

---

# NORME INTERNATIONALE 3274

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

---

## **Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil – Instruments à palpeur-aiguille, à transformation progressive du profil – Profilomètres à contact du système M**

*Instruments for the measurement of surface roughness by the profile method – Contact (stylus) instruments of consecutive profile transformation – Contact profile meters, system M*

Première édition – 1975-07-15

[ISO 3274:1975](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5dce393c-6704-4dc6-885b-0b1ac8636ddc/iso-3274-1975>

---

CDU 621.9.015 : 681.2

Réf. n° : ISO 3274-1975 (F)

Descripteurs : état de surface, rugosité, instrument de mesurage, profilomètre.

Prix basé sur 7 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

La Norme Internationale ISO 3274 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 57, *Métrologie et propriétés des surfaces*, et soumise aux Comités Membres en avril 1974.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Royaume-Uni
Allemagne	Inde	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Turquie
Bulgarie	Mexique	U.R.S.S.
Canada	Pays-Bas	U.S.A.
Chili	Pologne	Yougoslavie
Espagne	Roumanie	

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

France

# Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil – Instruments à palpeur-aiguille, à transformation progressive du profil – Profilomètres à contact du système M

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale définit les termes principaux se rapportant aux profilomètres du système M, fixe les paramètres principaux de ces instruments et leurs valeurs numériques, et spécifie leurs caractéristiques métrologiques.

NOTE – Des Normes Internationales analogues, relatives aux profilomètres d'autres systèmes de référence qui pourraient être acceptés à l'avenir, seront envisagées séparément.

## 2 RÉFÉRENCES

ISO/R 468, *Rugosité de surface*.

ISO 1879, *Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil – Vocabulaire*.

## 3 TERMES ET DÉFINITIONS

Pour un certain nombre de termes généraux utilisés dans la présente Norme Internationale, les définitions sont données dans l'ISO/R 468 et l'ISO 1879. Les définitions des termes spécifiques à la présente Norme Internationale sont données ci-après.

**3.1 profilomètre :** Instrument servant à mesurer des paramètres de rugosité de surface.

**3.2 profilomètre à contact du système M :** Instrument à contact à palpeur-aiguille, à transformation progressive du profil, servant à mesurer la rugosité de surface selon le système M.

**3.3 profil modifié :** Profil effectif obtenu avec une combinaison d'un palpeur et d'un filtre, ce dernier étant employé pour séparer une partie du spectre du profil réel, qui doit être prise en considération lors du mesurage de la rugosité de surface.

**3.4 longueur d'exploration :** Longueur du profil modifié utilisée pour le mesurage des paramètres de la rugosité de surface.

NOTE – La longueur d'exploration comprend une ou plusieurs longueurs de base.

**3.5 profilomètre à longueur d'exploration constante :** Profilomètre dans lequel le début et la fin de la longueur utilisée pour le mesurage sont fixés par des limiteurs ou autres dispositifs.

NOTE – Les profilomètres de ce type indiquent et retiennent généralement la valeur du paramètre mesuré obtenue à la fin de la longueur d'exploration indiquée.

**3.6 profilomètre à longueur d'exploration glissante (donnant une moyenne «glissante») :** Profilomètre dans lequel la longueur utilisée pour le mesurage résulte de la constante de temps de l'instrument, et se déplace le long de la longueur d'exploration d'une manière synchrone au déplacement relatif du capteur.

NOTE – Les indications des profilomètres de ce type peuvent varier en fonction des variations locales du profil.

**3.7 effort statique de mesurage :** Force exercée par le palpeur le long de son axe, sur la surface à mesurer, abstraction faite des composantes dynamiques qui apparaissent au cours du palpage de la surface.

**3.8 taux de variation de l'effort statique de mesurage :** Variation de l'effort statique de mesurage par unité de longueur de déplacement du palpeur le long de son axe.

**3.9 longueur d'onde de coupure  $\lambda_B$  :** Valeur de la longueur d'onde  $\lambda$  égale à la valeur numérique de la longueur de base et prise conventionnellement comme limite supérieure de transmission du profilomètre.

