout de l'arbre creux	Documentation produit
f_v	-	Facteur d'usure, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Chapitre "Utilisation des plages de charge" (→ 41)
f_z	-	Coefficient correcteur de la charge radiale	Documentation produit
i	-	Rapport de réduction du réducteur	Documentation produit
i_v	-	Rapport de réduction pour transmission intermédiaire optionnelle côté client	Application
J_{Int}	kgm ²	Moment d'inertie du moteur (avec composants de montage), rapporté à l'arbre moteur	Documentation produit
J_x	kgm ²	Moment d'inertie de l'application et du réducteur, rapporté à l'arbre moteur	Application ou documentation produit
K_J	-	Facteur pour moment d'inertie des masses externe	Documentation produit
K_M	-	Facteur pour couple de charge	Documentation produit
K_P	-	Facteur pour puissance statique et service intermittent	Documentation produit
L_B	h	Durée de vie du frein	
M_{amax}	Nm	Couple de sortie maximal admissible	Documentation produit
$M_{aArrUrg}$	Nm	Couple d'arrêt d'urgence maximal admissible en combinaison avec frein / frein de sécurité BE..	Documentation produit
M_B	Nm	Couple de freinage nominal du frein / frein de sécurité BE..	Documentation produit
$M_{freinage, sortie}$	Nm	Charge du réducteur résultant du couple de freinage, rapporté à l'arbre de sortie du réducteur.	Documentation produit
M_L	Nm	Couple de charge statique sur l'arbre moteur • horizontal + vertical en montée : Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aggravants". • vertical en descente : Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aidant".	

	Unité	Description	Source
$M_{L,a}$	Nm	Couple de sortie statique de l'arbre de sortie sans prise en compte du rendement.	Application
M_n	Nm	Couple nominal moteur	Documentation produit
N_{B1}	-	Nombre de cycles jusqu'à l'entretien du frein fonctionnant comme frein de service	
N_{B2}	-	Nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au prochain entretien du frein. Tenir compte des remarques du chapitre 5.	
$n_{\text{frein.}}$	tr/min	Vitesse de retombée du frein réelle, importante pour le contrôle	
n_D	tr/min	Modification de la vitesse moteur jusqu'au serrage du frein	
n_m	tr/min	Vitesse de référence de l'application rapportée à l'arbre moteur	Application
n_{max}	min ⁻¹	Vitesse maximale admissible pour la retombée du frein en fonction du cas d'application	Chapitre "Vitesse maximale n_{max} " (→ 82)
n_{ArrUrg}	tr/min	Vitesse d'arrêt d'urgence réelle, importante pour le contrôle	
η_G	-	Rendement du réducteur	Documentation produit
η_G'	-	Rendement réducteur soumis à un couple de réversibilité (pour réducteurs Spiroplan et réducteurs à roue et vis sans fin)	
η_L	-	Rendement de l'application	Application
P_N	kW	Puissance nominale	Documentation produit
P_{stat}	kW	Puissance statique	Détermination du moteur
$s_{B\text{max}}$	m	Distance de freinage maximale	
t_2	s	Temps de retombée du frein. En fonction du branchement du frein, utiliser soit $t_{2,I}$, soit $t_{2,II}$	Chapitre "Temps de réaction à la mise sous/hors tension" (→ 81)
$t_{2,I}$	s	Temps de retombée du frein en cas de coupure côté courant alternatif (coupure de la tension AC)	Chapitre "Temps de réaction à la mise sous/hors tension" (→ 81)
$t_{2,II}$	s	Temps de retombée du frein en cas de coupure côté courant continu et côté courant alternatif (coupure de la tension AC / DC)	Chapitre "Temps de réaction à la mise sous/hors tension" (→ 81)
$t_{B\text{max}}$	s	Durée de freinage maximale	
$t_{B\text{min}}$	s	Durée de freinage minimale	
t_{signal}	s	Durée du signal de l'installation	Application
t_{cycle}	s	Temps de cycle	Application

	Unité	Description	Source
V_{frein}	$\text{m} \times \text{s}^{-1}$	Vitesse réelle à la retombée du frein en cours de fonctionnement	
V_{ArrUrg}	$\text{m} \times \text{s}^{-1}$	Vitesse réelle à la retombée du frein	
W_1	J	Travail du frein maximal pour arrêt d'urgence	
W_{tot}	J	Travail total du frein admissible pour tous les freinages d'un cycle de déplacement	
W_{insp}	J	Travail admissible jusqu'au prochain contrôle du frein	Chapitre "Travail du frein jusqu'au prochain entretien" (→ 44)
W_{max}	J	Valeur maximale cumulée de travail du frein W_n de tous les cycles $n = 1, 2, 3, \dots$	
W_n	J	Travail du frein pour freinages en cours de fonctionnement (lors des cycles $n = 1, 2, 3, \dots, n$)	
$W_{\text{adm},n}$	J	Travail du frein maximal admissible pour arrêt d'urgence en fonction de la vitesse de retombée	Chapitre "Travail du frein pour arrêt d'urgence admissible $W_{\text{adm},n}$ " (→ 83)
$W_{\text{adm},Z}$	J	Travail du frein admissible en fonction du nombre de freinages par heure	Chapitre "Valeurs caractéristiques de sécurité" (→ 105)
X_B	-	Précision de reproductibilité de la distance de freinage en fonctionnement sur réseau	
Z	h^{-1}	Cadence de démarrage par cycle nécessaire	Application
Z_0	h^{-1}	Cadence de démarrage à vide du moteur	Documentation produit
Z_M	h^{-1}	Cadence de démarrage du moteur autorisée	
$Z_{M,n}$	h^{-1}	Cadences de démarrage admissibles des étapes d'accélération respectives	
$Z_{M,\text{cycle,adm}}$	h^{-1}	Cadence de démarrage par cycle admissible	

5.2.2 Définition $M_{aArrUrg}$ et $F_{RaArrUrg}$

Les valeurs $M_{aArrUrg}$ et $F_{RaArrUrg}$ correspondent aux couples de crête M_P et forces de crête F_{RP} admissibles des réducteurs.

Le couple de crête M_P est défini comme suit :

Pour facteurs d'utilisation $\leq 2.5 \times \frac{1.7}{f_{arr\ urg}}$: $M_P = M_{aarr\ urg} = f_{arr\ urg} \times M_{amax}$

Pour facteurs d'utilisation $> 2.5 \times \frac{1.7}{f_{arr\ urg}}$: $M_P = M_{aarr\ urg} = 1.7 \times i \times 2.5 \times M_n$

La charge radiale de crête F_{RP} se définit comme suit :

$$F_{RP} = F_{Raarr\ urg} = 1.7 \times F_{Ra}$$

Tant le couple de crête M_P que la force de crête F_{RP} sont limités à 1000 événements.

Exécution du réducteur	$F_{arr\ urg}$
R., F., K., S..	1.7
W10	1.3
W20/30	1.5
W..7	1.4

5.2.3 Plages de charge pour applications horizontales et verticales

Le tableau suivant indique les prescriptions et restrictions en cas d'utilisation des différentes plages de charge.

Plage	Réduite R	Standard S	Plage de surcharge A	Plage de surcharge B	Plage de surcharge C	Plage de surcharge D	Plage de surcharge H
Homologuée pour	Toutes les applications	Toutes les applications	Applications horizontales	Applications horizontales	Applications horizontales	Applications horizontales	Applications verticales
Niveau de couple de freinage max. admissible	Tous les niveaux ¹⁾	Tous les niveaux ¹⁾	75% M_{Bmax} max.	75% M_{Bmax} max.	75% M_{Bmax} max.	75% M_{Bmax} max.	Tous les niveaux ¹⁾
Facteur d'usure f_v	Normal	Normal	Normal	Légèrement augmenté	Nettement augmenté	Fortement augmenté	Fortement augmenté
Tolérance pour M_B Min. (f_{Mmin}) Max. (f_{Mmax})	Normale	Normale	Normale	Légèrement augmentée	Nettement augmentée	Fortement augmentée	Nettement augmentée

1) Tous les niveaux admissibles pour la combinaison moteur-frein concernée

5.2.4 Affectation des plages de charge aux freins BE..

Toutes les plages de charge ne sont pas disponibles pour toutes les tailles de frein de série BE. Le tableau indique les combinaisons actuelles.

Frein		Plages de charge						
		Réduite R	Standard S	Plage de sur- charge A	Plage de sur- charge B	Plage de sur- charge C	Plage de sur- charge D	Plage de sur- charge H
BE03	Standard		X					
	FS		X					
BE05 – BE5	Standard		X					
	FS		X					
	Ex	X						
	Ex-FS	X						
BE11 – BE32	Standard		X	X	X	X	X	X ¹⁾
	FS		X	X	X	X	X	
	Ex	X						
	Ex-FS	X						

Frein		Plages de charge						
		Réduite R	Standard S	Plage de sur- charge A	Plage de sur- charge B	Plage de sur- charge C	Plage de sur- charge D	Plage de sur- charge H
BE60 – BE122	Standard		X				X	
	Ex	X						

1) Uniquement pour BE30/32

5.2.5 Utilisation des plages de charge

Valeurs prescrites	BE.. comme frein de maintien		BE.. comme frein de sécurité		BE.. comme frein de service	
f_{Mmax} Pour le calcul de la durée de freinage minimale et de la décélération maximale	1.5		1.5		1.5	
f_{Mmin} Pour le calcul de la durée de freinage minimale et de la distance de freinage maxi- male	Réduite	0.9	Réduite	0.9	Réduite	0.9
	Standard	0.9	Standard	0.9	Standard	0.9
	Surcharge A	0.9	Surcharge A	0.9	Surcharge A	-
	Surcharge B	0.8	Surcharge B	0.8	Surcharge B	-
	Surcharge C	0.7	Surcharge C	0.7	Surcharge C	-
	Surcharge D	0.6	Surcharge D	0.6	Surcharge D	-
	Surcharge H	0.7	Surcharge H	-	Surcharge H	-
f_v Pour le calcul du nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au pro- chain entretien du frein	Réduite	1	Réduite	1	Réduite	1
	Standard	1	Standard	1	Standard	1
	Surcharge A	1	Surcharge A	1	Surcharge A	-
	Surcharge B	10	Surcharge B	10	Surcharge B	-
	Surcharge C	50	Surcharge C	50	Surcharge C	-
	Surcharge D	100	Surcharge D	100	Surcharge D	-
	Surcharge H	100	Surcharge H	-	Surcharge H	-

Valeurs prescrites	BE.. comme frein de maintien		BE.. comme frein de sécurité		BE.. comme frein de service
X_B Calcul de la précision de reproductibilité de la distance de freinage en fonctionnement sur réseau	-		-		+/- 0.12
Nombre de freinages d'urgence admissibles par heure	Réduit / standard	10	Réduit / standard	10	-
	Surcharge A – H	5	Surcharge A – H	5	

REMARQUE

Pour les freins équipant les moteurs **en exécution pour atmosphères explosibles**, selon le déroulement de la détermination, les facteurs pour plage de charge "réduite" sont applicables dans tous les cas.

5.2.6 Séparation côté courant continu et côté courant alternatif en option

Pour les freins qui fonctionnent avec une tension alternative (AC), veiller lors du raccordement à ce que le type de coupure prévu par le fabricant de l'installation soit mis en œuvre correctement. On distingue les types suivants :

- Coupure uniquement du côté courant alternatif (coupure de la tension AC) avec temps de retombée normal
- Coupure côté courant continu et côté courant alternatif (coupure AC/DC) avec temps de retombée réduit

Le type correct de coupure doit être garanti par un raccordement adéquat. Certaines commandes de frein SEW permettent de procéder à une coupure côté courant continu et côté courant alternatif via des relais intégrés (p. ex. BMP1.5) ou des relais montés (p. ex. BSR ou BUR).

Le type de coupure est stipulé sur les schémas de branchement au moyen d'un pictogramme.



⚠ AVERTISSEMENT

Retombée retardée ou déblocage involontaire du frein en raison d'une coupure non conforme

Blessures graves ou mortelles, p. ex. en raison de la chute du dispositif de levage ou de course en roue libre prolongée.

- Lors de la détermination, tenir compte du mode de coupure souhaité et en particulier des répercussions sur la distance de freinage attendue.
- Sur les dispositifs de levage et les applications similaires, utiliser exclusivement la coupure côté courant continu ou côté courant alternatif la plus rapide.
- En cas de doute, afin de savoir si l'application concernée est une application similaire à une application de levage, contacter l'interlocuteur SEW local.
- S'assurer, lors de la mise en service, que le mode de coupure prévu (AC ou AC-DC) est réalisé correctement, indépendamment du type d'application.

5.2.7 Travail du frein jusqu'au prochain entretien

En cas d'utilisation d'un frein ou d'un frein de sécurité en combinaison avec un codeur de sécurité, le travail du frein jusqu'au prochain entretien est réduit selon les valeurs du tableau suivant, jusqu'au prochain contrôle.

	Travail du frein BE.. jusqu'au prochain contrôle (W_{insp}) en 10^6 J		Travail du frein de sécurité BE.. jusqu'au prochain contrôle (W_{insp}) en 10^6 J	
Code FS	–	FS04, FS07	FS02	FS11
Frein				
BE03	200	200	200	200
BE05	120	120	120	120
BE1	120	120	120	120
BE2	180	180	180	180
BE5	390	270	270	270
BE11	640	285	285	285
BE20	1000	445	445	445
BE30	1500	670	670	670
BE32	1500	670	670	670
BE60	2500	1100	–	–
BE62	2500	1100	–	–
BE120	390	200	–	–
BE122	390	200	–	–

5.2.8 Définition des intervalles d'entretien

Les freins sont sujets à des usures variables en fonction de l'application. La planification de contrôles et d'entretiens réguliers est donc un aspect important pour la détermination de l'entraînement.

La durée de vie attendue de la garniture de frein (selon la valeur caractéristique W_{insp}) est définie comme grandeur principale pour la détermination des intervalles d'entretien.

Outre ce critère d'usure évident, il y a d'autres facteurs d'influence pouvant provoquer des effets d'usure sur les garnitures de frein et les éléments de guidage mécanique. Ceci est également valable pour les applications pour lesquelles le freinage n'est utilisé qu'en situation d'arrêt d'urgence (freins de maintien).

Ces facteurs d'usure spécifiques sont notamment :

- Usure en marche à vide
Celle-ci intervient en principe en présence d'un frottement résiduel dans le frein.
- Positions de montage entraînant une orientation verticale de l'axe longitudinal du moteur.
L'effort du porte-garnitures du frein entraîne, principalement sur les freins de grande taille (BE20 et supérieurs) une usure supplémentaire, en particulier à la base des garnitures.

- Freins à double-disque

Usure augmentée, en particulier en position de montage inclinable, en raison du segment de frein qui doit être soutenu.

- Exécution de procédures d'activation

Chacune de ces procédures implique un travail du frein. Le nombre d'activations et le travail du frein lié à chaque activation doivent être pris en compte lors de la détermination de la durée de vie des garnitures.

Tous les facteurs cités peuvent également réduire la durée de vie calculée. L'option /DUE permet également une surveillance d'usure. Voir chapitre "Entretien facile et adapté à Condition Monitoring" (→ 15).

5

Usure mécanique des éléments de guidage

En particulier pour les applications à cadence rapide, il faut tenir compte non seulement de l'usure décrite des garnitures, mais également de l'usure des éléments mécaniques d'étanchéité et de guidage.

Ceci s'applique également aux freins utilisés dans les environnements caractérisés par une forte pollution et une condensation importante.

5.2.9 Mesures pour la détermination

Freins BE.. comme freins de service ou BE.. comme freins de service pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®

Si le résultat des différents contrôles effectués lors de la détermination est négatif, le tableau suivant décrit les mesures de détermination possibles en vue d'un entraînement alternatif.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Couple de freinage suffisant ?	1.1	- Choisir un couple de freinage plus élevé. - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité). - Choisir un moteur de taille supérieure dans le cas où un frein de taille supérieure n'était pas montable à l'étape précédente. - Choisir un rapport de réduction plus grand. - Réduire la charge de l'application.
Cadence de démarrage admissible suffisante ?	1.7	- Choisir un redresseur à excitation rapide - Choisir un moteur de taille supérieure. - Rallonger la durée de cycle de l'application et diminuer la cadence de démarrage prescrite.
Travail du frein vertical / horizontal suffisant ?	1.9	- Réduire la vitesse de retombée du frein - Choisir une commande de frein avec coupure AC / DC. - Choisir un rapport de réduction plus petit. - Réduire la vitesse de l'application. - Utiliser un moteur avec un nombre de pôles supérieur.¹⁾ - Choisir un couple de freinage plus élevé - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité).
Durée de vie du frein suffisante ?	1.12	- Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité). - Réduire le travail du frein (voir "Travail du frein vertical / horizontal suffisant ?").
Contrôle final de l'entraînement Détermination de l'entraînement en tenant compte des composants choisis et de leurs valeurs caractéristiques (p. ex. moments d'inertie) Les critères et procédures de détermination détaillés figurent dans les prescriptions de détermination de SEW.	---	Sélectionner un nouveau motoréducteur.
Charge de freinage du réducteur (couple) admissible ?	1.15	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir un réducteur de taille supérieure. - Choisir un rapport de réduction différent.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Charge de freinage du réducteur (charge radiale) admissible ?	1.17	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir un réducteur de taille supérieure. - Choisir un rapport de réduction différent. - Choisir une exécution de réducteur différente.
La distance de freinage est-elle conforme aux exigences de l'application ?	1.21	Choisir un couple de freinage plus élevé.
La décélération est-elle conforme aux exigences de l'application ?	1.23	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir une masse d'inertie additionnelle.

Freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme freins de maintien

Si le résultat des différents contrôles effectués lors de la détermination est négatif, le tableau suivant décrit les mesures de détermination possibles en vue d'un entraînement alternatif.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Couple de freinage suffisant ?	2.1a et 2.1b	- Choisir un couple de freinage plus élevé. - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité). - Choisir un moteur de taille supérieure dans le cas où un frein de taille supérieure n'était pas montable à l'étape précédente. - Choisir un rapport de réduction plus grand. - Réduire la charge de l'application.
Vitesse d'arrêt d'urgence admissible ?	2.4	- Choisir une commande de frein avec coupure AC / DC. - Choisir un rapport de réduction plus petit. - Réduire la vitesse de l'application.
Travail du frein pour arrêt d'urgence vertical / horizontal suffisant ?	2.6	- Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence. - Modifier le couple de freinage. - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité).
Nombre de freinages d'urgence suffisants ?	2.7	- Réduire le travail du frein pour arrêt d'urgence. - Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence.
Contrôle final de l'entraînement : Détermination de l'entraînement en tenant compte des composants choisis et de leurs valeurs caractéristiques (p. ex. moments d'inertie) Les critères et procédures de détermination détaillés figurent dans les prescriptions de détermination de SEW.	—	Sélectionner un nouveau motoréducteur.
Charge d'arrêt d'urgence du réducteur (couple) admissible ?	2.10	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir un réducteur de taille supérieure. - Choisir un rapport de réduction différent.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Charge d'arrêt d'urgence du réducteur (charge radiale) admissible ?	2.12	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir un réducteur de taille supérieure. - Choisir un rapport de réduction différent. - Choisir une exécution de réducteur différente.
Distance de freinage suffisante ?	–	- Choisir un couple de freinage plus élevé. - Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence.
Décélération admissible ?	–	Modifier le couple de freinage.

Freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme freins de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®

Si le résultat des différents contrôles effectués lors de la détermination est négatif, le tableau suivant décrit les mesures de détermination possibles en vue d'un entraînement alternatif.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Couple de freinage suffisant ?	3.1a et 3.1b	- Choisir un couple de freinage plus élevé. - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité). - Choisir un moteur de taille supérieure dans le cas où un frein de taille supérieure n'était pas montable à l'étape précédente. - Choisir un rapport de réduction plus grand. - Diminuer la charge de l'application.
Vitesse d'arrêt d'urgence admissible ?	3.4	- Choisir une commande de frein avec coupure AC / DC. - Choisir un rapport de réduction plus petit. - Réduire la vitesse de l'application.
Travail du frein pour arrêt d'urgence vertical / horizontal suffisant ?	3.6	- Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence. - Modifier le couple de freinage. - Choisir une taille de frein supérieure (tenir compte de la montabilité).
Nombre de freinages d'urgence suffisants ?	3.7	- Réduire le travail du frein pour arrêt d'urgence. - Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence.
Contrôle final de l'entraînement : Détermination de l'entraînement en tenant compte des composants choisis et de leurs valeurs caractéristiques (p. ex. moments d'inertie) Les critères et procédures de détermination détaillés figurent dans les prescriptions de détermination de SEW.	–	Sélectionner un nouveau motoréducteur.
Charge d'arrêt d'urgence du réducteur (couple) admissible ?	3.10	- Choisir un couple de freinage plus bas. - Choisir un réducteur de taille supérieure. - Choisir un rapport de réduction différent.

Contrôles	Formule	Mesures possibles
Charge d'arrêt d'urgence du réducteur (charge radiale) admissible ?	3.12	• Choisir un couple de freinage plus bas. • Choisir un réducteur de taille supérieure. • Choisir un rapport de réduction différent. • Choisir une exécution de réducteur différente.
Distance de freinage suffisante ?	–	• Choisir un couple de freinage plus élevé • Réduire la vitesse d'arrêt d'urgence.
Décélération admissible ?	–	• Modifier le couple de freinage.

5.3 Freins de service, également pour ATEX, IECEx, HazLoc-NA®**5.3.1 Remarques générales**

La procédure de détermination indiquée dans le présent chapitre décrit la procédure pour la détermination d'un entraînement avec frein BE.. comme frein de service ou frein BE.. comme frein de service pour exigences ATEX, IECEx ou HazLoc-NA®.

Les procédures de détermination suivantes sont décrites conjointement dans le chapitre "Procédure de détermination des freins BE.. comme freins de service" (→ 51).

- Freins BE.. fonctionnant comme freins de service
- Freins BE.. fonctionnant comme freins de service pour exigences ATEX, IECEx et HazLoc-NA® en tant qu'options de la série EDR../EDRN..

Ces procédures sont généralement à utiliser pour les applications alimentées par le réseau.

La procédure de détermination suivante décrit la procédure de base pour la détermination d'un entraînement avec frein BE.. comme frein de service. La procédure de détermination suivante renvoie en partie à des formules de calcul. Les numéros de formule respectifs apparaissent aux étapes correspondantes dans la procédure de détermination. Les formules correspondantes sont indiquées dans un tableau figurant à la suite de la procédure de détermination

Les grandeurs utilisées dans les formules ainsi que leur définition figurent au chapitre "Légende des procédures de détermination" (→ 35), sous forme de tableau.

Des contrôles en référence à des caractéristiques produit, dont les résultats peuvent être négatifs, sont prévus à certaines étapes de la détermination. Les instructions concernant la suite de la procédure en cas de résultats négatifs des contrôles figurent au chapitre "Mesures pour la détermination" (→ 46).

