

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

478-2

Deuxième édition
Second edition
1986

**Alimentations stabilisées à sortie
en courant continu**

Deuxième partie:
Caractéristiques et performances

Stabilized power supplies, d.c. output

Part 2:
Rating and performance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 478-2: 1986

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

478-2

Deuxième édition
Second edition
1986

**Alimentations stabilisées à sortie
en courant continu**

Deuxième partie:
Caractéristiques et performances

Stabilized power supplies, d.c. output

Part 2:
Rating and performance

© CEI 1986 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Marquage	6
2. Spécification des performances	6
2.1 Conditions de fonctionnement	6
2.2 Valeurs caractéristiques obligatoires	8
2.3 Valeurs caractéristiques facultatives	8
2.4 Valeurs extrêmes des grandeurs d'influence	14
2.5 Performances	14
3. Caractéristiques physiques	14
3.1 Dimensions	14
3.2 Masse	14
3.3 Position de montage	14
TABEAU I — Valeurs caractéristiques obligatoires	10
TABEAU II — Valeurs caractéristiques facultatives	12
TABEAU III — Performances	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Marking	7
2. Specification of performance	7
2.1 Operating conditions	7
2.2 Required rating data	9
2.3 Optional rating data	9
2.4 Limit influence ratings	15
2.5 Performance ratings	15
3. Physical characteristics	15
3.1 Dimensions	15
3.2 Mass	15
3.3 Mounting position	15
TABLE I — Required rating data	11
TABLE II — Optional rating data	13
TABLE III — Performance ratings	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ALIMENTATIONS STABILISÉES À SORTIE EN COURANT CONTINU

Deuxième partie: Caractéristiques et performances

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 l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 22E: Alimentations stabilisées, du Comité d'Etudes n° 22 de la C E I: Electronique de puissance.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 478-2 de la C E I, parue en 1975.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
22E(BC)16	22E(BC)17

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les parties ci-après:

Première partie: Termes et définitions (Publication 478-1 de la C E I (1974)).

Troisième partie: Essais concernant les perturbations radioélectriques (Publication 478-3 de la C E I (1976)).

Quatrième partie: Essais autres que ceux concernant les perturbations radioélectriques (Publication 478-4 de la C E I (1976)).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

STABILIZED POWER SUPPLIES, D.C. OUTPUT**Part 2: Rating and performance**

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 international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 22E: Stabilized Power Supplies, of I E C Technical Committee No. 22: Power Electronics.

This second edition replaces the first edition of I E C Publication 478-2 issued in 1975.

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

Two Months' Procedure	Report on Voting
22E(CO)16	22E(CO)17

Further information can be found in the relevant Reports on Voting, indicated in the table above.

This standard should be used in conjunction with the following parts:

- Part 1: Terms and Definitions (I E C Publication 478-1 (1974)).
- Part 3: Radio-frequency Interference Tests (I E C Publication 478-3 (1976)).
- Part 4: Tests other than Radio-frequency Interference (I E C Publication 478-4 (1976)).

ALIMENTATIONS STABILISÉES À SORTIE EN COURANT CONTINU

Deuxième partie: Caractéristiques et performances

1. Marquage

Les informations suivantes doivent être apposées en permanence sur le générateur:

- a) nom du constructeur ou du fournisseur;
- b) numéro du modèle;
- c) numéro de série (facultatif);
- d) caractéristiques de sortie: valeurs caractéristiques ou domaines de valeurs caractéristiques du courant et de la tension de sortie;
- e) caractéristiques d'entrée: valeurs nominales de la tension d'alimentation et du courant consommé, fréquence et nombre de phases;
- f) classe de protection.

2. Spécification des performances

Les performances des alimentations stabilisées doivent se conformer aux valeurs spécifiées des grandeurs inscrites sur les feuilles caractéristiques du constructeur ou à tout autre document conjointement accepté par le constructeur et l'utilisateur.

2.1 Conditions de fonctionnement

Les performances ne sont valables que sous certaines conditions de fonctionnement. Ces conditions sont définies par différents ensembles de valeurs ou domaines de valeurs des grandeurs d'influence et de la grandeur de sortie stabilisée. Les paragraphes suivants définissent trois conditions.

2.1.1 Conditions de référence

Les conditions de référence sont définies par des valeurs ou des domaines de valeurs pour les grandeurs d'influence et pour la grandeur de sortie stabilisée, qui reflètent des conditions de fonctionnement normales.

