

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
664

1980

MODIFICATION 1
AMENDMENT 1

Mars/March 1989

Modification 1 à la Publication 664 (1980)

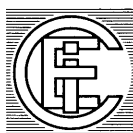
**Coordination de l'isolement dans les systèmes
(réseaux) à basse tension y compris les distances
d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des
matériels**

Amendment 1 to Publication 664 (1980)

**Insulation co-ordination within low-voltage
systems including clearances and creepage
distances for equipment**

© CEI 1989 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRÉFACE

La présente modification a été établie par le Sous-Comité 28A: Coordination de l'isolement pour le matériel à basse tension, du Comité d'Etudes n° 28 de la CEI: Coordination de l'isolement.

Le texte de cette modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
28A(BC)18	28A(BC)19	28A(BC)20 et 20A	28A(BC)22

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

Page 32

8. Essais diélectriques

Remplacer, page 34, le paragraphe 8.4 et «A l'étude» par ce qui suit:

8.4.1 Généralités

Le but de cette modification est de servir de guide aux Comités d'Etudes qui spécifient des essais diélectriques pour vérifier les distances dans l'air conformes à la Publication 664 de la CEI.

Les prescriptions se rapportant à l'isolation solide seront prises en compte après étude ultérieure.

Lorsqu'un matériel électrique est soumis à des essais diélectriques pour vérifier les distances dans l'air, les tensions d'essai doivent être en accord avec les prescriptions de tension de tenue aux chocs pour la coordination de l'isolement. Comme indiqué à l'article 8 de la Publication 664 de la CEI, un essai de tension de choc est uniquement exigé pour des distances dans l'air inférieures aux valeurs du cas A du tableau II de la Publication 664 de la CEI.

- Notes 1.* — L'essai diélectrique des distances dans l'air pour la coordination de l'isolement contraindra aussi l'isolation solide associée. En concevant l'isolation solide, on tiendra aussi compte des contraintes dues aux tensions de choc sur lesquelles la coordination de l'isolement est fondée.
2. — Pour la relation entre distances dans l'air et lignes de fuite, voir le paragraphe 10.1 de la Publication 664 A de la CEI.
3. — La capacité de tenue des distances dans l'air inférieures aux valeurs du cas A (qui sont relatives aux conditions de champ non homogène) peut uniquement être vérifiée par essai. La capacité de tenue des distances dans l'air égales ou supérieures à celles du cas A peut être vérifiée par mesurage ou par essai.

8.4.2 Définitions

8.4.2.1 Essai de type (VEI 151-04-15)

Essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier que cette conception répond à certaines spécifications.

PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 28A: Insulation co-ordination for low-voltage equipment, of IEC Technical Committee No. 28: Insulation co-ordination.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
28A(CO)18	28A(CO)19	28A(CO)20 and 20A	28A(CO)22

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

Page 33

8. Dielectric tests

Replace, on page 35, Sub-clause 8.4 and "Under consideration" by the following:

8.4.1 General

The purpose of this amendment is to give guidance to Technical Committees specifying test voltages for verifying clearances in accordance with IEC Publication 664.

Requirements related to solid insulation will be taken into account after further consideration.

When electrical equipment is subjected to dielectric tests for verifying clearances, the test voltages shall be in accordance with impulse withstand voltage requirements for insulation co-ordination. As stated in Clause 8 of IEC Publication 664, an impulse voltage test is only required for clearances smaller than Case A values of Table II of IEC Publication 664.

Notes 1. — The dielectric testing of clearances for insulation co-ordination will also stress the associated solid insulation. In designing solid insulation, account is to be taken also of the stresses due to the impulse voltages on which insulation co-ordination is based.

2. — For the relationship between clearances and creepage distances, see Sub-clause 10.1 of IEC Publication 664 A.
3. — The withstand capability of clearances smaller than Case A values (which relate to inhomogeneous field conditions) can only be verified by test. The withstand capability of clearances equal to or larger than Case A may be verified by measurement or by test.

8.4.2 Definitions

8.4.2.1 Type test (IEV 151-04-15)

A test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain specifications.

