

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
947-5-2

1992

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1

1994-05

---

---

Amendement 1

**Appareillage à basse tension**

**Partie 5:**

Appareils et éléments de commutation pour  
circuits de commande –

Section 2: Détecteurs de proximité

Amendment 1

**Low-voltage switchgear and controlgear**

**Part 5:**

Control circuit devices and switching elements –

Section 3: Proximity switches

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## AVANT-PROPOS

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

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| DIS                      | Rapports de vote         |
|--------------------------|--------------------------|
| 17B(BC)208<br>17B(BC)218 | 17B(BC)217<br>17B(BC)228 |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 2

### SOMMAIRE

*Ajouter, à la page 4, les titres des nouvelles annexes suivants:*

- B – Détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation. Prescriptions et essais
- C – Prescriptions supplémentaires pour les détecteurs de proximité avec câble faisant partie intégrante de l'appareil.

Page 8

### 1.2 Références normatives

*Ajouter les titres suivants dans la liste des publications de la CEI:*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 536: 1976, *Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques*

## FOREWORD

This amendment has been prepared by sub-committee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee No. 17: Switchgear and controlgear.

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

| DIS                      | Reports on voting        |
|--------------------------|--------------------------|
| 17B(CO)208<br>17B(CO)218 | 17B(CO)217<br>17B(CO)228 |

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

Page 3

## CONTENTS

*Add, on page 5, the titles of the following new annexes:*

- B – Class II proximity switches insulated by encapsulation. Requirements and tests
- C – Additional requirements for proximity switches with integrally connected cables.

Page 9

## 1.2 Normative references

*Add the following titles into the list of IEC publications:*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

IEC 536: 1976, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock*

Page 48

*Ajouter, après le paragraphe 7.1.10, les nouveaux paragraphes suivants:*

**7.1.11 Prescriptions pour les détecteurs de proximité avec câble faisant partie intégrante de l'appareil, voir l'annexe C.**

**7.1.12 Détecteurs de proximité de classe II**

Ces appareils ne doivent pas être munis de dispositifs de protection de mise à la terre (voir la CEI 536).

Pour les détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation, voir l'annexe B.

Page 56

**7.2.3 Propriétés diélectriques**

*Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouveau texte suivant:*

Pour les détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation, voir l'annexe B.

Page 68

**8.3.1 Séquences d'essais**

*Remplacer, le terme «NOTE» existant par «NOTES 1» et ajouter le texte de la note 2, comme suit:*

- 2 Pour les détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation, des échantillons supplémentaires sont demandés (voir l'annexe B). Pour les détecteurs de proximité avec câble faisant partie intégrante de l'appareil, des échantillons supplémentaires sont demandés (voir l'annexe C).

Page 78

**8.3.3.4 Propriétés diélectriques**

*Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouveau texte suivant:*

Pour les détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation, voir l'annexe B.

Page 49

*Add, after subclause 7.1.10, the following new subclauses:*

**7.1.11** Requirements for proximity switches with integrally connected cables, see annex C.

**7.1.12** *Class II proximity switches*

These devices shall not be provided with means for protective earthing (see IEC 536).

For class II proximity switches insulated by encapsulation, see annex B.

Page 57

**7.2.3** *Dielectric properties*

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

For class II proximity switches insulated by encapsulation, see annex B.

Page 69

**8.3.1** *Test sequences*

*Change, the existing "NOTE" to "NOTES 1" and add the following note 2:*

2 For class II proximity switches insulated by encapsulation, additional samples are required (see annex B). For proximity switches with integrally connected cables, additional samples are required, see annex C).