En complément aux procédures de détermination, tenir compte des remarques suivantes :

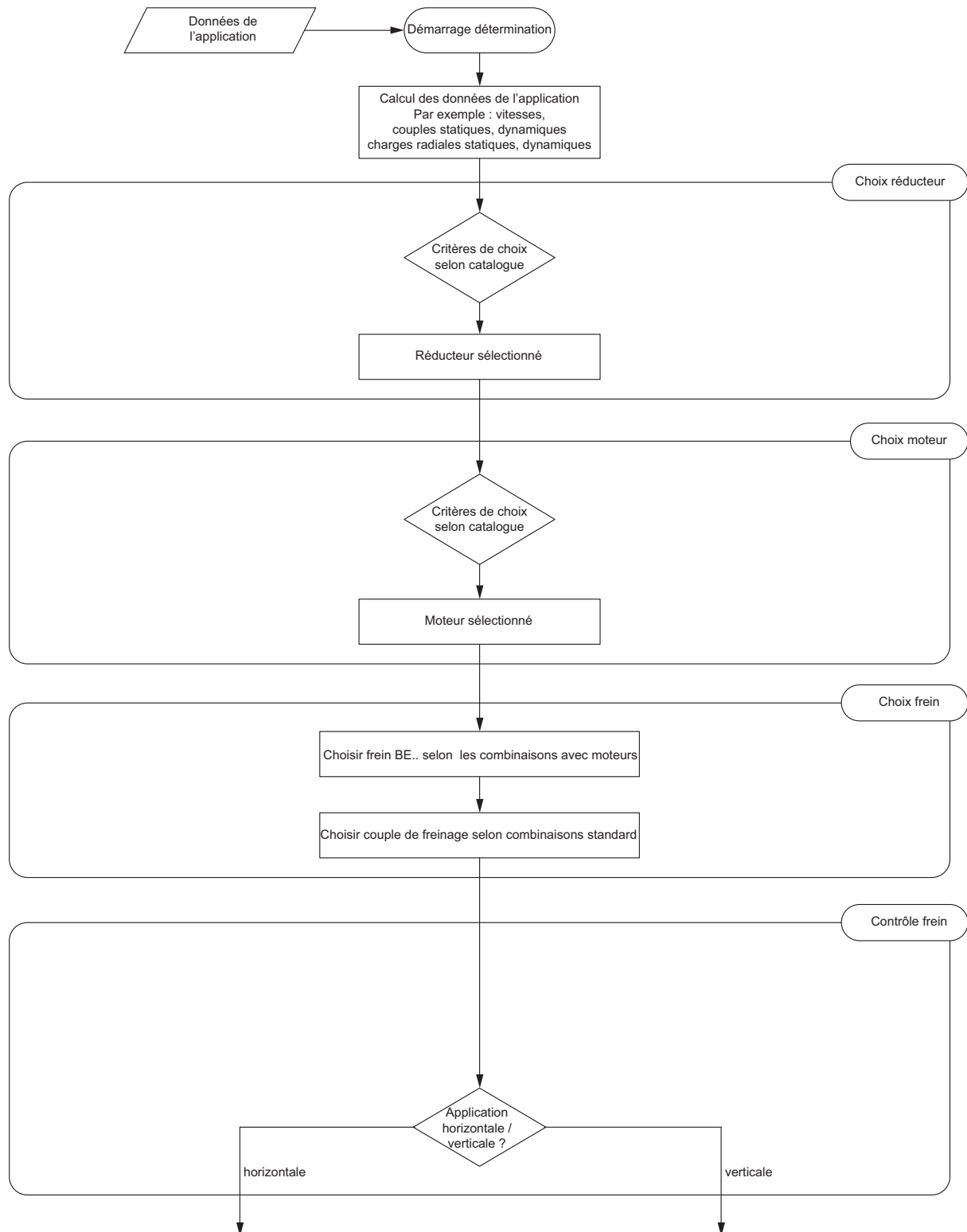
- Pour les applications verticales avec contrepoids, il peut être nécessaire, en fonction de la situation de charge, de déterminer la montée après achèvement de la descente et inversement.
- Toutes les applications dont le sens de déplacement n'est pas horizontal, mais selon une pente, devront être déterminées de la même manière que les applications verticales. Les applications avec répartition excentrique de la charge, telles p. ex. les plateaux tournants verticaux, en font également partie.
- Les applications horizontales soumises à des forces externes (p. ex. charge due au vent, forces d'emmanchement,...), doivent également être déterminées de la même manière que les dispositifs de levage.
- Pour les applications spéciales, telles p. ex. les plateaux tournants verticaux avec répartition excentrique de la charge, la procédure de détermination n'est pas applicable directement, car des conditions supplémentaires sont souvent à prendre en compte. En fonction du cas d'application, celles-ci doivent être discutées avec le demandeur et le cas échéant prises en compte dans le cadre d'une détermination adaptée ou séparée.

Spécificités pour la détermination d'applications spéciales dans le logiciel SEW-Workbench

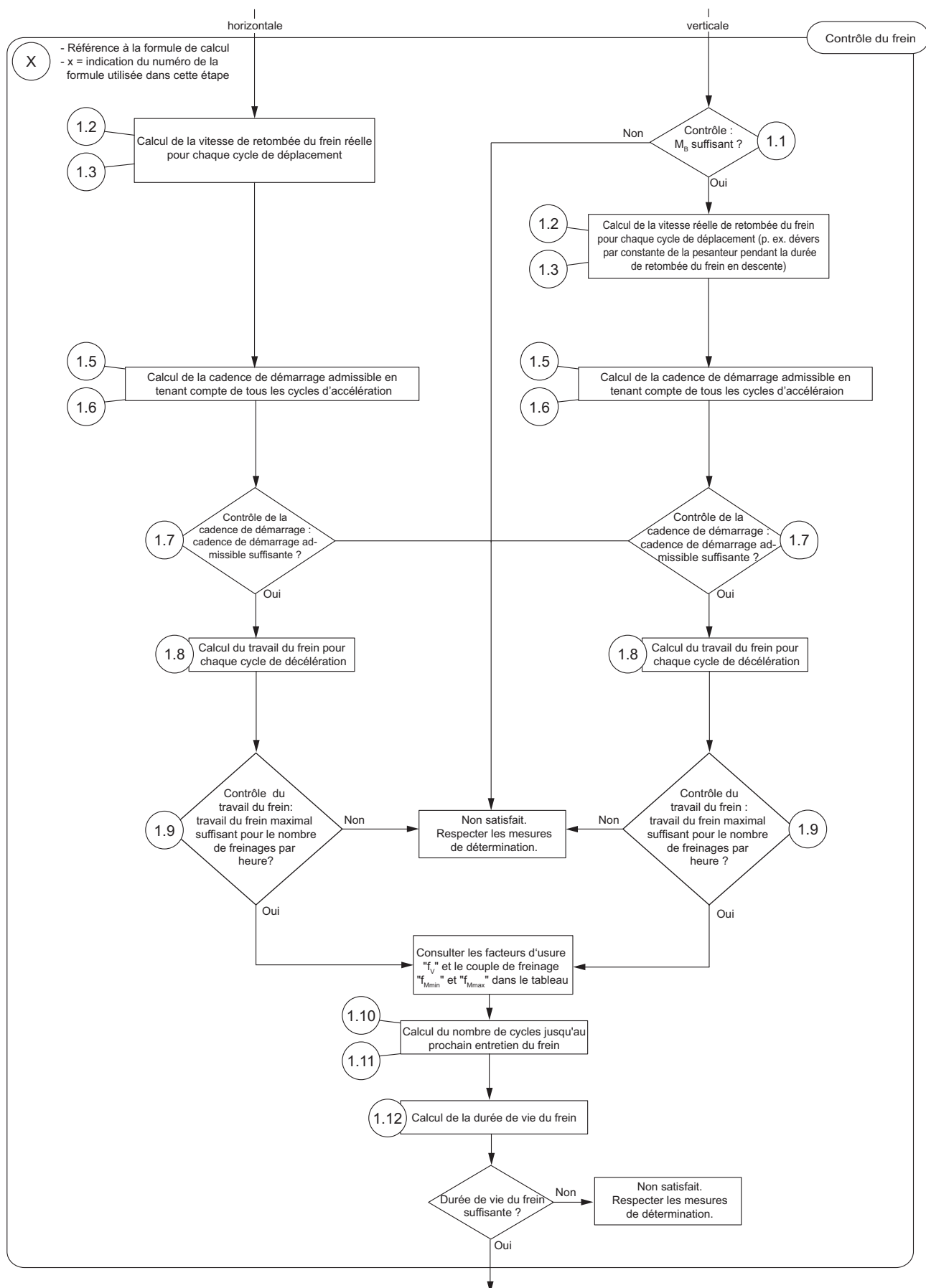
- Plateau tournant vertical

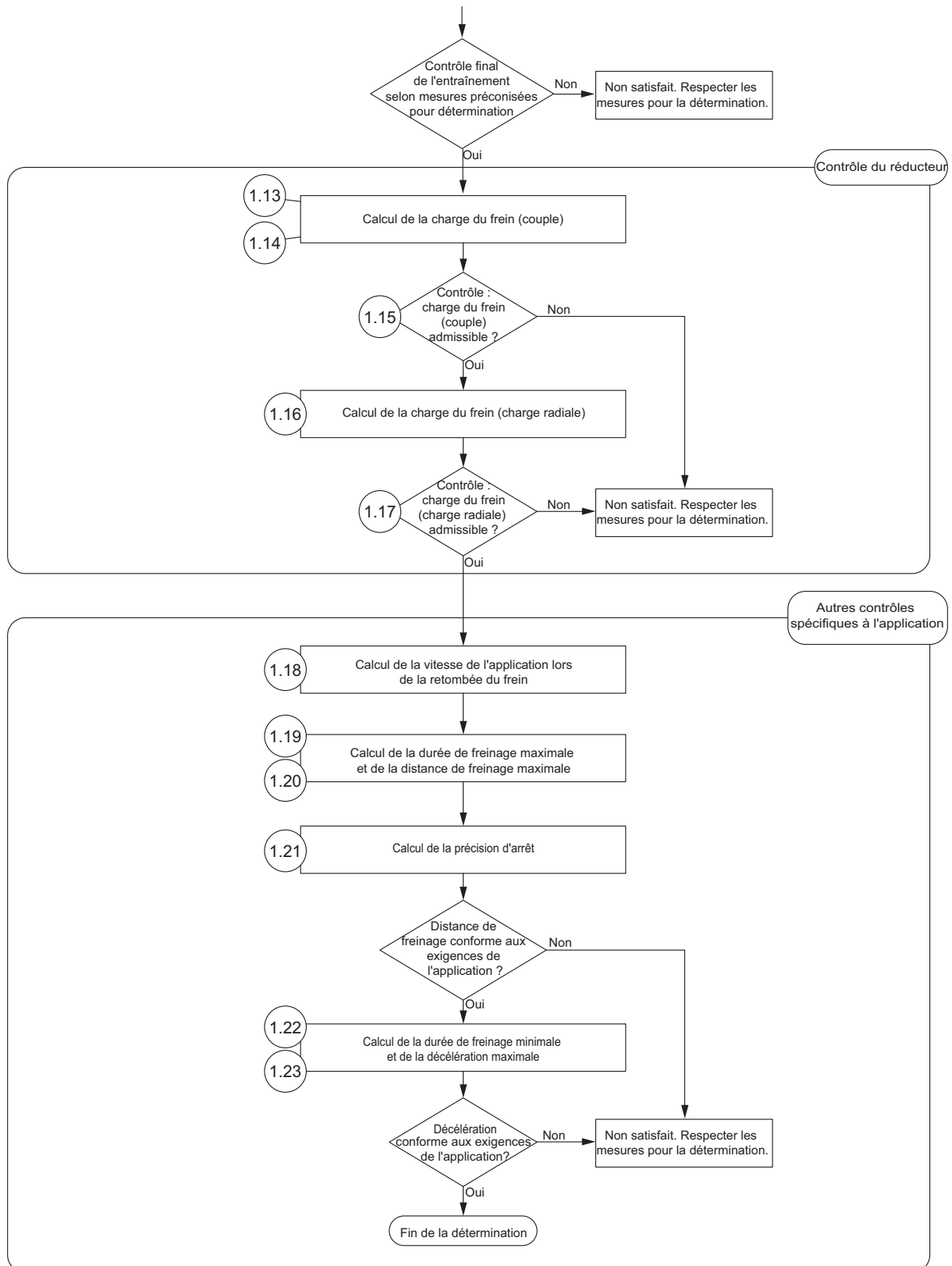
La détermination de plateaux tournants verticaux avec masses excentriques n'étant pas possible, seule la détermination pour les applications horizontales est réalisée lors de la détermination du frein.

5.3.2 Procédure de détermination des freins BE.. comme freins de service



20188251531





20188979595

5.3.3 Formules de calcul pour freins BE.. comme freins de service

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = \frac{M_{L,a}}{i \times \eta_L \times \eta_G}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aggravants". [M_{L,a}] = Nm Couple de sortie statique de l'arbre de sortie sans prise en compte du rendement. η_L Rendement de l'application η_G Rendement du réducteur i Rapport de réduction du réducteur	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = M_{L,a} \times \frac{\eta_L \times \eta_G}{i}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aidant".
1.1	—	Contrôle du couple de freinage $M_B \geq 2.0 \times M_L$ [M_B] = Nm Couple de freinage nominal
1.2	Écart de vitesse à la retombée du frein $n_D = \frac{9.55 \times M_L \times t_2}{J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G}$ [n_D] = tr/min Modification de la vitesse moteur jusqu'au serrage du frein [t₂] = s Temps de retombée du frein ; selon le mode de branchement, utiliser soit t_{2,1}, soit t_{2,II} [J_{Int}] = kgm² Moment d'inertie du moteur (avec composants de montage), rapporté à l'arbre moteur [J_x] = kgm² Moment d'inertie de l'application + réducteur, rapporté à l'arbre moteur	
1.3	Calcul de la vitesse de retombée du frein réelle $n_{frein} = n_m - n_D$ [n_{frein}] = tr/min Vitesse de retombée du frein réelle, importante pour le contrôle [n_m] = tr/min Vitesse de référence de l'application rapportée à l'arbre moteur	Calcul de la vitesse de retombée du frein réelle $n_{frein} = n_m + n_D$

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
1.5	Calcul de la cadence de démarrage admissible du moteur pour un cycle d'accélération $Z_M = Z_0 \times K_J \times K_M \times K_P$ [Z_M] = h⁻¹ Cadence de démarrage admissible du moteur, voir chap. "Cadence de démarrage admissible du moteur" (→ 58) [Z₀] = h⁻¹ Cadence de démarrage à vide du moteur K_J Facteur pour moment d'inertie des masses externe K_M Facteur pour couple de charge K_P Facteur pour puissance statique et service intermittent	
1.6	Calcul de la cadence de démarrage admissible par cycle du moteur en tenant compte de tous les cycles d'accélération $Z_{M,cycle,adm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{Z_{M,1}} + \frac{1}{Z_{M,2}} + \dots + \frac{1}{Z_{M,n}}\right)}$ [Z_{M,cycle,adm}] = h⁻¹ Cadence de démarrage par cycle admissible [Z_{M,n}] = h⁻¹ Cadences de démarrage admissibles des étapes d'accélération respectives	
1.7	Contrôle de la cadence de démarrage par cycle du moteur $Z \geq Z_{M,cycle,adm}$ [Z] = h⁻¹ Cadence de démarrage par cycle nécessaire	
1.8	Calcul du travail du frein actuel $W_n = \frac{M_B}{M_B + M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein}^2}{182.5}$ [W_n] = J Travail du frein pour freinages en cours de fonctionnement (lors des cycles n = 1, 2, 3, ..., n)	Calcul du travail du frein actuel $W_n = \frac{M_B}{M_B + M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein}^2}{182.5}$
1.9	Contrôle du travail du frein actuel maximal en référence au travail du frein admissible $W_{max} \leq W_{adm,Z}$ [W_{adm,Z}] = J Travail du frein admissible en fonction du nombre de freinages par heure [W_{max}] = J Valeur maximale de travail du frein W_n pour tous les freinages	
1.10	Calcul du nombre de freinages jusqu'au prochain entretien du frein $W_{tot} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$ [W_{tot}] = J Travail admissible total du frein pour tous les freinages d'un cycle de déplacement	
1.11	Calcul du nombre de cycles jusqu'au prochain entretien du frein $N_{B1} = \frac{W_{insp}}{W_{tot}}$ N_{B1} Nombre de cycles jusqu'au prochain contrôle du frein fonctionnant comme frein de service ; tenir compte des remarques concernant la détermination. [W_{insp}] = J Travail admissible jusqu'au prochain contrôle du frein	

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
1.12	Calcul de la durée de vie du frein $L_B = \frac{N_B \times t_{cycle}}{3600}$ [L_B] = h Durée de vie du frein [t_{cycle}] = s Temps de cycle	
1.13	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B + M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] - M_{L,a} \times \eta_L$ [M_{frein, sortie}] = Nm Charge du réducteur résultant du couple de freinage, rapportée à l'arbre de sortie du réducteur. η_G Rendement du réducteur ; pour les réducteurs SPIROPLAN® et les réducteurs à roue et vis sans fin, utiliser le rendement inverse η_G' (voire formule 1.14)	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B - M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] + M_{L,a} \times \eta_L$
1.14	Rendement inverse pour réducteurs SPIROPLAN® ou réducteurs à roue et vis sans fin $\eta_G' = 2 - \frac{1}{\eta_G}$ η_G' Rendement (inverse) des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin η_G Rendement des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin	
1.15	Contrôle de la charge de freinage (couple) $M_{frein, sortie} \text{ " } M_{amax}$ [M_{amax}] = Nm Couple de sortie maximal admissible	
1.16	Calcul de la charge radiale réducteur efficace au freinage $F_{R, frein} = \frac{M_{frein, sortie} \times 2000}{d_0} \times f_Z$ [F_{R, frein}] = N Charge réducteur résultant de la charge radiale générée. [d₀] = mm Diamètre de l'élément de transmission sur l'arbre de sortie f_Z Coefficient correcteur de la charge radiale → Le cas échéant, tenir compte de la charge radiale supplémentaire due à l'application	
1.17	Contrôle de la charge de freinage (charge radiale) $F_{Rfrein} \text{ " } F_{Ramax}$ [F_{Ramax}] = N Charge radiale maximale admissible pour l'arbre de sortie, valable pour point d'application de la charge à mi-bout d'arbre ou au bout de l'arbre creux	

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
1.18	Calcul de la vitesse de freinage de l'application $v_{frein.} = \frac{n_{frein.}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$ $[v_{frein.}] = m \times s^{-1}$ Vitesse réelle à la retombée du frein i_v Rapport de réduction pour transmission intermédiaire optionnelle côté client	
1.19	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein.}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmax}] = s$ Durée de freinage maximale f_{Mmin} Facteur de réduction pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein.}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B - M_L)}$
1.20	Calcul de la distance de freinage maximale $S_{Bmax} = v_{frein.} \times (t_{signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax})$ $[S_{Bmax}] = m$ Distance de freinage maximale $[t_{signal}] = s$ Durée du signal de l'installation	
1.21	Calcul de la précision de reproductibilité de la distance de freinage maximale $X_B = \pm 0.12 \times S_{Bmax}$ $[X_B] = m$ Précision de freinage	
1.22	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein.}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmin}] = s$ Durée de freinage minimale f_{Mmax} Coefficient correcteur pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{frein.}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B - M_L)}$
1.23	Calcul de la décélération maximale au freinage $a_{Bmax} = \frac{v_{frein.}}{t_{Bmin}}$ $[a_{Bmax}] = m \times s^{-2}$ Décélération maximale au freinage	

5.3.4 Cadence de démarrage admissible du moteur

La cadence de démarrage admissible Z_M du moteur en démarrages par heure se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$Z_M = Z_0 \times K_J \times K_M \times K_P$$

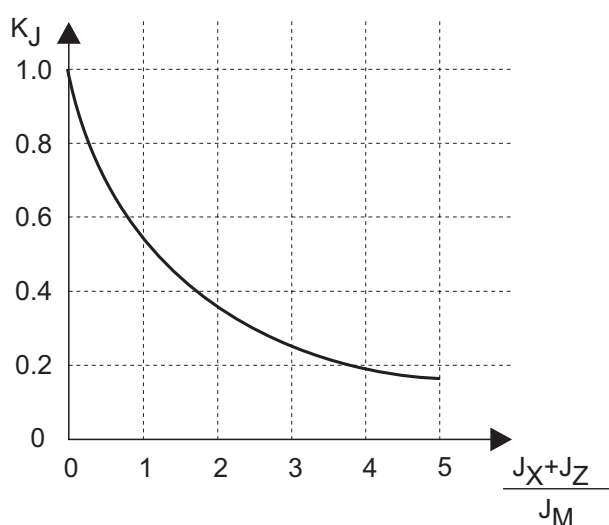
REMARQUE



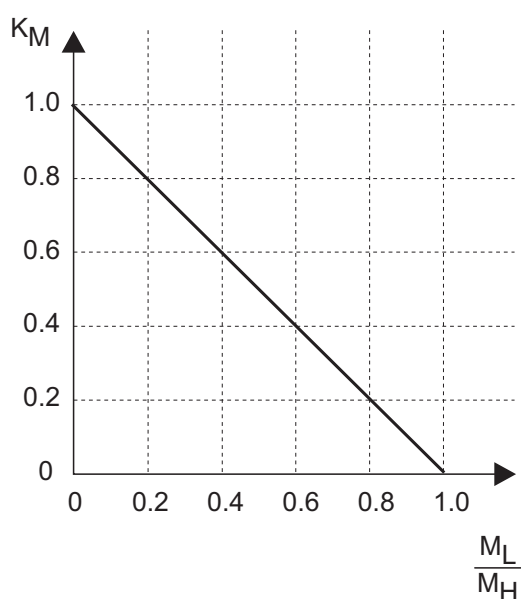
En cas d'utilisation de l'option masse d'inertie additionnelle /Z, multiplier la cadence de démarrage à vide Z_0 par le facteur **0,8**.

Les facteurs K_J , K_M et K_P peuvent être déterminés à l'aide des diagrammes ci-dessous.

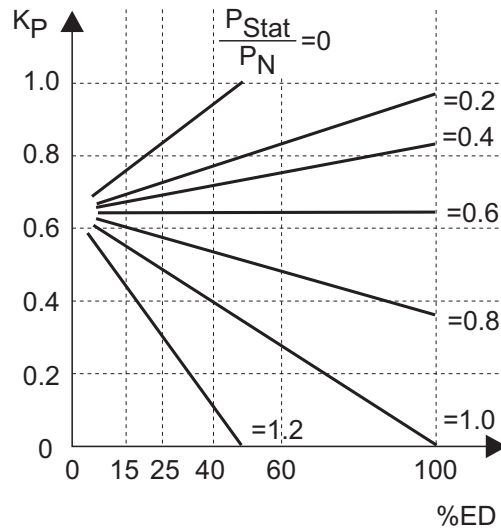
Facteur K_J en fonction du moment d'inertie des masses additionnelles



Facteur K_M en fonction de la charge externe au démarrage



Facteur K_p en fonction de la puissance statique et de la durée de service relative SI



- J_X : Somme de tous les moments d'inertie externes rapportés à l'axe moteur
 J_Z : Moment d'inertie du ventilateur lourd
 J_M : Moment d'inertie du moteur
 M_L : Couple résistant au démarrage
 M_H : Couple moyen d'accélération du moteur
 P_{stat} : Puissance moteur requise en régime nominal (puissance statique)
 P_N : Puissance nominale du moteur
 % SI : Service intermittent

Exemple

Moteur-frein : DRN80M4 avec frein BE1 en fonctionnement sur réseau

Cadence de démarrage à vide Z_0 avec redresseur de frein BGE = 8200 h⁻¹

1. $(J_X + J_Z) / J_M = 3,5 \rightarrow K_J = 0,2$
2. $M_L / M_H = 0,6 \rightarrow K_M = 0,4$
3. $P_{stat} / P_N = 0,6$ et 60 % SI $\rightarrow K_P = 0,65$

$$Z = Z_0 \times K_J \times K_M \times K_P = 8200 \text{ h}^{-1} \times 0,2 \times 0,4 \times 0,65 = 426 \text{ h}^{-1}$$

La durée de cycle est de 8,45 s.