8.4.2.2 Essai individuel de série (VEI 151-04-16)

Essai auquel est soumis chaque dispositif en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis.

8.4.2.3 Essai (de série) sur prélèvement (VEI 151-04-17)

Essai effectué sur un certain nombre de dispositifs prélevés au hasard dans un lot.

8.4.3 Tensions d'essai

8.4.3.1 Essai diélectrique de choc

Le but de cet essai est de vérifier que les distances dans l'air supporteront les surtensions transitoires spécifiées. L'essai de tenue aux chocs est effectué avec une tension ayant une forme d'onde 1,2/50 (voir paragraphe 10.1 et figure 2 de la Publication 60-2 de la CEI: Techniques des essais à haute tension, Deuxième partie: Modalités d'essais) et est prévu pour simuler des surtensions d'origine atmosphérique. Il tient aussi compte des surtensions dues aux manœuvres de l'appareillage basse tension.

L'essai doit être effectué pour un minimum de 3 chocs de chaque polarité, avec un intervalle d'au moins 1 s entre impulsions.

Note 1. — Sauf indication contraire des Comités d'Etudes, l'impédance de sortie du générateur de choc ne doit en principe pas être supérieure à 500 Ω . Lors de l'essai d'un matériel comprenant des composants en dérivation sur le circuit d'essai, une impédance de sortie nettement plus faible peut être spécifiée. (Voir Guide d'application, à l'étude.)

Les Comités d'Etudes peuvent spécifier d'autres essais diélectriques, conformément au paragraphe 8.4.3.2.

Lorsque le matériel comporte des dispositifs internes écrêteurs de surtension, le choc doit avoir les caractéristiques suivantes:

- forme d'onde 1,2/50 pour la tension à vide avec des amplitudes égales aux valeurs du tableau V;
- forme d'onde 8/20 pour un choc de courant (à l'étude).

Note 2. — La forme d'onde de tension de la source de tension d'essai s'applique que le matériel en essai soit ou non pourvu d'un dispositif écrêteur. Si le matériel est pourvu d'un dispositif écrêteur, l'onde de choc de tension peut être coupée mais le matériel devra être capable de fonctionner encore normalement après l'essai. La vérification est à l'étude.

Si le matériel n'est pas pourvu d'un dispositif écrêteur et supporte la tension de choc, la forme d'onde ne sera pas déformée de façon notable.

8.4.3.1.1 Choix de la tension assignée de tenue aux chocs

Les tensions d'essai diélectrique sont fondées sur la tension assignée de tenue aux chocs. En général, celles-ci sont prises dans la série préférentielle de tensions de tenue aux chocs correspondant aux catégories de surtension, dans les conditions de surtensions contrôlées, conformément au tableau I de la Publication 664 de la CEI.

Les Comités d'Etudes doivent spécifier si des essais sur prélèvement ou des essais de série doivent être exécutés en complément aux essais de type.

8.4.3.1.2 Choix de la tension d'essai de choc

Si un essai diélectrique pour la coordination de l'isolement du matériel relativement aux distances dans l'air est exigé (pour des distances dans l'air inférieures à celles du cas A comme spécifié au tableau II de la Publication 664 de la CEI), le matériel doit être essayé avec des tensions d'essai de choc correspondant à sa tension assignée de tenue aux chocs. Les tensions d'essai de choc du tableau V sont applicables.

Les Comités d'Etudes peuvent spécifier des valeurs de température et d'humidité pour les conditions d'essai.

8.4.2.2 *Routine test* (IEV 151-04-16)

A test to which each individual device is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria.

8.4.2.3 *Sampling test* (IEV 151-04-17)

A test on a number of devices taken at random from a batch.

8.4.3 *Test voltages*

8.4.3.1 *Impulse dielectric test*

The purpose of this test is to verify that clearances will withstand specified transient over-voltages. The impulse withstand test is carried out with a voltage having a 1,2/50 waveform (see Sub-clause 10.1 and Figure 2 of IEC Publication 60-2: High-voltage test techniques, Part 2: Test procedures) and is intended to simulate overvoltages of atmospheric origin. It also covers overvoltages due to switching of low-voltage equipment.

The test shall be conducted for a minimum of 3 impulses of each polarity with an interval of at least 1 s between pulses.

