

Ball screws —

Part 1: Vocabulary and designation

ICS 01.040.25; 25.060.99

National foreword

This British Standard was published by BSI. It is the UK implementation of ISO 3408-1:2006. It supersedes BS 6101-3:1992 which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee MTE/1, Machine tools.

A list of organizations represented on MTE/1 can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 31 October 2006

© BSI 2006

ISBN 0 580 49427 6

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date	Comments

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
3408-1

NORME
INTERNATIONALE

Second edition
Deuxième édition
2006-06-15

Ball screws —

Part 1:
Vocabulary and designation

Vis à billes —

Partie 1:
Vocabulaire et désignation



Reference number
Numéro de référence
ISO 3408-1:2006(E/F)

Contents

Page

Foreword.....	v
1 Scope	1
2 Terms and definitions	2
2.1 Terms and definitions for components of ball screws (see Figure 2)	2
2.1.1 Ball screw.....	2
2.1.2 Ball screw shaft.....	3
2.1.3 Ball nut	3
2.1.4 Ball.....	4
2.2 Geometrical terms and definitions for ball screws	4
2.2.1 Geometrical symbols relating to ball screw dimensions (see Figure 3)	4
2.2.2 Geometrical terms and definitions	5
2.3 Terms and definitions of life, load, speed, etc.	12
3 Designation of ball screws	15
Symbols list.....	16
Bibliography	17
Alphabetical index	18
French alphabetical index (Index alphabétique).....	19

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	2
2.1 Termes et définitions relatifs aux éléments constitutifs d'une vis à billes (voir Figure 2)	2
2.1.1 Vis à billes	2
2.1.2 Vis	3
2.1.3 Écrou à billes	3
2.1.4 Bille	4
2.2 Termes et définitions relatifs à la géométrie des vis à billes	4
2.2.1 Symboles géométriques relatifs aux dimensions d'une vis à billes (voir Figure 3)	4
2.2.2 Termes et définitions relatifs à la géométrie	5
2.3 Termes et définitions relatifs à la durée de vie, à la charge, à la vitesse, etc.	12
3 Désignation des vis à billes	15
Liste des symboles	16
Bibliographie	17
Index alphabétique anglais (Alphabetical index)	18
Index alphabétique	19

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 3408-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 39, *Machine tools*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 3408-1:1991), which has been technically revised.

ISO 3408 consists of the following parts, under the general title *Ball screws*:

- *Part 1: Vocabulary and designation*
- *Part 2: Nominal diameters and nominal leads — Metric series*
- *Part 3: Acceptance conditions and acceptance tests*
- *Part 4: Static axial rigidity*
- *Part 5: Static and dynamic axial load ratings and operational life*

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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 3408-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3408-1:1991), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3408 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Vis à billes*:

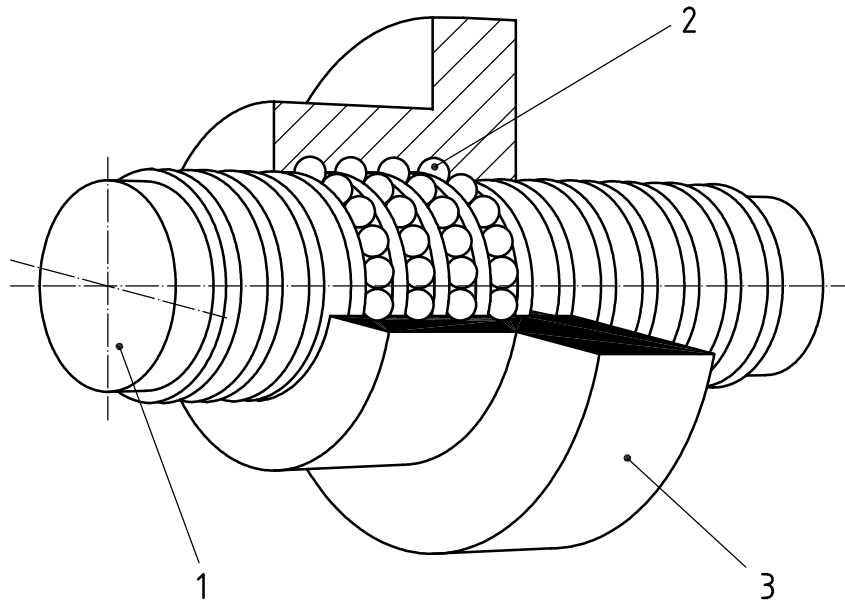
- *Partie 1: Vocabulaire et désignation*
- *Partie 2: Diamètres et pas hélicoïdaux, nominaux — Série métrique*
- *Partie 3: Conditions et essais de réception*
- *Partie 4: Rigidité axiale statique*
- *Partie 5: Charges axiales statiques et dynamiques de base et durée de vie*

Ball screws —**Part 1:
Vocabulary and designation****Vis à billes —****Partie 1:
Vocabulaire et désignation****1 Scope**

This part of ISO 3408 establishes the vocabulary for ball screws (see Figure 1) and specifies their designation.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3408 établit le vocabulaire des vis à billes (voir Figure 1) et spécifie leur désignation.

**Key**

- 1 ball screw shaft
- 2 ball
- 3 ball nut

Légende

- 1 vis
- 2 bille
- 3 écrou à billes

NOTE The actual design need not necessarily correspond to that shown in Figure 1.

NOTE La vis à bille représentée à la Figure 1 ne correspond pas obligatoirement à la conception réelle.

