

Commission Electrotechnique Internationale

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation - ISO)

International Electrotechnical Commission

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

Tensions normales des réseaux de la C.E.I.

Publication N° 38

(3ème édition)

I. E. C. Standard System voltages

Publication No. 38

(3rd Edition)



Publiées par le
Bureau Central de la C. E. I.
Genève (Suisse)

1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I. E. C.
Geneva (Switzerland)

1954

Copyright - All rights reserved

Commission Electrotechnique Internationale
(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation - ISO)

International Electrotechnical Commission
(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

**Tensions normales
des réseaux
de la C.E.I.**

Publication No 38
(3^{ème} édition)

**I. E. C.
Standard System
voltages**

Publication No. 38
(3rd Edition)



Publiée par le
Bureau Central de la C. E. I.
Genève (Suisse)

1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I. E. C.
Geneva (Switzerland)

1954

Copyright - All rights reserved

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TENSIONS NORMALES DES RÉSEAUX DE LA C.E.I.

Troisième édition

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentales de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La seconde édition de la Publication N° 38, remplaçant une première édition datant de 1927, fut publiée en 1938.

Dès la reprise de ses activités après la deuxième guerre mondiale, la C.E.I. décida de procéder à la révision de cette seconde édition et, en 1948, un questionnaire fut adressé aux Comités nationaux par le Secrétariat du Comité d'Etudes N° 8, Tensions et courants normaux, leur demandant leurs suggestions pour une mise à jour de cette édition.

Le Comité N° 8 étudia la question au cours de ses réunions de Stresa, 1949, Estoril, 1951 et Scheveningen, 1952. A la suite de ces réunions, un projet de révision fut soumis à l'approbation des Comités nationaux de la C.E.I. au début de 1953. L'accord n'ayant pu se faire complètement sur ce projet, un nouveau projet légèrement modifié fut soumis aux Comités nationaux dans le courant de l'automne 1953.

Les dix-sept pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication du présent document en tant que Recommandation de la C.E.I.:

Allemagne (République fédérale)	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Union Sud-Africaine
Inde	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

I. E. C. STANDARD SYSTEM VOLTAGES

Third edition

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

The Second Edition of Publication No. 38, replacing a first Edition dating from 1927, was published in 1938.

Immediately the I.E.C. resumed its activities after the Second World War, it was decided to undertake the revision of this Second Edition and, in 1948, a questionnaire was sent to the National Committees by the Secretariat of Technical Committee No. 8, Standard Voltages and Current Ratings, asking for their suggestions to bring this edition up to date.

Technical Committee No. 8 studied the question at its meetings in Stresa, 1949, Estoril, 1951 and Scheveningen, 1952. As a result of these meetings a draft revision was submitted to the National Committees for approval early in 1953. Complete agreement was not obtained and a slightly revised draft was submitted to the National Committees in the autumn of 1953.

The following seventeen countries voted explicitly in favour of the publication of this document as an I.E.C. Recommendation:

Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Union of South Africa
German Federal Republic	United Kingdom
India	United States of America
Italy	Yugoslavia
Japan	

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TENSIONS NORMALES DES RÉSEAUX DE LA C. E. I.

CHAPITRE A

DÉFINITIONS DES TENSIONS

Il est entendu que pour les réseaux à tension alternative les tensions considérées ci-dessous sont exprimées en valeurs efficaces.

1. *La tension nominale d'un réseau* est la valeur conventionnelle de la tension par laquelle le réseau est dénommé.
2. *Valeurs extrêmes de la tension d'un réseau* (à l'exclusion de tout régime de perturbation).
 - 2a) *La tension la plus élevée d'un réseau* est la plus grande valeur de la tension qui se présente à un instant et à un point quelconque du réseau dans des conditions d'exploitation normales. Cette valeur ne tient pas compte des variations temporaires de la tension dues aux défauts et au déclenchement brusque de charges importantes.
 - 2b) *La tension la plus basse d'un réseau* est la plus faible valeur de la tension qui se présente à un instant et à un point quelconque du réseau dans des conditions d'exploitation normales. Cette valeur ne tient pas compte des variations temporaires de la tension dues aux défauts.

CHAPITRE B

TABLEAUX DES TENSIONS NORMALES

TABLEAU I

Valeurs normales des tensions nominales pour réseaux monophasés à tension comprise entre 100 et 1 000 V inclus

Deux séries de tensions normales sont données ci-dessous. Il est recommandé d'utiliser seulement une des deux séries dans un même pays et la même série pour les tableaux I et II.

<i>Série I</i> Volts	<i>Série II</i> Volts
127	120
220	120/240 (*)
	240

(*) Ces valeurs se réfèrent aux réseaux à 3 fils.

