



IEC 60038

Edition 7.1 2021-12  
CONSOLIDATED VERSION

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



HORIZONTAL PUBLICATION  
PUBLICATION HORIZONTALE

**IEC standard voltages**

**Tensions normales de l'IEC**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.020

ISBN 978-2-8322-1062-0

**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.**

# REDLINE VERSION

# VERSION REDLINE



HORIZONTAL PUBLICATION  
PUBLICATION HORIZONTALE

---

**IEC standard voltages**

**Tensions normales de l'IEC**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	7
4 Standard voltages .....	9
4.1 AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V inclusive and related equipment.....	9
4.2 DC and <del>a-c</del> AC traction systems .....	10
4.3 AC three-phase systems having a nominal voltage above 1 kV and not exceeding 35 kV and related equipment .....	10
4.4 AC three-phase systems having a nominal voltage above 35 kV and not exceeding 230 kV and related equipment .....	12
4.5 AC three-phase systems having a highest voltage for equipment exceeding 245 kV.....	12
4.6 Equipment having a nominal voltage below 120 V <del>a-c</del> AC or below 750 V <del>d-c</del> DC.....	13
Annex A (informative) Highest and lowest voltage values at supply and utilization terminals for <del>a-c</del> AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V .....	14
Bibliography.....	16
Table 1 – AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V inclusive and related equipment .....	9
Table 2 – DC and <del>a-c</del> AC traction systems <sup>a</sup> .....	10
Table 3 – AC three-phase systems having a nominal voltage above 1 kV and not exceeding 35 kV and related equipment <sup>a</sup> .....	11
Table 4 – AC three-phase systems having a nominal voltage above 35 kV and not exceeding 230 kV and related equipment <sup>a</sup> .....	12
Table 5 – AC three-phase systems having a highest voltage for equipment exceeding 245 kV <sup>a</sup> .....	12
Table 6 – Equipment having a nominal voltage below 120 V <del>a-c</del> AC or below 750 V <del>d-c</del> DC .....	13
Table 7 – AC single wire earth return (SWER) systems.....	11
Table A.1 – Highest and lowest voltage values at supply and utilization terminals for <del>a-c</del> AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V .....	14

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### IEC STANDARD VOLTAGES

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60038 edition 7.1 contains the seventh edition (2009-06) [documents 8/1260/FDIS and 8/1264/RVD] and its amendment 1 (2021-12) [documents 8/1600/FDIS and 8/1603/RVD].**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

International Standard IEC 60038 has been prepared by IEC technical committee 8: System aspects for electrical energy supply.

This seventh edition constitutes a technical revision. The significant technical changes are:

- a clarification of the scope;
- the addition of the values of 230 V (50 Hz) and 230/400 V (60 Hz) to Table 1;
- the update of Table 1 to take into account the end of the transition period for the values of 230/400 V and 400/690 V;
- the replacement of the utilization voltage range at LV by a reference to the relevant standard and an informative annex;
- the addition of the value of 30 kV to Table 3;
- the replacement of the value of 1 050 kV by 1 100 kV in Table 5.
- co-ordination of Table 1 of IEC 60850:2014 and Table 2 of IEC 60038;
- co-ordination of 60 Hz highest and lowest values with major national 60 Hz standards;
- co-ordination of Annex A with IEC 60364-5-52:2009;
- a new table covering single wire earth return systems for remote areas.

It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under [webstore.iec.ch](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.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

This publication has been prepared by TC 8, whose scope is to prepare and coordinate, in co-operation with other TC/SCs, the development of international standards and other deliverables with an emphasis on overall system aspects of electricity supply systems and an acceptable balance between the cost and quality for the users of electrical energy. The electricity supply system encompasses transmission and distribution networks and connected user installations (generators and loads including traction systems) with their network interfaces.

## IEC STANDARD VOLTAGES

### 1 Scope

This publication applies to

- ~~a.c.~~ AC transmission, distribution and utilization systems and equipment for use in such systems with standard frequencies 50 Hz and 60 Hz having a nominal voltage above 100 V;
- ~~a.c.~~ AC and ~~d.c.~~ DC traction systems;
- ~~a.c.~~ AC and ~~d.c.~~ DC equipment having nominal voltages below 120 V ~~a.c.~~ AC or below 750 V ~~d.c.~~ DC, the ~~a.c.~~ AC voltages being intended (but not exclusively) for 50 Hz and 60 Hz applications; such equipment covers batteries (from primary or secondary cells), other power supply devices (~~a.c.~~ AC or ~~d.c.~~ DC), electrical equipment (including industrial and communication), and appliances.

