

Överspänningar i lågspänningsnät – Orsaker, förekomst och egenskaper

SEK

Handbok 445

Utgåva 1



SEK

Överspänningar i lågspänningsnät – Orsaker, förekomst och egenskaper

Surge overvoltages and surge protection in low-voltage
AC power systems – General and basic information

Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, svarar för standardiseringen på elområdet i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering som medlem i IEC och CENELEC. SEK är en ideell organisation med frivilligt deltagande från svenska myndigheter, företag och organisationer som har ett intresse att medverka i och påverka arbetet med tekniska regler inom elektrotekniken. Se vidare www.sekom.se.

SEK Handbok 445

Överspänningar i lågspänningsnät – Orsaker, förekomst och egenskaper
Surge overvoltages and surge protection in low-voltage AC power systems –
General and basic information

Utgåva 1, 2006. Digital 2016

ISBN: 978-91-89667-75-4

ISSN 0280-2376

Omslagsbild: Stormlandskap av Siri Derkert (1918), Moderna Museet. © Siri Derkert/BUS 2006.

Innehåll

Föord	4
1 Omfattning.....	5
2 Hänvisningar	5
3 Definitioner	6
4 Överspänningar i lågspänningsnät	9
5 Åsköverspänningar	10
5.1 Allmänt	10
5.2 Orsaker till åsköverspänningar	17
5.3 Åsköverspänningar som överförs från mellanspänningsnät.....	20
5.4 Åsköverspänningar vid direktinslag i lågspänningsnät	21
5.5 Åsköverspänningar som induceras på lågspänningsnät	22
5.6 Exempel på inducerade överspänningar	24
5.7 Överspänningar orsakade av blixtingslag i byggnadsverk eller i dess närhet	26
5.8 Sammanfattning	30
6 Kopplingsöverspänningar.....	31
6.1 Allmänt	31
6.2 Effektbrytare och lastbrytare	35
6.3 Säkringar.....	37
6.4 Förekomst.....	38
6.5 Samverkan med överspänningsskydd	38
6.6 Sammanfattning	39
7 Temporära överspänningar	41
7.1 Allmänt	41
7.2 Storleken på temporära överspänningar på grund av fel i mellan- och lågspänningsnät.....	41
7.3 Temporära överspänningar på grund av fel i lågspänningsinstallationen	43
7.4 Sannolikhet och skaderisk	44
7.5 Sammanfattning	46

8	Överspänningar till följd av ömsesidig påverkan.....	47
8.1	Allmänt.....	47
8.2	Ömsesidig påverkan mellan el- och telenät.....	47
8.3	Annan ömsesidig påverkan	48
8.4	Sammanfattning.....	48
9	Stötspänningar och felbenägenhet.....	49
9.1	Allmänt.....	49
9.2	Användning av feldata från fältet.....	49
9.3	Sammanfattning.....	50
10	Överväganden kring avbrott, fel och bränder	51
10.1	Allmänt.....	51
10.2	Att undvika påverkan på driften	51
10.3	Att undvika bestående skada.....	51
10.4	Kostnaden för avbrott och fel.....	52
10.5	Sammanfattning	54
11	Överväganden beträffande överspänningsskydd.....	55
11.1	Allmänt.....	55
11.2	Elnätets uppbyggnad.....	55
11.3	Olika slags installationer.....	55
11.4	Förekomsten av stötspänningar	56
11.5	Frånskiljare för överspänningsskydd	56
11.6	Riskbedömning.....	57
11.7	Sammanfattning	59
12	Användning av överspänningsskydd	60
12.1	Allmänt.....	60
12.2	Överspänningsskydd i elnät.....	60
12.3	Grundläggande systemegenskaper för val av överspänningsskydd.....	62
12.4	Överväganden vid installation av överspänningsskydd.....	66
12.5	Samordning mellan flera överspänningsskydd och med den utrustning som skall skyddas	68
12.6	Sammanfattning	70

Bilaga A Närmare beskrivning av åsköverspänningar	72
Bilaga B Kopplingsöverspänningar	83
Bilaga C Mer om temporära överspänningar	100
Bilaga D Mera om överspänningar till följd av ömsesidig påverkan mellan olika system	104
Bilaga E Användning av överspänningskydd.....	110
Bilaga F Hur man genom god jordning och kabelförläggning undviker överspänningar	133
Bibliografi	136

Förord till handboken

Denna handbok är en översättning av en teknisk rapport med beteckningen IEC TR 62066, som utarbetats inom IEC, International Electrotechnical Commission. Den ger en introduktion till ämnet överspänningar i lågspänningsnät och presenterar resultat och slutsatser från studier och försök som genomförts i olika länder.

Överspänningar är en grupp av fenomen som man kan närma sig från olika håll, beroende på om man arbetar med elnät, med telenät eller med installationer i byggnader, eller med apparater som ansluts till ett eller flera nät. Man kan också vara intresserad av de bakomliggande fenomenen, av avledare och andra skyddsanordningar eller av de grundläggande frågorna kring elsäkerhet och jordning. Oavsett intresse ger handboken grundläggande information om överspänningar i lågspänningsnät, deras förekomst, uppträdande och verkningar samt helt kort även grunderna för hur man skyddar sig mot deras verkningar.

Forskningen på området är livaktig. Sedan IEC-publikationen utkom har ett flertal rapporter givits ut, bland annat i Sverige, som bidrar till att öka förståelsen av överspänningsfenomen och kunskaperna om hur deras verkningar begränsas. Innehållet i IEC-publikationen har dock behållits oförändrat i handboken.

Genom att handboken överensstämmer med IEC-publikationen underlättas hänvisningar vid internationella kontakter. Innehållet i IEC TR 62066 har också fastställts som tysk standard DIN VDE 0184, som alltså överensstämmer med denna handbok.

1 Omfattning

Denna tekniska rapport ger en allmän översikt över de olika överspänningar som kan uppträda i lågspänningsinstallationer. Beskrivningen omfattar stötpulser med typisk storlek, varaktighet och förekomst. Även sådana överspänningar beskrivs, som uppträder till följd av ömsesidig påverkan mellan elnät och telenät.

Dessutom ges allmän vägledning beträffande överspänningsskydd, grundad på överväganden beträffande tillgänglighet och risk, inklusive ömsesidig påverkan och överväganden kring samordning och temporära överspänningar i samband med valet av överspänningsskydd.

2 Hänvisningar

IEC 60364-4-44:2001	Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
IEC 60364-5-53:2001	Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control
IEC 60664-1:1992 Amendment 1 (2000)	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC/TR 61000-2-5:1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments
IEC 61000-4-1:2000	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-1: Testing and measurement techniques – Overview of IEC 61000-4 series
IEC 61000-4-4:1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test
IEC 61000-4-5:1995 Amendment 1 (2000)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test
IEC/TR 61000-5-2:1997	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling
IEC 61024-1:1990*	Protection of structures against lightning – Part 1: General principles
IEC 61024-1-1:1993*	Protection of structures against lightning – Part 1: General principles – Section 1: Guide A: Selection of protection levels for lightning protection systems
IEC 61312-1:1995	Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles

* Ersatta av IEC 62305-1:2005 och IEC 62305-3:2005