

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

## Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Del 1: Allmänna fordringar

*Power installations exceeding 1 kV a.c. –  
Part 1: Common rules*

Som svensk standard gäller europastandarden EN 61936-1:2010. Den svenska standarden innehåller den officiella svenska språkversionen<sup>\*)</sup> av EN 61936-1:2010.

### Nationellt förord

Europastandarden EN 61936-1:2010<sup>\*\*)</sup>

består av:

- **europastandardens ikraftsättningsdokument**, utarbetat inom CENELEC
- **IEC 61936-1, Second edition, 2010<sup>\*\*\*)</sup> - Power installations exceeding 1 kV a.c. - Part 1: Common rules**

utarbetad inom International Electrotechnical Commission, IEC.

Svenska avvikelser enligt bilaga ZA och bilaga ZB är införda i texten och markerade med ett lodrätt streck i marginalen.

Denna svenska standard finns även utgiven i engelsk språkversion.

SS-EN 61936-1, utgåva 1, 2011 ersätter alla avsnitt utom avsnitt 9 i tidigare fastställd svensk standard SS 421 01 01, utgåva 2, 2004, som ej gäller fr o m 2013-11-01. Avsnitt 9 i SS 421 01 01 ersätts av SS-EN 50522, utgåva 1, 2011.

---

<sup>\*)</sup> Rättelser enligt rättelseblad 1, 2012 till SEK Handbok 438, utgåva 2, 2012 har införts i texten.

<sup>\*\*)</sup> Corrigendum March 2012 till EN 61936-1:2010 är inarbetat i texten.

<sup>\*\*\*)</sup> Corrigendum March 2011 till IEC 61936-1:2010 är inarbetat i texten.

### *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)

Svensk språkversion

**Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC –  
Del 1: Allmänna fordringar  
(IEC 61936-1:2010, ändrad)**

Installations électriques en courant alternatif de puissance supérieure à 1 kV – Partie 1: Règles communes  
(CEI 61936-1:2010, modifiée)

Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules  
(IEC 61936-1:2010, modified)

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen  
(IEC 61936-1:2010, modifiziert)

Denna svenska standard utgör den svenska språkversionen av europastandarden EN 61936-1:2010. Den har översatts av SEK. Europastandarden antogs av CENELEC 2010-11-01. CENELEC-medlemmarna är förpliktigade att följa fordringarna i CEN/CENELECs Internal Regulations som anger på vilka villkor europastandarden i oförändrat skick ska ges status som nationell standard.

Aktuella förteckningar och bibliografiska referenser som upplyser om nationella standarder kan på begäran erhållas från CENELECs centralsekretariat eller från någon av CENELECs medlemmar.

Europastandarden finns i tre officiella versioner (engelsk, fransk och tysk). En version på något annat språk, översatt under ansvar av en CENELEC-medlem till sitt eget språk och anmäld till CENELECs centralsekretariat, har samma status som de officiella språkversionerna.

CENELECs medlemmar är nationalkommittéerna i Belgien, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

## **CENELEC**

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

**Management Centre: Avenue Marnix 17, B, B-1000 Brussels**

## Förord

Texten i dokumentet 99/95/FDIS, kommande utgåva 2 av IEC 61936-1, utarbetad av den tekniska kommittén IEC TC 99, System engineering and erection of electrical power installations in systems with nominal voltages above 1 kV a.c. and 1,5 kV d.c, var föremål för parallell röstning inom IEC och CENELEC.

Ett förslag till tillägg (amendment) utarbetades av den tekniska kommittén CENELEC TC 99X, Power installations exceeding 1 kV a.c. (1,5 kV d.c.) och var föremål för formell röstning.

De båda texterna fastställdes av CENELEC som EN 61936-1 den förste november 2010.

Denna europeiska standard ersätter delvis EN HD 637 S1:1999.

Lägg märke till att vissa delar av detta dokument kan omfattas av patenträttigheter. CEN och CENELEC kan inte ansvara för att sådana patenträttigheter identifieras.

Följande datum fastställdes:

- |  |       |            |
|--|-------|------------|
| – senaste datum för överföring av EN till nationell nivå genom utgivning av en motsvarande standard eller genom ikraftsättning | (dop) | 2011-11-01 |
| – senaste datum för upphävande av motstridig nationell standard  | (dow) | 2013-11-01 |

Bilaga ZA, ZB och ZC har tagits fram inom CENELEC.

