

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 1466



---

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

---

## Interrupteurs à levier à commande manuelle utilisés à bord des aéronefs — Caractéristiques

Première édition — 1973-09-15

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

[ISO 1466:1973](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcff5694-6626-427e-ad5a-4723ddcdfad1/iso-1466-1973)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcff5694-6626-427e-ad5a-4723ddcdfad1/iso-1466-1973>

---

CDU 629.7.064.5 : 621-316.542.1 : 620.1

Réf. N° : ISO 1466-1973 (F)

**Descripteurs** : aéronef, matériel d'aéronef, interrupteur, conception, dimension, caractéristique nominale, essai.

## AVANT-PROPOS

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.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, la Norme Internationale ISO 1466 remplace la Recommandation ISO/R 1466-1970 établie par le Comité Technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

ISO 1466:1973

Les Comités Membres des pays suivants ont approuvé la Recommandation: [http://www.iso.ch/committee/635694-6626-427e-ad5a-4723ddcdfad1/iso-1466-1973](http://www.iso.ch/iso/committee/635694-6626-427e-ad5a-4723ddcdfad1/iso-1466-1973)

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Suisse
Australie	Israël	Tchécoslovaquie
Belgique	Italie	Thaïlande
Brésil	Nouvelle-Zélande	Turquie
Canada	Pays-Bas	U.R.S.S.
Egypte, Rép. arabe d'	Pologne	Yougoslavie
Espagne	Portugal	
France	Royaume-Uni	

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

# Interrupteurs à levier à commande manuelle utilisés à bord des aéronefs – Caractéristiques

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les conditions qui doivent être remplies par deux classes d'interrupteurs à levier, à commande manuelle, avec fixation par un seul trou, pour réseaux à 28 V en courant continu, et à 115/200 V, 400 Hz, en courant alternatif triphasé (caractéristiques nominales) à bord des aéronefs.

Les interrupteurs de la Classe 1 sont hermétiques et utilisables dans des conditions de température et d'altitude plus élevées que celles des interrupteurs de la Classe 2, qui ne sont rendus étanches qu'à l'entrée des leviers.

## 2 RÉFÉRENCES

ISO/R 224, *Bulletin normalisé de présentation des performances des équipements électriques aéronautiques*.

ISO/R 493, *Dimensions des interrupteurs à levier, avec fixation par un seul trou, utilisés à bord des aéronefs*.

ISO 1540, *Réseaux à bord des aéronefs – Caractéristiques*.<sup>1)</sup>

ISO . . . , *Équipements à bord des aéronefs – Conditions générales d'environnement*.<sup>2)</sup>

## 3 CARACTÉRISTIQUES D'EMPLOI

3.1 L'interrupteur doit être adapté à l'une des classes suivantes de température et d'altitude :

**Classe 1 :** Interrupteur destiné à être utilisé à des altitudes inférieures ou égales à 21 400 m et à des températures comprises entre  $-40$  et  $+70$  °C, et ne devant pas subir de dommage ou de détérioration à une température de  $-65$  °C.

**Classe 2 :** Interrupteur destiné à être utilisé à des altitudes inférieures ou égales à 6 100 m et occasionnellement jusqu'à 18 300 m et à des températures comprises entre  $-20$  et  $+55$  °C, et ne devant pas subir de dommage ou de détérioration à une température de  $-40$  °C.

3.2 L'interrupteur doit convenir pour un montage à travers le tableau de bord par la face arrière, et doit fonctionner de façon satisfaisante dans n'importe quelle position de montage.

3.3 L'interrupteur peut être du type à deux ou trois positions et à un ou plusieurs pôles : Il peut être muni d'un dispositif de retenue automatique et/ou de rappel par ressort. De préférence, il doit être construit de façon à permettre l'incorporation d'un dispositif de verrouillage du levier dans une ou dans chacune des positions.

3.4 La manoeuvre de l'interrupteur doit se faire au moyen d'un levier unique qui se déplace dans un plan perpendiculaire au tableau de bord. La relation entre la position du levier et les rainures de clavettes ainsi que la relation entre le numérotage des bornes et les positions du levier, doivent être indiquées dans la spécification particulière.

3.5 Les bornes de l'interrupteur doivent être repérées par des chiffres, dans l'ordre indiqué dans la spécification particulière.

