IEC 61643-312

Edition 1.0 2013-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Components for low-voltage surge protective devices – Part 312: Selection and application principles for gas discharge tubes

Composants pour parafoudres basse tension – Partie 312: Principes de choix et d'application pour les tubes à décharge de gaz

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.100; 33.040.99

ISBN 978-2-83220-740-6

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms, definitions and symbols 6
3.1 Terms and definitions 6
3.2 Symbols 10
4 Service conditions 10
4.1 General 10
4.2 Low temperature 10
4.3 Air pressure and altitude 10
4.4 Ambient temperature 10
4.5 Relative humidity 11
5 Mechanical requirements and materials 11
5.1 General 11
5.2 Robustness of terminations 11
5.3 Solderability 11
5.4 Radiation 11
5.5 Marking 11
6 General 11
7 Construction 12
7.1 Design 12
7.2 Description 12
7.3 Fail-short (failsafe) 13
8 Function 14
8.1 Protection principle 14
8.2 Operating mode 14
8.3 Response behaviour 14
8.3.1 Static response behavior 14
8.3.2 Dynamic response behavior 14
8.4 Fail-short (failsafe) 15
9 Applications 16
9.1 Protective circuits 16
9.1.1 General 16
9.1.2 2-point (signal line) protection 16
9.1.3 3-point protection 17
9.1.4 5-point protection 18
9.2 Telephone/fax/modem protection 19
9.3 Cable TV/coaxial cable protection 19
9.4 AC line protection 20
Bibliography 21

Figure 1 – Voltage and current characteristics of a GDT 8
Figure 2 – Symbol for a two-electrode GDT 10
Figure 3 – Symbol for a three-electrode GDT 10
Figure 4 – Example of a two-electrode GDT 12

Figure 5 – Example of a three-electrode GDT 12
Figure 6 – Failsafe construction of a three-electrode GDT using a solder pill as sensitive spacer 13
Figure 7 – Failsafe construction of a three-electrode GDT, using a plastic foil as sensitive spacer 13
Figure 8 – Typical response behaviour of a 230 V GDT 15
Figure 9 – Spark-over voltages versus response time 15
Figure 10 – Current through the GDT versus response time of fail-short (failsafe) 16
Figure 11 – 2-point (Signal line) protection 17
Figure 12 – 3-point protection using two-electrode GDTs 17
Figure 13 – 3-point protection using three-electrode GDTs 17
Figure 14 – 3-point protection using two-electrode GDTs with fail-short 18
Figure 15 – 3-point protection using three-electrode GDTs with fail-short 18
Figure 16 – 5-point protection using two-electrode GDTs 18
Figure 17 – 5-point protection using three-electrode GDTs 18
Figure 18 – 5-point protection using two-electrode GDTs with fail-short 19
Figure 19 – 5-point protection using three-electrode GDTs with fail-short 19
Figure 20 – Telephone/fax/modem protection using two-electrode GDTs 19
Figure 21 – Telephone/fax/modem protection using three-electrode GDTs 19
Figure 22 – Cable TV/ coaxial cable protection 20
Figure 23 – AC line protection 20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMPONENTS FOR LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

Part 312: Selection and application principles for gas discharge tubes

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61643-312 has been prepared by subcommittee 37B: Specific components for surge arresters and surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

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

FDIS	Report on voting
37B/114/FDIS	37B/120/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61643 series, under the general title *Components for low-voltage surge protective devices* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

COMPONENTS FOR LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

Part 312: Selection and application principles for gas discharge tubes

1 Scope

This part of IEC 61643 is applicable to gas discharge tubes (GDT) used for overvoltage protection in telecommunications, signalling and low-voltage power distribution networks with nominal system voltages up to 1 000 V (r.m.s.) a.c. and 1 500 V d.c. They are defined as a gap, or several gaps with two or three metal electrodes hermetically sealed so that gas mixture and pressure are under control. They are designed to protect apparatus or personnel, or both, from high transient voltages. This standard provides information about the characteristics and circuit applications of GDTs having two or three electrodes. This standard does not specify requirements applicable to complete surge protective devices, nor does it specify total requirements for GDTs employed within electronic devices, where precise coordination between GDT performance and surge protective device withstand capability is highly critical.

This part of IEC 61643

– does not deal with mountings and their effect on GDT characteristics. Characteristics given apply solely to GDTs mounted in the ways described for the tests;

– does not deal with mechanical dimensions;

– does not deal with quality assurance requirements;

– may not be sufficient for GDTs used on high-frequency (>30 MHz);

– does not deal with electrostatic voltages;

