

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60947-5-2

1997

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1  
1999-06

Amendement 1

**Appareillage à basse tension –**

**Partie 5-2:  
Appareils et éléments de commutation  
pour circuits de commande –  
DéTECTEURS de proximité**

Amendment 1

**Low-voltage switchgear and controlgear –**

**Part 5-2:  
Control circuit devices and switching elements –  
Proximity switches**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

K

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| FDIS         | Rapport de vote |
| 17B/981/FDIS | 17B/993/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 8

### 1.1 Domaine d'application et objet

*Remplacer le premier alinéa existant par le suivant:*

La présente partie de la CEI 60947 s'applique aux détecteurs de proximité inductifs et capacitifs qui détectent la présence d'objets métalliques et/ou non métalliques, aux détecteurs de proximité ultrasoniques qui détectent la présence d'objets réfléchissants les ultrasons, aux détecteurs de proximité photoélectriques qui détectent la présence d'objets et aux détecteurs de proximité magnétiques non mécaniques qui détectent la présence d'objets avec un champ magnétique.

Page 12

*Ajouter, après «Détecteur de proximité inductif», la nouvelle définition suivante:*

Détecteur de proximité magnétique non mécanique .....2.1.1.5

Page 16

*Ajouter, après 2.1.1.4, la nouvelle définition suivante:*

#### **2.1.1.5 détecteur de proximité magnétique non mécanique**

détecteur de proximité qui détecte la présence d'un champ magnétique et qui possède un élément de commutation à semi-conducteur mais pas de partie mobile dans l'élément sensible

#### **2.2.2.1**

**axe de référence pour les détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et ultrasoniques**

*Remplacer le titre existant par le nouveau titre suivant:*

#### **2.2.2.1**

**axe de référence pour les détecteurs de proximité inductifs, capacitifs, magnétiques non mécaniques et ultrasoniques**

## FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

The text of this amendment is based on the following documents:

|              |                  |
|--------------|------------------|
| FDIS         | Report on voting |
| 17B/981/FDIS | 17B/993/RVD      |

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 9

### 1.1 Scope and object

*Replace the existing first paragraph by the following*

This part of IEC 60947 applies to inductive and capacitive proximity switches that sense the presence of metallic and/or non-metallic objects, ultrasonic proximity switches that sense the presence of sound reflecting objects, photoelectric proximity switches that sense the presence of objects and non-mechanical magnetic proximity switches that sense the presence of objects with a magnetic field.

Page 13

*Add, after "Non-embeddable proximity switch", the following new definition:*

Non-mechanical magnetic proximity switch .....2.1.1.5

Page 17

*Add, after 2.1.1.4, the following new definition:*

#### 2.1.1.5

##### **non-mechanical magnetic proximity switch**

proximity switch which senses the presence of a magnetic field and has a semiconductor switching element and no moving parts in the sensing element

#### 2.2.2.1

##### **reference axis for inductive, capacitive and ultrasonic proximity switches**

*Replace the existing title by the following new title:*

#### 2.2.2.1

##### **reference axis for inductive, capacitive, non-mechanical magnetic and ultrasonic proximity switches**

Page 18

*Ajouter, après 2.2.11.3, la nouvelle définition suivante:*

**2.2.11.4**

**face sensible d'un détecteur de proximité magnétique non mécanique**

une surface du détecteur de proximité, à travers laquelle le changement d'un champ magnétique est détecté

Page 28

Tableau 1

*Ajouter, dans la colonne 1, ce qui suit:*

M = magnétique non mécanique

Page 42

**6.1.1.1 Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et ultrasoniques**

*Remplacer le titre existant par le nouveau titre suivant:*

**6.1.1.1 Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs, magnétiques non mécaniques et ultrasoniques**

Page 54

*Ajouter, après 7.2.1.3.4, le nouveau paragraphe suivant:*

**7.2.1.3.5 Sensibilité et portées des détecteurs de proximité magnétiques non mécaniques**

Pour les détecteurs de proximité magnétiques non mécaniques, les caractéristiques de la portée et les tolérances doivent être déclarées par le constructeur.

**7.2.1.6.1 Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et ultrasoniques**

*Remplacer «...et doit être mesurée conformément à 8.5.» par «... et doit être mesurée conformément à 8.5.1 et 8.5.2.»*

**7.2.1.6.2 Détecteurs de proximité photoélectriques**

*Ajouter, à la fin de ce paragraphe, la nouvelle phrase suivante:*

$t_{on}$  et  $t_{off}$  doivent être mesurés conformément à 8.5.3.