## 4 DIMENSIONS

L'enveloppe et les dimensions de fixation de l'interrupteur doivent être conformes à l'ISO/R 493.

## 5 MANOEUVRE

5.1 L'action du levier de l'interrupteur doit être positive, et le levier ne doit pas pouvoir, lors d'un emploi normal, rester dans une position autre qu'une position de bon fonctionnement. Le fonctionnement de l'interrupteur ne doit pas pouvoir être affecté défavorablement par la vitesse de déplacement du levier.

5.2 Il ne doit pas être possible de faire tourner le levier autour de son axe longitudinal.

5.3 Le mouvement angulaire du levier doit être compris entre  $18$  et  $23^\circ$  nominalement à la position centrale avec une tolérance de  $\pm 2^\circ$ .

1) Actuellement au stade de projet.

2) En préparation.

**5.4** Le mouvement angulaire du levier, avant que la commutation se produise, doit être d'au moins 10°.

**5.5** Le levier doit pouvoir résister sans dommage ni déformation, à un effort de 90 N appliqué progressivement, dans les sens indiqués en 10.1.2.

## 6 CONSTRUCTION

**6.1** Le levier, ainsi que toutes les parties métalliques rapportées, doit être isolé de toute partie sous tension.

**6.2** Le fabricant doit indiquer les valeurs maximale et minimale de l'effort de manoeuvre pour chaque manoeuvre applicable à chaque type d'interrupteur.

L'effort nécessaire pour déplacer le levier doit être au moins 4,5 N et inférieur ou égal à 45 N. Pour chaque manoeuvre d'un interrupteur déterminé, l'effort maximal ne doit pas dépasser l'effort minimal de plus de 100 %.

**6.3** Lorsqu'un dispositif de verrouillage est prévu pour le levier, il doit fonctionner de façon positive et automatique, et le verrouillage doit être libéré par l'action sur le levier de l'effort d'un ressort de 4,5 à 22,5 N.

**6.4** La partie visible de l'interrupteur doit présenter une surface non éblouissante.

**6.5** L'interrupteur doit être étanche à l'entrée du levier, en vue d'empêcher la pénétration de liquides ou de matières étrangères. Le corps des interrupteurs de la Classe 1 doit, en outre, être étanche de manière à satisfaire à l'essai défini en 10.14.

**6.6** Les bornes doivent être du type à serrage par vis, et chacune d'elles doit pouvoir recevoir deux cosses plates serties, de modèle approuvé. Le filetage des bornes doit avoir un profil M4 X 0,7 ou UNC N° 6. La résistance mécanique des bornes doit être suffisante pour répondre aux conditions de 10.1.1.

**6.7** La disposition des bornes doit être telle qu'elles restent accessibles pour le raccordement des conducteurs lorsque les interrupteurs sont montés en ligne avec un écartement minimal. Des dispositifs doivent être prévus pour éviter tout contact ou court-circuit intempestif entre des bornes ou des cosses voisines.

Les interrupteurs doivent se prêter à un montage rapproché et ne doivent pas présenter de danger du point de vue électrique au cas où les faces latérales d'interrupteurs voisins se toucheraient.

**6.8** L'interrupteur doit être monté à l'aide d'une bague filetée, munie d'un clavetage de positionnement dans le plan de mouvement du levier, adaptée au trou taraudé dans le tableau de bord défini dans l'ISO/R 493. Deux écrous de fixation hexagonaux, une rondelle de positionnement et une rondelle intérieure de freinage doivent être fournis avec chaque interrupteur.

**6.9** L'interrupteur doit être construit de façon à pouvoir être manoeuvré au moins 50 000 fois sous l'intensité et la tension nominales maximales.

**6.10** Les contacts de l'interrupteur, y compris les connexions internes communes, doivent comporter un nettoyage automatique dans toutes les positions fermées du contact. Les ressorts doivent être du type à compression.

**6.11** Le mécanisme du levier doit comporter une action positive d'ouverture du contact pour faciliter la rupture d'un point de verrouillage.

**6.12** Seuls les contacts appropriés doivent fonctionner lorsque le levier est brusquement libéré d'une position dans laquelle il était maintenu par un ressort.