Page 79

**8.3.3.4** *Dielectric properties*

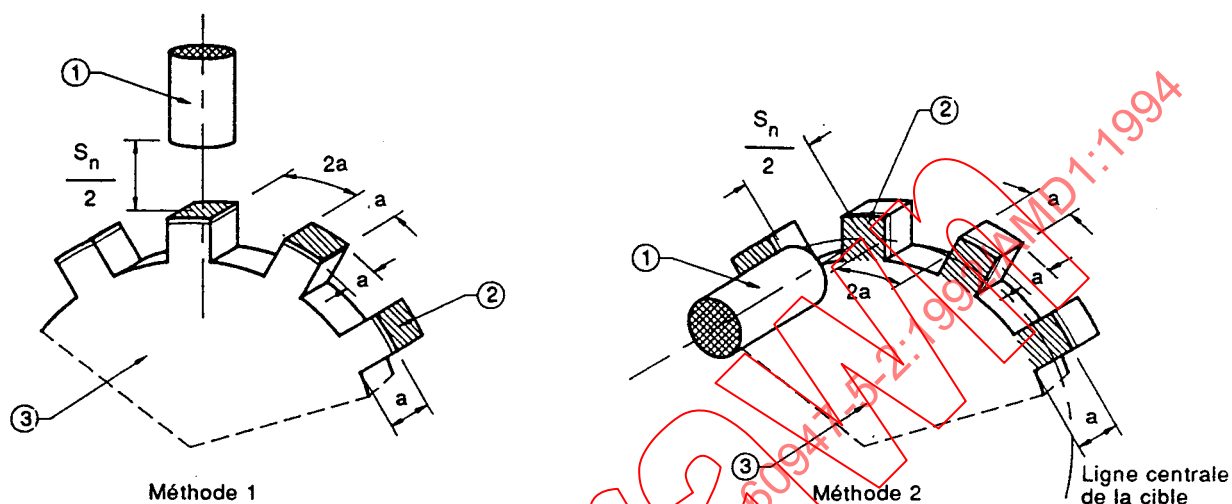
*Add, at the end of this subclause, the following new text:*

For class II proximity switches insulated by encapsulation, see annex B.

Page 92

Figure 12

Remplacer la figure 12 existante par la nouvelle figure suivante:



CEI 358/94

1 = détecteur de proximité

2 = cible

3 = disque en matériau non conducteur et non magnétique.

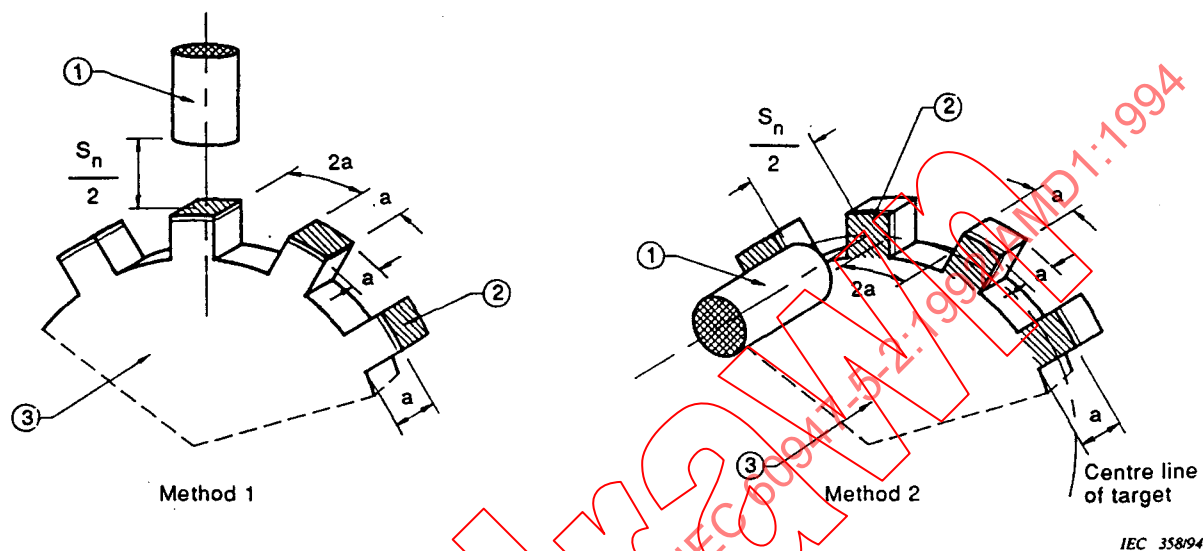
NOTE - Afin d'éviter l'influence de l'angle d'une cible à l'autre, le disque doit être tel qu'il comprenne au moins 10 cibles si la portée nominale ( $S_n$ ) est inférieure à 10 mm, ou 6 cibles pour des portées nominales supérieures

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

Page 93

Figure 12

Replace the existing figure 12 by the following new figure 12:



