

**Overhead lines - Testing of foundations
for structures**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61773:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 61773:1996 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 18.12.2002 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 61773:2002 consists of the English text of the European standard EN 61773:1996. This document is endorsed on 18.12.2002 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

ICS 29.240.20

Standardite reprodutseerimis- ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

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

Right to reproduce and distribute Estonian 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 permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

English version

**Overhead lines
Testing of foundations for structures
(IEC 1773:1996)**

Lignes aériennes - Essais
de fondations des supports
(CEI 1773:1996)

Freileitungen - Prüfung
von Gründungen für Bauwerke
(IEC 1773:1996)

This European Standard was approved by CENELEC on 1996-10-01. 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 document 11/111/FDIS, future edition 1 of IEC 1773, prepared by IEC TC 11, Recommendations for overhead lines, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61773 on 1996-10-01.

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) 1997-08-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 1997-08-01

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

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annex ZA is normative and annexes A, B, C, D, E and F are informative.
Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 1773:1996 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 50(466)	1990	International electrotechnical vocabulary (IEV) - Chapter 466: Overhead lines	-	-
IEC 826	1991	Loading and strength of overhead transmission lines	-	-

This document is a preview

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1773

Première édition
First edition
1996-11

**Lignes aériennes –
Essais de fondations des supports**

**Overhead lines –
Testing of foundations for structures**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1773: 1996

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

1773

Première édition
First edition
1996-11

**Lignes aériennes –
Essais de fondations des supports**

**Overhead lines –
Testing of foundations for structures**

© CEI 1996 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 Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Catégories d'essais	10
4.1 Essais de conception	10
4.2 Essais de routine	12
5 Données géotechniques	14
5.1 Généralités	14
5.2 Résultats des sondages de sol	14
5.3 Paramètres d'études géotechniques	14
5.4 Conditions de sol pendant la mise en oeuvre de la fondation	14
6 Mise en oeuvre des fondations	16
6.1 Généralités	16
6.2 Modifications des fondations pour les essais de conception	16
6.3 Techniques de mise en oeuvre des fondations soumises aux essais de conception	16
6.4 Fiches de mise en place	18
6.5 Délai requis entre la mise en oeuvre de la fondation et l'essai	18
7 Equipements nécessaires aux essais	20
7.1 Application des charges	20
7.2 Dispositif de chargement pour les essais	22
7.3 Poutre de référence – Essais de conception	24
7.4 Moyens de mesure des déplacements – Essais de conception	24
7.5 Moyens de mesure des déplacements – Essais de routine	26
7.6 Etalonnage des instruments de mesure	26
8 Procédure d'essai	40
8.1 Nombre d'essais	40
8.2 Essais de groupes de pieux	40
8.3 Procédure de chargement	42
8.4 Enregistrement des essais	44
9 Evaluation de l'essai	46
9.1 Généralités	46
9.2 Essais de conception	46
9.3 Essais de routine	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope and object.....	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Categories of tests	11
4.1 Design tests	11
4.2 Proof tests	13
5 Geotechnical data.....	15
5.1 General	15
5.2 Soil investigation results	15
5.3 Geotechnical design parameters	15
5.4 Soil conditions during foundation installation	15
6 Foundation installation.....	17
6.1 General	17
6.2 Variations on foundations for design tests	17
6.3 Installation techniques for foundations subject to design testing.....	17
6.4 Installation records	19
6.5 Minimum period of time required between installation and testing	19
7 Test equipment.....	21
7.1 Load application	21
7.2 Test loading arrangements.....	23
7.3 Reference beam – Design tests	25
7.4 Displacement measurement devices – Design tests.....	25
7.5 Displacement measurement devices – Proof tests	27
7.6 Calibration of measuring instruments	27
8 Test procedure	41
8.1 Number of tests	41
8.2 Testing of pile groups	41
8.3 Loading procedure	43
8.4 Test recording	45
9 Test evaluation	47
9.1 General	47
9.2 Design tests	47
9.3 Proof tests	49

Articles	Pages
10 Critères d'acceptation	48
10.1 Généralités	48
10.2 Essais de conception	48
10.3 Essais de routine	50
11 Rapport d'essais	50
 Annexes	
A Bibliographie	52
B Essais de sol	54
C Commentaires sur la distance libre entre appuis et fondation d'essai	60
D Formulaires d'enregistrement pour la mise en oeuvre et l'essai de la fondation	66
E Guide pour la détermination graphique de la résistance de la fondation à l'arrachement et à la compression	76
F Glossaire et explications	86

Clause	Page
10 Acceptance criteria	49
10.1 General	49
10.2 Design tests	49
10.3 Proof tests	51
11 Test report	51
Annexes	
A Bibliography	53
B Soil investigations	55
C Comments on clear horizontal distance between reaction supports and test foundation	61
D Formats for records of installation and testing	67
E Guidance notes for graphical determination of foundation uplift or compression capacity	77
F Glossary of terms and explanations	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LIGNES AÉRIENNES –

ESSAIS DE FONDATIONS DES SUPPORTS

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 1773 a été établie par le comité d'études 11 de la CEI: Lignes aériennes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
11/111/FDIS	11/117/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.