NOTE – La limite supérieure indiquée sépare conventionnellement les composantes transmises de celles supprimées du spectre effectif du profil.

**3.10 erreur de base des indications du profilomètre :** Différence exprimée en pourcentage entre une indication du profilomètre et la valeur du paramètre de la rugosité de surface définie aux caractéristiques nominales du profilomètre.

**3.11 erreur de méthode des indications du profilomètre :** Différence exprimée en pourcentage entre la valeur du paramètre de la rugosité de surface définie aux caractéristiques nominales de l'appareil et la valeur du paramètre défini conformément à l'ISO/R 468.<sup>1)</sup>

1) Cette définition est provisoire. Un document séparé reprendra éventuellement ce paragraphe.

**4 PARAMÈTRES PRINCIPAUX**

**4.1 Angle du palpeur**

La valeur nominale, en radians (en degrés) de l'angle du palpeur doit être l'une des suivantes :

1,05 (60); 1,57 (90)

**4.2 Rayon de courbure de la pointe du palpeur**

La valeur nominale, en micromètres, du rayon de courbure de la pointe du palpeur, doit être l'une des suivantes :

2; 5; 10

**4.3 Effort statique de mesurage**

L'effort statique de mesurage doit assurer un contact permanent entre le palpeur et la surface à mesurer.

Les valeurs recommandées de l'effort statique de mesurage et de son taux de variation sont données dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Rayon de courbure nominal de la pointe du palpeur, en micromètres	2	5	10
Effort statique maximal de mesurage sur le palpeur en position moyenne, en newtons (grammes-force)	0,000 7 (0,07)	0,004 (0,4)	0,016 (1,6)
Taux maximal de variation de l'effort de mesurage en newtons par mètre (grammes-force par micromètre)	35 (0,003 5)	200 (0,020 0)	800 (0,080 0)

NOTE — Les valeurs du taux maximal de variation de l'effort de mesurage sont considérées comme provisoires et peuvent être modifiées.

**4.4 Force d'appui du patin sur la surface à mesurer**

La force d'appui du patin sur la surface à mesurer ne doit pas dépasser 0,5 N (50 gf) pour un matériau dur.

Pour un matériau déformable, la force d'appui doit être plus faible.

NOTE — La valeur de la force d'appui peut être modifiée.

**4.5 Rayon de courbure du patin,  $\rho$**

Lorsqu'on utilise un capteur à un (figure 1) ou à deux patins situés dans un plan perpendiculaire à la direction du déplacement du capteur (figure 2), le rayon de courbure  $\rho$  du patin dans le plan A-A et dans les plans parallèles à ce plan (figures 1 et 2) doit être au moins égal à 50 fois la longueur d'onde de coupure.

NOTE — Pour les mesurages où l'on utilise une longueur d'onde de coupure égale ou supérieure à 2,5 mm, il est recommandé d'utiliser une surface de guidage auxiliaire.

**4.6 Rugosité de surface de la partie active des patins du capteur**

La valeur de la rugosité de surface de la partie active des patins ne doit pas être supérieure à  $R_z = 0,1 \mu\text{m}$ .

**4.7 Caractéristiques de transfert dans le domaine des ondes longues**

Les caractéristiques de transfert dans le domaine des ondes longues sont établies par les coefficients de transfert nominaux (en valeur absolue) donnés dans le tableau 2 et la figure 3.

TABLEAU 2

$\lambda$	Longueur d'onde de coupure, mm							
	0,25		0,8		2,5		8,0	
mm	K %	dB	K %	dB	K %	dB	K %	dB
0,025	99,7	- 0,03						
0,05	98,7	- 0,12						
0,08	96,7	- 0,29	99,7	- 0,03				
0,10	94,9	- 0,45	99,5	- 0,05				
0,25	75,0	- 2,50	96,8	- 0,28	99,7	- 0,03		
0,5	42,9	- 7,35	88,5	- 1,06	98,7	- 0,12		
0,8	22,7	- 12,9	75,0	- 2,50	96,7	- 0,29	99,7	- 0,03
1,0	15,8	- 16,0	65,8	- 3,64	94,9	- 0,45	99,5	- 0,05
2,5	2,9	- 30,7	23,5	- 12,6	75,0	- 2,50	96,8	- 0,28
5,0	0,75	- 42,5	7,1	- 22,9	42,9	- 7,35	88,5	- 1,06
8,0			2,9	- 30,7	22,7	- 12,9	75,0	- 2,50
10,0			1,8	- 34,5	15,8	- 16,0	65,8	- 3,64
25,0					2,9	- 30,7	23,5	- 12,6
50,0					0,75	- 42,5	7,1	- 22,9
80,0							2,9	- 30,7

