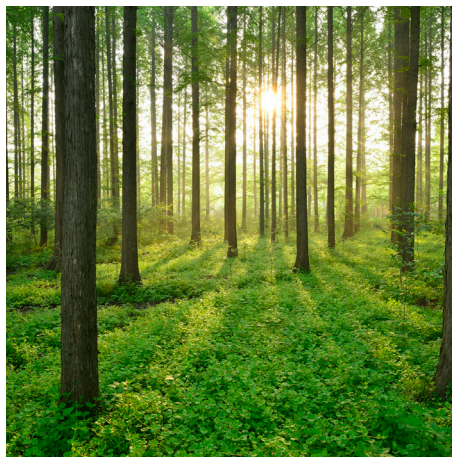
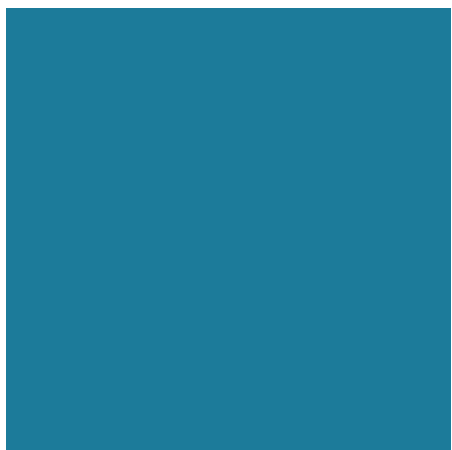


STANDARDISERING INOM SEK/IEC 2024

RAPPORT 2025:1069



STANDARDISERING GENOM SEK
SVENSK ELSTANDARD



Standardisering inom SEK/IEC 2024

SUSANNE STJERNFELDT OCH ANDREA BILLE PETTERSSON

ISBN 978-91-89919-69-3 | © Energiforsk januari 2025

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se

Förord

Rapporten beskriver det branschgemensamma standardiseringsarbetet under år 2024 inom det elektrotekniska området tillhörande SEK, IEC och CENELEC. Elektroteknisk standardisering är ett område som karaktäriseras av samverkan mellan användare, tillverkare och myndigheter. Arbetet är en naturlig del i elkraftbolagens verksamhet i samband med omfattande förnyelse och utbyggnad, egen konstruktion och för att få en god kunskapsbas i företaget.

Att medverka i utformningen av standarder är ett effektivt sätt att försäkra sig om långsiktighet i gjorda investeringar och en garanti för öppen konkurrens mellan olika tillverkare. Underhållsinsatser kan också minskas med hjälp av etablerade standarder. Den allt snabbare tekniska utvecklingen sätter en ökad press på standardiseringsprocessen för att hinna med innan de facto standarder börjat tillämpas i alltför omfattande grad. År 1994 fick Energiforsk (dåvarande Elforsk) av ägarna uppdraget att samordna elkraftbolagens gemensamma standardiseringsarbete inom det elektrotekniska området. Efter en initial bedömning av verksamheten beslutades att ersättning skulle utgå till de ledamöter som antingen medverkade i utvalda internationella projekt eller i svenska tekniska kommittéer. Programmet drivs med programstyrelse, styrgrupp och programansvarig. Kostnaden för programmet under 2024 har varit drygt 1,2 miljoner kronor. Intressenterna har varit Energiföretagen Sverige och Svenska kraftnät.

Energiforsk vill framföra ett stort tack till både styrgrupp och programstyrelse, som bidragit med synpunkter, erfarenheter och beslut. Styrgruppen har bestått av:

- Claes Ahlrot, Eon Energidistribution (ordförande)
- Peter Altzar, Fortum
- Per-Olof Andersson, Vattenfall Vattenkraft
- Thomas Eng, Vattenfall Eldistribution
- Tokhir Gafurov, Ellevio
- Henric Magnusson, Svenska kraftnät
- Susanne Stjernfeldt, Energiforsk (programansvarig)
- Matz Tapper, Energiföretagen Sverige

Programstyrelse:

- Lina Enskog Broman, Energiföretagen Sverige (ordförande)
- Mikael Karlsson, Energiforsk
- Henric Magnusson, Svenska kraftnät
- Susanne Stjernfeldt, Energiforsk.

Stockholm i februari 2025

Susanne Stjernfeldt
Elnät, Vindkraft och Solel

Sammanfattning

Denna rapport beskriver kort de svenska energiföretagens branschgemensamma standardiseringsverksamhet inom SEK under år 2024.

TK 2 Vattenkraftgeneratorer

WG 33 inom TK 2 har tagit fram en specifik standard för vattenkraftsgeneratorer (IEC 60034-33) som är klar och är publicerad. Arbetsgruppen fortsätter arbetet med att ta fram en specifik standard för motorgenerator inkluderande system för variabelt varvtal. Denna standard kommer att heta IEC 60034-39.

TK 4 Vattenturbiner

Syftet med TK 4 är att bevaka, delta och bidra med synpunkter i olika internationella arbetsgrupper som arbetar med att ta fram och revidera standarder för vattenturbiner. Detta arbete bedrivs av IEC. TK 4 har 3 möten per år där progressen av standardiseringsarbetet redovisas. TK 4 föreslår också svenska representanter till arbetsgrupperna. De svenska representanterna deltar aktivt i arbetsgruppsmötena för att framföra synpunkter som är viktiga ur svensk synvinkel. Arbetet i TK 4 består också av att granska utkast till nya standarder samt att godkänna dessa.

TK 8 Elenergiförsörjningssystem

TK 8 handlar till stor del om den förändring som är på gång när det gäller elektrifiering och övergång till fossilfri elproduktion. Det europeiska arbetet med att utveckla nätkoder för el fortsätter och CENELEC har skapat grupper för att lättare kunna samarbeta med ACER och ENTSO-E. Inom IEC pågår parallellt mycket arbeten inom områden som överlappar det europeiska arbetet.

TK 11 Elektriska luftledningar för starkström

2024 ett relativt lugnt år. De flesta punkterna på mötesagendorna handlade om att svara på olika frågor skickade till kommittén. Under året har ett externt projekt genomförts. Det innefattade beräkning av två 400 kV stolptyper med laster enligt de nya vind- och islastkartor som färdigställdes under 2023. Kommittén har haft två möten under 2024. 3 medlemmar har lämnat kommittén och 3 har tillkommit.

TK 14 Transformatorer

På internationell nivå pågår ett fortlöpande arbete med att uppdatera ett flertal standarder inom IEC 60076-serien. Intressant är att IEEE och IEC samarbetar om att slå ihop två standarder till en gemensam om fasvridande transformatorer.

TK 17 Kopplingsapparater och kopplingsutrustning för högspänning

Baserad på våra ledamöters intressenivå hoppas vi att vi kommer att kunna hitta bästa modell för vårt aktiva deltagande i olika arbets- och underhållsgrupper. I TK 17A har vi flera deltagare och i TK 17C är vi representerad i IEC TR 62271-208.

Rekrytering av nya medlemmar ses också som ett viktigt framsteg till att få bättre representation för Sverige i standardiseringsarbete.

TK 20 Kraftkablar och installationskablar

Den svenska kraftkabelstandardiseringen TK 20 följer CENELEC samt IEC TC 20. Kablarna är sedan en längre tid till största del väl etablerade produkter. Huvudstandardiseringsverksamheten är underhåll och revisioner. Standarddokumenten för kablar ≤ 1 kV är av katalogtyp, där varje land har en egen del som i stort sett kan revideras oberoende av andra länder. En ny svensk standard för mellanspänningskabel PP-baserad isolation är under framtagning.

TK 36 Isolatorer

Arbetsområdet för TK 36 är högspänningsisolatorer för ledningar och stationer samt för genomföringar till exempel transformatorer. TK 36 är en aktiv grupp med främst standarder inom IEC. Sverige har representanter 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 regler för stolpar.

TK 56 Tillförlitlighet

Det är viktigt att engagera sig i standardiseringsarbetet kring tillförlitlighet. Utöver den generella nyttan med standardisering ses bland annat en utveckling knutet till återanvändning av komponenter och system, detta är viktigt med avseende på resurseffektivitet. Aktiviteten inom TK 56 har främst varit reaktiv med ett antal avstämningar och röstande i ett antal frågor. Från ett organisatoriskt perspektiv står TK 56 inför följande: ordförande är nära pension och letar efter en ersättare. Samtidigt har det tillkommit nya medlemmar, samtliga med stor erfarenhet men också med fyllda kalendrar. Det vore önskvärt att hitta några ledamöter med ett par års erfarenhet från branschen som skulle kunna engagera sig.

TK 57 Styrning av kraftsystem och tillhörande kommunikation

Det arbete inom TK 57 som finansierats av Energiforsk under 2024 består av arbete i TK 57, där Anders Johnsson är ordförande, och av arbete i de internationella arbetsgrupperna 10, 17 och 19, ingående i IEC TC 57. I arbetsgrupp 10 är Florin Stelea medlem, i arbetsgrupp 17 deltar Anders Johnsson och i arbetsgrupp 19 har Yiming Wu utsetts som deltagare. Florin och Anders deltar också båda i strategic Advisory Group AG 22 som etablerades under 2021 i syfte att stötta det strategiska arbetet i TC 57. I denna rapport sammanfattas arbetet i dessa grupper. Rapporten innehåller också information om övrigt arbeten inom TC 57.

TK 64 Elinstallationer för lågspänning samt skydd mot elchock

Under året har det inom den svenska grupperingen TK 64 påbörjats översynen av SS 436 40 00. Arbetet har skett genom flertalet extra möten jämfört med normalt mötesschema för grupperingen och arbetet kommer fortsätta och förhoppningsvis slutföras under 2023.

TK 69 Laddinfrastruktur för elfordon

SEK Svensk Elstandard svarar för standardiseringen på det elektrotekniska området i Sverige och samordnar svensk medverkan i internationell och europeisk standardisering som nationalkommitté av IEC respektive CENELEC. Genom svenska TK 69 *Elfordonsladdning-System och infrastruktur* där svenska experter praktiskt arbetar som medlemmar i internationella IEC/TC 69 *Electrical power/energy transfer systems for electrically propelled road vehicles and industrial trucks* sker standardisering inom främst stationär laddningsutrustning, anslutning mellan fordon och yttre laddningsutrustning samt elsäkerhet vid laddning och kommunikation med fordon för laddning. Kontakter finns även med andra berörda kommittéer inom SEK. Genom IEC/TC 69 sker även samarbete med ISO och övriga relevanta standardiseringsgrupper inom området.

TK 78 Säkerhet vid arbete, metoder, verktyg och materiel

Cecilia Axelsson valdes som ny ordförande. Under föregående år har revisionen av EN 50110–1 avslutats och publicerades under 2024 som fastställd svensk standard. Tillhörande handbok 446 publicerades även den under 2024. Ett plenarmöte BTTF 62-3 hölls 11-13:e juni i Kista Sverige.

TK 94/95 Reläer och reläskydd

TK 94/95 verkar för att standarder inom reläer och reläskydd utvecklas och möjliggör en teknisk utveckling. Utvecklingsarbetet bedrivs huvudsakligen i internationella arbetsgrupper. Under 2024 har standarden SS-EN IEC 62246-4 getts ut, som innehåller funktionskrav för tunga reläer i tillämpningar med magnetiska ställdon och magnetiska sensorer.

TK 99 Systemkonstruktion och isolationskoordination av högspänningsinstallationer

TK 99 *Systemkonstruktion och isolationskoordination av högspänningsinstallationer* är en teknisk kommitté inom SEK Svensk Elstandard som arbetar med standardisering för högspänningsinstallationer.

TK 106 Elektromagnetiska fält – gränsvärden och mätmetoder

TK 106 arbetar med standardiseringsfrågor som har att göra med människors exponering, såväl bland allmänheten som yrkesmässigt, för elektromagnetiska fält. Kommittén deltar i utarbetandet av nya standarder, i vissa fall genom direkt deltagande i arbetsgrupper och i de flesta fall genom granskning och synpunkter på nya standarder. Vissa standarder behandlar ett nytt område, som induktiv energiöverföring, de flesta nya standarder är revideringar av befintliga standarder för att de skall vara uppdaterade mot nya ICNIRP rekommendationer och myndighetskrav och avspeglar teknikutvecklingen.

TK 111 Miljöaspekter på elektrisk och elektronisk utrustning

SEK TK 111 *Miljöaspekter på elektrisk och elektronisk utrustning* tar fram anvisningar, standarder och tekniska rapporter på den naturliga miljöns område. Kommittén hanterar miljöaspekter för elektriska och elektroniska produkter. Arbetet omfattar

att standardisera metoder för att analysera hälso- och miljöfarliga substanser i elprodukter. Andra områden är materialdeklarationer, miljömässigt hållbar konstruktion, livscykelanalyser, växthusgaser, återvinning, återanvändning och avfallshantering.

TK EMC – Elektromagnetisk kompatibilitet

Ett engagemang i SEK TK EMC bidrar till framgångsrik utveckling av framtidens smarta elnät genom att goda förutsättningar för elektromagnetisk kompatibilitet skapas. Framtidens smarta mätare, solceller, energilager, elfordon, laddare av elfordon och andra elektriska produkter är under fortsatt stark utveckling varför standarder också behöver utvecklas. Dels för att undvika hönan-och-ägget-problematik och dels för att produkterna fortsatt ska kunna fungera i det elektriska ekosystemet. Många av framtidens produkter är ju inför storskalig implementering och har relativt hög effekt jämfört med andra produkter i hemmet. Viktigt är också hur man mäter EMC, varför stort fokus ligger även på detta. Syftet är också att bevaka standardiseringsarbetet inom IEC SC 77A, CENELEC TC 210 och SEK TK EMC vad avser aktiviteter av särskilt intresse för elnätsföretagen.