Page 19

*Add, after 2.2.11.3, the following new definition:*

#### **2.2.11.4**

##### **sensing face of a non-mechanical magnetic proximity switch**

a surface of the proximity switch through which the change in a magnetic field is detected

Page 29

Table 1

*Add, in column 1, the following:*

M = non-mechanical magnetic

Page 43

#### **6.1.1.1 Inductive, capacitive and ultrasonic proximity switches**

*Replace the existing title by the following new title:*

#### **6.1.1.1 Inductive, capacitive, non-mechanical magnetic and ultrasonic proximity switches**

Page 55

*Add, after 7.2.1.3.4 the following new subclause:*

#### **7.2.1.3.5 Sensitivity and operating distances of non-mechanical magnetic proximity switches**

For non-mechanical magnetic proximity switches, the operating sensing characteristics and their tolerances shall be declared by the manufacturer.

#### **7.2.1.6.1 Inductive, capacitive and ultrasonic proximity switches**

*Replace " ... and shall be measured according to 8.5." by "... and shall be measured according to 8.5.1 and 8.5.2."*

#### **7.2.1.6.2 Photoelectric proximity switch**

*Add, at the end of this subclause, the following new sentence:*

$t_{on}$  and  $t_{off}$  shall be measured according to 8.5.3.

Page 66

#### 7.4.2 Vibrations

*Remplacer le troisième alinéa existant par le suivant:*

Amplitude 1 mm pour les détecteurs de proximité inductifs, capacitifs, magnétiques non mécaniques et ultrasoniques  
0,5 mm pour les détecteurs de proximité photoélectriques

Page 72

*Ajouter, après 8.3.2.1.3, le nouveau paragraphe suivant:*

##### 8.3.2.1.4 Cible normalisée pour les détecteurs de proximité magnétiques non mécaniques

Pour les détecteurs de proximité magnétiques non mécaniques, la cible doit être spécifiée par le constructeur.

Page 86

#### 8.4.1 Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et ultrasoniques

*Remplacer le titre existant par le nouveau titre suivant:*

#### 8.4.1 Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs, magnétiques non mécaniques et ultrasoniques

Page 94

**Figure 12 – Méthodes de mesure de la fréquence de commutation  $f$  des détecteurs de proximité inductifs et capacitifs**

*Remplacer le titre existant par le nouveau titre suivant:*

**Figure 12 – Méthodes de mesure de la fréquence de commutation des détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et magnétiques non mécaniques (si applicable)**

#### 8.5 Essai pour la fréquence de commutation

*Ajouter, avant 8.5.1, le nouvel alinéa suivant:*

Lorsque la fréquence de commutation du détecteur de proximité dépasse les limites de la méthode de mesure décrite, le constructeur doit indiquer la méthode de mesure.

##### 8.5.1 Méthode de mesure de la fréquence de commutation

*Remplacer le titre existant de a) par le suivant:*

a) Détecteurs de proximité inductifs, capacitifs et magnétiques non mécaniques

*Supprimer, en a), la note.*

Page 67

#### 7.4.2 Vibration

*Replace the existing third paragraph by the following:*

|           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amplitude | 1 mm for inductive, capacitive, non-mechanical magnetic and ultrasonic proximity switches |
|           | 0,5 mm for photoelectric proximity switches                                               |

Page 73

*Add, after 8.3.2.1.3, the following new subclause:*

##### 8.3.2.1.4 Standard target for non-mechanical magnetic proximity switch

For non-mechanical magnetic proximity switches the target shall be specified by the manufacturer.

Page 87

#### 8.4.1 Inductive, capacitive and ultrasonic proximity switches

*Replace the existing title by the following new title:*

#### 8.4.1 Inductive, capacitive, non-mechanical magnetic and ultrasonic proximity switches

Page 95

**Figure 12 – Methods for measuring the operating frequency  $f$ , inductive and capacitive proximity switches**

*Replace this title by the following new title:*

**Figure 12 – Methods for measuring the operating frequency of inductive, capacitive and non-mechanical magnetic proximity switches (if applicable)**

#### 8.5 Testing for the frequency of operating cycles

*Add, before 8.5.1, the following new paragraph:*

When the proximity switch frequency of operating cycles exceeds the limit of the measuring method described, the manufacturer shall state the method of measurement.

##### 8.5.1 Method for measuring the frequency of operating cycles

*Replace the existing title of a) by the following:*

a) Inductive, capacitive and non-mechanical magnetic proximity switches

*Delete, in a), the note.*

Ajouter, après 8.5.2, le nouveau paragraphe suivant:

### 8.5.3 Détecteurs de proximité photoélectriques

#### 8.5.3.1 Moyens de mesure

Comme le montre la figure 15, un disque tournant comportant une ou plusieurs cibles est fixé parallèlement à la face sensible du détecteur de proximité à une distance inférieure à 10 cm, et de façon que l'axe de référence du détecteur de proximité passe au centre de la cible.

