
Norme internationale



268

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

Aéronefs — Instruments de bord mécaniques et électromécaniques — Caractéristiques générales

Aircraft — Mechanical and electromechanical indicators — General requirements

Première édition — 1980-07-15

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 268:1980](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50f48e87-2222-4b2d-9f3c-c9933ebaf0ce/iso-268-1980>

CDU 629.7.054

Réf. n° : ISO 268-1980 (F)

Descripteurs : matériel d'aéronef, instrument de bord des aéronefs, appareillage électrique, instrument indicateur, graduation, spécification, signal visuel, marquage.

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 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 268 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, et a été soumise aux comités membres en janvier 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Royaume-Uni
Allemagne, R. F.	France	Suède
Australie	Inde	Tchécoslovaquie
Autriche	Italie	Turquie
Belgique	Japon	URSS
Brésil	Mexique	USA
Canada	Pologne	Yougoslavie
Chili	Roumanie	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Pays-Bas

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 268-1962, dont elle constitue une révision technique.

Aéronefs — Instruments de bord mécaniques et électromécaniques — Caractéristiques générales

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques valables pour tous les instruments mécaniques et électromécaniques utilisés à bord des aéronefs. Elle doit être complétée par les spécifications particulières à chaque instrument de bord.

Dans la présente Norme internationale, on appelle instrument de bord, un appareil destiné en premier lieu à l'affichage des informations.

2 Références

ISO 2655, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 2.5 : Imperméabilité à l'eau*

Publication CEI 68-2-17, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2.1 : Essai Q : Étanchéité*

3 Boîtiers d'instruments de bord

3.1 Le fabricant doit indiquer les dimensions et le type du boîtier d'instrument de bord prêt à l'emploi avec suffisamment de détails pour faciliter son montage ultérieur.

3.2 Toute restriction dans l'utilisation du montage auquel l'instrument de bord est destiné doit être signalée par le fabricant. Les essais de vibrations et d'accélération doivent être effectués avec le montage déclaré.

3.3 Un boîtier d'instrument de bord avec raccords électriques doit être mis à la masse par l'intermédiaire d'une borne de connexion ou d'un point de métallisation. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, aucun circuit électrique interne, à l'exclusion des circuits d'éclairage internes à basse tension, ne doit passer par ce point de métallisation du boîtier. L'intensité du courant admissible dans le fil électrique de mise à la masse du boîtier doit être supérieure à l'intensité du courant admissible dans les circuits électriques associés de la cellule.

3.4 Le boîtier d'instrument de bord doit être conçu et construit de manière à ne pas affecter les performances spécifiées de l'instrument de bord lorsque celui-ci monté conformément aux déclarations appropriées, est soumis à l'essai réservé aux équipements imperméables conformément à l'ISO 2655 et aux essais de résistance aux autres fluides, suivant les exigences de la spécification individuelle.

3.5 La lisibilité de l'instrument de bord ne doit pas être gênée de façon notable par la formation de buée sous le verre du cadran dans les conditions d'utilisation pour lesquelles il est déclaré.

3.6 Un instrument de bord hermétique étanche doit satisfaire à l'essai d'étanchéité spécifié dans la publication CEI 68-2-17.

3.7 Le fait qu'un instrument de bord destiné à un mesurage de pression soit soumis à l'atmosphère ambiante ne doit pas avoir d'influence sur ses performances. L'instrument doit être convenablement fermé pour éviter la pénétration de poussière et de sable. L'orifice de mise à l'atmosphère ambiante doit, de préférence, être protégé contre toute fermeture intempestive, et être situé à peu près au point le plus bas de liaison avec l'intérieur lorsque l'instrument de bord est en position normale.

3.8 Lorsque la spécification individuelle d'un instrument de bord exige qu'un boîtier soit imperméable et résistant à la pression, celui-ci doit pouvoir résister, sans détérioration ni fuites supérieures à celles admises dans la spécification individuelle, à des pressions externes comprises entre 100 kPa¹⁾ (1 000 mbar) au-dessus de la pression interne, et 20 kPa (200 mbar) au-dessous de la pression interne, et il ne doit pas se produire de contact entre l'aiguille et le verre protecteur pendant et après la mise sous pression.