## **Ikraftsättningsmeddelande**

Texten i den internationella standarden IEC 61936-1:2010 har av CENELEC fastställts som europeisk standard med följande gemensamma avvikelser.

I bibliografin ska följande anmärkningar läggas till för de angivna standarderna:

- [5] IEC 60044-6           ANM – Harmoniserad som EN 60044-6.
- [16] IEC 60068 series   ANM – Harmoniserad i EN 60068-serien (inte ändrad).
- [17] IEC 60364-4-41     ANM – Harmoniserad som EN 60364-4-41.
- [18] IEC 60480           ANM – Harmoniserad som EN 60480.
- [19] IEC 60664-1        ANM – Harmoniserad som EN 60664-1.
- [23] IEC 62271-100     ANM – Harmoniserad som EN 62271-100.
- [24] IEC 62271-102     ANM – Harmoniserad som EN 62271-102.
- [25] IEC 62271-103     ANM – Harmoniserad som EN 62271-103.
- [26] IEC 62271-104     ANM – Harmoniserad som EN 62271-104.
- [27] IEC 62271-105     ANM – Harmoniserad som EN 62271-105.

## Bilaga ZC

(normativ)

### Hänvisning till internationella publikationer med angivna europeiska motsvarigheter

Följande publikationer är nödvändiga vid tillämpningen av denna standard. Beträffande hänvisningar till publikationer gäller den utgåva som anges nedan. Vid odaterade hänvisningar gäller den senaste utgåvan av publikationen (inklusive eventuella ändringar och tillägg).

ANM – När de internationella publikationerna har ändrats genom gemensamma europeiska avvikelser (CENELEC common modifications) angivna med (ändrad), gäller motsvarande EN eller HD.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60034-1 (mod)	-	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance	EN 60034-1	-
IEC 60034-3	-	Rotating electrical machines - Part 3: Specific requirements for synchronous generators driven by steam turbines or combustion gas turbines	EN 60034-3	-
IEC 60060-1	-	High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements	EN 60060-1	-
IEC 60071-1	-	Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules	EN 60071-1	-
IEC 60071-2	1996	Insulation co-ordination - Part 2: Application guide	EN 60071-2	1997
IEC 60076-2 (mod)	1993	Power transformers - Part 2: Temperature rise	EN 60076-2	1997
IEC 60076-11	-	Power transformers - Part 11: Dry-type transformers	EN 60076-11	-
IEC 60079-0	-	Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements	EN 60079-0	-
IEC 60079-10-1	-	Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres	EN 60079-10-1	-
IEC 60255	Series	Measuring relays and protection equipment	EN 60255	Series
IEC 60331-21	-	Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 21: Procedures and requirements - Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV	-	-
IEC 60331-1	-	Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm	-	-
IEC 60332	Series	Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions	-	-
IEC 60364	Series	Low-voltage electrical installations	HD 60364	Series
Svensk ANM – Motsvaras i Sverige av Elinstallationsreglerna SS 436 40 00.				
IEC/TS 60479-1	2005	Effects of current on human beings and livestock - Part 1: General aspects	-	-
IEC 60529	-	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	-	-

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60617	-	Graphical symbols for diagrams	-	-
IEC 60721-2-6	-	Classification of environmental conditions - Part 2-6: Environmental conditions appearing in nature - Earthquake vibration and shock	HD 478.2.6 S1	-
IEC 60721-2-7	-	Classification of environmental conditions - Part 2-7: Environmental conditions appearing in nature - Fauna and flora	HD 478.2.7 S1	-
IEC 60754-1	-	Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas	-	-
IEC 60754-2 (mod)	-	Test on gases evolved during combustion of electric cables - Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity	HD 602 S1 <sup>1)</sup>	-
IEC/TS 60815-1	-	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles	-	-
IEC 60826	-	Design criteria of overhead transmission lines	-	-
IEC 60865-1	-	Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods	EN 60865-1	-
IEC 60909	Series	Short-circuit currents in three-phase a.c. systems	EN 60909	Series
IEC 60949	-	Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects	-	-
IEC/TR 61000-5-2	-	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling	-	-
IEC 61034-1	-	Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 1: Test apparatus	EN 61034-1	-
IEC 61082-1	-	Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules	EN 61082-1	-
IEC 61100	-	Classification of insulating liquids according to fire point and net calorific value	EN 61100	-
IEC 61140	-	Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment	EN 61140	-
IEC 61219	-	Live working - Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as short-circuiting device - Lance earthing	EN 61219	-
IEC 61230	-	Live working - Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting	EN 61230	-

