

On-load tap-changers

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

See Eesti standard EVS-EN 60214:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 60214:1997 ingliskeelset teksti.	This Estonian standard EVS-EN 60214:2002 consists of the English text of the European standard EN 60214:1997.
Standard on jõustunud sellekohase teate avaldamisega EVS Teatajas.	This standard has been endorsed with a notification published in the official bulletin of the Estonian Centre for Standardisation.
Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 14.08.1997.	Date of Availability of the European standard is 14.08.1997.
Standard on kättesaadav Eesti Standardikeskusest.	The standard is available from the Estonian Centre for Standardisation.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 29.120.40

Võtmesõnad: motor-drive mechanism, nameplate, on-load tap-changers, power transformer, requirement, test,

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

The right to reproduce and distribute standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without a written permission from the Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru 10, 10317 Tallinn, Estonia; www.evs.ee; phone 605 5050; e-mail info@evs.ee

Descriptors: Power transformer, on-load tap-changers, motor-drive mechanism, requirement, test, nameplate

English version

On-load tap-changers
(IEC 60214:1989, modified)

Changeurs de prises en charge
(CEI 60214:1989, modifiée)

Stufenschalter
(IEC 60214:1989, modifiziert)

This European Standard was approved by CENELEC on 1997-07-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of the International Standard IEC 60214:1989, prepared by IEC TC 14, Power transformers, together with common modifications prepared by the Technical Committee CENELEC TC 14, Power transformers, was approved by CENELEC as HD 367 S2 on 1992-03-24.

A draft amendment to HD 367 S1:1992 was submitted to the formal vote and was approved by CENELEC on 1997-03-11.

HD 367 S1 and its amendment were combined and submitted to the formal vote for conversion into a European Standard, which was approved by CENELEC as EN 60214 on 1997-07-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 1998-03-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 1998-03-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annexes B and ZA are normative and annexes A and C are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60214:1989 was approved by CENELEC as a European Standard with agreed common modifications as given below.

COMMON MODIFICATIONS

5 Definitions relating to motor-drive mechanisms

Additional subclause:

5.13 *Protective device against running-through*

An electrical device stopping the motor-drive mechanism in case of a failure of the step-by-step control circuit which would cause a running-through of the motor-drive mechanism.

7 *Replace the title of the clause by:*

7 Design, construction and safety

Replace the title of subclause 7.3 and the text of the main subclause by:

7.3 *Safety requirements for protection devices against increase of pressure*

In order to minimize the risk of fire or explosion resulting from an internal failure within the diverter switch or selector switch compartments one or more of the following devices shall be fitted.

NOTE: The tap selector compartments of air environment tap-changers are usually piped to the main transformer buchholz relay. Consideration should also be given to fitting a separate buchholz relay between the tap-selector compartment and the main transformer relay.

7.3.3 *Add:*

Where a pressure relief device is the sole protection, it shall also be arranged with contacts to enable the transformer to be tripped

NOTE: If a pressure relief device is fitted, the use of a self-sealing diaphragm type is possible. Consideration should also be given to fitting an outlet from the pressure relief device to protect personnel from the displaced oil. The use of such devices shall be subject to agreement between the manufacturer and purchaser.

8 Type tests

8.2.1 *Add at the end of the subclause:*

During service duty test shall be verified the switching chamber tightness by means of gas-in-oil analysis.

The diverter switch unit and its housing has to be placed in a container with a volume not exceeding 10 times that of the switching chamber, filled with clean and new transformer oil.

From this container oil samples have to be taken at the beginning and at the end of the service duty test operations. The comparison of the results of gas-in-oil analysis, performed on the above mentioned oil samples, shall not show a total increase greater than 10 ppm of the gases usually developed during arcing phenomena, namely H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₂, C₂H₆.

8.3 *Add after the first paragraph:*

NOTE: In special cases, if necessary, longer durations up to 5 s may be specified.

8.6.4 *Add at the end of the subclause:*

NOTE: In certain applications with very special system conditions the specification of other combinations of withstand voltages may be justified. In such cases general guidance shall be obtained from IEC 71-1.

