

Säkerhet och beständighet det övergripande målet

Isolatorer är gjorda av material som inte leder ström och är en betydelsefull och nödvändig del i alla elektriska installationer. Isolatorn ska förhindra kortslutning samt strömledning mellan elektriska ledningar och framförallt skydda människor från att komma i kontakt med spänningsförande ledare. Isolatorer finns i alla kraftanläggningar, ledningar och i elektrisk utrustning.

Syftet med standardiseringen

TK 36 utarbetar standarder som behandlar krav och utförande av högspänningsisolatorer. Standarder som handläggs ska även ge vägledning vid val av isolatorer. Kommitténs arbete struktureras i standardisering av generella regler, genomföringar, kraftledningsisolatorer och stationsisolatorer.

Standardisering av isolatorer samt isolationskoordination för kraftledningar sker i samråd med TK 11 och TK 8 och för stationer i samråd med TK 99. Även andra standardiseringsgrupper berörs av arbetet med isolatorer.

Det övergripande syftet med standarder för isolatorer är att ge anvisningar till dem som konstruerar och bygger anläggningar så att dessa uppfyller förväntade krav på beständighet samt på drifts- och personsäkerhet. Standarderna är också till för dem som tillverkar isolatorer för att de på ett entydigt sätt ska veta hur tillverkning ska gå till så att de kan uppfylla de krav på säkerhet och beständighet som krävs vid installation i en anläggning.

Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt och internationellt

Sverige har ett kraftnät som funnits i över 125 år. Det finns en lång tradition av kraftsystem, både för nätägare och inom tillverkningsindustrin av kraftprodukter. På området isolatorer har även här funnits en lång tradition inom branschen i Sverige. Sveriges långa erfarenhet och även kompetens inom området bidrar stort till att området internationellt utvecklas. På grund av det aktiva deltagandet från Sverige inom

standardiseringen har isolatorer kunnat utvecklas till att vara anpassade för vårt nordiska klimat samtidigt som de också kan användas över hela världen.

I det internationella arbetet deltar Sverige i flera arbetsgrupper och är convenors i fyra av grupperna. Sverige är sekreterare i IEC TC 36 och ordförande i TC 36A.

Redovisning av dagsläget

Under 2022 och början av 2023 har kommittén fått in ett antal förslag på kommande uppdateringar av standarder.

IEC

TC 36 jobbar med drygt 50 standarder inom IEC. Det finns en huvudkommitté och en subkommitté, TC 36 samt TC 36A som hanterar genomföringar.

Inom TC 36 hanteras standarder inom följande områden:

- Stödisolatorer för stationer, glas, porslin eller komposit
- Ledningsisolatorer
- Armaturdetaljer för isolatorer såsom länkar och ljusbågshorn
- Radiointerferens från isolatorer
- Artificiella nedsmutsningstester som ska efterlikna verkligheten
- Hållfasthet, isolationsförmåga och dimensioner.

Dan Windmar är sekreterare och Ingvar Eriksson på SEK Svensk Elstandard är assisterande sekreterare.

Just nu pågår arbete med uppdateringar av ca 15 standarder.

Till TC 36 finns en arbetsgrupp WG 11 kopplad som jobbar med nedsmutsning IEC TS 60815 *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions*. Del 1-3 kom ut 2008. Igor Gutman och Yury Solovyev deltar i denna arbetsgrupp. Det pågår en uppdatering av del 1-3 och



förslag har varit ute på remiss under både 2021 och 2022. Arbetet har tagit lång tid på grund av att alla inte är överens. Under sommaren 2023 har arbetet kommit igång och planeringen är att uppdateringen ska slutföras under 2025.

Ytterligare en arbetsgrupp WG 25 är startad under året och ska ta fram en ny TS som ska hantera isolerade reglar, *Composite insulated cross-arms with AC rated voltage greater than 1 000 V and DC voltage greater than 1 500 V*. Peter Sidenvall deltar i denna arbetsgrupp. Det finns tre projektteams PT 63264, PT 63414 och PT 63432.