Nota. — Dans un réseau normal à tension nominale comprise entre 100 et 1 000 volts inclus, la tension la plus élevée et la tension la plus basse ne diffèrent pas de plus de $\pm 10\%$ approximativement de la tension nominale du réseau. Si les conditions de la distribution le permettent, il est recommandé pour ces réseaux de réduire les écarts de $\pm 10\%$ à $\pm 5\%$ approximativement.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

I. E. C. STANDARD SYSTEM VOLTAGES

CHAPTER A

DEFINITIONS OF VOLTAGES

For A.C. systems the voltages referred to below are R.M.S. values.

1. *The nominal voltage of a system* is the voltage by which the system is designated.
2. *The highest and lowest voltages of a system* (excluding fault conditions).
 - 2a) *The highest voltage of a system* is the highest voltage which is sustained under normal operating conditions at any time and at any point on the system.
It excludes temporary voltage variations due to fault conditions and the sudden disconnection of large loads.
 - 2b) *The lowest voltage of a system* is the lowest voltage which is sustained under normal operating conditions at any time and at any point on the system.
It excludes temporary voltage variations due to fault conditions.

CHAPTER B

TABLES OF STANDARD VOLTAGES

TABLE I

Standard values of the nominal voltages for single-phase systems having a voltage between 100 and 1 000 V inclusive

Two series of standard voltages are given below. It is recommended that only one series should be used in any one country and the same series for Tables I and II.

<i>Series I</i> Volts	<i>Series II</i> Volts
127	120
220	120/240 (*)
	240

(*) These values refer to 3-wire systems.

Note. — In a normal system having a nominal voltage between 100 and 1 000 V inclusive, the highest voltage and the lowest voltage do not differ by more than approximately $\pm 10\%$ from the nominal voltage of the system. For such systems it is recommended that, if the system conditions will permit, the variation from the nominal voltage should be reduced from $\pm 10\%$ to approximately $\pm 5\%$.

TABLEAU II

Valeurs normales des tensions nominales pour réseaux triphasés à tension comprise entre 100 et 1 000 V inclus (*)

Deux séries de tensions normales sont données ci-dessous. Il est recommandé d'utiliser seulement une des deux séries dans un même pays et la même série pour les tableaux I et II. Il est recommandé, en outre, d'utiliser seulement un des deux groupes de tensions 240/415 et 277/480 volts de la série II dans un même pays.

Série I Volts	Série II Volts
127/220	120/208
220	240
220/380	240/415
380	277/480
500	480
	600

Nota. — Dans un réseau normal à tension nominale comprise entre 100 et 1 000 volts inclus, la tension la plus élevée et la tension la plus basse ne diffèrent pas de plus de $\pm 10\%$ approximativement de la tension nominale du réseau. Si les conditions de la distribution le permettent, il est recommandé pour ces réseaux de réduire les écarts de $\pm 10\%$ à $\pm 5\%$ approximativement.

(*) Là où il y a deux valeurs, celles-ci se réfèrent aux réseaux à 4 fils et la valeur la plus faible désigne la tension entre les conducteurs de phase et le neutre, la valeur la plus élevée la tension entre les conducteurs de phase. Là où il n'y a qu'une seule valeur, celle-ci désigne la tension entre les conducteurs de phase de réseaux à 3 fils.

TABLEAU III

Valeurs normales des tensions nominales pour traction à courant continu

Deux séries de tensions normales sont données ci-dessous. L'adoption de la série II est conseillée pour les nouvelles installations.

Série I Volts	Série II Volts
600	750
1 200	1 500
2 400	3 000

Nota. — Dans un réseau normal de traction à courant continu, la tension la plus élevée et la tension la plus basse ne diffèrent pas de plus de $+ 20\%$ et $- 33 \frac{1}{3}\%$ respectivement, de la tension nominale du réseau.

TABLE II

Standard values of the nominal voltages for three-phase systems having a voltage between 100 and 1 000 V inclusive (*)

Two series of standard voltages are given below. It is recommended that only one of these two series should be used in any one country and the same series for Tables I and II. Besides it is recommended that only one of the two groups of voltages 240/415 and 277/480 Volts of Series II be used in any one country.

<i>Series I</i> Volts	<i>Series II</i> Volts
127/220	120/208
220	240
220/380	240/415
380	277/480
500	480
	600

Note. — In a normal system having a nominal voltage between 100 and 1 000 V inclusive, the highest voltage and the lowest voltage do not differ by more than approximately $\pm 10\%$ from the nominal voltage of the system. For such systems it is recommended that, if the system conditions will permit, the variations from the nominal voltage should be reduced from $\pm 10\%$ to approximately $\pm 5\%$.

(*) Where two values are indicated they refer to 4-wire systems and the lower value is the voltage between phase conductors and neutral, the higher value is the voltage between phase conductors.

Where only one value is indicated it is the voltage between phase conductors of 3-wire systems.

TABLE III

Standard values of the nominal voltages for direct-current traction systems

Two series of standard voltages are given below. It is recommended that Series II be adopted for new installations.