- 1 = proximity switch  
 2 = target  
 3 = disc in non-magnetic and non-conducting material

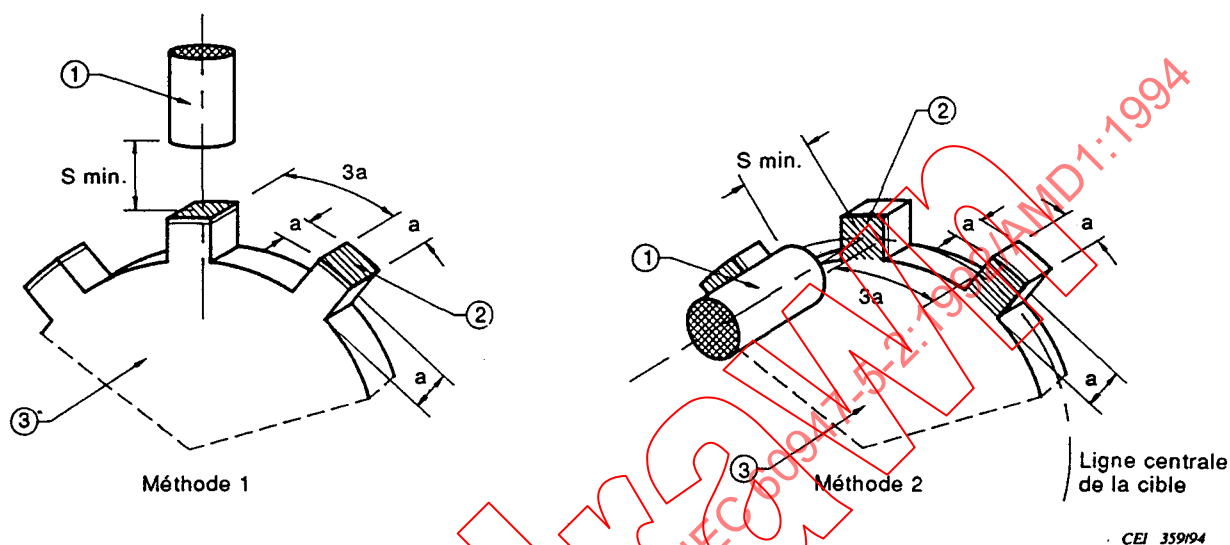
NOTE - To avoid angular influence from one target to another, the disc shall be constructed to include at least 10 targets, if the rated operating distance ( $S_n$ ) is less than 10 mm, or 6 targets for higher operating distances.

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

Page 94

Figure 13

Remplacer la figure 13 existante par la nouvelle figure suivante:



- 1 = détecteur de proximité  
 2 = cible  
 3 = disque en matériau non conducteur et non magnétique

#### NOTES

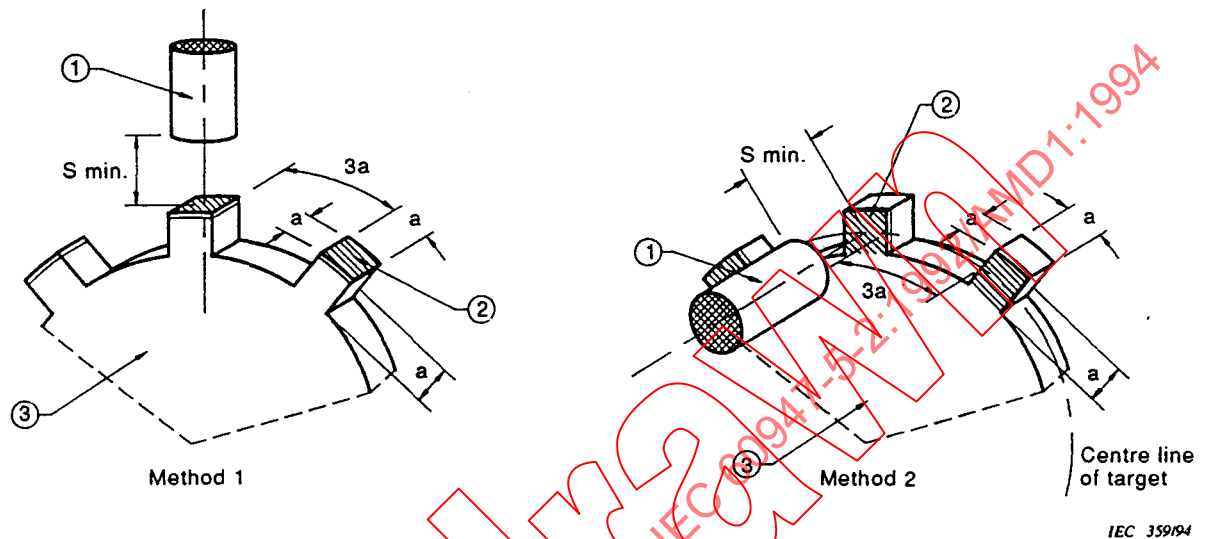
- 1 Afin d'éviter l'influence de l'angle d'une cible à l'autre, le disque doit être tel qu'il comprenne au moins 10 cibles.  
 2 La méthode 2 est seulement applicable aux détecteurs de proximité à faible angle de faisceau.

