
Norme internationale



2953

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Machines à équilibrer — Description, caractéristiques et possibilités

Balancing machines — Description and evaluation

Deuxième édition — 1985-11-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2953:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a1dff13-04ba-4667-9189-8561239d4e33/iso-2953-1985>

CDU 62-755

Réf. n° : ISO 2953-1985 (F)

Descripteurs : équilibrage, matériel d'équilibrage, spécification, essai.

Prix basé sur 34 pages

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2953 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108.
Vibrations et chocs mécaniques.

La Norme internationale ISO 2953 a été pour la première fois publiée en 1975. Cette deuxième édition annule et remplace la première édition dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire

	Page
1 Objet	1
2 Domaine d'application	1
3 Références	1
4 Aptitude et données de fonctionnement de la machine	1
4.1 Aptitude et données de fonctionnement des machines horizontales	2
4.2 Aptitude et données de fonctionnement des machines verticales	6
5 Caractéristiques de la machine	10
5.1 Principe de fonctionnement	10
5.2 Disposition de la machine	10
5.3 Système indicateur	10
5.4 Système de séparation de plans	11
5.5 Réglage et étalonnage de l'indicateur	11
5.6 Autres dispositifs	11
6 Balourd résiduel minimal réalisable	11
7 Rendement	12
7.1 Durée d'un cycle de mesurage	12
7.2 Réduction du balourd	12
8 Facteurs de garantie de fonctionnement	12
9 Conditions d'installation	12
9.1 Généralités	12
9.2 Exigences relatives aux systèmes électriques et pneumatiques	12
9.3 Assise	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a1dff13-04ba-4667-9189-8561239d4e35/iso-2953-1985>

10	Rotors d'essai et masses d'essai	13
10.1	Rotors d'essai	13
10.2	Masses d'essai	13
11	Essais de vérification	19
11.1	Spécifications pour trois essais	19
11.2	Devoirs du constructeur et de l'utilisateur	20
11.3	Spécifications sur la balance	20
11.4	Essais et contre-essais	20
11.5	Vitesses d'équilibrage	20
11.6	Essai du balourd résiduel minimal réalisable (essai U_{rnr})	20
11.7	Essai de réduction de balourd	22

Annexes

A	Renseignements à fournir par l'acheteur au constructeur de la machine à équilibrer	28
B	Définitions	31
C	Diagrammes limites RRB	32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2953:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a1dff13-04ba-4667-9189-8561239d4e33/iso-2953-1985>

Machines à équilibrer — Description, caractéristiques et possibilités

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

1 Objet

La présente Norme internationale établit des données permettant de définir le fonctionnement et les caractéristiques des machines servant à équilibrer des organes tournants dont on désire la correction dans un ou plusieurs plans perpendiculaires à l'axe de l'arbre. Elle insiste sur l'importance attachée à la forme suivant laquelle les caractéristiques doivent être spécifiées par le constructeur et esquisse également des méthodes d'évaluation des possibilités des machines à équilibrer. L'adoption du format proposé en 4.1 et 4.2 facilite, pour l'utilisateur, la comparaison des produits fournis par tel ou tel constructeur. L'annexe A donne, à titre indicatif, les conseils que doivent suivre les utilisateurs pour présenter leurs exigences.

La terminologie utilisée dans la présente Norme internationale est conforme à l'ISO 1925. Cette terminologie devrait être utilisée par les constructeurs et les utilisateurs lorsqu'ils se réfèrent à la présente Norme internationale.

2 Domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux machines à équilibrer qui supportent et font tourner des pièces de travail rigides (c'est-à-dire, des pièces de travail qui sont rigides aux vitesses d'équilibrage) et qui donnent les valeurs et les positions angulaires des corrections de balourd désirées.

Elle s'applique aux machines qui mesurent les effets de balourd à la fois sur des paliers souples et sur des paliers rigides. Elle inclut également les machines du type à résonance dans la mesure où elles sont munies de correcteurs mécaniques.

Elle traite également des exigences techniques de ces machines à équilibrer; cependant, elle ne traite pas de particularités associées à une correction automatique.