3.9 L'étanchéité de l'instrument de bord ne doit pas empêcher un accès facile à l'intérieur à des fins d'entretien.

1) 1 kPa = 1 kN/m²

4 Connecteurs

4.1 Raccords de pression

4.1.1 Lorsque l'instrument de bord est pourvu de plus d'un raccord de pression, la conception des raccords doit empêcher tout montage incorrect.

4.1.2 Les prises de pression totale (par tube de Pitot) et de pression statique doivent être identifiées de façon indélébile.

4.2 Connecteurs électriques

4.2.1 Il doit être impossible de raccorder de façon incorrecte un connecteur électrique à fiches multiples servant à l'instrument de bord à un connecteur de câble complémentaire.

4.2.2 Si un instrument de bord possède plusieurs connecteurs électriques à fiches multiples, la conception des connecteurs doit rendre impossible toute erreur de branchement.

5 Position de montage

5.1 L'instrument de bord doit de préférence pouvoir être monté dans n'importe quelle position, du moment que les exigences de précision spécifiées sont tenues. Toute restriction concernant la position de montage doit être déclarée par le fabricant.

5.2 La spécification individuelle doit préciser la position normale de montage dans laquelle l'instrument de bord doit être étalonné.

6 Mécanismes de l'instrument de bord

6.1 Les mécanismes de l'instrument de bord doivent être solidement liés au corps de celui-ci de façon qu'aucune distorsion lors du raccordement ou du montage de l'instrument n'affecte la précision de lecture.

6.2 La conception de l'instrument de bord et la forme des informations qui y entrent doivent garantir qu'à chaque valeur d'un paramètre d'entrée ne correspond qu'une seule indication de l'instrument. C'est ainsi qu'un système de synchronisation à deux vitesses est prévu pour éviter toute ambiguïté dans l'affichage et la transmission des informations d'altitude.

6.3 Les butées doivent être montées sur les mécanismes de l'instrument de bord au cas où, autrement, l'aiguille pourrait dépasser l'extrémité de l'échelle et donner des lectures erronées. Ces butées doivent agir respectivement au-delà et en deçà des graduations maximale et minimale de l'échelle, mais laisser apparaître dans quelle direction a dévié l'aiguille.

6.4 La conception des mécanismes de l'instrument de bord doit se fonder sur les principes généraux suivants :

6.4.1 Les instruments de bord doivent suivre fidèlement et

sans à-coups les modifications des conditions d'entrée et d'urgence.

6.4.2 La sensibilité et la précision des informations affichées doivent correspondre aux besoins de l'équipage.

6.4.3 Des mesures doivent être prises pour éliminer les oscillations de l'aiguille et les fluctuations de l'affichage que peuvent provoquer les conditions ambiantes ou un bruit de fond sur les données d'entrée.

6.4.4 Les mécanismes de l'instrument de bord ne doivent être ni endommagés ni perturbés par une modification soudaine ou extrême des informations d'entrée au moment de la mise en circuit ou lors des essais au sol.

7 Présentation

7.1 Généralités

7.1.1 L'instrument de bord doit donner de l'information requise une présentation concise et une précision compatible avec l'indication recherchée et la sensibilité du mécanisme. Les données présentées doivent être directes, c'est-à-dire ne demander aucune opération complémentaire, sauf application simple de coefficients. Les unités dans lesquelles sont fournies les informations doivent être conformes aux exigences de la spécification individuelle.

7.1.2 La conception et l'utilisation du cadran doivent être claires et sans ambiguïté, et telles qu'il ne puisse raisonnablement pas se produire de confusion avec les autres types de cadrans susceptibles d'être utilisés simultanément. En particulier, pour les cadrans à échelle à plus de 360° avec une seule aiguille, des moyens convenables doivent être prévus pour éviter toute ambiguïté. On évitera les cadrans à un seul canal, à aiguilles concentriques ou à plusieurs aiguilles (par exemple altimètres à trois aiguilles).

7.1.3 L'instrument de bord doit être conçu de manière à empêcher les erreurs de parallaxe ou les effets de tunnel et à ne pas gêner la lecture de la fonction ou des fonctions affichées avec la précision convenable, sous des angles pouvant aller jusqu'à 40° par rapport à l'axe passant par le centre de la surface d'observation.