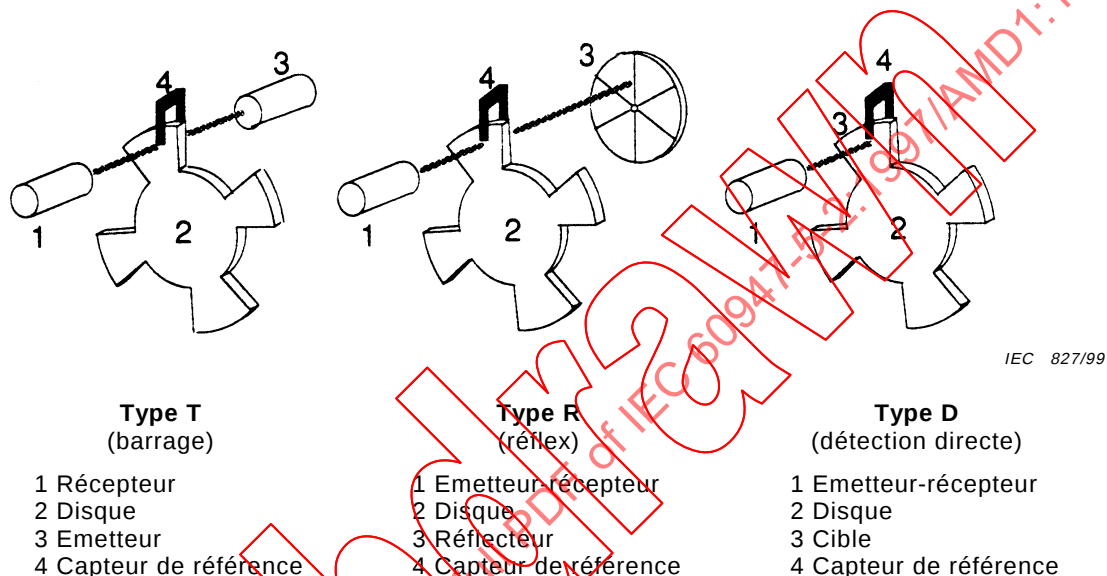


Figure 15 – Moyen de mesure des temps d'action  $t_{on}$  et de relâchement  $t_{off}$

Pour les types T et R, le faisceau efficace doit être complètement obstrué par la cible tournante.

Pour le type D, la surface de la cible tournante doit être faite du même matériau que la cible normalisée.

Si la distance de détection affecte les essais, le constructeur doit définir la distance d'essai.

Un capteur de référence ayant une fréquence de commutation au moins dix fois plus grande que l'appareil à l'essai (EUT) est aussi placé à proximité du disque.

Un enregistreur (par exemple un oscilloscope à mémoire) peut tracer simultanément les courbes délivrées par le détecteur de proximité et par le capteur de référence (voir figures 16 et 17).

#### 8.5.3.2 Mesure du temps d'action ( $t_{on}$ )

La position relative du capteur de référence et de l'EUT doit être ajustée en déplaçant lentement le disque de façon que les sorties du capteur de référence et de l'EUT changent d'état simultanément.

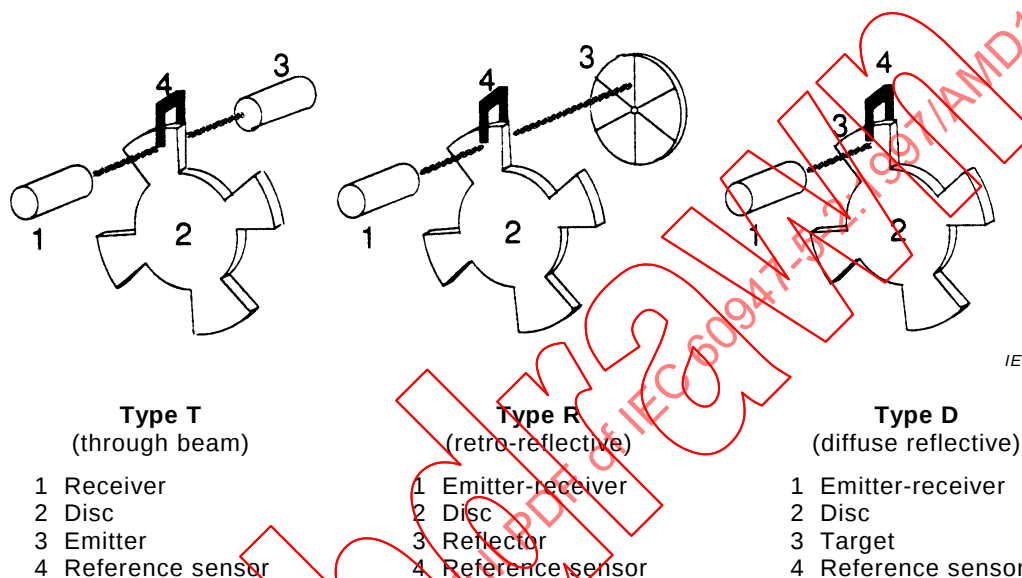
Pour mesurer  $t_{on}$ , la vitesse du disque est ajustée de façon que l'EUT fonctionne approximativement à la moitié de la fréquence de fonctionnement maximale définie par le constructeur.