Figure 13 – Méthodes de mesure de la fréquence de commutation des détecteurs de proximité ultrasoniques

Page 95

Figure 13

Replace the existing figure 13 by the following new figure 13:



1 = proximity switch

2 = target

3 = disc in non-magnetic and non-conducting material

#### NOTES

1 To avoid angular influence from one target to another, the disc shall be constructed to include at least 10 targets.

2 Method 2 is only applicable to narrow-beam angled proximity switches.

**Figure 13 – Methods for measuring the operating frequency, ultrasonic proximity switch**

*Ajouter, après l'annexe A, les nouvelles annexes suivantes:*

## **Annexe B** (normative)

### **Détecteurs de proximité de classe II isolés par encapsulation** **Prescriptions et essais**

#### **B.1 Généralités**

Cette annexe spécifie les exigences constructives et les essais pour les détecteurs de proximité de classe II ou des parties de ces appareils dans lesquels l'isolation de classe II selon la CEI 536 est obtenue par encapsulation.

Toutes les parties non encapsulées doivent respecter les exigences spécifiées pour la double isolation en ce qui concerne les lignes de fuite et les distances dans l'air.

#### **B.2 Définition**

*Les définitions suivantes s'appliquent à cette annexe.*

**B.2.1 encapsulation.** Procédé par lequel tous les composants, conducteurs et extrémités de câbles intégraux sont revêtus par un compound isolant par un moyen approprié tel que l'enrobage ou l'empotage.

**B.2.1.1 enrobage:** Procédé de revêtement complet d'un (ou de) matériel(s) électrique(s) consistant à verser sur celui-ci (ceux-ci) un compound dans un moule et à retirer du moule le (les) matériel(s) revêtu(s) après solidification du compound.

**B.2.1.2 empotage.** Procédé d'enrobage dans lequel le moule reste attaché au(x) matériel(s) électrique(s) revêtu(s).

**B.2.2 compound.** Matériaux thermodurcissables, thermoplastiques à solidification par catalyse ou élastomères avec ou sans charges et/ou additifs, après leur solidification.

**B.2.3 gamme de température du compound:** Gamme de température ambiante définie en 6.1.1 de la CEI 947-1.

#### **B.5 Marquage**

Les détecteurs de proximité conformes à cette annexe doivent être marqués du symbole .

Il s'agit du symbole 417-IEC-5172.

Add, after annex A, the following new annexes:

## **Annex B** (normative)

### **Class II proximity switches insulated by encapsulation** **Requirements and tests**

#### **B.1 General**

This annex specifies constructional requirements and tests for class II proximity switches or parts of devices in which insulation of class II, according to IEC 536, is achieved by encapsulation.

All parts which are not encapsulated shall follow the requirements specified for double insulation concerning clearances and creepage distances.

#### **B.2 Definitions**

*The following definitions apply to this annex.*

**B.2.1 encapsulation:** Process by which all components, conductors and ends of integral cables are encased in an insulating compound by suitable means such as embedding or potting.

**B.2.1.1 embedding:** Process of completely encasing electrical device(s) by pouring a compound over it (them) in a mould, and removing the encased device(s) from the mould after solidification of the compound.

**B.2.1.2 potting:** Embedding process in which the mould remains attached to the encased electrical device(s).

**B.2.2 compound:** Thermosetting, thermoplastic, catalytically cured and elastomeric materials with or without fillers and/or additives, after solidification.