## 7 CARACTÉRISTIQUES NOMINALES DE TENSION ET D'INTENSITÉ

### 7.1 Tension

L'interrupteur doit convenir pour des réseaux de bord à une tension nominale de 28 V en courant continu et de 115/200 V, 400 Hz, en courant alternatif triphasé ayant les caractéristiques définies dans l'ISO/R 1540. En outre, l'interrupteur doit convenir pour des tensions descendant jusqu'à 4 V en courant continu ou alternatif.

### 7.2 Intensité

L'interrupteur doit réaliser au moins 50 000 opérations et doit convenir à l'une quelconque des intensités nominales suivantes :

charge résistive . . . . .	15 A
charge inductive . . . . .	10 A
charge par lampe à filament de tungstène (28 V en courant continu) . . . . .	7,5 A
charge par lampe à filament de tungstène (200 V en courant alternatif) . . . . .	2,5 A

**7.3** En outre, sauf indication contraire, l'interrupteur doit convenir pour une charge résistive de 100 mA à des tensions supérieures ou égales à 4 V.

Les charges inductives doivent être les suivantes :

28 V en courant continu --	10 A, 40 mH
115/200 V en courant alternatif --	10 A, facteur de puissance 0,75 à 0,80, inductif.

## 8 CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

L'interrupteur doit répondre aux exigences de l'ISO . . . , y compris les vibrations, les accélérations, les atterrissages brutaux, les intempéries et, pour les interrupteurs de la Classe 2, la résistance aux explosions. Ils ne doivent pas favoriser la formation de moisissures, et les interrupteurs de la Classe 1 ne doivent pas s'altérer, même après un long stockage sous les tropiques.

## 9 ESSAIS

**9.1** Sous réserve des détails particuliers énumérés ci-après, les essais doivent satisfaire à l'usage et aux spécifications des normes nationales applicables aux interrupteurs pour aéronefs. L'acquéreur doit pouvoir disposer de preuves démontrant que des interrupteurs identiques à ceux qui sont livrés en conformité avec la présente Norme Internationale ont subi avec succès des essais de type exécutés conformément au chapitre 10. En vue de maintenir un niveau de qualité uniforme, le constructeur doit exécuter, sur sa production, des essais courant et des essais de qualité. Les conditions minimales pour ces essais sont indiquées aux chapitres 11 et 12.

**9.2** Tous les essais se rapportant à des tensions en courant alternatif doivent être effectués sous 200 V (entre phases) pour les interrupteurs multipolaires, et sous 115 V (entre phase et neutre) pour les interrupteurs unipolaires.

Tous les essais électriques doivent être exécutés avec l'interrupteur branché à chaque borne sur un câble d'une section appropriée pour le courant prévu. Sauf dans le cas de l'essai décrit en 10.9, chaque câble doit avoir une longueur d'au moins 915 mm et doit être fixé à l'interrupteur au moyen d'une cosse sertie d'un type approuvé.

**9.3** Sauf spécifications contraires, les essais doivent être exécutés à une température comprise entre 15 °C et 30 °C, sous une pression de 93 à 106 kPa (933 à 1 060 mbar) et une humidité relative ne dépassant pas 90 %.

**9.4** Un cycle d'opération doit comprendre le déplacement du levier d'une position extrême à l'autre, et le retour à la position initiale. Les leviers des interrupteurs du type à ressort de rappel doivent pouvoir revenir à la position de repos sans être gênés ni assistés par le dispositif de manoeuvre. Le levier doit rester dans chaque position pendant à peu près le même temps.

## 10 ESSAIS DE TYPE

Les essais de type doivent être exécutés sur des interrupteurs ayant préalablement subi avec succès les essais courants de production. Dans la présente Norme Internationale, les interrupteurs unipolaires, bipolaires, tripolaires et tétrapolaires sont considérés comme des types de base. Chaque type de base doit subir des essais de type conformément à un plan agréé par l'autorité de contrôle. Il n'est pas indispensable que des variantes d'un type de base soient soumises à tous les essais. Le nombre d'essais exécutés sur ces interrupteurs doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'autorité de contrôle. Celle-ci peut exiger la répétition de certains essais de type après l'introduction d'une modification importante.