Les conditions de référence servent:

- a) en tant que conditions sous lesquelles l'erreur intrinsèque peut être déterminée (tolérance I),
- b) en tant que conditions spécifiques pour la validité des performances qui n'ont pas besoin d'être connues ou vérifiées sous les conditions caractéristiques (tolérance G).

Les tolérances élargies, qui s'appliquent normalement au cas du point b), se rapportent au réglage initial des grandeurs et ne peuvent être considérées comme des changements permis pendant la mesure.

2.1.2 Conditions caractéristiques

Les conditions caractéristiques sont définies par des domaines de valeurs nominales simultanément applicables, pour les grandeurs d'influence et la grandeur de sortie stabilisée, dans lesquels l'alimentation stabilisée doit fonctionner en respectant ses performances spécifiées.

STABILIZED POWER SUPPLIES, D.C. OUTPUT

Part 2: Rating and performance

1. Marking

The following information shall be permanently affixed to the power supply:

- a) name of manufacturer or supplier;
- b) model number;
- c) serial number (optional);
- d) output ratings: rated values or rated ranges of values for output voltage and current;
- e) input ratings: nominal values for source voltage, source current and frequency, number of phases;
- f) protection class.

2. Specification of performance

The performance of a stabilized power supply shall comply with the specified values of the quantities listed in the manufacturer's data sheet or other documents mutually agreed on by the manufacturer and user.

2.1 Operating conditions

Different performance ratings are valid under different operating conditions. These conditions are defined by different sets of values or ranges of values of the influence quantities and the stabilized output quantity. The following sub-clauses define three conditions.

2.1.1 Reference conditions

Reference conditions are defined by values or ranges of values for the influence quantities and the stabilized output quantity which reflect typical operating conditions.

Reference conditions serve:

- a) as conditions under which the intrinsic error may be determined (Tolerance I);
- b) as specific conditions for the validity of performance specifications which need not be known or verified under rated conditions (Tolerance G).

The widened tolerances which typically apply to the case of Item *b*) relate to the initial setting of the quantities and may not be construed to denote permissible changes during the measurement.

2.1.2 Rated conditions

Rated conditions are defined by simultaneously applicable rated ranges of values for the influence quantities and the stabilized output quantity over which the stabilized power supply is intended to operate and remain within its performance specifications.

2.1.3 Conditions extrêmes

Les conditions limites sont définies par un domaine aux limites pour une seule grandeur d'influence et par des domaines de valeurs caractéristiques pour les autres grandeurs d'influence et pour la grandeur de sortie stabilisée; ces conditions doivent être tolérées sans dommage par l'alimentation stabilisée, mais sans obligation de respecter toutes les performances spécifiées.

Si des domaines aux limites sont indiqués pour plus d'une seule grandeur d'influence, ces domaines ne seront applicables que séparément, sauf indication contraire.

2.2 Valeurs caractéristiques obligatoires

Les valeurs nominales ou les domaines de valeurs nominales pour les grandeurs inscrites au tableau I sont obligatoires.

Le tableau I indique également:

- a) quelle valeur doit servir de référence, et quelles tolérances s'y appliquent, en fonction de l'intention dans laquelle les conditions de référence sont établies;
- b) quelles caractéristiques peuvent être admises pour constituer des conditions caractéristiques en l'absence d'un document explicite.

Les conditions caractéristiques au tableau I sont obligatoires.

2.3 Valeurs caractéristiques facultatives

Les grandeurs d'influence supplémentaires inscrites au tableau II peuvent présenter une importance du point de vue fonctionnel dans des cas exceptionnels d'environnement ou quand une alimentation stabilisée est particulièrement sensible. Les valeurs de référence et les valeurs caractéristiques recommandées sont données au tableau II. Elles constituent des valeurs caractéristiques facultatives.

2.1.3 *Limit conditions*

Limit conditions are defined by a limiting range of values for one influence quantity and rated ranges of values for the other influence quantities and the stabilized output quantity which can be tolerated by the stabilized power supply without damage, but within which it does not necessarily meet all performance specifications.

If limiting ranges of values are indicated for more than one influence quantity, they shall be permitted only on an individual basis, unless otherwise stated.

2.2 *Required rating data*

Nominal values or rated ranges for the quantities listed in Table I are required rating data.