Nyckelord

Standardisering, SEK, Svensk elstandard, IEC, elektronik

Innehåll

1	Inledning	11
2	Kommittéer	12
2.1	TK 2 VATTENKRAFTGENERATOR	12
2.1.1	Deltagare i TK 2	12
2.1.2	Syfte med standardiseringen	13
2.1.3	Värdet av svenskt deltagande	13
2.1.4	Redovisning av dagsläget	13
2.1.5	Viktiga framsteg	13
2.1.6	Behov av fortsatt arbete	13
2.2	TK 4 VATTENTURBINER	14
2.2.1	Deltagare i TK 4	14
2.2.2	Syfte med standardiseringen	14
2.2.3	Värdet av svenskt deltagande	15
2.2.4	Redovisning av dagsläget	15
2.2.5	Viktiga framsteg	15
2.2.6	Behov av fortsatt arbete	15
2.3	TK 8 ELENERGIFÖRSÖRJNINGSSYSTEM	16
2.3.1	Deltagare i TK 8	16
2.3.2	Syfte med standardiseringen	16
2.3.3	Värdet av svenskt deltagande	16
2.3.4	Redovisning av dagsläget	17
2.3.5	Viktiga framsteg	17
2.3.6	Behov av fortsatt arbete	17
2.4	TK 11 ELEKTRISKA LUFTLEDNINGAR FÖR STARKSTRÖM	18
2.4.1	Deltagare i TK 11	18
2.4.2	Syftet med standardiseringen	18
2.4.3	Värdet av svenskt deltagande	19
2.4.4	Redovisning av dagsläget/viktiga framsteg	19
2.4.5	Behov av fortsatt arbete	20
2.5	TK 14 TRANSFORMATORER	21
2.5.1	Deltagare i TK 14	21
2.5.2	Syftet med standardiseringen	21
2.5.3	Värdet av svenskt deltagande	21
2.5.4	Redovisning av dagsläget	22
2.5.5	Viktiga framsteg	22
2.5.6	Behov av fortsatt arbete	22
2.6	TK 17 KOPPLINGSAPPARATER OCH KOPPLINGSUTRUSTNING FÖR HÖGSPÄNNING	23
2.6.1	Deltagare i TK 17	23

2.6.2	Syftet med standardiseringen	23
2.6.3	Värdet av svenskt deltagande	24
2.6.4	Redovisning av dagsläget	24
2.6.5	Viktiga framsteg	24
2.6.6	Behov av fortsatt arbete	25
2.7	TK 20 KRAFTKABLAR OCH INSTALLATIONSKABLAR	26
2.7.1	Deltagare i TK 20	26
2.7.2	Syfte med standardiseringen	27
2.7.3	Värdet av svenskt deltagande	27
2.7.4	Redovisning av dagsläget	27
2.7.5	Viktiga framsteg	31
2.7.6	Behov av fortsatt arbete	31
2.8	TK 36 ISOLATIONER	32
2.8.1	Medlemmar i TK 36	32
2.8.2	Syftet med standardiseringen	32
2.8.3	Värdet av svenskt deltagande	33
2.8.4	Redovisning av dagsläget	33
2.8.5	Viktiga framsteg	36
2.8.6	Behov av fortsatt arbete	36
2.9	TK 56 TILLFÖRLIGHET	37
2.9.1	Deltagare i TK 56	37
2.9.2	Syftet med standardiseringen	37
2.9.3	Värdet av svenskt deltagande	38
2.9.4	Redovisning av dagsläget	38
2.9.5	Viktiga framsetg	38
2.9.6	Behov av fortsatt arbete	38
2.10	TK 57 STYRNING AV KRAFTSYSTEM OCH TILLHÖRANDE KOMMUNIKATION	39
2.10.1	Deltagare i TK 57	39
2.10.2	Syftet med standardiseringen	39
2.10.3	Värdet av svenskt deltagande	40
2.10.4	Redovisning av dagsläget	41
2.10.5	Viktiga framsteg	45
2.10.6	Behov av fortsatt arbete	46
2.11	TK 64 ELINSTALLATIONER FÖR LÅGSPÄNNING SAMT SKYDD MOT ELCHOCK	48
2.11.1	Deltagare i TK 64	48
2.11.2	Syftet med standardiseringen	49
2.11.3	Värdet av svenskt deltagande	50
2.11.4	Redovisning av dagsläget	50
2.11.5	Viktiga framsteg	51
2.11.6	Behov av fortsatt arbete	51

2.12	TK 69 LADDINFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON	52
2.12.1	Deltagare i TK 69	52
2.12.2	Syftet med standardiseringen	52
2.12.3	Värdet av svenskt deltagande	53
2.12.4	Redovisning av dagsläget	53
2.12.5	Viktiga framsteg	54
2.12.6	Behov av fortsatt arbete	55
2.13	TK 78 SÄKERHET VID ARBETE -METODER, VERKTYG OCH MATERIEL	58
2.13.1	Deltagare i TK 78	58
2.13.2	Syfte med standardiseringen	59
2.13.3	Värdet av svenskt deltagande	59
2.14	TK 94/95 RELÄER OCH RELÄSKYDD	60
2.14.1	Deltagare i TK 94/95	60
2.14.2	Syfte med standardiseringen	60
2.14.3	Värdet av svenskt deltagande	60
2.14.4	Redovisning av dagsläget	61
2.14.5	Viktiga framsteg	61
2.14.6	Behov av fortsatt arbete	61
2.15	TK 99 HÖGSPÄNNINGSINSTALLATIONER	62
2.15.1	Deltagare i TK 99	62
2.15.2	Syftet med standardiseringen	62
2.15.3	Värdet av deltagande	63
2.15.4	Redovisning av dagsläget	64
2.15.5	Viktiga framsteg	64
2.15.6	Behov av fortsatt arbete	65
2.16	TK 106 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT – GRÄNSVÄRDEN OCH MÄTMETODER	66
2.16.1	Deltagare i TK 106	66
2.16.2	Syftet med standardiseringen	66
2.16.3	Värdet av svenskt deltagande	67
2.16.4	Redovisning av dagsläget	67
2.16.5	Viktiga framsteg	68
2.16.6	Viktiga framsteg	70
2.17	TK 111 MILJÖASPEKTER PÅ ELEKTRISK OCH ELEKTRONISK UTRUSTNING	72
2.17.1	Deltagare i TK 111	72
2.17.2	Syfte med standarden	72
2.17.3	Värdet av svenskt deltagande	73
2.17.4	Redovisning av dagsläget	74
2.17.5	Viktiga framsteg	76
2.17.6	Behov av fortsatt arbete	77
2.18	TK EMC ELEKTROMAGNETISK KOMPABILITET	78
2.18.1	Deltagare i TK EMC	78
2.18.2	Syfte med standardiseringen	79

2.18.3	Värdet av svenskt deltagande	79
2.18.4	Redovisning av dagsläget	80
2.18.5	Viktiga framsteg	80
2.18.6	Behov av fortsatt arbete	82

1 Inledning

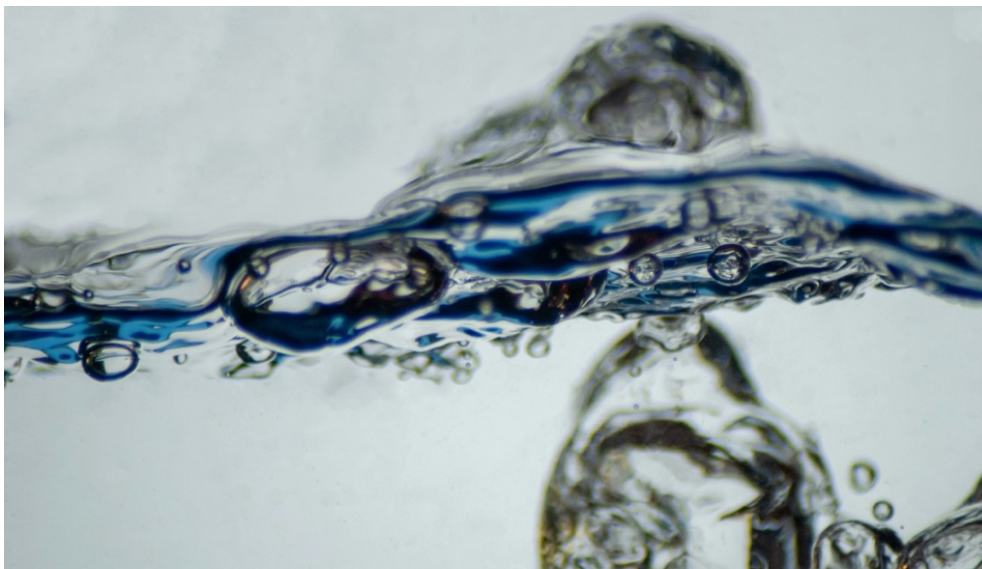
Energiforsk har under en längre tid haft uppdraget från Energiföretagen Sverige (tidigare Svensk Energi och Svensk Fjärrvärme) samt Svenska kraftnät att samordna energibolagens intressen i standardiseringsverksamheten inom programmen Standardisering genom SEK svensk elstandard, och Standardisering genom svenska institutet för standarder, SIS. Detta har genomförts i två separata program. Verksamheten ses som angelägen för energibranschen då man på ett effektivt sätt kan påverka utformning och tolkning av nya standarder så att de anpassas efter svenska förhållanden och att användaraspekten beaktas. Samordningen mellan de två programmen innebär att rapportering från de båda verksamheterna sker via Energiforsks hemsida och att de båda programmen har en gemensam programstyrelse.

SEK är svensk nationalkommitté i IEC (International Electrotechnical Commission). IEC:s standardiseringsarbete ligger till grund för de flesta europeiska och svenska standarder inom det elektrotekniska området. SEK är också svensk nationalkommitté i det europeiska samarbetet i CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique), och fokuserar på att fastställa internationell standard från IEC som europeisk standard.

Det är av stor vikt att användarsynpunkter tas tillvara i standardiseringsarbetet, så att kraftföretagen därmed försäkras om att det finns användarrepresentanter i, för dem, viktiga kommittéer. Internationellt är det viktigt att säkerställa att svenska förhållanden belyses i standardiseringsarbetet, så att inte svenska företag behöver hantera onödiga kostnader. Det kan gälla klimatförhållanden, men också "traditionellt" svenskt byggnadssätt. Våra relativt stora avstånd mellan produktion och konsumtion innebär att vi har ett system som i vissa avseenden är olikt de i omvärlden.

2 Kommittéer

2.1 TK 2 VATTENKRAFTGENERATOR



2.1.1 Deltagare i TK 2

Namn

Sun Yutian
Werner Ladstatter
Grabner Christian
Sedding Howard
Shaikh Ashfak
Stone Greg
Tetreault Andre
Schwery Alexander
Liu Zheng
Ruan Lin
Zubing Zou
Hildinger Thomas
Sarget Fabrice
Gattulli Luca
Oldrati Adriano
Scandellari Adriano
Nagura Osamu
Ishizuki Teruyuki
Fujita Takashi
Yamashita Hiroyuki
Altzar Peter

Samtliga deltagare i mötet är leverantörer från Voith, Andritz, GE, Hitachi, Toshiba samt Harbin. Deltagare är från beställarsidan.

Undertecknad från Fortum Sverige samt Luca Gattulli från Enel Italien.

2.1.2 Syfte med standardiseringen

Det saknas för närvarande en specifik standard för maskiner avsedda för pumpdrift med varierbart varvtal och kommande standard är primärt avsett för pumpaggregat men även andra tillämpningar som kräver varierbart varvtal.

2.1.3 Värdet av svenskt deltagande

Även i Sverige diskuteras byggande av pumpkraftverk så det är värdefullt att få ta del av tidigare erfarenheter främst från Japan som är föregångsland avseende pumpkraftverk men även vara med och påverka utformningen av en ny standard.

2.1.4 Redovisning av dagsläget

Som nämnts har ett första möte ägt rum och avhandlat omfattningen av den nya standarden samt definition av olika typer av maskiner och system för varvtalsstyrning. Mycket arbete återstår för de tekniska delarna.

2.1.5 Viktiga framsteg

Omfattningen justerades till att även omfatta tekniker för varvtalsstyrning för andra tillämpningar än pumpkraftverk.

2.1.6 Behov av fortsatt arbete

Som nämnts har arbetet bara startats upp.