La durée de fonctionnement est de 5,07 s.

5.4 Freins de maintien / freins de sécurité

5.4.1 Remarques générales

La procédure de détermination indiquée dans le présent chapitre décrit la procédure pour la détermination d'un entraînement avec frein BE.. ou frein de sécurité BE.. comme frein de maintien.

Les procédures de détermination suivantes sont décrites conjointement dans le chapitre "Procédure de détermination des freins BE.. et des freins de sécurité BE.. comme freins de maintien" (→ 62) :

- Frein BE.. fonctionnant comme frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence
- Frein de sécurité BE.. fonctionnant comme frein de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence

De manière générale, ces procédures sont à utiliser dans les applications avec régulation (entraînements fonctionnant avec convertisseur de fréquence), hors des zones à risque d'explosion.

Les procédures de détermination suivantes décrivent le principe de base pour la détermination d'entraînements avec freins BE.. ou freins de sécurité BE... Les procédures de détermination suivantes renvoient en partie à des formules de calcul. Les numéros de formule respectifs apparaissent aux étapes correspondantes dans la procédure de détermination. Les formules correspondantes sont indiquées dans un tableau figurant à la suite de la procédure de détermination

Les grandeurs utilisées dans les formules ainsi que leur définition figurent au chapitre "Légende des procédures de détermination" (→ 35) sous forme de tableau.

Des contrôles en référence à des caractéristiques produit, dont les résultats peuvent être négatifs, sont prévus à certaines étapes de la détermination. Les instructions concernant la suite de la procédure figurent au chapitre "Mesures pour la détermination" (→ 46).

En plus des procédures de détermination, respecter également les instructions suivantes :

- Pour les applications verticales avec contrepoids, il peut être nécessaire, en fonction de la situation de charge, de déterminer la montée après achèvement de la descente et inversement.
- Toutes les applications dont le sens de déplacement n'est pas horizontal, mais selon une pente, devront être déterminées de la même manière que les applications verticales. Les applications avec répartition excentrique de la charge, telles p. ex. les plateaux tournants verticaux, en font également partie.
- Les applications horizontales soumises à des forces externes (p. ex. charge due au vent, forces d'emmanchement,...), doivent également être déterminées de la même manière que les dispositifs de levage.
- Pour les applications spéciales, telles p. ex. les enrouleurs/dérouleurs, les câlindres, les plateaux tournants verticaux avec répartition excentrique de la charge etc., la procédure de détermination n'est pas applicable directement, car des conditions supplémentaires sont souvent à prendre en compte. En fonction du cas d'application, celles-ci doivent être discutées avec le demandeur et le cas échéant prises en compte dans le cadre d'une détermination adaptée ou séparée.
- Indépendamment des résultats de calcul (formule n° 2.7), le nombre total de freinages d'urgence N_{B2} ne doit pas excéder 1000 freinages d'urgence. En cas de résultat de calcul inférieur à 1000, la valeur calculée s'applique comme nombre total maximal de freinages d'urgence.

- Si l'application nécessite plus de 1000 freinages d'urgence, contacter l'interlocuteur SEW local.
- Les durées de pause suivantes sont à respecter entre deux freinages d'urgence :
 - 6 minutes minimum pour les plages de charge R et S,
 - 12 minutes minimum pour les plages de charge A – H.
- La procédure de détermination des moteurs seuls est analogue à celle des moto-réducteurs, à la différence que les valeurs limites et contrôles spécifiques aux réducteurs ne sont pas pris en compte ni exécutés. Les valeurs limites concernant les arbres moteur CEI sont communiquées par SEW sur demande.

Spécificités pour la détermination d'applications spéciales dans le logiciel SEW-Workbench

- Enrouleurs / dérouleurs

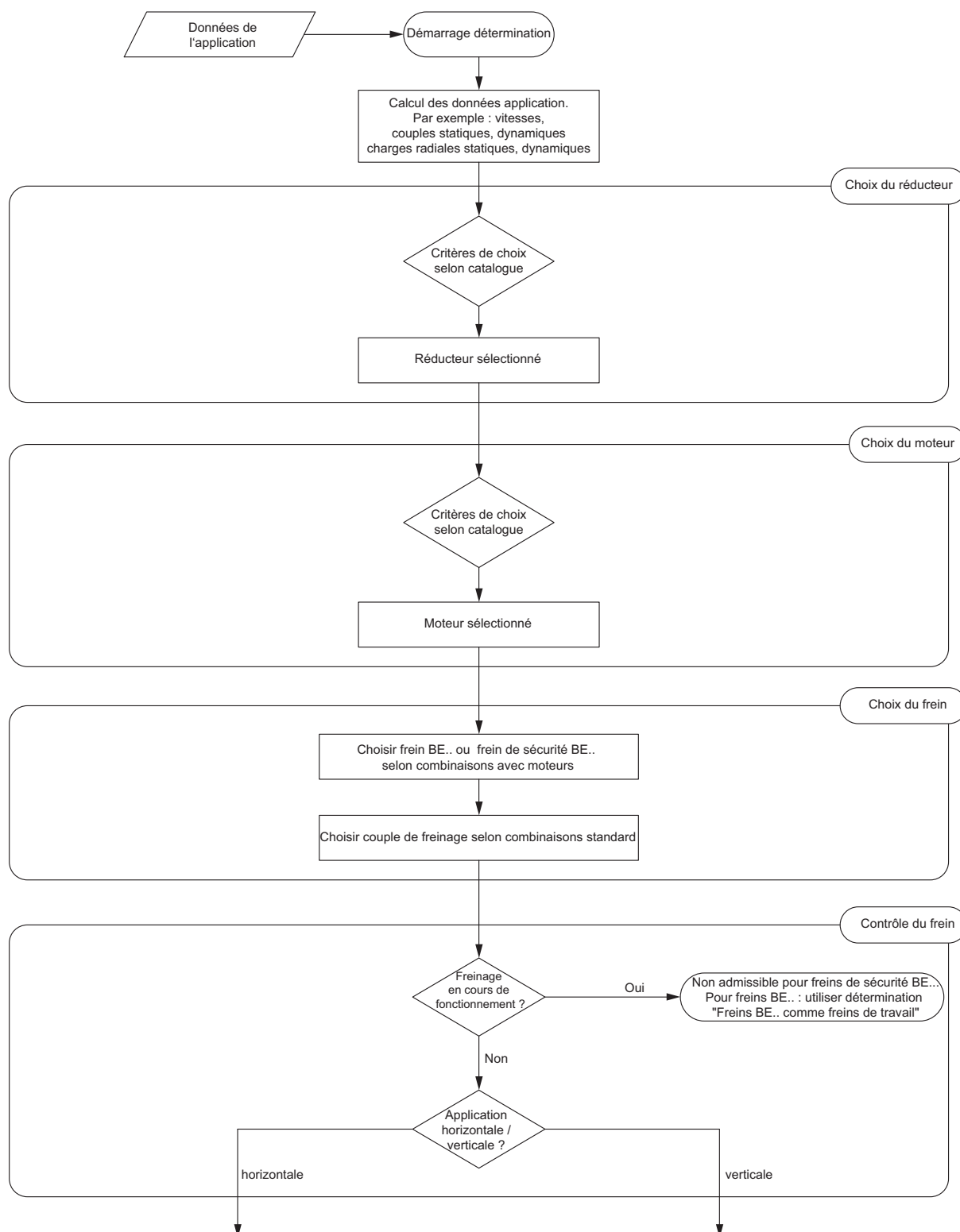
Dans le cas des entraînements pour enrouleurs / dérouleurs, la détermination du frein dans le logiciel SEW-Workbench est toujours réalisée dans l'hypothèse d'un enrouleur ou dérouleur en roue libre. L'influence de la force de traction du matériau à enrouler n'est pas prise en compte.

Les conditions exactes du freinage d'urgence ainsi que les grandeurs influentes à prendre en compte sont à définir avec le client et à déterminer, le cas échéant, par un calcul spécifique.

- Plateaux tournants verticaux

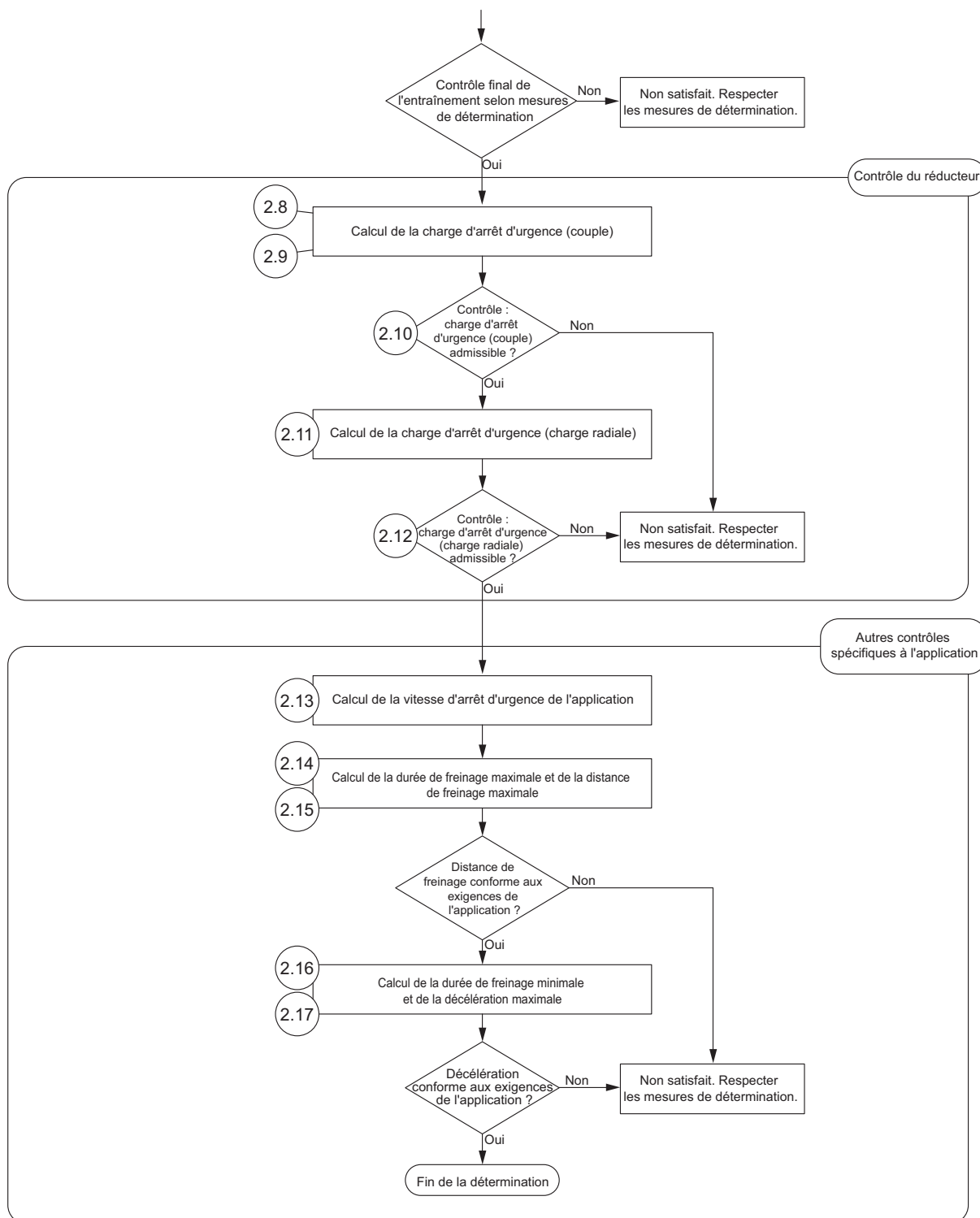
La détermination de plateaux tournants verticaux avec masses excentriques n'étant pas possible, seule la détermination pour les applications horizontales est réalisée lors de la détermination du frein.

5.4.2 Procédure de détermination des freins BE.. et des freins de sécurité BE.. comme freins de maintien



20029453067

24776920/FR – 08/2018



20029458571

24776920/FR – 08/2018

5.4.3 Formules de détermination des freins BE.. et des freins de sécurité BE.. comme freins de maintien

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = \frac{M_{L,a}}{i \times \eta_L \times \eta_G}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aggravants". [M_{L,a}] = Nm Couple de sortie statique de l'arbre de sortie sans prise en compte du rendement. η_L Rendement de l'application η_G Rendement du réducteur i Rapport de réduction du réducteur	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = M_{L,a} \times \frac{\eta_L \times \eta_G}{i}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aidant".
2.1a	—	Contrôle du couple de freinage $M_B \geq 2.5 \times M_L$ [M_B] = Nm Couple de freinage nominal
2.1b	—	Contrôle du couple de freinage $M_B \geq 3 \times M_L$
2.2	Écart de vitesse à la retombée du frein $n_D = \frac{9.55 \times M_L \times t_2}{J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G}$ [n_D] = tr/min Modification de la vitesse moteur jusqu'au serrage du frein [t₂] = s Temps de retombée du frein ; selon le mode de branchement, utiliser soit t_{2,I}, soit t_{2,II} [J_{Int}] = kgm² Moment d'inertie du moteur (avec composants de montage), rapporté à l'arbre moteur [J_x] = kgm² Moment d'inertie de l'application + réducteur, rapporté à l'arbre moteur	
2.3	Calcul de la la vitesse d'arrêt d'urgence $n_{arr\ urg} = n_m - n_D$ [n_{ArrUrg}] = tr/min Vitesse d'arrêt d'urgence réelle, importante pour le contrôle [n_m] = tr/min Vitesse de référence de l'application	Calcul de la la vitesse d'arrêt d'urgence $n_{arr\ urg} = n_m + n_D$

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
2.4	Contrôle de la vitesse d'arrêt d'urgence maximale $n_{arr\ urg} \text{ " } n_{Max}$ $[n_{Max}] = \text{tr/min}$ Vitesse maximale admissible pour la retombée du frein en fonction du cas d'application	
2.5	Calcul du travail du frein actuel maximal $W_1 = \frac{M_B}{M_B + M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}^2}{182.5}$ $[W_1] = \text{J}$ Travail du frein maximal pour arrêt d'urgence	Calcul du travail du frein actuel maximal $W_1 = \frac{M_B}{M_B - M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}^2}{182.5}$
2.6	Contrôle du travail du frein par rapport au travail du frein maximal admissible $W_1 \text{ " } W_{adm,n}$ $[W_{adm,n}] = \text{J}$ Travail du frein maximal admissible pour arrêt d'urgence en fonction de la vitesse de retombée	
2.7	Calcul du nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au prochain entretien du frein $N_{B2} = \frac{W_{Insp}}{W_1 \times f_v}$ N_{B2} Nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au prochain entretien du frein. Tenir compte des remarques pour la détermination. $[W_{Insp}] = \text{J}$ Travail admissible du frein jusqu'au prochain contrôle du frein f_v Facteur d'usure, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	
2.8	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B + M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] - M_{L,a} \times \eta_L$ $[M_{frein, sortie}] = \text{Nm}$ Charge du réducteur résultant du couple de freinage, rapporté à l'arbre de sortie du réducteur. η_G Rendement du réducteur ; pour les réducteurs SPIROPLAN® et les réducteurs à roue et vis sans fin, utiliser le rendement inverse η_G' (voire formule 2.9)	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B - M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] + M_{L,a} \times \eta_L$

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
2.9	Rendement inverse pour réducteurs SPIROPLAN® et réducteurs à roue et vis sans fin $\eta_G' = 2 - \frac{1}{\eta_G}$ η_G' Rendement (inverse) des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin η_G Rendement des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin	
2.10	Contrôle de la charge d'arrêt d'urgence (couple) $M_{frein, sortie} \quad " \quad M_{a arr urg}$ $[M_{aArrUrg}] = Nm$ Couple d'arrêt d'urgence maximal admissible en combinaison avec frein BE.. ou frein de sécurité BE..	
2.11	Calcul de la charge radiale réducteur efficace au freinage $F_{R, frein} = \frac{M_{frein, sortie} \times 2000}{d_0} \times f_z$ $[F_{R, frein}] = N$ Charge réducteur résultant de la charge radiale générée. $[d_0] = mm$ Diamètre de l'élément de transmission sur l'arbre de sortie f_z Coefficient correcteur de la charge radiale → Le cas échéant, tenir compte de la charge radiale supplémentaire due à l'application	
2.12	Contrôle de la charge d'arrêt d'urgence (charge radiale) $F_{R, frein} \quad " \quad F_{Ra arr urg}$ $[F_{RaArrUrg}] = N$ Charge radiale d'arrêt d'urgence maximale admissible pour l'arbre de sortie en combinaison avec un frein BE.. ou un frein de sécurité BE..; valable pour point d'application de la charge à mi-bout d'arbre ou au bout de l'arbre creux	
2.13	Calcul de la vitesse d'arrêt d'urgence de l'application $v_{arr urg} = \frac{n_{arr urg}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$ $[v_{ArrUrg}] = m \times s^{-1}$ Vitesse réelle à la retombée du frein i_v Rapport de réduction pour transmission intermédiaire optionnelle côté client	
2.14	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr urg}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmax}] = s$ Durée de freinage maximale f_{Mmin} Facteur de réduction pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr urg}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B - M_L)}$

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
2.15	Calcul de la distance de freinage maximale $S_{Bmax} = v_{arr\ urg} \times \left(t_{signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax} \right)$ $[S_{Bmax}] = m$ Distance de freinage maximale $[t_{signal}] = s$ Durée du signal de l'installation	
2.16	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmin}] = s$ Durée de freinage minimale f_{Mmax} Coefficient correcteur pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B - M_L)}$
2.17	Calcul de la décélération maximale au freinage $a_{Bmax} = \frac{v_{arr\ urg}}{t_{Bmin}}$ $[a_{Bmax}] = m \times s^{-2}$ Décélération maximale au freinage	

5.5 Freins de maintien / freins de sécurité pour ATEX, IECEx, HazLoc-NA®

5.5.1 Remarques générales

La procédure de détermination indiquée dans le présent chapitre décrit la procédure pour la détermination d'un entraînement avec frein BE.. ou avec frein de sécurité BE.. comme frein de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®.

La procédure de détermination suivante est décrite au chapitre "Procédure de détermination pour freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme freins de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®" (→ 71) :

- Freins BE.. fonctionnant comme freins de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA® comme options de la série EDR../EDRN..
- Freins de sécurité BE.. fonctionnant comme freins de maintien avec fonctionnalités d'arrêt d'urgence pour ATEX et IECEx comme options de la série EDR../EDRN..

Cette procédure est à utiliser pour les applications régulées (entraînements fonctionnant avec convertisseur de fréquence) dans les zones à risque d'explosion.

Les procédures de détermination suivantes décrivent la procédure de base pour la détermination avec frein BE.. ou frein de sécurité BE.. comme frein de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®. La procédure de détermination suivante renvoie en partie à des formules de calcul. Les numéros de formule respectifs apparaissent aux étapes correspondantes dans la procédure de détermination. Les formules correspondantes sont indiquées dans un tableau figurant à la suite de la procédure de détermination

Les grandeurs utilisées dans les formules ainsi que leur définition figurent au chapitre "Légende des procédures de détermination" (→ 35) sous forme de tableau.

Des contrôles en référence à des caractéristiques produit, dont les résultats peuvent être négatifs, sont prévus à certaines étapes de la détermination. Les instructions concernant la suite de la procédure figurent au chapitre "Mesures pour la détermination" (→ 46).

En complément aux procédures de détermination, tenir compte des remarques suivantes :

- Pour les applications verticales avec contrepoids, il peut être nécessaire, en fonction de la situation de charge, de déterminer la montée après achèvement de la descente et inversement.
- Toutes les applications dont le sens de déplacement n'est pas horizontal, mais selon une pente, devront être déterminées de la même manière que les applications verticales. Les applications avec répartition excentrique de la charge, telles p. ex. les plateaux tournants verticaux, en font également partie.
- Les applications horizontales soumises à des forces externes (p. ex. charge due au vent, forces d'emmanchement,...), doivent également être déterminées de la même manière que les dispositifs de levage.
- Pour les applications spéciales, telles p. ex. les enrouleurs/dérouleurs, les calandres, les plateaux tournants verticaux avec répartition excentrique de la charge etc., la procédure de détermination n'est pas applicable directement, car des conditions supplémentaires sont souvent à prendre en compte. En fonction du cas d'application, celles-ci doivent être discutées avec le demandeur et le cas échéant prises en compte dans le cadre d'une détermination adaptée ou séparée.
- Indépendamment des résultats de calcul (formule n° 3.7), le nombre total de freinages d'urgence N_{B2} ne doit pas excéder 1000 freinages d'urgence. En cas de résultat de calcul inférieur à 1000, la valeur calculée s'applique comme nombre total maximal de freinages d'urgence.

- En cas de nécessité de plus de 1000 freinages d'urgence pour le client, contacter l'interlocuteur SEW local.
- Une durée de pause de 6 minutes minimum est à respecter entre deux freinages d'urgence.
- La procédure de détermination des moteurs seuls est analogue à celle des moto-réducteurs, à la différence que les valeurs limites et contrôles spécifiques aux réducteurs ne sont pas pris en compte ni exécutés. Les valeurs limites concernant les arbres moteur CEI sont communiquées par SEW sur demande.