Table I indicates further:

- a) which value is to serve as reference, and which tolerances apply thereto, depending on the intention for which reference conditions are established;
- b) which ratings may be assumed to constitute rated conditions in the absence of an explicit statement.

Rated conditions as listed in Table I are required ratings.

2.3 *Optional rating data*

The additional influence quantities listed in Table II may be of functional importance in unusual environments or when a stabilized power supply is particularly susceptible to them. The reference values and ratings recommended for this case are given in Table II; they constitute optional rating data.

TABLEAU I

Valeurs caractéristiques obligatoires

Grandeur d'influence	Conditions de référence			Conditions caractéristiques
	Valeurs de référence	Tolérance		Domaines de valeurs nominales
		I ¹⁾	G ²⁾	
Tension de source	Valeur nominale	$\pm 1\%$	$\pm 3\%$	Entrée en courant alternatif: 90% à 110% de la valeur nominale Entrée en courant continu: 85% à 115% de la valeur nominale
Fréquence de source	Valeur nominale	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	98% à 102% de la valeur nominale
Courant de sortie (alimentations stabilisées en tension)	Valeur nominale ou valeur maximale du domaine nominal	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	0% à 100% de la valeur nominale ou du domaine nominal
Tension de sortie (alimentations stabilisées en courant)	Valeur nominale ou valeur maximale du domaine nominal	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	0% à 100% de la valeur nominale ou du domaine nominal
Température ambiante	20 °C, 23 °C, 25 °C ou 27 °C	$\pm 1\text{ °C}$	$\pm 3\text{ °C}$	0 °C à 40 °C
Température du fluide de refroidissement (quand elle est différente de la température ambiante)	Valeur nominale	$\pm 3\text{ °C}$	$\pm 5\text{ °C}$	Refroidissement par air: jusqu'à 35 °C Refroidissement par eau: jusqu'à 25 °C
Débit du fluide de refroidissement (refroidissement forcé)	Valeur nominale	$\pm 10\%$	+ 50% - 10%	Réduction jusqu'à 90% de la valeur nominale
Grandeurs de sortie stabilisées en sortie				
Tension de sortie (alimentations stabilisées en tension)	Valeur nominale ou valeur maximale du domaine nominal	Non applicable	$\pm 2\%$	0% à 100% de la valeur nominale ou du domaine nominal
Courant de sortie (alimentations stabilisées en courant)	Valeur nominale ou valeur maximale du domaine nominal	Non applicable	$\pm 2\%$	0% à 100% de la valeur nominale ou du domaine nominal

¹⁾ Tolérance applicable pour la détermination de l'erreur intrinsèque.

²⁾ Tolérance applicable en général.

TABLE I
Required rating data

Influence quantity	Reference conditions			Rated conditions
	Reference values	Tolerance		Rated ranges of values
		I ¹⁾	G ²⁾	
Source voltage	Nominal value	$\pm 1\%$	$\pm 3\%$	A.C. input: 90% to 110% of nominal value D.C. input: 85% to 115% of nominal value
Source frequency	Nominal value	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	98% to 102% of nominal value
Output current (constant voltage power supplies)	Nominal value or maximum value of rated range	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	0% to 100% of nominal value or rated range
Output voltage (constant current power supplies)	Nominal value or maximum value of rated range	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	0% to 100% of nominal value or rated range
Ambient temperature	20 °C, 23 °C, 25 °C or 27 °C	$\pm 1\text{ °C}$	$\pm 3\text{ °C}$	0 °C to 40 °C
Cooling medium temperature (when different from ambient temperature)	Nominal value	$\pm 3\text{ °C}$	$\pm 5\text{ °C}$	Air cooling: up to 35 °C Water cooling: up to 25 °C
Cooling medium flow volume (forced cooling)	Nominal value	$\pm 10\%$	+50% -10%	Down to 90% of nominal value
Stabilized output quantity				
Output voltage (constant voltage power supplies)	Nominal value or maximum value of rated range	Not applicable	$\pm 2\%$	0% to 100% of nominal value or rated range
Output current (constant current power supplies)	Nominal value or maximum value of rated range	Not applicable	$\pm 2\%$	0% to 100% of nominal value or rated range

¹⁾ Tolerance applicable for the determination of intrinsic error.

²⁾ Tolerance applicable in general.