2.2 TK 4 VATTENTURBINER



2.2.1 Deltagare i TK 4

Namn	Företag	Roll
Magnus Nilsson	Vattenfall Vattenkraft	Ordförande
Mikael Sendelius	Sweco Sverige	Sekreterare
Peter Altzar	Fortum Sverige	Ledamot
Jenny Jungstedt	Skellefteå kraft	Ledamot
Linn Saarinen	Svenska kraftnät	Ledamot
Lars Svensson	Uniper	Ledamot
Tobias Svensson	Sweco	Ledamot
Jörgen Tyrebo	Andritz Hydro Sverige	Ledamot
Gregory Simmons	Fortum Sverige	Ledamot
Viktor Centing	SEK	Ledamot

Förutom de ordinarie medlemmarna i TK 4 är följande experter utsedda för deltagande i arbetsgrupper:

Magnus Lövgren	Vattenfall Vattenkraft
Anders Skagerstrand	Voith Hydro

2.2.2 Syfte med standardiseringen

Internationellt accepterade standarder och riktlinjer är ett värdefullt stöd vid upphandling och kontroll av leveranser. Utöver detta ger användandet av standarder ökade förutsättningar för en likvärdig bedömning av tekniska anbud och därmed en rättvis jämförelse mellan olika leverantörer vilket förbättrar rättvisan vid anbudsutvärdering. Eftersom experter från olika delar av världen är med i utvecklingsarbetet av befintliga standarder och framtagandet av nya blir dessa handlingar ett sätt att dokumentera ett brett spektrum av erfarenheter inom flera olika tillämpningsområden. Detta är ett effektivt sätt att få fram "Best practice" inom flera viktiga områden vilket gör att risken minskar för att misstag upprepas. Det är extra viktigt inom vattenkraften då komponenter och utrustning

förväntas ha lång livslängd, men också för att erfarenheter vid generationsväxlingar eller vid stor personalomsättning inte ska gå förlorade.

2.2.3 Värdet av svenskt deltagande

En viktig del av arbetet inom TK 4 är att se till att det finns svenska representanter som kan ingå i de internationella arbetsgrupper som uppdaterar standarder samt tar fram nya standarder för vattenkraften. Det är viktigt att påverka det internationella standardiseringsarbetet med synpunkter som är betydelsefulla ur svensk synvinkel då det finns flera skillnader mellan hur svensk vattenkraft byggts upp och används jämfört med internationellt.

2.2.4 Redovisning av dagsläget

TK 4 har årligen tre möten. För att driva arbetet framåt i de olika internationella arbetsgrupperna hålls både virtuella och fysiska möten. De svenska representanterna har hög närvaro vid dessa möten. Vartannat år hålls ett samlat möte för samtliga medlemsländer inom IEC TC 4 Hydraulic turbines, så kallat plenarmöte (PM). 2024 hölls mötet i Lyon, Frankrike mellan den 10 och 11 juni. Flera medlemmar i TK 4 närvarade vid detta möte. 2022 var TK 4 värd för PM.

I början på 2024 var den svenska representanten i WG 14, Tobias Svensson, värd för ett arbetsgruppsmöte, som hölls i Malmö. WG 14 arbetar med standarderna IEC 60308, IEC 61362 och IEC 62270.

Arbetet i TK 4 består också av att granska och rösta om nya eller reviderade standarder samt olika förslag om nya standardiseringsarbeten. TK 4 röstar även om vilka som ska bli ordförande i de olika arbetsgrupperna. Under 2024 har TK 4 svarat på 16 olika ärenden från IEC.

2.2.5 Viktiga framsteg

Under 2024 har TK 4 bidragit mycket till det pågående arbetet med en ny teknisk rapport/standard om dödnät-startfunktion för vattenkraftstationer. En funktion som ser olika ut i olika länder beroende på hur anläggningarna är utformade. Andra viktiga framsteg under året är att nya revisioner har publicerats av IEC 61362 *Vägledning vid beskrivning och specificering av reglersystem*, samt IEC 60308 *Provning av reglersystem*.

2.2.6 Behov av fortsatt arbete

TK 4 anser att det finns ett kontinuerligt behov av att följa arbetet med att ta fram internationellt accepterade standarder. Det är viktigt från svensk synvinkel att få kännedom om vad som sker och påverka arbetet med aspekter som är viktiga ur svenska perspektiv.

2.3 TK 8 ELENERGIFÖRSÖRJNINGSSYSTEM



2.3.1 Deltagare i TK 8

Namn	Företag	Roll
Eskil Agneholm	Ellevio	Ledamot
Anna Carlén	Energimarknadsinspektionen	Ledamot
Peiyan Chen	Chalmers Tekniska Högskola	Ledamot
Frans Dijkhuizen	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Thomas Eng	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Joakim Grafström	SEK Svensk Elstandard	Sekreterare
Daniel Holmgren	SEK Svensk Elstandard	Ledamot
Björn Jernström	Ferroamp Elektronik	Ledamot
Daniel Kindblad	Nibe	Ledamot
Thomas Korssell	SEK Svensk Elstandard	Ledamot
Abhay Kumar	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Sylvia Peretti	Svenska Kraftnät	Ledamot
Anders Richert	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Sarah Rönnberg	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Baoling Sheng	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Lars Skoglund	Alleima	Ledamot

2.3.2 Syfte med standardiseringen

TK 8 handlar om att olika parter tar fram gemensamma lösningar på återkommande problem. Standarder underlättar hantering och skapar kostnadseffektiva lösningar. Standarder fungerar också som en komplettering till lagstiftning som tas fram på olika nivåer.

2.3.3 Värdet av svenskt deltagande

Elenergiförsörjningssystem är fortsatt ett område i stor förändring och med snabb utveckling både i Sverige, Europa och i världen. Det sker mycket arbete både på europeisk nivå genom lagstiftning och standardisering och parallellt liknande

arbeten i olika IEC-kommittéer på en mer internationell nivå. Ett svenskt deltagande ger en möjlighet att ta del av information och påverka slutresultaten.

2.3.4 Redovisning av dagsläget

TC8 system aspects of electrical energy supply

Arbetar mycket med frågor kring anslutning av distribuerad produktion som t.ex. krav på solcellsanslutning, LVDC och spänningskvalitet. Det handlar även om mätning och styrning av anläggningar.

TC8A grid integration of renewable energy generation

Mycket om anslutning av havsbaserad vindkraft via HVDC men även DC-anslutning av solkraft.

TC8B decentralized electrical energy systems

Fokus ligger på att ta fram krav på och riktlinjer för mikronät.

TC8C network management in interconnected electric power systems

Olika frågor kring systemstabilitet.

CENELEC

Det finns olika arbetsgrupper för samarbete med ACER och den utveckling som sker genom nätkoder vilka beslutas av EU-kommissionen. CENELEC har till exempel arbetsgrupper för standarder kring anslutning av produktion och HVDC samt efterfrågefleksibilitet.

2.3.5 Viktiga framsteg

På europeisk nivå handlar det mycket om att arbeta parallellt med den process som pågår via krav från EU-kommissionen. Inom IEC arbetas det mycket inom liknande områden men där vi är bundna av det som tas fram i form av europeisk lagstiftning.

2.3.6 Behov av fortsatt arbete

Det har hänt mycket med elsystemet i en del länder men mycket arbete återstår för en fortsatt elektrifiering och bredare övergång till fossilfri produktion även internationellt. Det är viktigt att Sverige och Europa kan vara med och påverka regler och standarder kring det.

2.4 TK 11 ELEKTRISKA LUFTLEDNINGAR FÖR STARKSTRÖM



2.4.1 Deltagare i TK 11

Namn	Företag	Roll
Claes Ahlrot	Eon Energidistribution	Ordförande
Stefan Lindström	Afry	Sekreterare
Homan Aldén	Energiföretagen Sverige	Ledamot
Lars Broman	Necks Electric	Ledamot
Maria Hildorsson	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Fredrik Holmstrand	Sweco Sverige	Ledamot
Erik Karlsson	Rundvirke Poles	Ledamot
Jörgen Martinsson	Svenska kraftnät	Ledamot
Josefin Masreliez	Svenska kraftnät	Ledamot
Ulf Nilsson Lill	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Pernilla Owe	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Åke Persson	LO	Ledamot
Mats Wahlberg	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Fredrik Warne	Amokabel	Ledamot

2.4.2 Syftet med standardiseringen

Övergripande syftet med standarder för kraftledningar på nationell nivå är att ge anvisningar till de som konstruerar och bygger ledningar så att de färdiga ledningarna uppfyller förväntade krav på beständighet samt på drifts- och personsäkerhet.

På europeisk nivå tillkommer önskemålet om fri rörlighet för tjänster mellan länderna. Ambitionen med de sam-europeiska standarderna har därför varit att till exempel konsulter eller entreprenörer från ett land utan hinder skall kunna verka i ett annat land. De nationella standarderna har då setts som handelshinder och målet har varit att undanröja detta hinder genom att standarderna i respektive land ersätts med en sameuropeisk standard.

TK 11:s uppgift

TK 11 utarbetar standarder som behandlar säkerhetsnivåer och mekaniska belastningar för kraftledningar. Vidare anger standarderna mekaniska krav, elektriska krav, kvalitetskrav samt tillverkningskrav för olika komponenter som exempelvis stolpar, ledningstillbehör och fundament. I Sverige ingår även linor i TK 11:s ansvarsområde eftersom TK 7 här har uppgått i TK 11.

Standardisering av isolatorer samt isolationskoordination för kraftledningar sker i samråd med TK 36 och TK 99, som har ett övergripande ansvar för dessa frågor. Utarbetande av standard för jordning av kraftledningar ingår numera i TK 11:s ansvarsområde sedan innehållet i Elsäkerhetsverkets föreskrifter i viss utsträckning har förts över till standarderna.

2.4.3 Värdet av svenskt deltagande

Ett stort problem med den eftersträlvade likriktningen av standarderna för kraftledningar i Europa är att det i de enskilda länderna under årens lopp har byggts upp helt skilda system av nationella standarder, regelverk och praxis för kraftledningar, vilket har medfört att ledningar i olika länder kan skilja sig högst markant från varandra beträffande, konstruktion, materialval, utförande med mera, trots att de yttre förutsättningarna kan vara likvärdiga.

Att över en natt då förändra regelverket, så att det blir samma i hela Europa, skulle därför medföra stort besvär och avsevärda kostnader för medlemsländerna som knappast uppvägs av fördelarna med den förbättrade rörligheten för tjänster.

Genom att delta i standardiseringsarbetet på europeisk nivå så kan vi dels slå vakt om de delarna i det svenska regelverket som vi anser värdefulla och dels ta intryck av lösningar från andra länder som kan förbättra det svenska regelverket. Vi kan dessutom vara med och påverka utformningen av de gemensamma standarderna så att eventuella negativa konsekvenser för svenskt vidkommande blir så små som möjligt när dessa standarder införs i Sverige.

2.4.4 Redovisning av dagsläget/viktiga framsteg

I förra årets rapport beskrevs 2023 som ett "mellanår", men nu när snart även 2024 har passerat kan man konstatera att även detta år var relativt händelsefattigt. Kommittén har haft två möten under året. Vårmötet var på plats hos SEK i Kista medan höstmötet var på distans.

Det som behandlades på mötena var i huvudsak frågor om innehållet i standarderna SSEN 503411 och SSEN 50341218, som exempelvis vilka ändringar som införts i senaste utgåvan av SSEN 50341218, bakgrunden till några av bestämmelserna samt hur de ska tolkas.

Då projektet med att ta fram kartor för vind- och islast på ledningar avslutades under 2023, så var nästa steg att utföra kontrollberäkningar av konstruktioner enligt metoden i SSEN 503411 kombinerad med laster enligt de nyframtagna kartorna. Som exempelkonstruktioner valdes en 400 kV raklinjestolpe och en

400 kV vinkelstolpe från Svenska kraftnät. Att två 400 kV-stolpar valdes beror på att Svenska kraftnät finansierat detta arbete.

Beräkningarna gjordes för 20 olika platser relativt jämnt utspridda över landet. Några platser var valda på grund av höga vind och/eller islaster medan majoriteten av platserna hade laster typiska för sin region. Det alla hade gemensamt var dock att en ledning eller station ägd av Svenska kraftnät finns på platsen.

För platserna med extrema vädervärden blev det naturligtvis klart högre laster än vad dagens standard anger. En del av anläggningarna på dessa platser är ju också dimensionerade för laster större än de i standarden. För majoriteten av platserna i södra Sverige blev dock de väderrelaterade lasterna ganska lika dagens, eller till och med lägre. Jämförelsen är dock inte helt enkel att göra då standarden innehåller en del tolkningsmöjligheter. Dessutom har bara lasterna jämförts. Någon dimensionering har inte gjorts.

Projektet att titta på bestämmelserna för ledningars isolation var ju pausad under 2023, och det har inte återupptagits under 2024.

Under året har tre medlemmar lämnat kommittén och tre tillkommit. Medlemsantalet är således oförändrat jämfört med förra årsskiftet.

2.4.5 Behov av fortsatt arbete

Arbetet med att modernisera den svenska bilagan till SSEN 503411 har kommit en bit på väg, men ännu återstår mycket jobb. Arbetet som gjorts under 2024 har i huvudsak varit inriktat på transmissionsledningar. Nästa steg kan då vara att titta närmre på distributionsledningar.

2.5 TK 14 TRANSFORMATORER



2.5.1 Deltagare i TK 14

Namn	Företag	Roll
Eskil Agneholm	Ellevio	Ledamot
Jim Andersson	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Robert Bronegård	Fortum Sverige	Ledamot
Henrik Elfving	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Evgenii Ermakov	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Lars Jonsson	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Nima Sadr-Momtazi	Hitachi Energy Sweden	Sekreterare
Niclas Schönborg	Svenska Kraftnät	Ledamot
Pontus Sundqvist	Trafikverket	Ledamot
Mårten Svensson	Eon Energidistribution	Ledamot
Peter Werelius	Megger Sweden	Ledamot

2.5.2 Syftet med standardiseringen

Transformatorer är en produkt där handel sker inom hela världen och där de grundläggande standarderna för produkten är framtagna inom IEC.