Elle donne des détails sur les rotors en essai, les masses d'essai à employer et les essais de performances à mettre en œuvre pour assurer la conformité avec l'aptitude à indiquer un balourd spécifié. Les essais d'autres aptitudes de la machine et d'autres paramètres de performance ne sont pas couverts par la présente Norme internationale.

L'annexe A suggère les renseignements qu'un utilisateur pourrait fournir au constructeur, ainsi que la manière de les présenter en tableau. L'annexe B donne quelques-unes des définitions relatives aux dispositions de la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale ne spécifie pas de critères d'équilibrage; ces derniers figurent dans l'ISO 1940.

3 Références

ISO 1925, *Équilibrage — Vocabulaire.*

ISO 1940, *Qualité d'équilibrage des corps rigides en rotation.*

4 Aptitude et données de fonctionnement de la machine

Le constructeur doit spécifier, s'il y a lieu, et dans une présentation analogue, toutes les caractéristiques énumérées en 4.1 et 4.2 pour les machines horizontales ou verticales, respectivement.

4.1 Aptitude et données de fonctionnement des machines horizontales (voir page 4 pour les notes)

Constructeur : Modèle :

4.1.1 Masse du rotor et valeurs limites du balourd

4.1.1.1	Vitesses ou gammes de vitesses d'équilibrage (voir aussi 4.1.3.1)	Min.	n_2	n_3	n_4	n_5
4.1.1.2 ¹⁾	Masse du rotor maximum					
	kg (lb) minimum					
	Force de surcharge occasionnelle par support : N (kgf, lbf)					
	Force négative maximale par support : N (kgf, lbf)					
4.1.1.3 ²⁾	Moment maximal d'inertie du rotor par rapport à l'axe de l'arbre kg.m ² (lb.ft ²)					
	Programme de cycles					
4.1.1.4 ³⁾	Balourd maximal mesurable					
	g-mm/kg ou g-mm (lb-in/lb ou oz-in) admissible					
4.1.1.5 ⁴⁾ Pour les rotors d'essai entre paliers	Balourd spécifique résiduel masse maximale					
	minimal réalisable, e_{rnr} (voir chapitre 6) 0,2 × masse maximale					
	g-mm/kg (lb-in/lb) masse minimale					
	Écart correspondant d'un indicateur analogique de valeur du balourd : mm (in), 0,2 × masse maximale respectivement nombre d'unités numériques masse minimale					
4.1.1.5.1 ⁴⁾ Pour les rotors d'essai en porte-à-faux	Balourd spécifique résiduel masse maximale					
	minimal réalisable 0,2 × masse maximale					
	e_{rnr} (voir chapitre 6) g-mm/kg (lb-in/lb) masse minimale					
	Écart correspondant d'un indicateur analogique de valeur du balourd : mm (in), 0,2 × masse maximale respectivement nombre d'unités numériques masse minimale					

4.1.1.6 Rendement (voir chapitre 7)

4.1.1.6.1 Durée d'un cycle de mesurage

- a) Durée de réglage mécanique: S
- b) Durée de réglage du système indicateur: S
- c) Durée de préparation du rotor: S
- d) Durée moyenne d'accélération: S
- e) Durée de la lecture: S
- f) Durée moyenne de décélération: S
- g) Rapport des lectures au rotor: S
- h) Autres durées nécessaires: S
- j) Durée totale d'un cycle de mesurage [a) à h) ci-dessus]: S

4.1.1.6.2 Rapport de réduction du balourd pour les rotors d'essai entre paliers: %

4.1.1.6.3 Rapport de réduction du balourd pour les rotors d'essai en porte-à-faux: %

4.1.2 Dimensions du rotor

4.1.2.1⁵⁾ Encombrement du rotor (voir figure 1)

4.1.2.2 Diamètre du rotor

Diamètre maximal au-dessus du banc : mm (in)

Diamètre maximal sur lequel la courroie peut entraîner : mm (in)

Diamètre minimal sur lequel la courroie peut entraîner : mm (in)

4.1.2.3 Distance entre les axes des tourillons

Maximale: mm (in)

Minimale: mm (in)

Distance maximale de la bride de raccordement à l'axe du palier le plus éloigné: mm (in)

Distance minimale de la bride de raccordement à l'axe du palier le plus proche: mm (in)