TABLEAU II

Valeurs caractéristiques facultatives

Grandeur d'influence	Conditions de référence			Conditions caractéristiques
	Valeurs de référence	Tolérance		Domaines de valeurs nominales
		I ¹⁾	G ²⁾	
Distorsion totale de tension de source	Entrée en courant alternatif: résidu harmonique relatif de 3%	+0 -3 centièmes	+3 -3 centièmes	Entrée en courant alternatif: résidu harmonique total jusqu'à 10%
	Entrée en courant continu: ondulation, crête à crête de 10%	+0 -10 centièmes	+0 -10 centièmes	Entrée en courant continu: ondulation, crête à crête jusqu'à 20%
Déséquilibre de tension	1%	—	—	3%
Humidité relative	60%	±15 centièmes	+20 à -40 centièmes	De 20% à 80%
Pression barométrique	101 kPa	±5 kPa	+5 kPa -15 kPa	86 kPa à 106 kPa
Champ magnétique à la fréquence de source	Jusqu'à 1 A/m	—	—	De 0 A/m à 100 A/m
Vibration	A l'étude			
Choc: produit de l'accélération maximale et de la durée d'impulsion	0,1 m/s	—	—	0,2 m/s

¹⁾ Tolérance applicable pour la détermination de l'erreur intrinsèque.

²⁾ Tolérance applicable en général.

TABLE II
Optional rating data

Influence quantity	Reference conditions			Rated conditions
	Reference values	Tolerance		Rated ranges of values
		I ¹⁾	G ²⁾	
Total source voltage distortion	A.C. input: relative harmonic content of 3%	+0 -3 percentage points	+3 -3 percentage points	A.C. input: total harmonic content up to 10%
	D.C. input: peak-to-peak ripple of 10%	+0 -10 percentage points	+0 -10 percentage points	D.C. input: peak-to-peak ripple up to 20%
Voltage unbalance	1%	—	—	3%
Relative humidity	60%	±15 percentage points	+20 to -40 percentage points	20% to 80%
Barometric pressure	101 kPa	±5 kPa	+5 kPa -15 kPa	86 kPa to 106 kPa
Magnetic field strength at source-frequency	Up to 1 A/m	—	—	0 A/m to 100 A/m
Vibration	Under consideration	—	—	—
Shock: product of peak acceleration and duration of shock pulse	0.1 m/s	—	—	0.2 m/s

¹⁾ Tolerance applicable for the determination of intrinsic error.

²⁾ Tolerance applicable in general.

2.4 Valeurs extrêmes des grandeurs d'influence

Si des valeurs extrêmes sont indiquées pour les grandeurs d'influence dans les tableaux I et II, les performances qui ne sont plus respectées doivent être spécifiées.

2.5 Performances

Les performances sont énumérées au tableau III. En spécifiant les performances d'une alimentation stabilisée, une distinction sera faite entre les caractéristiques impératives et les autres qui sont simplement recommandées; les indications impératives sont en caractère *italique* dans le tableau III.

3. Caractéristiques physiques

3.1 Dimensions

3.1.1 Dimensions hors tout

Les dimensions hors tout doivent comprendre toutes les parties attenantes au générateur et qui sont nécessaires à son fonctionnement, comme les boutons de réglage, les bornes, les traversées isolées, les pattes, etc., en tenant compte d'un rayon de courbure minimal des conducteurs d'alimentation.

3.1.2 Ordre des dimensions

Les dimensions devraient être énumérées dans l'ordre suivant: hauteur $\times$ largeur $\times$ profondeur.

3.1.3 Hauteur

La hauteur est la dimension hors tout dans le sens vertical d'usage normal.

3.1.4 Largeur

La largeur est la dimension horizontale hors tout parallèle à la surface qui doit être accessible pendant le fonctionnement ou pour le réglage.

3.1.5 Profondeur

La profondeur est la dimension horizontale hors tout perpendiculaire à la surface décrite par la hauteur et la largeur.

3.1.6 Profondeur interne

Dans le cas d'alimentations stabilisées montées sur châssis en tiroirs, une dimension supplémentaire est demandée: «la profondeur interne», qui est une dimension dans la même direction que la profondeur, mais qui est mesurée à partir de la surface d'appui.

3.1.7 Dimensions d'espace libre

Si un espace libre est demandé pour le bon fonctionnement du générateur, les dimensions de l'espace à ménager seront inscrites dans le même ordre que les dimensions hors tout.