7.1.4 Aucun marquage figurant sur le cadran ou la lunette de l'instrument de bord, tel que nom du fabricant, symbole ou numéro de pièce ou autre information n'ayant pas une importance capitale pour la ou les fonctions représentées, ne doit gêner la lecture.

7.1.5 Lorsque le cadran de l'instrument de bord est équipé à la fois d'une aiguille et d'un compteur, il faut prendre soin de réduire au minimum la zone du compteur masquée par l'aiguille.

7.1.6 Si l'instrument de bord est lumineux, la zone lumineuse doit être réduite au minimum compatible avec la facilité de lecture. (Voir 10.2.2.)

7.2 Graduations et compteurs

7.2.1 Les chiffres et les graduations doivent être limités au nombre minimal compatible avec la précision de lecture recherchée. Les inscriptions doivent être blanches sur fond noir, à moins que des inscriptions ou des fonds d'autres couleurs soient nécessaires, auquel cas la spécification de la couleur doit être convenue avec le fabricant individuel. Tous les revêtements utilisés doivent avoir un fini mat.

7.2.2 Pour les cadrans à graduation circulaire, les valeurs doivent être croissantes dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour les cadrans à graduation linéaire, les valeurs doivent être croissantes de bas en haut ou de gauche à droite.

7.2.3 Lorsque la précision de lecture requise sur une certaine partie de la graduation l'exige, des graduations non linéaires peuvent être utilisées pourvu que l'interpolation linéaire visuelle ne réduise pas la précision de lecture à une valeur inférieure à la précision requise de l'ensemble. Sauf indication contraire du fabricant, les instruments de bord à graduation non linéaire, ou étalonnés individuellement, et ayant le même numéro de référence, doivent être conçus de telle sorte que les chiffres et les divisions de la zone utile soient dans des positions géométriquement semblables. Dans ces parties importantes de la graduation, les graduations doivent représenter des échelonnements réguliers de la grandeur mesurée et permettre une interpolation visuelle. Les tolérances applicables à ces exigences générales doivent être conformes à la spécification individuelle.

7.2.4 Un nombre suffisant de chiffres doivent être marqués sur le cadran pour éviter ou réduire la possibilité d'erreurs de lecture d'une division complète de la graduation. Ces chiffres, gravés en regard des plus importants repères de graduation, doivent être croissants, de 1 en 1, de 5 en 5, ou en équivalents décimaux sauf si, en fonction de l'utilisation (par exemple, gamme de décollage des indicateurs de vitesse), il est nécessaire d'avoir une graduation plus précise et si la spécification individuelle spécifie d'autres échelonnements.

7.2.5 Le plus petit intervalle de graduation recommandé, marqué mais non accompagné d'un chiffre, doit représenter une, deux ou cinq unités, ou tout facteur décimal de ces unités.

7.2.6 Si l'instrument de bord est pourvu d'un cadran numérique à tambour rotatif, le chiffre supérieur doit apparaître au-dessus du chiffre inférieur; les chiffres doivent donc se déplacer vers le bas quand les valeurs croissent. Les instruments de bord à compteur doivent être pourvus d'un dispositif garantissant toujours l'affichage d'un nombre complet et permettant d'identifier le sens (croissant et décroissant) de la valeur mesurée. Ce dispositif peut être une ouverture suffisamment large pour lire le(s) chiffre(s) adjacent(s) ou tout autre moyen.

7.3 Aiguilles principales et aiguilles de repérage

7.3.1 La forme et la dimension des aiguilles doivent permettre une lecture suffisamment rapide, adaptée aux conditions d'utilisation. Lorsque la vitesse de lecture est primordiale, il est préférable que l'extrémité de l'aiguille soit émoussée et de la même largeur que les repères principaux de la graduation. Si c'est par

contre la précision de lecture qui est primordiale, l'extrémité doit être pointue avec un angle intérieur de pointe inférieur ou égal à 45°.

7.3.2 L'extrémité de l'aiguille doit être proche des divisions de la graduation sans toutefois les cacher, et l'aiguille doit, dans la mesure du possible, être située dans le même plan que la graduation afin de réduire au minimum les effets de parallaxe.

7.3.3 L'aiguille principale doit être de couleur blanche, à moins que d'autres couleurs ne soient prescrites dans la spécification individuelle.

