



IEC 60730-2-5

Edition 3.2 2009-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Automatic electrical controls for household and similar use –
Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems**

**Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et
analogue –
Partie 2-5: Règles particulières pour les systèmes de commande électrique
automatiques des brûleurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CK

ICS 97.120

ISBN 2-8318-1024-7

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 4 |
| 1 Scope and normative references..... | 6 |
| 2 Definitions..... | 7 |
| 3 General requirements..... | 13 |
| 4 General notes on tests..... | 13 |
| 5 Rating..... | 14 |
| 6 Classification..... | 14 |
| 7 Information..... | 16 |
| 8 Protection against electric shock..... | 18 |
| 9 Provision for protective earthing..... | 19 |
| 10 Terminals and terminations..... | 19 |
| 11 Constructional requirements..... | 20 |
| 12 Moisture and dust resistance..... | 24 |
| 13 Electric strength and insulation resistance..... | 25 |
| 14 Heating..... | 25 |
| 15 Manufacturing deviation and drift..... | 26 |
| 16 Environmental stress..... | 28 |
| 17 Endurance..... | 28 |
| 18 Mechanical strength..... | 31 |
| 19 Threaded parts and connections..... | 31 |
| 20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation..... | 31 |
| 21 Resistance to heat, fire and tracking..... | 31 |
| 22 Resistance to corrosion..... | 31 |
| 23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission..... | 32 |
| 24 Components..... | 32 |
| 25 Normal operation..... | 32 |
| 26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – immunity..... | 32 |
| 27 Abnormal operation..... | 32 |
| 28 Guidance on the use of electronic disconnection..... | 32 |
| Annex H (normative) Requirements for electronic controls..... | 33 |
| Annex J (normative) Requirements for controls using thermistors..... | 50 |
| Annex BB (informative) Functional characteristics of burner control systems to be specified by the relevant appliance standards, as applicable..... | 51 |
| Figure 101 – Pulse spark generation..... | 19 |
| Figure H.26.5.4.2 – Voltage variation test..... | 38 |

| | |
|---|----|
| Table 7.2 | 17 |
| Table H.101 – Voltage dips, short interruptions and voltage variations | 36 |
| Table H.26.5.4.2 – Timing of short-term supply voltage variations | 37 |
| Table H.26.9.2 – Test level for electrical fast transient burst | 40 |
| Table H.26.12.2.1 – Test levels for conducted disturbances on mains and I/O lines | 41 |
| Table H.26.12.3.1 – Immunity to radiated electromagnetic fields | 42 |
| Table H.27.1 – Electrical/electronic component fault modes..... | 48 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS FOR HOUSEHOLD
AND SIMILAR USE –****Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical
burner control systems**

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.

International Standard IEC 60730-2-5 has been prepared by IEC technical committee 72: Automatic controls for household use.

This consolidated version of IEC 60730-2-5 consists of the third edition (2000) [documents 72/430/FDIS and 72/447/RVD], its amendment 1 (2004) [documents 72/632A/FDIS and 72/642/RVD] and its amendment 2 (2008) [documents 72/770/FDIS and 72/773/RVD].

The amendment 2 is based on 60730-2-5, Edition 3 (2000) and its Amendment 1 (2004).

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

This Part 2-5 is intended to be used in conjunction with IEC 60730-1. It was established on the basis of the third edition (1999) and Amendment 1 (2003) and Amendment 2 (2007) of that publication. Consideration may be given to future editions of, or amendments to, IEC 60730-1.

This part 2-5 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60730-1 so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for automatic electrical burner control systems.

Where this part 2-5 states "addition", "modification", or "replacement", the relevant requirement, test specification or explanatory matter in part 1 should be adapted accordingly.

Where no change is necessary, this part 2-5 indicates that the relevant clause or subclause applies.

In the development of a fully international standard, it has been necessary to take into consideration the differing requirements resulting from practical experience in various parts of the world and to recognize the variation in national electrical systems and wiring rules.