## 10.1 Essais de résistance mécanique

### 10.1.1 Résistance des bornes

Toute borne doit pouvoir supporter les efforts suivants pendant au moins 1 min :

- a) une force de traction de 45 N dans chacune des directions suivantes :
  - parallèlement au grand axe de la vis de la borne;
  - perpendiculairement au grand axe de la vis de la borne.
- b) un couple de 1,8 N·m appliqué à la vis de la borne.

### 10.1.2 Résistance du levier

Une force de 90 N doit être appliquée pendant au moins 1 min au levier, dans chacune des conditions suivantes, l'interrupteur étant relié chaque fois à la source électrique afin de contrôler le fonctionnement des contacts :

- a) dans une direction perpendiculaire à l'axe du levier et parallèle à la direction de la course du levier, à chaque position extrême de celui-ci;
- b) dans une direction perpendiculaire au plan de la course dans les deux sens, sur toute l'étendue de la course du levier;
- c) dans une direction coaxiale avec l'axe du levier en s'approchant et en s'éloignant du corps de l'interrupteur sur toute l'étendue de la course du levier;
- d) pour les interrupteurs à levier verrouillé, dans une direction perpendiculaire à l'axe du levier, dans le plan de la course et dans la direction de manoeuvre. Le levier doit rester dans la position verrouillée.

Pour les essais définis en a), b) et c), ci-dessus, la charge doit être appliquée à une distance de 3 mm de l'extrémité du levier.

### 10.1.3 Résistance de la bague de fixation

Un couple de serrage de 3,6 N·m doit être appliqué pendant au moins 1 min à l'écrou de fixation, l'interrupteur étant monté dans le tableau de bord et positionné à l'aide de la rondelle et du clavetage de positionnement.

**10.1.4** L'interrupteur ne doit présenter aucune trace de détérioration ou de déformation par suite des essais définis en 10.1.1 à 10.1.3, ci-dessus. Immédiatement après avoir subi ces essais l'interrupteur doit :

- a) satisfaire aux conditions de l'essai de la résistance d'isolement (voir 10.5);
- b) fonctionner de façon satisfaisante pendant 10 cycles de manoeuvre à 28 V en courant continu;
- c) satisfaire aux conditions de l'essai d'étanchéité de la bague du levier (voir 10.13).

## 10.2 Essai de force de manoeuvre

L'effort nécessaire pour manoeuvrer l'interrupteur dans chaque position d'enclenchement doit être déterminé. L'effort doit être appliqué à une distance de 3 mm de l'extrémité du levier et perpendiculairement à son axe. L'essai doit être répété trois fois dans chaque direction du levier. Les efforts nécessaires pour manoeuvrer et, éventuellement, pour déverrouiller le levier ne doivent pas sortir des limites déclarées.

## 10.3 Essais d'endurance mécanique

Deux interrupteurs doivent être soumis à 100 000 cycles de manoeuvre, dans les conditions suivantes, à une cadence comprise entre 20 et 30 cycles/min pour les interrupteurs à deux positions et entre 10 et 15 cycles/min pour les interrupteurs à trois positions :

### Classe 1

- a) 80 000 cycles à  $+ 20 \pm 5$  °C
- b) 10 000 cycles à  $+ 70 \pm 2$  °C
- c) 10 000 cycles à  $- 40 \pm 2$  °C

### Classe 2

- a) 80 000 cycles à  $+ 20 \pm 5$  °C
- b) 10 000 cycles à  $+ 55 \pm 2$  °C
- c) 10 000 cycles à  $- 20 \pm 2$  °C

NOTE — Dans le cas des interrupteurs à retour par ressort, le retour à partir de la position momentanée doit être assuré librement par le mécanisme de commutation de l'interrupteur, sans être gêné ni aidé par le dispositif de manoeuvre. Lors des essais d'autres types d'interrupteurs, le dispositif de manoeuvre ne doit pas imposer de charge au levier dans une position fixe quelconque de celui-ci.

À la suite de ces essais, les interrupteurs doivent satisfaire aux conditions des essais de chute de tension et de résistance d'isolement prévus en 10.4 et 10.5 et aucune rupture ni mauvais fonctionnement ou détérioration de l'étanchéité du levier ne doit se produire, lorsque celui-ci est soumis aux essais prévus en 10.1, 10.2 et 10.13.