Le taux d'atténuation dans la figure 3 est équivalent à celui de deux chaînes R-C, de constantes de temps égales, séparées par un étage amortisseur. Dans ce système, la pente maximale de la courbe de transmission est de 12 dB par octave et le déphasage de 60° à la longueur d'onde de coupure  $\lambda_B$ .

Le coefficient de transfert  $K$  de ce système est donné par la formule

$$K = \frac{1}{(1 - j 0,577 \lambda/\lambda_B)^2}$$

où  $j = \sqrt{-1}$

Le coefficient de transfert sur la longueur d'onde  $\lambda_B$  est égal à 75 %. L'erreur apportée par le patin doit être négligeable.

NOTES

1 Dans une détermination pratique, les valeurs des coefficients de transfert doivent être mesurées relativement à la section plate des courbes sur la figure 3.

2 Les caractéristiques de transfert sont données pour les longueurs d'onde de coupure les plus répandues.

3 Dans le cas où d'autres caractéristiques de transfert sont proposées, elles doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- a) être techniquement et économiquement réalisables;
- b) réduire les erreurs de méthode lors du mesurage des paramètres de rugosité.

De telles caractéristiques de transfert doivent être envisagées dans un document séparé indiquant les symboles nécessaires.

4.8 Longueur d'exploration

Les valeurs recommandées de la longueur d'exploration sont données au tableau 3, en fonction de la longueur d'onde de coupure.

TABLEAU 3

Type du profilomètre	Longueur d'onde de coupure $\lambda_B$	Longueur d'exploration
	mm	mm
Avec longueur de palpée constante	0,08	0,4 à 2
	0,25	1,25 à 5
	0,8	2,4 à 8
	2,5	5 à 15
	8	16 à 40
Avec longueur de palpée glissante	0,08, 0,25	2,5 à 16
	0,8	5 à 16

NOTE — Les valeurs numériques de la longueur d'exploration pourront être modifiées ultérieurement.

5 CARACTÉRISTIQUES MÉTROLOGIQUES

5.1 Les écarts admissibles de l'angle du palpeur ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 4.

TABLEAU 4

Valeur nominale de l'angle du palpeur, en radians (degrés)	1,05 (60)	1,57 (90)
Écarts admissibles de l'angle du palpeur, en radians (degrés)	+ 0,18 (+ 10) - 0,09 (- 5)	+ 0,09 (+ 5) - 0,18 (- 10)

5.2 Les écarts admissibles du rayon de courbure de la pointe du palpeur ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 5.

TABLEAU 5

Valeur nominale du rayon de courbure de la pointe du palpeur, en micromètres	2	5	10
Écarts admissibles du rayon de courbure de la pointe du palpeur, en micromètres	± 0,5	± 1	± 2,5

5.3 Les coefficients de transfert admissibles (en valeur absolue) se déterminent par les formules suivantes :

$$\text{Limite supérieure} = \frac{1,03}{1 + 0,29 (\lambda/\lambda_B)^2}$$

$$\text{Limite inférieure} = \frac{0,97}{1 + 0,39 (\lambda/\lambda_B)^2}$$

Les valeurs numériques des tolérances admissibles des coefficients de transfert admissibles sont données dans le tableau 6 et sont représentées par les courbes de la figure 4.