<sup>1)</sup> HD 602 S1 is superseded by EN 50267-2-3:1998.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60079-10-2	-	Explosive atmospheres - Part 10-2: Classification of areas - Combustible dust atmospheres	EN 60079-10-2	-
IEC 61243	Series	Live working - Voltage detectors	EN 61243	Series
IEC 62271-1	2007	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications	EN 62271-1	2008
IEC 62271-200	-	High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	EN 62271-200	-
IEC 62271-201	-	High-voltage switchgear and controlgear - Part 201: AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	EN 62271-201	-
IEC 62271-202	-	High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High voltage/low voltage prefabricated substation	EN 62271-202	-
IEC 62271-203	-	High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	EN 62271-203	-
IEC/TR 62271-303	-	High-voltage switchgear and controlgear - Part 303: Use and handling of sulphur hexafluoride (SF6)	CLC/TR 62271-303	-
IEC 62305	Series	Protection against lightning	EN 62305	Series
IEC 62305-4	-	Protection against lightning - Part 4: Electrical and electronic systems within structures	EN 62305-4	-
IEC Guide 107	-	Electromagnetic compatibility - Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications	-	-
ISO/IEC Guide 51	-	Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards	-	-
ISO 1996-1	-	Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures	-	-
IEEE 80	-	Guide for safety in AC substation grounding	-	-
IEEE 980	-	Guide for containment and control of oil spills in substations	-	-



## INNEHÅLL

Inledning .....	24
1 Omfattning.....	25
2 Normativa hänvisningar .....	26
3 Termer och definitioner .....	27
3.1 Allmänna definitioner.....	28
3.2 Definitioner avseende anläggningar .....	29
3.3 Definitioner avseende anläggningstyper .....	30
3.4 Definitioner avseende säkerhetsåtgärder mot elchock.....	30
3.5 Definitioner avseende avstånd .....	30
3.6 Definitioner avseende styrning och skydd.....	31
3.7 Definitioner avseende jordning .....	32
4 Grundläggande fordringar .....	34
4.1 Allmänt.....	34
4.1.1 Allmänna fordringar.....	34
4.1.2 Överenskommelse mellan leverantör (tillverkare) och användare .....	35
4.2 Elektriska fordringar .....	36
4.2.1 Metoder för neutralpunktsjordning .....	36
4.2.2 Systemspänning .....	36
4.2.3 Ström vid normal drift.....	36
4.2.4 Kortslutningsström .....	36
4.2.5 Märkfrekvens.....	37
4.2.6 Korona .....	37
4.2.7 Elektriska och magnetiska fält.....	37
4.2.8 Överspänningar .....	37
4.2.9 Övertoner .....	37
4.3 Mekaniska fordringar.....	38
4.3.1 Utrustning och bärande konstruktioner .....	38
4.3.2 Dragpåkänning.....	38
4.3.3 Montagelast.....	38
4.3.4 Islast .....	38
4.3.5 Vindlast.....	38
4.3.6 Reaktionskrafter .....	39
4.3.7 Kortslutningskrafter .....	39
4.3.8 Bortfall av dragkraft i ledare.....	39
4.3.9 Vibrationer .....	39
4.3.10 Dimensionering av bärande konstruktioner .....	39
4.4 Klimatiska förhållanden och omgivningsförhållanden.....	39
4.4.1 Allmänt .....	39
4.4.2 Normala förhållanden .....	39
4.4.3 Särskilda förhållanden .....	40
4.5 Speciella fordringar .....	41