Spécificités pour la détermination d'applications spéciales dans le logiciel SEW-Workbench

- Enrouleurs / dérouleurs

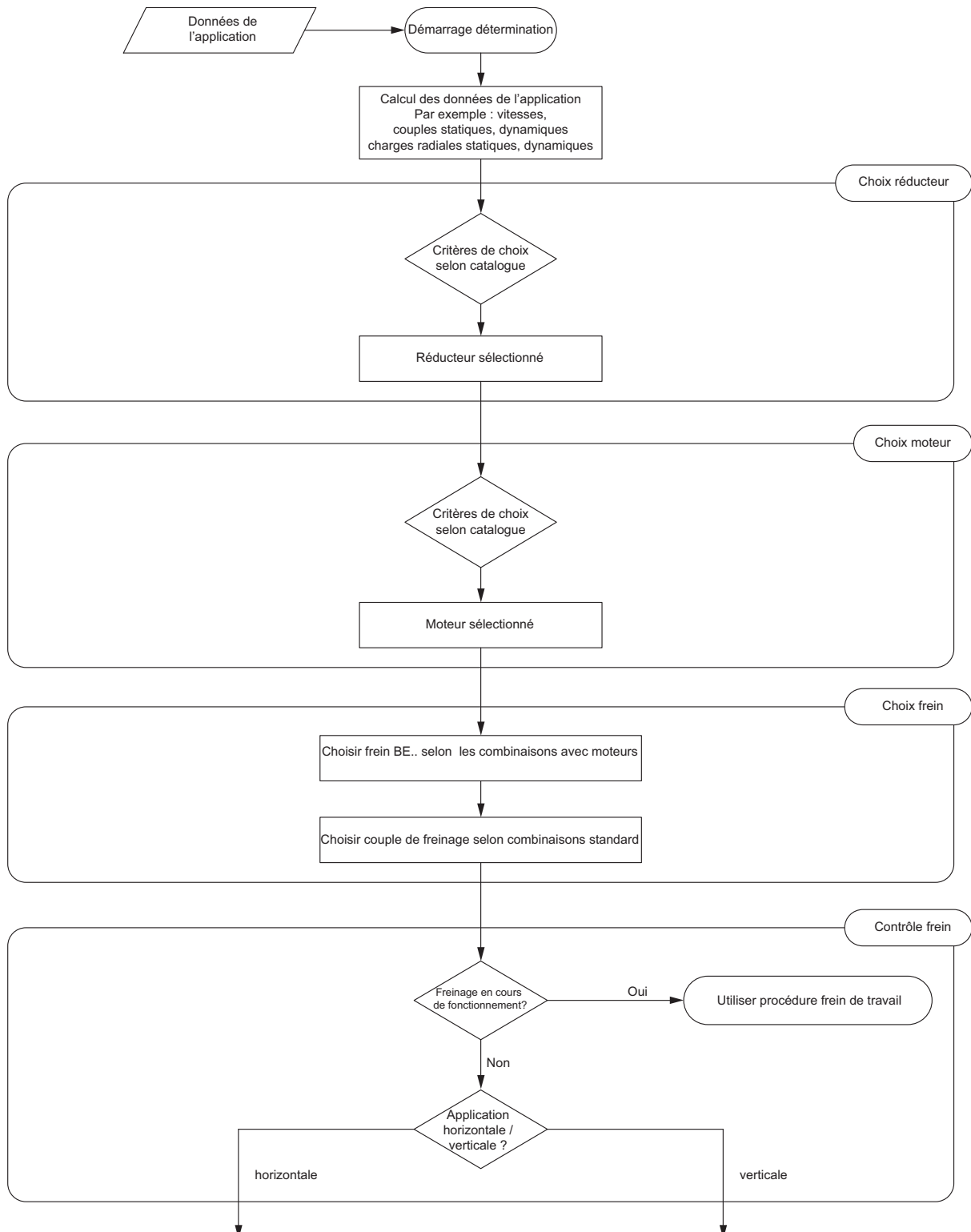
Dans le cas des entraînements pour enrouleurs / dérouleurs, la détermination du frein dans le logiciel SEW-Workbench est toujours réalisée dans l'hypothèse d'un enrouleur ou dérouleur en roue libre. L'influence de la force de traction du matériau à enrouler n'est pas prise en compte.

Les conditions exactes du freinage d'urgence ainsi que les grandeurs influentes à prendre en compte sont à définir avec le client et à déterminer, le cas échéant, par un calcul spécifique.

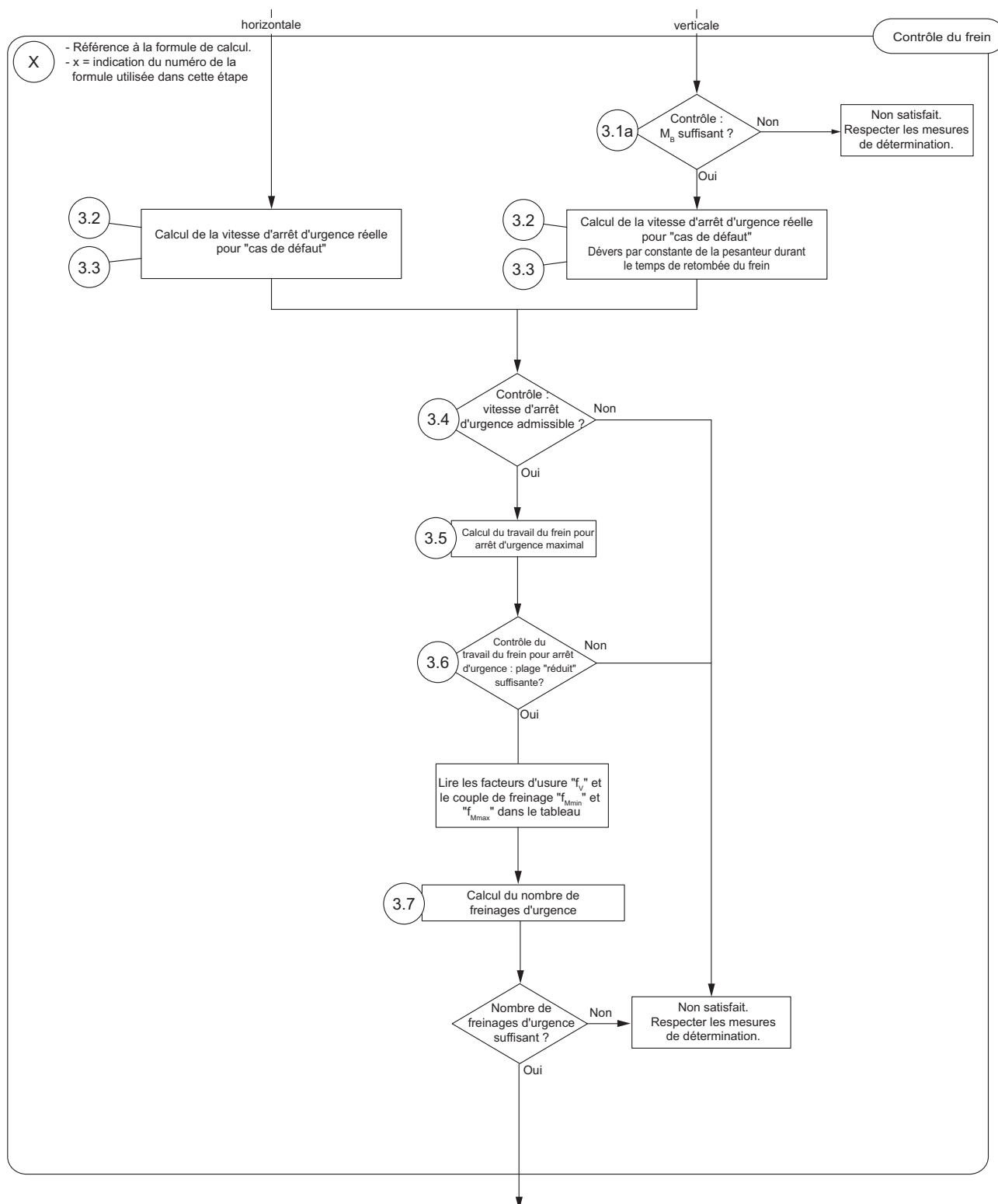
- Plateaux tournants verticaux

La détermination de plateaux tournants verticaux avec masses excentriques n'étant pas possible, seule la détermination pour les applications horizontales est réalisée lors de la détermination du frein.

5.5.2 Procédure de détermination pour freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme freins de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®

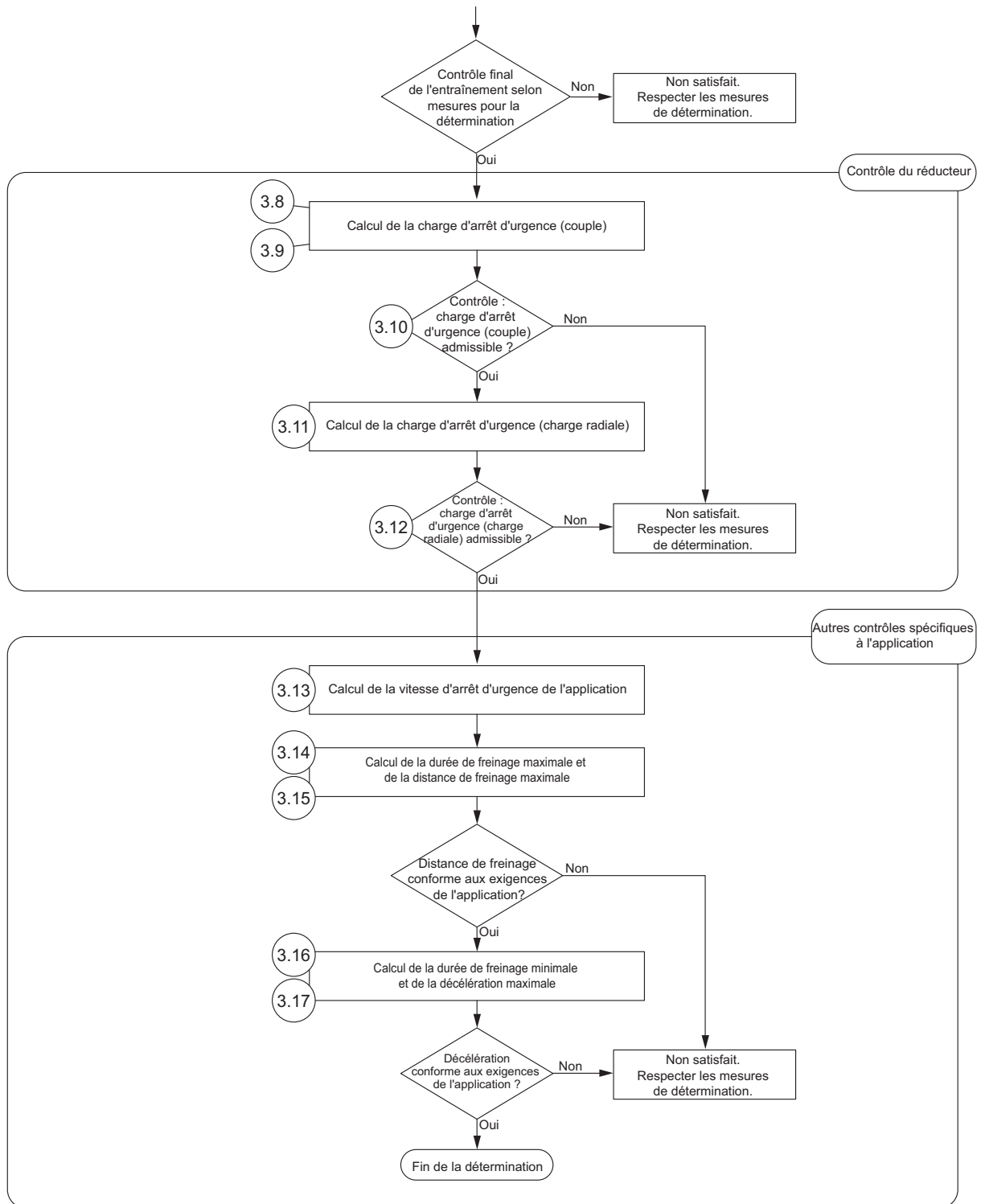


20186585227



20186590859

24776920/FR – 08/2018



20187594891

5.5.3 Formules de calcul pour freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme freins de maintien pour ATEX, IECEx et HazLoc-NA®

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = \frac{M_{L,a}}{i \times \eta_L \times \eta_G}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aggravants". [M_{L,a}] = Nm Couple de sortie statique de l'arbre de sortie sans prise en compte du rendement. η_L Rendement de l'application η_G Rendement du réducteur i Rapport de réduction du réducteur	Couple de charge statique sur l'arbre moteur $M_L = M_{L,a} \times \frac{\eta_L \times \eta_G}{i}$ [M_L] = Nm Couple de charge statique sur l'arbre moteur. Les rendements de l'application et du réducteur sont pris en compte comme "aidant".
3.1a	—	Contrôle du couple de freinage $M_B \geq 2.5 \times M_L$ [M_B] = Nm Couple de freinage nominal
3.2	Écart de vitesse à la retombée du frein $n_D = \frac{9.55 \times M_L \times t_2}{J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G}$ [n_D] = tr/min Modification de la vitesse moteur jusqu'au serrage du frein [t₂] = s Temps de retombée du frein ; selon le mode de branchement, utiliser soit t_{2,I}, soit t_{2,II} [J_{Int}] = kgm² Moment d'inertie du moteur (avec composants de montage), rapporté à l'arbre moteur [J_x] = kgm² Moment d'inertie de l'application + réducteur, rapporté à l'arbre moteur	
3.3	Calcul de la la vitesse d'arrêt d'urgence $n_{arr\ urg} = n_m - n_D$ [n_{ArrUrg}] = tr/min Vitesse d'arrêt d'urgence réelle, importante pour le contrôle [n_m] = tr/min Vitesse de référence de l'application	Calcul de la la vitesse d'arrêt d'urgence $n_{arr\ urg} = n_m + n_D$
3.4	Contrôle de de la la vitesse d'arrêt d'urgence maximale $n_{arr\ urg} \leq n_{Max}$ [n_{Max}] = tr/min Vitesse maximale admissible pour la retombée du frein en fonction du cas d'application	

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
3.5	Calcul du travail du frein actuel maximal $W_1 = \frac{M_B}{M_B + M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}^2}{182.5}$ $[W_1] = J$ Travail du frein maximal pour arrêt d'urgence	Calcul du travail du frein actuel maximal $W_1 = \frac{M_B}{M_B - M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}^2}{182.5}$
3.6	Contrôle du travail du frein par rapport au travail du frein maximal admissible $W_1 \text{ " } W_{adm,n}$ $[W_{adm,n}] = J$ Travail du frein maximal admissible pour arrêt d'urgence en fonction de la vitesse de retombée	
3.7	Calcul du nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au prochain contrôle du frein $N_{B2} = \frac{W_{Insp}}{W_1 \times f_v}$ N_{B2} Nombre de freinages d'urgence admissibles jusqu'au prochain contrôle du frein Tenir compte des remarques pour la détermination. $[W_{Insp}] = J$ Travail admissible du frein jusqu'au prochain contrôle du frein f_v Facteur d'usure, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	
3.8	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B + M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] - M_{L,a} \times \eta_L$ $[M_{frein, sortie}] = Nm$ Charge du réducteur résultant du couple de freinage, rapportée à l'arbre de sortie du réducteur. η_G Rendement du réducteur ; pour les réducteurs SPIROPLAN® et les réducteurs à roue et vis sans fin, utiliser le rendement inverse η_G' (voire formule 3.9)	Calcul du couple efficace au freinage (côté sortie du réducteur) $M_{frein, sortie} = \frac{i}{\eta_G} \left[(M_B - M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] + M_{L,a} \times \eta_L$
3.9	Rendement inverse pour réducteurs SPIROPLAN® ou réducteurs à roue et vis sans fin $\eta_G' = 2 - \frac{1}{\eta_G}$ η_G' Rendement (inverse) des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin η_G Rendement des réducteurs SPIROPLAN® et des réducteurs à roue et vis sans fin	
3.10	Contrôle de la charge d'arrêt d'urgence (couple) $M_{frein, sortie} \text{ " } M_{a\ arr\ urg}$ $[M_{aArrUrg}] = Nm$ Couple d'arrêt d'urgence maximal admissible en combinaison avec frein BE.. ou frein de sécurité BE..	

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
3.11	Calcul de la charge radiale réducteur efficace au freinage $F_{R, frein} = \frac{M_{frein, sortie} \times 2000}{d_0} \times f_z$ [F_{R, frein}] = N Charge réducteur résultant de la charge radiale générée. [d₀] = mm Diamètre de l'élément de transmission sur l'arbre de sortie f_z Coefficient correcteur de la charge radiale → Le cas échéant, tenir compte de la charge radiale supplémentaire due à l'application	
3.12	Contrôle de la charge d'arrêt d'urgence (charge radiale) $F_{R, frein} \leq F_{Ra arr urg}$ [F_{RaArrUrg}] = N Charge radiale d'arrêt d'urgence maximale admissible pour l'arbre de sortie en combinaison avec un frein BE.. ou un frein de sécurité BE.. ; valable pour point d'application de la charge à mi-bout d'arbre ou au bout de l'arbre creux	
3.13	Calcul de la vitesse d'arrêt d'urgence de l'application $v_{arr urg} = \frac{n_{arr urg}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$ [v_{ArrUrg}] = m × s⁻¹ Vitesse réelle à la retombée du frein i_v Rapport de réduction pour transmission intermédiaire optionnelle côté client	
3.14	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr urg}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B + M_L)}$ [t_{Bmax}] = s Durée de freinage maximale f_{Mmin} Facteur de réduction pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage maximale $t_{Bmax} = \frac{(J_{int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr urg}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B - M_L)}$
3.15	Calcul de la distance de freinage maximale $S_{Bmax} = v_{arr urg} \times \left(t_{signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax} \right)$ [S_{Bmax}] = m Distance de freinage maximale [t_{signal}] = s Durée du signal de l'installation	

n°	Horizontal et vertical en montée	Vertical en descente
3.16	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmin}] = s$ Durée de freinage minimale f_{Mmax} Coefficient correcteur pour couple de freinage, calcul selon plage de charge utilisée pour le travail du frein	Calcul de la durée de freinage minimale $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{arr\ urg}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times M_B - M_L)}$
3.17	Calcul de la décélération maximale au freinage $a_{Bmax} = \frac{v_{arr\ urg}}{t_{Bmin}}$ $[a_{Bmax}] = m \times s^{-2}$ Décélération maximale au freinage	

6 Caractéristiques techniques

6.1 Courants d'utilisation

6.1.1 Généralités concernant la détermination des courants d'utilisation

Les tableaux du présent chapitre indiquent les courants d'utilisation des freins pour différentes tensions.

Le courant d'appel I_B (= courant d'enclenchement) n'est appliqué que pendant une très courte durée au déblocage du frein (env. 160 ms pour BE03 – 62, 400 ms pour BE60 – 122 en combinaison avec la commande de frein BMP3.1). En cas d'utilisation d'une commande de frein BG, BS24 ou BMS et d'alimentation directe en tension continue sans système de commande (uniquement pour freins des tailles BE05 – BE2), il n'y a aucune élévation du courant d'enclenchement.

Les valeurs données pour le courant de maintien I_H sont des valeurs efficaces. Pour mesurer le courant, il convient de n'utiliser que des appareils adaptés pour la mesure de valeurs efficaces.

REMARQUE



Les courants d'utilisation et puissances absorbées indiqués ci-après sont des valeurs nominales. Elles se rapportent à une température de bobine de +20 °C.

En règle générale, les courants d'utilisation et la puissance absorbée diminuent en fonctionnement normal, en raison de l'échauffement de la bobine de frein.

Attention : dans le cas d'une température de bobine inférieure à +20 °C, les courants d'utilisation réels peuvent être augmentés jusqu'à +25 %.

Légende

Les tableaux suivants indiquent les courants d'utilisation des freins pour différentes tensions.

Les valeurs suivantes sont indiquées :

P_B	Puissance électrique absorbée par la bobine de frein en watts
U_N	Tension nominale (plage de tension nominale) du frein en V (AC ou DC)
I_H	Courant de maintien en A. Valeur efficace de l'intensité du frein dans le câble d'alimentation de la commande de frein SEW
I_G	Courant continu en A dans le câble d'alimentation du frein en cas d'alimentation directe en tension continue ou Courant continu en A dans le câble d'alimentation du frein en cas d'alimentation DC 24 V via les commandes BS24, BSG ou BMV
I_B	Courant d'appel en A (AC ou DC) pour fonctionnement avec commande de frein SEW à excitation rapide
I_B/I_H	Rapport courant d'appel / courant de maintien (ESV)
I_B/I_G	Rapport ESV en cas d'alimentation DC 24 V avec commande BSG ou BMV

Règles de calcul pour courants d'utilisation nominaux et puissance nominale de bobine :

En fonction de l'exécution de l'entraînement, SEW réduit le cas échéant la puissance de la bobine de frein, afin d'atteindre un échauffement moindre. Le tableau suivant présente les différentes exécutions possibles. La puissance nominale valable pour le cas d'application et les courants nominaux qui en découlent peuvent être déterminés à partir des valeurs indiquées dans le tableau pour le fonctionnement nominal et des facteurs d'ajustement cités.

Exécution avec bobine de frein	Facteur d'ajustement pour la puissance et les flux	DR.. / DRN..	EDR.. / EDRN..
Puissance nominale	Valeurs du tableau pour flux et puissances sans ajustement	Entraînements pour températures ambiantes jusqu'à +60 °C max.	Entraînements pour atmosphères explosibles selon HazLoc-NA® (fonctionnement sur réseau)
1 ^è puissance réduite	Valeurs du tableau pour flux et puissances × 0.79	Entraînements pour températures ambiantes jusqu'à +80 °C max.	Entraînements pour atmosphères explosibles selon ATEX, IECEx ou HazLoc-NA® (fonctionnement avec variateur)
2 ^è puissance réduite	Valeurs du tableau pour flux et puissances × 0.63	Entraînements pour températures ambiantes jusqu'à +100 °C max.	–

Freins BE03, BE05, BE1, BE2

	BE03	BE05, BE1	BE2
Puissance nominale par bobine de frein en W	25	32	43
Rapport courant d'appel / courant de maintien (ESV)	4	4	4

Tension nominale U _N		BE03		BE05, BE1		BE2	
AC V	DC V	I _H	I _G	I _H	I _G	I _H	I _G
		AC A	DC A	AC A	DC A	AC A	DC A
24 (23-26)	10	2.20	2.55	2.25	2.90	2.95	3.80
60 (57-63)	24	0.87	1.02	0.90	1.17	1.18	1.53
120 (111-123)	48	0.44	0.51	0.45	0.59	0.59	0.77
184 (174-193)	80	0.28	0.32	0.29	0.37	0.38	0.49
208 (194-217)	90	0.25	0.29	0.26	0.33	0.34	0.43
230 (218-243)	96	0.22	0.26	0.23	0.30	0.30	0.39
254 (244-273)	110	0.19	0.23	0.20	0.27	0.27	0.35
290 (274-306)	125	0.17	0.21	0.18	0.24	0.24	0.31
330 (307-343)	140	0.15	0.18	0.16	0.21	0.21	0.28
360 (344-379)	160	0.14	0.16	0.14	0.19	0.19	0.25
400 (380-431)	180	0.12	0.14	0.13	0.17	0.17	0.22
460 (432-484)	200	0.11	0.13	0.11	0.15	0.15	0.19

Tension nominale U _N		BE03		BE05, BE1		BE2	
AC V	DC V	I _H	I _G	I _H	I _G	I _H	I _G
		AC A	DC A	AC A	DC A	AC A	DC A
500 (485-542)	220	0.10	0.11	0.10	0.13	0.14	0.18
575 (543-600)	250	0.09	0.10	0.09	0.12	0.12	0.16

Freins BE5, BE11, BE20, BE30, BE32, BE60, BE62

	BE5	BE11	BE20	BE30, BE32	BE60, BE62
Puissance nominale par bobine de frein en W	49	77	95	120	195
Rapport courant d'appel / courant de maintien (ESV)	5.9	6.6	7.5	8.5	9.2

Tension nominale U _N		BE5	BE11	BE20	BE30, BE32	BE60, BE62
AC V	DC V	I _H	I _H	I _H	I _H	I _H
		AC A	AC A	AC A	AC A	AC A
60 (57-63)	24	1.28	2.05	2.55	—	—
120 (111-123)	—	0.64	1.04	1.28	1.66	—
184 (174-193)	—	0.41	0.66	0.81	1.05	—
208 (194-217)	—	0.37	0.59	0.72	0.94	1.50
230 (218-243)	—	0.33	0.52	0.65	0.84	1.35
254 (244-273)	—	0.29	0.47	0.58	0.75	1.20
290 (274-306)	—	0.26	0.42	0.51	0.67	1.12
330 (307-343)	—	0.23	0.37	0.46	0.59	0.97
360 (344-379)	—	0.21	0.33	0.41	0.53	0.86
400 (380-431)	—	0.18	0.30	0.37	0.47	0.77
460 (432-484)	—	0.16	0.27	0.33	0.42	0.68
500 (485-542)	—	0.15	0.24	0.29	0.38	0.60
575 (543-600)	—	0.13	0.22	0.26	0.34	0.54

Freins BE120, BE122

	BE120, BE122
Puissance nominale par bobine de frein en W	220
Rapport courant d'appel / courant de maintien (ESV)	6

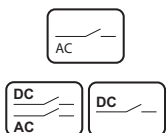
Tension nominale U_N	BE120, BE122
AC V	I_H
	AC A
230 (218-243)	1.45
254 (244-273)	1.30
290 (274-306)	1.16
360 (344-379)	0.92
400 (380-431)	0.82
460 (432-484)	0.73
500 (485-542)	0.65
575 (543-600)	0.58

6.2 Temps de réaction à la mise sous/hors tension

D'une façon générale, les temps de réaction du frein dépendent de nombreux facteurs, p. ex. la température de fonctionnement du frein, l'état d'usure et les tolérances des composants utilisés. Le couple de freinage réglé conditionne tout spécialement le temps de réaction.