3.2 Masse

Inscrire la masse totale comprenant toutes les parties attenantes au générateur pendant le fonctionnement normal. Dans le cas d'éléments remplis de fluide, la masse de ce fluide sera comprise.

3.3 Position de montage

Si cette position n'est pas évidente d'après la construction, et s'il est demandé que le générateur soit monté d'une manière particulière, une flèche pointant vers le haut sera marquée sur une surface verticale.

2.4 *Limit influence ratings*

If limiting ranges of values are indicated for influence quantities in Tables I and II, those performance ratings which are no longer met must be specified.

2.5 *Performance ratings*

Performance ratings are listed in Table III. In specifying the performance of a power supply, a distinction is made between mandatory performance ratings and others where performance ratings are merely recommended; mandatory indications are in *italic* type in Table III.

3. **Physical characteristics**

3.1 *Dimensions*

3.1.1 *Overall dimensions*

Overall dimensions shall include all parts that are attached to the power supply and are required for its operation such as control knobs, terminals, bushings, feet, etc., including minimum bend radius of source cords.

3.1.2 *Order of dimensions*

Dimensions should be listed in the following order: height $\times$ width $\times$ depth.

3.1.3 *Height*

Height is the overall dimension in the vertical direction of normal usage.

3.1.4 *Width*

Width is the overall horizontal dimension parallel to the surface which is intended to be accessible during operation or for setting.

3.1.5 *Depth*

Depth is the overall horizontal dimension perpendicular to the plane described by height and width.

3.1.6 *Internal depth*

In the case of rack-mounted power supplies, an additional dimension is required, "internal depth", which is that dimension in the same direction as depth, but measured from the mounting surface.

3.1.7 *Clearance dimensions*

If clearance is required for proper operation of the power supply, the dimensions of the space to be available shall be listed in the same order as the overall dimensions.

3.2 *Mass*

List the total mass including all parts attached to the power supply during normal operation. In the case of fluid-filled units, this includes the fluid.

3.3 *Mounting position*

If this position is not obvious from construction and if it is required that the power supply be mounted in a specified manner, an arrow pointing "up" shall be marked on a vertical surface.

TABLEAU III

Performances

Points	Grandeur spécifiée	Données spécifiées	Conditions applicables	Référence	
				Essai*	Définition**
1.	Grandeurs se rapportant à la source d'alimentation				
1.1	Courant d'appel	Valeur instantanée maximale, durée indicative de la période transitoire	Conditions caractéristiques; chute maximale instantanée de la tension de source inférieure à 10% de la valeur de crête nominale	67 à 71	2.10
1.2	Courant nominal de source	Valeur efficace indicative en courant alternatif — valeur moyenne indicative en courant continu	Conditions caractéristiques	67 à 71	—
1.3	Rendement	Rendement unitaire ou global, valeur indicative	Conditions de référence et moyenne arithmétique des limites du domaine de fonctionnement garanti	67 à 71	2.13
1.4	Facteur de puissance	Valeur indicative	—	67 à 71	2.9
1.5	Résidu harmonique relatif du courant de source	Valeur maximale en pour-cent	Conditions caractéristiques; résidu harmonique relatif de la source de tension inférieure à 5%	67 à 71	2.11.1
1.6	Ondulation sur une source de courant continu	Valeur efficace maximale ou valeur crête à crête	Conditions caractéristiques — ondulation superposée sur la source de tension inférieure à 3% pour valeurs efficaces ou 10% pour valeurs crête à crête	67 à 71	—
2.	Grandeurs se rapportant aux conditions de régime établi				
2.1	Ecart dû à la charge ¹⁾	Valeur maximale, exprimée en pour-cent de la grandeur de sortie stabilisée et/ou en valeur absolue	Conditions caractéristiques	7 à 13	4.4.3
2.2	Ecart dû à la tension de source ¹⁾			15 à 20	4.4.3
2.3	Ecart dû à la fréquence de source			53 à 57	4.4.3
2.4	Ecart dû à la température ^{1) 2)}			37 à 41	4.4.3
2.5	Coefficient de température ^{1) 2)}				—

* Paragraphes de la Publication 478-4 de la C E I.

** Paragraphes de la Publication 478-1 de la C E I.

¹⁾ Impératif seulement si l'écart global et/ou la plage de tolérance globale ne sont pas spécifiés.²⁾ Un seul des deux points 2.4 ou 2.5 est requis.