4.5.1	Inverkan av små djur och mikroorganismer .....	41
4.5.2	Ljudnivå.....	41
4.5.3	Transport.....	42
5	Isolation .....	42
5.1	Allmänt .....	42
5.2	Val av isolationsnivå.....	42
5.2.1	Beaktanden vid val av neutralpunktsjordning.....	42
5.2.2	Val av märkhållspänning .....	42
5.3	Kontroll av hållspänningsvärden .....	42
5.4	Minimiatstånd för spänningsförande delar .....	42
5.4.1	Allmänt.....	42
5.4.2	Minimiatstånd inom spänningsområde I.....	43
5.4.3	Minimiatstånd inom spänningsområde II.....	43
5.5	Minimiatstånd mellan delar under speciella förhållanden.....	46
5.6	Provade anslutningszoner.....	46
6	Utrustning .....	46
6.1	Allmänna fordringar .....	46
6.1.1	Val av utrustning .....	46
6.1.2	Överensstämmelse .....	46
6.1.3	Personsäkerhet .....	46
6.2	Särskilda fordringar.....	47
6.2.1	Kopplingsapparater .....	47
6.2.2	Krafttransformatorer och reaktorer .....	47
6.2.3	Prefabricerad typprovd kopplingsutrustning.....	48
6.2.4	Mättransformatorer.....	48
6.2.5	Avledare.....	48
6.2.6	Kondensatorer .....	48
6.2.7	Bärfrekvensspärrar.....	49
6.2.8	Isolatorer.....	49
6.2.9	Kablar.....	49
6.2.10	Ledare och tillbehör.....	51
6.2.11	Roterande elektriska maskiner .....	51
6.2.12	Generatorenheter .....	52
6.2.13	Generatoranslutningar .....	52
6.2.14	Statiska omriktare.....	52
6.2.15	Säkringar .....	52
6.2.16	Elektrisk och mekanisk förregling .....	53
7	Anläggningar .....	53
7.1	Allmänna fordringar .....	53
7.1.1	Kretsuppbyggnad .....	53
7.1.2	Dokumentation .....	54
7.1.3	Transportvägar .....	54
7.1.4	Betjäningsgångar och arbetsområden .....	54

7.1.5	Belysning.....	54
7.1.6	Driftsäkerhet.....	54
7.1.7	Skyltning.....	54
7.2	Anläggningar av öppet utförande utomhus.....	55
7.2.1	Avstånd till skärm.....	55
7.2.2	Avstånd till hinder eller skärm.....	55
7.2.3	Avstånd till inhägnader.....	55
7.2.4	Minsta höjd över tillgängliga områden.....	56
7.2.5	Avstånd till byggnader.....	56
7.2.6	Yttre inhägnader och grindar.....	56
7.3	Inomhusanläggningar av öppet utförande.....	56
7.4	Montage av fabriksstillverkade, typprovade kapslade ställverk.....	57
7.4.1	Allmänt.....	57
7.4.2	Tilläggsfordringar för gasisolerade, metallkapslade ställverk (GIS).....	57
7.4.2.1	Utförande.....	57
7.5	Fordringar på byggnader.....	58
7.5.1	Inledning.....	58
7.5.2	Byggtekniska förutsättningar.....	58
7.5.3	Rum för kopplingsutrustning.....	59
7.5.4	Betjäningsområden.....	59
7.5.5	Dörrar.....	60
7.5.6	Uppsamling av isolervätskor.....	60
7.5.7	Luftkonditionering och ventilation.....	60
7.5.8	Byggnader som fordrar speciella överväganden.....	61
7.6	Prefabricerade nätstationer för högspänning / lågspänning.....	61
7.7	Stolpanläggningar.....	61
8	Säkerhetsåtgärder.....	67
8.1	Allmänt.....	67
8.2	Skydd mot direkt beröring.....	67
8.2.1	Åtgärder till skydd mot direkt beröring.....	67
8.2.2	Fordringar på skydd.....	68
8.3	Åtgärder för att skydda vid indirekt beröring.....	69
8.4	Åtgärder för skydd vid arbete på elektriska anläggningar.....	69
8.4.1	Utrustning för frånskiljning av anläggningar eller apparater.....	69
8.4.2	Anordningar för att förhindra återinkoppling av frånskiljningsanordningar.....	69
8.4.3	Anordningar för kontroll av spänningslöshet.....	69
8.4.4	Anordningar för jordning och kortslutning.....	69
8.4.5	Utrustning verksam som skyddsskärmar mot närbelägna spänningsförande delar.....	70
8.4.6	Förvaring av personlig skyddsutrustning.....	71
8.5	Skydd mot fara till följd av ljusbågsfel.....	71
8.6	Skydd mot direkta blixtnedslag.....	71
8.7	Skydd mot brand.....	72
8.7.1	Allmänt.....	72