– does not deal with hybrid overvoltage protection components or composite GDT devices.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 61643-311, *Components for low-voltage surge protective devices – Part 311: Specification for gas discharge tubes (GDT)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Termes, définitions et symboles 27
3.1 Termes et définitions 27
3.2 Symboles 30
4 Conditions de service 30
4.1 General 30
4.2 Basse température 30
4.3 Pression atmosphérique et altitude 30
4.4 Température ambiante 30
4.5 Humidité relative 31
5 Exigences mécaniques et matériaux 31
5.1 General 31
5.2 Robustesse des sorties 31
5.3 Soudabilité 31
5.4 Rayonnement 31
5.5 Marquage 31
6 Généralités 31
7 Construction 32
7.1 Conception 32
7.2 Description 32
7.3 Défaillance en court-circuit (sécurité intégrée) 33
8 Fonctionnement 34
8.1 Principe de protection 34
8.2 Mode de fonctionnement 34
8.3 Comportement de réponse 35
8.3.1 Comportement de réponse statique 35
8.3.2 Comportement de réponse dynamique 35
8.4 Défaillance en court-circuit (sécurité intégrée) 36
9 Applications 37
9.1 Circuits de protection 37
9.1.1 General 37
9.1.2 Protection à 2 points (lignes de signal) 38
9.1.3 Protection à 3 points 38
9.1.4 Protection à 5 points 39
9.2 Protection des téléphones/télécopieurs/modems 40
9.3 Protection de câblodistribution/câble coaxial 41
9.4 Protection de ligne c.a. 42
Bibliographie 43

Figure 1 – Caractéristiques de tension et de courant d'un TDG 28
Figure 2 – Symbole pour un TDG à deux électrodes 30
Figure 3 – Symbole pour un TDG à trois électrodes 30
Figure 4 – Exemple d'un TDG à deux électrodes 33

Figure 5 – Exemple d'un TDG à trois électrodes 33
Figure 6 – Construction à sécurité intégrée d'un TDG à trois électrodes utilisant une pastille de soudure comme entretoise sensible 34
Figure 7 – Construction à sécurité intégrée d'un TDG à trois électrodes, à feuilles plastiques comme entretoise sensible 34
Figure 8 – Comportement de réponse type d'un TDG de 230 V 36
Figure 9 – Tensions de décharge en fonction du temps de réponse 36
Figure 10 – Courant circulant dans le TDG en fonction du temps de réponse du mécanisme de défaillance en court-circuit (sécurité intégrée) 37
Figure 11 – Protection à 2 points (ligne de signal) 38
Figure 12 – Protection à 3 points utilisant des TDG à deux électrodes 38
Figure 13 – Protection à 3 points utilisant des TDG à trois électrodes 38
Figure 14 – Protection à 3 points utilisant des TDG à deux électrodes avec défaillance en court-circuit 39
Figure 15 – Protection à 3 points utilisant des TDG à trois électrodes avec défaillance en court-circuit 39
Figure 16 – Protection à 5 points utilisant des TDG à deux électrodes 39
Figure 17 – Protection à 5 points utilisant des TDG à trois électrodes 39
Figure 18 – Protection à 5 points utilisant des TDG à deux électrodes avec défaillance en court-circuit 40
Figure 19 – Protection à 5 points utilisant des TDG à trois électrodes avec défaillance en court-circuit 40
Figure 20 – Protection des téléphones/télécopieurs/modems utilisant des TDG à deux électrodes 41
Figure 21 – Protection des téléphones/télécopieurs/modems utilisant des TDG à trois électrodes 41
Figure 22 – Protection de câblodistribution/câble coaxial 41
Figure 23 – Protection de ligne c.a. 42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPOSANTS POUR PARAFOUDRES BASSE TENSION –

Partie 312: Principes de choix et d'application pour les tubes à décharge de gaz

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61643-312 a été établie par le sous-comité 37B: Composants spécifiques aux parafoudres et aux dispositifs de protection contre les surtensions, du comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37B/114/FDIS	37B/120/RVD

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

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61643, présentées sous le titre général *Composants pour parafoudres basse tension,* est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

COMPOSANTS POUR PARAFOUDRES BASSE TENSION –

Partie 312: Principes de choix et d'application pour les tubes à décharge de gaz

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61643 est applicable aux tubes à décharge de gaz (TDG) utilisés pour la protection contre les surtensions des réseaux de télécommunications, de signaux et de distribution basse tension, dont les tensions nominales de réseau sont inférieures ou égales à 1 000 V (valeurs efficaces) c.a. et 1 500 V c.c. Ils sont définis comme un éclateur ou des éclateurs avec deux ou trois électrodes métalliques hermétiquement scellées de sorte que le mélange et la pression de gaz soient sous contrôle. Ils sont conçus pour protéger des matériels ou des personnes, ou les deux, contre des surtensions transitoires élevées. La présente norme fournit des informations relatives aux caractéristiques et aux applications des circuits des TDG comportant deux ou trois électrodes. La présente norme ne traite pas des exigences applicables aux parafoudres complets, ni de la totalité des exigences relatives aux TDG utilisés dans les dispositifs électroniques, où une coordination précise entre les performances des TDG et la résistance des parafoudres aux surtensions est primordiale.

La présente partie de la CEI 61643

– ne traite pas des montages et de leurs effets sur les caractéristiques des TDG. Les caractéristiques indiquées ne sont applicables qu'aux TDG installés selon les conditions indiquées pour les essais;
– ne traite pas des dimensions mécaniques;
– ne traite pas des exigences d'assurance de qualité;
– peut ne pas être suffisante pour les TDG utilisés dans les systèmes à haute fréquence (>30 MHz);
– ne traite pas des tensions électrostatiques;
– ne traite pas des composants hybrides de protection contre les surtensions ou des TDG composites.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

CEI 61643-311, *Composants pour parafoudres basse tension – Partie 311: Spécifications pour les tubes à décharge dans un gaz (TDG)*