

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61921

Première édition  
First edition  
2003-04

---

---

**Condensateurs de puissance –  
Batteries de compensation du facteur  
de puissance basse tension**

**Power capacitors –  
Low-voltage power factor  
correction banks**

IEC 61921:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/4e6b0280-d189-4b79-8c34-c4bd9dde85ef/iec-61921-2003>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61921:2003

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61921

Première édition  
First edition  
2003-04

---

---

**Condensateurs de puissance –  
Batteries de compensation du facteur  
de puissance basse tension**

**Power capacitors –  
Low-voltage power factor  
correction banks**

IEC 61921:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/iecb0280-d189-4b79-8c34-c4bd9dde85ef/iec-61921-2003>

© IEC 2003 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application.....	6
2 Références normatives .....	6
3 Termes et définitions .....	6
4 Marquage des batteries de condensateurs.....	8
5 Guide de conception, d'installation, d'exploitation et de sécurité.....	10
5.1 Généralités .....	10
5.2 Choix des constituants.....	10
5.3 Conception .....	10
5.4 Installation et exploitation .....	16
5.5 Sécurité .....	20
6 Compatibilité électromagnétique .....	24
6.1 Emission.....	24
6.2 Immunité .....	24
6.3 Ensembles incorporant des équipements électroniques.....	24
7 Essais.....	26
7.1 Classification des essais.....	26
7.2 Essais de type .....	28
7.3 Essais individuels .....	30
Annexe A (normative) Valeurs minimales et maximales des sections des conducteurs de cuivre convenant aux raccordements.....	32
Annexe B (normative) Méthode pour calculer la section des conducteurs de protection sous l'aspect des contraintes thermiques causées par les courants de courte durée .....	34
Annexe C (informative) Exemples représentatifs d'ensembles.....	36
Annexe D (informative) Formules pour les condensateurs et les installations .....	38
Bibliographie.....	42

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
1 Scope .....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Marking of a capacitor bank .....	9
5 Guide for design, installation, operation and safety.....	11
5.1 General .....	11
5.2 Choice of components .....	11
5.3 Design .....	11
5.4 Installation and operation.....	17
5.5 Safety.....	21
6 Electromagnetic compatibility.....	25
6.1 Emission.....	25
6.2 Immunity.....	25
6.3 Assemblies incorporating electronic equipment.....	25
7 Tests .....	27
7.1 Classification of tests.....	27
7.2 Type tests.....	29
7.3 Routine tests .....	31
Annex A (normative) Minimum and maximum cross-sections of copper conductors suitable for connections .....	33
Annex B (normative) Method of calculating the cross-sectional area of protective conductors with regard to thermal stresses due to currents of short-duration .....	35
Annex C (informative) Typical examples of assemblies .....	37
Annex D (informative) Formulae for capacitors and installations.....	39
Bibliography.....	43

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONDENSATEURS DE PUISSANCE – BATTERIES DE COMPENSATION DU FACTEUR DE PUISSANCE BASSE TENSION

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61921 a été établie par le comité d'études 33 de la CEI: 2003  
Condensateurs de puissance.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/387/FDIS	33/390/RVD

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**POWER CAPACITORS –  
LOW-VOLTAGE POWER FACTOR CORRECTION BANKS**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61921 has been prepared by IEC technical committee 33: Power capacitors.

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

FDIS	Report on voting
33/387/FDIS	33/390/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

# CONDENSATEURS DE PUISSANCE – BATTERIES DE COMPENSATION DU FACTEUR DE PUISSANCE BASSE TENSION

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux batteries de condensateurs à basse tension en courant alternatif destinées à être utilisées pour la compensation du facteur de puissance, ces batteries comportant des appareillages de connexion et de commande intégrés capables de mettre sous tension ou hors tension des fractions de l'ensemble afin de compenser le facteur de puissance du réseau.

Sauf indication contraire dans la présente norme et si cela est applicable, les batteries de compensation du facteur de puissance basse tension doivent répondre aux règles énoncées dans la CEI 60439-1 et dans la CEI 60439-3.

## 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).

CEI 60439-1:1999, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

CEI 60439-3:1990, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 3: Règles particulières pour ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées pendant leur utilisation – Tableaux de répartition*

CEI 60831-1:1996, *Condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V – Partie 1: Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Guide d'installation et d'exploitation*

CEI 60931-1:1996, *Condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V – Partie 1: Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Guide d'installation et d'exploitation*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions de la CEI 60439-1, de la CEI 60831-1 et de la CEI 60931-1, ainsi que les définitions suivantes, s'appliquent.