8.7.2	Transformatorer och reaktorer .....	72
8.7.2.1	Utomhusanläggningar .....	73
8.7.3	Kablar .....	76
8.7.4	Andra utrustningar med brännbar vätska .....	76
8.8	Skydd mot läckage av isolervätska och SF <sub>6</sub> .....	76
8.8.1	Läckage av isolervätska och skydd av grundvatten .....	76
8.8.2	SF <sub>6</sub> -läckage .....	77
8.8.3	Fel med utsläpp av SF <sub>6</sub> och dess sönderdelningsprodukter .....	78
8.9	Identifiering och märkning .....	78
8.9.1	Allmänt .....	78
8.9.2	Informations- och varningsskyltar .....	78
8.9.3	Varning för elektrisk fara .....	78
8.9.4	Anläggningar med kondensatorer .....	78
8.9.5	Informationsskyltar för nödutgång .....	78
8.9.6	Kabelmarkeringar .....	78
9	Kontrollanläggningar och hjälpsystem .....	83
9.1	Övervaknings- och styrsystem .....	83
9.2	Matningskretsar för likström och växelström .....	84
9.2.1	Allmänt .....	84
9.2.2	Växelströmsmatning .....	84
9.2.3	Likströmsmatning .....	84
9.3	Tryckluftssystem .....	85
9.4	Anläggningar för hantering av SF <sub>6</sub> -gas .....	85
9.5	Anläggningar för hantering av vätgas .....	86
9.6	Grundregler för elektromagnetisk kompatibilitet i kontrollanläggning .....	86
9.6.1	Allmänt .....	86
9.6.2	Elektriska störkällor i högspänningsanläggningar .....	86
9.6.3	Åtgärder för att minska verkningarna av högfrekventa störningar .....	86
9.6.4	Åtgärder för att minska verkningarna av lågfrekventa störningar .....	87
9.6.5	Åtgärder genom val av utrustning .....	87
9.6.6	Andra möjliga åtgärder för att minska inverkan av störningar .....	88
10	Jordningssystem .....	88
10.1	Allmänt .....	88
10.2	Grundläggande fordringar .....	88
10.2.1	Säkerhetskriterier .....	88
10.2.2	Funktionsfordringar .....	89
10.2.3	Jordningssystem för hög- och lågspänning .....	89
10.3	Utformning av jordningssystem .....	90
10.3.1	Allmänt .....	90
10.3.2	Kraftsystemfel .....	91
10.3.3	Åska och transienter .....	91
10.4	Byggnadsarbete vid jordningssystem .....	91
10.5	Mätningar .....	91

10.6	Underhållsmässighet.....	92
10.6.1	Inspektioner.....	92
10.6.2	Mätningar .....	92
11	Besiktning och provning .....	92
11.1	Allmänt.....	92
11.2	Verifiering av specificerade prestanda.....	93
11.3	Provning under installation och driftsättning.....	93
11.4	Provdraft .....	93
12	Drifts- och underhållsanvisning .....	94
	Bilaga A (normativ) Värden på märkisolationsnivå och minimiavstånd baserat på nuvarande praxis i vissa länder.....	95
	Bilaga B (normativ) Metod för att beräkna tillåtna beröringsspänningar .....	98
	Bilaga C (normativ) Tillåten beröringsspänning enligt IEEE 80.....	99
	Bilaga D (normativ) Flödesschema för dimensionering av jordningssystem .....	100
	Bilaga E (normativ) Skyddsåtgärder mot direkta blixtnedslag.....	101
	Bibliografi.....	104

## **Inledning**

Det finns många nationella lagar, standarder och interna regler som behandlar det som faller inom tillämpningsområdet för denna standard. Dessa har tagits som utgångspunkt för detta arbete.

Denna del av IEC 61936 innehåller de minimikrav som gäller inom IEC samt ytterligare information för en anläggning som säkerställer en acceptabel tillförlitlighet och en säker drift.

Offentliggörandet av denna standard tros vara ett avgörande steg mot en gradvis anpassning över hela världen till den praxis som gäller konstruktion och montage av högspänningsanläggningar.

Särskilda krav för överförings- och distributionsanläggningar samt särskilda krav för kraftproduktion och industrianläggningar ingår i denna standard.

De relevanta lagar, förordningar eller föreskrifter som utges av en behörig myndighet har företräde.

## Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Del 1: Allmänna regler

### 1 Omfattning

Denna del av SS-EN 61936 innehåller fordringar för konstruktion och installation av elektriska starkströmsanläggningar i system med nominella spänningar överstigande 1 kV växelström, och med nominell frekvens upp till 60 Hz, för att sörja för säkerhet och riktig funktion vid avsedd användning.