Le tableau suivant fournit des valeurs indicatives pour les temps de réaction suivants :

- Temps d'appel $t_{1,I}$ avec excitation normale
En cas de fonctionnement avec des commandes de frein BG., BMS., BS24 ou d'alimentation directe en tension DC sans commande de frein
- Temps d'appel $t_{1,II}$ avec excitation rapide
En cas d'exploitation avec les commandes de frein BGE., BME., BMP. , BMK./BMKB., BMH., BSG ou BMV
- Temps de retombée $t_{2,I}$ en cas de coupure uniquement côté courant alternatif (AC)
- Temps de retombée $t_{2,II}$ en cas de coupure côté courant continu et côté courant alternatif (AC/DC) ou de séparation uniquement côté courant continu (DC)



Les temps de réaction sont identiques pour les freins BE.. et pour les freins de sécurité BE...

Frein	t_1 en 10^{-3} s		t_2 en 10^{-3} s	
	$t_{1,I}$	$t_{1,II}$	$t_{2,I}$	$t_{2,II}$
BE03	60	23	73	15
BE05	34	15	42	10

Frein	t_1 en 10^{-3} s		t_2 en 10^{-3} s	
	$t_{1,I}$	$t_{1,II}$	$t_{2,I}$	$t_{2,II}$
BE1	55	10	76	12
BE2	73	17	68	10
BE5	–	35	70	10
BE11	–	41	82	15
BE20	–	57	88	20
BE30	–	60	80	16
BE32	–	60	80	16
BE60	–	90	120	25
BE62	–	90	120	25
BE120	–	120	130	40
BE122	–	120	130	40

$t_{1,I}$ = temps d'appel avec excitation normale

$t_{1,II}$ = temps de réaction avec excitation rapide

$t_{2,I}$ = temps de retombée du frein en cas de coupure côté courant alternatif

$t_{2,II}$ = temps de retombée du frein en cas de coupure côté courant continu et côté courant alternatif

REMARQUE



Les temps indiqués sont des valeurs indicatives déterminées lorsque le frein est à sa température de fonctionnement. Dans des conditions réelles d'utilisation, ces valeurs peuvent varier.

6.3 Vitesse maximale $n_{\max}$

Les valeurs de vitesse maximale suivantes s'appliquent pour toutes les exécutions de freins.

Frein		Vitesses maximales $n_{\max}$ en tr/min						
		Réduite R	Standard S	Plage de sur-charge A	Plage de sur-charge B	Plage de sur-charge C	Plage de sur-charge D	Plage de sur-charge H
BE03	Standard		3600					
	FS		3600					
BE05 - BE5	Standard		3600					
	FS		3600					
	Ex	3000						
	Ex-FS	3000						

Frein		Vitesses maximales n_{max} en tr/min						
		Réduite R	Standard S	Plage de sur-charge A	Plage de sur-charge B	Plage de sur-charge C	Plage de sur-charge D	Plage de sur-charge H
BE11 - BE20	Standard		3600	3600	3600	3600	3600	
	FS		3600	3600	3600	3600	3600	
	Ex	3000						
	Ex-FS	3000						
BE30/32	Standard		1800	3600	3600	3600	3600	3000
	FS		1800	3600	3600	3600	3600	
	Ex	1800						
	Ex-FS	1800						
BE60 - BE122	Standard		1800				1800	
	Ex	1800						

6.4 Travail du frein pour arrêt d'urgence admissible $W_{adm,n}$

Ci-après est indiqué le travail du frein admissible pour arrêts d'urgence $W_{adm,n}$ pour les freins BE.. et les freins de sécurité BE... Les valeurs sont indiquées pour les tailles de frein respectives dans une illustration commune pour différents niveaux de charge.

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'explosion pour les entraînements en exécution pour atmosphères explosibles, du à l'utilisation des valeurs limites de la plage de charge S, A, B, C, D ou H.

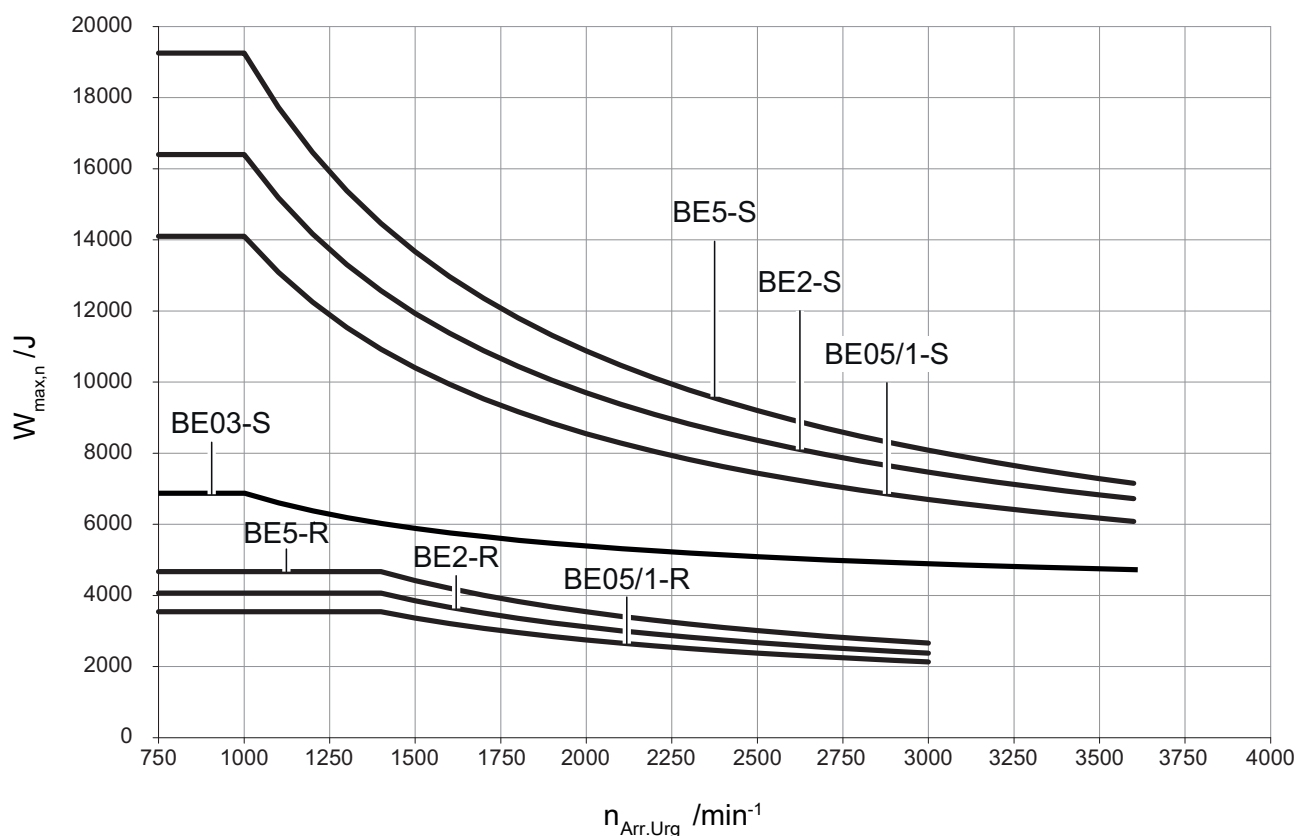
Risque d'explosion

- Dans le cas d'entraînements pour atmosphères explosibles, utiliser impérativement les valeurs limites de la plage de charge R.

Types de frein	Plages de charge	Paragraphe
BE03	S	6.4.1
BE05 – BE5	R, S	6.4.1
BE11	R, S, A, B, C, D	6.4.2
BE20	R, S, A, B, C, D	6.4.3
BE30/32	R, S, A, B, C, D, H	6.4.4
BE60/62	R, S, D	6.4.5
BE120/122	R, S, D	6.4.6

En cas de nécessité d'un travail du frein plus élevé, supérieur aux limites des plages de charge indiquées, contacter l'interlocuteur SEW local.

6.4.1 BE03 – 5 (plages de charge R et S)



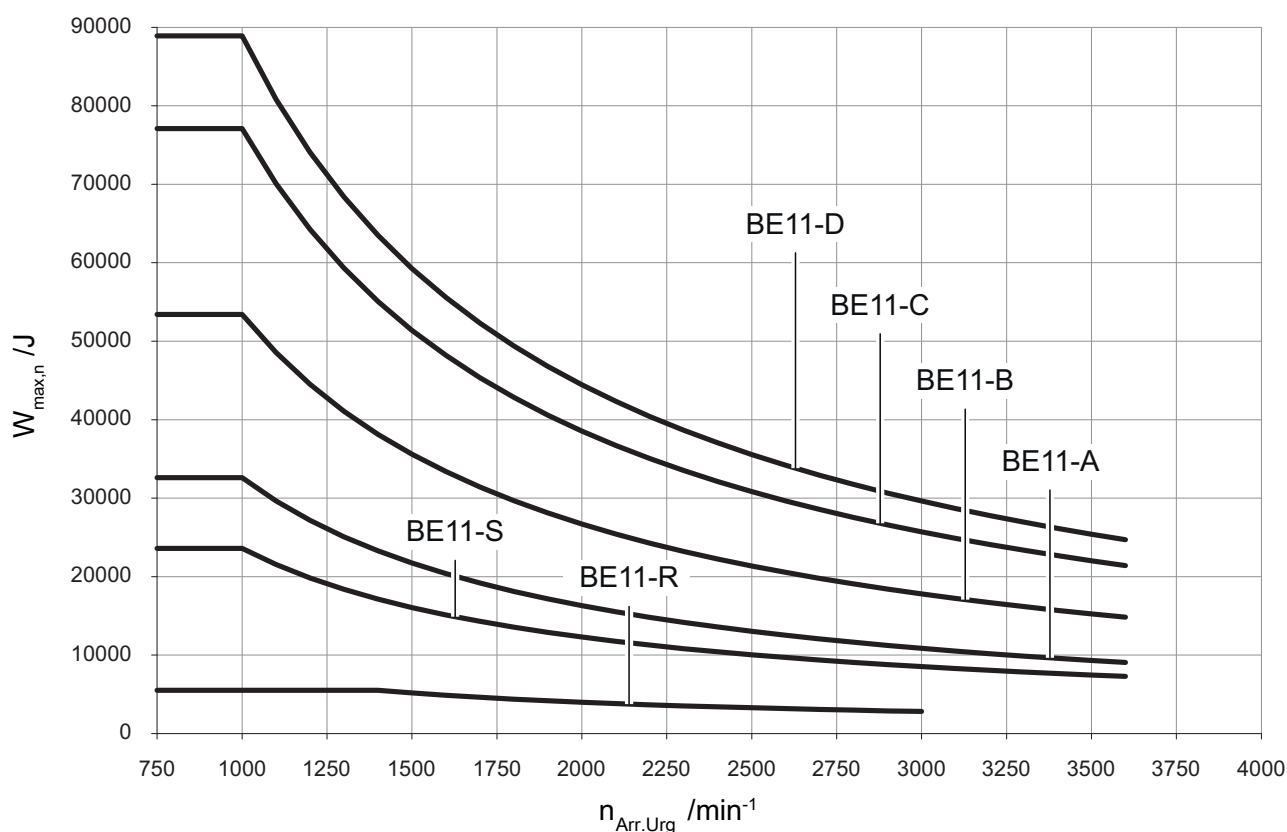
9007221978889099

n _{ArrUrg}	BE03	BE05/1	BE2	BE5	BE05/1	BE2	BE5
min ⁻¹	Plage de charge S	Plage de charge R			Plage de charge S		
		W _{max,n} /J					
750	6880	3450	3910	4480	14100	16400	19300
900	6880	3450	3910	4480	14100	16400	19300
1000	6880	3450	3910	4480	14100	16400	19300
1100	6609	3450	3910	4480	13100	15200	17700
1200	6383	3450	3910	4480	12300	14200	16500
1300	6192	3450	3910	4480	11500	13300	15400
1400	6029	3450	3910	4480	10900	12600	14500
1500	5887	3290	3720	4240	10400	11900	13700
1600	5763	3150	3560	4030	9940	11400	13000
1700	5653	3020	3410	3840	9530	10900	12400
1800	5556	2910	3280	3680	9170	10400	11800
1900	5468	2820	3170	3530	8840	10100	11300
2000	5390	2730	3070	3390	8550	9700	10900
2100	5319	2650	2970	3270	8290	9380	10500
2200	5255	2580	2890	3160	8050	9090	10100

24776920/FR – 08/2018

n _{ArrUrg}	BE03	BE05/1	BE2	BE5	BE05/1	BE2	BE5
min ⁻¹	Plage de charge S	Plage de charge R			Plage de charge S		
	W _{max,n} /J						
2300	5196	2510	2810	3060	7830	8830	9780
2400	5142	2450	2740	2970	7630	8580	9480
2500	5092	2390	2670	2880	7440	8360	9200
2600	5046	2340	2610	2810	7270	8150	8940
2700	5004	2290	2560	2730	7110	7960	8700
2800	4964	2250	2500	2670	6960	7790	8480
2900	4928	2210	2460	2600	6830	7620	8280
3000	4893	2170	2410	2550	6700	7470	8080
3100	4861	—	—	—	6580	7320	7900
3200	4831	—	—	—	6470	7190	7730
3300	4803	—	—	—	6360	7060	7580
3400	4776	—	—	—	6260	6940	7430
3500	4751	—	—	—	6170	6830	7290
3600	4728	—	—	—	6080	6720	7150

6.4.2 BE11 (plages de charge R, S, A, B, C, D)



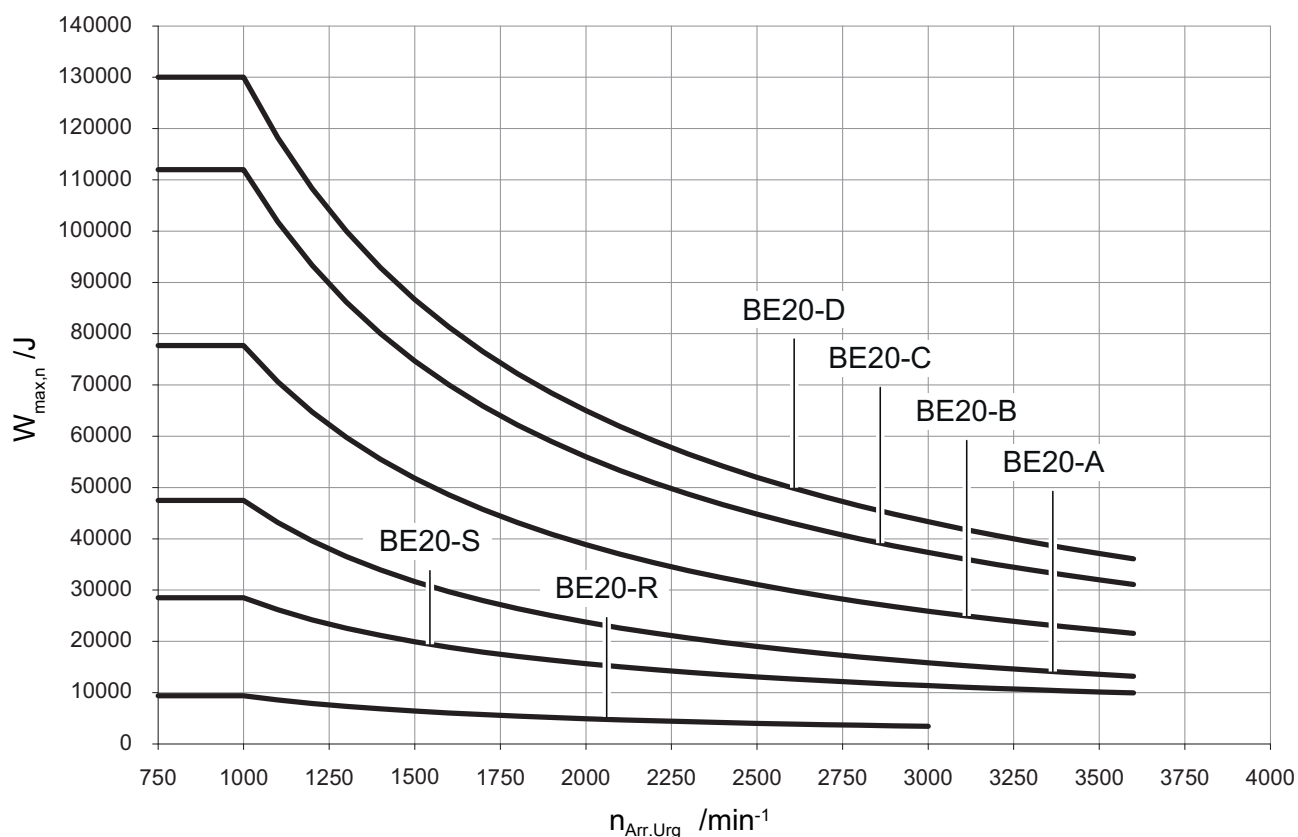
22718629131

$n_{Arr.Urg}$	BE11					
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D
	$W_{max,n}$ /J					
750	5360	23600	32600	53400	77100	88900
900	5360	23600	32600	53400	77100	88900
1000	5360	23600	32600	53400	77100	88900
1100	5360	21500	29600	48500	70100	80800
1200	5360	19800	27200	44500	64300	74100
1300	5360	18400	25100	41100	59300	68400
1400	5360	17100	23300	38100	55100	63500
1500	5030	16100	21700	35600	51400	59300
1600	4740	15100	20400	33400	48200	55600
1700	4480	14300	19200	31400	45400	52300
1800	4260	13600	18100	29700	42800	49400
1900	4050	12900	17200	28100	40600	46800
2000	3870	12300	16300	26700	38600	44500
2100	3700	11800	15500	25400	36700	42300
2200	3550	11300	14800	24300	35000	40400

24776920/FR – 08/2018

n_{ArrUrg}	BE11					
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D
	$W_{max,n} / J$					
2300	3420	10800	14200	23200	33500	38700
2400	3290	10400	13600	22300	32100	37000
2500	3180	10000	13000	21400	30800	35600
2600	3070	9690	12500	20500	29700	34200
2700	2970	9370	12100	19800	28600	32900
2800	2880	9070	11600	19100	27500	31800
2900	2790	8790	11200	18400	26600	30700
3000	2710	8530	10900	17800	25700	29600
3100	—	8290	10500	17200	24900	28700
3200	—	8060	10200	16700	24100	27800
3300	—	7850	9880	16200	23400	26900
3400	—	7650	9590	15700	22700	26100
3500	—	7460	9310	15300	22000	25400
3600	—	7280	9060	14800	21400	24700

6.4.3 BE20 (plages de charge R, S, A, B, C, D)



22720060939

$n_{\text{Arr,Urg}}$	BE20					
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D
	$W_{\max,n}$ /J					
750	9240	28500	47500	77700	112000	130000
900	9240	28500	47500	77700	112000	130000
1000	9240	28500	47500	77700	112000	130000
1100	8460	26200	43200	70600	102000	118000
1200	7820	24200	39600	64800	93300	108000
1300	7270	22600	36500	59800	86200	100000
1400	6800	21200	33900	55500	80000	92900
1500	6390	19900	31700	51800	74700	86700
1600	6040	18900	29700	48600	70000	81300
1700	5720	17900	27900	45700	65900	76500
1800	5440	17100	26400	43200	62200	72200
1900	5190	16300	25000	40900	58900	68400
2000	4970	15700	23800	38900	56000	65000
2100	4770	15000	22600	37000	53300	61900
2200	4580	14500	21600	35300	50900	59100

24776920/FR – 08/2018

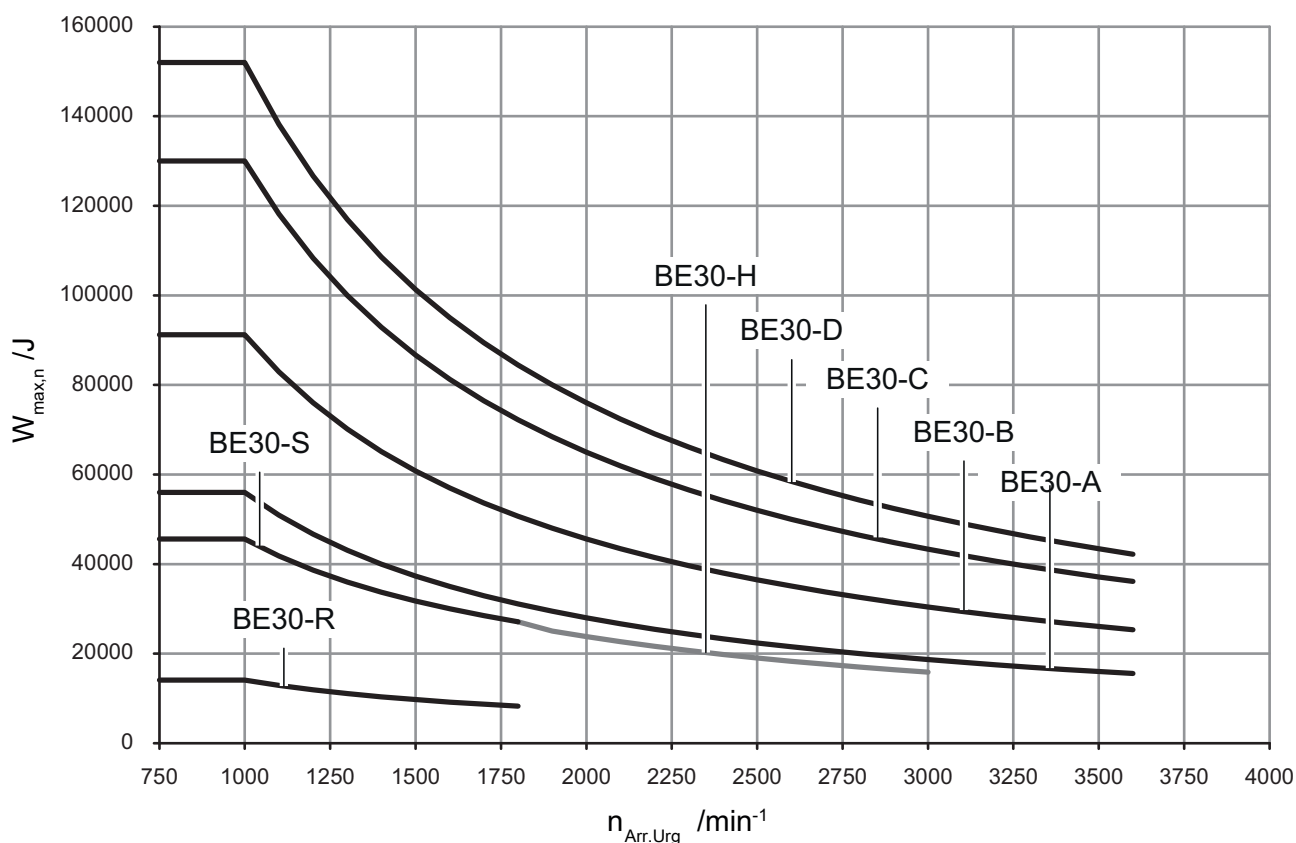
n_{ArrUrg}	BE20					
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D
	$W_{max,n} / J$					
2300	4410	14000	20700	33800	48700	56500
2400	4260	13500	19800	32400	46700	54200
2500	4120	13100	19000	31100	44800	52000
2600	3980	12700	18300	29900	43100	50000
2700	3860	12300	17600	28800	41500	48100
2800	3750	12000	17000	27800	40000	46400
2900	3640	11700	16400	26800	38600	44800
3000	3550	11400	15800	25900	37300	43300
3100	—	11100	15300	25100	36100	41900
3200	—	10800	14800	24300	35000	40600
3300	—	10600	14400	23500	33900	39400
3400	—	10400	14000	22900	32900	38200
3500	—	10100	13600	22200	32000	37100
3600	—	9940	13200	21600	31100	36100

6.4.4 BE30 (plages de charge R, S, A, B, C, D, H)

REMARQUE



Attention : en cas d'utilisation de la plage de charge H dans la plage de vitesse de 1800 – 3000 tr/min pour les applications de levage et les applications assimilées à du levage, un couple de freinage nominal plus élevé peut être nécessaire afin de répondre aux exigences de la détermination (voir formule 2.1b au chapitre "Freins de maintien / freins de sécurité" (→ 60)).



