

© Copyright SEK. Reproduction in any form without permission is prohibited.

## Evaluation of electromagnetic fields around power transformers

*(CENELEC Technical Report 50453:2007)*

Denna tekniska rapport ersätter SEK Teknisk rapport 6, utgåva 1, 1999.

ISSN 1651-1417

ICS 29.020; 29.180

Upplysningar om **sakinnehållet** i rapporten lämnas av  
SEK Svensk Elstandard.  
Postadress: SEK, Box 1284, 164 29 KISTA  
Telefon: 08 - 444 14 00. Telefax: 08 - 444 14 30  
E-post: sek@elstandard.se. Internet: www.elstandard.se

### *Standarder underlättar utvecklingen och höjer elsäkerheten*

Det finns många fördelar med att ha gemensamma tekniska regler för bl a säkerhet, prestanda, dokumentation, utförande och skötsel av elprodukter, elanläggningar och metoder. Genom att utforma sådana standarder blir säkerhetskraven tydliga och utvecklingskostnaderna rimliga samtidigt som marknadens acceptans för produkten eller tjänsten ökar.

Många standarder inom elområdet beskriver tekniska lösningar och metoder som åstadkommer den elsäkerhet som föreskrivs av svenska myndigheter och av EU.

### *SEK är Sveriges röst i standardiseringsarbetet inom elområdet*

SEK Svensk Elstandard svarar för standardiseringen inom elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som vill medverka till och påverka utformningen av tekniska regler inom elektrotekniken.

SEK samordnar svenska intressenters medverkan i SEKs tekniska kommittéer och stödjer svenska experters medverkan i internationella och europeiska projekt.

### *Stora delar av arbetet sker internationellt*

Utformningen av standarder sker i allt väsentligt i internationellt och europeiskt samarbete. SEK är svensk nationalkommitté av International Electrotechnical Commission (IEC) och Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC).

Standardiseringsarbetet inom SEK är organiserat i referensgrupper bestående av ett antal tekniska kommittéer som speglar hur arbetet inom IEC och CENELEC är organiserat.

Arbetet i de tekniska kommittéerna är öppet för alla svenska organisationer, företag, institutioner, myndigheter och statliga verk. Den årliga avgiften för deltagandet och intäkter från försäljning finansierar SEKs standardiseringsverksamhet och medlemsavgift till IEC och CENELEC.

### *Var med och påverka!*

Den som deltar i SEKs tekniska kommittéarbete har möjlighet att påverka framtida standarder och får tidig tillgång till information och dokumentation om utvecklingen inom sitt teknikområde. Arbetet och kontakterna med kollegor, kunder och konkurrenter kan gynnsamt påverka enskilda företags affärsutveckling och bidrar till deltagarnas egen kompetensutveckling.

Du som vill dra nytta av dessa möjligheter är välkommen att kontakta SEKs kansli för mer information.

### **SEK Svensk Elstandard**

Box 1284  
164 29 Kista  
Tel 08-444 14 00  
[www.elstandard.se](http://www.elstandard.se)

English version

**Evaluation of electromagnetic fields  
around power transformers**

Evaluation  
des champs électromagnétiques  
autour des transformateurs de puissance

Bewertung  
von elektromagnetischen Feldern  
in der Umgebung  
von Leistungstransformatoren

This Technical Report was approved by CENELEC on 2006-01-14.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the 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**

This Technical Report was prepared by Technical Committee CENELEC TC 14, Power Transformers.

The text of the draft was circulated for vote in accordance with the Internal Regulations, Part 2, Subclause 11.4.3.3 and was approved by CENELEC as CLC/TR 50453 on 2006-01-14.

This Technical Report supersedes R014-001:1999.

---

## Contents

	page
Introduction	4
1 Scope.....	5
2 References.....	5
3 Definitions .....	5
4 Emission.....	6
4.1 Radiated emission.....	6
4.2 Conducted emission.....	6
5 Immunity.....	7
5.1 Radiated disturbances .....	7
5.2 Conducted disturbances .....	7
Annex A (informative) Method of calculation of power frequency magnetic field.....	8
Annex B (informative) Method of calculation of power frequency electric field.....	11
Bibliography.....	13

## Introduction

EMC is covered by three kinds of standardisation documents:

- Basic Standards:

Basic Standards are mainly informative documents covering disturbance phenomena, disturbance levels and test and measurement techniques. For example, EN 61000/IEC 61000 is a Basic Standard.

- Generic Standards:

Generic Standards are intended to cover a range of products for which no Product Standard exists. For example, EN 61000-3 and EN 61000-4, EN 61000-1 and EN 61000-2 are Generic Standards.

- Product Standards:

Product Standards are intended to deal with a specific family of electrical or electronic equipment.

Power transformers however, are considered as passive equipment and as such, the above referenced documents are not applicable.

This Technical Report is intended to give guidance on EMC phenomena associated with power transformers.

## 1 Scope

This Report provides guidance for the evaluation of electromagnetic fields around power transformers.

This Report applies to power transformers covered by EN 60076 series with the following characteristics:

- apparent rating P:  $5 \text{ kVA} \leq P \leq 1\,000 \text{ MVA}$
- insulating level, according to EN 60076-3:
  - high voltage winding:  $U_m$  from 7,2 kV to 525 kV
  - low voltage winding:  $U_m$  up to 525 kV

Reactors are excluded from the present Report.

Continuous conducted and radiated emissions are considered for power transformers operating under nominal working conditions of voltage and current.

Fault conditions and low occurrence transient events, such as

- short-circuits,
- lightning and switching transients,
- overloads (inrush currents, etc.),
- overvoltages,
- tap-changer operations,

are not considered as normal working conditions.

Immunity conditions are considered to ensure the power transformer operates as intended in its normal working environment. The immunity capability of the power transformer is considered for steady state and transient working conditions.

## 2 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.

EN 60076	series	Power transformers (IEC 60076 series)
EN 61000	series	Electromagnetic compatibility (IEC 61000 series)
IEC 60050-161	1990	International Electrotechnical Vocabulary Chapter 161: Electromagnetic Compatibility