7.3.4 Les aiguilles de repérage ou de fin de course éventuelles doivent être de couleur voyante ou d'un modèle aisément reconnaissable afin de ne pas pouvoir être confondues avec l'aiguille principale. Il ne doit en aucun cas, être possible pour l'aiguille de repérage ou l'aiguille de fin de course de rencontrer l'aiguille principale ou n'importe quelle autre pièce du système principal d'affichage.

7.3.5 La conception de l'aiguille principale, des aiguilles de repérage et des aiguilles de fin de course doit permettre de distinguer clairement si deux aiguilles coïncident.

7.3.6 Sauf indication contraire dans la spécification individuelle, le sens du mouvement des aiguilles de repérage et des aiguilles principales doit être le sens des aiguilles d'une montre ou vers l'avant lorsque les valeurs du paramètre mesuré augmentent.

7.4 Signal de panne

7.4.1 Lorsque c'est possible, un signal de panne doit apparaître sur le cadran de l'instrument de mesure pour indiquer que l'information fournie est incorrecte ou incertaine. Le signal de panne peut être soit un repère bien visible qui, si possible, vient cacher l'information erronée, soit une lumière, soit une combinaison de ces deux moyens. Des signaux oscillants ou clignotants ne doivent pas être utilisés.

7.4.2 La conception et la présentation du signal de panne doivent reposer sur les principes généraux suivants :

7.4.2.1 Le signal doit être aisément détectable par sa dimension, sa forme et sa couleur.

7.4.2.2 Le signal ne doit pas être visible lorsque la partie correspondante de l'instrument fonctionne correctement.

7.4.2.3 Le signal doit pouvoir se détecter rapidement dans toutes les conditions d'éclairage en fonctionnement.

7.4.2.4 Lorsqu'un cadran peut être utilisé simultanément à plusieurs fins, des signaux séparés et aisément reconnaissables doivent être prévus pour chaque utilisation.

7.4.2.5 Le signal doit apparaître dans la zone du cadran où l'information incorrecte elle-même apparaît.

7.4.2.6 Les cadrans numériques où apparaît une panne doivent être suffisamment obscurcis pour ne plus pouvoir être lus.

7.4.2.7 Le signal doit être sûr, c'est-à-dire s'afficher automatiquement lorsque le système de signalisation tombe lui-même en panne.

7.4.2.8 Il doit être impossible à un opérateur de supprimer par avance un signal de panne.

7.4.3 Une variante possible de signalisation de panne est la disparition complète de l'information affichée reconnue incorrecte ou incertaine. Ce moyen doit être sûr, c'est-à-dire effacer l'information, lorsque le système de signalisation tombe lui-même en panne.

7.5 Signal d'anomalie

7.5.1 Si la spécification individuelle le demande, un signal doit apparaître sur le cadran de l'instrument de mesure pour attirer l'attention de l'équipage sur un paramètre affiché, prévenant

- a) que celui-ci dépasse une valeur critique qui peut correspondre à l'indication de l'aiguille de fin de course, ou
- b) qu'il correspond à une valeur très différente de celle qu'affiche un autre cadran indépendant mesurant le même paramètre (signalisation par comparaison)

NOTE — Les signaux d'anomalie se présentent généralement sous la forme de lumière colorée et sont souvent associés à d'autres signaux visuels ou auditifs distincts de mesure. La nécessité de leur présence et la forme qu'ils revêtent sont décidées en fonction des exigences du système.

7.5.2 La suppression totale d'un signal d'anomalie lumineux ne doit être possible que si aucune indication ne reste visible. Il doit être impossible à un opérateur de supprimer par avance un signal d'anomalie.

7.5.3 Le signal doit pouvoir se détecter rapidement dans toutes les conditions d'éclairage en fonctionnement.

7.5.4 Le signal doit être sûr, c'est-à-dire s'afficher automatiquement lorsque le système de signalisation tombe lui-même en panne.

7.6 Commandes

7.6.1 Les commandes de réglages de fonctionnement doivent être placées de manière à ne pas cacher les repères sur le cadran pendant le réglage et pendant l'utilisation normale de l'instrument de bord. Elles doivent être conçues pour éviter un fonctionnement intempestif et tout mouvement sous vibrations.