Komplettering sker via europeiska standarder framtagna bland annat för att anpassa till europeiskt regelverk. Standardiseringen handlar om att säkerställa säkerhet, effektivitet och tillförlitlighet i utrustningen och att samtidigt underlätta för internationella handel.

2.5.3 Värdet av svenskt deltagande

Kraftertransformatorer är en strategisk produkt i elnäten och det har förstärkts ytterligare under de senaste åren via den utveckling som varit med längre leveranstider och stigande priser. För svensk del är det viktigt att kunna vara med och bevaka att utvecklingen sker i en riktning i linje med de behov vi ser för vårt framtida elnät.

2.5.4 Redovisning av dagsläget

IEC

Det pågår arbeten med att uppdatera ett antal av standarderna i 60076-serien:

- IEC 60076-1 ED4 Power transformers - Part 1: General
- IEC 60076-2 ED4 Power transformers - Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers
- IEC 60076-4 ED2 Power transformers - Part 4: Lightning impulse and switching impulse tests of power transformers and reactors
- IEC 60076-6 ED2 Power transformers - Part 6: Reactors

Utöver det ett samarbete med IEEE om att slå samman en IEC- och en IEEE-standard för fasskiftande transformatorer till en gemensam:

- IEC/IEEE 60076-57-135 ED1 Technical guideline for the Application, Specification, and Testing of Phase-Shifting Transformers

CENELEC

Fokus läggs främst på tre områden:

- EN 50708 Power transformers - Additional European requirements
- EN 50299 Oil-immersed cable connection assemblies for transformers and reactors
- prEN IEC/IEEE 60076-57- 1202:202 Power transformers - Part 57-1202: Liquid immersed phase-shifting transformers.

2.5.5 Viktiga framsteg

Inga avgörande förändringar men det pågår ett systematiskt arbete med att uppdatera och underhålla existerande standarder.

2.5.6 Behov av fortsatt arbete

Det sker en snabb utveckling inom elnät och elproduktion för att anpassa till mer intelligenta och miljövänliga system. Det är viktigt att utvecklingen av transformatorer sker parallellt med det.

2.6 TK 17 KOPPLINGSAPPARATER OCH KOPPLINGSUTRUSTNING FÖR HÖGSPÄNNING



2.6.1 Deltagare i TK 17

Namn	Företag	Roll
Anders Alfredsson	Hitachi Energy	Ledamot
Arjan Bronsveld	Hitachi Energy	Ordförande
Jesper Glans	Vattenfall	Ledamot
Petrisor Ioana	Hitachi Energy	Ledamot
Abhishek Jha	Hitachi Energy	Ledamot
Davor Kralj	Svenska kraftnät	Sekreterare, kontaktperson
Tomas Modeer	Scibreak	Ledamot
Urmil Parikh	Hitachi Energy	Ledamot
Andres Sandoval	Svenska kraftnät	Ledamot

2.6.2 Syftet med standardiseringen

TK 17AC omfattar högspännings-kopplingsapparater- och kopplingsutrustningar. Syftet med vårt deltagande är att försöka övervaka och påverka standardutvecklingen för att säkerställa bra anvisningar för respektive produkttillverkare samt tillräckligt bra produktkvalitet för slutanvändarna det vill säga produkt som uppfyller förväntade krav på drift- och personsäkerhet. På grund av utvecklingen av nya teknologier utan SF6 (vakuum och alternativa gasblandningar) är det speciellt viktigt att behålla samma kvalitetsnivå och samma eller lika prestanda samt interoperabilitet mellan utrustningar av olika fabrikat och generationer som ska samverka. Därför är det viktigt att delta i vidare standardutveckling och skydda intresse av de olika branschaktörer i Sverige samt hela svenska samhällets behov av säkra elförsörjning. Genom dessa aktiviteter bidrar vi till internationell branschsamverkan och samarbete mellan användare, tillverkare och myndigheter.

2.6.3 Värdet av svenskt deltagande

Att vi fortsätter vara aktiva deltagare är jätteviktigt eftersom Sverige ska behålla position på framkanten av teknikutvecklingen. För att kunna göra detta är det extremt viktigt att skapa bra kopplingar mellan alla industriaktörer och befintliga samt nya tekniska och andra krav som föreskrivs av respektive standarddokumentation genom våra aktiviteter i TK 17AC. Detta är speciellt viktigt idag till exempel med avseende till grön energi transition som inkluderar bland annat anslutning av nya förnybara energikällor och energi-laggringsställen samt den nya F-gasförordning som driver utvecklingen av ny kopplingsteknik som inte längre är baserad på SF6 gas. Detta är en sak som direkt kräver uppdatering. Därför är det jätteviktigt att vi säkerställer att både kopplingsapparaters tillverkare samt slutanvändares intresse skyddas och behålls genom aktiv påverkan av standardutvecklingen. Samtidigt är högspänningskopplingsapparater- och utrustning idag inte bara tillverkad i Sverige och svenska användare måste upphandla sådana produkter som är tillverkade i länder med andra förutsättningar än de som råder i Sverige. Därför måste ett svenskt deltagande i den internationella standardisering vara aktivt för att garantera att sådana produkter även i fortsättningen tillverkas med specifikationer som är anpassade till de förutsättningar som finns i Sverige. Detta gäller inte bara temperaturklassning men också ovannämnda nya europeiska regulativen såsom ny F-gas förordning liksom nya trender med digitalisering, HVDC med mera.

2.6.4 Redovisning av dagsläget

Det är totalt 29 standarder, 12 tekniska rapporter och nio tekniska specifikationer som TC 17AC ansvarar för.

Standardiseringsarbetet i IEC TC 17AC utförs i följande underhållsgrupper: MT 6, MT 28, MT 32, MT 36, MT 38, MT 44, MT 63, MT 64 och MT 67 dock finns det 31 stycken till utan representation.

Vi har representanter i WG 64 och WG 67.

Under året lämnade en ledamot medlemskap och vi förväntar att hans ersättare tillträder.

På grund av ganska många arbetsdokument och arbets-/underhållsgrupper inom TK 17, TK 17A och TK 17C mandat har vi tagit strategiskt beslut att försöka klargöra olikas ledamöternas intressenivå kring olika dokumenten med syftet att bestämma vilka ledamöter kommer att vara mer aktiva med specifika dokument/projekt/grupp, och vilka som bara vill övervaka dessa och vilka som vill vara passiva. På detta sätt kommer vi att effektivisera vårt samarbete, fördela arbetsbelastning på mer effektivt sätt och minimera onödiga diskussioner.

2.6.5 Viktiga framsteg

Baserad på våra ledamöters intressenivå hoppas vi att vi kommer att kunna hitta bästa modell för vårt aktiva deltagande i olika arbetsgrupper och underhållsgrupper. Till exempel idag har Sverige ingen representation i olika

underhållsgrupper i TK 17. I TK 17A har vi flera representanter och i TK 17C är vi representerad bara i IEC TR 62271-208.

Rekrytering av nya medlemmar ses också som viktigt framsteg till att få bättre representation för Sverige i standardiseringsarbete. Där har varje medlem ett ansvar att lyfta vikten av standardiseringsarbetet inom sin respektive arbetsorganisation.

2.6.6 Behov av fortsatt arbete

För 2025 så hoppas kommittén att vi kan komma vidare med arbetet på mer effektivt sätt med avseende till ny teknikutvecklingen och energisystemomställningen.

2.7 TK 20 KRAFTKABLAR OCH INSTALLATIONSKABLAR



2.7.1 Deltagare i TK 20

Namn	Företag	Roll
Inge Adolfsson	Nexans	Medlem
Kristoffer Berglund	PrysmianGroup	Ordförande AGK
Isella Corso	NKT HV Cables	Medlem
Bo Erlandsson	Intertek	Medlem
Eric Götenfelt	NKT HV Cables	Medlem
Ingvar Hagman	NKT Sweden	Medlem
Mikael Hemnell	Schneider Electric	Medlem
Peter Ipsen	Eon	Medlem
Peter Larsson	Elpress	Medlem
Henric Magnusson	Svenska Kraftnät	Ordföranden
Jan Anders Nilsson	Kima	Medlem
Kjell Oberger	Ellevio	Medlem
Johan Post	RISE	Medlem
Bo Rasmusson	Selcable	Sekreterare AGK, kontaktperson
Torbjörn Söderkvist	NKT HV Cables	Medlem
Ribic Amer	Trafikverket	Medlem
Daniel Schlosser	RISE	Medlem
Urban Sandberg	Amokabel	Medlem
Anders Petersson	NKT HV Cables	Medlem
Martin Jacobsson	Borealis	Medlem
Mats Wahlberg	LTU	Medlem
Samuel Jansson	Vattenfall Eldistribution	Medlem

TK 20 har medlemmar som kommer från kabelindustrin, tillbehörstillverkare, provningsinstitut, elnätsföretag, statliga affärsverk, förvaltningsmyndigheter materialleverantörer och konsultbranschen.

2.7.2 Syfte med standardiseringen

TK 20 arbetar med att bevaka och påverka det internationella standardiseringsarbetet genom att medverka i IEC TC 20 och CENELEC TC 20 samt överföra resultat från det internationella arbetet till svensk standard.

Standardiseringsarbetet innefattar bland annat konstruktion, provning, installation och rekommendationer för isolerade kraftkablar.

2.7.3 Värdet av svenskt deltagande

Värdet av svenskt deltagande är bland annat att säkerställa att svenska synpunkter kommer fram och ger goda möjligheter till internationellt kunskapsutbyte samt fördjupade kunskaper inom området.

En del av arbetet omfattar också anpassning av internationella standarder till svenska förhållanden.

Då mycket av arbetet avser internationella standarder och dessa kan påverka svenska kabeltillverkare samt nätägare är det viktigt att Sverige deltar, bevakar och bidrar i detta arbete.

Internationellt är det av vikt att bevaka svenska förhållanden i standardiseringsarbetet, så att inte onödiga/orimliga kostnader eller krav påläggs de svenska företagen. Det kan gälla klimat- och hållbarhets förhållanden, men också "traditionellt" svenskt byggnadssätt. Våra relativt stora avstånd mellan produktion och konsumtion innebär också att vi har ett elsystem som är olik delar av omvärlden.

2.7.4 Redovisning av dagsläget

Verksamhetsområde TK 20

TK 20 ansvarar för standarder som gäller konstruktion och provning av kraftkabel, produkter som bidrar till överföring av huvuddelen av den elektriska energi som vi behöver för transporter, uppvärmning, kommunikation, belysning och drift av all teknisk utrustning som vi använder. TK 20 ansvarar också för standarder som omfattar kabeltillbehör och ledarskarvning. TK 20 har en gruppssäkerhetsfunktion avseende brandprovning, brandklassning på kraftkablar som omfattar brandspridningsprovning, brandmotståndsprövning, optisk rökdensitetsprovning och korrosivitetsprovning.

TK 20 ansvarar även för att medverka vid utarbetning, bevakning av internationella standarder för konstruktion, provning och rekommendationer för installation (inklusive belastbarhet, strömvärden) för isolerade elektriska kraftkablar, kabeltillbehör och kabelsystem, för användning i kraftgenerering, distribution och transmission. Kabeltillämpningarna omfattar ett obegränsat spännings- och strömområde, samt inkluderar applikationer som kablar för solcellsinstallationer, laddningskablar för elfordon, HVDC-kablar (markkabel och sjökabel), High Temperature Superconducting (HTS) kablar och värmekablar där ström används för att skapa värme. Kablar speciellt utformade för marina applikationer (fartygskabel) som omfattas av SC 18A är undantagna och bevakas

enbart. Alla kablar för kommunikation, dataöverföring och andra icke elkrafttillämpningar täcks på annat håll i andra tekniska kommittéer.

Kraven på driftsäkerhet och kvalitet i vårt elsystem ökar hela tiden eftersom vi övergår från fossila till förnyelsebara energikällor samt även förnyar befintliga äldre kabelsystem.

Arbetet bedrivs i huvudsak i samarbete med den europeiska standardiseringsorganisationen CENELEC och den internationella standardiseringsorganisationen IEC, i vilka TK 20 har arbetsgrupps medlemmar.

Arbetsläget för svensk kabelstandard TK 20

TK 20 har 31 unika svenska standarder som vi underhåller. Inom TC 20-området (IEC, HD och IEC) finns cirka 400 kabelstandarder som underhålls och som TK 20 måste bevaka. TK 20-gruppen bevakar också arbetet i TC 18A som behandlar fartygskablar.

Den svenska kraftkabelstandardiseringen följer CENELEC samt IEC. Kablarna och kabelsystemen är sedan en längre tid etablerade produkter.

Huvudstandardiseringsverksamheten är underhåll och revisioner. Det sker ett kontinuerligt arbete med revisioner av standarder. Standard dokumenten för kablar ≤ 1 kV är av katalogtyp, där varje land har en egen del som i stort sett kan revideras oberoende av andra länder. Flera av de standarder som TK 20 ansvarar för används som referenser i handledningar som SEK ger ut och även i EBR-dokument och publikationer. Det finns en tendens att standarder som beskriver förläggning och teknisk information överförs till handböcker eller tekniska specifikationer. Nya produktområden som är aktuella är kablar till elfordon och solcellsanläggningar.