TABLEAU 6

$\lambda/\lambda_B$	Limite inférieure		Limite supérieure	
	K %	dB	K %	dB
0,01	97,0	- 0,27	103,0	+ 0,26
0,1	96,6	- 0,30	102,7	- 0,23
0,2	95,5	- 0,40	101,8	+ 0,15
0,3	93,7	- 0,56	100,4	+ 0,03
0,5	88,4	- 1,07	96,0	- 0,26
0,7	81,4	- 1,78	90,2	- 0,90
1,0	69,8	- 3,13	79,8	- 1,96
1,5	51,7	- 5,74	62,3	- 4,12
2,0	37,9	- 8,43	47,7	- 6,44
3,0	21,5	- 13,5	28,5	- 10,9
5,0	9,0	- 20,9	12,5	- 18,1
10,0	2,4	- 32,3	3,4	- 29,3
20,0	0,6	- 44,2	0,9	- 41,1

5.4 On considère que l'erreur principale de calibrage admissible  $\delta$  (figure 5) a une composante systématique et une composante fortuite.

Les valeurs admissibles des composantes, systématique et fortuite ( $\delta_{\text{syst}}$  et  $\sigma$ ) de l'erreur principale sont données ci-dessous en pourcentage de la valeur réelle et définies par rapport à un profilomètre dont les caractéristiques coïncident avec les valeurs nominales fixées dans la présente Norme Internationale :

- Erreur systématique ( $\delta_{\text{syst}}$  %) :  $\pm 5$ ;  $\pm 10$ ;  $\pm 15$ .
- Erreur fortuite ( $\sigma$  %) : 1; 2; 4.

L'erreur principale se définit par la formule

$$|\delta| = |\delta_{\text{syst}}| + n\sigma$$

où  $n$  est un coefficient dont la valeur numérique est à choisir en fonction de la probabilité de confiance exigée.

NOTES

1 Les valeurs numériques de la série de composantes systématiques de l'erreur principale se rapportent à la limite supérieure de l'échelle.

2 Dans les autres points de l'échelle, la composante systématique absolue de l'erreur principale est définie par la formule

$$\delta_{\text{syst}} = a + bx$$

où

$a$  et  $b$  sont des coefficients constants;

$x$  est la lecture sur l'échelle.

3 Les valeurs numériques de la composante fortuite de l'erreur principale se rapportent à n'importe quel point de l'échelle.

4 Les valeurs numériques déterminées comme indiqué ci-dessus se rapportent à la gamme de longueurs d'onde de limite supérieure  $0,2 \lambda_B$ .

5 Les valeurs numériques de l'erreur principale devraient être complétées par des données sur le spectre de surface auquel ces valeurs correspondent, ce qui devrait permettre une corrélation avec les coefficients de transfert admissibles (voir 5.3).