Figure 1 — Ball screw
Figure 1 — Vis à billes

2 Terms and definitions

2.1 Terms and definitions for components of ball screws (see Figure 2)

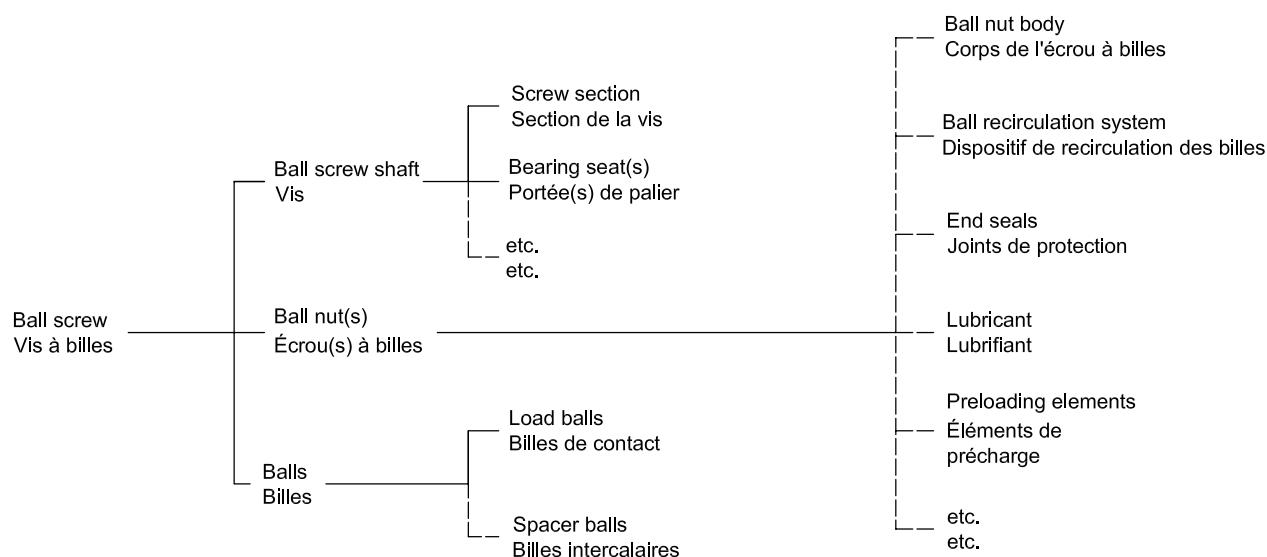


Figure 2 — Ball screw components
Figure 2 — Éléments constitutifs d'une vis à billes

2.1.1 Ball screw

2.1.1.1 ball screw

assembly comprising a ball screw shaft, ball nut(s) and balls, capable of converting rotary motion to linear motion and vice versa

NOTE 1 The rolling elements of the assembly are balls.

NOTE 2 Depending on the application, ball screws are designed either with backlash or without backlash (preloaded).

NOTE 3 To meet individual requirements six standard tolerance grades 0, 1, 3, 5, 7 and 10 are available. The tolerances for travel deviation are in accordance with the standard tolerance grades IT0, IT1, IT3, IT5, IT7 and IT10 of ISO 286-1:1988.

Usually standard tolerance grades 0 to 5 are preloaded, and grades 7 and 10 are not preloaded.

2.1.1 Vis à billes

2.1.1.1 vis à billes

assemblage d'une vis, d'un ou plusieurs écrous à billes et de billes, capable de transformer un mouvement de rotation en mouvement linéaire et vice versa

NOTE 1 Les éléments roulants de l'assemblage sont des billes.

NOTE 2 Selon l'application, les vis à billes sont conçues avec ou sans jeu axial (préchargées).

NOTE 3 Six degrés de tolérance normalisés 0, 1, 3, 5, 7 et 10 permettent de satisfaire les exigences spécifiques. Les tolérances sur les écarts de déplacement sont conformes aux degrés de tolérance normalisés IT0, IT1, IT3, IT5, IT7, et IT10 de l'ISO 286-1:1988.

Généralement, les degrés de tolérance normalisés 0 à 5 sont préchargés alors que les degrés 7 et 10 ne le sont pas.

**2.1.1.2
positioning ball screw
type P**

ball screw used for precision positioning which enables the indirect measurement of axial travel from the angle of rotation and the lead, without backlash (preloaded)

**2.1.1.3
transport ball screw
type T**

ball screw the travel of which is measured by a separate measuring system independent of the angle of rotation and lead of the ball screw

NOTE Usually tolerance grades 7 and 10 are used, but for special applications where high performance in torque variation (smooth running) is required, tolerance grades 0 to 5 may also be used.

**2.1.1.4
single-start ball screw**

ball screw in which the lead is equal to the pitch

**2.1.1.5
multiple-start ball screw**

ball screw in which the lead is an integer multiple of the pitch

2.1.2 Ball screw shaft

**2.1.2.1
ball screw shaft**

cylindrical shaft on which is cut one or more helical tracks

2.1.3 Ball nut

**2.1.3.1
ball nut**

ball nut body assembled with a recirculation system, end seals, and nut accessories

**2.1.1.2
vis à billes de positionnement
type P**

vis à billes utilisée pour un positionnement de précision et permettant de mesurer indirectement un déplacement axial à partir de l'angle de rotation et du pas hélicoïdal, sans jeu axial (préchargée)

**2.1.1.3
vis à billes de déplacement
type T**

vis à billes dont le déplacement est mesuré à l'aide d'un dispositif de mesure séparé indépendamment de l'angle de rotation et du pas hélicoïdal de la vis à billes

NOTE Généralement, on utilise les degrés de tolérance 7 et 10, mais pour des applications spécifiques nécessitant une variation de couple (régularité du fonctionnement) extrêmement précise, les degrés de tolérance 0 à 5 peuvent également être utilisés.

**2.1.1.4
vis à billes à filet unique**

vis à billes dont le pas hélicoïdal est égal au pas du profil

**2.1.1.5
vis à billes à filets multiples**

vis à billes dont le pas hélicoïdal est un multiple entier du pas du profil

2.1.2 Vis

**2.1.2.1
vis**

axe cylindrique sur lequel sont taillées une ou plusieurs gorges hélicoïdales

2.1.3 Écrou à billes

**2.1.3.1
écrou à billes**

ensemble formé par le corps de l'écrou à billes, un dispositif de recirculation, les joints et les accessoires

2.1.3.2

ball nut body

ball nut without balls, a recirculation system, and nut accessories

2.1.3.3

ball recirculation system

system guiding the balls from the point where they have left the loaded turns back to a defined point of the ball nut body or ball screw shaft, from where they enter the loaded turns again

2.1.3.4

loaded turns

threads of loaded balls

NOTE Loaded turns may employ any number (not necessarily integer numbers) of threads of loaded balls.