Svenska kabelstandarder fastställda under 2024

- SS 424 14 20 utg. 1 HD 620 S3 del 12M PP-TPE-isolerad mellanspänningskabel, med märkspänning 7/12 kV till 21/36 kV – Konstruktion och provning, fastställd 2024-01-24
- SS 424 14 16 utg. 11 HD 620 S3, Del 10M Kraftkablar - PEX-isolerad kabel med märkspänning 7/12 kV till 21/36 kV - Konstruktion och provning fastställd 2024-01-24
- SS 424 14 07, utg 7:2024 Kraftkablar - Egenskaper vid kortslutning
- SS-EN 60811-508, utg 1:2012/A2:2024 Kablar - Provning av ickemetalliska material - Del 508: Tryckprovning av isolering och mantlar vid förhöjd temperatur
- SS-EN 60811-503, utg 1:2012/A1:2024 Kablar - Provning av ickemetalliska material - Del 503: Krympprovning av mantlar
- SS-EN 60811-202, utg 1:2012/A2:2024 Kablar - Provning av ickemetalliska material - Del 202: Mätning av tjocklek på icke-metalliska mantlar
- SS-EN 60811-201, utg 1:2012/A2:2024 Kablar - Provning av ickemetalliska material - Del 201: Mätning av isoleringens tjocklek

- SS-EN 60811-501, utg 1:2012/A2:2024 Kablar - Provning av ickemetalliska material - Del 501: Provning för bestämning av isoler- och mantelmateriels mekaniska egenskaper
- SS-EN IEC 60228, utg 2:2024 Kraftkablar och installationskablar – Ledare
- SS-EN 50655-1, utg 2:2024 Kablar - Tillbehör - Bestämning av materialegenskaper - Del 1: Produktverifiering av gjuthartsmassor

Svensk kraftkabelstandard aktuella för revidering

SS 424 17 01 Typbeteckningar, Svenska Standarden är under revidering bland annat införs PP-TPE som isolermaterial för mellanspänningskabel.

HD626 är under revidering hos CLC WG9, vilket innebär att SS 424 14 26 skall uppdateras.

Arbetsläge TK 20 AG kraft

TK 20 AG kraft har inte haft några möten efter senaste TK 20-mötet.

CENELEC TC 20 Arbetsgrupper

- TC 20 Senaste mötet med CLC TC 20 hölls i Paris, 2024-06-12 - 13. Bo Rasmusson deltog som huvuddelegat vid mötet via Zoom. Nästa möte hålls i Helsingfors 2025-06-11 - 12.
- WG 9 – Distributionskablar
- WG 9 har 40 medlemmar, varav ca 22 aktiva medlemmar Sedan den senaste plenarmötet har WG 9 hållit två sammanträden.
- Medlemmar från TK 20: Kristoffer Berglund, Martin Jakobsson.
- HD 620 prS3 publicerades i sin helhet 2023-03-24 HD 626 prS2 (Hängkablar med märkspänning $U_o/U/(U_m)$: 0,6/1(1.2) kV)
- HD 603 prS3 (Distributionskablar med märkspänning 0,6/1 kV) WG 9 TF har återaktiverats för att gå vidare i verksamheten.
- HD 632 (Högspänningskabel) Efter publiceringen av den ändrade versionen av IEC 60840 har ett nytt utkast till revidering i del 0 och 1 av HD632 har förberetts och övervägts av arbetsgruppen.
- WG 10 – Brandprovningmetoder
- WG 10 har 45 medlemmar. Medlemmar från TK 20: Daniel Schlosser, Johan Post, Tomas Lindström, Tina Gschneider
- CLC TC 20 WG 10 fortsätter att samarbeta med Europacable för ett eventuellt parallellt testprogram på EN50399 som involverar laboratorier från kabelindustrin. Resultaten, med förbättrad repeterbarhet och reproducerbarhet, från sådana projekt kommer att beaktas i framtida arbete för EN 50399.
- CLC TC 20 WG 10 har informerats om den sammanfattande rapporten från Europecable för det parallella testprogrammet på EN50399 som involverar laboratorier från kabelindustrin. Resultaten, med förbättrad repeterbarhet och reproducerbarhet, av det projektet har beaktats i den nuvarande EN 50399.
- WG 11 - Kabeltillbehör: Inga svenska medlemmar
- WG 12 - Järnvägs-kabel: Inga svenska medlemmar
- WG 13 - Belagd friledning: Medlem från TK 20: Fredrik Warme, Aron Andersson

IEC TC 20 arbetsgrupper

Senaste plenarmötet inom TC 20 hölls 14–15 november 2024 i Berlin. Henric Magnusson deltog som svensk huvuddelegat via Teams.

WG 16 Högspänningskablar, tillbehör och kabelsystem >1 kV

Gruppen har 112 medlemmar från 33 länder. TK 20 medlemmar: Ingvar Hagman, Henric Magnusson, Martin Jakobsson.

Senaste WG 16 mötet var 11:e November 2024 i Berlin. Det var det 50:e WG 16 mötet. Henric Magnusson deltog via Teams.

Två medlemmar från WG 16 har belönats med IEC 1906 Award i år.

IEEE 2862 och 1732 TF har granskat om det tekniska innehållet kan uppfylla kvalitetskraven för att publiceras i ett "dual logo" IEC-dokument. I dagsläget råder ej samsyn i TF avseende innehållet och den tekniska kvalitén för IEEE dokumenten för publicering på IEC nivå.

IEEE 2862: Recommended Practice for Partial Discharge Measurements under AC Voltage with VHF/UHF Sensors during Routine Tests on Factory and Pre-Molded Joints of HVDC Extruded Cable Systems up to 800 kV. IEEE 1732: Recommended Practice for Space Charge Measurements on High-Voltage Direct-Current Extruded Cables for Rated Voltages up to 550 kV.

IEC 61238-1:2018

Eftersom Cigré-broschyren B1 TB 758 är relativt nypublicerad och kan behöva mer omfattande erfarenheter, samt eftersom införandet av större tvärsnittsareor i IEC 60228 är nytt, bör större erfarenhet vara nödvändig för eventuell tillämpning av dessa provningar i IEC standarder.

IEC TR 61901:2016

Dokumentet ska ses över i ljuset av de nya utgåvorna av IEC 60840 och IEC 62067 samt andra IEC och Cigre dokument för att avgöra om en revidering eller upphävning är lämplig.

WG 17–Lågspänningskablar < 1 kV

WG 17 har 103 medlemmar från 38 länder, tyvärr ett mindre antal aktiva medlemmar.

WG 17 inkluderar bland annat gemensamma provmetoder i IEC 50811-serien. Medlemmar från TK 20: Jan Anders Nilsson, Martin Jakobsson, Tomas Lindström. Inge Adolfsson är Rapportör

WG 18 – Brandprovning av kablar:

WG 18 består av 74 medlemmar från 32 länder som är ansvariga för bland annat: IEC 60331-series (circuit integrity) IEC 60332-series (Test for vertical flame propagation).

Medlem från TK 20: Johan Post

WG 19 – Beräkningsmetoder, kablers belastningsförmåga

WG 19 har 69 medlemmar med stor internationell spridning.

Medlem från TK 20: Bo Martinsson

Under 2024 har följande IEC standard publicerats:

IEC 60287-2-3:2024 Electric cables – Calculation of the current rating – Part 2-3:
Thermal resistance – Cables installed in ventilated tunnels

IEC SC18A, Fartygskabel

Inga medlemmar från TK 20

IEC 60092-378 ED1 Electrical installations in ships - Part 378: Optical fiber cables
har publicerats under 2024.

WG 18 – Brandprovning av kablar

WG 18 består av 74 medlemmar från 32 länder som är ansvariga för bland annat:
IEC 60331-series (circuit integrity) IEC 60332-series (Test for vertical flame
propagation).

IEC SC18A, Fartygskabel

Inga deltagare från TK 20.

2.7.5 Viktiga framsteg

Under sektion 5 beskrivs ett urval av viktiga framsteg och pågående arbeten för
TK 20 samt även IEC/CENELEC TC 20 och arbetsgrupper.

Den nyutgivna Svenska Standarden SS 4241420 för PP-TPE baserad isolerad
mellanspänningskabel, är nu publicerad och gällande.

Inom CENELEC har TK 20 deltagit i tre arbetsgrupper, vilket gäller Distributions-
kablar WG 9, Brandprovningmetoder WG 10 och Belagd friledning WG 13.

Inom IEC har TK 20 deltagit i tre arbetsgrupper, vilket gäller Högspänningskablar,
tillbehör och kabelsystem ≥ 1 kV WG 16, Lågspänningskablar < 1 kV WG 17, WG 18
Brandprovning av kablar.

2.7.6 Behov av fortsatt arbete

Det pågår ett kontinuerligt arbete med revisioner och underhåll av befintliga
standarder och framtagning av nya standarder vid behov.

Fortsatt bevakning och deltagande i det internationella kraftkabel
standardiseringsarbetet är viktigt för TK 20.

Deltagandet i de europeiska och internationella grupperna fortsätter som
tidigare. Samarbeten med andra organisationer såsom exempelvis CIGRE, ICC,
IEEE fortsätter som tidigare. Även samarbete med andra TK fortsätter som tidigare
vid behov.

2.8 TK 36 ISOLATIONER



2.8.1 Medlemmar i TK 36

Namn	Företag	Roll
Dan Windmar	Svenska Kraftnät	Ordförande
Claes Ahlrot	Eon Energidistribution	Sekreterare
Igor Gutman	I2G	Ledamot
Lars Y Jonsson	Hitachi Energy	Ledamot
Torbjörn Sörqvist	NKT	Ledamot
Anders Eriksson	Hitachi Energy	Ledamot
Marina Gullo	Hitachi Energy	Ledamot
Anders Holmberg	Hitachi Energy	Ledamot
Yury Solovyev	Hitachi Energy	Ledamot
Johan Lundengård	I2G	Ledamot
Peter Sidenvall	I2G	Ledamot

2.8.2 Syftet med standardiseringen

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 framför allt skydda människor från att komma i kontakt med spänningsförande ledare. Isolatorer finns i alla kraftanläggningar, ledningar och i elektrisk utrustning.

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 28 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 de 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.

2.8.3 Värdet av svenskt deltagande

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 4 av grupperna. Sverige är sekreterare i TC 36 och ordförande i TC 36A.

2.8.4 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.

IEC TC36

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 är assisterande sekreterare.

Just nu pågår arbete med uppdateringar av ca 15 standarder.

Till TC 36 finns en arbetsgrupp WG11 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.

Utterligare en arbetsgrupp WG 25 är startad under året och ska ta fram en ny Teknisk Specifikation 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

PT63264 "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 Yury 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 MT14–MT24 uppdaterar befintliga standarder efter fastställda planer.

Vi har delegater i grupperna MT16, 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.

MT 16: 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 luftledning 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 polymerisolatorer. 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 IEC60383 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 JWG22**. Denna hanterar atmosfäriska störningar och styrs av TC42. Vi har ingen delegat från TK 36 med i denna grupp.

TC 36A

Inom TC 36 hanteras standarder inom området genomföringar för till exempel 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 TC14 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 TC3 6A *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.

2.8.5 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.

2.8.6 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.

2.9 TK 56 TILLFÖRLIGHET



2.9.1 Deltagare i TK 56

Namn	Företag	Roll
Per Hellström	Strålskyddsmyndigheten	Ordförande
Klas Ionzon	Forum ILS	Ledamot
Johan Ingvarson	Lunds Universitet	Ledamot
Peter Söderholm	Trafikverket	Ledamot
Patrik Hilber	Kungliga tekniska högskolan	Repr. Energiforsk

2.9.2 Syftet med standardiseringen

Syftet med standardiseringen beskrivs i <https://elstandard.se/kommitte/tk-56>

“IEC TC 56 utarbetar standarder inom tillförlitlighetsområdet, alltså driftsäkerheten och dess påverkande faktorer: funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet.

Standarderna tillhandahåller systematiska metoder och verktyg för bedömning och styrning av tillförlitligheten hos utrustning, tjänster och system under deras hela livstid. De omfattar generella aspekter på styrning av funktionssäkerhets- och underhållsmässighetsprogram inom alla teknikområden, provnings- och analysmetoder, beräkning av livscykelkostnad, teknisk riskanalys och riskhantering för projekt. Detta innebär standarder som rör produktfrågor, såväl beträffande tillförlitlighet hos komponenter som hos tekniska system, standarder som rör processfrågor, från riskanalys till integrerat logistikstöd, och standarder som rör ledningsfrågor, från styrning av tillförlitlighetsprogram till hantering av utgående produkter.”

2.9.3 Värdet av svenskt deltagande

Standardiseringsarbetet syftar främst till att ge råd och möjlighet till struktur och i viss mån öppna upp för certifieringar. Att kunna vara med och påverka vad som ges vikt och hur dessa råd utformas är viktigt. Det är också viktigt att vara lyhörd för och att identifiera trender. Detta görs bäst genom ett aktivt deltagande.

2.9.4 Redovisning av dagsläget

Det pågår en mängd arbeten med flera olika sluttidpunkter. Följande har behandlats under 2024:

- IEC 60300-3-14 ED2: Dependability management - Part 3-14: Application guide - Supportability and support
- IEC 60300-3-17 ED1: Dependability management - Part 3-17: Application guide - Availability
- IEC 62402-3 ED1: Obsolescence Management Part 3: Exchange of information regarding change and discontinuance of products
- IEC 62402-2 ED1: Obsolescence Management Part 2: Forecasting obsolescence cost
- IEC 62309 ED2: DEPENDABILITY OF NEW PRODUCTS CONTAINING REUSED PARTS AND LIFE-EXTENDED PRODUCTS
- IEC 62198 ED3: Managing risk in projects - Application guidelines

2.9.5 Viktiga framsetg

Framsteg kan främst mätas i röstning inom ett antal sakfrågor, för exempel se ovan (5).