### 3.1

#### **batterie de condensateurs basse tension c.a.**

combinaison d'un ou de plusieurs condensateurs unitaires à basse tension avec les appareils de connexion associés et les matériels de commande, de mesure, de signalisation, de protection, de régulation, etc., complètement assemblés sous la responsabilité du fabricant avec toutes leurs liaisons internes mécaniques et électriques et leurs éléments de construction



## POWER CAPACITORS – LOW-VOLTAGE POWER FACTOR CORRECTION BANKS

### 1 Scope

This International Standard is applicable to low-voltage a.c. capacitor banks intended to be used for power factor correction purposes, equipped with a built-in switchgear and controlgear apparatus capable of connecting to or disconnecting from the mains part(s) of the bank with the aim to correct its power factor.

Low-voltage power factor correction banks if not otherwise indicated hereinafter and where applicable shall comply with the requirements of IEC 60439-1 and those of IEC 60439-3.

### 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.

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60439-3:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use – Distribution boards*

IEC 60831-1:1996, *Shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation*

IEC 60931-1:1996, *Shunt power capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation*

### 3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following definitions, together with the definitions found in IEC 60439-1, IEC 60831-1 and IEC 60931-1 apply.

#### 3.1

##### **low-voltage a.c. capacitor bank**

combination of one or more low-voltage capacitor units together with associated switching devices and control, measuring, signalling, protective, regulating equipment, etc., completely assembled under the responsibility of the manufacturer with all the internal electrical and mechanical interconnections and structural parts

NOTE 1 Dans la présente norme, les abréviations «batterie automatique» et «ensemble» sont utilisées pour désigner une batterie de condensateurs à basse tension à courant alternatif à commande automatique ou non automatique.

NOTE 2 Les constituants des appareillages de connexion et de commande de la batterie automatique peuvent être électromécaniques ou électroniques.

### 3.2

#### **gradin de condensateurs gradin**

combinaison d'un ou de plusieurs condensateurs unitaires manœuvrés ensemble

### 3.3

#### **régulateur varométrique régulateur**

circuit conçu pour calculer la puissance réactive absorbée par la charge raccordée à l'alimentation de puissance et pour commander la connexion et la déconnexion des gradins de la batterie automatique de façon à compenser la puissance réactive

NOTE 1 La puissance réactive est normalement calculée à la fréquence fondamentale.

NOTE 2 Le régulateur peut être incorporé ou séparé et est normalement paramétré en fonction de la batterie avant fonctionnement.

### 3.4

#### **courant transitoire d'enclenchement $I_t$**

surintensité transitoire d'amplitude et de fréquence élevées qui peut apparaître lorsqu'un condensateur est mis sous tension, l'amplitude et la fréquence étant déterminées par des facteurs tels que l'impédance de court-circuit du réseau, l'importance de la capacité en parallèle déjà sous tension et l'instant de connexion

### 3.5

#### **puissance réactive assignée $Q_N$ (d'un ensemble)**

puissance réactive totale d'un ensemble à la fréquence et à la tension assignées, calculée à partir de l'impédance totale de la batterie en incluant les inductances éventuelles

## 4 Marquage des batteries de condensateurs

Les informations minimales suivantes doivent être données par le fabricant dans une notice d'instruction ou, en variante, sur demande de l'acheteur, sur la plaque signalétique fixée sur l'ensemble.

- 1) Nom du fabricant ou sa marque de fabrique.
- 2) Numéro d'identification ou désignation du type.
- 3) Date de fabrication, en clair ou sous forme de code.
- 4) Puissance réactive assignée,  $Q_N$  en kilovars (kvar).
- 5) Tension assignée,  $U_N$  en volts (V).
- 6) Fréquence assignée,  $f_N$  en hertz (Hz).
- 7) Températures ambiantes minimale et maximale en degrés Celsius (°C).
- 8) Degré de protection.
- 9) Tenue aux courts-circuits, en ampères (A).

NOTE 1 Throughout this standard, the abbreviations “automatic bank” and “assembly” are used for a low-voltage a.c capacitors automatic or non-automatic bank.

NOTE 2 The components of switchgear and controlgear of the automatic bank may be electromechanical or electronic.