TABLE III
Performance ratings

Item	Specified quantity	Specified data	Applicable conditions	Reference	
				Test*	Definition**
1.	Quantities related to source				
1.1	Inrush current	Maximum instantaneous value, typical duration of transient	Rated conditions: maximum instantaneous peak source voltage drops to less than 10% of rated peak value	67 to 71	2.10
1.2	Rated source current	Typical r.m.s. value for a.c. — typical mean value for d.c.	Rated conditions	67 to 71	—
1.3	Efficiency	Unit or system efficiency, typical value	Reference conditions and at arithmetic mean of control range limits	67 to 71	2.13
1.4	Power factor	Typical value	—	67 to 71	2.9
1.5	Relative harmonic content of source current	Maximum percentage value	Rated conditions: relative harmonic content of source voltage less than 5%	67 to 71	2.11.1
1.6	Ripple on d.c. source current	Maximum r.m.s. value or peak-to-peak value	Rated conditions, superimposed ripple on source voltage less than 3% r.m.s. or 10% peak-to-peak respectively	67 to 71	—
2.	Quantities related to steady-state conditions				
2.1	Load effect ¹⁾	Maximum value, expressed as percentage of the stabilized output quantity and/or as absolute value	Rated conditions	7 to 13	4.4.3
2.2	Source voltage effect ¹⁾			15 to 20	4.4.3
2.3	Source frequency effect			53 to 57	4.4.3
2.4	Temperature effect ^{1) 2)}			37 to 41	4.4.3
2.5	Temperature coefficient ^{1) 2)}			—	—

* Sub-clauses of IEC Publication 478-4.

** Sub-clauses of IEC Publication 478-1.

¹⁾ Mandatory only if total effect and/or tolerance band are not specified.

²⁾ Only Item 2.4 or 2.5 is required.

TABLEAU III (suite)

Points	Grandeur spécifiée	Données spécifiées	Conditions applicables	Référence	
				Essai	Définition
2.6	Ecart individuels divers	Valeur maximale, exprimée en pour-cent de la grandeur de sortie stabilisée et/ou en valeur absolue	Conditions caractéristiques	53 à 57	4.4.1
2.7	<i>Ecart cumulés</i> ¹⁾			58 à 62	4.4.3
2.8	<i>Ecart global</i> ¹⁾			63 à 66	4.10
2.9	<i>Plage de tolérance globale</i> ¹⁾			63 à 66	4.12
2.10	<i>Déviati on périodique et aléatoire (PAR D)</i>	Valeur efficace maximale et/ou valeur crête à crête	Conditions caractéristiques; gamme de fréquences considérée: 20 Hz à 10 MHz	21 à 25	4.7
2.11	<i>Dérive</i> ²⁾	Valeur maximale; intervalle de temps et limite supérieure de fréquence	Conditions de référence; gamme de fréquences considérée: 0 Hz à 20 Hz; intervalle de temps: 8 h	26 à 30	4.8
2.12	Capacité de sortie	Valeur nominale		—	5.6.2
2.13	<i>Effet de rétablissement</i> ³⁾	Valeur maximale; grandeur d'influence variable	Conditions caractéristiques	51.2	4.9
2.14	<i>Durée de rétablissement (thermique)</i> ³⁾	Valeur maximale; grandeur d'influence variable	Conditions caractéristiques	51.3	4.13
3. Grandsurs relatives aux régimes dynamiques (ou transitoires)					
3.1	Amplitude de dépassement	Valeur maximale; grandeur réglée par échelons; amplitude et sens de l'échelon	Conditions caractéristiques; gamme de fréquences considérée: 0 MHz à 10 MHz	42 à 47	5.2.1
3.2	Gradient maximal de la grandeur de sortie				5.4
3.3	Retard transitoire				5.5.1.1
3.4	<i>Durée transitoire de rétablissement</i>				5.5.1.2
3.5	<i>Durée de rétablissement</i>				5.5.1
3.6	Durée initiale de mise en service	Valeur maximale	Conditions de référence	42 à 47	5.5.2
3.7	Durée de rétablissement à la mise en service	Valeur maximale	Conditions de référence	42 à 47	5.5.3

¹⁾ Impératif seulement si l'écart dû à la charge, l'écart dû à la tension de source et soit l'écart dû à la température ou soit le coefficient de température ne sont pas spécifiés. Un seul des deux points 2.8 ou 2.9 est requis.