Under året uppdagades det att "Tillförlitlighet – Ordlista" SS 441 05 05, som ligger inom TK 56:s ansvarsområde, hade definitioner som inte stämmer med nuvarande definitioner i Electropedia (IEV). Slutsatsen blev att dra tillbaka standarden. Framsteget känns givetvis lite bakvänt vid en första anblick, men det är bättre att ha en översättning (IEV).

Vidare har gruppen kommit längre i att använda IEC:s befintliga verktyg.

2.9.6 Behov av fortsatt arbete

Prognosen framöver är att det kommer behövas mer standardisering knutet till tillförlitlighet. Inte minst knutet till hållbarhet. Att på ett strukturerat vis kunna återanvända komponenter och system är viktigt både från ekonomiska och ekologiska perspektiv. Arbetet kan behöva ses över. Det är viktigt att det blir engagemang från medlemmarna inom TK 56. Kompetens hos nuvarande ledamöter är hög, men samtliga har många engagemang. Ordförande har signalerat att han ämnar gå i pension under 2025. Från elkraftsidan vore det bra med ett direkt engagemang från ett eller ett par bolag. Förslagsvis genom personer som är relativt tidigt i karriären och som dels kan lära sig från befintliga ledamöter och som dels kan driva frågor. Den mest aktuella frågan just nu är att följa upp omröstningar men det är tänkbart med mer engagemang i arbetsgrupper.

2.10 TK 57 STYRNING AV KRAFTSYSTEM OCH TILLHÖRANDE KOMMUNIKATION



2.10.1 Deltagare i TK 57

Namn	Företag	Roll
Anders Johnsson	Vattenfall Eldistribution	Ordförande
Florin Stelea	DNV Sweden	Ledamot
Yiming Wu	Vattenfall	Ledamot
Lars-Ola Österlund	Hitachi Energy	Sekreterare
Lars Nordström	KTH	Ledamot
Erik Wejander	Svenska Kraftnät	Ledamot
Thomas Loyau-Kahn	Svenska Kraftnät	Ledamot
Oscar Ludvigs	Svenska Kraftnät	Ledamot
Jan Owe	Svenska Kraftnät	Ledamot
Johan Malmström	Hitachi Energy	Ledamot
Johan Sälj	Hitachi Energy	Ledamot
Omar Velasco	Hitachi Energy	Ledamot
Klas Koppari	Hitachi Energy	Ledamot
Ashutosh Patnaik	Hitachi Energy	Ledamot

2.10.2 Syftet med standardiseringen

Standardiseringen i TK 57 syftar till att ta fram informationsmodeller och protokoll för utbyte av information för kraftsystem-styrning. Flera av standarderna är centrala för utvecklingen av smarta elnät. Gemensamt för flera standarder, till exempel IEC 61850 från WG 10, WG 17 och WG 18 samt IEC 61970 från WG 13, WG 14 och WG 16, är att de bygger på en datamodell i grunden. Kring denna byggs abstrakta informationsutbytesmodeller upp, vilka översätts och mappas till specifika kommunikationsprotokoll, beroende på kommunikationsbehov. Allt beskrivet i olika delar av standarderna. Många av standarderna finns tillgängliga som kodkomponenter för att direkt kunna användas i implementationer.

Standarderna syftar samtliga till att möjliggöra effektiv och säker automation, drift, förvaltning, underhåll och optimering av elkraftsystem, alltifrån enskilda apparater i ett kraft- eller ställverk och små produktionsenheter till stora interkontinentala elkraftsystem. TK 57 arbetar även med området IT-säkerhet för dessa standarder. Det arbetet är koncentrerat till WG 15. Under de senaste åren har arbetet med modeller för kommunikation på den europeiska elmarknaden vuxit i betydelse. Arbetet bedrivs inom WG16, och påverkar och påverkas av arbetet i WG 13 och WG 14.

2.10.3 Värdet av svenskt deltagande

TK 57:s standarder är centrala för de system och komponenter som tas fram för att möta nya krav i smarta elnät i Europa och världen i övrigt. De bidrar till den digitala transformeringen av elnätet globalt och stöder en systematisk utveckling baserat på standardiserade objektorienterade modeller. Därför är det betydelsefullt att Sverige deltar, dels för att svenska användare kan påverka arbetet, dels för att elbranschen ska kunna ta del i utvecklingen för att säkerställa den kompetensuppbyggnad som behövs för att kunna specificera, driva och sköta de nya kontrollsystemen. Dessa standarder har också betydelse för regelverk och lagstiftning, särskilt vad gäller elmarknadskommunikation. ENTSO-E har anammat dessa standarder och är också engagerade i arbetet. Användning av standardiserade gränssnitt är inte minst viktigt i och med ENSTO-E:s arbete med nätkoder, där Svenska Kraftnät i Sverige interagerar med övriga nätbolag.

Sverige har sedan länge engagerat sig i WG 10, vilka tagit fram en serie standarder för skydd, kontroll och automation och tillhörande kommunikationssystem. TK57:s standarder har successivt implementerats i svenska transformatorstationer och fått stor acceptans. Flera svenska energibolag har antagit IEC 61850 som drivande och grundläggande för deras tekniska riktlinjer. Även flera kraftstationers ägare förutser tillämpning av standarden vid ombyggnation och modernisering av deras styr- och kontrollanläggningar. Deltagande i det internationella arbetet ger möjlighet att även påverka framtagningen av tekniska rapporter och specifikationer som underlättar användningen av IEC 61850.

Arbetet i WG 13 bestod under 2022 och framåt till största del av förändringar och justeringar av CIM-modeller utvecklade för ENTSO-E:s krav. En viktig användning är att säkerställa nästa dags nätdrift baserat på driftsplaner från elmarknaden. Detta drivs på med lagstiftning på EU-nivå. Arbetet har under året handlat om att uppdatera så kallade profiler för informationsutbyte. De används då inte som hela modeller utan vissa aspekter, som till exempel lastflödesdata eller planerade omkopplingar (det vill säga framtida topologier) ska utbytas. Eftersom CIM-standarderna fått genombrott i Europa och därigenom Sverige är det av stor betydelse att arbetet kan fortsätta, så att CIM-standarderna fortsätter att anpassas till krav och fortsätter utvecklas baserat på de erfarenheter som byggs upp.

Med anledning av den pågående omställningen av det svenska kraftsystemet mot ökad mängd lokal produktion ökar behovet av standardiserade kommunikationslösningar och informationsutbyte för distribuerad generering och automation i distributionsnätet. Men arbetsgrupp WG 17 har i sitt scope inte bara system för distribuerad generering utan även kommunikation för ellager,

anslutning av elbilar till elsystemet, automatisering av distributionsnätet, principer för hierarkier av system och virtuella kraftstationer och mikronät.

TK 57 etablerade under 2020 ett nationellt samarbete med TK IoT men behovet av koordinering har sedan 2023 varit lågt. En anledning är att det på internationell nivå har etablerats en gemensam arbetsgrupp JWG 24 med TC IoT SC 41 kring kommunikationsarkitekturer och gemensamma modeller för Industrial IOT inom kraftsystemen och deras arbete bevakas kontinuerligt inom gruppen AG 22, som Sverige deltar i.

Genom nominering av Yiming Wu utökades också 2024 det svenska deltagandet i WG 19, som driver harmonisering och koordinering mellan de olika standarderna inom TC 57.

Med så mycket på gång samtidigt är det viktigt att bevaka utvecklingen och i förekommande fall aktivt deltaga i kravställandet för standarderna så att de motsvarar behoven i Sverige. Florin Stelea och Anders Johnsson är som medlemmar i två task groups inom Advisory Group 22 engagerade också i den strategiska utvecklingen och effektiviseringen av arbetet inom TC 57. AG 22 är dedikerat att förbereda TC 57 för framtiden och vägleda alla sina WG:er för att utveckla nödvändiga standarder för framtiden.

TC 57 cirkulerar i snitt cirka tre dokument i veckan varav ett kräver aktiv åtgärd från den svenska gruppen TK 57.

2.10.4 Redovisning av dagsläget

Inom WG 10 slutfördes arbetet med uppdatering av de flesta av de grundläggande standarderna inom kraftsystemkommunikation till Ed 2.1 (Edition 2 Amendment 1) redan under 2020, men vissa cirkulerades för granskning av nya revisioner även under 2023, till exempel IEC 61850 -7-6 om Guideline for definition of Basic Applications Profile. Resultat av snabba förändringar inom energisektorn har även lett till att arbete att uppdatera vissa delar redan är igång, till exempel för IEC 61850-7-3/AMD2 ED2: Amendment 2 - Part 7-3: Basic communication structure - Common data classes. Experter och författare av 61850-standarderna har sedan Edition 1 gemensamt löst problem som noterats i en TISSUE-databas (Technical Issues). Processen för korrigeringar är väl optimerad, numera mest fokuserad på att lösa problem med interoperabilitet. Dessa TISSUES har också formellt fastställts på TC 57 plenarmöte. Processen för hantering är reviderad så att nationella kommittéer är involverade i granskningsprocessen.

Aktuella arbeten med nya delar lägger fokus på standardisering av specifikations- och konstruktionsprocesser för kontrollanläggningar inklusive deras förvaltning, baserat på SCL- och XML-format med enklare integration av bibliotek för funktioner och applikationer, specificering av fysiska resurser för specifika område med mera.

WG 10 producerar också tekniska rapporter som fördjupar och förklarar tänkt implementering av standarder och applikationer för att uppnå interoperabilitet. Rapporterna är riktade främst till nätägare, systemintegratörer och slutanvändare.

Det effektivitetsprogram som TC 57 sjösatte under 2019 har varit framgångsrikt. Flera arbetsgrupper jobbar nu med utveckling och utvidgning av standarder inom ovan nämnda fokusområden, till exempel specificering av funktioner och applikationsschema inklusive dataflöden baserade på SCL, specificering av IED-terminaler oavsett hårdvaru-plattform inklusive deras fysisk utformning, och verifiering av specifikationsfiler via datorläsbara regler i XML-format.

Några arbeten med tekniskspecifikationer och tekniska rapporter inom WG 10:

- Fortsatt arbete med Teknisk standard **TS 61850-6-2: Konfigurering beskrivningsspråk för HMI** etablerar en SCL-baserad beskrivning av människa maskingränssnitt. Denna standard används för specificering, implementering och dokumentation. Projektet har lyckats bemannas med tillräckligt många experter för att kunna genomföra arbetet under 2025, inklusive medverkande från Sverige TK 57 (Yiming Wu som expert).
- Ny **TS 61850-6-3: Format of machine-processable rules for validation of IEC 61850 XML-based files**, som specificerar hur maskinbearbetbara regler för IEC 61850 XML-baserade filer ska beskrivas, med hjälp av OCL (Object Constraint Language). Första draft ska publiceras 2025.
- Ny **TR 61850-6-101: Reference SCL Single line Diagram** som ska tillhandahålla en gemensam referens enkellinjediagram exponerat i SCL, med målet att ha ett holistiskt exempel som andra delar av standarden kan referera till, tillämpa och/eller använda för att illustrera koncept som introduceras av dessa delar. TK 57 ska nominera Florin Stelea som expert som ska delta i arbetet.
- Ny **PAS 61850-90-28: Specification to validate received GOOSE and SV messages**, som specificerar det förväntade IED:s beteendet och tillhörande dokumentation relaterad till validering av mottagna GOOSE- och SV-meddelanden
- Ny **PAS 61850-90-29: Physical Resource Management** som definierar koncept för att modellera fysiska resurser inklusive digitala och analoga I/O. Första draft ska remissas slutet på 2025.
- Ny **Teknisk Rapport TR IEC 61850-90-30: Guidelines for IEC 61850 function modeling in SCL** som beskriver utvidgningar av SCL stations- och processsektion och som ska användas för specificering av kontrollanläggningar i XML/SCL format. DTR cirkulerades mitten på 2024.
- Ny **Teknisk Specifikation TS IEC 61850-80-7: Communication services and data models to support system management** som ska stödja utveckling av verktyg och processer för förvaltning av IED:er (till exempel firmware-versionshantering och konfigurerings uppdatering). CD2 publicerad och kommenterad av TK 57, TK 57:s kommentarer på DC accepterades.
- Ny **Teknisk Rapport TR IEC 61850-90-29: Physical resource modeling**, som definierar utvidgningar för att kunna beskriva fysiska resurser (till exempel I/O för IED:er) för ett system, kommer att publiceras som PAS (Publicly Available Specification).
- Andra revidering (Ed.2) av **TR 61850-7-6 Riktlinjer för definiering av användares basprofiler (BAP-Basic Application Profiles)** specificerar metod för framtagning av applikations/funktionsprofiler. Den andra upplagan lägger till möjligheten att beskriva BAP:er med hjälp av System Configuration

Language (SCL). En BAP definierar en delmängd av IEC 61850 för att underlätta interoperabilitet mellan typiska automationsfunktioner. Här definieras nya revideringar av SCL-utvidgningar för att kunna formellt beskriva Basic Application Profiles. CD publicerades under året och kommenterades av TK 57.