PT 63264 *Fiber optical bushings for a.c. voltage greater than 1 000 v and d.c. voltage greater than 1 500 V – definitions, test methods and acceptance criteria* Denna grupp ska utveckla en ny specifikation för fiberoptisk genomföring. I detta team ingår Peter Sidenvall från Sverige.

PT 63414 är ett projektteam som ska utveckla en teknisk specifikation för *Pollution tests for high voltage insulators made of hydrophobicity transfer materials*. Detta team leds av Igor Gutman och i gruppen ingår även Yuri Solovyev och Henrik Löfås.

PT 63432 är ett projektteam som ska utveckla en teknisk specifikation för *Room temperature vulcanising (RTV) silicone rubber for outdoor insulators*. Det innebär att specificera hur en beläggning av silikongummi ska utföras på glas eller porslinsisolatorer. I gruppen ingår Johan Lundegård från I2G.

Det finns 10 Maintenance teams: Dessa grupperingar MT 14 - MT24 uppdaterar befintliga standarder efter fastställda planer. Vi har delegater i grupperna MT 16, 18, 19, 20, 23 och 24:

MT 14: Revision av kapitel 471 i IEC 60050.

MT 15: AC and DC pollution test standards, RIV and special tests. Revision av IEC 61245 och IEC 60507 som handlar tester med artificiell nedsmutsning av isolatorer. Standarderna ska utökas för högre spänningsnivåer. Igor Gutman är convenor. MT16: Surface properties of insulators. Revision av IEC/TS 62073 Mätmetoder för fuktavstötning. Dan Windmar är convenor.

MT 17: Ceramic and Glass OHL Insulators. Revision av IEC 60305 och IEC 60433. Isolatorer för luftledningar i glas och porslin.

MT 18: Composite/Polymeric OHL Insulators
Revision av IEC 61109, 61466-1,-2, IEC 62609 och IEC 61952-2. Isolatorer för luftledning i komposit. Igor Gutman är medlem i gruppen. För standard 61109 har vi från Sverige drivit på en revision då vi ser att en nuvarande versionen inte uppfyller dagens krav på isolatorer. Ny standard väntas klar under 2024.

MT 19: Design Test Standards.

Revision av IEC 62217 Testmetoder för polymerisoler. Denna standard har vi från Sverige drivit på en revision då vi ser att en nuvarande versionen inte uppfyller dagens krav på isolatorer. Remiss ute för kommentarer under 2023. Uppdaterad standard väntas under 2025. Dan Windmar, Igor Gutman och Anders Holmberg är med i gruppen.

MT 20: Test standards for ceramic/glass OHL insulators.

Revision av IEC 60383 Isolatorer för luftledning i glas och porslin över 1000 V. Dan Windmar är convenor i denna grupp. IEC 60383-1 kom ut 2023. Arbete pågår med del 2.

MT 21: Coupling systems for OHL insulators.

Revision av IEC 60120, IEC 60372 och IEC 60471. Standarder som hanterar kopplingsdetaljer för strängisolatorer.

MT 23: RIV move into MT15 (MT23 reserve for Substation insulators ceramic IEC 60168, IEC 62155, IEC 60237...)

Revision av IEC 60437. Revideras tillsammans med IEC 60383 med tanke på radiostörningar. Dan Windmar är medlem i denna grupp. Ny standard blev klar under 2024.

MT 24: Substation insulators composite/polymer/hybrid.

Revision av IEC 62772 och IEC 61462. Rörisolatorer som används till bl a brytare och mättransformatorer. Magnus Svanberg och Igor Gutman är medlemmar i denna grupp. Standarder färdigställdes under 2023.

Det finns även en samarbetsgrupp Joint Working group JWG 22. Denna hanterar atmosfäriska störningar och styrs av TC 42. Vi har ingen delegat från TK 36 med i denna grupp.