Les annexes A, B, C, D, E et F sont données uniquement à titre d'information.

Le contenu du corrigendum du mois de Mars 1997 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OVERHEAD LINES –

TESTING OF FOUNDATIONS FOR STRUCTURES

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 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 1773 has been prepared by IEC technical committee 11: Overhead lines.

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

FDIS	Report on voting
11/111/FDIS	11/117/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.

Annexes A, B, C, D, E and F are for information only.

The contents of the corrigendum of March 1997 have been included in this copy.

LIGNES AÉRIENNES –

ESSAIS DE FONDATIONS DES SUPPORTS

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux procédures d'essais pour les fondations des supports de lignes aériennes. La norme distingue:

- a) les fondations principalement sollicitées par des forces axiales, soit à l'arrachement soit en compression, agissant dans la direction de l'axe central de la fondation. Ceci s'applique aux pylônes-treillis rigides à pieds séparés, c'est-à-dire fondations en béton à dalles et cheminées, grilles métalliques, puits en béton, pieux et ancrages scellés au mortier. Les fondations de haubans sont incluses si la charge d'essai est appliquée dans la direction réelle du hauban;
- b) les fondations principalement sollicitées par des forces latérales, des couples de renversement ou une combinaison de ces deux charges. Ceci s'applique aux poteaux uniques à fondations classiques, c'est-à-dire fondations monoblocs, dalles de béton, puits en béton, pieux et poteaux directement scellés dans le sol. Cela peut également s'appliquer aux fondations de portique en H pour lesquelles les charges prédominantes sont les forces latérales, les couples de renversement ou une combinaison de ces deux charges;
- c) les fondations sollicitées par la combinaison des charges mentionnées ci-dessus en a) et en b).

Les essais à échelle réduite ou sur un modèle de fondations ne sont pas inclus. Toutefois, ceux-ci peuvent être utiles pour des besoins de conception.

Les essais dynamiques sont exclus du domaine d'application de ce document.

L'objet de la présente norme est de fournir des procédures s'appliquant à la recherche de la charge admissible et/ou de la réponse sous charge (flèche ou rotation) du massif complet en tenant compte de l'interaction entre la fondation et le sol et/ou le rocher environnant. La résistance mécanique des éléments structurels de la fondation ne fait pas l'objet de cette norme. Toutefois, dans le cas d'ancrages injectés, la rupture de composants de la structure, comme le mortier entre la barre d'ancrage et l'injection, peut être prépondérante.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

CEI 50(466): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 466: Lignes électriques*

CEI 826: 1991, *Charge et résistance des lignes aériennes de transport*

OVERHEAD LINES –

TESTING OF FOUNDATIONS FOR STRUCTURES

1 Scope and object

This International Standard is applicable to the testing procedures for foundations of overhead line structures. This standard distinguishes between:

- a) foundations predominantly loaded by axial forces, either in uplift or compression, acting in the direction of the foundation central axis. This applies to foundations of rigid lattice towers with typical individual footings, that is concrete pad and chimney foundations, steel grillages, concrete piers, piles and grouted anchors. Guy (stay) foundations are included when they are tested in line with their true guy inclinations;
- b) foundations predominantly loaded by lateral forces, overturning moments, or a combination of both. This applies to single poles with typical compact foundations, for example monoblock foundations, concrete slabs, concrete piers, piles and poles directly embedded in the ground. It may also apply to H-frame structure foundations for which the predominant loads are lateral forces, overturning moments, or a combination of both;
- c) foundations loaded by a combination of forces mentioned under a) and b).

Tests on reduced scale or model foundations are not included. However, they may be useful for design purposes.

Dynamic foundation testing is excluded from the scope of this document.

The object of this standard is to provide procedures which apply to the investigation of the load-carrying capacity and/or the load response (deflection or rotation) of the total foundation as an interaction between the foundation and the surrounding soil and/or rock. The mechanical strength of the structural components is not within the object of this standard. However, in the case of grouted anchors, the failure of structural components, for example the bond between anchor rod and grout, may predominate.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(466): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 466: Overhead lines*

IEC 826: 1991, *Loading and strength of overhead transmission lines*