4.1.2.4 Diamètre du tourillon

Maximal: mm (in)

Minimal: mm (in)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.1.2.4.1⁶⁾ Vitesse périphérique maximale admissible du tourillon: m/s (ft/s)

4.1.2.5 Limite de l'emplacement des plans de correction (compatible avec les exigences de 5.4)

ISO 2953:1985
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a16d13-04ba-4067-9189-8561239d4e33/iso-2953-1985>

4.1.2.6 Taux d'interaction entre les plans de correction (compatible avec les exigences de 5.4 et basé sur le rotor d'essai)

4.1.3 Entraînement

4.1.3.1⁷⁾

Vitesse d'équilibrage
tr/min

Couple nominal sur la pièce de travail
N.m (lbf.ft)

n_1

n_2

n_3

n_4

n_5

n_6

n_7

n_8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ou

ou

variable sans paliers de

variable sans paliers de

à

à

4.1.3.2⁸⁾ Couple à vitesse nulle : % du couple nominal sur la pièce de travail

Couple de démarrage réglable de à % du couple nominal sur la pièce de travail

Couple maximal % du couple nominal sur la pièce de travail

4.1.3.3⁹⁾ Type d'entraînement de la pièce de travail :

4.1.3.4 Moteur principal (type de moteur) :

4.1.3.4.1 Puissance nominale : kW (hp)

Vitesse du moteur : tr/min

Puissance, tension/fréquence/phase : / /

4.1.3.5 Freinage

4.1.3.5.1 Type de frein :

Couple de freinage réglable de à % du couple nominal

Peut-il être utilisé comme moyen d'immobilisation? Oui/Non

4.1.3.6 Moteur et commandes conformément à la(aux) norme(s) suivante(s) :

4.1.3.7 Réglage de la vitesse prévue :

Exacte ou constante à % près de tr/min

ou tr/min

4.1.4¹⁰⁾ Rapport d'interférence du déséquilibre de couple [g·mm/g·mm² (oz·in/oz·in²)]: %

4.1.5 Exigences relatives à la pression d'air: Pa(psi); m³/s (ft³/s)

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTES POUR 4.1

1) La masse maximale du rotor qui peut être équilibré doit être indiquée pour chacune des vitesses d'équilibrage. Les données doivent être indiquées pour permettre à l'utilisateur de déterminer l'encombrement maximal du rotor utilisable et les outillages et/ou les adaptateurs nécessaires.

La force de surcharge occasionnelle n'est à indiquer que pour la vitesse d'équilibrage la plus basse. C'est la force maximale par support qui peut être acceptée par la machine, sans dommage immédiat.

La force négative est la force statique, dirigée vers le haut, qui résulte d'une pièce de travail ayant son centre de gravité en dehors des paliers.

2) Le maximum du moment d'inertie [masse × (rayon de giration)²] d'un rotor par rapport à l'axe de l'arbre que la machine peut accélérer dans un temps d'accélération fixé, doit être donné pour chacune des vitesses d'équilibrage (n_1, n_2, \dots) avec le programme de cycles correspondant. Le programme de cycles pour une vitesse d'équilibrage donnée est le nombre de départs et d'arrêts que la machine peut réaliser sans inconvénients, par heure, quand elle équilibre un rotor ayant le moment maximal d'inertie.

3) En général, pour les rotors rigides à deux plans de correction, la valeur indiquée s'applique pour moitié à chacun des plans; pour les rotors en forme de disque, la valeur indiquée entière est valable pour un seul plan.

4) Les limites des machines à paliers souples doivent en général être données en gramme millimètres par kilogramme (balourd spécifique), cette valeur représentant une mesure du déplacement du rotor et donc du mouvement des paliers de la machine à équilibrer. Pour les machines à paliers rigides, les limites doivent en général être données en gramme millimètres, ces machines étant habituellement étalonnées en usine et donne le balourd dans ces unités. (Voir également chapitre 6.) Pour les machines à deux plans, ceci est le résultat obtenu dans le cas où le balourd résiduel minimal possible est distribué entre les deux plans.