This publication does not apply to voltages representing or transmitting signals or measured values.

This publication does not apply to standard voltages of components and parts used within electrical devices or items of equipment.

This publication has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108. As such, this publication specifies standard voltage values which are intended to serve

- as preferential values for the nominal voltage of electrical supply and utilization systems, and
- as maximum, nominal and minimum reference values for both equipment and ~~system design~~ power supply in both electricity supply and utilization systems so that product and power system committees can co-ordinate their documents.

NOTE 1 Two main reasons have led to the values specified in this standard:

The values of nominal voltage (or highest voltage for equipment) specified in this standard are mainly based on the historical development of electrical supply systems throughout the world, since these values turned out to be the most common ones, and have achieved worldwide recognition;

The voltage ranges mentioned in this standard have been recognized to be the most appropriate ones as a basis for design and testing of electrical equipment and systems.

NOTE 2 It is nevertheless the task of system and product standards to define appropriate testing values, testing conditions and acceptance criteria.

NOTE 3 National Committees and individual systems can set values that differ from, but still comply with, the reference values in this document provided the values they set lie between the highest voltage for equipment and the lowest supply or utilization voltages in this document. Such variations can be required due to legacy or rating issues.

NOTE 4 To comply with this document neither the lowest supply or utilization voltage can be lower than the lowest voltage for equipment.

NOTE 5 Some National committees set different nominal values for supply and utilization.

### 2 Normative references

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



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application .....	22
2 Références normatives.....	23
3 Termes et définitions .....	23
4 Tensions normalisées.....	25
4.1 Réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V inclus et matériel associé .....	25
4.2 Réseaux de traction à courant continu et à courant alternatif.....	26
4.3 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 1 kV et ne dépasse pas 35 kV et matériel associé.....	27
4.4 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 35 kV et ne dépasse pas 230 kV et matériel associé.....	28
4.5 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension la plus élevée pour le matériel est strictement supérieure à 245 kV .....	28
4.6 Matériel dont la tension nominale est inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu .....	29
Annexe A (informative) Valeurs les plus élevées et les plus basses de la tension aux points de livraison et d'utilisation pour les réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V .....	31
Bibliographie.....	33
Tableau 1 – Réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V inclus et matériel associé.....	25
Tableau 2 – Réseaux de traction à courant continu et à courant alternatif <sup>a</sup> .....	26
Tableau 3 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 1 kV et ne dépasse pas 35 kV et matériel associé <sup>a</sup> .....	27
Tableau 4 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 35 kV et ne dépasse pas 230 kV et matériel associé <sup>a</sup> .....	28
Tableau 5 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension la plus élevée pour le matériel est strictement supérieure à 245 kV <sup>a</sup> .....	29
Tableau 6 – Matériel dont la tension nominale est inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu.....	30
Tableau 7 – Systèmes avec retour par la terre unifilaire (SWER, single wire earth return) à courant alternatif .....	28
Tableau A.1 – Valeurs les plus élevées et les plus basses de la tension aux points de livraison et d'utilisation pour les réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1000 V .....	31

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### TENSIONS NORMALES DE L'IEC

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60038 édition 7.1 contient la septième édition (2009-06) [documents 8/1260/FDIS and 8/1264/RVD] and its amendment 1 (2021-12) [documents 8/1600/FDIS and 8/1603/RVD].**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60038 a été établie par le comité d'études 8 de l'IEC: Aspects système de la fourniture d'énergie électrique.