- **TR 61850-90-18 Larmhantering** beskriver gemensamt sätt att modellera och hantera larm med IEC 61850. Publicering var planerad under 2023 men har dragit ut något på tiden. En draft kommer att publiceras som PAS under 2025.
- **TR 61850-90-13 Deterministiska nätverksteknologier**, tillhandahåller information, användningsfall, och vägledning kring deterministisk nätverksteknik. Publicerad slutet på 2024.
- **TR 61850-10-3 Funktionell provning** beskriver metoder och principer att prova 61850-applikationer i ställverk. Beskriver provning i alla faser; FAT, SAT, idrifttagning och underhållsprovning, med konkreta användningsfall för systemprovning. TR tar upp hur tidig engineering kan underlätta senare systemprovning, provgränssnitt och isolering av provsystemet från övriga anläggningsdelar. 90% av TK 57:s kommentarer på DC accepterades till DTR. TR publicerades under 2024.
- Under året har arbetet kring användning av **IEC 61850 för kommunikation mellan stationer och driftcentraler** kommit i gång. Gruppen ska specificera hur IEC 61850 kan användas hela vägen, som alternativ till IEC 60870-5-104. En ny **TS IEC 61850-80-6: Using IEC 61850 for the communication between substations and control centers** skall konvertera och utveckla nuvarande TR 61850-90-2 med nya områden såsom kommunikationsaspekter, redundanta scheman, engineering processer för proxy och gateways, datamodelleringsaspekter och mappning av tjänster. TK 57 har lämnat in omfattande kommentarer på första CD. Delvis TK 57:s kommentarer godtogs, nästa steg blir cirkulering av DTS mitten på 2025 och publicering som TS slutet på 2025.

WG 17 har under många år arbetat för att utöka IEC 61850 för kommunikation med distribuerade produktionsenheter (IEC 61850-7-420 Distributed energy resources and distribution automation logical nodes). Specifikationer och informationsmodeller för nya områden, som tidigare släppts som tekniska rapporter, har nu inarbetats i Edition 2 av IEC 61850-7-420, vilken publicerades under 2023. Slutversionen av 61850-7-420 är baserad på de hundratals kommentarer och förslag på ändringar som inkommit, bland annat från Sverige. Sverige har också bidragit till arbetet med System management för distribuerade enheter.

Arbetet med TR 61850-90-27 Ed 1 Use of IEC 61850 for thermal energy systems connected to electric power grid samt arbetet med TR 61850-90-7 Ed 2 IEC 61850 object models for photovoltaic, storage, and other DER inverters är de som ligger i fokus på WG 17 just nu

WG 17 har ett visst samarbete med TC 69 kring arbete med informationsmodeller för anslutning av laddstolpar för elbilar till elnätet. WG 17:s scope omfattar sedan ett par år även mikronät. Arbetet initierades under 2020 men växlade upp först efter IEC 61850-7-420 publicerades. Under 2024 har arbetet med modeller för

mikronät fortsatt, vilket ska resultera i teknisk rapport 61850-90-23 Use of IEC 61850 for microgrid systems. Vidare har omarbetning av TR 61850-90-7 IEC 61850 object models for photovoltaic, storage, and other DER inverters påbörjats.

Liksom tidigare år är arbetet som görs i WG 13 och WG 16 för att öka användningen av CIM inom ENTSO-E, det vill säga bland Europas stamnätsoperatörer betydelsefullt. ENTSO-E har utvecklat nätmodellsprofiler, vilket är delmängder av CIM-datamodellen som specificerar det utbyte som måste ske för det europeiska (inkluderande det svenska) kraftsystemets räkning. Under året har bland annat en standard för dynamiska profiler röstats igenom IEC 61970-302 ED2 Common information model (CIM) dynamics och IEC 61970-457 ED2 Dynamics profile. Flera delar i IEC 61970-serien Common Grid Model Exchange Specification (CGMES) för Europamarknaden har passerat FDIS-stadiet och publicerades under våren, i ett paket som inkluderar den senaste revideringen av IEC 61970-301:2020+AMD1:2022 för den grundläggande CIM-modellen. Inom marknadsområdet har TC 57 röstat igenom och publicerat IEC 62325-451-8 ED1 HVDC Scheduling process, contextual and assembly models for European style market, vilken Sverige genom TK 57 har lämnat flera kommentarer på.

I och med ökad grad av digitalisering utvecklas kommunikationslösningar inom många områden. TC57 har därför sett ett ökat behov att koordinera med andra tekniska kommittéer för att undvika konkurrerande standarder. Det gäller till exempel för arbetet med ISO/IEC 30144 ED1: Internet of Things (IoT) – Wireless sensor network system supporting electrical power substation inom JTC1-SC 41. Dialog mellan kommittéerna ledde till en gemensam arbetsgrupp med JTC/SC 41 under TC 57 ledarskap för TS 63353 IIoT applications in power distribution systems management: Architecture and functional requirements.

Drivet av behov av strategisk utveckling och effektivisering av arbetet så etablerade TC 57 under 2021 Advisory Group 22 som ska förbereda TC 57 för framtiden och vägleda kring arbeten för att utveckla AG22 är dedikerat att förbereda TC 57 för framtiden och vägleda alla sina WG:er för att utveckla nödvändiga standarder för framtiden.

Arbetet har under året drivits i flera task forces som ska:

- Ha en global och tvärgående TC 57-synvinkel för att bevara konsistensen av TC 57-standarder och deras utvidgning inom IEC samt uppmuntra samarbete med externa standardiseringsorganisationer
- Underlätta branschens användning och implementering av TC 57-standarder. Bli en synlig TC 57-kontaktpunkt inom och utanför IEC.
- Underlätta användningen och genomförandet av TC 57 standarder av industrin.
- Konsolidera TC 57-behov avseende digital omvandling av IEC.
- Konsolidera slutanvändarnas feedback angående TC 57-standarder och identifiera nya implementeringstrender.
- Konsolidera TC 57-behov avseende digital transformation av IEC.
- Tillhandahålla en heltäckande TC 57-vision om framtida tillämpningar för kraftsystem, med beskrivning av krav på hög nivå (till exempel: IT/OT,

telekom, cybersäkerhet, prestanda, etcetera), inklusive utvecklingen av regulatoriska regler.

- Ta fram tydliga insikter om de förändrade inriktningarna, behoven och kraven som industrier letar efter och kommer att använda i sina OT, Telecom och Cybersecurity roadmaps, för att möta den nya kommande energimarknaden.

Vidare har under 2024 ett nordiskt samarbete etablerats med övriga nordiska kommittéer för TK 57. Inledningsvis har representanter för Sverige, Norge och Danmark träffats. Inbjudan har också gått till Finland men de har ännu inte deltagit. Samarbetet ska bli en synlig TC 57-kontaktpunkt både inom och utanför IEC.

Under året har Sveriges representanter deltagit aktivt i båda arbetsmötena för AG 22 fysiskt (Florin Stelea i Paris) och i virtuella möte.

För 2025 planerar gruppen att arbeta med:

- Fortsatt arbetet med kartläggning av BUC/användningsfall med undersökningsresultatet till SGAM och samarbeta med SyC SE som satsar sig på vidareutveckling av usecase method och sammanställning av branschens specifika användningsfall
- Färdigställande av visionsdokumentet. En första utgåva av visionsdokumentet presenterades under TC 57 plenarmötet i Edinburgh som godtogs och högt uppskattades av TC 57 CAG
- Utarbetande av den övergripande färdplan som är kopplad till visionen
- Val av minst ett eller ett fåtal ämnen från färdplanen:
 - Hitta luckor i de nuvarande standarderna eller frånvaron av standarder
 - Rekommendera åtgärder till TC 57 WG:s för att fylla dem
 - Några område prioriterades för kommande år såsom, Virtualisering, Digitala tvillingar, IT /OT konvergens inom kraftsystem

2.10.5 Viktiga framsteg

De nätkoder som utvecklas inom Europa ställer stora krav på att såväl TSO:er som ländernas distributionsnätsoperatörer på regionnätetsnivå har kompetens och system för att ge möjlighet att arbeta med datautbyte. Här pågår arbete inom TK 57, Svenska Kraftnät och Vattenfall för att öka kunskaperna. Flera av medlemmarna i TK 57 är engagerade i Energiforsks nätverk för CIM. Detta nätverk – som delvis är en spegling av liknande nätverk för IEC 61850 – är värdefullt för att sprida kunskapen om CIM utanför den närmare krets som är engagerad i standardiseringsarbetet. De nätverk som finns för IEC 61850 och CIM har vuxit från ett tiotal intressenter till att locka ett stort antal deltagare och har blivit en naturlig samlingspunkt i Sverige för IEC 61850 respektive CIM.

Ett strategiskt viktigt framsteg är att Florin Stelea och Anders Johnsson som medlemmar i Advisory Group 22 har möjlighet att påverka inriktningen inom TC 57. Denna rådgivande grupp stödjer och vägleder TC 57-ledningen kring framtida

standardisering och ge rekommendationer om specifika ämnen och åtgärder för att förbättra effektiviteten i utvecklingen av TC 57-standarder.

Samarbetet med övriga nordiska kommittéer är ett viktigt framsteg som skapar förutsättningar för samsyn och gemensam åtkomst till kompetens över landsgränserna.

2.10.6 Behov av fortsatt arbete

Planeringen för nästa utgåva av IEC 61850:s kärndelar började 2022 och arbetet med denna nästa utgåva kommer att börja direkt under 2025. För att göra standarden mer agil, receptiv och anpassningsbar, bestämdes inom WG 10 att det var nödvändigt att dela upp de logiska noderna i IEC 61850-7-4 i separata dokument och tillhörande modeller. Denna uppdelning av datamodellerna kommer att bli nästa utgåva av IEC 61850:s kärndelar, som arbetsgruppen hänvisar till som Utgåva 2025. Anledningen till att hänvisa till den som Utgåva 2025 är att det kommer att vara möjligt för framtida utgåvor av varje del att släppas oberoende av varandra och därför kommer de inte alla att vara på Utgåva 4 eller Utgåva 5 samtidigt. Det kommer inte att ske några förändringar i modellerna annat än att dela upp dem för Utgåva 2025.

Strukturen för dokumenten efter uppdelningen av de logiska noderna kommer att anpassas till olika domän inom kraftsystem generellt såsom:

- Stationsautomation (nytt dok. 61850-7-400)
- Felbortkoppling- och skyddssystem (nytt dok. 61850-7-401)
- Generellt för kraftgenerering (nytt dok. 61850-7-41)
- Bulkgenerering (dok. 61850-7-410)
- Distribuerade energikällor (dok. 61850-7-420)
- Primära apparater (nytt dok. 61850-7-43)
- Distributionsautomation ((nytt dok. 61850-7-430)
- Mättransformatorer (nytt dok. 61850-7-44)
- Elkvalité- och energimätning (nytt dok. 61850-7-440)
- Vindkraft (nytt dok. 61850-7-450)

Dessutom kommer IEC 61850-6 att publicera ett nytt XML-schema som en del av Utgåva 2025. Den största förändringen i denna version av schemat är att schemat genereras från UML. Följande dokument kommer också att vara en del av Utgåva 2025:

- Del 7-1:

Redaktionellt arbete för att verifiera namespace.

Utbildningsarbete som förklarar uppdelningen av logiska noder.

Uppdatering av bilaga som förklarar indelning av logiska noder.

- Del 1-2:

Uppdaterad för att hantera förkortningar för DataObjekt-namn.

- Del 1-1:

Förklaring av konceptet domäner inklusive den gemensamma domänen och kärndelen, med ett exempel.

Den första versionen av UML-baserade modeller är slutförd och användes för att automatgenerera version 2.1 av IEC 61850-standarden. Utvidgning av modellen för att utarbeta formellt korrekta datamodeller för mikronät med mera, kräver fortsatt arbete. UML-formatet har även medfört att delar av standarden kan genereras automatiskt till kodkomponenter, och inte som nu till textdokument i PDF-format.

Relevant arbete pågår för specifikationerna som hjälper i framtagning av profiler som beskriver och modellerar på standardiserat sätt applikationer för energibolags kontrollanläggningar. Dessa möjliggör specificering av kontroll- och skyddssystemen, inklusive fysiska hårdvaruresurser, i XML-format baserat på standardens specifika språk. Detta möjliggör en så kallad top-down engineering baserat på XML-mallar som varje energibolag etablerar inom sin profil.

Arbete pågår också med att utveckla olika rapporter med instruktioner för tillämpning av standarden i olika exempel – allt för att undvika fel och underlätta införandet. I Sverige ser vi nu de första upphandlingarna av helt digitala stationerna med processbuss. Standarder och tekniska rapporter kring implementation, testning, dokumentation och handhavande är därmed viktiga för branschen.

I Sverige ser vi också utveckling inom DER med ökad andel lokalt producerad el från solceller, integrering av elbilsladdning och elektrifiering av industri, som nu börjar få en viss påverkan på kontrollanläggningar för distributionsnät, och som ställer krav på kraftig utbyggnad av elnätens kapacitet. Påverkan kommer som exempel genom anslutningskrav enligt nätkod RfG (Requirements for Generation). Dessutom förväntas villkorade anslutningar till elnät och krav från V2G (Vehicle to grid) medföra behov av ytterligare standardisering. Till detta kommer smarta mikronät samt IIoT-applikationer för kraftsystem och elförsörjning. Därmed är det mycket viktigt att svensk representation bibehålls i detta område. Med ökat fokus på säkerhet blir arbetet med tekniska rapporter och standarder inom IT-säkerhet än viktigare.