Add, after 8.5.2, the following new subclause:

### 8.5.3 Photoelectric proximity switches

#### 8.5.3.1 Measurement means

As shown in figure 15, a rotating disc with one or more targets is fixed parallel to the sensing face of the proximity switch at a distance less than 10 cm, and in such a way that the reference axis of the proximity switch passes through the centre of the target.



**Figure 15 – Measurement means for turn-on time  $t_{on}$  and turn-off time  $t_{off}$**

For types T and R, the effective beam shall be fully broken by the rotating target.

For type D, the surface of the rotating target shall be made of the same material as the standard target.

If the operating distance affects the tests, then the manufacturer shall state the test distance.

A reference sensor having a switching frequency at least ten times higher than the equipment under test (EUT) is also put around the disc.

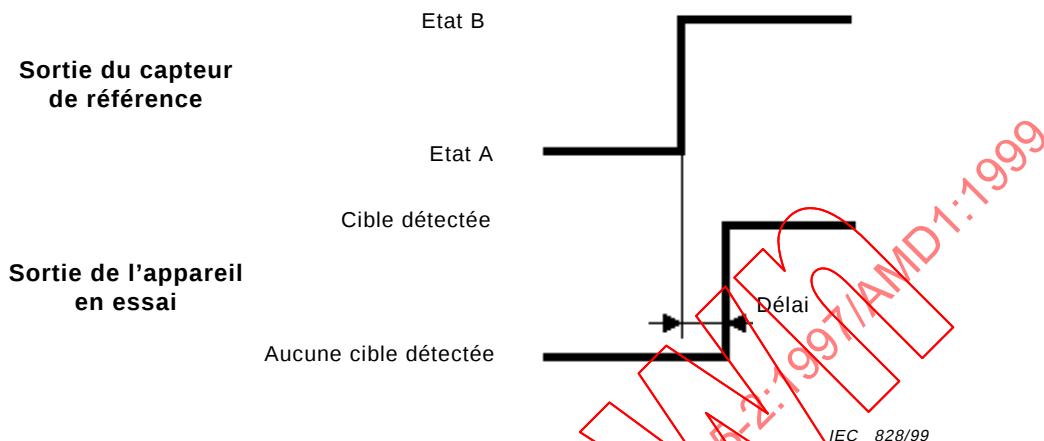
A recorder (for example, a memory oscilloscope) can draw simultaneously curves delivered by the proximity switch and by the reference sensor (see figures 16 and 17).

#### 8.5.3.2 Measurement of turn-on time ( $t_{on}$ )

The positional relationship between the reference sensor and the EUT shall be adjusted while moving the disc slowly so that the output of the reference sensor changes its state simultaneously with the output of the EUT.

To measure  $t_{on}$ , the disc speed is adjusted so that the EUT is operated at approximately half of the maximum operating frequency stated by the manufacturer.

Le temps d'action  $t_{on}$  est le délai maximal observé entre la sortie du capteur de référence et le changement d'état de la sortie de l'EUT (voir figure 16).



NOTE – Le schéma se rapporte aux états logiques A et B. A et B diffèrent suivant le type de détecteur de proximité.

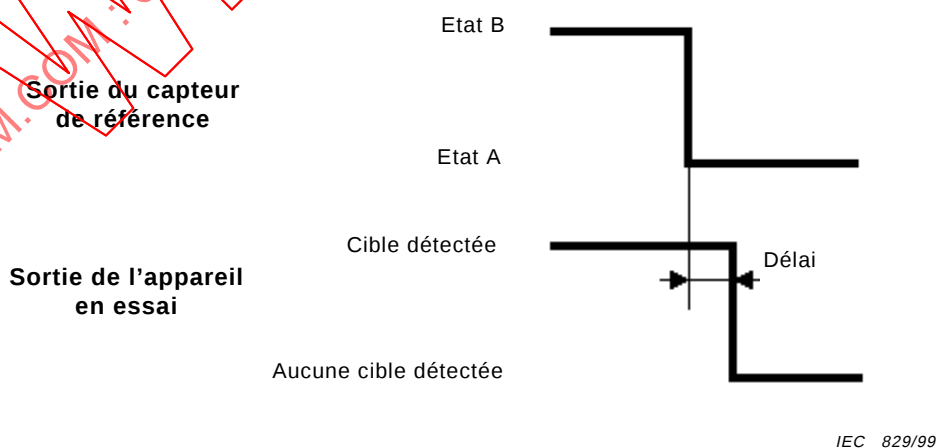
Figure 16 – Mesure du temps d'action  $t_{on}$