22720064011

$n_{Arr.Urg}$	BE30						
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D	Plage de charge H
	$W_{max,n} / J$						
750	14100	45600	56000	91200	130000	152000	—
900	14100	45600	56000	91200	130000	152000	—
1000	14100	45600	56000	91200	130000	152000	—
1100	12800	41800	50900	82900	118000	138000	—
1200	11800	38700	46700	76000	108000	127000	—
1300	10900	36000	43100	70200	100000	117000	—
1400	10100	33700	40000	65100	92900	109000	—
1500	9470	31700	37300	60800	86700	101000	—
1600	8890	30000	35000	57000	81300	95000	—

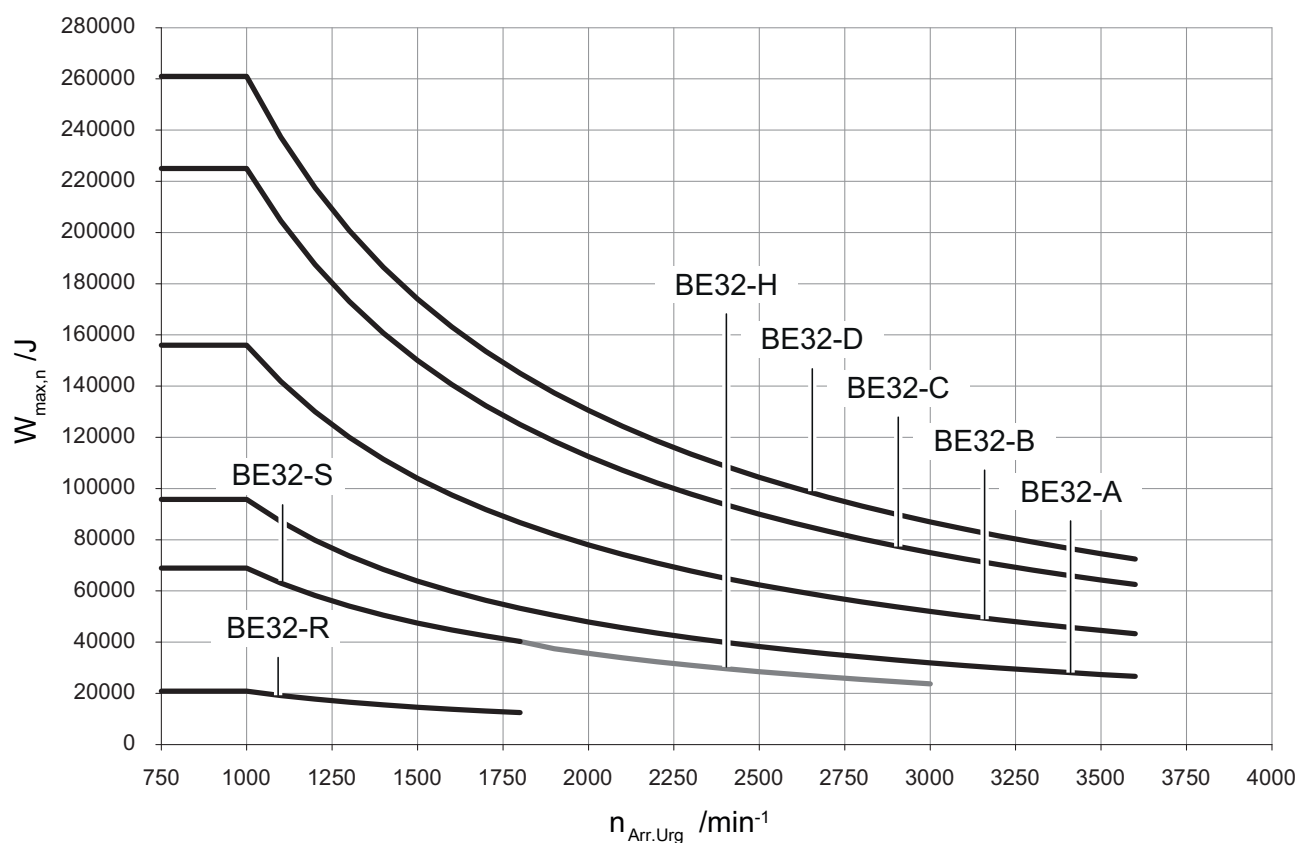
n_{ArrUrg}	BE30						
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D	Plage de charge H
	$W_{max,n} / J$						
1700	8380	28500	32900	53600	76500	89400	-
1800	7920	27100	31100	50700	72200	84400	27100
1900	—	—	29500	48000	68400	80000	25700
2000	—	—	28000	45600	65000	76000	24400
2100	—	—	26700	43400	61900	72400	23200
2200	—	—	25500	41500	59100	69100	22200
2300	—	—	24300	39700	56500	66100	21200
2400	—	—	23300	38000	54200	63300	20300
2500	—	—	22400	36500	52000	60800	19500
2600	—	—	21500	35100	50000	58500	18800
2700	—	—	20700	33800	48100	56300	18100
2800	—	—	20000	32600	46400	54300	17400
2900	—	—	19300	31400	44800	52400	16800
3000	—	—	18700	30400	43300	50700	16300
3100	—	—	18100	29400	41900	49000	—
3200	—	—	17500	28500	40600	47500	—
3300	—	—	17000	27600	39400	46100	—
3400	—	—	16500	26800	38200	44700	—
3500	—	—	16000	26100	37100	43400	—
3600	—	—	15600	25300	36100	42200	—

6.4.5 BE32 (plages de charge R, S, A, B, C, D, H)

REMARQUE



Attention : en cas d'utilisation de la plage de charge H dans la plage de vitesse de 1800 – 3000 tr/min pour les applications de levage et les applications assimilées à du levage, un couple de freinage nominal plus élevé peut être nécessaire afin de répondre aux exigences de la détermination (voir formule 2.1b au chapitre "Freins de maintien / freins de sécurité" (→ 60)).



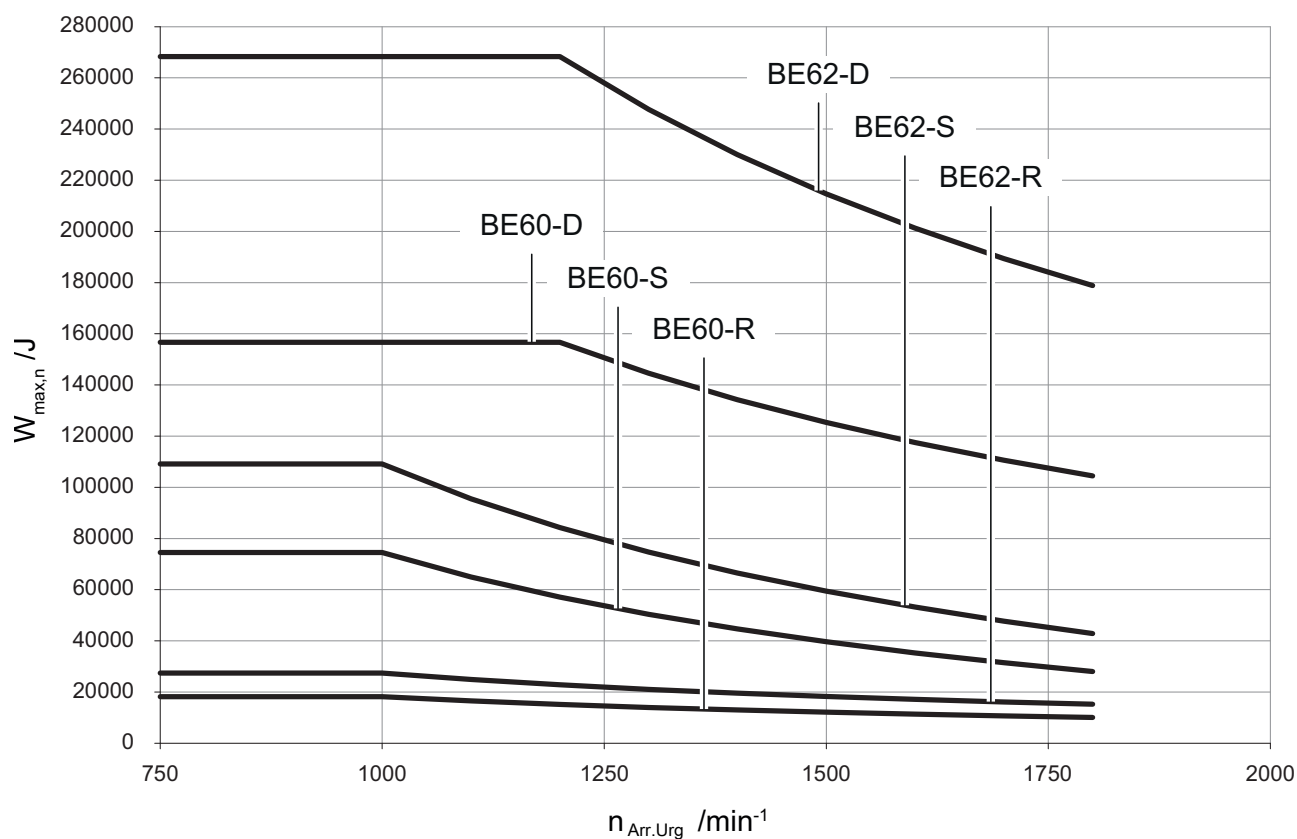
22720067083

$n_{Arr,Urg}$	BE32						
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D	Plage de charge H
	$W_{max,n} / J$						
750	21300	69000	95800	156000	225000	261000	—
900	21300	69000	95800	156000	225000	261000	—
1000	21300	69000	95800	156000	225000	261000	—
1100	19400	63100	87100	142000	205000	237000	—
1200	17800	58200	79800	130000	188000	218000	—
1300	16400	54100	73700	120000	173000	201000	—
1400	15300	50500	68400	111000	161000	186000	—
1500	14300	47500	63900	104000	150000	174000	—
1600	13400	44800	59900	97500	141000	163000	—

24776920/FR – 08/2018

n_{ArrUrg}	BE32						
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge A	Plage de charge B	Plage de charge C	Plage de charge D	Plage de charge H
	$W_{max,n} / J$						
1700	12600	42400	56400	91800	132000	154000	-
1800	11900	40300	53200	86700	125000	145000	40300
1900	—	—	50400	82100	118000	137000	38200
2000	—	—	47900	78000	113000	131000	36300
2100	—	—	45600	74300	107000	124000	34500
2200	—	—	43500	70900	102000	119000	33000
2300	—	—	41700	67800	97800	113000	31500
2400	—	—	39900	65000	93800	109000	30200
2500	—	—	38300	62400	90000	104000	29000
2600	—	—	36800	60000	86500	100000	27900
2700	—	—	35500	57800	83300	96700	26900
2800	—	—	34200	55700	80400	93200	25900
2900	—	—	33000	53800	77600	90000	25000
3000	—	—	31900	52000	75000	87000	24200
3100	—	—	30900	50300	72600	84200	—
3200	—	—	29900	48800	70300	81600	—
3300	—	—	29000	47300	68200	79100	—
3400	—	—	28200	45900	66200	76800	—
3500	—	—	27400	44600	64300	74600	—
3600	—	—	26600	43300	62500	72500	—

6.4.6 BE60/62 (plages de charge R, S, D)

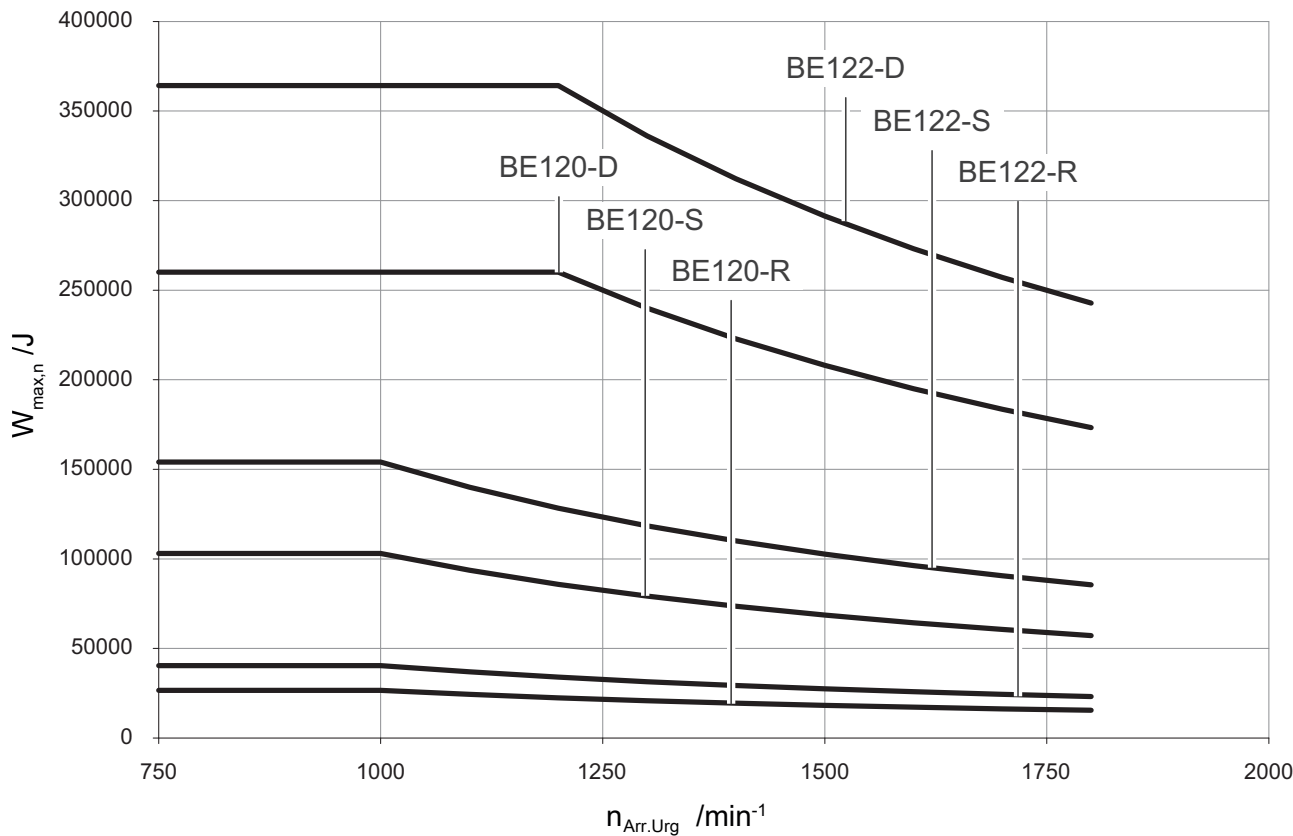


22720470027

$n_{\text{Arr.Urg}}$	BE60			BE62		
tr/min	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge D	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge D
	$W_{\max,n}$ /J					
750	17800	74500	157000	26700	109000	268000
900	17800	74500	157000	26700	109000	268000
1000	17800	74500	157000	26700	109000	268000
1100	16200	65000	157000	24300	95500	268000
1200	14900	57100	157000	22300	84300	268000
1300	13700	50400	145000	20600	74700	248000
1400	12800	44600	134000	19100	66500	230000
1500	11900	39700	125000	17900	59400	215000
1600	11200	35300	118000	16800	53200	201000
1700	10600	31500	111000	15800	47700	189000
1800	9980	28100	104000	14900	42800	179000

24776920/FR – 08/2018

6.4.7 BE120/122 (plages de charge R, S, D)



22720070155

n _{ArrUrg} tr/min	BE120			BE122		
	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge D	Plage de charge R	Plage de charge S	Plage de charge D
	W _{max,n} /J					
750	26400	103000	260000	39700	154000	364000
900	26400	103000	260000	39700	154000	364000
1000	26400	103000	260000	39700	154000	364000
1100	24000	93600	260000	36200	140000	364000
1200	22100	85800	260000	33200	128000	364000
1300	20400	79200	240000	30700	119000	336000
1400	19000	73600	223000	28600	110000	312000
1500	17700	68700	208000	26700	103000	291000
1600	16700	64400	195000	25100	96300	273000
1700	15700	60600	184000	23700	90600	257000
1800	14800	57200	173000	22400	85600	243000

24776920/FR – 08/2018

6.5 Travail du frein admissible pour freinages de maintien $W_{adm,Z}$

Ci-après est indiqué le travail du frein admissible pour freinages de maintien $W_{adm,Z}$ pour les freins BE.. et les freins de sécurité BE... Les valeurs sont indiquées pour toutes les tailles de frein respectives dans une illustration commune pour différentes vitesses de référence.



⚠ AVERTISSEMENT

Risque d'explosion pour les entraînements en exécution pour atmosphères explosibles, du à l'utilisation des valeurs limites de la plage de charge S.

Risque d'explosion.

Dans le cas d'entraînements pour atmosphères explosibles, utiliser impérativement les valeurs limites de la plage de charge R.

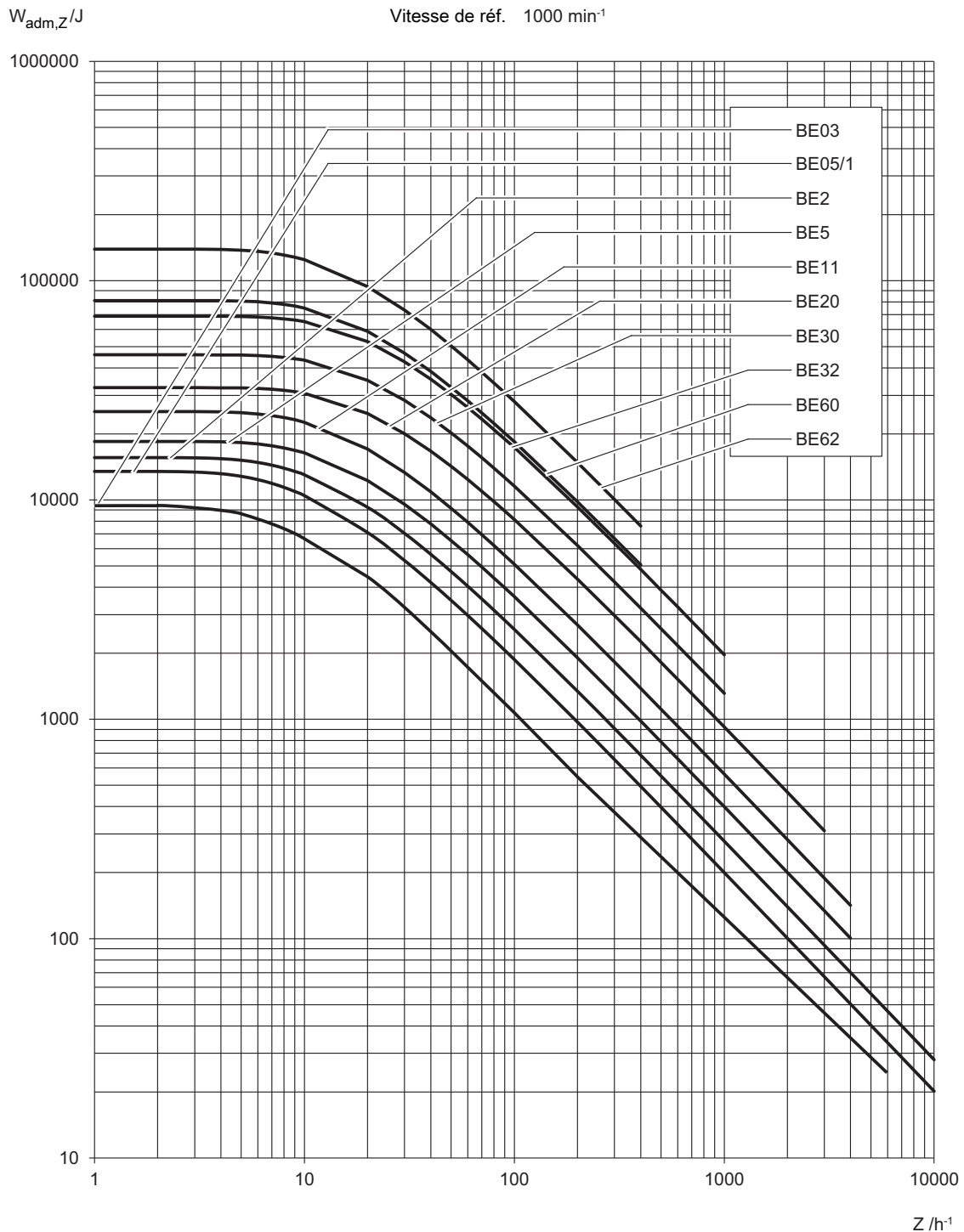
Plage de charge	Vitesse de référence tr/min	Utilisation	Paragraphe
S	1000	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 6 pôles moteur, fonctionnement 50 Hz	6.5.1 (→ 97)
S	1200	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 6 pôles moteur, fonctionnement 60 Hz	6.5.2 (→ 98)
S	1500	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 4 pôles moteur, fonctionnement 50 Hz	6.5.3 (→ 99)
S	1800	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 4 pôles moteur, fonctionnement 60 Hz	6.5.4 (→ 100)
S	3000	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 2 pôles moteur, fonctionnement 50 Hz	6.5.5 (→ 101)
S	3600	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 2 pôles moteur, fonctionnement 60 Hz	6.5.6 (→ 102)
R	1500	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 4 pôles moteur, fonctionnement 50 Hz	6.5.7 (→ 103)
R	1800	Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement avec 4 pôles moteur, fonctionnement 60 Hz	6.5.8 (→ 104)