Note 1. — Unless otherwise specified by Technical Committees the output impedance of the impulse generator should not be higher than 500 Ω . When testing equipment incorporating components across the test circuit a much lower output impedance may be specified. (See Application guide, under consideration.)

Technical Committees may specify alternative dielectric tests according to Sub-clause 8.4.3.2.

When surge suppression is provided inside the equipment, the impulse shall have the following characteristics:

- the waveform 1,2/50 for the no-load voltage with amplitudes equal to the values in Table V;
- the waveform 8/20 for an appropriate surge current (under consideration).

Note 2. — The voltage waveform of the test voltage source is applicable whether or not the equipment under test is provided with surge suppression. If the equipment is provided with surge suppression, the impulse voltage wave may be chopped, but the equipment should be in a condition to operate again normally after the test. Verification is under consideration.

If the equipment is not provided with surge suppression and it withstands the impulse voltage, the waveform will not be noticeably distorted.

8.4.3.1.1 *Selection of rated impulse withstand voltage*

Dielectric test voltages are based on the rated impulse voltage. In general, these are taken from the preferred series of impulse withstand voltages corresponding to the overvoltage categories under controlled overvoltage conditions according to Table I of IEC Publication 664.

Technical Committees shall specify whether sampling tests or routine test have to be carried out in addition to type tests.

8.4.3.1.2 *Selection impulse test voltage*

If a dielectric test for insulation co-ordination of equipment in respect to clearances is required (for clearances smaller than Case A as specified in Table II of IEC Publication 664), the equipment shall be tested with the impulse test voltage corresponding to its rated impulse voltage. The impulse test voltages of Table V apply.

For the test conditions, Technical Committees may specify temperature and humidity values.

TABLEAU V

Tensions d'essai pour vérifier les distances dans l'air au niveau de la mer

Les valeurs de tension du tableau V s'appliquent uniquement pour la vérification des distances dans l'air.

Tension assignée de tenue aux chocs $\hat{U}$ (kV)	Tension d'essai de choc $\hat{U}$ (kV) Niveau de la mer
0,33	0,35
0,5	0,55
0,8	0,91
1,5	1,75
2,5	2,95
4,0	4,8
6,0	7,3
8,0	9,8
12,0	14,8

Notes 1. — Les explications concernant les facteurs d'influence (pression de l'air, altitude, température, humidité absolue) relativement aux contraintes diélectriques des distances dans l'air sont données au paragraphe 8.4.3.1.3.

2. — Lors de l'essai des distances dans l'air, l'isolation solide associée sera soumise à la tension d'essai. Comme la tension d'essai de choc, du tableau V est augmentée par rapport à la tension assignée de choc, l'isolation solide devra être conçue en conséquence. Cela conduit à un accroissement de la capacité de tenue aux chocs de l'isolation solide.

3. — L'essai peut être effectué à la pression ajustée à la valeur correspondant à l'altitude de 2000 m (80 kPa) et à 20°C avec la tension d'essai correspondant à la tension assignée de choc. Dans ce cas, l'isolation solide ne sera pas soumise aux mêmes exigences de tenue que lors d'un essai au niveau de la mer.

8.4.3.1.3 Explications relatives au tableau V

a) Facteurs de correction pour essai de tenue au choc

Conformément à la Publication 664 de la CEI, les valeurs assignées des tensions de tenue aux chocs doivent être valables pour le matériel utilisé jusqu'à 2000 m au-dessus du niveau de la mer. A 2000 m, la pression atmosphérique normale est de 80 kPa alors qu'au niveau de la mer, sa valeur est de 101,3 kPa. En conséquence le matériel essayé en des emplacements d'altitude inférieure à 2000 m est soumis à des tensions d'essai de choc plus élevées. Le tableau V de cette modification donne les valeurs de tension d'essai de choc au niveau de la mer.