### 8.5.3.3 Mesure du temps de relâchement ( $t_{off}$ )

La position relative du capteur de référence et de l'EUT doit être ajustée en déplaçant lentement le disque de façon que les sorties du capteur de référence et de l'EUT changent d'état simultanément.

Pour mesurer  $t_{off}$ , la vitesse du disque est ajustée de façon que l'EUT fonctionne approximativement à la moitié de la fréquence de fonctionnement maximale définie par le constructeur.

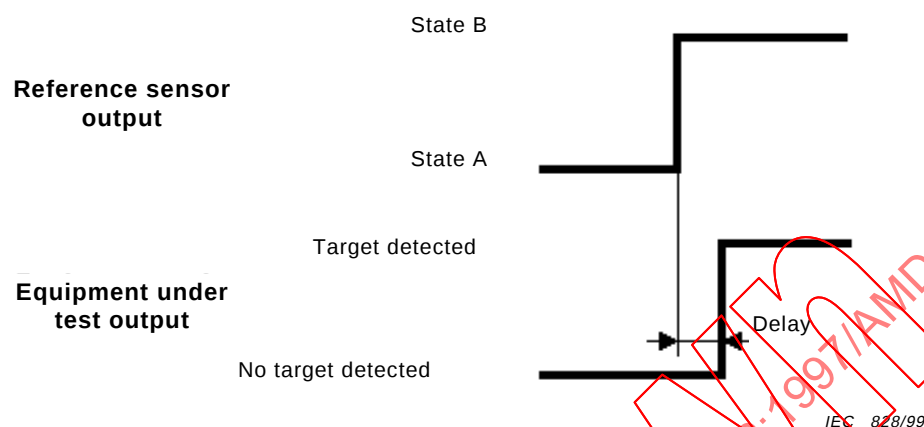
Le temps de relâchement  $t_{off}$  est le délai maximum observé entre la sortie du capteur de référence et le changement d'état de la sortie de l'EUT (voir figure 17).



NOTE – Le schéma se rapporte aux états logiques A et B. A et B diffèrent suivant le type de détecteur de proximité.

Figure 17 – Mesure du temps de relâchement  $t_{off}$

The turn-on time  $t_{on}$  is the maximum observed delay between the output of the reference sensor and the change of state of the EUT output (see figure 16).



NOTE – The diagram refers to logical states A and B. A and B will differ according to the type of proximity switch.

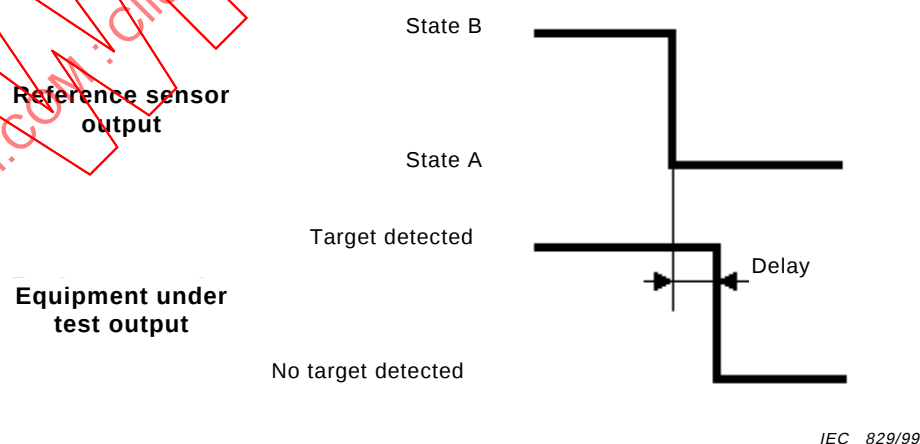
**Figure 16 – Turn-on time  $t_{on}$  measurement**

### 8.5.3.3 Measurement of turn-off time ( $t_{off}$ )

The positional relationship between the reference sensor and the EUT shall be adjusted while moving the disc slowly so that the output of the reference sensor changes its state simultaneously with the output of the EUT.