REMARQUE



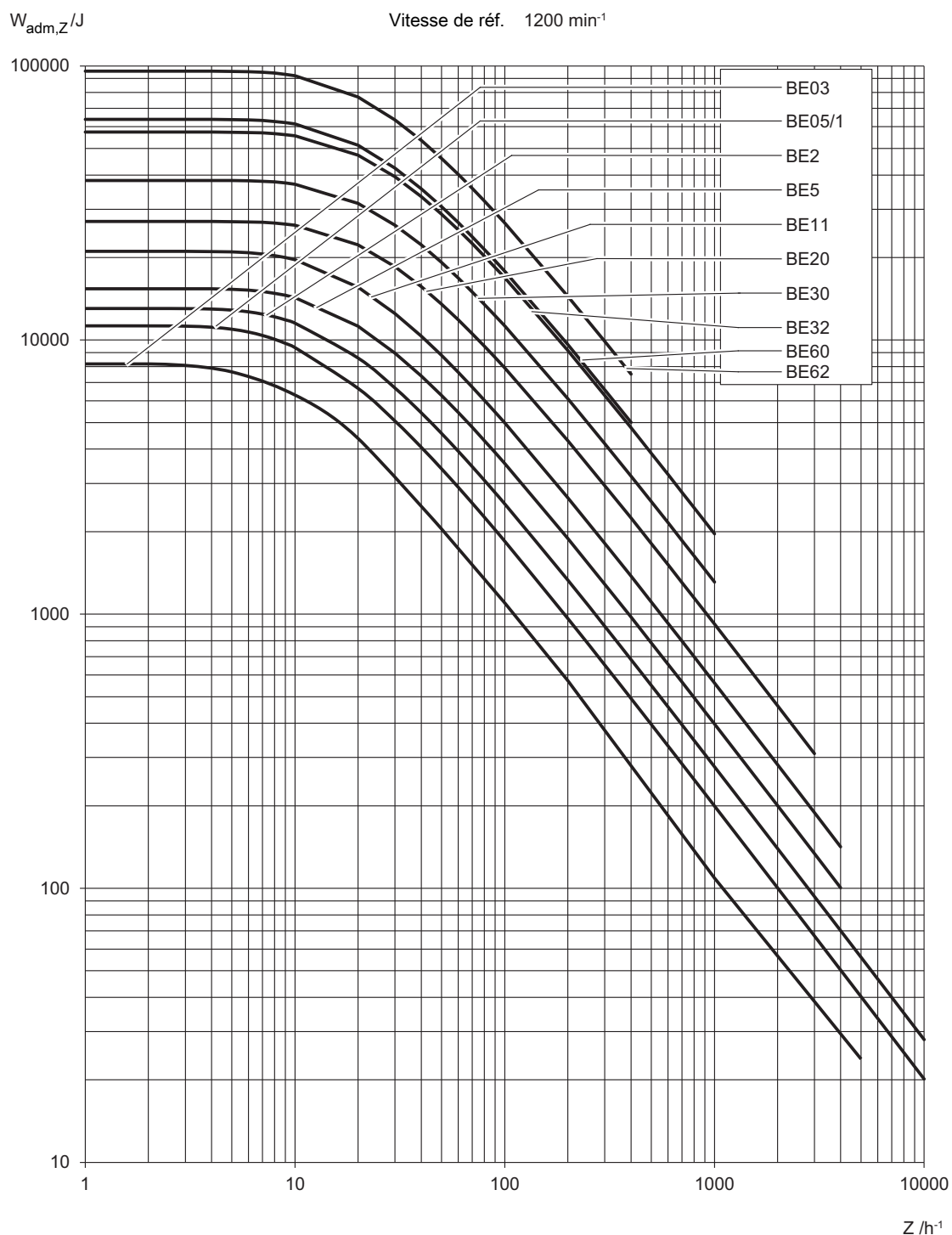
- Il n'y a pas de valeurs limites spécifiques définies pour les freinages de maintien de moteurs avec un nombre de pôles ≥ 8 dans la plage de charge S (50 Hz ou 60 Hz). Utiliser le schéma relatif à la vitesse de référence 1000 tr/mn pour la plage de charge S.

6.5.1 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 6 pôles moteur, 50 Hz



9007221985463435

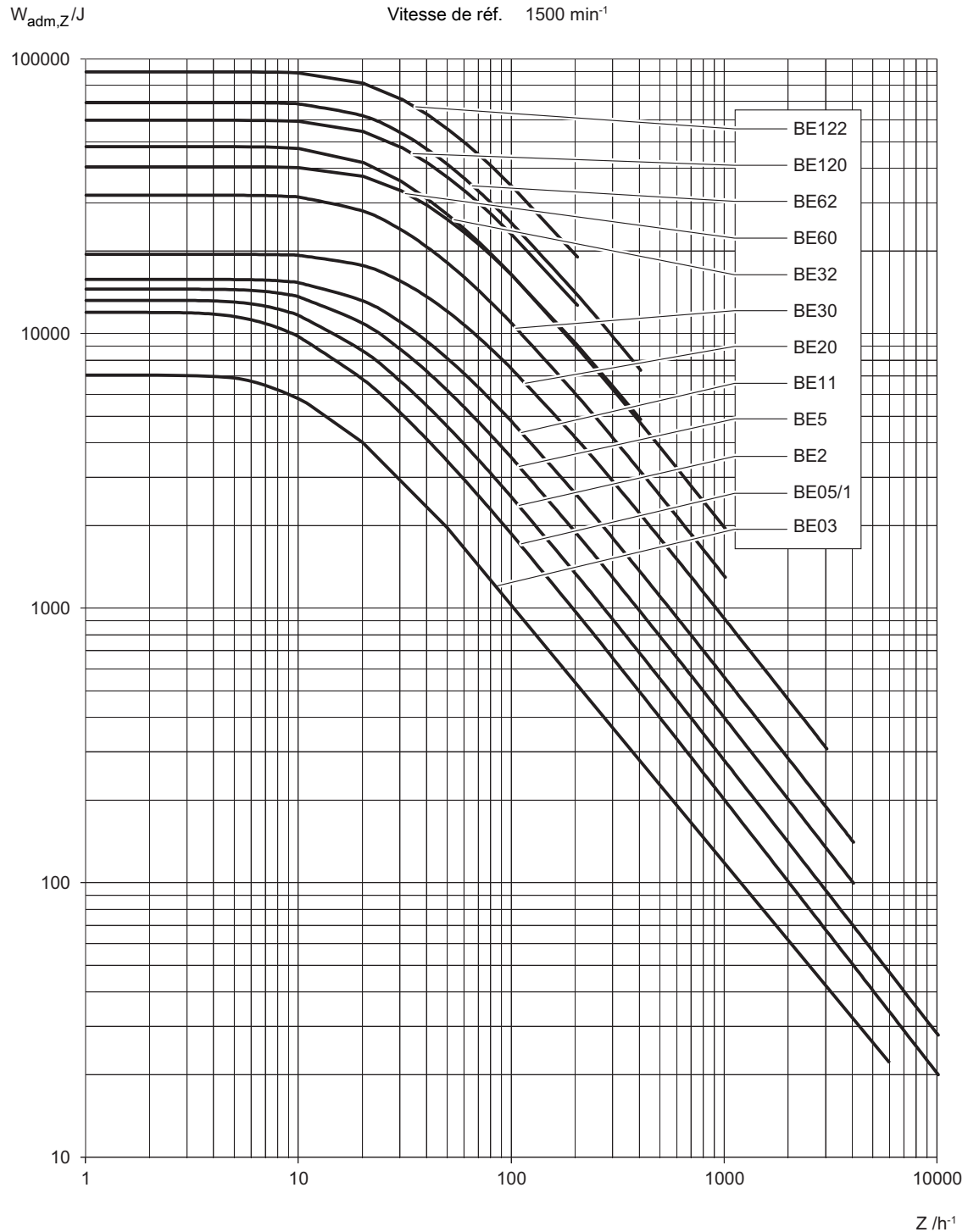
6.5.2 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 6 pôles moteur, 60 Hz



9007221985466123

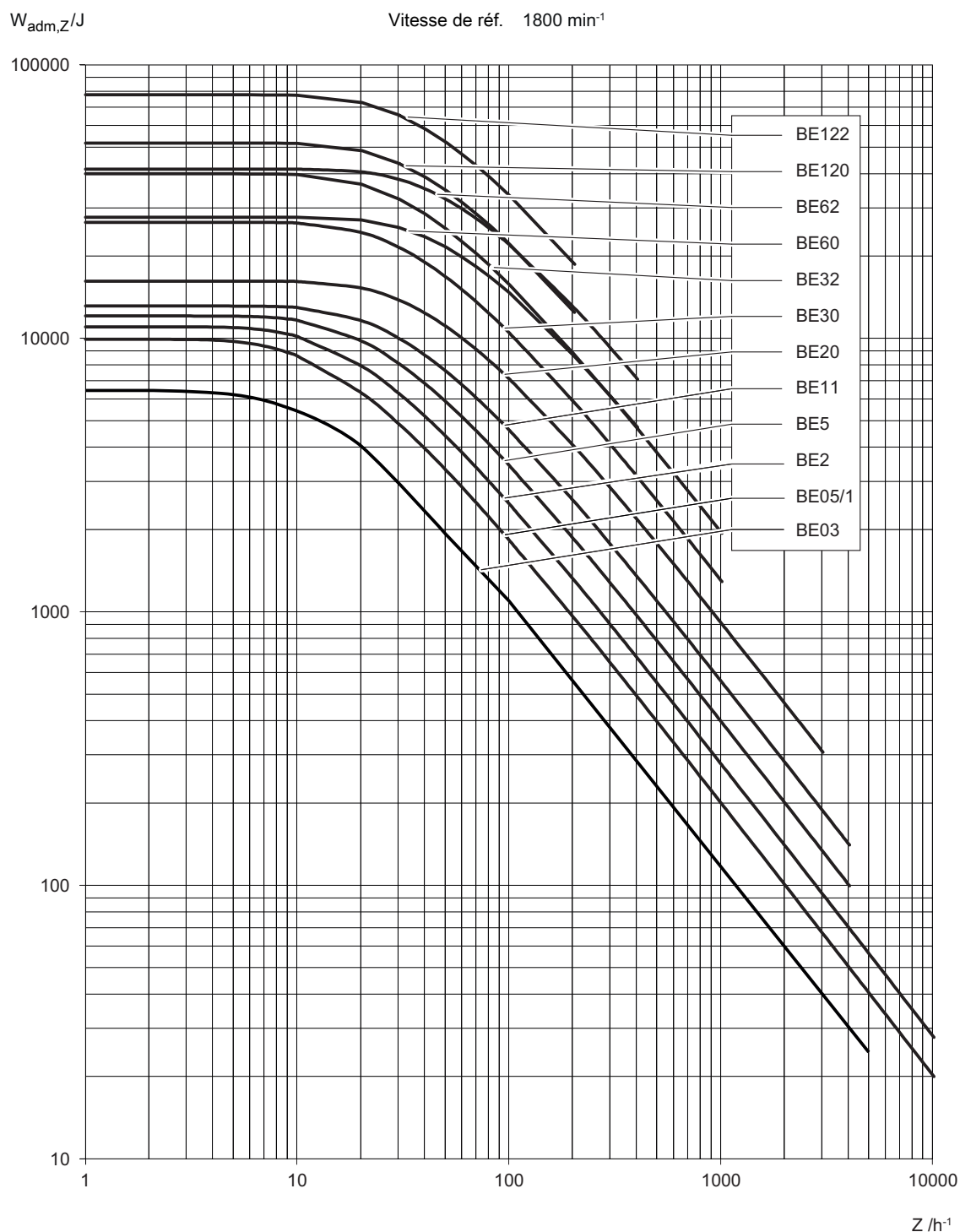
24776920/FR – 08/2018

6.5.3 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 4 pôles moteur, 50 Hz



9007221985468811

6.5.4 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 4 pôles moteur, 60 Hz



9007221985471499

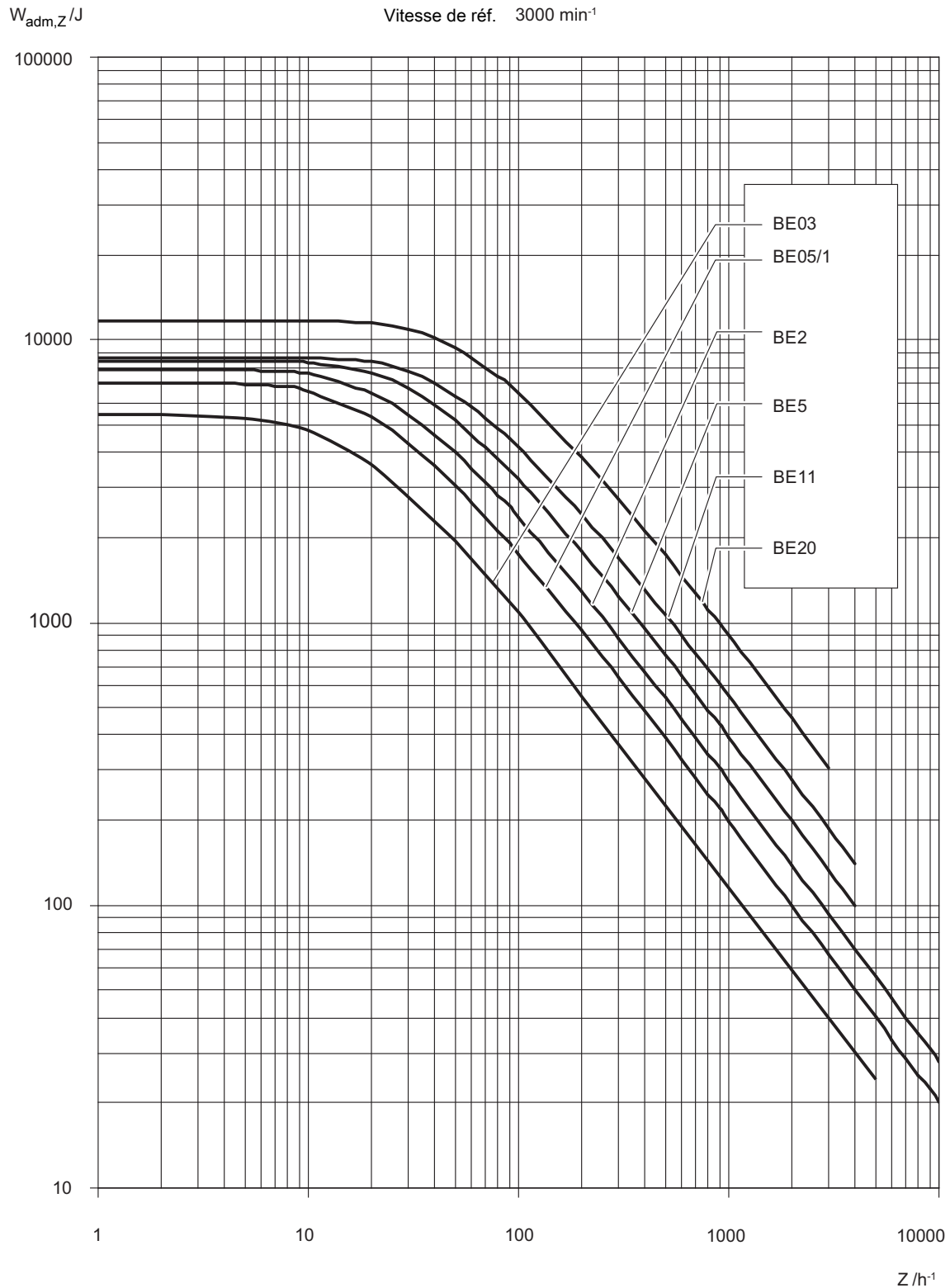
24776920/FR – 08/2018

6.5.5 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 2 pôles moteur, 50 Hz

REMARQUE



Les freinages de maintien ne sont pas autorisés pour les moteurs 2 pôles avec tailles de freins BE30 à BE122.

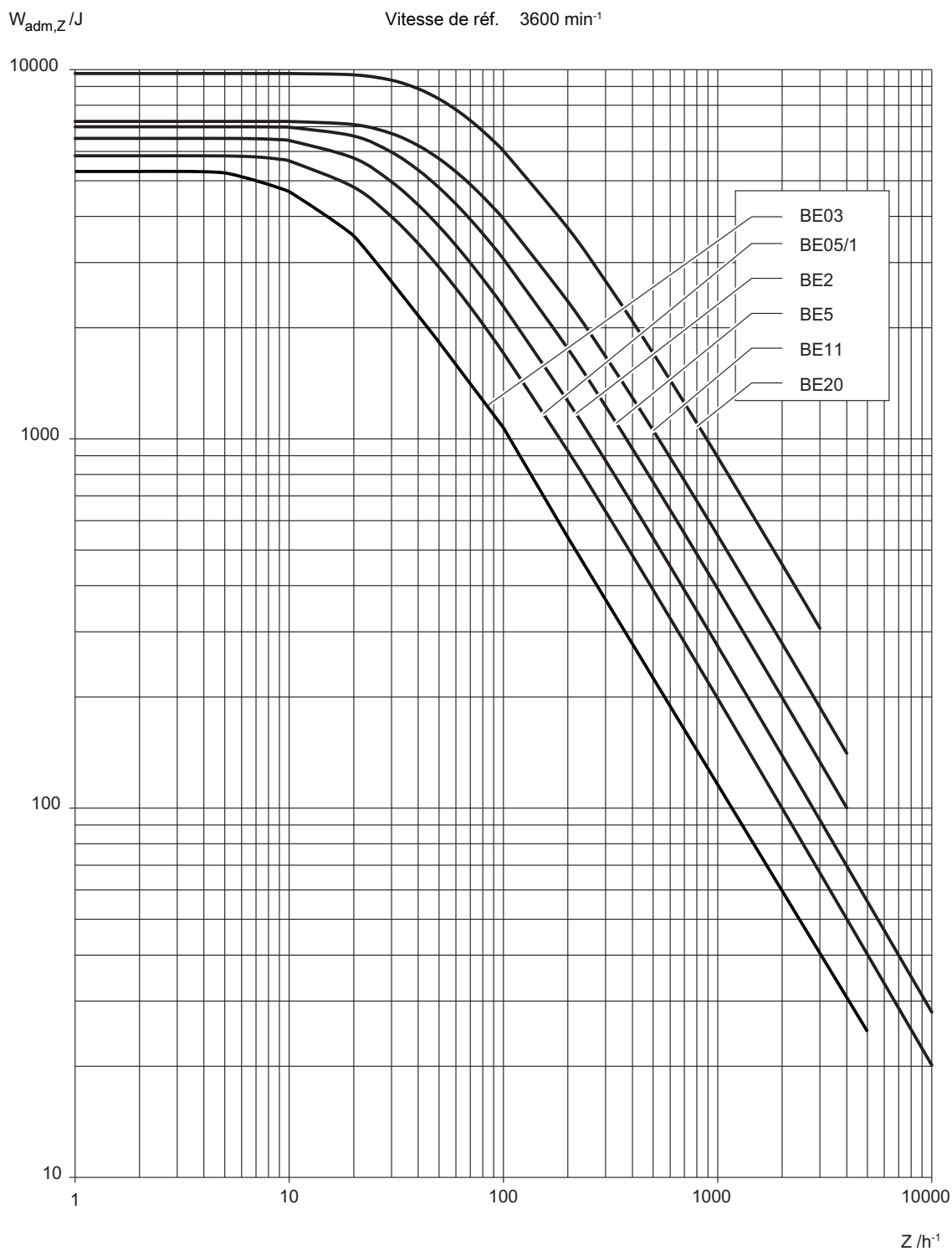


6.5.6 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge S, 2 pôles moteur, 60 Hz

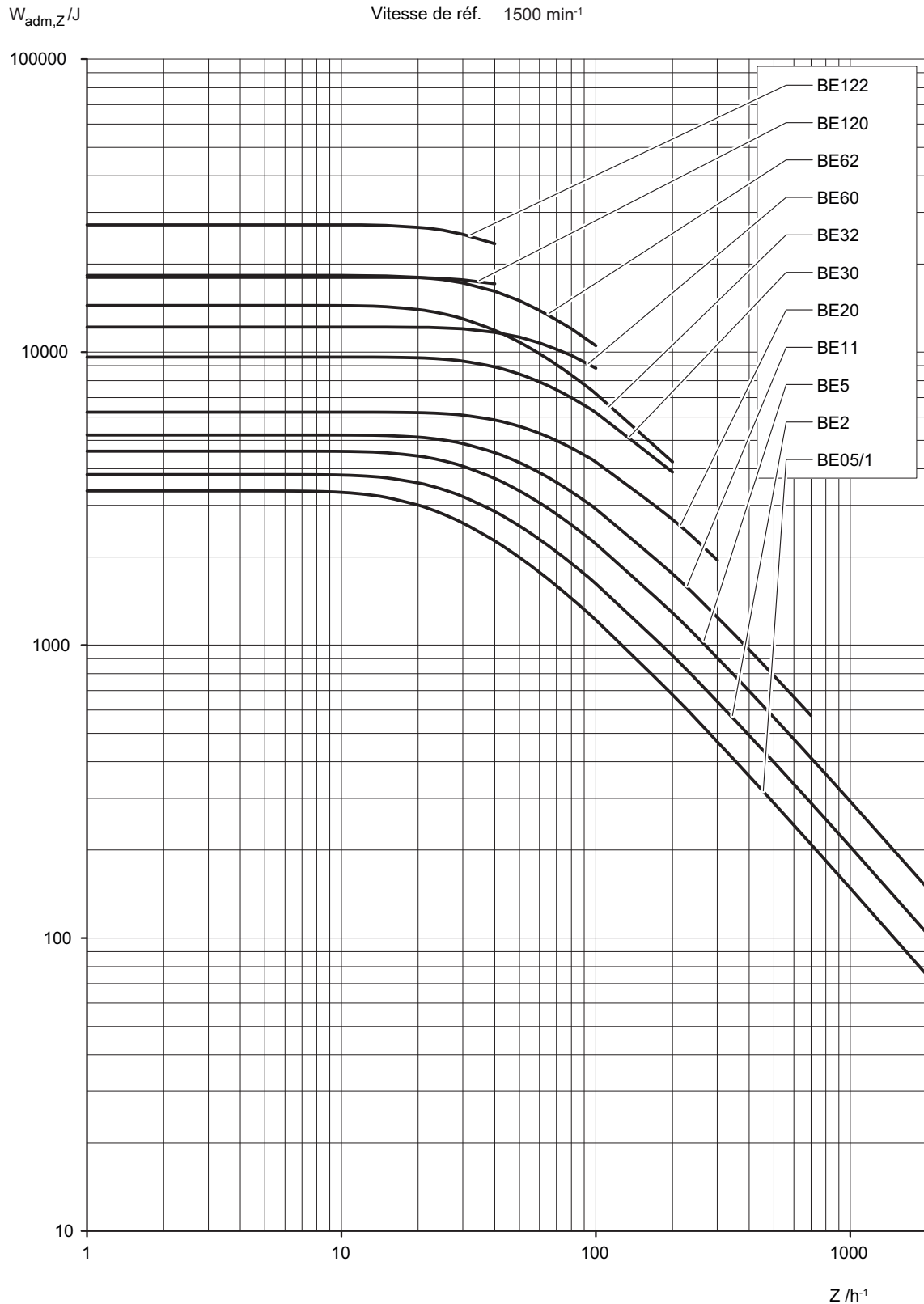
REMARQUE



Les freinages de maintien ne sont pas autorisés pour les moteurs 2 pôles avec tailles de freins BE30 à BE122.