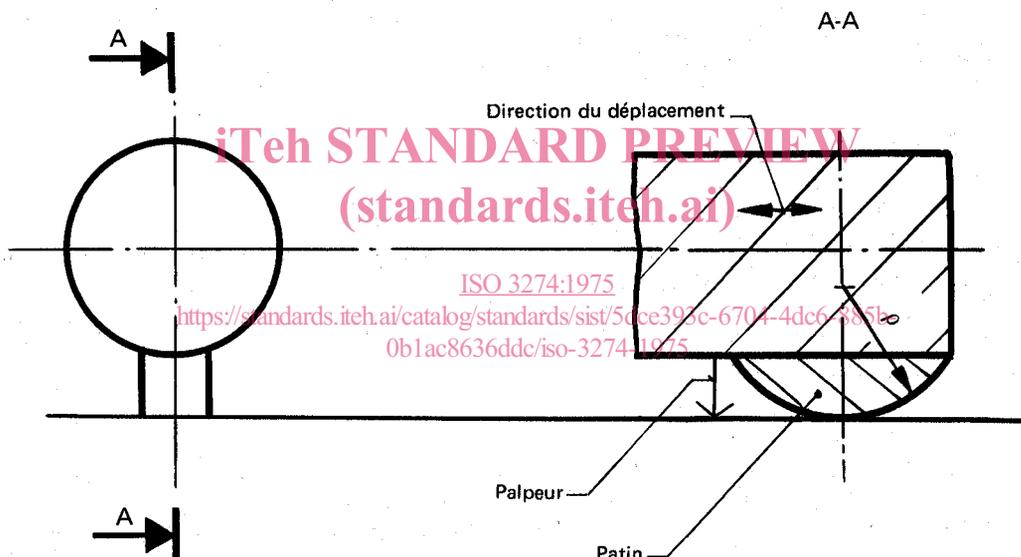


FIGURE 1 - Capteur à un patin