**B.2.3 temperature range of the compound:** The ambient temperature range as stated in 6.1.1 of IEC 947-1.

#### **B.5 Marking**

Proximity switches according to this annex shall be marked with the following symbol .

This symbol is 417-IEC-5172.

## B.7 Exigences fonctionnelles et constructives

### B.7.1 Choix du compound

Le compound doit être choisi de telle façon que les détecteurs de proximité encapsulés satisfassent aux essais définis en B.8.

### B.7.2 Adhérence du compound

L'adhérence du compound doit être suffisante pour éviter la pénétration d'humidité entre le compound et toutes les parties encapsulées et pour éviter tout mouvement de la portion de câble encapsulée, si elle existe.

La conformité doit être vérifiée par les essais B.8.1.2.5 et B.8.1.2.2.

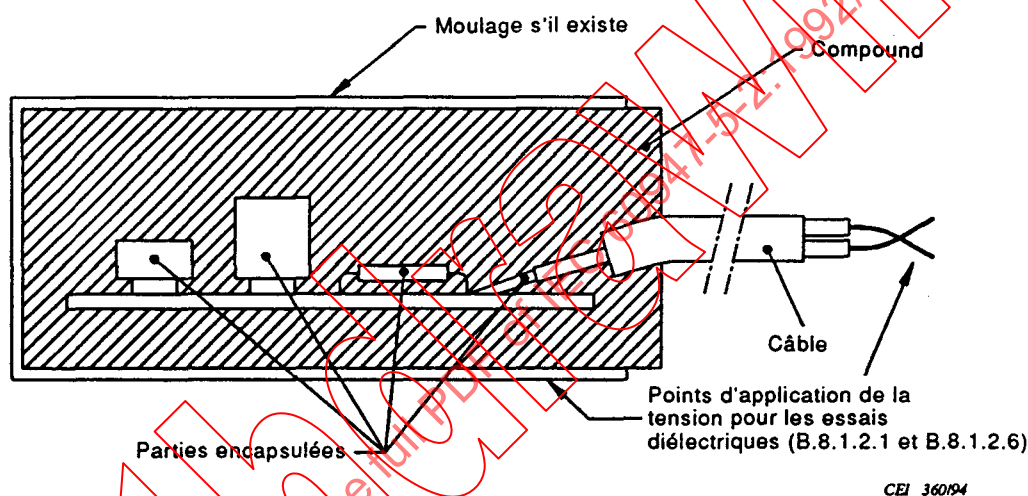


Figure B.1 – Appareil encapsulé

### B.7.3 Caractéristiques diélectriques

Le paragraphe 7.2.3 est applicable avec les modifications suivantes:

Lorsque  $U_{imp}$  est déclarée par le constructeur, la tension d'essai doit être celle de la catégorie immédiatement supérieure à la tension assignée maximale d'emploi dans la première colonne du tableau H1 ou H2 de l'annexe H de la CEI 947-1 pour la catégorie de surtension déclarée.

Lorsque  $U_{imp}$  n'est pas déclarée par le constructeur, la tension d'essai doit être celle indiquée au tableau 6 de la présente norme plus 1 000 V.

## B.8 Essais

### B.8.1 Type d'essais

#### B.8.1.1 Généralités

Le paragraphe 8.1.1 de la CEI 947-1 est applicable.