La base de calcul des valeurs au niveau de la mer et les données pour déterminer les valeurs d'essai à d'autres emplacements est la suivante:

Les facteurs de correction pour l'altitude donnés dans l'annexe A de la Publication 664 de la CEI sont étudiés en rapport avec la courbe de la figure A1. La relation est la suivante:

$$k_u = \left(\frac{1}{k_d} \right)^m$$

où:

k_u = facteur d'altitude pour la correction de tension

k_d = facteur d'altitude pour la correction de distance

m = pente du segment de droite approprié de la courbe ① de la figure A1 (échelles logarithmiques sur les 2 axes de coordonnées)

L'application des facteurs d'altitude pour la correction de distance a pour conséquence dans la figure A1, le décalage vers la gauche ou vers la droite de la courbe ①. En fonction des pentes des segments de droite composant la courbe ①, les tensions seront changées

TABLE V

Test voltages for verifying clearances at sea level

The voltage values in Table V only apply for the verification of clearances.

Rated impulse withstand voltage $\hat{U}$ (kV)	Impulse test voltage $\hat{U}$ (kV) Sea level
0.33	0.35
0.5	0.55
0.8	0.91
1.5	1.75
2.5	2.95
4.0	4.8
6.0	7.3
8.0	9.8
12.0	14.8

Notes 1. — Explanations concerning the influencing factors (air pressure, altitude, temperature, absolute humidity) with respect to dielectric strength of clearances are given in Sub-clause 8.4.3.1.3.

2. — When testing clearances, associated solid insulation will be subjected to the test voltage. As the impulse test voltage of Table V is increased with respect to the rated impulse voltage, solid insulation will have to be designed accordingly. This results in an increased impulse withstand capability of the solid insulation.
3. — The test may be made with the pressure adjusted to the value corresponding to the altitude of 2000 m (80 kPa) and 20°C with the test voltage corresponding to the rated impulse voltage. In this case solid insulation will not be subjected to the same withstand requirements as when testing at sea level.

8.4.3.1.3 Explanations to Table V

a) Correction factors for impulse withstand testing

According to IEC Publication 664, assigned values of impulse withstand voltage are to be valid for equipment used up to 2000 m above sea level. At 2000 m, the normal barometric pressure is 80 kPa, while at sea level the value is 101.3 kPa. Therefore, the equipment tested at locations lower than at 2000 m is tested using higher impulse test voltages. Table V of this amendment gives the impulse test voltage values for sea level.

The basis for the calculation of the sea level values and data for determining test values for other test locations is as follows:

The altitude correction factors given in Appendix A of IEC Publication 664 are considered in relation to the curve of Figure A1. The relationship is as follows:

$$k_u = \left(\frac{1}{k_d} \right)^m$$

where:

k_u = altitude factor for voltage correction

k_d = altitude factor for distance correction

m = gradient of the relevant straight line of curve ① in Figure A1 (logarithmic scales on the 2 coordinates axes)

Applying altitude factors for distance correction results in curve ① of Figure A1 being shifted to the left or to the right. Dependent on the gradients of the straight lines which compose curve ①, the voltages will be changed with 4 different steps at only one shifting

avec 4 pas différents pour un seul pas de décalage de la distance. La formule mathématique pour cette opération est indiquée ci-dessus. Le tableau V du paragraphe 8.4.3.1.2 inclut ce calcul comme décrit.

Données de base

Altitude (m)	Facteur k_d pour la correction de distance
0	0,784
200	0,803
500	0,833
1000	0,844
2000	1

«m»:	0,3262	pour	0,01	< d < 0,0625 mm
	0,6361	pour	0,0625	< d < 1 mm
	0,8539	pour	1	< d < 10 mm
	0,9243	pour	10	< d < 100 mm

b) Discussion générale des facteurs influençant la contrainte diélectrique des distances dans l'air

Les facteurs d'influence sont:

- la pression de l'air
- la température
- l'humidité absolue

La relation entre ces facteurs pour les champs électriques homogènes est la suivante:

$$U_D = 24,41 K \cdot d + 6,73 \sqrt{K \cdot d}$$

$$K = \frac{p}{101,3} \cdot \frac{293}{\Delta T + 293}$$

où:

U_D = tension de claquage en kilovolts

d = distance dans l'air en centimètres $\geq 0,01$ cm

K = correction pour la pression de l'air et la température

ΔT = différence en kelvins entre la température ambiante réelle et $T = 20^\circ\text{C}$

p = pression réelle de l'air en kilopascals

Pour l'essai réalisé conformément à la Publication 664 de la CEI, les facteurs de température et d'humidité ont été considérés comme négligeables. Les variations de pression d'air ont été uniquement prises en compte pour des différences d'altitude, les changements en cours de journée ont été considérés comme négligeables. Pour des raisons pratiques, il a été considéré que ces facteurs pouvaient être négligés car les données de la figure A1 représentent la valeur limite inférieure de claquage déterminée statistiquement.