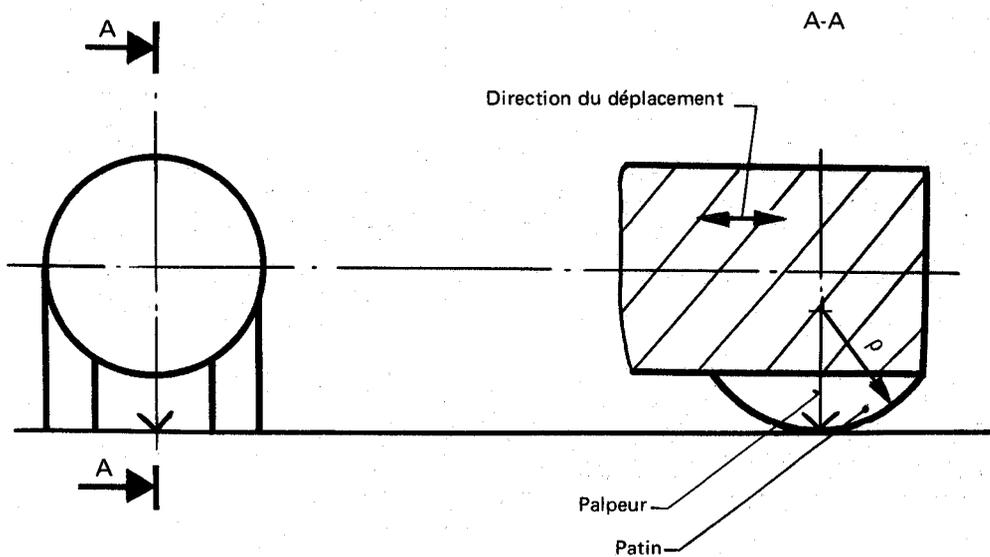
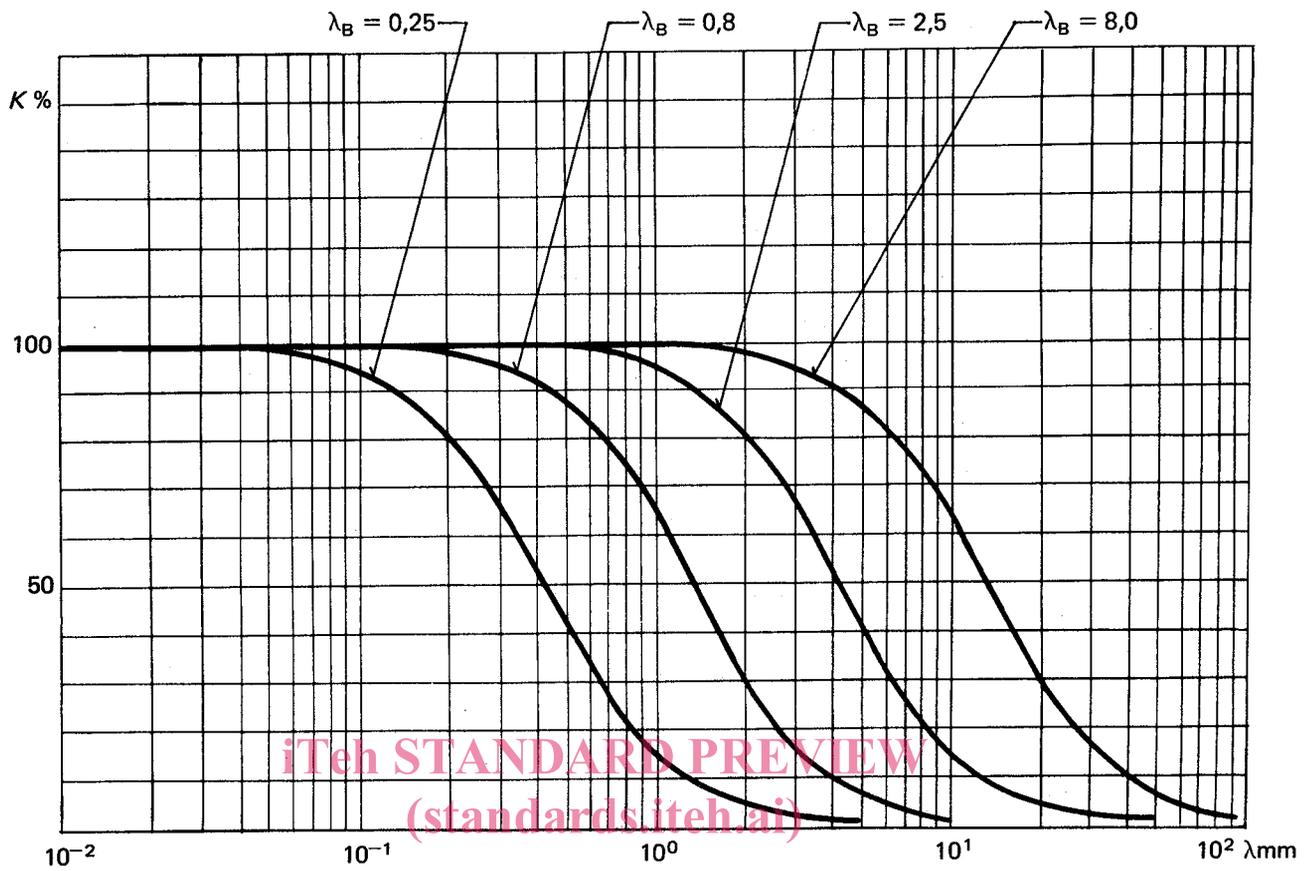