Cette septième édition constitue une révision technique. Les modifications techniques majeures sont:

- une clarification du domaine d'application;
- l'addition des valeurs de 230 V (50 Hz) et de 230/400 V (60 Hz) au Tableau 1;
- la mise à jour du Tableau 1 pour prendre en compte la fin de la période de transition pour les valeurs de 230/400 V et de 400/690 V;
- le remplacement de la plage de la tension d'utilisation en BT par une référence à la norme appropriée et par une annexe informative;
- l'addition de la valeur de 30 kV au Tableau 3;
- le remplacement de la valeur de 1 050 kV par celle de 1 100 kV dans le Tableau 5.
- la coordination du Tableau 1 de l'IEC 60850:2014 et du Tableau 2 de l'IEC 60038;
- la coordination des valeurs supérieure et inférieure à 60 Hz avec les normes majeures nationales à 60 Hz;
- la coordination de l'Annexe A avec l'IEC 60364-5-52:2009;
- un nouveau tableau couvrant les systèmes avec retour par la terre unifilaire pour zones reculées.

Elle a le statut de norme horizontale conformément au Guide 108.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](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.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La présente publication a été établie par le CE 8, dont l'objet est de préparer et de coordonner, en coopération avec d'autres CE/SC, l'élaboration de normes internationales et d'autres livrables en mettant l'accent sur les aspects systèmes globaux des réseaux d'alimentation en énergie électrique et sur un équilibre acceptable entre le coût et la qualité pour les utilisateurs de l'énergie électrique. Le réseau d'alimentation en énergie électrique englobe les réseaux de transport et de distribution et les installations des utilisateurs connectées (générateurs et charges, y compris les réseaux de traction) avec leurs interfaces réseaux.

## TENSIONS NORMALES DE L'IEC

### 1 Domaine d'application

La présente publication s'applique

- aux réseaux de transport, de distribution et d'utilisation à courant alternatif aux fréquences normales de 50 Hz et 60 Hz et dont la tension nominale est supérieure à 100 V, ainsi qu'aux matériels à utiliser dans ces réseaux;
- aux réseaux de traction à courant alternatif et à courant continu;
- au matériel à courant alternatif et à courant continu de tension nominale inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu, les tensions alternatives étant prévues essentiellement, mais non exclusivement, pour des systèmes à 50 Hz et à 60 Hz; ce matériel comprend les batteries (composées de piles ou d'accumulateurs électriques), les autres dispositifs d'alimentation en énergie électrique (à courant alternatif ou à courant continu), le matériel électrique (y compris le matériel industriel et de télécommunication) et les appareils électriques.

Cette publication ne s'applique pas aux tensions qui représentent ou transmettent des signaux ou des valeurs de mesure.

Cette publication ne s'applique pas aux tensions normales des composants ou des éléments constitutifs utilisés à l'intérieur des appareils ou du matériel électriques.

La présente publication a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide IEC 108. À ce titre, la présente publication spécifie des valeurs de tension normale destinées à servir:

- de valeurs préférentielles pour la tension nominale des réseaux d'alimentation électrique, et
- de valeurs de référence ~~pour la conception des matériels et des réseaux~~ maximales, nominales et minimales pour le matériel et l'alimentation électrique dans les réseaux d'alimentation électrique et d'utilisation, de sorte que les comités de produits et de réseaux d'énergie électrique puissent coordonner leurs documents.

NOTE 1 Deux raisons principales ont conduit aux valeurs spécifiées dans la présente norme:

Les valeurs de tension nominale (ou de tension la plus élevée pour le matériel) spécifiées dans la présente norme sont principalement basées sur le développement historique des réseaux d'alimentation électrique partout dans le monde, puisque ces valeurs se sont avérées être les plus répandues et qu'elles ont obtenu une reconnaissance mondiale.

Les plages de tension indiquées dans la présente norme ont été reconnues comme étant les plages de tension les plus appropriées pour servir de base pour la conception et la mise à l'essai des matériels et réseaux électriques.

NOTE 2 C'est néanmoins le rôle des normes de produit ou de réseau de définir les valeurs d'essais appropriées, les conditions d'essais et les critères d'acceptation.

NOTE 3 Les comités nationaux et les systèmes particuliers peuvent fixer des valeurs qui diffèrent des valeurs de référence figurant dans le présent document, mais qui restent conformes à celles-ci, à condition que les valeurs qu'ils fixent se situent entre la tension la plus élevée pour le matériel et les tensions les plus basses d'alimentation ou d'utilisation figurant dans le présent document. Ces variations peuvent être exigées en raison de problèmes antérieurs ou de caractéristiques assignées.