²⁾ Impératif seulement si l'écart global et/ou la plage de tolérance globale ne sont pas spécifiés.

³⁾ Impératif seulement si l'effet de rétablissement n'est pas inclus dans les écarts individuels et/ou dans la dérive.

TABLE III (contd.)

Item	Specified quantity	Specified data	Applicable conditions	Reference	
				Test	Definition
2.6	Other individual effects	Maximum value, expressed as percentage of the stabilized output quantity and/or as absolute value	Rated conditions	53 to 57	4.4.1
2.7	Combined effects ¹⁾			58 to 62	4.4.3
2.8	Total effect ¹⁾			63 to 66	4.10
2.9	Tolerance band ¹⁾			63 to 66	4.12
2.10	PARD—periodic and random deviation	Maximum r.m.s. and/or peak-to-peak value	Rated conditions; considered frequency range: 20 Hz to 10 MHz	21 to 25	4.7
2.11	Drift ²⁾	Maximum value; time interval and upper frequency limit	Reference conditions; considered frequency range: 0 Hz to 20 Hz; time interval: 8 h	26 to 30	4.8
2.12	Output capacitance	Nominal value	—	—	5.6.2
2.13	Settling effect ³⁾	Maximum value; influence quantity subjected to change	Rated conditions	51.2	4.9
2.14	Settling time ³⁾	Maximum value; influence quantity subjected to change	Rated conditions	51.3	4.13
3.	Quantities related to dynamic conditions				
3.1	Maximum overshoot amplitude	Maximum value; quantity subjected to step change; magnitude and direction of step change	Rated conditions; considered frequency range: 0 MHz to 10 MHz	42 to 47	5.2.1
3.2	Maximum output rate of change				5.4
3.3	Transient delay time				5.5.1.1
3.4	Transient recovery time				5.5.1.2
3.5	Recovery time				5.5.1
3.6	Turn-on delay time	Maximum value	Reference conditions	42 to 47	5.5.2
3.7	Turn-on recovery time	Maximum value	Reference conditions	42 to 47	5.5.3

¹⁾ Mandatory only if load effect, source voltage effect, and either temperature effect or temperature coefficient are not specified. Only Item 2.8 or 2.9 is required.

²⁾ Mandatory only if total effect and/or tolerance band are not specified.

³⁾ Mandatory only if the settling effect is not included in the individual effects and/or drift.

TABLEAU III (suite)

Points	Grandeur spécifiée	Données spécifiées	Conditions applicables	Référence	
				Essai	Définition
3.8	Durée de réponse à la mise hors service	Valeur maximale	Conditions de référence; fin de «retombée» à 1% de la valeur caractéristique maximale	42 à 47	5.5.4
3.9	Dépassement de mise sous tension (hors tension)	Valeur maximale	Conditions de référence	42 à 47 ↓	5.5.2
3.10	Inversion de polarité à la mise sous tension (hors tension)				5.2.3
3.11	Durée de mise en service				4.13.1
3.12	Durée d'échauffement préalable				4.13.2
3.13	Impédance de sortie	Valeur indicative en fonction de la fréquence		31 à 36	5.6
4.	Grandeurs relatives à la commande				
4.1	Domaine de fonctionnement	Valeur maximale pour la limite supérieure et valeur minimale pour la limite inférieure de la grandeur de sortie stabilisée	Conditions extrêmes le cas échéant; sinon conditions caractéristiques	98 à 101 ↓	4.14
4.2	Domaine de fonctionnement garanti	Valeur minimale pour la limite supérieure et valeur maximale pour la limite inférieure de la grandeur de sortie stabilisée	Conditions caractéristiques		4.14.1
4.3	Sensibilité de la consigne (résolution)	Valeur indicative	Conditions de référence; tout le domaine de fonctionnement garanti de la grandeur de sortie stabilisée		4.15
4.4	Coefficient de consigne				4.15.1
4.5	Coefficient de commande	Valeur nominale		—	4.17
4.6	Plage des écarts de commande	Valeurs extrêmes en fonction de la grandeur de commande		98 à 101 ↓	4.17.2
4.7	Gradient de programmation	Valeur maximale			4.16
4.8	Constante de temps de commande				4.16.1
4.9	Erreur intrinsèque				4.3.1
5.	Grandeurs relatives aux conditions extrêmes				
5.1	Seuil de limitation de courant	Valeur minimale; domaine de fonctionnement le cas échéant	Conditions extrêmes le cas échéant; sinon conditions caractéristiques excepté pour la grandeur de sortie non stabilisée	84 à 92 ↓	7.9.1
5.2	Seuil de limitation de tension				7.10.1

TABLE III (contd.)