Lorsque des conditions d'essai plus précises sont spécifiées, la pression atmosphérique et la température de l'emplacement d'essai peuvent être utilisées dans la formule ci-dessus.

8.4.3.2 Variantes aux essais diélectriques de tension de choc

Un essai en courant alternatif ou en courant continu peut être spécifié par les Comités d'Etudes en variante pour un matériel particulier. Cette méthode constitue une variante faisant l'objet d'un accord particulier entre les constructeurs et les laboratoires d'essais.

Essai diélectrique avec des tensions alternatives ou continues

Alors que des essais avec des tensions alternatives et continues de même valeur crête que les tensions d'essai de choc spécifiées au tableau V du paragraphe 8.4.3.1.2 vérifient la capacité de tenue des distances dans l'air, ils contraignent plus sévèrement l'isolation solide car la tension est appliquée pendant une durée plus importante. Ils peuvent surcharger et détériorer cer-

step for distance. The mathematical formula for this operation is shown above. Table V in Sub-clause 8.4.3.1.2 includes this calculation as described.

Basic data

Altitude (m)	Factor k_d for distance correction
0	0.784
200	0.803
500	0.833
1000	0.844
2000	1

"m": 0.3262 for 0.01	$< d < 0.0625$ mm
0.6361 for 0.0625	$< d < 1$ mm
0.8539 for 1	$< d < 10$ mm
0.9243 for 10	$< d < 100$ mm

b) General discussion of factors influencing the dielectric strength of clearances

The influencing factors are:

- air pressure
- temperature
- absolute humidity

The relationship between these factors for homogeneous electrical fields is as follows:

$$U_D = 24.41 K \cdot d + 6.73 \sqrt{K \cdot d}$$

$$K = \frac{p}{101.3} \cdot \frac{293}{\Delta T + 293}$$

where:

U_D = breakdown voltage in kilovolts

d = clearance in centimetres ≥ 0.01 cm

K = correction for air pressure and temperature

ΔT = difference in kelvins between actual room temperature and $T = 20^\circ\text{C}$

p = actual air pressure in kilopascals

For the purposes of testing in accordance with IEC Publication 664, the factors of temperature and humidity have been considered negligible. Air pressure variations have been considered for altitude differences only, daily changes have been considered negligible. It is considered that these factors can for practical purposes be neglected because the data of Figure A1 represent the statistically determined low limit of the breakdown data.

Where more precise testing conditions are required, the barometric pressure and the temperature of the test location may be used in the formula given above.

8.4.3.2 Alternatives to impulse voltage dielectric tests

An a.c. or d.c. test may be specified alternatively for particular equipment by Technical Committees. This is an alternative method by special agreement between manufacturers and testing laboratories.

Dielectric testing with a.c. and d.c. voltages

While tests with a.c. and d.c. voltages of the same peak value as the impulse test voltage specified in Table V of Sub-clause 8.4.3.1.2 verify the withstand capability of clearances they more highly stress solid insulation because the voltage is applied for longer duration. They may overstress and degrade some solid insulation. Technical Committees should therefore

taines isolations solides. Les Comités d'Etudes doivent en principe donc prendre ceci en considération s'ils spécifient des essais avec une tension alternative ou continue en variante à l'essai de tenue aux chocs décrit au paragraphe 8.4.3.1.

8.4.3.2.1 *Essai diélectrique avec une tension alternative*

La valeur crête de la tension sinusoïdale d'essai à fréquence industrielle doit être égale à la tension d'essai de choc du tableau V et appliquée pour 3 périodes de la tension d'essai en courant alternatif.