NOTE 4 Pour être conforme au présent document, la tension d'alimentation ou d'utilisation la plus basse ne peut pas être inférieure à la tension la plus basse pour le matériel.

NOTE 5 Certains comités nationaux établissent des valeurs nominales différentes pour l'alimentation et l'utilisation.

## **2 Références normatives**

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

IEC 60364-5-52, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE

HORIZONTAL PUBLICATION  
PUBLICATION HORIZONTALE

---

**IEC standard voltages**

**Tensions normales de l'IEC**



## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	7
4 Standard voltages .....	9
4.1 AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V inclusive and related equipment.....	9
4.2 DC and AC traction systems.....	10
4.3 AC three-phase systems having a nominal voltage above 1 kV and not exceeding 35 kV and related equipment .....	10
4.4 AC three-phase systems having a nominal voltage above 35 kV and not exceeding 230 kV and related equipment .....	12
4.5 AC three-phase systems having a highest voltage for equipment exceeding 245 kV.....	12
4.6 Equipment having a nominal voltage below 120 V AC or below 750 V DC .....	13
Annex A (informative) Highest and lowest voltage values at supply and utilization terminals for AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V.....	14
Bibliography.....	15
Table 1 – AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V inclusive and related equipment .....	9
Table 2 – DC and AC traction systems <sup>a</sup> .....	10
Table 3 – AC three-phase systems having a nominal voltage above 1 kV and not exceeding 35 kV and related equipment <sup>a</sup> .....	11
Table 4 – AC three-phase systems having a nominal voltage above 35 kV and not exceeding 230 kV and related equipment <sup>a</sup> .....	12
Table 5 – AC three-phase systems having a highest voltage for equipment exceeding 245 kV <sup>a</sup> .....	12
Table 6 – Equipment having a nominal voltage below 120 V AC or below 750 V DC .....	13
Table 7 – AC single wire earth return (SWER) systems.....	11
Table A.1 – Highest and lowest voltage values at supply and utilization terminals for AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V .....	14

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### IEC STANDARD VOLTAGES

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60038 edition 7.1 contains the seventh edition (2009-06) [documents 8/1260/FDIS and 8/1264/RVD] and its amendment 1 (2021-12) [documents 8/1600/FDIS and 8/1603/RVD].**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

International Standard IEC 60038 has been prepared by IEC technical committee 8: System aspects for electrical energy supply.

This seventh edition constitutes a technical revision. The significant technical changes are:

- a clarification of the scope;
- the addition of the values of 230 V (50 Hz) and 230/400 V (60 Hz) to Table 1;
- the update of Table 1 to take into account the end of the transition period for the values of 230/400 V and 400/690 V;
- the replacement of the utilization voltage range at LV by a reference to the relevant standard and an informative annex;
- the addition of the value of 30 kV to Table 3;
- the replacement of the value of 1 050 kV by 1 100 kV in Table 5.
- co-ordination of Table 1 of IEC 60850:2014 and Table 2 of IEC 60038;
- co-ordination of 60 Hz highest and lowest values with major national 60 Hz standards;
- co-ordination of Annex A with IEC 60364-5-52:2009;
- a new table covering single wire earth return systems for remote areas.

It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under [webstore.iec.ch](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.

## INTRODUCTION

This publication has been prepared by TC 8, whose scope is to prepare and coordinate, in co-operation with other TC/SCs, the development of international standards and other deliverables with an emphasis on overall system aspects of electricity supply systems and an acceptable balance between the cost and quality for the users of electrical energy. The electricity supply system encompasses transmission and distribution networks and connected user installations (generators and loads including traction systems) with their network interfaces.

## IEC STANDARD VOLTAGES

### 1 Scope

This publication applies to

- AC transmission, distribution and utilization systems and equipment for use in such systems with standard frequencies 50 Hz and 60 Hz having a nominal voltage above 100 V;
- AC and DC traction systems;
- AC and DC equipment having nominal voltages below 120 V AC or below 750 V DC, the AC voltages being intended (but not exclusively) for 50 Hz and 60 Hz applications; such equipment covers batteries (from primary or secondary cells), other power supply devices (AC or DC), electrical equipment (including industrial and communication), and appliances.

This publication does not apply to voltages representing or transmitting signals or measured values.