## 10.4 Essai de chute de tension

La chute de tension, mesurée entre les bornes de l'interrupteur lorsqu'un courant continu de 15 A traverse les contacts, ne doit pas dépasser 100 mV. Sauf dans le cas des interrupteurs à retour par ressort, aucun effort ne doit être appliqué au levier au cours de cet essai.

## 10.5 Essai diélectrique et essai de la résistance d'isolement

L'interrupteur, monté dans une plaque métallique, doit subir les essais définis en 10.5.1 et 10.5.2.

### 10.5.1 Essai diélectrique

Une tension d'essai de 1 500 V (valeur efficace), 50 Hz, doit être appliquée pendant au moins 5 s entre

- a) chaque borne et toutes les autres non connectées à celle-là, le levier étant placé dans chaque position;
- b) toutes les bornes reliées entre elles et la plaque de fixation métallique et toute partie métallique exposée, le levier étant placé dans chaque position.

La tension doit être augmentée et diminuée progressivement.

### 10.5.2 Essai de résistance d'isolement

Immédiatement après l'exécution des essais définis en 10.5.1, la résistance d'isolement, mesurée en appliquant un potentiel de 500 V en courant continu entre les points précisés en 10.5.1 a) et 10.5.1. b), doit être supérieure ou égale à 100 MΩ.

## 10.6 Essai d'échauffement

10.6.1 L'interrupteur, suspendu en air calme, doit être traversé par un courant continu de 15 A jusqu'à ce qu'il atteigne son régime stable. La température ou l'échauffement de toute partie extérieure de l'interrupteur ne doit pas dépasser les valeurs indiquées en 10.6.2 et 10.6.3. L'échauffement du câble fixé (mesuré au moyen d'un thermocouple approprié, au niveau de la surface du conducteur, au-dessous de l'isolement, à une distance de 25 mm de l'extrémité de l'isolement) ne doit pas dépasser 55 °C. Dans le cas des interrupteurs multipolaires, la mesure de la température doit être effectuée avec tous les pôles qui sont normalement fermés, parcourus par le courant nominal.

10.6.2 La température de chaque élément de l'interrupteur qui, dans les conditions normales, peut être accessible ou susceptible d'être touché involontairement par les occupants de l'aéronef, ne doit pas dépasser 100 °C à la température ambiante maximale.

10.6.3 L'échauffement de toute partie qui doit nécessairement être manipulée et qui est faite ou recouverte d'une matière ayant une faible conductivité thermique ne doit pas dépasser 20 °C. Si une telle partie est en métal, l'échauffement ne doit pas dépasser 10 °C.

## 10.7 Essais d'endurance électrique<sup>1)</sup>

10.7.1 Douze interrupteurs doivent être soumis chacun à un nombre minimal de 50 000 cycles de manoeuvre dans les conditions indiquées ci-dessous, à une cadence comprise entre 10 et 12 cycles/min pour les interrupteurs à deux positions et entre 5 et 6 cycles/min pour les interrupteurs à trois positions. La chute de tension doit être contrôlée tous les mille cycles et elle ne doit pas dépasser 150 mV entre les bornes.

1) Voir Note en 10.3.

**Classe 1**

- a) 25 000 cycles au niveau de la mer;
- b) 24 000 cycles à une pression correspondant à une altitude de 11 000 m;
- c) 1 000 cycles à une pression correspondant à une altitude de 21 400 m.

**Classe 2**

- a) 25 000 cycles au niveau de la mer;
- b) 24 990 cycles à une pression correspondant à une altitude de 6 100 m;
- c) 10 manoeuvres à une pression correspondant à une altitude de 18 300 m.

Pendant les essais, les charges suivantes doivent être appliquées :

Nombre d'échantillons	Charge (100 %)
2	résistive en courant continu
2	résistive en courant alternatif
2	inductive en courant continu
2	inductive en courant alternatif
2	par lampe en courant continu
2	par lampe en courant alternatif

**10.7.2** Deux interrupteurs doivent être soumis chacun à 50 000 cycles de manoeuvre dans les conditions indiquées ci-dessous, à la cadence prévue en 10.7.1, en leur appliquant une charge résistive de 100 mA sous une tension de 2 à 4 V en courant continu. La chute de tension mesurée entre les bornes avec cette intensité doit être contrôlée tous les mille cycles et ne doit pas dépasser 2 mV par jeu de contacts ou 4 mV pour deux jeux de contacts en série :

- a) 25 000 cycles au niveau de la mer;
- b) 25 000 cycles à une pression correspondant à une altitude de 6 100 m.