Item	Specified quantity	Specified data	Applicable conditions	Reference		
				Test	Definition	
3.8	Turn-off decay time	Maximum value	Reference conditions; end of decay at 1% of maximum rated value	42 to 47	5.5.4	
3.9	Turn-on (turn-off) over- shoot	Maximum value	Reference conditions	42 to 47	5.5.2	
3.10	Turn-on (turn-off) output polarity reversal				5.2.3	
3.11	Start-up time				4.13.1	
3.12	Warm-up time				4.13.2	
3.13	Output impedance	Typical value as a function of frequency		31 to 36	5.6	
4.	Quantities related to control					
4.1	Setting range	Maximum value for upper limit and minimum value for lower limit of stabil- ized output quantity	Limit conditions, if any; otherwise rated con- ditions	98 to 101	4.14	
4.2	Control range	Minimum value for upper limit and maximum value for lower limit of stabilized output quan- tity	Rated conditions		4.14.1	
4.3	Discontinuous control res- olution	Typical value	Reference conditions, whole control range of stabilized output quan- tity		4.15	
4.4	Incremental control coef- ficient				4.15.1	
4.5	Control coefficient	Nominal value		—	4.17	
4.6	Control deviation band	Upper and lower limit values as a function of the control quantity		98 to 101	4.17.2	
4.7	Control rate				Maximum value	4.16
4.8	Control time constant					4.16.1
4.9	Intrinsic error					4.3.1
5.	Quantities related to limit conditions					
5.1	Current limiting threshold	Minimum value; setting range, if any	Limit conditions, if any; otherwise rated con- ditions except for the unstabilized output quantity	84 to 92	7.9.1	
5.2	Voltage limiting threshold				7.10.1	

TABLEAU III (suite)

Points	Grandeur spécifiée	Données spécifiées	Conditions applicables	Référence		
				Essai	Définition	
5.3	Valeur maximale de cou- rant limité	Valeur maximale; domaine de fonctionnement le cas échéant; durée maximale du régime de limitation si ce maximum existe	Conditions extrêmes le cas échéant; sinon con- ditions caractéristiques excepté pour tout le domaine de fonction- nement de la grandeur de sortie stabilisée	84 à 92	7.9.2	
5.4	Valeur maximale de ten- sion limitée				—	
5.5	Courant de court-circuit				7.9.3	
5.6	Tension de sortie à vide				7.10.2	
5.7	Valeur de crête du courant de court-circuit	Valeur maximale			—	
5.8	Valeur de crête de la ten- sion de sortie à vide				—	
5.9	Aire de transition	Position et portée de la plage élargie des écarts dus à la charge, ou de la plage de tolérance globale	Conditions caractéris- tiques		2.5	
5.10	Protection contre les sur- charges	Dispositif de protection; réarmement; valeur indicative du seuil de déclenchement; domaine de fonctionnement; mar- ge de déclenchement; temporisation; dépas- sement; durée maximale du fonctionnement	Conditions extrêmes le cas échéant; sinon con- ditions caractéristiques excepté pour la gran- deur de sortie non sta- bilisée	84 à 92	7.3	
5.11	Protection contre les sur- tensions	Dispositif de protection; réarmement; valeur indi- cative du seuil de décen- chement; domaine de fonctionnement le cas échéant; marge de dé- clenchement; temporisa- tion; dépassement; durée maximale de fonctionne- ment			7.4	
5.12	Protection contre les re- tours de courant	Durée et valeur maximale de la tension et/ou du courant inverse aux bor- nes de sortie			Conditions caractéris- tiques et repos	7.7
5.13	Protection contre les inver- sions de tension	Durée et valeur maximale du courant et/ou de la tension inverse aux bor- nes de sortie				7.6
6.	Grandeurs diverses					
6.1	Tension d'isolement	Valeur maximale; bornes considérées	Conditions caractéris- tiques	—	3.6	
6.2	Résistance d'isolement	Valeur minimale; bornes considérées; tension d'essai	Au repos	—	3.5	