7.6.2 Le sens du mouvement de toutes les commandes doit être le sens des aiguilles d'une montre, vers l'avant ou vers le haut, pour les valeurs croissantes des paramètres mesurés.

7.6.3 Lorsqu'il est nécessaire de préciser le sens du mouvement des commandes et le degré de mouvement atteint, ces indications doivent être visuelles (par exemple marquage gravé) et tactiles (par exemple crans mécaniques) et être placées aussi près que possible des commandes.

7.6.4 Si des boutons tournants équipent l'instrument de mesure pour la sélection des modes de fonctionnement, le déplacement angulaire du bouton pour chaque mode ne doit pas être inférieur à 15° ni supérieur à 90°.

8 Verres protecteurs et fenêtres

8.1 Les verres protecteurs et fenêtres éventuels doivent résister à une différence de pression de ± 100 kPa ($\pm 1\ 000$ mbar). L'indication ne doit pas être gênée par une charge électrique statique quelconque dans le verre. La lisibilité de l'instrument de mesure ne doit pas être affectée par les imperfections du verre, quelles que soient les conditions probables d'éclairage. Le verre doit être traité anti-reflets, conformément aux prescriptions de la spécification individuelle.

8.2 Lorsqu'une feuille en matière plastique transparente recouvre un instrument de mesure destiné à être utilisé en éclairage ultra-violet, le matériau ne doit pas présenter de fluorescence susceptible d'affecter l'indication.

8.3 Les verres de sécurité résistant aux chocs utilisés dans les boîtiers qui doivent supporter des différences de pression non négligeables, doivent satisfaire aux exigences de la spécification individuelle.

8.4 Un instrument de bord muni d'un verre protecteur marqué de bandes colorées ou autres marquages similaires doit comporter un élément spécial définissant un rapport fixé entre le verre et le cadran.

9 Éclairage intégré

9.1 L'éclairage intégré de l'instrument de bord doit satisfaire aux exigences de la spécification individuelle.

9.2 Les lampes doivent, si possible, être remplacées sans ouverture du boîtier de l'instrument de bord. Le remplacement des lampes n'est pas exigé en cours de vol.

10 Marquage luminescent

10.1 Brillance

Les marquages auto-lumineux doivent présenter une luminance supérieure ou égale à 0,017 cd/m² (0,005 ft — lambert). Celle-ci doit être mesurée, au moins une semaine après application, avec un photomètre électronique ayant une réponse spectrale proche de celle de l'observateur de référence photopique de la CIE¹⁾.

1) Commission internationale de l'éclairage.

10.2 Exigences de sécurité

10.2.1 Lorsque des peintures lumineuses sont utilisées pour les cadrans, le seul radionucléide admis est le tritium.

10.2.2 Les sources de peinture lumineuse et les sources lumineuses de tritium gazeux ne doivent pas être directement accessibles au toucher dans les conditions normales d'utilisation. Des indications correspondantes doivent, si nécessaire, figurer dans le manuel d'entretien.

10.2.3 La masse unitaire du verre de sécurité ou de la fenêtre ne doit pas être inférieure à 50 mg/cm².

10.2.4 L'activité totale de la peinture au tritium dans un instrument ne doit pas être supérieure à 20 mCi²⁾.

11 Auto-contrôle

11.1 Des commandes d'essai doivent si possible être intégrées au système pour vérifier l'aptitude à l'emploi des instruments de bord à servo-commande installés et les systèmes de signalisation d'alarme et d'anomalie.

11.2 Ces commandes ne doivent pas être montées sur les instruments, mais placées de manière à permettre la vérification de leur fonction.

11.3 Des mesures doivent être prises, si nécessaire pour empêcher toute manipulation par inadvertance, interdire tout auto-contrôle en vol ou protéger les matériels auxiliaires (grâce à des verrouillages d'interdiction par exemple) des effets préjudiciables d'essais de fonctionnement de ces instruments.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 268:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50f48e87-2222-4b2d-9f3c-c9933ebaf0ce/iso-268-1980>

2) 1 mCi = 3,7 × 10⁷ Bq = 3,7 × 10⁷ s⁻¹

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 268:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50f48e87-2222-4b2d-9f3c-c9933ebaf0ce/iso-268-1980>