FIGURE 2 - Capteur à deux patins



ISO 3274 FIGURE 3

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5dce393c-6704-4dc6-885b-0b1ac8636ddd/iso-3274-1975>

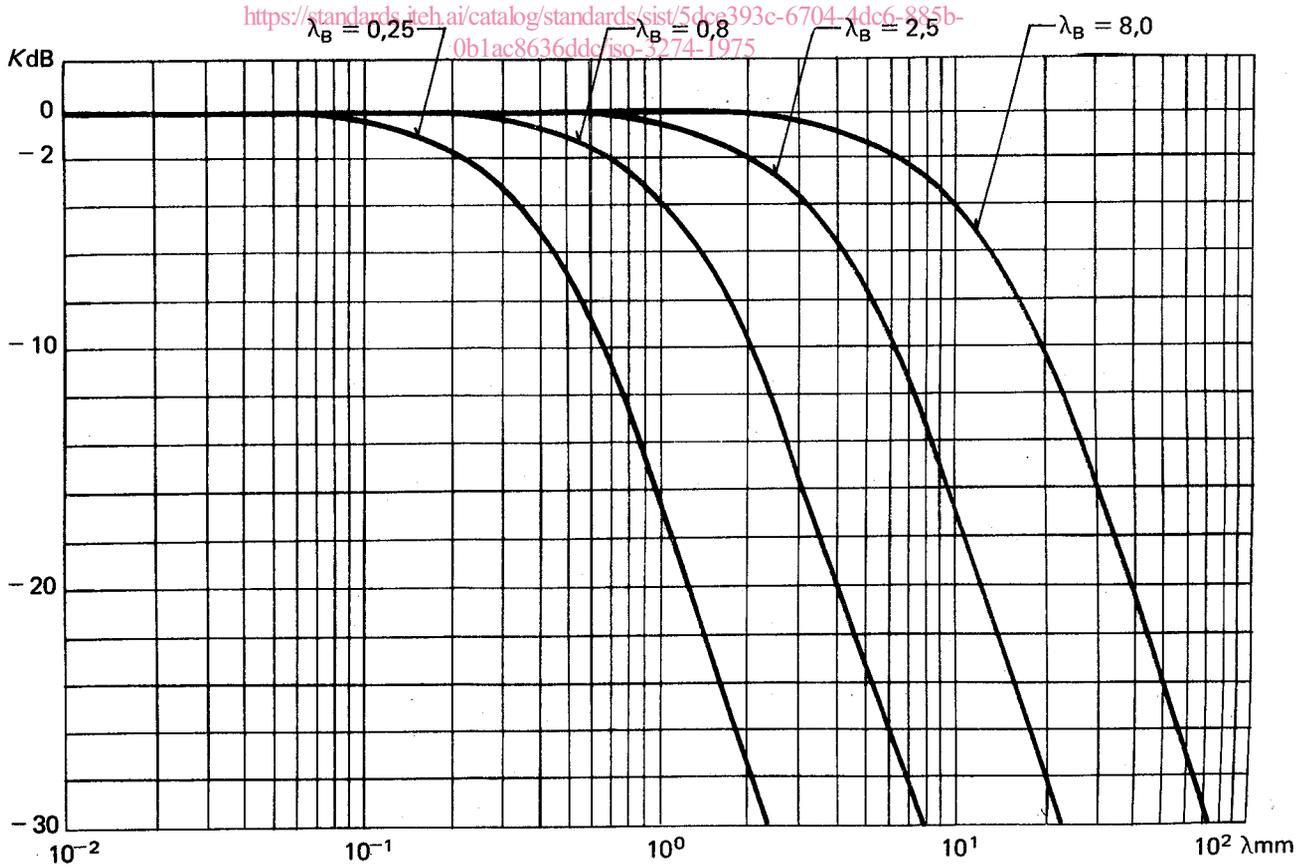


FIGURE 3

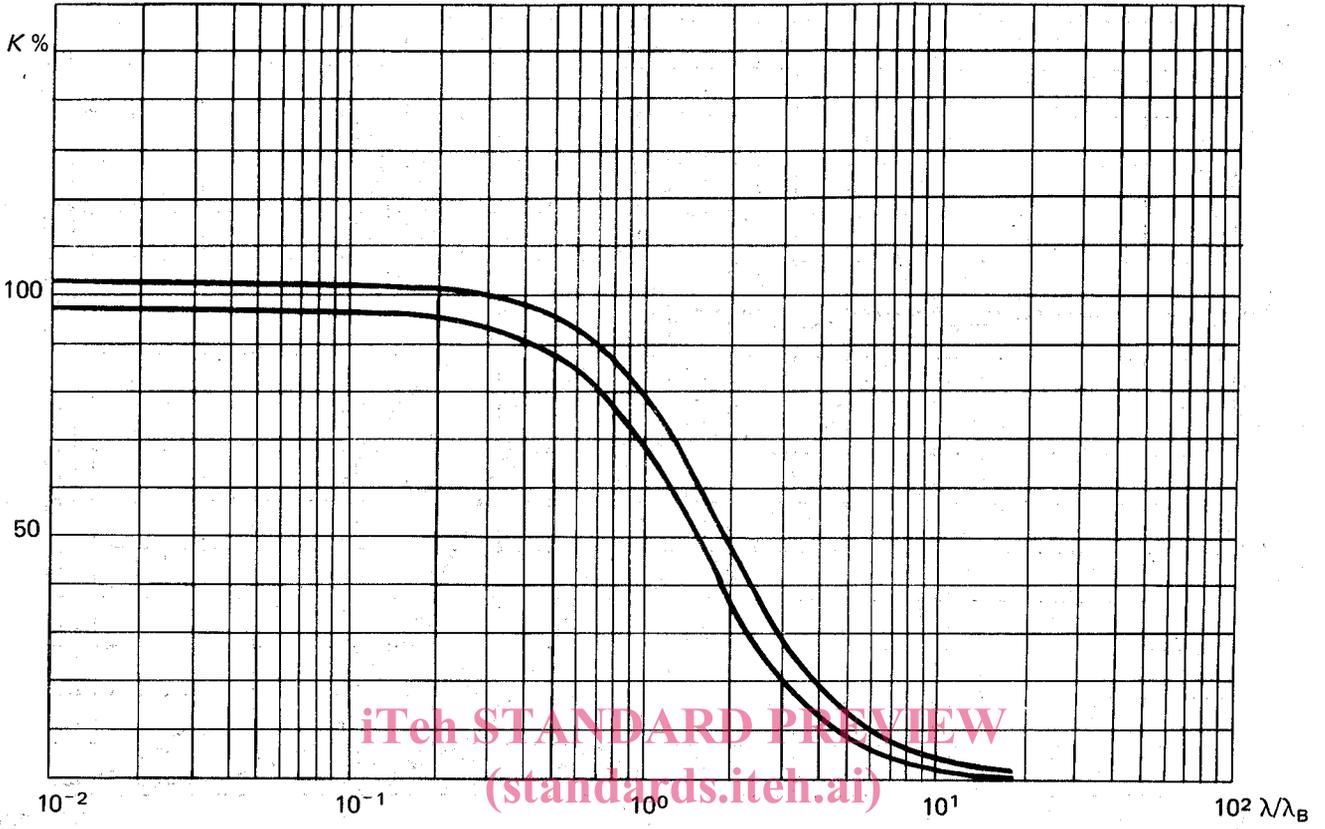


FIGURE 4