2.1.3.5

end seals

closure elements attached to the ball nut body and in sliding or non-sliding contact with the ball screw shaft such that foreign objects are inhibited from entering the ball nut and/or partial retention of the lubricant is provided

2.1.4 Ball

2.1.4.1

load ball

ball which carries a portion of the load

2.1.4.2

spacer ball

ball, smaller than a load ball, which is non-load carrying

2.2 Geometrical terms and definitions for ball screws

2.2.1 Geometrical symbols relating to ball screw dimensions (see Figure 3)

2.1.3.2

corps de l'écrou à billes

écrou à billes sans billes, dispositif de recirculation ni accessoires

2.1.3.3

dispositif de recirculation des billes

dispositif guidant les billes d'un point de départ de la plage de charge à un point défini du corps de l'écrou à billes, ou de la vis, d'où elles reviennent

2.1.3.4

plages de charge

ensembles de filets supportant les billes de contact

NOTE Les plages de charge peuvent contenir un nombre quelconque (pas nécessairement un nombre entier) de filets supportant les billes de contact.

2.1.3.5

joint de protection

éléments de protection fixés au corps de l'écrou à billes, en contact glissant ou non avec la vis, de manière à interdire toute pénétration d'objets étrangers dans l'écrou à billes et/ou à retenir partiellement le lubrifiant

2.1.4 Bille

2.1.4.1

bille de contact

bille qui supporte une partie de la charge

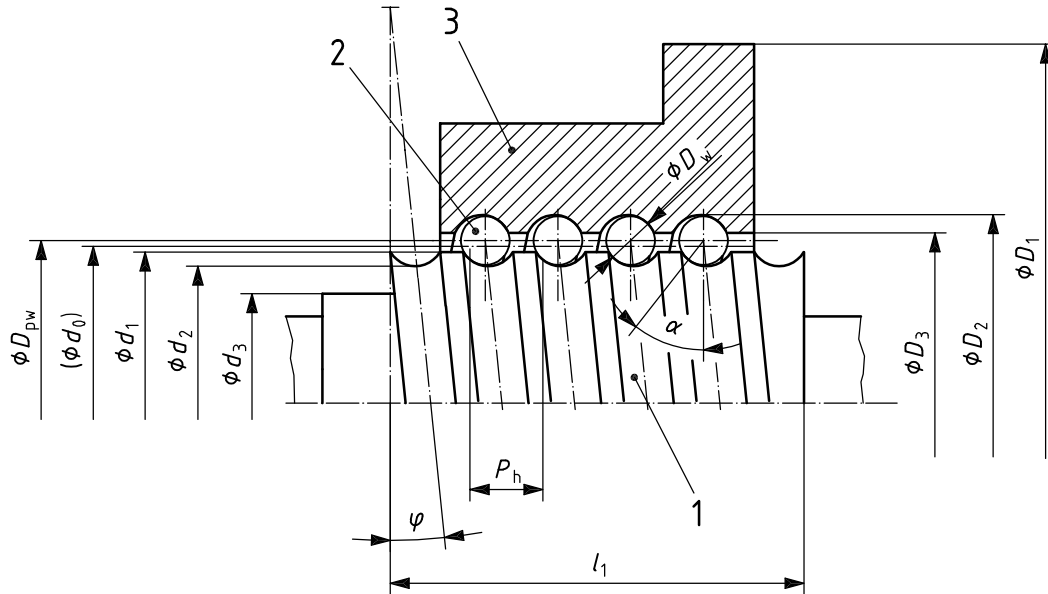
2.1.4.2

bille intercalaire

bille plus petite qu'une bille de contact qui ne supporte pas de charge

2.2 Termes et définitions relatifs à la géométrie des vis à billes

2.2.1 Symboles géométriques relatifs aux dimensions d'une vis à billes (voir Figure 3)

**Key**

1	ball screw shaft
2	ball
3	ball nut
d_0	nominal diameter
d_1	ball screw shaft outer diameter
d_2	ball screw shaft root diameter
d_3	journal diameter
D_1	ball nut outer diameter
D_2	ball nut root diameter
D_3	ball nut internal diameter
D_{pw}	pitch circle diameter
D_w	ball diameter
l_1	thread length
P_h	lead
α	nominal contact angle
φ	lead angle

Légende

1	vis
2	bille
3	écrou à billes
d_0	diamètre nominal
d_1	diamètre extérieur de la vis
d_2	diamètre à fond de filet de la vis
d_3	diamètre de filet
D_1	diamètre extérieur de l'écrou à billes
D_2	diamètre à fond de filet de l'écrou à billes
D_3	diamètre intérieur de l'écrou à billes
D_{pw}	diamètre du cylindre primitif
D_w	diamètre de la bille
l_1	longueur du filetage
P_h	pas hélicoïdal
α	angle de contact nominal
φ	angle du pas hélicoïdal

Figure 3 — Dimensions of ball screw
Figure 3 — Dimensions d'une vis à billes

2.2.2 Geometrical terms and definitions**2.2.2.1 nominal diameter**

d_0
 value used for designation (without tolerance)

NOTE The nominal diameter is a diameter positioned between the pitch circle diameter and the ball screw shaft outer diameter.

2.2.2 Termes et définitions relatifs à la géométrie**2.2.2.1 diamètre nominal**

d_0
 valeur servant à la désignation (sans tolérance)

NOTE Le diamètre nominal se situe entre le diamètre du cylindre primitif et le diamètre extérieur de la vis à billes.

**2.2.2.2
pitch circle diameter**

D_{pw}
diameter of the cylinder containing the centres of the balls which are in contact with the screw shaft and the ball nut body at the theoretical contact points

See Figures 3 and 4.

**2.2.2.3
ball track**

specially designed helical groove in the ball nut body or the ball screw shaft of the ball screw which transmits the load reaction between the ball nut body and the ball screw shaft through the balls

See Figure 4.