### 3.2

#### **step of capacitor bank**

step

combination of one or more capacitor units switched together

### 3.3

#### **automatic reactive power regulator**

controller

circuit designed to calculate the reactive power absorbed by the load connected to the power line and to control the switching on and off of the steps of the automatic bank, in order to compensate for the reactive power

NOTE 1 The reactive power is normally calculated at the fundamental frequency.

NOTE 2 The controller may be “built-in” or “free-standing” and has usually to be adjusted for each bank before operation.

### 3.4

#### **transient inrush current $I_t$**

transient overcurrent of high amplitude and frequency that may occur when a capacitor is switched on, the amplitude and frequency being determined by factors such as the short-circuit impedance of the supply, the amount of energized capacitance switched in parallel and the instant of the switching

### 3.5

#### **rated reactive power $Q_N$ (of an assembly)**

total reactive power of an assembly at the rated frequency and voltage, calculated by the total impedance of the bank including reactors, if any

## 4 Marking of a capacitor bank

The following minimum information shall be given by the manufacturer in an instruction sheet or alternatively, on request of the purchaser, on a rating plate to be fixed on the assembly.

- 1) Manufacturer's name or trademark.
- 2) Identification number or type designation.
- 3) Date of manufacture, in clear or code form.
- 4) Rated reactive power,  $Q_N$  in kilovars (kvar).
- 5) Rated voltage,  $U_N$  in volts (V).
- 6) Rated frequency,  $f_N$  in hertz (Hz).
- 7) Minimum and maximum ambient temperatures in degrees Celsius (°C).
- 8) Degree of protection.
- 9) Short-circuit withstand strength, in amperes (A).

## 5 Guide de conception, d'installation, d'exploitation et de sécurité

### 5.1 Généralités

Contrairement à la majorité des appareils électriques, les condensateurs shunt, lorsqu'ils sont en service, fonctionnent en permanence à pleine puissance ou à des puissances qui n'en diffèrent qu'en raison de variations de la tension et de la fréquence.

Les contraintes et les températures excessives abrègent la vie des condensateurs et en conséquence, il convient que les conditions de fonctionnement (c'est-à-dire température, tension et courant) soient rigoureusement contrôlées.

Il y a lieu de noter que l'introduction d'une capacité dans un réseau peut en perturber les conditions de fonctionnement (par exemple amplification des harmoniques, auto-excitation des machines, surtensions de connexion, fonctionnement défectueux des appareils de télécommande à fréquence musicale, etc.).

En raison des différents types de condensateurs et des nombreux facteurs qui entrent en jeu, il n'est pas possible de couvrir, par des règles simples, tous les cas d'installation et d'exploitation. Les indications données ci-après portent sur les points les plus importants qu'il y a lieu de considérer. En outre, les instructions du fabricant et des distributeurs d'électricité doivent être suivies.

### 5.2 Choix des constituants

Le choix des constituants d'un ensemble doit être effectué en apportant une attention particulière à l'accord entre leur catégorie de température ambiante et celle de l'ensemble.

### 5.3 Conception

#### 5.3.1 Système de compensation du facteur de puissance intégré dans un tableau général

L'appareillage nécessaire à la correction automatique du facteur de puissance d'une installation, comprenant le régulateur, les fusibles, les appareils de connexion, les condensateurs et les inductances, peut être installé de manière à faire partie intégrante du tableau général.

Cet appareillage peut aussi être installé dans une cellule séparée du tableau général ou simplement ajouté dans l'enveloppe commune du tableau général.

#### 5.3.2 Système de compensation du facteur de puissance indépendant

L'ensemble est indépendant et est habituellement installé accolé ou à proximité du tableau général ou du tableau secondaire. Il comprend généralement un jeu de barres qui a une tenue au courant de défaut compatible avec le tableau général ou le tableau secondaire ou avec le courant de défaut de cette partie de l'installation.

Ce jeu de barres est raccordé par barres ou par câbles à la partie principale de l'installation.

Un ensemble de fusibles, un disjoncteur ou un interrupteur-fusible raccordés à un organe de manœuvre puis à la batterie de condensateurs, sont alimentés à partir de cette partie de jeu de barres.

#### 5.3.3 Système de compensation du facteur de puissance automatique avec condensateurs montés à distance

Tous les constituants à l'exception des condensateurs sont installés dans l'armoire de commande.