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5dce393c-6704-4dc6-885b-0b1ac16561dc/iso-3274-1975>



FIGURE 4

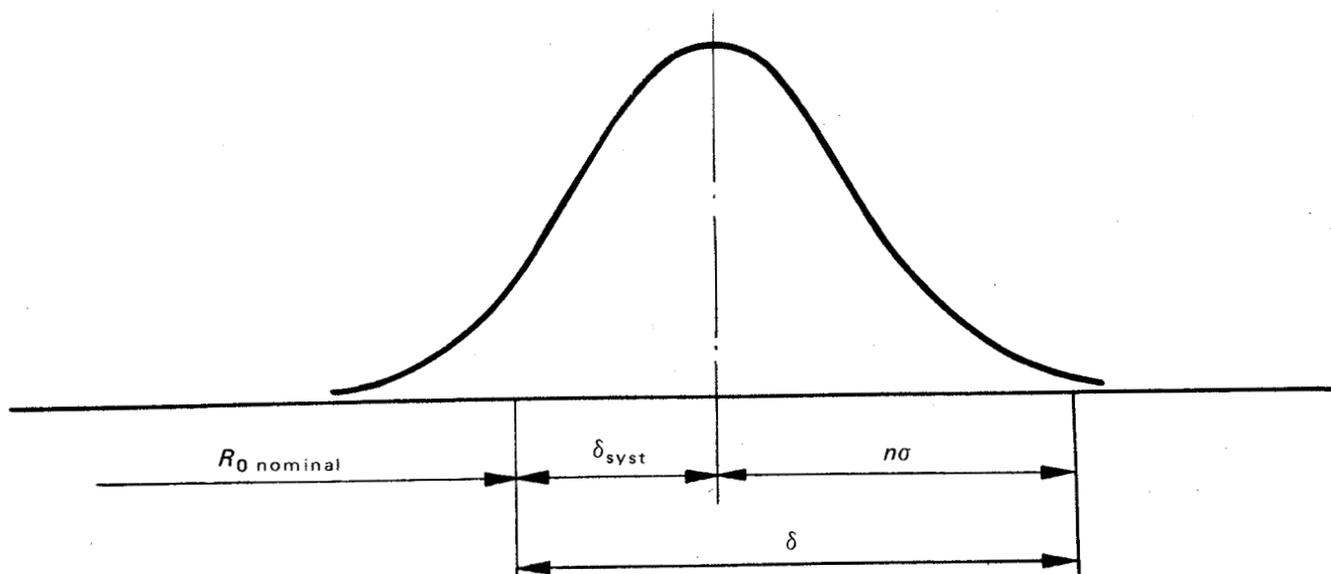


FIGURE 5

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 3274:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5dce393c-6704-4dc6-885b-0b1ac8636ddc/iso-3274-1975>