To measure  $t_{off}$ , the disc speed is adjusted so that the EUT is operated at approximately half of the maximum operating frequency stated by the manufacturer.

The turn-off time  $t_{off}$  is the maximum observed delay between the noted output of the reference sensor and the change of state of the EUT output (see figure 17).



NOTE – The diagram refers to logical states A and B. A and B will differ according to the type of proximity switch.

**Figure 17 – Turn-off time  $t_{off}$  measurement**

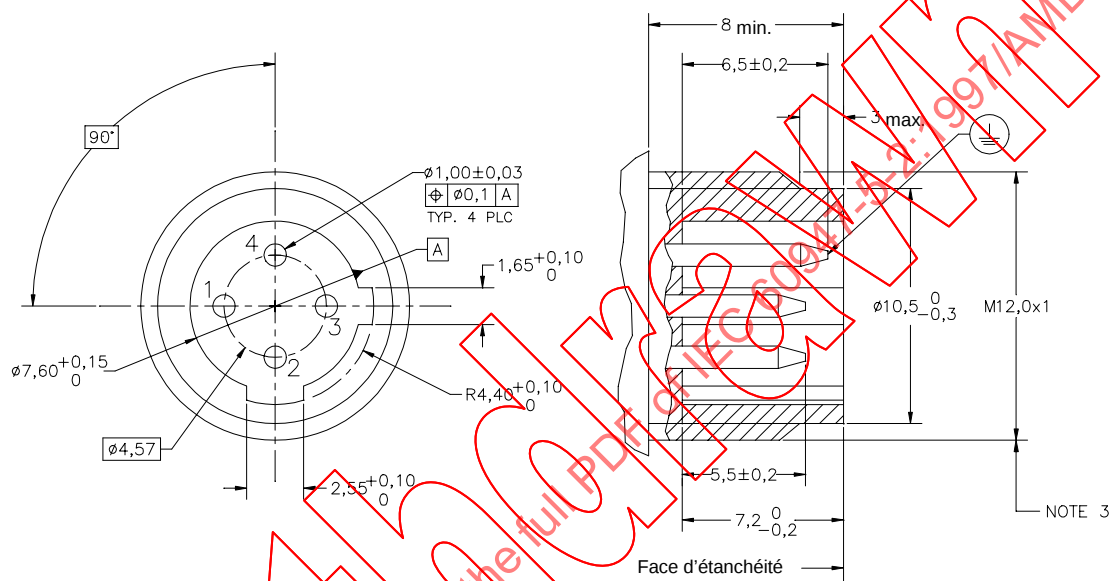
### 8.5.3.4 Résultats à obtenir

La fréquence de commutation  $f$  déterminée par la formule donnée en 7.2.1.6.2 ne doit pas être inférieure à celle donnée par le constructeur.

Page 166

## Annexe D

Ajouter, à la page 170 après la figure D.4, les nouvelles figures D.5 à D.7 suivantes:



NOTE 1 – Le repérage numérique des broches n'est pas nécessaire.

NOTE 2 – Pour une période provisoire, l'utilisation du filetage 1/2"-20UNF-2A est admise à la place du filetage M12 pour les détecteurs de proximité pour courant alternatif.

NOTE 3 – La broche de protection de mise à la terre doit être omise pour les détecteurs de proximité de classe II.