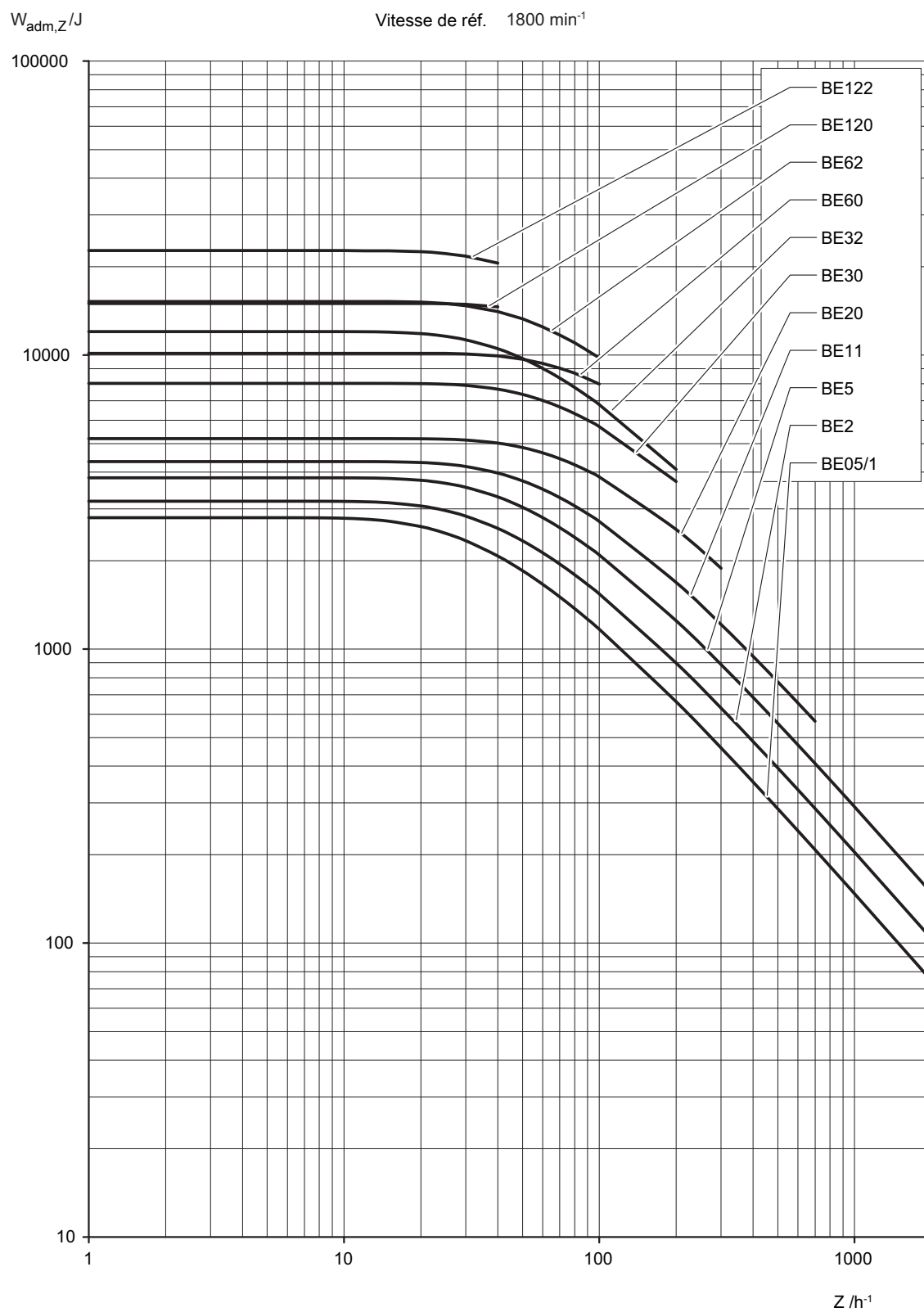


6.5.7 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge R, 4 pôles moteur, 50 Hz



22730751371

6.5.8 Freinage à partir de la vitesse de fonctionnement, plage de charge R, 4 pôles moteur, 60 Hz



22730754059

24776920/FR – 08/2018

6.6 Valeurs caractéristiques de sécurité

REMARQUE



Les valeurs caractéristiques de sécurité des composants SEW figurent dans la documentation ainsi que dans la bibliothèque SEW du logiciel SISTEMA. La documentation ainsi que la bibliothèque sont disponibles pour téléchargement sur notre site Internet.

6

6.6.1 Valeurs caractéristiques de sécurité pour freins BE..

Les valeurs indiquées dans le tableau suivant s'appliquent pour le frein BE.. dans la plage standard.

	Valeurs caractéristiques de sécurité selon EN ISO 13849-1	
Classification	Catégorie B	
Structure système	Monocanal (cat. B)	
Valeur MTTF_D	Calcul via la valeur B _{10D}	
Valeur B_{10D}	BE03	20 × 10 ⁶
	BE05	16 × 10 ⁶
	BE1	12 × 10 ⁶
	BE2	8 × 10 ⁶
	BE5	6 × 10 ⁶
	BE11	3 × 10 ⁶
	BE20	2 × 10 ⁶
	BE30	1.5 × 10 ⁶
	BE32	1.5 × 10 ⁶
	BE60	1 × 10 ⁶
	BE62	1 × 10 ⁶
	BE120	0.25 × 10 ⁶
	BE122	0.25 × 10 ⁶

Les freins BE.. sont également proposés par SEW comme freins de sécurité jusqu'à la taille BE32. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le complément à la notice d'exploitation *Safety Encoders and safety Brakes – DR.., DRN.., DR2.., EDR.., EDRN.. motors*

6.6.2 Valeurs caractéristiques de sécurité pour freins de sécurité BE..

	Valeurs caractéristiques de sécurité selon EN ISO 13849-1	
Classification	Catégorie 1	
Structure système	Monocanal (cat. 1)	
Mode d'exploitation	High demand	
État sûr	Le frein est serré.	
Fonctions de sécurité	Freinage sûr (SBA)	
	Maintien sûr (SBH)	
Durée d'utilisation	20 ans, ou valeur T_{10D} (en fonction de la première valeur d'occurrence)	
Valeur T_{10D}	$0.1 \times MTTF_D$	
Valeur $MTTF_D$	Calcul via la valeur B_{10D}	
Valeur B_{10D}	BE03	24×10^6
	BE05	20×10^6
	BE1	16×10^6
	BE2	12×10^6
	BE5	10×10^6
	BE11	8×10^6
	BE20	5×10^6
	BE30	3×10^6
	BE32	3×10^6

Index

A

Arrêt d'urgence	13
ATEX	11, 16

C

Cadence de démarrage	58
Cadence de démarrage admissible du moteur ...	58
Caractéristiques techniques des freins BE	
Courants d'utilisation du frein BE	78
Temps de réaction du frein BE	81
Combinaisons moteur - frein	23
Configuration	9
Légende	35
Symbole	35
Courants d'utilisation nominaux	79

D

Définition	
FRaArrêt_Urgence	39
MaArrêt_Urgence	39
Diagnostic du frein	9
DUE	9

E

Échelonnement des couples de freinage	24
Enrouleurs / dérouleurs	61, 70

F

Facteurs d'usure	44
Fonctions de sécurité	
SBA (Safe Brake Actuation) – Freinage sûr	7
SBH (Safe Brake Hold) – Maintien sûr du frein	8
Formules de calcul	
BE.. comme frein de maintien pour moteurs en	
exécution pour atmosphères explosibles	74
Freins BE.. comme freins de service	54
Freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme	
freins de maintien	65
FRaArrêt_Urgence	39
Frein	
Fonction	19
Structure générale	19
Frein BE..	
Combinaisons et restrictions	26
Combinaisons moteur	23

Combinaisons moteur - frein	23
Courants d'utilisation	78
Description	13
Échelonnement des couples de freinage	24
Temps de réaction du frein BE	81

Frein BE.. pour moteurs en exécution pour atmo- sphères explosibles	
Comparatif des exécutions	18
Différences par rapport au frein BE	17
Propriétés	16
Frein de maintien	13
Frein de sécurité	13, 16
Frein de service	13

H

HazLoc-NA®	11, 16
------------------	--------

I

IECEX	11, 16
Intervalle d'entretien	44

L

Logique de détermination	
BE.. comme frein de maintien pour moteurs en	
exécution pour atmosphères explosibles	71
Freins BE.. comme freins de service	51
Freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme	
freins de maintien	62

M

MaArrêt_Urgence	39
Marques	4
Mention concernant les droits d'auteur	4
Mesures pour la détermination	
Freins BE.. comme freins de maintien pour	
moteurs en exécution pour atmosphères explo-	
sibles	48
Freins BE.. comme freins de sécurité pour	
moteurs en exécution pour atmosphères explo-	
sibles	46
Freins BE.. comme freins de service	46
Freins BE.. et freins de sécurité BE.. comme	
freins de maintien	47

N

Noms de produit	4
-----------------------	---

P

Plages de charge	
Affectation	40
Pour applications horizontales et verticales ...	40
Utilisation	41
Plateau tournant vertical.....	50
Plateaux tournants verticaux	61, 70
Protection contre les explosions.....	11
ATEX	11
Freins disponibles	12
HazLoc-NA®	11
IECEX	11
Puissance nominale de bobine	79

R

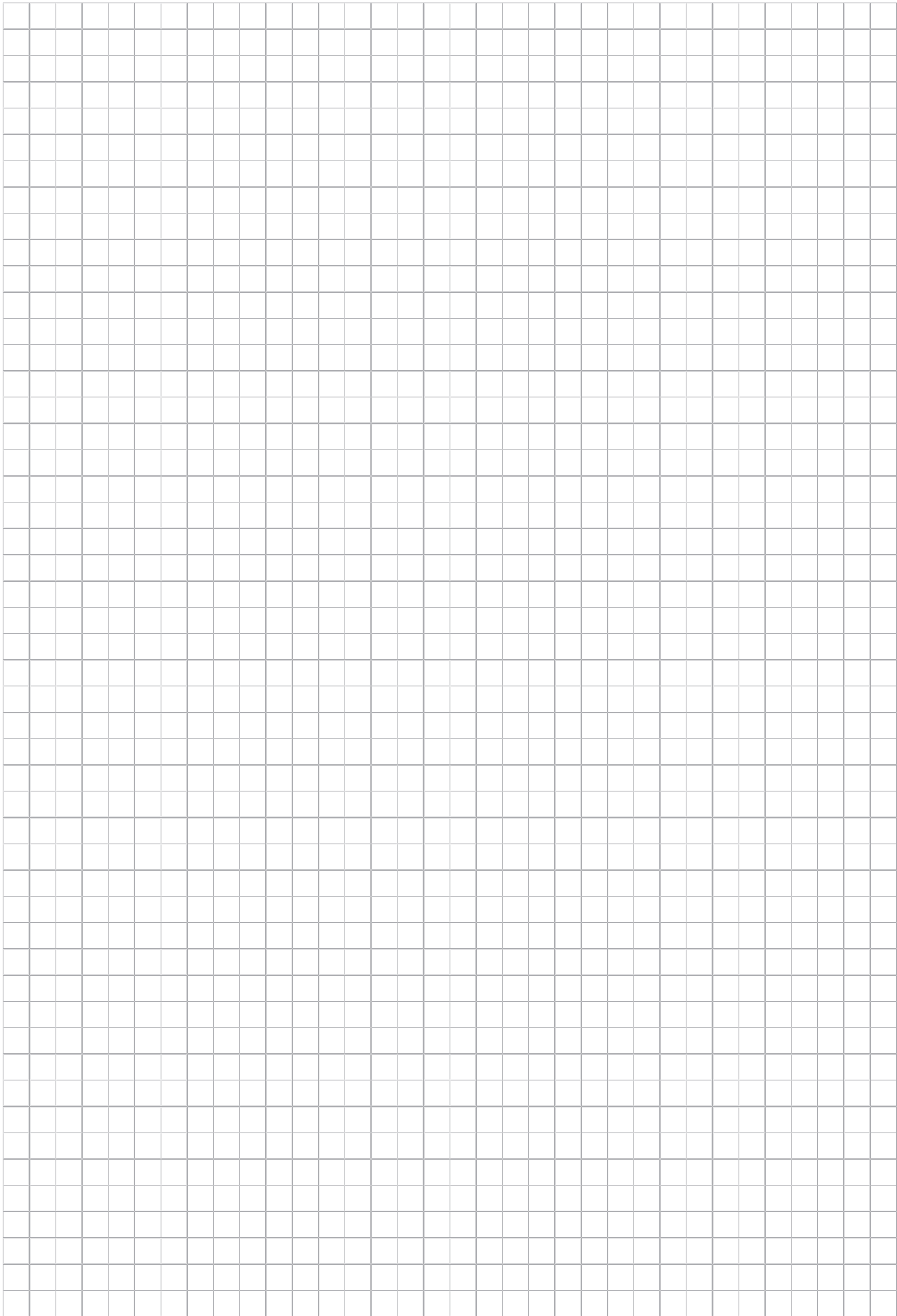
Règles de calcul	
Courants d'utilisation nominaux	79
Puissance nominale de bobine	79

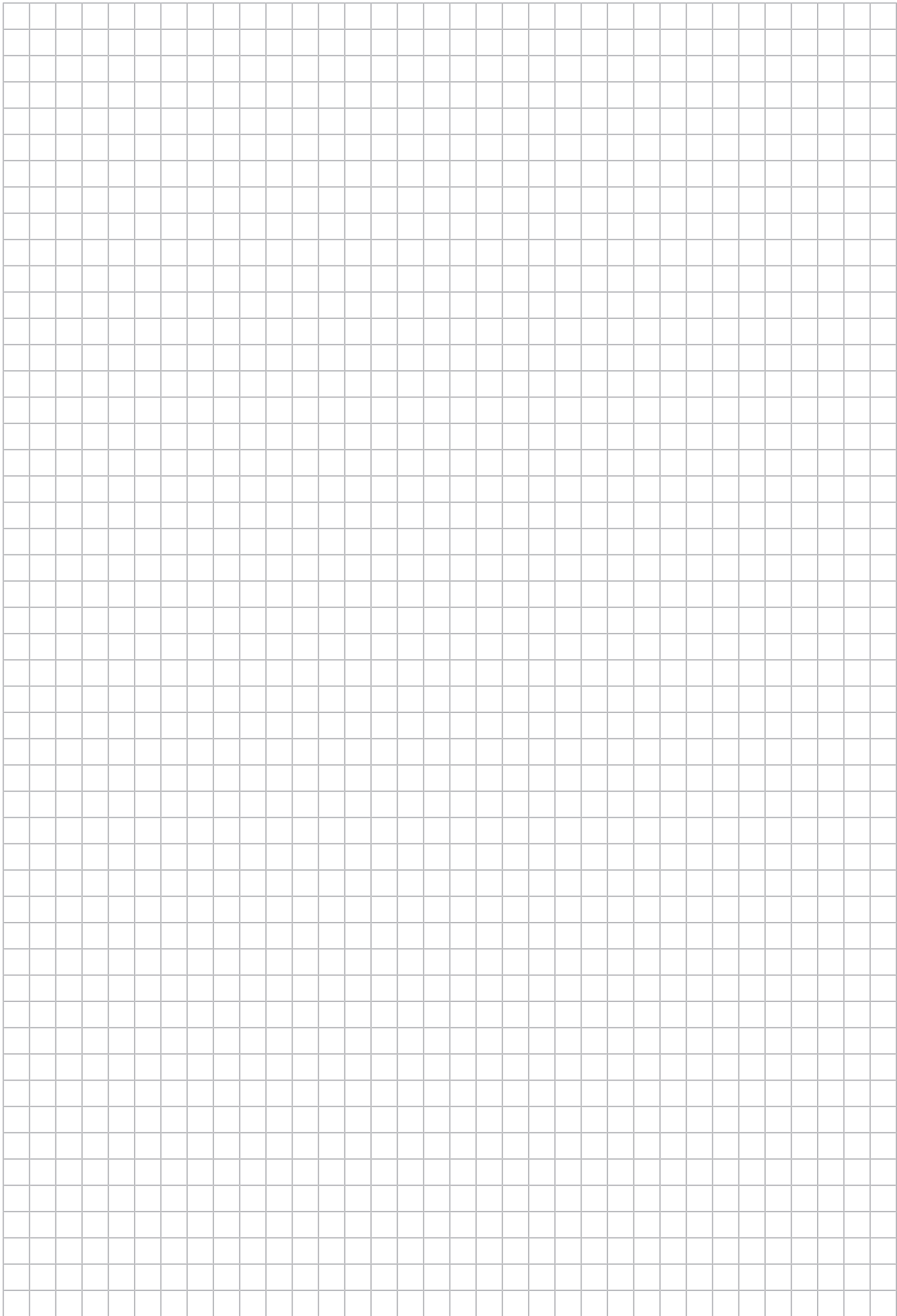
S

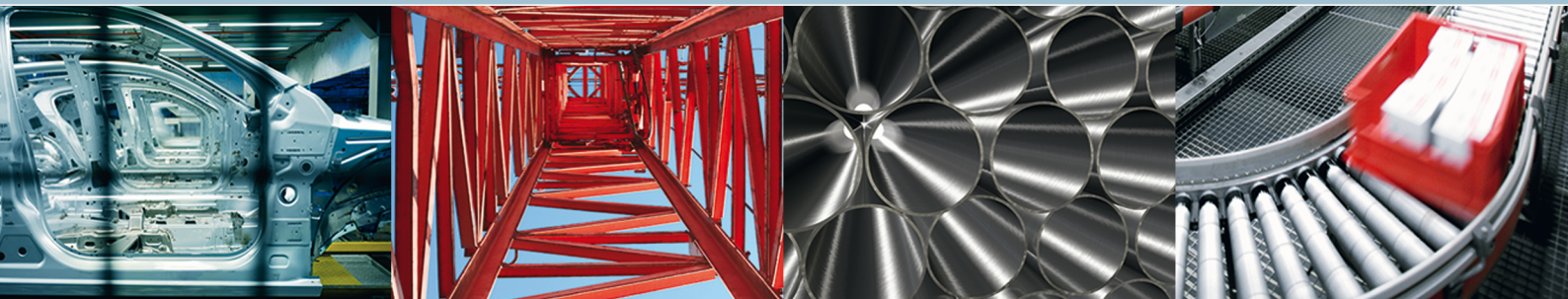
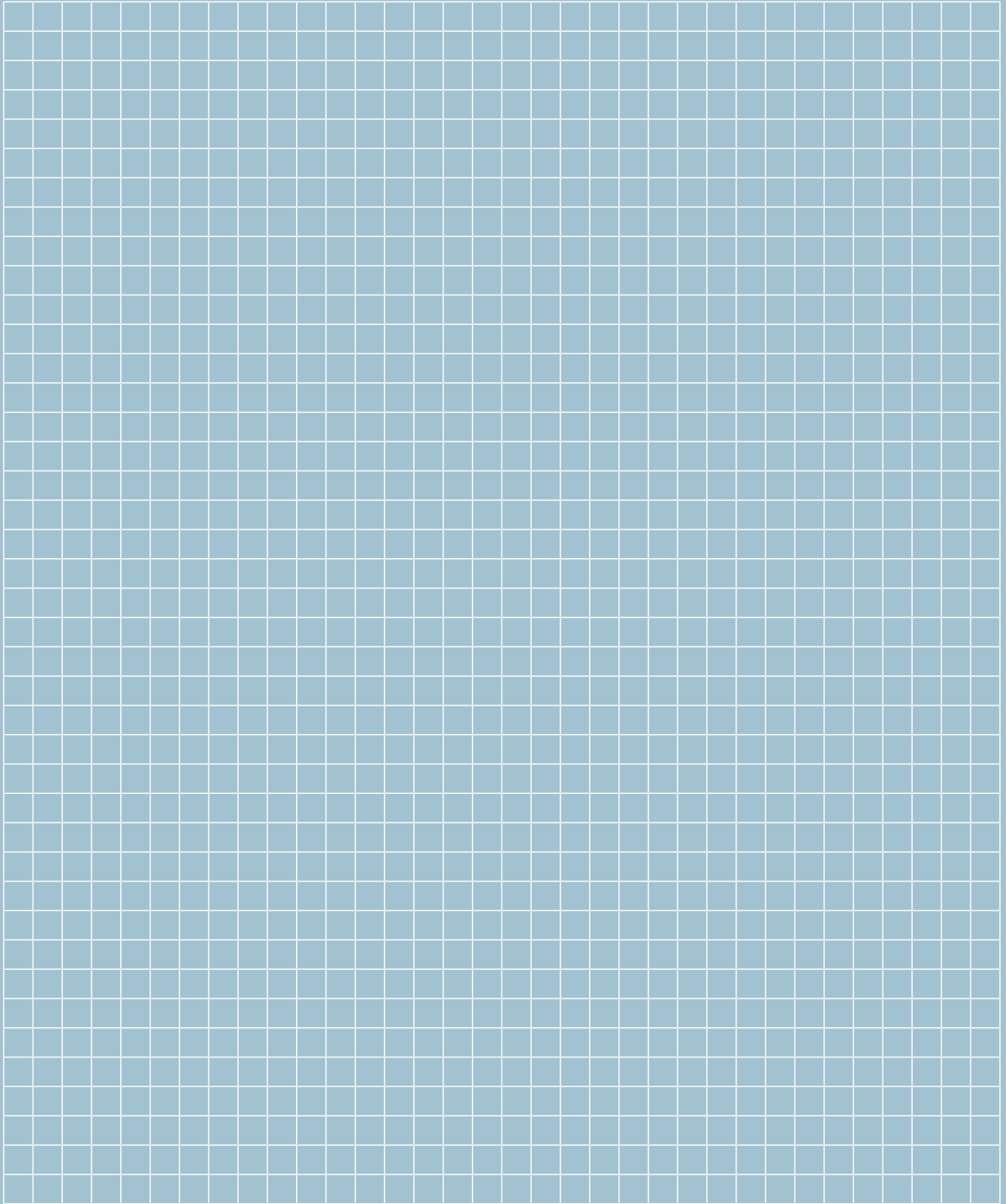
SBA (Safe Brake Actuation)	16
SBH (Safe Brake Hold)	16
SBS	16
SEW Workbench	50, 61, 70

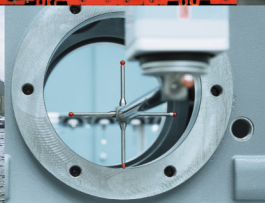
T

Travail du frein jusqu'au prochain entretien.....	44
---	----









SEW-USOCOME
Moteur dans un
univers mobile

SEW
USOCOME

SEW-USOCOME
B.P. 20185
F-67506 Haguenau Cedex

Tél. +33 (0)3 88 73 67 00
Fax +33 (0)3 88 73 66 00
sew@usocomme.com

→ www.usocomme.com