<i>Series I</i> Volts	<i>Series II</i> Volts
600	750
1 200	1 500
2 400	3 000

Note. — In a normal direct current traction system, the highest voltage and the lowest voltage do not differ by more than $+ 20\%$ and $- 33 \frac{1}{3}\%$ respectively, from the nominal voltage of the system.

TABLEAU IV

Valeurs normales des tensions les plus élevées et valeurs usuelles des tensions nominales pour réseaux triphasés à tension nominale comprise entre 1 et 46 kV inclus (*)

Deux séries de tensions sont données ci-dessous. Il est recommandé d'utiliser seulement une des deux séries dans un même pays.

SÉRIE I (basée sur la pratique courante en Europe)			SÉRIE II (basée sur la pratique courante aux Etats-Unis et au Canada)	
Tension la plus élevée kV	Tensions nominales kV		Tension la plus élevée kV	Tension nominale kV
3,6	3	3,3	2,75	2,4
			2,75/4,76	2,4/4,16
			5,5	4,8
7,2	6	6,6	8,25	7,2
			5,5/9,52	4,8/8,32
12	10	11	13,2	12
			7,92/13,7	7,2/12,5
			8,32/14,5	7,6/13,2
			14,5	13,2
17,5	15		15,5	14,4
24	20	22	25,8	23
			31	27,6
36	30	33	38	34,5
52	45	44	48,3	46

Nota. — Dans un réseau normal la tension la plus élevée ne dépasse pas les valeurs indiquées. Ces valeurs sont essentielles pour le dimensionnement du matériel, particulièrement pour son isolation.

Les valeurs des tensions nominales indiquées sont reconnues comme d'un usage courant; les valeurs de la deuxième colonne de la série I correspondent aussi aux tensions autrefois normalisées par la C.E.I.

La possibilité d'unifier davantage les valeurs des tensions nominales et de spécifier les valeurs des tensions les plus basses est à l'étude.

(*) Là où il y a deux valeurs, celles-ci se réfèrent aux réseaux à 4 fils et la valeur la plus faible désigne la tension entre les conducteurs de phase et le neutre, la valeur la plus élevée la tension entre les conducteurs de phase.

Là où il n'y a qu'une seule valeur, celle-ci désigne la tension entre les conducteurs de phase de réseaux à 3 fils.

TABLE IV

**Standard values of the highest voltages, and usual values of the nominal voltages,
for three-phase systems having a nominal voltage
between 1 kV and 46 kV inclusive (*)**

Two series of voltages are given below. It is recommended that only one of these two series should be used in any one country.

SERIES I (based upon current practice in Europe)			SERIES II (based upon current practice in the United States and Canada)		
Highest voltage kV	Nominal voltages kV		Highest voltage kV	Nominal voltage kV	
3.6	3	3.3	2.75	2.4	
			2.75/4.76	2.4/4.16	
			5.5	4.8	
7.2	6	6.6	8.25	7.2	
			5.5/9.52	4.8/8.32	
12	10	11	13.2	12	
			7.92/13.7	7.2/12.5	
			8.32/14.5	7.6/13.2	
			14.5	13.2	
17.5	15		15.5	14.4	
24	20	22	25.8	23	
			31	27.6	
36	30	33	38	34.5	
52	45	44	48.3	46	

Note. — In a normal system the highest voltage does not exceed the values shown above. These values are essential for the design of equipment, particularly for its insulation. The values of the nominal voltages given above are recognized as those commonly used; the values of the second column of Series I also correspond to those previously standardized by the I.E.C. The possibility of further unification of the values of the nominal voltages together with the specification of the values of the lowest voltages is under consideration.

(*) Where two values are indicated, they refer to 4-wire systems and the lower value is the voltage between phase conductors and neutral, the higher value is the voltage between phase conductors. Where only one value is indicated, it is the voltage between phase conductors of 3-wire systems.

TABLEAU V

Valeurs normales des tensions les plus élevées et valeurs usuelles des tensions nominales pour réseaux triphasés à tension nominale de 60 kV ou supérieure (*)

<i>Tension la plus élevée</i>		<i>Tensions nominales</i>	
kV	kV	kV	kV
72,5	60	66	69
100	80	88	90
123	100	110	115
145	120	132	138
170	150	161	
245	220	225	230
300	275	287,5	
400	380		

Nota. — Dans un réseau normal la tension la plus élevée ne dépasse pas les valeurs indiquées. Ces valeurs sont essentielles pour le dimensionnement du matériel, particulièrement pour son isolation.

Les valeurs des tensions nominales indiquées sont reconnues comme d'un usage courant; les valeurs de la deuxième colonne du tableau correspondent aussi aux tensions autrefois normalisées par la C.E.I. (à l'exception des trois derniers chiffres).

La possibilité d'unifier davantage les valeurs des tensions nominales et de spécifier les valeurs des tensions les plus basses est à l'étude.

(*) Ces valeurs désignent la tension entre les conducteurs de phase.