**Figure D.5 – Connecteur Ø M12 intégré à quatre broches pour détecteurs de proximité à courant alternatif**

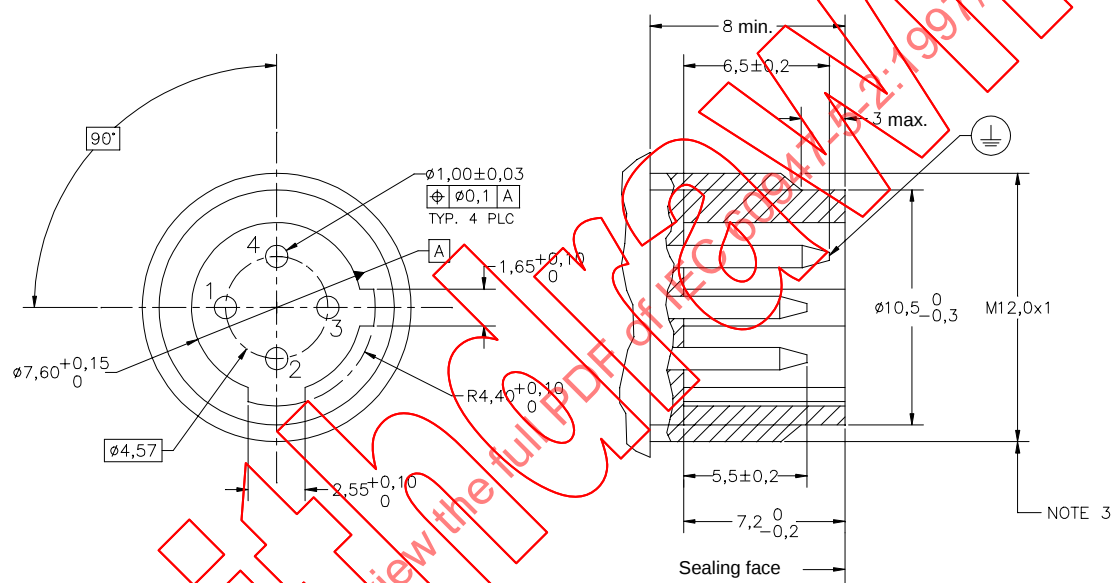
### 8.5.3.4 Results to be obtained

The frequency of operating cycles  $f$  determined by the formula given in 7.2.1.6.2 shall be not less than that given by the manufacturer.

Page 167

## Annex D

Add, on page 171, after the figure D.4, the following new figures D.5 to D.7:

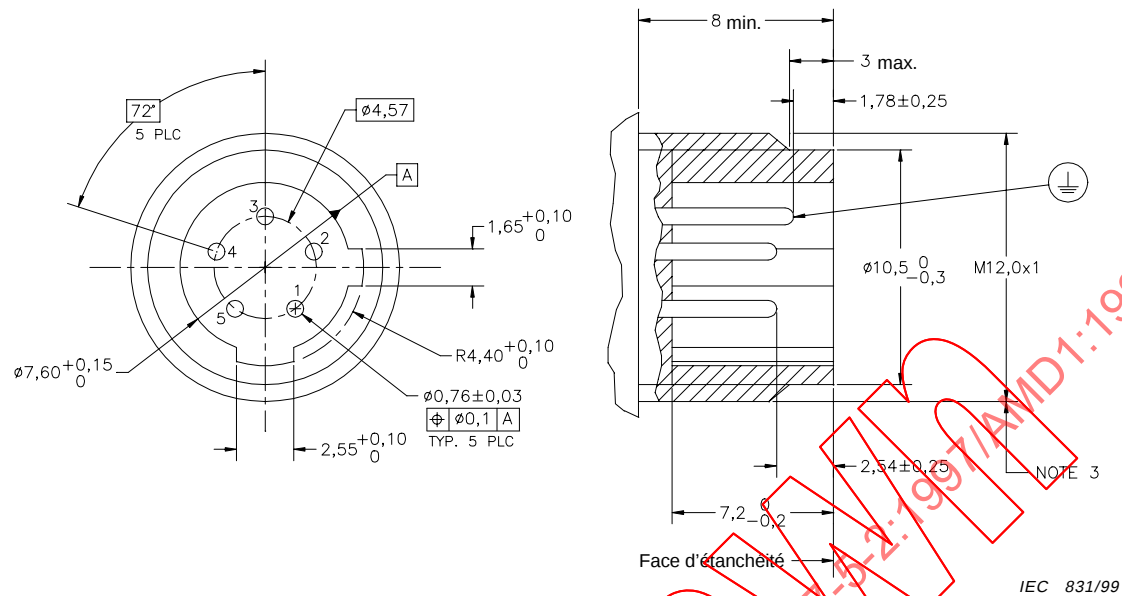


NOTE 1 – Pin identification numbering is not necessary.

NOTE 2 – For a provisional period, the use of 1/2"-20UNF-2A is permissible as an alternative to M12 on a.c. proximity switches.

NOTE 3 – The protective earth pin shall be omitted for class II proximity switches.