## B.7 Constructional and functional requirements

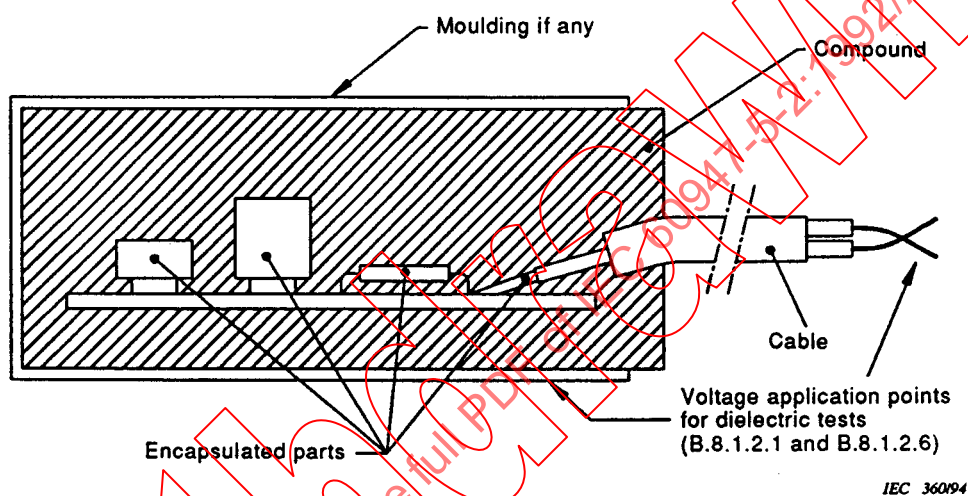
### B.7.1 Choice of compound

The compound shall be chosen so that the encapsulated proximity switches comply with the tests in B.8.

### B.7.2 Adhesion of the compound

The adhesion of the compound shall be sufficient to prevent the ingress of moisture between the compound and all encapsulated parts and to prevent movement of the encapsulated portion of the cable if any.

Compliance shall be verified by the tests of B.8.1.2.5 and B.8.1.2.2.



**Figure B.1 – Encapsulated device**

### B.7.3 Dielectric properties

Subclause 7.2.3 applies with the following changes:

When  $U_{imp}$  is declared by the manufacturer, the test voltage shall be the next higher category of the maximum rated operational voltage in the first column of Table H1 or H2 of annex H of IEC 947-1 for the stated overvoltage category.

When  $U_{imp}$  is not declared by the manufacturer, the test voltage shall be the voltage stated in table 6 of this standard plus 1 000 V.

## B.8 Tests

### B.8.1 Kind of tests

#### B.8.1.1 General

Subclause 8.1.1 of IEC 947-1 applies.

### B.8.1.2 *Essais de type*

La séquence suivante de six essais doit être appliquée à chacun des trois échantillons dans l'ordre spécifié.

#### B.8.1.2.1 *Essais diélectriques à l'état neuf*

Le paragraphe 8.3.3.4 de la CEI 947-1 s'applique sauf que les valeurs des tensions doivent être appliquées entre les extrémités du câble dénudées et réunies entre elles ou les bornes reliées entre elles et un point de la surface (ou une feuille métallique sur la surface) de l'appareil encapsulé (voir figure B.1).

Il ne doit pas se produire de claquage de l'isolant.

#### B.8.1.2.2 *Essais du câble (si applicable)*

Les détecteurs de proximité équipés de câble faisant partie intégrante de l'appareil doivent satisfaire aux prescriptions de l'annexe C.

#### B.8.1.2.3 *Variation rapide de température*

L'essai Na doit être effectué selon la CEI 68-2-14 avec les valeurs suivantes:

- $T_A$  et  $T_B$  sont les températures minimales et maximales déclarées en B.2.3;
- temps de transfert  $t_2$ : 2 min à 3 min;
- nombre de cycles: 5;
- temps d'exposition  $t_1$ : 3 h.

Après l'essai, aucun dommage visible ne doit être observé.\*

#### B.8.1.2.4 *Essai d'impact*

L'essai doit être effectué comme suit (voir figure B.2).

L'échantillon est placé sur un support rigide.

Trois impacts de 0,5 J sont appliqués près du centre de la surface la plus grande ou de l'axe le plus long (pour une forme cylindrique) de l'appareil encapsulé.

Les impacts sont obtenus en faisant tomber une bille d'acier de 0,25 kg d'une hauteur de 0,20 m.

\* De petites craquelures éventuelles des compounds de moulage (voir figure B.1) sont acceptables après les essais B.8.1.2.3, B.8.1.2.4 et B.8.1.2.5. Elles ne doivent pas compromettre les résultats de l'essai final B.8.1.2.6.

### B.8.1.2 *Type tests*

The following sequence of six tests shall be applied to each of three samples in the specified order.

#### B.8.1.2.1 *Dielectric tests in new conditions*

Subclause 8.3.3.4 of IEC 947-1 applies with the exception that the values of voltage shall be applied between the stripped joined ends of the cable or the shorted terminals and any point of the surface (or metallic foil on the surface) of the encapsulated device (see figure B1).