**2.2.2.2
diamètre du cylindre primitif**

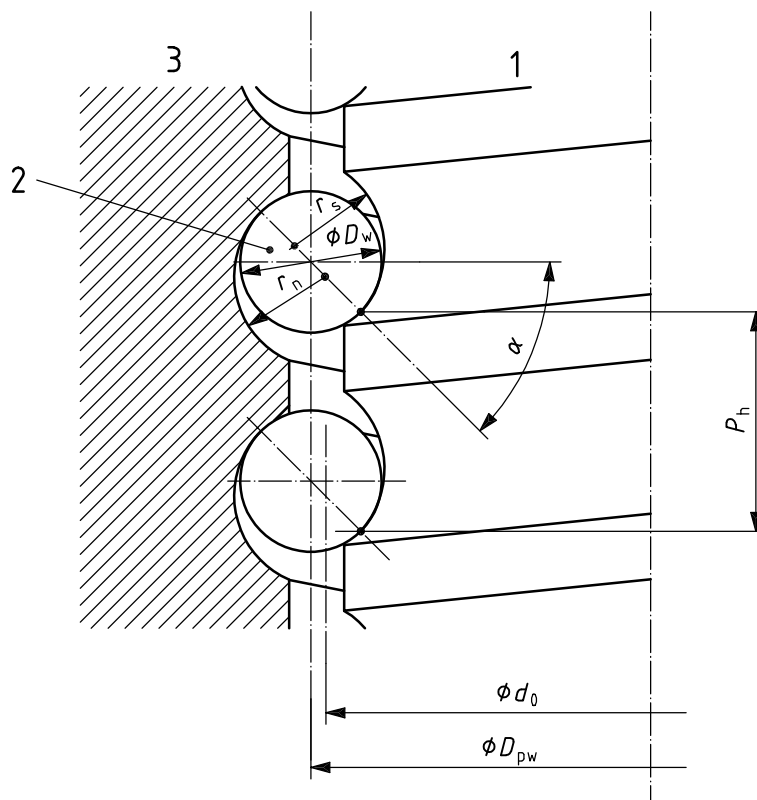
D_{pw}
diamètre du cylindre passant par le centre des billes en contact avec la vis et le corps de l'écrou à billes aux points théoriques de contact

Voir Figures 3 et 4.

**2.2.2.3
piste de roulement**

filet hélicoïdal spécialement aménagé dans le corps de l'écrou à billes ou dans la vis d'une vis à billes qui transmet la réaction de charge entre le corps de l'écrou à billes et la vis par l'intermédiaire des billes

Voir Figure 4.



Key

1	ball screw shaft
2	ball
3	ball nut

Légende

1	vis
2	bille
3	écrou à billes

Figure 4 — Ball track
Figure 4 — Piste de roulement

2.2.2.4 Grooves**2.2.2.4.1
gothic groove
ogival groove**

ball track whose normal cross-section is in the form of a gothic arch

**2.2.2.4.2
round groove**

ball track whose normal cross-section is in the form of an arc of a circle

**2.2.2.5
conformity**

f_{rs}, f_{rn}

ratio of the ball track radius of the ball screw shaft, r_s , or of the ball nut body, r_n , to the ball diameter, D_w

$$f_{rs} = \frac{r_s}{D_w} \text{ or } f_{rn} = \frac{r_n}{D_w}$$

where subscripts s and n denote, respectively, the ball screw shaft and the ball nut body

See Figure 4.

**2.2.2.6
contact angle**

α

angle between a plane perpendicular to the ball screw shaft axis and the resultant of the forces transmitted by a ball track to a rolling element

See Figure 4.

**2.2.2.7
backlash
axial play**

s_a

total free axial displacement between the ball nut and the ball screw shaft when there is no rotation between the two components

2.2.2.4 Filets**2.2.2.4.1
filet ogival**

piste de roulement dont la section normale est en forme d'ogive

**2.2.2.4.2
filet rond**

piste de roulement dont la section normale est en forme d'arc de cercle

**2.2.2.5
conformité**

f_{rs}, f_{rn}

rapport entre le rayon de la piste de roulement de la vis, r_s , ou du corps de l'écrou à billes, r_n , et le diamètre des billes, D_w

$$f_{rs} = \frac{r_s}{D_w} \text{ ou } f_{rn} = \frac{r_n}{D_w}$$

où les indices s et n signifient, respectivement, vis et corps de l'écrou à billes

Voir Figure 4.

**2.2.2.6
angle de contact**

α

angle formé par un plan perpendiculaire à l'axe de la vis et la résultante des forces transmises par une piste de roulement à un élément roulant

Voir Figure 4.

**2.2.2.7
jeu axial**

s_a

déplacement axial total entre l'écrou à billes et la vis lorsqu'il n'y a pas rotation entre ces deux éléments

**2.2.2.8
radial play**

s_r
total free radial displacement between the ball nut body and the ball screw shaft

**2.2.2.9
travel**

l
axial displacement of the ball screw shaft or the ball nut when rotating the ball screw shaft or the ball nut

**2.2.2.9.1
lead**

P_h
travel of the ball nut relative to the ball screw shaft for an angle of rotation of 2π rad (one revolution)

**2.2.2.9.2
nominal lead**

P_{h0}
lead value used for general identification of size (without tolerance)

**2.2.2.9.3
specified lead**

P_{hs}
lead differing slightly from the nominal lead, often selected to compensate for an expected elongation caused by an increase in temperature or a load

**2.2.2.9.4
nominal travel**

l_0
product of the nominal lead times the number or revolutions

See Figure 5.

**2.2.2.9.5
specified travel**

l_s
product of the specified lead times the number of revolutions

See Figure 5.

NOTE In some cases, the specified travel is represented by a nominal travel and a travel compensation value.

**2.2.2.8
jeu radial**

s_r
déplacement radial total entre le corps de l'écrou à billes et la vis

**2.2.2.9
course**

l
déplacement axial de la vis ou du corps de l'écrou à billes lorsque ceux-ci sont en rotation

**2.2.2.9.1
pas hélicoïdal**

P_h
course de l'écrou à billes par rapport à la vis pour un angle de rotation de 2π rad (une révolution)

**2.2.2.9.2
pas hélicoïdal nominal**

P_{h0}
valeur du pas hélicoïdal utilisée pour une identification générale de la taille (sans tolérance)

**2.2.2.9.3
pas hélicoïdal spécifié**

P_{hs}
valeur, légèrement différente de celle du pas hélicoïdal nominal, souvent choisie pour compenser un allongement prévu, provoqué par une élévation de la température ou une charge

**2.2.2.9.4
course nominale**

l_0
produit du pas hélicoïdal nominal par le nombre de révolutions

Voir Figure 5.