5) Des dessins appropriés de l'enveloppe des supports et des pièces pouvant constituer une entrave, tels que dispositif d'entraînement par courroie, supports de montages de protection, bras de butée et tirants,

6) La combinaison d'un grand diamètre de tourillon et d'une grande vitesse d'équilibrage peut entraîner une vitesse périphérique excessive du tourillon. La vitesse maximale périphérique du tourillon doit être spécifiée.

7) Lorsque l'entraînement s'effectue par courroie, les vitesses d'équilibrage doivent être données pour les diamètres maximal et minimal sur lesquels la courroie peut entraîner, ou pour tout autre diamètre approprié.

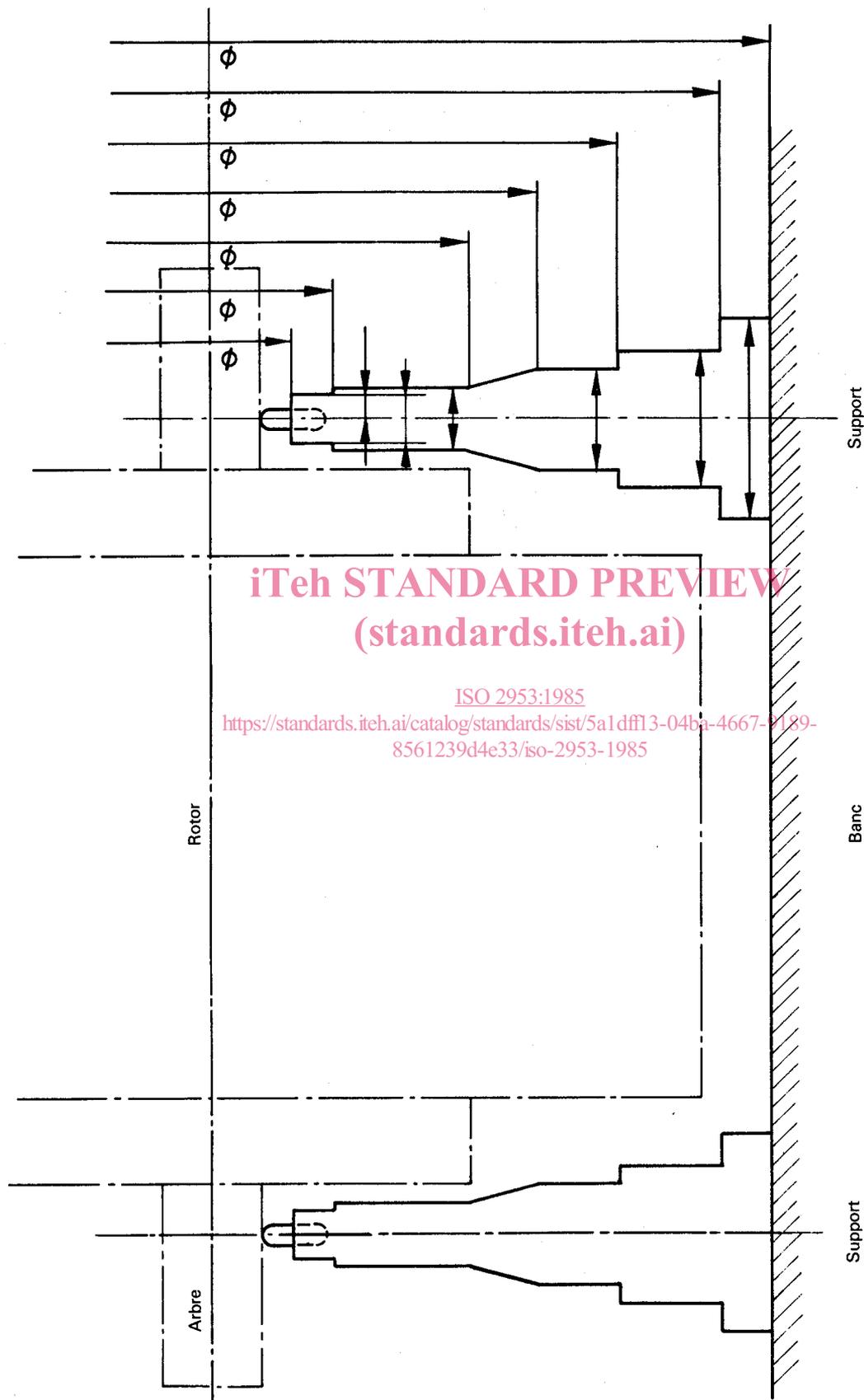
8) Dans la plupart des cas, on utilise le couple maximal pour accélérer la pièce de travail. Cependant, dans le cas de pièces de travail offrant une grande résistance dans l'air ou une perte par frottement, le couple maximal peut être nécessaire à la vitesse d'équilibrage. Quand il y a une poussée axiale, il est nécessaire de prendre des dispositions pour en tenir compte.