**10.7.3** Après l'exécution des essais prévus en 10.7.1 et 10.7.2, les interrupteurs doivent subir l'essai de résistance d'isolement défini en 10.5. Aucune rupture ou détérioration mécanique du mécanisme de l'interrupteur ne doit se produire.

**10.8 Essai de surcharge**

**10.8.1** L'interrupteur doit être soumis à 50 cycles de manoeuvre à la cadence appropriée indiquée en 10.7.1 tout en contrôlant un courant résistif de 200 % de l'intensité nominale, sous une tension de 28 V en courant continu.

**10.8.2** L'interrupteur doit être soumis à 50 cycles de manoeuvre à la cadence appropriée indiquée en 10.7.1 tout en contrôlant un courant résistif de 200 % sous une tension de 115/200 V en courant alternatif.

**10.9 Essais de court-circuit**

**10.9.1** Les interrupteurs doivent être soumis aux essais de court-circuit suivants dans un circuit équivalent à celui indiqué sur la figure. Le circuit doit être réglé de façon à donner une intensité égale à soixante fois l'intensité résistive nominale sous une tension de 28 V en courant continu, le commutateur étant dans la position «calibrage». Pour les interrupteurs à trois positions, un commutateur séparé peut être utilisé pour l'essai dans chacune des positions.

**10.9.2 Essai à circuit fermé**

L'interrupteur soumis à l'essai doit être inséré dans le circuit d'essai, les contacts fermés, le commutateur à la position d'essai et le disjoncteur fermé. L'interrupteur de commande doit ensuite être fermé pour établir le courant anormal et maintenu fermé jusqu'à ce que le disjoncteur ait éliminé le défaut. Le courant de court-circuit doit être appliqué cinq fois avec un intervalle d'au moins 2 min entre les essais.

**10.9.3 Circuit d'établissement du courant**

L'interrupteur soumis à l'essai doit être inséré dans le circuit d'essai, les contacts ouverts, le commutateur à la position d'essai et le disjoncteur fermé. L'interrupteur soumis à l'essai doit ensuite être fermé pour établir le courant de court-circuit et maintenu fermé jusqu'à ce que le disjoncteur ait éliminé le défaut. L'interrupteur doit alors être ouvert à vide.

Pour les essais définis en 10.9.2 et 10.9.3, les contacts ne doivent ni se souder, ni coller et aucune détérioration mécanique de l'interrupteur ne doit se produire. A la fin des essais, la chute de tension entre les contacts doit être mesurée selon les modalités spécifiées en 10.4 et ne doit pas dépasser 150 mV.

**10.10 Essai de vibrations**

**10.10.1** L'interrupteur doit subir les essais appropriés de vibrations définis dans l'ISO . . .

**10.10.2** Les essais de résonance doivent être effectués avec les contacts de l'interrupteur dans chacune des deux, éventuellement trois positions, une tension de 28 V en courant continu étant appliquée entre les contacts qui sont normalement ouverts et un courant continu de 15 A traversant les contacts fermés. Les contacts ouverts ne doivent pas se fermer au cours des essais et la chute de tension entre les contacts fermés ne doit pas dépasser 150 mV, la réalisation de cette condition étant vérifiée par des méthodes oscillographiques.

**10.10.3** Au cours des cycles de l'essai d'endurance (essai de fatigue), l'interrupteur doit rester, pendant des intervalles égaux, dans chacune des positions dans lesquelles il est retenu automatiquement. Pendant l'essai, tout contact fermé doit être traversé par un courant continu de 15 A.

**10.10.4** À la fin des essais, l'interrupteur doit satisfaire aux conditions des essais diélectriques et de résistance d'isolement décrits en 10.5.