The "in some countries" notes regarding differing national practices are contained in the following subclauses:

- 2.3.127
- 6.11
- 15.7
- 17.16.102.1
- H.26.10
- H.26.11.103
- Table H.27.1, Note 7
- H.27.1.3

In this publication:

- 1) The following print types are used:
 - Requirements proper: in roman type;
 - *Test specifications: in italic type;*
 - Explanatory matter; in small roman type.
- 2) Subclauses, notes, tables and figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101, additional annexes are lettered AA, BB, etc.

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

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

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USE –

Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems

1 Scope and normative references

This clause of part 1 is applicable except as follows:

1.1 Replacement:

This part of IEC 60730 applies to automatic electrical burner control systems for the automatic control of burners for oil, gas, coal or other combustibles for household and similar use including heating, air conditioning and similar use.

This part 2-5 is applicable to a complete burner control system and to a separate programming unit. This part 2-5 is also applicable to a separate electronic high-voltage ignition source and to a separate flame detector.

Separate ignition devices (electrodes, pilot burners, etc.) are not covered by this part 2-5 unless they are submitted as part of a burner control system.

Requirements for separate ignition transformers are contained in IEC 60989.

Throughout this part 2-5, where it can be used unambiguously, the word "system" means "burner control system" and "systems" means "burner control systems".

Systems utilizing thermoelectric flame supervision are not covered by this part 2-5.

1.1.1 This part 2-5 applies to the inherent safety, to the manufacturer's declared operating values, operating times and operating sequences where such are associated with burner safety and to the testing of automatic electrical burner control systems used in, on, or in association with, burners.

Requirements for specific operating values, operating times and operating sequences are given in the standards for appliances and equipment.

Systems for equipment not intended for normal household use, but which nevertheless may be used by the public, such as equipment intended to be used by laymen in shops, in light industry and on farms, are within the scope of this part 2-5.

This part 2-5 applies to systems using NTC or PTC thermistors, additional requirements for which are contained in annex J.

This part 2-5 does not apply to systems designed exclusively for industrial applications.

1.1.2 This part 2-5 applies to manual controls when such are electrically and/or mechanically integral with automatic controls.

Requirements for manual switches not forming part of an automatic control are contained in IEC 61058-1.

Throughout this part 2-5, the word "equipment" means "appliance and equipment".

1.2 Replacement:

This part 2-5 applies to systems with a rated voltage not exceeding 660 V and with a rated current not exceeding 63 A.

1.3 Replacement:

This part 2-5 does not take into account the response value of an automatic action of a control, if such a response value is dependent upon the method of mounting the control in the equipment. Where a response value is of significant purpose for the protection of the user, or surroundings, the value defined in the appropriate household equipment standard or as determined by the manufacturer applies.

This part 2-5 includes systems responsive to flame properties.

1.4 Replacement:

This part 2-5 applies also to systems incorporating electronic devices, requirements for which are contained in annex H.

1.5 Normative references:

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60989:1991, *Separating transformers, autotransformers, variable transformers and reactors*