**2.2.2.9.5
course spécifiée**

l_s
produit du pas hélicoïdal spécifié par le nombre de révolutions

Voir Figure 5.

NOTE Dans certains cas, la course spécifiée est indiquée par une course nominale et une valeur de compensation de course.

**2.2.2.9.6
actual travel**

l_a

actual displacement of the ball nut relative to the ball screw shaft, or vice versa, for a given number of revolutions

See Figure 5.

**2.2.2.9.7
actual mean travel**

l_m

straight line which gives the minimum straightness deviation determined for the actual travel

See Figure 5.

**2.2.2.9.8
useful travel**

l_u

portion of the travel to which the specified accuracy (stroke plus ball nut body length) is applicable

**2.2.2.9.9
excess travel**

l_e

portion of the travel to which the specified accuracy is not applicable

2.2.2.10 Travel compensation, c , and travel deviation, e

**2.2.2.10.1
travel compensation**

c

difference between the specified travel and the nominal travel within the useful travel

See Figures 5 and 6 a).

**2.2.2.9.6
course réelle**

l_a

déplacement réel de l'écrou à billes par rapport à la vis, ou vice versa, pour un nombre de révolutions donné

Voir Figure 5.

**2.2.2.9.7
course réelle moyenne**

l_m

droite qui dévie le moins par rapport à la course réelle

Voir Figure 5.

**2.2.2.9.8
course utile**

l_u

portion de la course soumise aux conditions spécifiées d'exactitude (course plus longueur du corps de l'écrou à billes)

**2.2.2.9.9
course supplémentaire**

l_e

portion de la course qui n'est pas soumise aux conditions spécifiées d'exactitude

2.2.2.10 Compensation de course, c , et écart de déplacement, e

**2.2.2.10.1
compensation de course**

c

différence entre la course spécifiée et la course nominale à l'intérieur de la course utile

Voir Figures 5 et 6 a).

2.2.2.10.2 tolerance on specified travel

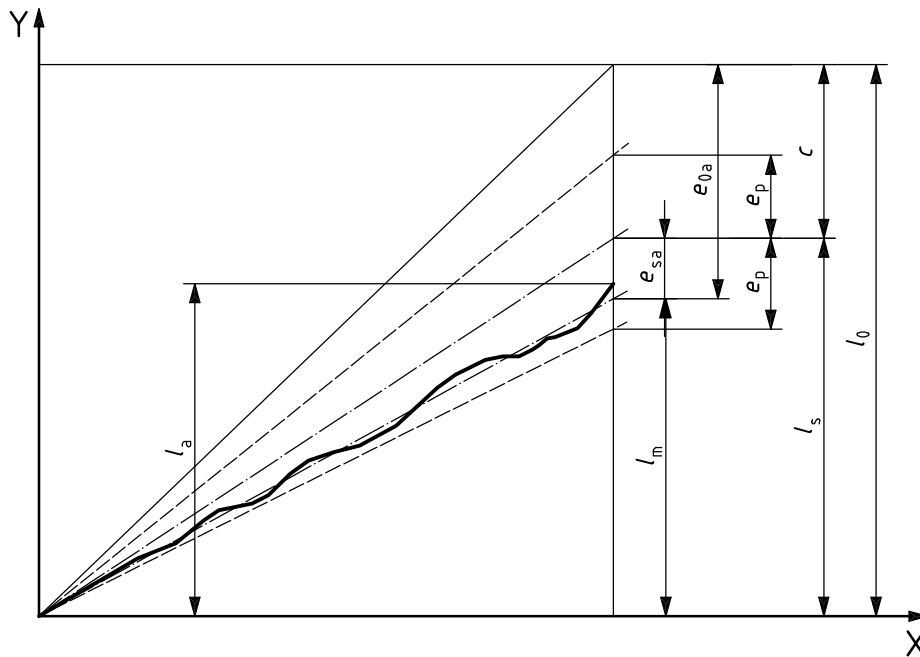
e_p
half the difference between the maximum and minimum value of the permissible actual mean travel,
 $2e_p$

See Figures 5 and 6.

2.2.2.10.2 tolérance de la course spécifiée

e_p
moitié de la différence entre les valeurs maximale et minimale des courses réelles moyennes autorisées,
 $2e_p$

Voir Figures 5 et 6.



Key
X rotation, $n \cdot 2\pi$ rad
Y travel, $l = n \cdot P_h$

Légende
X rotation, $n \cdot 2\pi$ rad
Y course, $l = n \cdot P_h$

Figure 5 — Travel relative to rotation — Deviations related to nominal travel or specified travel
Figure 5 — Course en fonction de la rotation — Écarts rapportés à la course nominale ou à la course spécifiée

2.2.2.10.3 travel deviation

e
difference between the actual mean travel and the nominal or specified travel

See Figure 6.

2.2.2.10.3 écart de déplacement

e
différence entre la course réelle et la course nominale ou spécifiée

Voir Figure 6.