För denna standards tolkning anses följande vara en elektrisk starkströmsanläggning:

- a) Transformatorstation, inklusive transformatorstation för kraftförsörjning av järnväg
- b) Elektriska installationer på master och stolpar  
Kopplingsutrustningar och/eller transformatorer placerade utanför driftrum
- c) En (eller flera) kraftstationer förlagda tillsammans på en plats  
Anläggningen omfattar generatorer och transformatorer med tillhörande kopplingsutrustningar och elektriska kontrollsystem. Förbindningar mellan stationer på olika platser är undantagna.
- d) Elektriskt system i fabrik, industrianläggning eller annat industriellt eller kommersiellt område inklusive jordbruk och offentlig byggnad.

Starkströmsanläggningar innefattar bl a följande utrustning:

- roterande elektriska maskiner
- kopplingsutrustningar
- transformatorer och reaktorer
- strömriktare
- kablar
- ledningssystem
- batterier
- kondensatorer
- jordningssystem
- byggnader och inhägnader som är del av driftrum
- tillhörande hjälp- och kontrollutrustning
- stora luftreaktorer.

ANM – Generellt gäller att en utrustnings produktstandard är överordnad denna standard.

Denna standard gäller inte för konstruktion och installation av:

- luftledningarna och jordkablar mellan skilda anläggningar
- elektriska järnvägar
- utrustning och installationer i gruvor
- anläggningar för urladdningslampor
- anläggningar på fartyg eller offshoreanläggningar
- elektrostatisk utrustning (t ex elektrofilter, sprutlackeringsenheter)
- anläggningar på provplatser
- medicinsk utrustning, t ex röntgenapparater.

Denna standard gäller inte för utformningen av fabriksbyggda, typkontrollerade kopplingsutrustningar för vilka det finns separata IEC-standarder.

Denna standard kan inte användas för att utföra arbete under spänning på elektriska anläggningar.

Om inte annat anges i denna standard, gäller standardserien IEC 60364 för lågspänningsinstallationer i anläggningen.

## **2 Normativa hänvisningar**

Följande standarder är nödvändiga för tillämpningen av denna standard. För referenser med angivet datum gäller endast angiven utgåva. För referenser som saknar datum gäller den senaste utgåvan (med eventuella tillägg).

IEC 60034-1, Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance

IEC 60034-3, Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for synchronous generators driven by steam turbines or combustion gas turbines

IEC 60060-1, High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements

IEC 60071-1, Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules

IEC 60071-2:1996, Insulation co-ordination – Part 2: Application guide

IEC 60076-2:1993, Power transformers – Part 2: Temperature rise

IEC 60076-11, Power transformers – Part 11: Dry-type transformers

IEC 60079-0, Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements

IEC 60079-10-1, Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres

IEC 60255 (all parts), Measuring relays and protection equipment

IEC 60331-21, Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 21: Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV

IEC 60331-1, Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm

IEC 60332 (all parts), Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions

IEC 60364 (all parts), Low-voltage electrical installations

IEC/TS 60479-1:2005, Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60617, Graphical symbols for diagrams

IEC 60721-2-6, Classification of environmental conditions – Part 2-6: Environmental conditions appearing in nature – Earthquake vibration and shock

IEC 60721-2-7, Classification of environmental conditions – Part 2-7: Environmental conditions appearing in nature. Fauna and flora

IEC 60754-1, Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas

IEC 60754-2, Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity

IEC/TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles

IEC 60826, Design criteria of overhead transmission lines

IEC 60865-1, Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods



- IEC 60909 (all parts), Short-circuit currents in three-phase a.c. systems
- IEC 60949, Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects
- IEC/TR 61000-5-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling
- IEC 61034-1, Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus
- IEC 61082-1, Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: Rules
- IEC 61100, Classification of insulating liquids according of fire-point and net calorific value
- IEC 61140, Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
- IEC 61219, Live working – Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as a short-circuiting device – Lance earthing
- IEC 61230, Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting
- IEC 60079-10-2, Explosives atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres
- IEC 61243 (all parts), Live working – Voltage detectors
- IEC 62271-1:2007, High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications
- IEC 62271-200, High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
- IEC 62271-201, High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
- IEC 62271-202, High-voltage switchgear and controlgear – Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation
- IEC 62271-203, High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV
- IEC/TR 62271-303, High-voltage switchgear and controlgear – Part 303: Use and handling of sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>)
- IEC 62305 (all parts), Protection against lightning
- IEC 62305-4, Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures
- IEC Guide 107, Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications
- ISO/IEC Guide 51, Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards
- ISO 1996-1, Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 1: Basic quantities and assessment-procedures
- Official Journal of the European Communities, No. C 62/23 dated 28.2.1994: Interpretative document, Essential requirements No. 2, “safety in case of fire”