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS | 54 |
| 1 Domaine d'application et références normatives | 56 |
| 2 Définitions | 58 |
| 3 Prescriptions générales | 64 |
| 4 Généralités sur les essais | 64 |
| 5 Caractéristiques nominales | 65 |
| 6 Classification | 65 |
| 7 Informations | 67 |
| 8 Protection contre les chocs électriques | 69 |
| 9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection | 70 |
| 10 Bornes et connexions | 70 |
| 11 Exigences de construction | 71 |
| 12 Résistance à l'humidité et à la poussière | 76 |
| 13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique | 76 |
| 14 Echauffement | 77 |
| 15 Tolérances de fabrication et dérive | 77 |
| 16 Contraintes climatiques | 79 |
| 17 Endurance | 79 |
| 18 Résistance mécanique | 83 |
| 19 Pièces filetéés et connexions | 83 |
| 20 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers l'isolation solide ... | 83 |
| 21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement | 83 |
| 22 Résistance à la corrosion | 83 |
| 23 Prescriptions de compatibilité électromagnétique (CEM) – émission | 83 |
| 24 Eléments constituants | 83 |
| 25 Fonctionnement normal | 83 |
| 26 Prescriptions de compatibilité électromagnétique (CEM) – immunité | 83 |
| 27 Fonctionnement anormal | 84 |
| 28 Guide sur l'utilisation des coupures électroniques | 84 |
| Annexe H (normative) Exigences pour dispositifs de commande électroniques | 85 |
| Annexe J (normative) Prescription pour dispositifs de commande utilisant des thermistors | 103 |
| Annexe BB (informative) Caractéristiques fonctionnelles des systèmes de commande des brûleurs à spécifier par les normes d'appareils concernées, si applicable | 104 |
| Figure 101 – Bougies d'allumage par impulsions | 70 |
| Figure H.26.5.4.2 – Essai de variation de tension | 90 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 7.2..... | 68 |
| Tableau H.101 – Creux de tension, interruptions et variations de tension | 88 |
| Tableau H.26.5.4.2 – Temps de variations brèves de la tension d'alimentation..... | 89 |
| Tableau H.26.9.2 – Niveaux d'essai pour les transitoires électriques rapides en salve..... | 92 |
| Tableau H.26.12.2.1 – Niveaux d'essai pour les perturbations conduites sur le réseau et les câbles entrée/sortie | 94 |
| Tableau H.26.12.3.1 – Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés | 95 |
| Tableau H.27.1 – Modes de défaut des composants électriques/électroniques | 101 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES
À USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –****Partie 2-5: Règles particulières pour les systèmes
de commande électrique automatiques des brûleurs**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 60730-2-5 a été établie par le comité d'études 72 de la CEI: Commandes automatiques pour appareils domestiques.

La présente version consolidée de la CEI 60730-2-5 comprend la troisième édition (2000) [documents 72/430/FDIS et 72/447/RVD], son amendement 1 (2004) [documents 72/632A/FDIS et 72/642/RVD] et son amendement 2 (2008) [documents 72/770/FDIS et 72/773/RVD].

L'amendement 2 est basé sur la 60730-2-5, Edition 3 (2000), et son Amendement 1 (2004).

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 3.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

La présente Partie 2-5 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60730-1. Elle a été établie sur la base de la troisième édition de cette publication (1999) et de son Amendement 1 (2003) et Amendement 2 (2007). Les éditions futures de la CEI 60730-1, ou ses amendements, pourront être pris en considération.

La présente partie 2-5 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60730-1 de façon à la transformer en norme CEI: Règles de sécurité pour les dispositifs de commande électrique automatiques des brûleurs.

Lorsque cette partie 2-5 spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», la prescription, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la présente partie 2-5 indique que l'article ou le paragraphe approprié est applicable.

Afin d'obtenir une norme complètement internationale, il a été nécessaire d'examiner des prescriptions différentes résultant de l'expérience acquise dans diverses parties du monde, et de reconnaître les différences nationales dans les réseaux d'alimentation électrique et les règles d'installations.

Les commentaires concernant des pratiques nationales différentes ("dans certains pays...") sont contenues dans les paragraphes suivants:

- 2.3.127
- 6.11
- 15.7
- 17.16.102.1
- H.26.10
- H.26.11.103
- Tableau H.27.1, Note 7
- H.27.1.3

Dans la présente publication:

- 1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - Prescriptions proprement dites: caractères romains;
 - *Modalités d'essais: caractères italiques;*
 - Commentaires: petits caractères romains.
- 2) Les paragraphes, notes et figures complémentaires, à ceux de la partie 1 sont numérotés à partir de 101, les annexes additionnelles sont référencées AA, BB, etc.

