



Norme
internationale

ISO 16610-22

**Spécification géométrique des
produits (GPS) — Filtrage —**

Partie 22:
**Filtres de profil linéaires: Filtres
splines**

Geometrical product specifications (GPS) — Filtration —

Part 22: Linear profile filters: Spline filters

**Deuxième édition
2026-03**

Sample Document

get full document from ecommerce.sist.si



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Caractéristiques du filtre spline pour profils ouverts	3
4.1 Généralités	3
4.2 Équations des filtres	3
4.2.1 Détermination de la composante latérale à grande échelle	3
4.2.2 Détermination de la composante latérale à petite échelle	4
4.3 Caractéristiques de transmission	5
4.3.1 Caractéristique de transmission pour la composante latérale à grande échelle	5
4.3.2 Caractéristique de transmission pour la composante latérale à petite échelle	6
5 Caractéristiques du filtre spline pour un profil fermé	7
5.1 Généralités	7
5.2 Équations des filtres	7
5.2.1 Détermination de la composante latérale à grande échelle	7
5.2.2 Détermination de la composante latérale à petite échelle	8
5.3 Caractéristiques de transmission	8
5.3.1 Caractéristique de transmission pour la composante latérale à grande échelle	8
5.3.2 Caractéristique de transmission de la composante latérale à petite échelle	9
6 Séries de valeurs d'indice d'imbrication	10
7 Paramètre de tension β	10
8 Implémentation	11
9 Désignation de filtre	11
Annexe A (informative) Exemples pour l'application du filtre spline	12
Annexe B (informative) Influence du paramètre de tension β	15
Annexe C (informative) Relation avec le modèle de matrice de filtrage	21
Annexe D (informative) Relation avec le modèle de matrice GPS	22
Bibliographie	23

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 290, *Spécification dimensionnelle et géométrie des produits, et vérification correspondante*, du Comité européen pour la normalisation (CEN) conformément à l'Accord sur la coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16610-22:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- correction des caractéristiques de transfert, [Formules \(8\)](#) et [\(9\)](#) dans la première édition, et correction de l'exemple Figure C.4 dans la première édition;
- ajout d'une [Annexe B](#) informative pour montrer l'influence du paramètre de tension β ;
- ajout des caractéristiques de transfert pour les profils fermés qui s'appliquent dans le cas du filtrage de circularité.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16610 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Introduction

Le présent document est une norme de spécification géométrique des produits (GPS) à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Il influence les maillons C et E dans la structure de la matrice GPS.

Le modèle de matrice ISO GPS donné dans l'ISO 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO GPS dont le présent document fait partie. Les principes fondamentaux de l'ISO GPS donnés dans l'ISO 8015 s'appliquent au présent document et les règles de décision par défaut données dans l'ISO 14253-1 s'appliquent aux spécifications faites conformément au présent document, sauf indication contraire.

Pour plus d'informations sur la relation du présent document avec le modèle de matrice de filtrage, voir l'[Annexe C](#).

Pour de plus amples informations sur la relation du présent document avec les autres normes et le modèle de matrice GPS, voir l'[Annexe D](#).

Le présent document développe la terminologie et les concepts de filtres splines linéaires pour les profils de surface. Les filtres splines linéaires pour les profils de surface ont une transmission de 50 % pour les profils de surface sinusoïdaux de longueurs d'onde égales à la longueur d'onde de coupure. Ils séparent les composantes latérales à grande et à petite échelle de profils de surface de manière à ce que les profils de surface puissent être reconstruits sans altération. En fonction de l'indice d'imbrication et du paramètre de tension sélectionnés, les filtres splines linéaires offrent une méthode pour l'opération F.

Sample Document

get full document from ecommerce.sist.si

Sample Document

get full document from ecommerce.sist.si

Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage —

Partie 22: Filtres de profil linéaires: Filtres splines

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les filtres splines linéaires pour le filtrage des profils de surface. Il définit, en particulier, la manière de séparer les composantes latérales à grande et à petite échelle de profils de surface.

Les concepts présentés pour les profils fermés s'appliquent au cas du filtrage de circularité. Le cas échéant, ces concepts peuvent être étendus aux profils fermés généralisés, en particulier pour les profils de surface présentant des éléments réentrants.

Des exemples pour l'application du filtre spline sont donnés à l'[Annexe A](#). L'influence du paramètre de tension β sur la composante latérale à grande échelle du profil est montré à l'[Annexe B](#).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 16610-1:2015, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage — Partie 1: Vue d'ensemble et concepts de base*

ISO 16610-20:2015, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage — Partie 20: Filtres de profil linéaires: Concepts de base*

Guide ISO/IEC 99, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16610-1, l'ISO 16610-20, le Guide ISO/IEC 99, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 profil de surface

ligne d'intersection entre la portion de surface et un plan idéal

Note 1 à l'article: L'orientation du plan idéal est en général perpendiculaire au plan tangent de la portion de surface.