2.2.2.10.4 actual mean travel deviation

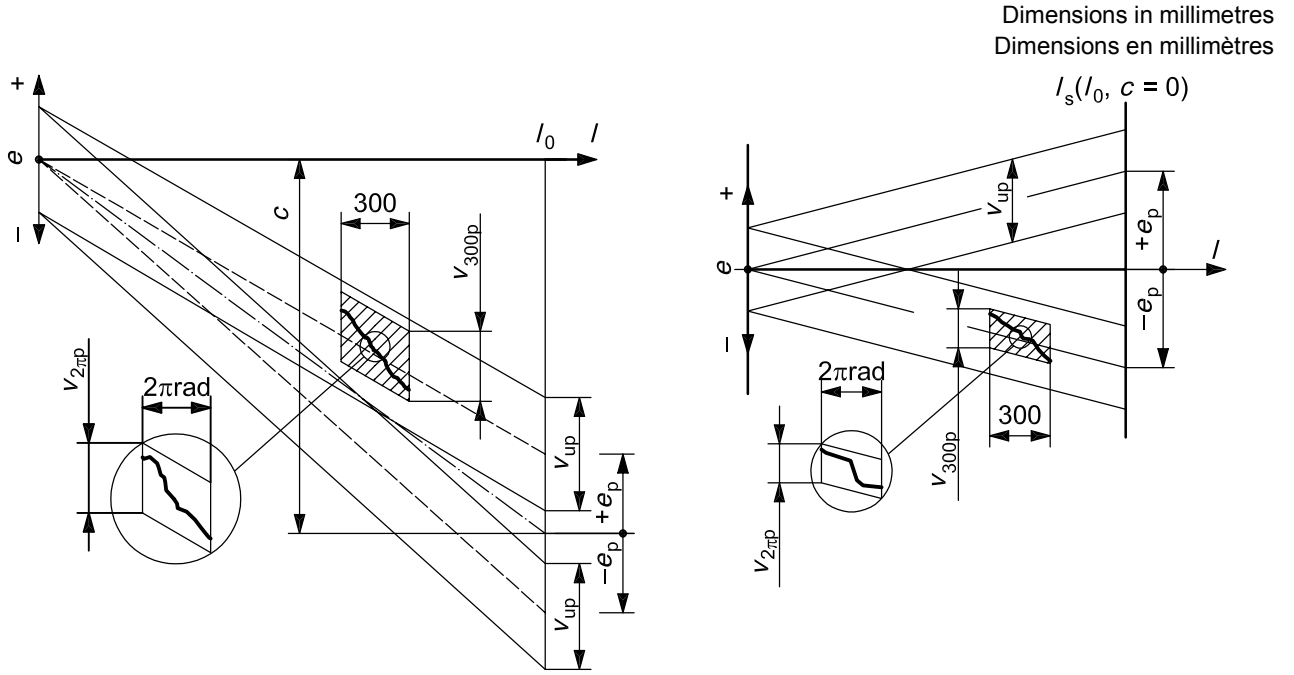
e_{0a} , e_{sa}
difference between the actual mean travel, l_m , and the nominal travel, l_0 , or the specified travel, l_s , within the useful travel

See Figure 5.

2.2.2.10.4 écart de déplacement réel moyen

e_{0a} , e_{sa}
différence entre la course réelle moyenne, l_m , et la course nominale, l_0 , ou la course spécifiée, l_s , dans les limites de la course utile

Voir Figure 5.



a) Permissible travel deviation, e , and travel variation, v , in relation to the nominal travel, l_0

b) Permissible travel deviation, e , and travel variation, v , in relation to specified travel, l_s , or nominal travel, l_0 , when $c = 0$

a) Écart de déplacement, e , autorisé et variation de déplacement, v , par rapport à la course nominale, l_0

b) Écart de déplacement, e , autorisé et variation de déplacement, v , par rapport à la course spécifiée, l_s , ou à la course nominale, l_0 , quand $c = 0$

Figure 6 — Permissible travel deviation and travel variation
 Figure 6 — Écart de déplacement autorisé et variation de déplacement

2.2.2.11 travel variation

v

corresponding band width of the travel deviation parallel to the actual mean travel for a specified travel interval

See Figure 6.

NOTE 1 The following travel intervals have been defined:

- 2π rad, with the corresponding band width $v_{2\pi}$;
- 300 mm, with the corresponding band width v_{300} , for example, permissible band width for 300 mm travel, v_{300p} ;
- useful travel, with the corresponding band width v_u , for example, actual band width of useful travel, v_{ua} .

NOTE 2 A distinction is made between the permissible (index "p") and the actual (index "a") bandwidth.

NOTE 3 The band width within one thread (2π rad) is determined over nine measurements ($8 \times 45^\circ$) per revolution or continuously within one thread (at the start, in the middle and at the end of the useful travel), provided that this measuring method has been the subject of special agreement.

2.3 Terms and definitions of life, load, speed, etc.

2.3.1 life

L

(individual ball screw) number of revolutions that the ball screw shaft makes in relation to the ball nut body before the first evidence of fatigue develops in the material of one of them or in the rolling elements

2.3.2 basic rating life

L_{10}

(individual ball screw or group of apparently identical ball screws operating under the same conditions) life associated with a 90 % probability of achieving the stated life

2.3.3 basic dynamic axial load rating

C_a

constant centric axial load that a ball screw can theoretically endure for a basic rating life of one million revolutions

2.2.2.11 variation de déplacement

v

largeur de bande correspondante pour un écart de déplacement parallèle à la course réelle moyenne pour une course donnée

Voir Figure 6.

NOTE 1 Les courses suivantes sont définies:

- 2π rad, avec la largeur de bande correspondante $v_{2\pi}$;
- 300 mm, avec la largeur de bande correspondante v_{300} , par exemple, largeur de bande autorisée sur une course de 300 mm: v_{300p} ;
- course utile, avec la largeur de bande correspondante v_u , par exemple, largeur de bande réelle de la course utile: v_{ua} .

NOTE 2 Une distinction est faite entre la largeur de bande autorisée (indice «p») et la largeur de bande réelle (indice «a»).

NOTE 3 La largeur de bande sur un filet (2π rad) se détermine par l'intermédiaire de neuf mesurages ($8 \times 45^\circ$) par révolution ou bien en continu sur un même filet (au début, en milieu et en fin de course utile), dans la mesure où ce mode opératoire de mesurage a fait l'objet d'un accord spécial.