10 *Replace the title of the clause by:*

10 Nameplate and manufacturer's handbook

Add:

The manufacturer shall provide a handbook to facilitate the safe and proper operation of the tap-changer including maintenance criteria.

The handbook shall cover but not be limited to installation, operation, maintenance criteria and in addition identify any inherent dangers or risks (e.g. electric shock, stored energy devices, unexpected starting of the mechanism following interruption of supply, etc.).

11 *Replace the title of the clause by:*

11 Design, construction and safety

11.13 *Replace "IEC Publication 144" by "EN 60947-1" (twice).*

Additional subclauses:

11.14 *Protective device against running-through*

A device to prevent the motor-drive mechanism from running through in case of failure of the step-by-step control circuit shall be provided.

11.15 *Protection against access to hazardous parts*

Driving mechanism cubicles fitted with doors shall continue to provide protection to at least category IP1X with any door open.

NOTE: This will provide protection against accidental "back of hand" contact as a minimum.

14 *Replace the title of the clause by:*

14 Nameplate and manufacturer's handbook

Add:

The manufacturer shall provide a handbook to facilitate the safe and proper operation of the tap-changer including maintenance criteria.

The handbook shall cover but not be limited to installation, operation, maintenance criteria and in addition identify any inherent dangers or risks (e.g. electric shock, stored energy devices, unexpected starting of the mechanism following interruption of supply, etc.).

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60214

Troisième édition
Third edition
1989-07

Changeurs de prises en charge

On-load tap-changers



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60214: 1989

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant 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.

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 dans le Catalogue 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**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraires

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraires et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraires à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

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.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

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 in the IEC catalogue.

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**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey, and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

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.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
60214

Troisième édition
Third edition
1989-07

Changeurs de prises en charge

On-load tap-changers

© IEC 1989 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
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
Articles	
SECTION UN - GENERALITES	
1. Domaine d'application	6
2. Conditions de service	6
3. Renseignements à fournir à l'appel d'offre et à la commande	8
SECTION DEUX - DEFINITIONS	
4. Définitions concernant les changeurs de prises en charge (à l'exclusion des mécanismes d'entraînement à moteur)	8
5. Définitions concernant les mécanismes d'entraînement à moteur ..	16
SECTION TROIS - PRESCRIPTIONS POUR LES CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE	
6. Caractéristiques	20
7. Conception et construction	22
8. Essais de type	24
9. Essais individuels	48
10. Plaque indicatrice	50
SECTION QUATRE - PRESCRIPTIONS POUR LES MECANISMES D'ENTRAINEMENT A MOTEUR POUR CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE	
11. Conception et construction	50
12. Essais de type	54
13. Essais individuels	56
14. Plaque indicatrice	58
ANNEXE A - Informations complémentaires sur les conditions de fonctionnement concernant uniquement les changeurs de prises à résistances de passage	60
ANNEXE B - Méthode de détermination de la température équivalente d'une résistance de passage en utilisant une puissance transmise sous forme d'impulsions de courant	68
ANNEXE C - Circuits équivalents pour les essais d'endurance et de pouvoir de coupure	70

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE - GENERAL	
1. Scope	7
2. Service conditions	7
3. Information required with enquiries and orders	9
SECTION TWO - DEFINITIONS	
4. Definitions relating to on-load tap-changers (excluding motor-drive mechanisms)	9
5. Definitions relating to motor-drive mechanisms	17
SECTION THREE - REQUIREMENTS FOR ON-LOAD TAP-CHANGERS	
6. Rating	21
7. Design and construction	23
8. Type tests	25
9. Routine tests	49
10. Nameplate	51
SECTION FOUR - REQUIREMENTS FOR MOTOR-DRIVE MECHANISMS FOR ON-LOAD TAP-CHANGERS	
11. Design and construction	51
12. Type tests	55
13. Routine tests	57
14. Nameplate	59
APPENDIX A - Supplementary information on switching duty relating to tap-changers with resistor transition only	61
APPENDIX B - Method of determining the equivalent temperature of the transition resistor using power pulse currents	69
APPENDIX C - Simulated circuits for service duty and breaking capacity tests	71

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 14B: Changeurs de prises de réglage en charge, du Comité d'Etudes n° 14 de la CEI: Transformateurs de puissance.