TC 36A

Inom TC 36 hanteras standarder inom området

genomföringar för tex transformatorer och ställverk. I denna kommitté är Lars Jonsson ordförande.

Till TC 36 A ingår 5 standarder och 5 arbetsgrupper. MT 5: Maintenance Team för revision av IEC 60137. Hanterar revision av standard för genomföringar för DC och genomföringar över 1 kV. Lars Jonsson är convenor i gruppen. Jan Löfås är antagen som expert till gruppen.

MT 6: Bushings seismic qualification

Arbetar med genomföringar för seismiska aktiviteter.

JWG 7: Joint working group. Förbereder en teknisk rapport om standardiserad dimensionering av genomföringar till transformatorer. Marina Gullo är med som svensk delegat.

JWG 10: Joint working group. Samarbete med TC 14 för att ta fram en ny standard för "Transformer Bushing Guide". Peter Sjöberg är med som svensk delegat.

JMT 9: HVDC Bushings

Joint Maintenance Team för uppdatering av IEC/IEEE 65700-19-03 Genomföringar för DC. Gemensamt med IEEE. Lars Jonsson är convenor i gruppen.

CENELEC

Inom CENELEC-området Isolatorer finns två grupperingar. SR 36 samt TC 36A.

SR 36 (Reporting secretariat). Denna grupp har inga egna europeiska standarder utan här finns endast IEC-standarder som ska harmoniseras med en EN-standard. Här är vi inte aktiva utan får endast info om vad som händer.

TC 36A är en kommitté inom CENELEC som hanterar genomföringar. I denna kommitté är vi med och deltar och röstar. Här finns några standarder som inte finns som IEC-standarder. Dessa börjar med EN 50XXX. Det finns 6 standarder som är rena CENELEC-standarder och som berör genomföringar under 52 kV. Flertalet av IEC-standarderna är omgjorda som SS-EN-standarder. Under 2024 har det kommit ut en standard för röstning.

Viktiga framsteg

Inom isolatorområdet ingår att ta fram framför allt standarder som innehåller testmetoder som kan spegla ett långvarigt användande i ett kraftsystem. Att hitta metoder för tester som kan utföras så enkelt som

möjligt samtidigt som det ska spegla hur isolatorn ska användas och i vilken miljö den ska utsättas för är inte lätt.

Det pågår diverse projekt utanför standardiseringen för att förbättra testmetoder, så att standarder kan bli bättre. Inom TK 36 samt även TC 36 är utveckling av standarder samt utvärdering av nya testmetoder en stor del av arbetet.

Under 2024 har arbete fortsatt med standarder som hanterar nedsmutsning och fuktavstötning varit i fokus liksom diverse testmetoder för polymerisolatorer.

Behov av fortsatt arbete

Utvecklingen mot mer kompositisolatorer pågår och kommer att fortsätta kommande år. Nya testmetoder för att ytterligare skärpa kraven på kompositisolatorer håller på att tas fram.

Mycket arbete läggs på utformning av test av yttre påverkan på isolatorer såsom väder och nedsmutsning, men även atmosfäriska störningar.

Genomföringar för just transformatorer är ett område som är viktigt där det pågår en del arbete. Även genomföringar för fiberoptik ses som ett område som kommer att vara betydelsefullt med pågående digitalisering och mätning.

Sammanfattning

Arbetsområdet för TK 36 är högspänningsisolatorer för ledningar och stationer samt för genomföringar till t ex transformatorer. TK 36 är en aktiv grupp med främst standarder inom IEC. Sverige har representeranter i flertalet internationella arbetsgrupper och även sekreterare i TC 36 samt ordförande i TC 36A. Under 2024 har arbete med standarder som hanterar nedsmutsning och fuktavstötning varit i fokus liksom diverse testmetoder för polymerisolatorer. Det har även startats ett arbete med isolerade reglar för stolpar.