9) Il existe différents types d'entraînement de la pièce de travail, à savoir:

- entraînement par une extrémité à l'aide d'un joint universel,
- entraînement par une extrémité à l'aide d'une bande,
- entraînement par courroie,
- champ magnétique,
- galets entraîneurs,
- jet d'air, etc.

Le constructeur doit indiquer si la position axiale d'entraînement peut être réglée.

10) Cette valeur n'est applicable que pour les machines à équilibrer à un seul plan. Elle décrit l'influence du déséquilibre de couple dans le rotor sur le balourd statique.



NOTES

- 1) Si le support de gauche n'est pas la réplique exacte du support de droite, indiquer les dimensions séparément.
- 2) Le profil d'entraînement par courroie doit être indiqué, s'il y a lieu.

Figure 1 — Schéma de supports de machine illustrant l'encombrement du rotor

4.2 Aptitude et données de fonctionnement des machines verticales (voir page 8 pour les notes)

Constructeur : Modèle :

4.2.1 Masse du rotor et limites du balourd

4.2.1.1	Vitesses ou gammes de vitesses d'équilibrage (voir aussi 4.2.3.1)	Min.	n ₂	n ₃	n ₄	n ₅
4.2.1.2 ¹⁾	Masse du rotor maximum					
	(kg/lb) minimum					
	Force de surcharge occasionnelle : N (kgf, lbf)					
4.2.1.3 ²⁾	Moment maximal d'inertie du rotor par rapport à l'axe de l'arbre kg.m ² (lb.ft ²)					
	Programme de cycles					
4.2.1.4 ³⁾	Balourd maximal mesurable					
	g.mm/kg ou g.mm (lb.in/lb ou oz.in) admissible					
4.2.1.5 ⁴⁾	Balourd spécifique résiduel minimal réalisable, e _{rnr} (voir chapitre 6) g.mm/kg (lb.in/lb)					
	Écart correspondant d'un indicateur analogique de valeur du balourd : mm (in), respectivement nombre d'unités numériques					

4.2.1.6 Rendement (voir chapitre 7)

ITeh STANDARD PREVIEW

4.2.1.6.1 Durée d'un cycle de mesurage: (standards.itech.ai) s

- a) Durée de réglage mécanique: s
- b) Durée de réglage du système indicateur: s
- c) Durée de préparation du rotor: s
- d) Durée moyenne d'accélération: s
- e) Durée de la lecture: s
- f) Durée moyenne de décélération: s
- g) Rapport des lectures au rotor: s
- h) Autres durées nécessaires: s
- j) Durée totale d'un cycle de mesurage: s

4.2.1.6.2 Rapport de réduction du balourd: %

4.2.2 Dimensions du rotor

4.2.2.1 Diamètre maximal: mm (in)

4.2.2.2 Hauteur du rotor:

- a) Hauteur maximale hors tout: mm (in)
- b)⁵⁾ Hauteur maximale du centre de gravité: mm (in)
 - à 100 % de la masse maximale: mm (in)
 - à 50 % de la masse maximale: mm (in)
 - à 25 % de la masse maximale: mm (in)

4.2.2.3⁶⁾ Encombrement du rotor, comprenant la broche de la machine ou l'interface du plateau de montage (voir figure 2)