This publication does not apply to standard voltages of components and parts used within electrical devices or items of equipment.

This publication has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108. As such, this publication specifies standard voltage values which are intended to serve

- as preferential values for the nominal voltage of electrical supply and utilization systems, and
- as maximum, nominal and minimum reference values for both equipment and power supply in both electricity supply and utilization systems so that product and power system committees can co-ordinate their documents.

NOTE 1 Two main reasons have led to the values specified in this standard:

The values of nominal voltage (or highest voltage for equipment) specified in this standard are mainly based on the historical development of electrical supply systems throughout the world, since these values turned out to be the most common ones, and have achieved worldwide recognition;

The voltage ranges mentioned in this standard have been recognized to be the most appropriate ones as a basis for design and testing of electrical equipment and systems.

NOTE 2 It is nevertheless the task of system and product standards to define appropriate testing values, testing conditions and acceptance criteria.

NOTE 3 National Committees and individual systems can set values that differ from, but still comply with, the reference values in this document provided the values they set lie between the highest voltage for equipment and the lowest supply or utilization voltages in this document. Such variations can be required due to legacy or rating issues.

NOTE 4 To comply with this document neither the lowest supply or utilization voltage can be lower than the lowest voltage for equipment.

NOTE 5 Some National committees set different nominal values for supply and utilization.

### 2 Normative references

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



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application .....	20
2 Références normatives.....	21
3 Termes et définitions .....	21
4 Tensions normalisées.....	23
4.1 Réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V inclus et matériel associé .....	23
4.2 Réseaux de traction à courant continu et à courant alternatif.....	24
4.3 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 1 kV et ne dépasse pas 35 kV et matériel associé.....	24
4.4 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 35 kV et ne dépasse pas 230 kV et matériel associé.....	26
4.5 Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension la plus élevée pour le matériel est strictement supérieure à 245 kV .....	26
4.6 Matériel dont la tension nominale est inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu .....	27
Annexe A (informative) Valeurs les plus élevées et les plus basses de la tension aux points de livraison et d'utilisation pour les réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V .....	29
Bibliographie.....	31
Tableau 1 – Réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V inclus et matériel associé.....	23
Tableau 2 – Réseaux de traction à courant continu et à courant alternatif <sup>a</sup> .....	24
Tableau 3 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 1 kV et ne dépasse pas 35 kV et matériel associé <sup>a</sup> .....	25
Tableau 4 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension nominale est supérieure à 35 kV et ne dépasse pas 230 kV et matériel associé <sup>a</sup> .....	26
Tableau 5 – Réseaux triphasés à courant alternatif dont la tension la plus élevée pour le matériel est strictement supérieure à 245 kV <sup>a</sup> .....	27
Tableau 6 – Matériel dont la tension nominale est inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu.....	28
Tableau 7 – Systèmes avec retour par la terre unifilaire (SWER, single wire earth return) à courant alternatif .....	26
Tableau A.1 – Valeurs les plus élevées et les plus basses de la tension aux points de livraison et d'utilisation pour les réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1000 V .....	30

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### TENSIONS NORMALES DE L'IEC

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60038 édition 7.1 contient la septième édition (2009-06) [documents 8/1260/FDIS and 8/1264/RVD] and its amendment 1 (2021-12) [documents 8/1600/FDIS and 8/1603/RVD].**

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60038 a été établie par le comité d'études 8 de l'IEC: Aspects système de la fourniture d'énergie électrique.

Cette septième édition constitue une révision technique. Les modifications techniques majeures sont:

- une clarification du domaine d'application;
- l'addition des valeurs de 230 V (50 Hz) et de 230/400 V (60 Hz) au Tableau 1;
- la mise à jour du Tableau 1 pour prendre en compte la fin de la période de transition pour les valeurs de 230/400 V et de 400/690 V;
- le remplacement de la plage de la tension d'utilisation en BT par une référence à la norme appropriée et par une annexe informative;
- l'addition de la valeur de 30 kV au Tableau 3;
- le remplacement de la valeur de 1 050 kV par celle de 1 100 kV dans le Tableau 5.
- la coordination du Tableau 1 de l'IEC 60850:2014 et du Tableau 2 de l'IEC 60038;
- la coordination des valeurs supérieure et inférieure à 60 Hz avec les normes majeures nationales à 60 Hz;
- la coordination de l'Annexe A avec l'IEC 60364-5-52:2009;
- un nouveau tableau couvrant les systèmes avec retour par la terre unifilaire pour zones reculées.