**Figure D.5 – M12 Ø 4-pin integral connector for a.c. proximity switches**

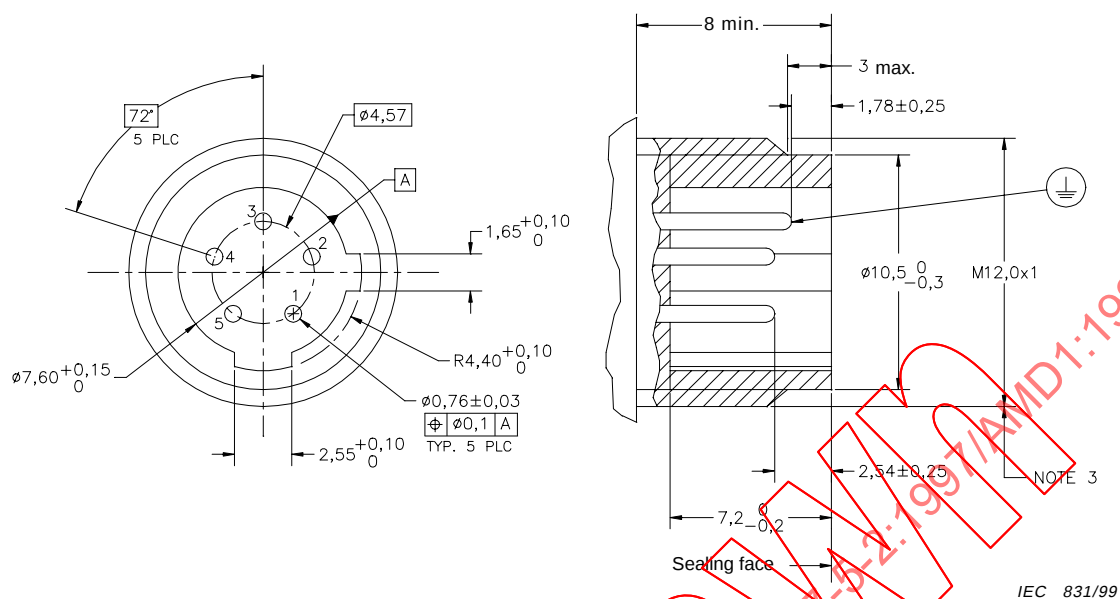


NOTE 1 – Le repérage numérique des broches n'est pas nécessaire.

NOTE 2 – Pour une période provisoire, l'utilisation du filetage 1/2"-20UNF-2A est admise à la place du filetage M12 pour les détecteurs de proximité pour courant alternatif.

NOTE 3 – La broche de protection de mise à la terre doit être omise pour les détecteurs de proximité de classe II.

**Figure D 6 – Connecteur Ø M12 intégré à cinq broches pour détecteurs de proximité à courant alternatif**

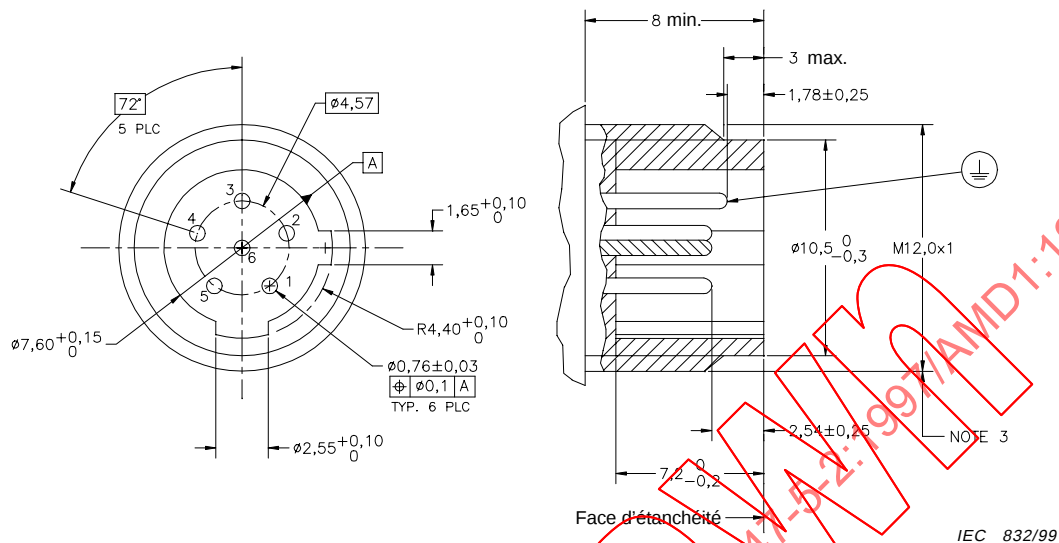


NOTE 1 – Pin identification numbering is not necessary.

NOTE 2 – For a provisional period, the use of 1/2"-20UNF-2A is permissible as an alternative to M12 on a.c. proximity switches.

NOTE 3 – The protective earth pin shall be omitted for class II proximity switches.

**Figure D.6 – M12 Ø 5-pin integral connector for a.c. proximity switches**



NOTE 1 – Le repérage numérique des broches n'est pas nécessaire.

NOTE 2 – Pour une période provisoire, l'utilisation du filetage 1/2"-20 UNF-2A est admise à la place du filetage M12 pour les détecteurs de proximité pour courant alternatif.

NOTE 3 – La broche de protection de mise à la terre doit être omise pour les détecteurs de proximité de classe II.

**Figure D.7 – Connecteur Ø M12 intégré à six broches pour détecteurs de proximité à courant alternatif**