No breakdown of the insulation shall occur.

#### B.8.1.2.2 *Cable tests (if applicable)*

Proximity switches provided with integrally connected cables shall comply with requirements of Annex C.

#### B.8.1.2.3 *Rapid change of temperature test*

Test Na shall be performed in accordance with IEC 68-2-14 with the following values:

- $T_A$  and  $T_B$  are the minimum and the maximum temperatures stated in B.2.3;
- transition time  $t_2$ : 2 min to 3 min;
- number of cycles: 5;
- exposure time  $t_1$ : 3 h.

After the test, no visible damage shall be observed.\*

#### B.8.1.2.4 *Impact test*

The test is performed as follows (see figure B.2)

The sample is placed on a rigid support.

Three impacts of 0,5 J shall be applied near the centre of the largest surface or the longest axis (for cylindrical shape) of the encapsulated device.

The impacts are obtained by dropping a steel ball 0,25 kg from a height of 0,20 m.

\* Small cracks of the moulding compounds, if any (see figure B.1) are acceptable after tests B.8.1.2.3, B.8.1.2.4 and B.8.1.2.5. They shall not impair the results of the final test of B.8.1.2.6.

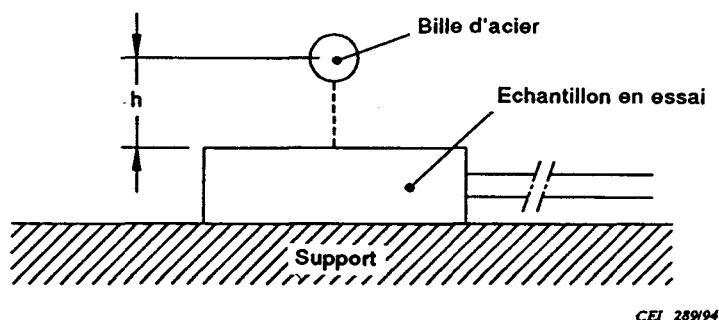


Figure B.2 – Dispositif d'essai

Le support est considéré comme étant suffisamment rigide si le déplacement provoqué par l'énergie de l'impact est inférieur à 0,1 mm.

Après l'essai aucun dommage visible ne doit être observé.\*

#### B.8.1.2.5 Essai de chaleur humide cyclique

L'essai Db doit être effectué selon la CEI 68-2-30 avec les valeurs suivantes:

- température supérieure: 55 °C;
- nombre de cycles: 6.

Le rapport d'essai doit spécifier quelle variante est appliquée: variante 1 ou variante 2.

Après l'essai, aucun dommage visible ne doit être observé.\*

#### B.8.1.2.6 Essai diélectrique après contraintes

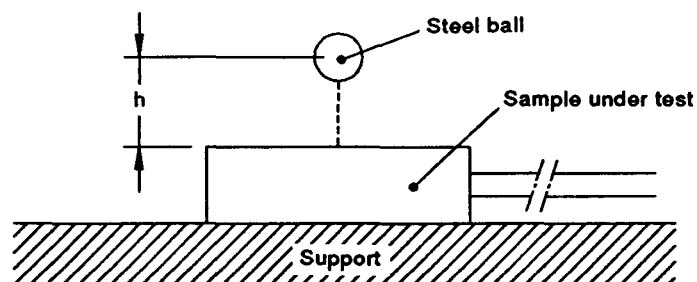
Après l'essai B.8.1.2.5, les propriétés diélectriques doivent être vérifiées en répétant les essais spécifiés en 8.3.3.4.1 et 8.3.3.4.2, les tensions d'essai étant appliquées pendant 1 min.

Les résultats à obtenir sont ceux indiqués en 8.3.3.4.3 avec de plus une limitation du courant de fuite qui ne doit pas dépasser 2 mA à 1,1  $U_i$ .

#### B.8.1.3 Essais individuels

Le paragraphe 8.1.3 est applicable mais l'essai diélectrique est obligatoire.

\* De petites craquelures éventuelles des compounds de moulage (voir figure B.1) sont acceptables après les essais B.8.1.2.3, B.8.1.2.4 et B.8.1.2.5. Elles ne doivent pas compromettre les résultats de l'essai final B.8.1.2.6.