#### 10.11 Essai d'accélération

**10.11.1** L'interrupteur doit subir les essais appropriés d'accélération définis dans l'ISO . . . , les contacts de l'interrupteur étant placés dans chacune des deux et, éventuellement, des trois positions. On contrôlera qu'il ne se produit aucune ouverture ni fermeture inopportune des contacts au cours des essais, cette condition étant vérifiée par une lampe témoin ou tout autre dispositif approprié. Pendant l'essai, une tension de 28 V en courant continu doit être appliquée entre les contacts qui sont normalement ouverts, et les contacts fermés doivent être traversés par un courant continu de 15 A.

L'essai doit être répété avec l'interrupteur dans chacune des positions dans lesquelles il est retenu automatiquement.

**10.11.2** L'interrupteur doit subir les essais appropriés en conditions de chute définis dans l'ISO . . . , dans chacune de ses deux ou, éventuellement, trois positions à verrouillage automatique.

**10.11.3** À la fin des essais, l'interrupteur doit satisfaire aux conditions des essais de résistance d'isolement décrits en 10.5.

#### 10.12 Essais climatiques

Chaque classe d'interrupteurs doit être soumise aux essais climatiques appropriés définis dans l'ISO . . . .

Trois interrupteurs échantillons doivent être soumis à l'essai respectivement sous une tension de 4 V en courant continu, 28 V en courant continu, et 115/200 V en courant alternatif, avec les contacts fermés pendant les périodes de fonctionnement, les circuits devant être disposés de telle façon que, lorsqu'ils sont fermés, le premier échantillon soit traversé par une intensité de charge de 100 mA, et les deuxième et troisième par une intensité de charge de 15 A. Sauf pendant les essais de fonctionnement, le potentiel d'essai approprié doit rester connecté aux contacts qui sont normalement ouverts.

Les essais de fonctionnement à exécuter sont les suivants :

Dix cycles de manoeuvre de l'interrupteur doivent être effectués dans une période de 1 min. Immédiatement après, la chute de tension mesurée selon 10.4 ne doit pas dépasser 150 mV.

Pour ces essais, l'altitude déclarée doit être de 21 400 m pour les interrupteurs de la Classe 1 et de 6 100 m pour les interrupteurs de la Classe 2.

À la fin des cycles d'essai, la résistance d'isolement doit être supérieure ou égale à 20 M $\Omega$  et, après 24 h à la température ambiante, elle doit être supérieure ou égale à 100 M $\Omega$ .

#### 10.13 Essai d'étanchéité de la bague du levier

**10.13.1** L'interrupteur doit être monté sur un panneau horizontal, la bague fileté en dessus. De l'eau, à une température supérieure ou égale à 90 °C, doit être versée sur l'ensemble, d'une hauteur de 150 à 300 mm au-dessus de la face de fixation de l'interrupteur, de façon que l'eau puisse pénétrer dans la cavité du levier. L'interrupteur doit être manoeuvré dix fois tandis qu'il est arrosé et parcouru par un courant continu de 15 A. Ce cycle de manoeuvre doit être répété cinq fois à des intervalles de 10 min.

**10.13.2** À la fin des cycles d'essai et après élimination de l'humidité par essuyage, la chute de tension, mesurée selon les modalités stipulées en 10.4 ne doit pas dépasser 150 mV et la résistance d'isolement doit être supérieure ou égale à 20 M $\Omega$  entre les bornes et la bague.

**10.13.3** Entre 2 et 4 h après la fin des essais, l'interrupteur doit être démonté et examiné conformément à 10.17. Aucune détérioration de l'étanchéité du levier, ni aucune trace d'humidité à l'intérieur de l'interrupteur ne doit être observée.

#### 10.14 Essai de l'étanchéité de l'interrupteur<sup>1)</sup>

Les interrupteurs de la Classe 1 doivent subir l'essai d'étanchéité défini dans l'ISO . . . , avec le levier dans chacune des positions à verrouillage automatique.

À la fin de l'essai et après élimination de l'humidité par essuyage, la chute de tension mesurée selon les modalités stipulées en 10.4 ne doit pas dépasser 150 mV et la résistance d'isolement doit être supérieure ou égale à 20 M $\Omega$  entre les bornes et la bague.

#### 10.15 Résistance aux fluides susceptibles de se trouver à bord des aéronefs

Des essais permettant de vérifier la résistance des matériaux constitutifs de l'interrupteur vis-à-vis des divers fluides qui se trouvent à bord des aéronefs doivent être effectués en conformité avec les spécifications nationales correspondantes.