2.3 Termes et définitions relatifs à la durée de vie, à la charge, à la vitesse, etc.

2.3.1 durée de vie

L

(pour une vis à billes donnée), nombre de révolutions de la vis par rapport au corps de l'écrou à billes avant la première apparition de marques de fatigue sur le matériau de la vis, de l'écrou ou des éléments roulants

2.3.2 durée de vie de base

L_{10}

(pour une vis à billes donnée, ou un groupe de vis à billes apparemment identiques fonctionnant dans les mêmes conditions) durée associée à une probabilité de 90 % d'atteindre la durée de vie déclarée

2.3.3 charge axiale dynamique de base

C_a

charge axiale centrée et constante qu'une vis à billes peut théoriquement supporter pendant une durée de vie de base d'un million de révolutions

2.3.4 basic static axial load rating

 C_{0a}

static centric axial load that corresponds to a total permanent deformation of ball and ball track at the most heavily stressed point of contact between the ball and ball track of 0,000 1 times the ball diameter

2.3.5 equivalent load

 F_m

mean load that will result in the same life as a combination of various loads

2.3.6 preload

 F_{pr}

force applied on one group of balls and ball tracks, for example, by their axial displacement relative to another group, to eliminate backlash and to increase rigidity

2.3.7 dynamic drag torque

 T_p

torque required to rotate the preloaded ball nut relative to the ball screw shaft, or vice versa, in the absence of an external load and any friction torque of the end seals

2.3.8 total dynamic drag torque

 T_t

total torque required to rotate the preloaded ball nut relative to the ball screw shaft, or vice versa, in the absence of an external load but including the friction torque of the end seals

2.3.9 column strength

 F_c

maximum compressive axial load that can be applied to the ball screw without resulting in its permanent structural deformation

2.3.4 charge axiale statique de base

 C_{0a}

charge axiale statique centrée correspondant à une déformation permanente totale entre la bille et la piste de roulement, au point de contact le plus sollicité entre la bille et la piste de roulement, de 0,000 1 fois le diamètre de la bille

2.3.5 charge équivalente

 F_m

charge moyenne donnant la même durée de vie qu'une combinaison de charges variables

2.3.6 précharge

 F_{pr}

force appliquée à un groupe de billes et de pistes de roulement, par exemple, par un déplacement axial des unes par rapport aux autres, pour éliminer le jeu axial et accroître la rigidité

2.3.7 couple dynamique

 T_p

couple nécessaire pour mettre en rotation l'écrou à billes préchargé par rapport à la vis, ou vice versa, en l'absence d'une charge extérieure et de tout couple de frottement des joints de protection

2.3.8 couple dynamique total

 T_t

couple total nécessaire pour mettre en rotation l'écrou à billes préchargé par rapport à la vis, ou vice versa, en l'absence d'une charge extérieure mais en tenant compte du couple de frottement des joints de protection

2.3.9 résistance à la compression

 F_c

charge axiale de compression maximale pouvant être appliquée à la vis à billes sans provoquer de déformation permanente de sa structure

2.3.10
axial rigidity
stiffness
spring rate

R
measure of the resistance of a ball screw to axial deflection (load per unit of deflection)

NOTE Rigidity is a function of the components of the ball screw and the preload applied.

2.3.11
critical speed

n_{cr}
rotational speed of the ball nut or ball screw shaft that produces resonant vibrations of the ball screw

2.3.12
back driving

ability of the ball screw shaft or ball nut to rotate when thrust load is applied to the other member of the assembly

2.3.10
rigidité axiale
raideur
taux d'élasticité

R
mesure de la résistance d'une vis à billes à la déformation axiale (charge par unité de déformation)

NOTE La rigidité est fonction des éléments de la vis à billes et de la précharge appliquée.

2.3.11
vitesse critique

n_{cr}
vitesse de rotation de l'écrou à billes ou de la vis, qui provoque des résonances vibratoires de la vis à billes

2.3.12
réversibilité

capacité de la vis ou de l'écrou à billes à être mis en rotation lorsqu'une poussée axiale est appliquée à l'autre élément de l'assemblage

3 Designation of ball screws

The designation of ball screws shall comprise the following information, in the order given:

3 Désignation des vis à billes

La désignation des vis à billes doit comporter, dans l'ordre, les indications suivantes:

	Ball screw Vis à billes	ISO 3408	-	XXX	×	XXX	×	XXXXX	-	XXXX	X
Description Description											
Number of International Standard Numéro de la Norme internationale											
Nominal diameter, d_0 Diamètre nominal, d_0											
Nominal lead, P_{h0} Pas hélicoïdal nominal, P_{h0}											
Thread length, l_1 , in millimetres Longueur du filetage, l_1 , en millimètres											
Type (P or T) Type (P ou T)											
Standard tolerance grade Degré de tolérance normalisé											
Right- or left-hand thread (R or L) Filetage à droite ou à gauche (R ou L)											
Number of active threads Nombre de filets											

Symbols list Liste des symboles

α	2.2.2.6
c	2.2.2.10.1
C_{0a}	2.3.4
C_a	2.3.3
d_0	2.2.2.1
D_{pw}	2.2.2.2
e	2.2.2.10.3
e_{0a}	2.2.2.10.4
e_p	2.2.2.10.2
e_{sa}	2.2.2.10.4
F_c	2.3.9
F_m	2.3.5
F_{pr}	2.3.6
f_{rn}	2.2.2.5
f_{rs}	2.2.2.5
l	2.2.2.9
L	2.3.1
l_0	2.2.2.9.4
L_{10}	2.3.2
l_a	2.2.2.9.6
l_e	2.2.2.9.9
l_m	2.2.2.9.7
l_s	2.2.2.9.5
l_u	2.2.2.9.8
n_{cr}	2.3.11
P_h	2.2.2.9.1
P_{h0}	2.2.2.9.2
P_{hs}	2.2.2.9.3
R	2.3.10
s_a	2.2.2.7
s_r	2.2.2.8
T_p	2.3.7
T_t	2.3.8
v	2.2.2.11

Bibliography

- [1] ISO 286-1:1988, *ISO system of limits and fits — Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

Bibliographie

- [1] ISO 286-1:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1: Base des tolérances, écarts et ajustements*

Alphabetical index

A

actual mean travel 2.2.2.9.7
 actual mean travel deviation 2.2.2.10.4
 actual travel 2.2.2.9.6
 axial play 2.2.2.7
 axial rigidity 2.3.10

B

back driving 2.3.12
 backlash 2.2.2.7
 ball nut 2.1.3.1
 ball nut body 2.1.3.2
 ball recirculation system 2.1.3.3
 ball screw 2.1.1.1
 ball screw shaft 2.1.2.1
 ball track 2.2.2.3
 basic dynamic axial load rating 2.3.3
 basic rating life 2.3.2
 basic static axial load rating 2.3.4