Note 2 à l'article: Voir l'ISO 17450-1:2011, 3.3 et 3.3.1, pour la définition d'un plan idéal.

[SOURCE: ISO 16610-1:2015, 3.1.2, modifié — Remplacement de la Note 2 à l'article.]

3.1.1

profil ouvert

profil de surface (3.1) de longueur finie comportant deux extrémités

Note 1 à l'article: Un profil ouvert a un support compact, c'est-à-dire qu'à l'intérieur d'un certain intervalle, les valeurs de hauteur d'un profil ouvert peuvent être égales à n'importe quel nombre réel. En dehors de l'intervalle, les valeurs de hauteur d'un profil ouvert sont fixées à zéro.

[SOURCE: ISO 16610-1:2015, 3.7, modifié — Remplacement de la Note 1 à l'article.]

3.1.2

profil ouvert illimité

profil de surface (3.1) de longueur infinie sans extrémités

Note 1 à l'article: Dans le présent document, le terme «illimité» fait référence à l'axe X.

Note 2 à l'article: Le concept de profil ouvert illimité est idéal et ne s'applique pas aux profils de surface réels.

3.1.3

profil fermé

profil de surface (3.1) raccordé, de longueur finie sans extrémités

Note 1 à l'article: Un profil fermé est une courbe fermée qui est périodique avec la longueur de période finie L .

Note 2 à l'article: Un exemple typique de profil fermé est celui issu d'une mesure de circularité.

[SOURCE: ISO 16610-1:2015, 3.8, modifié — Remplacement de la Note 1 à l'article. Ajout de la Note 2 à l'article.]

3.2

filtre de profil linéaire

filtre qui sépare les *profils de surface* (3.1) en composantes latérales à grande échelle et à petite échelle et qui est aussi une fonction linéaire

Note 1 à l'article: Si F est une fonction et X et Y sont des profils de surface, et si a et b sont indépendants de X et Y , alors F étant une fonction linéaire implique $F(aX + bY) = aF(X) + bF(Y)$.

[SOURCE: ISO 16610-20:2015, 3.1, modifié — dans la définition “profils” remplacé par “profils de surface” et “de longueur d'onde longue” et “de longueur d'onde courte” remplacés par “latérales à grande échelle” et “latérales à petite échelle”; Note 1 à l'article remplacée.]

3.3

fonction de pondération

fonction pour calculer les composantes latérales à grande échelle par convolution des hauteurs des profils de surface avec cette fonction

Note 1 à l'article: La convolution (voir l'ISO 16610-20:2015, 4.1) effectue une moyenne mobile pondérée des hauteurs des profils de surface. La fonction de pondération, réfléchie sur l'axe X, définit les coefficients de pondération pour le processus de moyennage.

3.4

caractéristique de transmission

<filtre>

caractéristique qui indique la proportion suivant laquelle l'amplitude d'un profil de surface sinusoïdal est atténuée en fonction de sa longueur d'onde

Note 1 à l'article: La caractéristique de transmission pour la composante latérale à grande échelle est la transformée de Fourier de la *fonction de pondération* (3.3).

[SOURCE: ISO 16610-20:2015, 3.4]

3.5 longueur d'onde de coupure

λ_c

longueur d'onde d'un profil de surface sinusoïdal dont 50 % de l'amplitude est transmise par le filtre de profil

Note 1 à l'article: Les filtres de profil linéaires sont identifiés par le type de filtre et la valeur de la longueur d'onde de coupure.

Note 2 à l'article: La longueur d'onde de coupure est l'indice d'imbrication pour les filtres de profil linéaires.

[SOURCE: ISO 16610-20:2015, 3.5, modifié — Suppression de «recommandée» dans la Note 2 à l'article.]

3.6 ondulations par révolution

UPR

nombre d'ondulations sinusoïdales contenues dans un *profil fermé* (3.1.3)

Note 1 à l'article: Dans le présent document, l'UPR est une fréquence et est désigné par f .

3.7 fréquence de coupure

f_c

fréquence, dans l'UPR, d'un *profil fermé* (3.1.3) sinusoïdal dont 50 % de l'amplitude est transmise par le filtre de profil

3.8 spline

combinaison linéaire de polynômes adaptés raccordés entre eux de manière lisse

Note 1 à l'article: Le degré de la spline est égal au degré du polynôme de plus haut degré utilisé.

4 Caractéristiques du filtre spline pour profils ouverts

4.1 Généralités

Dans le présent article, les équations des filtres et les caractéristiques de transfert du filtre spline pour des profils ouverts uniformément échantillonnés sont considérés.

4.2 Équations des filtres

4.2.1 Détermination de la composante latérale à grande échelle

Pour la détermination de la composante latérale à grande échelle d'un profil ouvert, le filtre spline est défini par la [Formule \(1\)](#):