#### 10.16 Protection contre les explosions

Les interrupteurs de la Classe 2 doivent subir l'essai de protection contre les explosions défini dans l'ISO . . . .

#### 10.17 Contrôle de l'interrupteur démonté et procès-verbal

À la fin des essais de type, chaque interrupteur échantillon doit être démonté et examiné afin de déceler des signes éventuels d'usure excessive. Un procès-verbal indiquant l'état de chaque interrupteur doit être présenté à l'autorité chargée du contrôle.

1) Cet essai ne vérifie l'étanchéité que dans un seul sens. L'essai d'étanchéité dans les deux sens peut être nécessaire pour certains types d'interrupteurs.



## 11 ESSAIS DE PRODUCTION

### 11.1 Marquage et fonctionnement

Chaque interrupteur doit satisfaire aux conditions stipulées en 5.1 à 5.4 et au chapitre 14.

### 11.2 Essai de force de manoeuvre

Chaque interrupteur doit satisfaire aux conditions de l'essai défini en 10.2.

### 11.3 Essai de chute de tension

Chaque interrupteur doit satisfaire aux conditions de l'essai défini en 10.4.

### 11.4 Essais diélectriques et de résistance d'isolement

Chaque interrupteur doit satisfaire aux conditions des essais définis en 10.5.

## 12 ESSAIS DE QUALITÉ

### 12.1 Prélèvement des échantillons

Seize interrupteurs ou 1 % du lot (la plus grande de ces deux valeurs devra être choisie) doivent être prélevés au hasard dans chaque lot de chaque type de base d'interrupteur fabriqué en conformité avec la présente Norme Internationale. Le système de répartition de la production en lots doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur et éventuellement avec l'autorité chargée du contrôle. Les échantillons doivent être prélevés parmi les interrupteurs ayant préalablement subi les essais de production définis au chapitre 11 et qui ont satisfait à ces essais.

Dans le cas où l'un des échantillons ne satisfait pas aux conditions des essais, le lot correspondant doit être mis à part et la raison de cette défaillance doit être étudiée. Si l'autorité de contrôle le juge nécessaire, des échantillons complémentaires peuvent être prélevés dans le lot et essayés. Dans le cas où ces échantillons ne satisfont pas aux essais, on devra considérer que le lot ne satisfait pas à la présente Norme Internationale.

### 12.2 Essai d'endurance électrique

Chaque interrupteur échantillon doit subir les essais d'endurance électrique définis en 10.7.1 en étant traversé par une charge résistive de 15 A sous une tension de 28 V en courant continu.

### 12.3 Essai de vibrations

Chaque interrupteur échantillon doit subir des essais de résonance conformément à 10.10 suivis d'essais de 10 h à chacune des fréquences de résonance relevées au cours des essais de type.

### 12.4 Essai d'étanchéité de la bague du levier

Chaque interrupteur échantillon doit satisfaire aux conditions de l'essai décrit en 10.13.

### 12.5 Essai de l'étanchéité de l'interrupteur

Les interrupteurs de la Classe 1 doivent satisfaire aux conditions de l'essai décrit au paragraphe 10.14.

### 12.6 Contrôle de l'interrupteur démonté et procès-verbal

Chaque interrupteur échantillon doit être contrôlé selon les modalités stipulées au paragraphe 9.17.

## 13 INDICATIONS FOURNIES PAR LE CONSTRUCTEUR

Les indications fournies par le constructeur, conformément à l'ISO/R 224, doivent comprendre

- a) le classement;
- b) les efforts limites nécessaires pour manoeuvrer l'interrupteur dans n'importe quelle position;
- c) la mise en oeuvre de l'interrupteur par rapport à la position du levier et au repérage des bornes;
- d) le système de répartition en lots utilisé pour l'échantillonnage en vue des essais de qualité.

## 14 MARQUAGE

En plus du repérage des bornes, chaque interrupteur doit porter au moins les indications suivantes, apposées d'une façon lisible et indélébile :

- a) numéro de la norme nationale et classement;
- b) nom ou identification du constructeur;
- c) numéro de type du constructeur;
- d) « 15 A rés » (rés = résistive);
- e) « 28 V  $\overline{\text{---}}$  / 200 V  $\sim$  ».