C

column strength 2.3.9
 conformity 2.2.2.5
 contact angle 2.2.2.6
 critical speed 2.3.11

D

dynamic drag torque 2.3.7

E

end seals 2.1.3.5
 equivalent load 2.3.5
 excess travel 2.2.2.9.9

G

gothic groove 2.2.2.4.1

L

lead 2.2.2.9.1
 life 2.3.1
 load ball 2.1.4.1

loaded turns 2.1.3.4

M

multiple-start ball screw 2.1.1.5

N

nominal diameter 2.2.2.1
 nominal lead 2.2.2.9.2
 nominal travel 2.2.2.9.4

O

ogival groove 2.2.2.4.1

P

pitch circle diameter 2.2.2.2
 positioning ball screw 2.1.1.2
 preload 2.3.6

R

radial play 2.2.2.8
 round groove 2.2.2.4.2

S

single-start ball screw 2.1.1.4
 spacer ball 2.1.4.2
 specified lead 2.2.2.9.3
 specified travel 2.2.2.9.5
 spring rate 2.3.10
 stiffness 2.3.10

T

tolerance on specified travel 2.2.2.10.2
 total dynamic drag torque 2.3.8
 transport ball screw 2.1.1.3
 travel 2.2.2.9
 travel compensation 2.2.2.10.1
 travel deviation 2.2.2.10.3
 travel variation 2.2.2.11
 type P 2.1.1.2
 type T 2.1.1.3

U

useful travel 2.2.2.9.8

Index alphabétique

- A**
- angle de contact 2.2.2.6
- B**
- bille de contact 2.1.4.1
bille intercalaire 2.1.4.2
- C**
- charge axiale dynamique de base 2.3.3
charge axiale statique de base 2.3.4
charge équivalente 2.3.5
compensation de course 2.2.2.10.1
conformité 2.2.2.5
corps de l'écrou à billes 2.1.3.2
couple dynamique 2.3.7
couple dynamique total 2.3.8
course 2.2.2.9
course nominale 2.2.2.9.4
course réelle 2.2.2.9.6
course réelle moyenne 2.2.2.9.7
course spécifiée 2.2.2.9.5
course supplémentaire 2.2.2.9.9
course utile 2.2.2.9.8
- D**
- diamètre du cylindre primitif 2.2.2.2
diamètre nominal 2.2.2.1
dispositif de recirculation des billes 2.1.3.3
durée de vie 2.3.1
durée de vie de base 2.3.2
- E**
- écart de déplacement 2.2.2.10.3
écart de déplacement réel moyen 2.2.2.10.4
écrou à billes 2.1.3.1
- F**
- filet ogival 2.2.2.4.1
filet rond 2.2.2.4.2
- J**
- jeu axial 2.2.2.7
jeu radial 2.2.2.8
joints de protection 2.1.3.5
- P**
- pas hélicoïdal 2.2.2.9.1
pas hélicoïdal nominal 2.2.2.9.2
pas hélicoïdal spécifié 2.2.2.9.3
piste de roulement 2.2.2.3
plages de charge 2.1.3.4
précharge 2.3.6
- R**
- raideur 2.3.10
résistance à la compression 2.3.9
réversibilité 2.3.12
rigidité axiale 2.3.10
- T**
- taux d'élasticité 2.3.10
tolérance de la course spécifiée 2.2.2.10.2
type P 2.1.1.2
type T 2.1.1.3
- V**
- variation de déplacement 2.2.2.11
vis 2.1.2.1
vis à billes 2.1.1.1
vis à billes à filet unique 2.1.1.4
vis à billes à filets multiples 2.1.1.5
vis à billes de déplacement 2.1.1.3
vis à billes de positionnement 2.1.1.2
vitesse critique 2.3.11

BSI — British Standards Institution

BSI is the independent national body responsible for preparing British Standards. It presents the UK view on standards in Europe and at the international level. It is incorporated by Royal Charter.

Revisions

British Standards are updated by amendment or revision. Users of British Standards should make sure that they possess the latest amendments or editions.

It is the constant aim of BSI to improve the quality of our products and services. We would be grateful if anyone finding an inaccuracy or ambiguity while using this British Standard would inform the Secretary of the technical committee responsible, the identity of which can be found on the inside front cover.
Tel: +44 (0)20 8996 9000. Fax: +44 (0)20 8996 7400.

BSI offers members an individual updating service called PLUS which ensures that subscribers automatically receive the latest editions of standards.

Buying standards

Orders for all BSI, international and foreign standards publications should be addressed to Customer Services. Tel: +44 (0)20 8996 9001.
Fax: +44 (0)20 8996 7001. Email: orders@bsi-global.com. Standards are also available from the BSI website at <http://www.bsi-global.com>.

In response to orders for international standards, it is BSI policy to supply the BSI implementation of those that have been published as British Standards, unless otherwise requested.

Information on standards

BSI provides a wide range of information on national, European and international standards through its Library and its Technical Help to Exporters Service. Various BSI electronic information services are also available which give details on all its products and services. Contact the Information Centre.
Tel: +44 (0)20 8996 7111. Fax: +44 (0)20 8996 7048. Email: info@bsi-global.com.

Subscribing members of BSI are kept up to date with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards. For details of these and other benefits contact Membership Administration.
Tel: +44 (0)20 8996 7002. Fax: +44 (0)20 8996 7001.
Email: membership@bsi-global.com.

Information regarding online access to British Standards via British Standards Online can be found at <http://www.bsi-global.com/bsonline>.

Further information about BSI is available on the BSI website at <http://www.bsi-global.com>.

Copyright

Copyright subsists in all BSI publications. BSI also holds the copyright, in the UK, of the publications of the international standardization bodies. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI.

This does not preclude the free use, in the course of implementing the standard, of necessary details such as symbols, and size, type or grade designations. If these details are to be used for any other purpose than implementation then the prior written permission of BSI must be obtained.

Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Manager.
Tel: +44 (0)20 8996 7070. Fax: +44 (0)20 8996 7553.
Email: copyright@bsi-global.com.