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

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

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES À USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

Partie 2-5: Règles particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs

1 Domaine d'application et références normatives

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

1.1 Remplacement:

La présente partie de la CEI 60730 s'applique aux systèmes de commande électrique automatiques de brûleurs pour la commande automatique de brûleurs pour fioul, gaz, charbon ou autres combustibles à usage domestique et analogue, y compris le chauffage, la climatisation et usages analogues.

La présente partie 2-5 est applicable à un système complet et à une unité de programmation séparée. Cette partie 2-5 est également applicable à une source électronique d'allumage haute tension séparée et à un détecteur de flamme séparé.

Des dispositifs d'allumage séparés (électrodes, veilleuses de brûleur, etc.) ne sont pas couverts par la présente partie 2-5 à moins d'y être soumis en tant que partie d'un système.

Les prescriptions pour les transformateurs séparés d'allumage sont traités dans la CEI 60989.

Partout où il est utilisé dans la présente partie 2-5, le terme «système» signifie «système de commande de brûleur» et systèmes» signifie «systèmes de commande de brûleur» quand ils peuvent être utilisés sans ambiguïté.

Les systèmes utilisant le contrôle thermoélectrique de flamme ne sont pas couverts par la présente partie 2-5.

1.1.1 La présente partie 2-5 s'applique à la sécurité intrinsèque, aux valeurs de fonctionnement, aux temps de fonctionnement et aux séquences de fonctionnement déclarés par le fabricant, dans la mesure où ils interviennent dans la sécurité du brûleur, ainsi qu'aux essais des systèmes de commande électrique automatiques de brûleurs utilisés dans, sur, ou avec des brûleurs.

Les prescriptions relatives aux valeurs de fonctionnement, temps de fonctionnement et séquences de fonctionnement spécifiques sont données dans les normes relatives aux appareils et matériels.

Les dispositifs de commande électrique automatiques des matériels non destinés à l'usage domestique normal mais qui peuvent cependant être utilisés par le public, tels que les matériels destinés à être utilisés par des personnes sans qualification particulière dans des magasins, dans l'industrie légère et dans les fermes, relèvent du domaine d'application de la présente partie 2-5.

La présente partie 2-5 s'applique aux dispositifs de commande électrique automatiques utilisant des thermistors NTC ou PTC, dont les prescriptions complémentaires sont contenues à l'annexe J.

La présente partie 2-5 ne s'applique pas aux systèmes conçus exclusivement pour des applications industrielles.

1.1.2 La présente partie 2-5 s'applique aux dispositifs de commande manuelle dans le cas où ces derniers sont solidaires électriquement et/ou mécaniquement des dispositifs de commande automatiques.

Les prescriptions relatives aux interrupteurs manuels ne faisant pas partie d'un dispositif de commande automatique sont contenues dans la CEI 61058-1.

Partout où il est utilisé dans la présente partie 2-5, le terme «matériel» signifie «matériel et appareil».

1.2 Remplacement:

La présente partie 2-5 s'applique aux systèmes dont la tension nominale ne dépasse pas 660 V et dont le courant nominal ne dépasse pas 63 A.

1.3 Remplacement:

La présente partie 2-5 ne prend pas en considération la valeur de réponse d'une action automatique d'un dispositif de commande lorsqu'elle est influencée par la méthode de montage du dispositif de commande dans le matériel. Dans les cas où une telle valeur de réponse est importante du point de vue de la protection de l'utilisateur ou de l'environnement, la valeur spécifiée dans la norme particulière du matériel domestique appropriée ou prescrite par le fabricant s'applique.

Les dispositifs de commande sensibles aux propriétés des flammes sont inclus dans la présente partie 2-5.

1.4 Remplacement:

La présente partie 2-5 s'applique aussi aux dispositifs de commande incorporant des dispositifs électroniques dont les prescriptions sont contenues à l'annexe H.

1.5 Références normatives

L'article de la partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Addition:

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement)

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 60989:1991, *Transformateurs d'isolement à enroulements séparés, autotransformateurs, transformateurs variables et bobines d'inductance*