IEC 289/94

Figure B.2 – Test device

The support is considered sufficiently rigid if its displacement under the impact energy is less than 0,1 mm.

After the test, no visible damage shall be observed.\*

#### B.8.1.2.5 Damp heat, cyclic test

The test Db shall be performed in accordance with IEC 68-2-30 with the following values:

- upper temperature: 55 °C
- number of cycles: 6.

The test report shall state which variant is applied: variant 1 or variant 2.

After the test, no visible damage shall be observed.\*

#### B.8.1.2.6 Dielectric test after stresses

Following test B.8.1.2.5, the dielectric properties shall be checked by respecting tests specified in 8.3.3.4.1 and 8.3.3.4.2 with the test voltage being applied for 1 min.

The results to be obtained shall be as stated in 8.3.3.4.3 with the addition that the leakage current shall not exceed 2 mA at 1,1  $U_i$ .

#### B.8.1.3 Routine tests

Subclause 8.1.3 applies but the dielectric test is mandatory.

\* Small cracks of the moulding compounds, if any (see figure B.1) are acceptable after tests B.8.1.2.3, B.8.1.2.4 and B.8.1.2.5. They shall not impair the results of the final test of B.8.1.2.6.

## Annexe C (normative)

### Prescriptions supplémentaires pour les détecteurs de proximité avec câble faisant partie intégrante de l'appareil

#### C.1 Généralités

Cette annexe donne des prescriptions supplémentaires applicables aux détecteurs de proximité avec câble faisant partie intégrante de l'appareil pour assurer la connexion électrique à un autre matériel et/ou à une source d'énergie électrique.

Le câble faisant partie intégrante de tels détecteurs de proximité n'est pas considéré comme pouvant être remplacé par l'utilisateur. Cette annexe définit les prescriptions relatives à la construction et aux performances pour le câble, la fixation du câble et l'étanchéité de l'entrée du câble.

#### C.2 Définitions

*Les définitions suivantes s'appliquent à cette annexe:*

**C.2.1 détecteur de proximité avec câble raccordé:** Détecteur de proximité ayant des fils faisant partie intégrante de l'appareil pour les connexions électriques à un autre matériel et/ou à une source électrique d'énergie.

**C.2.2 moyens d'étanchéité de l'entrée du câble:** Moyens d'étanchéité entre le câble et l'enveloppe de l'appareil assurant la protection requise contre l'abrasion du câble et pouvant assurer l'étanchéité requise de l'enveloppe du boîtier et de la fixation du câble.

**C.2.3 fixation du câble:** Moyens pour réduire les contraintes mécaniques à l'extrémité du câble et ainsi d'éviter les détériorations de la connexion électrique entre l'appareil et le câble.

#### C.7 Prescriptions relatives à la construction et aux performances

##### C.7.1 Prescriptions relatives à la construction

###### C.7.1.1 Matériau du câble

Le détecteur de proximité doit être équipé d'un câble souple convenable en ce qui concerne les caractéristiques de tension, de courant et de température, et les conditions d'environnement.

NOTE – La longueur du câble fournie peut être spécifiée dans la norme de produit correspondante.

## **Annex C**

(normative)

### **Additional requirements for proximity switches with integrally connected cables**

#### **C.1 General**

This annex gives additional requirements applying proximity switches with integrally connected cables for electrical connection to other equipment and/or to the power source.

The cable integrally connected to such proximity switches is not considered replaceable by the user. This annex states the constructional and performance requirements for the cable, the cable anchorage and the cable entrance seal.

#### **C.2 Definitions**

*The following definitions apply to this annex:*

**C.2.1 cable connected proximity switch:** Proximity switch having integrally connected leads for electrical connection to other equipment and/or to the power source.

**C.2.2 cable entrance sealing means:** Sealing means between cable and device enclosure providing the required protection from cable abrasion and which may provide required sealing of enclosure and cable anchorage.

**C.2.3 cable anchorage:** Means to relieve mechanical stress from the cable termination so as to prevent damage to the electrical connection between the device and the cable.

#### **C.7 Constructional and performance requirements**

##### **C.7.1 Constructional requirements**

###### **C.7.1.1 Cable material**

The proximity switch shall be provided with flexible cable of appropriate voltage, current and temperature rating and environmental condition.

NOTE – The length of cable provided may be specified in the relevant product standard.