8.4.3.2.2 *Essai diélectrique avec une tension continue*

La tension d'essai diélectrique en courant continu doit être exempte d'ondulation et égale à la tension d'essai de choc du tableau V et appliquée 3 fois durant 10 ms de chaque polarité.

8.4.3.2.3 *Surtension augmentée temporairement*

La question des surtensions augmentées temporairement dans certains réseaux est à l'étude au sein du Comité d'Etudes n° 64 de la CEI. Un essai correspondant ne peut être spécifié pour l'instant. Si un tel essai s'avérait nécessaire, l'attention est attirée sur le fait qu'il peut surcharger indûment des composants ou des parafoudres incorporés au matériel.

8.4.3.2.4 *Essai diélectrique $2U + 1000 V$ pendant 1 min*

Cet essai est spécifié par certains Comités d'Etudes mais n'est pas approprié pour la vérification des distances dans l'air et en conséquence n'est pas traité dans cette modification. Cet essai fait l'objet d'une nouvelle étude dans le cadre de la révision de la Publication 664 de la CEI.

8.4.3.2.5 *Durée d'essai*

Les essais en courant alternatif et en courant continu peuvent dégrader l'isolation solide associée. Le paragraphe 8.2 de la Publication 664 de la CEI doit être pris en compte. Si des essais en courant alternatif ou en courant continu sont choisis, ils doivent être effectués pour un minimum de 3 périodes dans le cas du courant alternatif ou 3 fois durant 10 ms de chaque polarité dans le cas du courant continu. Une durée d'essai plus importante ne fournit pas d'information complémentaire relativement à la coordination de l'isolement des distances dans l'air.

8.4.3.2.6 *Autres techniques d'essai diélectrique*

D'autres techniques qui limitent l'énergie d'essai par rapport aux essais diélectriques en courant alternatif ou en courant continu sont à l'étude (par exemple: une impulsion d'une demi-onde sinusoïdale).

8.4.3.3 *Essai dans un but autre que la coordination de l'isolement des distances dans l'air*

Les Comités d'Etudes spécifiant des essais diélectriques à des fins autres que la vérification des distances dans l'air ne doivent en principe pas spécifier des tensions d'essai plus élevées que la tension d'essai exigée pour la coordination de l'isolement.

8.4.3.4 *Essais individuels de série et sur prélèvement*

Les essais individuels de série et sur prélèvement sont prévus afin d'assurer la qualité de la production et ne vérifient généralement pas la coordination de l'isolement. Il est de la responsabilité du Comité d'Etudes correspondant et en particulier du constructeur de spécifier ces essais. Ils doivent en principe être effectués avec les formes d'onde et les niveaux de tension, de sorte que les défauts soient détectés sans occasionner de dommage au matériel (isolation solide ou composants).

Pour un matériel ayant des distances dans l'air inférieures à celles du Cas A, des essais sur prélèvement à la pleine valeur de tension donnée au paragraphe 8.4.3.1 sont exigés. Des essais de série peuvent être nécessaires conformément à une décision du Comité d'Etudes.

consider this when specifying tests with a.c. or d.c. voltage as an alternative to the impulse withstand test given in Sub-clause 8.4.3.1.

8.4.3.2.1 *Dielectric test with a.c. voltage*

The peak value of the sinusoidal power frequency test voltage shall be equal to the impulse test voltage in Table V and applied for 3 cycles of the a.c. test voltage.

8.4.3.2.2 *Dielectric test with d.c. voltage*

The d.c. test voltage shall be ripple free and equal to the impulse test voltage in Table V and applied 3 times for 10 ms in each polarity.

8.4.3.2.3 *Temporarily increased overvoltage*

The matter of temporarily increased overvoltage in some systems is under consideration in IEC Technical Committee No. 64. A relevant test cannot be specified at this time. If such a test becomes necessary, attention is drawn to the fact that it might unduly stress components or surge arresters incorporated in equipment.

8.4.3.2.4 *Dielectric testing with $2U + 1000\text{ V}$ for 1 min*

This test is specified by some Technical Committees but it is not relevant for the verification of clearances and therefore it is not dealt with in this amendment. This test is being reconsidered within the framework of the revision of IEC Publication 664.