4.2.2.4 Limite de l'emplacement des plans de correction (éventuellement compatible avec les exigences de 5.4)

4.2.3 Entraînement

4.2.3.1	Vitesse d'équilibrage tr/min	Couple nominal sur la pièce de travail N·m (lbf·ft)
n_1
n_2
n_3
n_4
n_5
n_6
n_7
n_8

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2953:1985

- 4.2.3.2⁷⁾ Couple à vitesse nulle: % du couple nominal sur la pièce de travail
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5a1dff13-04ba-4667-9189-8561239d4e33/iso-2953-1985>
- Couple de démarrage réglable de à % du couple nominal sur la pièce de travail
- Couple maximal: % du couple nominal sur la pièce de travail

4.2.3.3 Moteur principal (type du moteur):

- 4.2.3.3.1 Puissance nominale: kW (hp)
- Vitesse du moteur: tr/min
- Puissance, tension/fréquence/phase: / /

4.2.3.4 Freinage

- 4.2.3.4.1 Type de frein:
- Couple de freinage réglable de à % du couple nominal
- Peut-il être utilisé comme moyen d'immobilisation? Oui/Non

4.2.3.5 Moteur et commandes conformément à la(aux) norme(s) suivante(s):

4.2.3.6 Réglage de la vitesse prévue:

Exacte ou constante à % près de tr/min
 ou tr/min

4.2.4⁸⁾ Rapport d'interférence du déséquilibre de couple [g·mm/g·mm² (oz·in/oz·in²)] %

4.2.5 Exigences relatives à la pression d'air: Pa(psi); m³/s (ft³/s)

NOTES POUR 4.2

1) La masse maximale du rotor qui peut être équilibré doit être indiquée pour chacune des vitesses d'équilibrage.

La force de surcharge occasionnelle n'est à indiquer que pour la vitesse d'équilibrage la plus basse. C'est la force maximale par support qui peut être acceptée par la machine sans dommage immédiat.

2) Le maximum du moment d'inertie [masse × (rayon de giration)²] d'un rotor par rapport à l'axe de l'arbre que la machine peut accélérer dans un temps d'accélération fixé, doit être donné pour chacune des vitesses d'équilibrage (n_1, n_2, \dots) avec le programme de cycles correspondant. Le programme de cycles pour une vitesse d'équilibrage donnée est le nombre de départs et d'arrêts que la machine peut réaliser sans inconvénients, par heure, quand elle équilibre un rotor ayant le moment maximal d'inertie.

3) En général, pour les rotors rigides à deux plans de correction, la valeur indiquée s'applique pour moitié à chacun des plans; pour les rotors en forme de disque, la valeur indiquée entière est valable pour un seul plan.

4) Les limites des machines à paliers souples doivent en général être données en gramme millimètres par kilogramme (balourd spécifique), cette valeur représentant une mesure de déplacement du rotor et donc du mouvement des paliers de la machine à équilibrer. Pour les machines à paliers rigides, les limites doivent en général être données en

gramme millimètres, ces machines étant habituellement étalonnées en usine et donne le balourd dans ces unités. (Voir également chapitre 6). Pour les machines à deux plans, ceci est le résultat obtenu dans le cas où le balourd résiduel minimal possible est distribué entre les deux plans.

5) Si la machine peut donner deux vitesses ou plus, ce renseignement doit être fourni pour chaque vitesse. Si la machine peut donner des vitesses d'équilibrage variables sans paliers, ce renseignement doit être fourni sous forme d'un tableau, d'une formule ou d'une courbe.

6) Des dessins appropriés de la surface de fixation de la broche ou du plateau de montage et des pièces qui pourraient constituer une entrave sur la table de montage telles que têtes de fixation, boîtiers de commande électrique, doivent être fournis pour permettre à l'utilisateur de déterminer l'encombrement maximal de rotor utilisable et les outillages ou les adaptateurs nécessaires.

7) Dans la plupart des cas, le couple maximal est utilisé pour accélérer la pièce. Cependant, dans le cas de pièces offrant une grande résistance dans l'air ou une perte par frottement, le couple maximal peut être nécessaire à la vitesse d'équilibrage.

8) Cette valeur n'est applicable qu'aux machines à équilibrer à un seul plan. Elle décrit l'influence du déséquilibre de couple dans le rotor sur le balourd statique.

ISO STANDARD PREVIEW
 (standard) (b) (a)
 ISO 2953:1985
 https://standards.iso.org/standards/std/2953.html
 8561239d4e331520531985