Cette troisième édition de la Publication 214 de la CEI remplace la deuxième édition, parue en 1976.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
14B(BC)14	14B(BC)17

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 60: Techniques des essais à haute tension.
- 76-1 (1976): Transformateurs de puissance, Première partie: Généralités.
 - 76-3 (1980): Troisième partie: Niveaux d'isolement et essais diélectriques.
 - 137 (1984): Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V.
 - 144 (1963): Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.
 - 270 (1981): Mesure des décharges partielles.
 - 296 (1982): Spécification des huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillage de connexion.
 - 354 (1972): Guide de charge pour transformateurs immergés dans l'huile.
 - 542 (1976): Guide d'application pour changeurs de prises en charge.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ON-LOAD TAP-CHANGERS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 14B: On-load tap-changers, of IEC Technical Committee No. 14: Power transformers.

This third edition of IEC Publication 214 replaces the second edition issued in 1976.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
14B(C0)14	14B(C0)17

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 60: High-voltage test techniques.

76-1 (1976): Power transformers, Part 1: General.

76-3 (1980): Part 3: Insulation levels and dielectric tests.

137 (1984): Bushings for alternating voltages above 1 000 V.

144 (1963): Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear.

270 (1981): Partial discharge measurements.

296 (1982): Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.

354 (1972): Loading guide for oil-immersed transformers.

542 (1976): Application guide for on-load tap-changers.

CHANGEURS DE PRISES EN CHARGE

SECTION UN - GENERALITES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux changeurs de prises en charge* pour les transformateurs de puissance, et à leurs mécanismes d'entraînement à moteur. Elle concerne principalement les changeurs de prises immergés dans de l'huile de transformateur conforme à la Publication 296 de la CEI, mais peut également être utilisée pour les changeurs de prises à isolement dans un gaz, dans la mesure où les conditions le permettent.

Note.- Pour les besoins de cette norme, un liquide d'isolation de synthèse est considéré comme de l'huile. Un liquide d'isolation de synthèse ne peut être utilisé pour un changeur de prises que s'il est adapté à la conception du changeur de prises.

Les changeurs de prises pour transformateurs de locomotives électriques ne sont pas compris dans la présente norme.

Pour choisir un changeur de prises pour une application particulière, il est recommandé de se référer à la Publication 542 de la CEI.

2. Conditions de service

a) *Température de l'environnement du changeur de prises*

A moins que des conditions plus sévères ne soient spécifiées par l'acheteur, les changeurs de prises sont considérés comme pouvant être utilisés dans les limites de température données au tableau 1.

Tableau 1 - Température de l'environnement du changeur de prises

Environnement du changeur de prises	Température	
	Minimale	Maximale
Air	-25 °C	40 °C
Huile	-25 °C	100 °C

* Voir la note au paragraphe 4.1.

ON-LOAD TAP-CHANGERS

SECTION ONE - GENERAL

1. Scope

This standard applies to on-load tap-changers* for power transformers and their motor-drive mechanisms. It relates mainly to tap-changers immersed in transformer oil according to IEC Publication 296, but may also be used for gas-insulated tap-changers in so far as conditions are applicable.

Note.- For the purpose of this standard, a synthetic insulating liquid is regarded as an oil. A synthetic insulating liquid can be used for a tap-changer only if it is compatible with the tap-changer design.

Tap-changers for transformers for railway rolling stock are excluded from this standard.

In selecting a tap-changer for a particular application, reference should be made to IEC Publication 542.

2. Service conditions

a) *Temperature of tap-changer environment*

Unless more onerous conditions are specified by the purchaser, tap-changers are regarded as suitable for operation over the ranges of temperature given in Table 1.

Table 1 - Temperature of tap-changer environment

Tap-changer environment	Temperature	
	Minimum	Maximum
Air	-25 °C	40 °C
Oil	-25 °C	100 °C

* See Note to Sub-clause 4.1.