Elle a le statut de norme horizontale conformément au Guide 108.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](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.

## INTRODUCTION

La présente publication a été établie par le CE 8, dont l'objet est de préparer et de coordonner, en coopération avec d'autres CE/SC, l'élaboration de normes internationales et d'autres livrables en mettant l'accent sur les aspects systèmes globaux des réseaux d'alimentation en énergie électrique et sur un équilibre acceptable entre le coût et la qualité pour les utilisateurs de l'énergie électrique. Le réseau d'alimentation en énergie électrique englobe les réseaux de transport et de distribution et les installations des utilisateurs connectées (générateurs et charges, y compris les réseaux de traction) avec leurs interfaces réseaux.

## TENSIONS NORMALES DE L'IEC

### 1 Domaine d'application

La présente publication s'applique

- aux réseaux de transport, de distribution et d'utilisation à courant alternatif aux fréquences normales de 50 Hz et 60 Hz et dont la tension nominale est supérieure à 100 V, ainsi qu'aux matériels à utiliser dans ces réseaux;
- aux réseaux de traction à courant alternatif et à courant continu;
- au matériel à courant alternatif et à courant continu de tension nominale inférieure à 120 V en courant alternatif ou à 750 V en courant continu, les tensions alternatives étant prévues essentiellement, mais non exclusivement, pour des systèmes à 50 Hz et à 60 Hz; ce matériel comprend les batteries (composées de piles ou d'accumulateurs électriques), les autres dispositifs d'alimentation en énergie électrique (à courant alternatif ou à courant continu), le matériel électrique (y compris le matériel industriel et de télécommunication) et les appareils électriques.

Cette publication ne s'applique pas aux tensions qui représentent ou transmettent des signaux ou des valeurs de mesure.

Cette publication ne s'applique pas aux tensions normales des composants ou des éléments constitutifs utilisés à l'intérieur des appareils ou du matériel électriques.

La présente publication a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide IEC 108. À ce titre, la présente publication spécifie des valeurs de tension normale destinées à servir:

- de valeurs préférentielles pour la tension nominale des réseaux d'alimentation électrique, et
- de valeurs de référence maximales, nominales et minimales pour le matériel et l'alimentation électrique dans les réseaux d'alimentation électrique et d'utilisation, de sorte que les comités de produits et de réseaux d'énergie électrique puissent coordonner leurs documents.

NOTE 1 Deux raisons principales ont conduit aux valeurs spécifiées dans la présente norme:

Les valeurs de tension nominale (ou de tension la plus élevée pour le matériel) spécifiées dans la présente norme sont principalement basées sur le développement historique des réseaux d'alimentation électrique partout dans le monde, puisque ces valeurs se sont avérées être les plus répandues et qu'elles ont obtenu une reconnaissance mondiale.

Les plages de tension indiquées dans la présente norme ont été reconnues comme étant les plages de tension les plus appropriées pour servir de base pour la conception et la mise à l'essai des matériels et réseaux électriques.

NOTE 2 C'est néanmoins le rôle des normes de produit ou de réseau de définir les valeurs d'essais appropriées, les conditions d'essais et les critères d'acceptation.

NOTE 3 Les comités nationaux et les systèmes particuliers peuvent fixer des valeurs qui diffèrent des valeurs de référence figurant dans le présent document, mais qui restent conformes à celles-ci, à condition que les valeurs qu'ils fixent se situent entre la tension la plus élevée pour le matériel et les tensions les plus basses d'alimentation ou d'utilisation figurant dans le présent document. Ces variations peuvent être exigées en raison de problèmes antérieurs ou de caractéristiques assignées.

NOTE 4 Pour être conforme au présent document, la tension d'alimentation ou d'utilisation la plus basse ne peut pas être inférieure à la tension la plus basse pour le matériel.

NOTE 5 Certains comités nationaux établissent des valeurs nominales différentes pour l'alimentation et l'utilisation.

## **2 Références normatives**

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

IEC 60364-5-52, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*