8.4.3.2.5 *Test duration*

A.C. and d.c. tests may degrade the associated solid insulation. Sub-clause 8.2 of IEC Publication 664 shall be taken into account. If a.c. or d.c. tests are chosen, they shall be conducted for a minimum of 3 cycles in the case of a.c. or 3 times with a duration of 10 ms in each polarity in the case of d.c.. Longer test duration does not give additional information for insulation co-ordination of clearances.

8.4.3.2.6 *Other dielectric test techniques*

Other techniques which limit the test energy with respect to a.c. dielectric tests or d.c. tests are under consideration (e.g. a half sine wave pulse).

8.4.3.3 *Test for purposes other than insulation co-ordination of clearances*

Technical Committees specifying dielectric tests for purposes other than verifying clearances should not specify test voltages higher than that required for insulation co-ordination.

8.4.3.4 *Sampling and routine tests*

Sampling tests and routine tests are intended to ensure production quality and do not generally verify insulation co-ordination. It is the responsibility of the relevant Technical Committee, and particularly of the manufacturer, to specify these tests. They should be carried out with the waveforms and voltage levels such that faults are detected without causing damage to the equipment (solid insulation or components).

For equipment with clearances smaller than Case A, sampling tests are required at the full voltage value given in Sub-clause 8.4.3.1. Routine tests may be necessary according to the decision of the Technical Committee.

8.4.4 Exécution de l'essai diélectrique

8.4.4.1 Parties à essayer

La tension d'essai diélectrique doit être appliquée entre les parties du matériel qui sont séparées électriquement l'une de l'autre.

Ces parties sont, par exemple:

- des parties actives;
- des circuits séparés;
- des parties mises à la terre;
- une surface accessible y compris toute surface de montage.

Les parties non conductrices de la surface accessible doivent être couvertes d'une feuille métallique.

Note. — Si un revêtement complet de grandes enveloppes avec une feuille métallique n'est pas réalisable, un revêtement partiel est suffisant s'il est appliqué aux parties qui procurent la protection contre les chocs électriques.

8.4.4.2 Préparation des circuits du matériel

Pour l'essai, chaque circuit du matériel doit être préparé comme suit:

- les bornes externes du circuit, s'il y en a, doivent être connectées ensemble;
- l'appareillage doit être en position fermée ou shunté;
- les bornes des composants bloquant la tension (tels que les diodes de redressement) doivent être connectées ensemble;
- les composants tels que les filtres contre les perturbations radioélectriques doivent être inclus dans l'essai au choc, mais il peut être nécessaire de les déconnecter pendant les essais en courant alternatif.

Les composants sensibles à la tension, à l'intérieur de chaque circuit du matériel, peuvent être shuntés en court-circuitant les bornes.

Les cartes de circuits imprimés enfichables pré-essayées et les modules pré-essayés comportant des connecteurs multipôles peuvent être retirés, déconnectés ou remplacés par des éléments factices pour les essais de l'isolation, afin d'assurer que la tension d'essai se propage avec l'ampleur nécessaire à l'intérieur du matériel.

8.4.4.3 Valeurs de la tension d'essai

Les circuits raccordés au réseau d'alimentation basse tension sont essayés conformément au paragraphe 8.4.3.

La tension d'essai entre deux circuits du matériel doit avoir la valeur correspondant au circuit possédant la tension assignée la plus élevée.

Note. — Dans la mesure où la coordination de l'isolement n'est pas compromise, un niveau d'isolement plus faible peut être spécifié entre certaines parties du matériel. Il convient que ces parties soient alors interconnectées pour les besoins de l'essai. Ces parties doivent en principe être ensuite essayées l'une par rapport à l'autre avec la tension d'essai la plus faible spécifiée.

8.4.4.4 Critères d'essai

Il ne doit pas y avoir décharge disruptive (amorçage, claquage ou perforation) pendant ces essais. Les décharges partielles dans les distances dans l'air qui ne provoquent pas de claquage ne sont pas retenues, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement par le Comité d'Etudes.

Note. — Il est recommandé d'utiliser un oscilloscope pour observer la tension de choc afin de détecter une décharge disruptive.