Mycket arbete pågår kring CIM-modellen för datautbyte, i Europa pådrivet av införandet av nätkoder. Här påverkas numera även regionnätsägare i Sverige, och vi ser att även lokalnätetsnivån kan påverkas av CIM som följd av att mätdata från lokalnätet kan utnyttjas av centrala system för så kallad Low Voltage Monitoring. Här behövs också ett arbete för att sprida kunskap och anpassa standarder och tekniker till detta nya arbetssätt.

2.11 TK 64 ELINSTALLATIONER FÖR LÅGSPÄNNING SAMT SKYDD MOT ELCHOCK



2.11.1 Deltagare i TK 64

Namn	Företag	Roll
Martin Karlsson	Eon Energidistribution	Kontaktperson
Joakim Grafström	SEK Svensk Elstandard	Sekreterare
Lars Hansson		Ordförande
Willis Abrahamsson	Wi El- & Utbildningskonsult	Ledamot
Robin Alsterberg	Svensk Uppdragsutbildning	Ledamot
Aron Andersson	Nexans Sweden	Ledamot
Bengt Andersson	Distanskunskap Scandinavia	Ledamot
Kent Andersson	Artoel	Ledamot
Kent Andersson	Schneider Electric Sverige	Ledamot
Anders Axelsson	El-Info i Växjö	Ledamot
Cecilia Axelsson	Installatörsföretagen	Ledamot
Stefan Bengtsson	Elrond Komponent	Ledamot
Henrik Blomstedt	Trainor Sverige	Ledamot
Örjan Borgström		Ledamot
Fredrik Byström Sjödin	Installatörsföretagen	Ledamot
Marcus Eklund	Västfastigheter, Västra Götalandsregionen	Ledamot
Ingvar Eriksson	SEK Svensk Elstandard	Ledamot
Frank Erlandsson	Eldon Installation	Ledamot
Ingemar Fransson	Elresursen Real	Ledamot
Johan Grahm	CTEK Sweden	Ledamot
Joakim Granberg	Circular Energy Sweden	Ledamot
Peter Hagström	LH Ingenjörbyrå	Ledamot
Per Hellman	Schneider Electric Sverige	Ledamot
Mikael Hemnell	Schneider Electric Sverige	Ledamot
Sören Hultman	Insu	Ledamot
Robbin Häggmark	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Tomas Jansson	Svenska Elektrikerförbundet	Ledamot
Björn Jernström	Ferroamp Elektronik	Ledamot

Frank Johansson	Famja Ingenjörbyrå	Ledamot
Per Jonasson	Elkul	Ledamot
Mats Jonsson	Eltrygg Miljö	Ledamot
Martin Karlsson	EON Energidistribution	Ledamot
Robert Karlsson	PE Teknik & Arkitektur	Ledamot
Thomas Korszell	SEK Svensk Elstandard	Ledamot
Rolf Källkvist	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Thomas Lindsjö	Oneco Networks	Ledamot
Bo Lundberg	Telia Sverige	Ledamot
Leif Lundberg	ABB Electrification Sweden	Ledamot
Michell Martic	Bravida Sverige	Ledamot
Sajad Mirkhalafi	Badrumsbesiktningar Stockholm	Ledamot
Jan Anders Nilsson	Kima	Ledamot
Arne Parneby	CommScope Sweden	Ledamot
Armin Popaja	El-Björn	Ledamot
Lars G Pålsson	Beving Elektronik	Ledamot
Kenth Ryeskog	STF Ingenjörsutbildning	Ledamot
Robert Sjöstrand	Eaton Electric	Ledamot
Patrik Strand	Caverion Sverige	Ledamot
Matz Tapper	Energiföretagen Sverige/Swedenergy	Ledamot
Henrik Uddh	Primocon Teknikkonsult Skövde	Ledamot
Mats Wahlberg	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Jörgen Westerberg	Svensk Elbesiktning	Ledamot

2.11.2 Syftet med standardiseringen

Syftet med standardiseringen är i huvudsak säkerställande av ett harmoniserat regelverk kring elinstallationer för lågspänning (<1kV AC eller 1,5kV DC), vilka ska säkerställas hålla minst samma gemensamma säkerhetsnivå, samt säkerställa att produkter som tillverkas inom den inre marknaden ska fungera inom samtliga medlemsländer i EU utan särskilda adaptationer.

Vidare så främjar standardiseringen av utförandet av elinstallationer handeln av tjänster inom den inre marknaden då regelverk som harmoniserats underlättar för eventuella säljare och utförare av tjänster då de i stora drag behöver ha samma kompetens samt förhålla sig till samma regelverk för utförandet. Därmed underlättar harmoniseringen för den som tillverkar produkter för användning inom installation av lågspänningsanläggningar då dessa ska konstrueras med samma grundläggande skyddsprinciper- och metoder inom hela den inre marknaden, men ofta även internationellt.

Kommitténs beskrivning enligt SEK Svensk Elstandard

"IEC TC 64 utarbetar internationella standarder som behandlar skydd mot elchock, oberoende av spänning för konstruktion, utförande och kontroll av alla typer av elinstallationer för spänning under 1 kV växelström, med undantag av de installationer som behandlas av TC 9, TC 18, TC 44, TC 71 och TC 97. Kommittén samarbetar även med TC 99 avseende högspänningsinstallationer i byggnader. Standarderna ger bland annat fordringar på installation och samordning av elmateriel, lägger fast grundläggande säkerhetsfordringar avseende skydd mot elchock och andra risker uppstår vid användning av elektricitet. Standarderna i

IEC 60364-serien ligger till grund för nationella elinstallationsregler i flera länder, däribland de gemensamma europeiska reglerna antagna i CENELEC HD 60364-serien.” Den svenska versionen återfinns i SS 436 40 00 som också ingår i SEK Handbok 444 som utarbetats av SEK TK 64. Kommittén bevakar:

- IEC SyC LVDC Low Voltage Direct Current and Low Voltage Direct Current for Electricity Access
- IEC TC 64 Electrical installations and protection against electric shock
- IEC PC 127 Low-voltage auxiliary power systems for electric power plants and substations
- CENELEC TC 64 Electrical installations and protection against electric shock

2.11.3 Värdet av svenskt deltagande

Värdet av svenskt deltagande är stort både för Sverige, och för de övriga länderna som är representerade, i form av det kunskapsutbyte som sker och den totala ackumulerade erfarenheten av olika typer av installationer. Dessutom finns det risker associerade till att inte vara med och påverka i linje med egna intressen då det då inte tas hänsyn till dessa från övriga medlemsländer.

Det är för Sveriges del viktigt att påverka framförallt på IEC-nivå, då för att säkerställa att Sverige inte försätter sig i en position där implementering och tillämpning av ny standard får stora praktiska konsekvenser för svenska företag i form av svårigheter att säkerställa överensstämmelse med standards fordringar. Riskerna för detta är potentiellt mycket stora om Sverige inte är med och påverkar standardiseringen i en riktning som ger möjlighet till rationellt utförande av elinstallationer för lågspänning.

Målet är att i större utsträckning försöka följa IEC:s utveckling av motsvarande standard i de fall CENELEC- och IEC-standarderna inte fullständigt harmoniserar med varandra.

2.11.4 Redovisning av dagsläget

IEC

Under året har det varit ett fortsatt aktivt arbete inom IEC och TC 64 med fokus på uppdatering av ett flertal av delarna i IEC 60364-serien. Sverige har aktivt deltagande i ett flertal arbetsgrupper, bland annat MT 1, MT 2, MT 3, MT 4, MT 9 och JWG 44. Den svenska TK 64-kommittén har aktivt bevakat arbetet som sker i IEC-grupperna och arbetet med nya eller uppdaterade standarder inom 60364-serien.

Under året har två nya delar i IEC 60364-serien publicerat som standarder. Det rör sig om:

- IEC 60364-4-43:2023 Low-voltage electrical installations - Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent.
- IEC 60364-7-716:2023 Low-voltage electrical installations - Part 7-716: Requirements for special installations or locations – ELV DC power

distribution over information and communications technology (ICT) cable infrastructure.

Utöver dessa standarder har ett tiotal delar ur 60364-serien varit uppe för omröstning i nationskommittéerna under TC 64. Framförallt gäller det delar ur 60364-4, 60364-5, 60364-7 och 60364-8. De olika standarderna som det har röstats om är i olika stadier. Några börjar närma sig att bli färdiga standarder medan andra är i ett tidigt skede. Önskas mer detaljer om detta kan kontakt tas med ansvarig kontaktperson för TK 64.

CENELEC

CENELEC-arbetet inom TK 64 övergår mer och mer till att bli arbete inom IEC vilket är naturligt då IEC redan omfattar majoriteten av de standarder som regleras inom CENELEC.

Inom CENELEC TC 64 finns totalt 1094 ledamöter registrerade.

SEK Svensk Elstandard

Det pågår ett arbete med att uppdatera 437 01 02, den kan förväntas publiceras under 2024.

2.11.5 Viktiga framsteg

Inom SEK:s omfattning har det omfattande arbetet med att uppdatera SS 436 40 00 slutförts och den uppdaterade standarden publicerades 2023-05-09.

Publicering av följande standarder samt handböcker:

- SS 436 40 00, utg 4:2023 - Elinstallationer för lågspänning - Utförande av elinstallationer för lågspänning.
- SEK handbok 421 – Kabeldimensionering – Vägledning för dimensionering av ledningsnät för lågspänning.
- SEK Handbok 444 - Elinstallationsreglerna - SS 436 40 00, utg 4, med kommentarer.
- SEK Handbok 436 - Elbasen - Vägledning för elinstallationer.

2.11.6 Behov av fortsatt arbete

TK 64 är en kommitté som ständigt mottager flertalet IEC- och CENELEC-ärenden. Det är således en väldigt aktiv kommitté, både i Sverige och inom IEC och CENELEC. Sverige är i hög grad aktiva inom de olika konstellationerna inom IEC-kommittén vilket i huvudsak behandlar bevakning av fortsatt harmonisering och underhåll av befintliga standarder. Med anledning av detta så är rekommendationen att ständigt följa både CENELEC och IEC. Det går därmed inte heller att sätta ett datum för då bevakningen kan rekommenderas avslutas.

2.12 TK 69 LADDINFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON



2.12.1 Deltagare i TK 69

Företag/Person	Företag	Roll
Magnus Larsson	Charge-Amps	Ordförande
Ingvar Eriksson	SEK Svensk Elstandard	Sekreterare
	Charge-Amps	
	CTEK Sweden	
	Eldon Installation	
	Elsäkerhetsverket	
	Garö	
	Heart Aerospace	
	Huddig	
	Intertek Semko	
	KNX Sweden	
	Plucent	
	Polestar Performance	
	Scania CV	
	Schneider Electric Sverige	
	SEK Svensk Elstandard	
	Trafikverket	
	Vattenfall Eldistribution	
	Volvo Group Trucks-Technology-Electromobility	
	Volvo Personvagnar	
	Wallbox	

2.12.2 Syftet med standardiseringen

Internationellt sett är syftet med all typ av standardisering att harmonisera användande, gränssnitt och funktioner etcetera i nya och befintliga innovationer och system. För specifikt TK 69 är ambitionen med standardiseringen att

åstadkomma bekymmerslös och säker laddning av elfordon oberoende av geografisk position och eldistributörsområde. Elfordon skall kunna laddas "var som helst" utan praktiska (laddstolpar, kablar och så vidare) och kommunikationsmässiga hinder. Arbetet omfattar krav och innovationer avseende laddsystemet och utformning av laddinfrastruktur mellan elinstallation och fordon, elöverföring till fordon, anslutningen mot fordonet, kommunikation mellan fordon, laddinfrastruktur och emobility aktörer med mera.

2.12.3 Värdet av svenskt deltagande

Deltagande i en internationell standardiseringsgrupp inom detta område har stor betydelse för Sverige av flera anledningar, bland annat för att vi har en betydande fordonsproduktion i landet, både personbilar, arbetsfordon och lastbilar samt tillverkare av laddstationsutrustning, därigenom och även av infrastrukturmässiga anledningar behöver vi ha hög utväxling på till exempel:

- Tidig information som underlättar produktutveckling och planering av utbyggnad av laddinfrastruktur i Sverige.
- Påverkan på standardiseringen för att möjliggöra väl utbredd, bekväm, kostnadseffektiv och säker tillgång till laddplatser i hela det svenska samhället samt standardiserad kommunikation mellan fordon och elförsörjningssidan, laddinfrastruktur och elsystem.
- Tillvaratagande av svenska insikter och innovationer för framtida hög energilagring och lågspänningsproduktion via elfordonsbatterier, så kallad V2X, V2G, V2H etcetera för att möjliggöra en smidig omställning till en fossilfri transportsektor och samtidigt möjliggöra massiv och distribuerad energilagring från väderberoende energiproduktion såsom vind och solenergi. Att även tillgängliggöra detta på ett sätt som hållbart utnyttjar befintlig nätstruktur och kan stötta det svenska kraftsystemet vid hög och låglast.

2.12.4 Redovisning av dagsläget

Internationellt pågår det arbete med standardisering för ett flertal laddningsrelaterade tekniker och system. Huvudansvaret för att ta fram svenska standarder för elfordonsladdning ligger inom SEK/TK 69. Men även andra tekniska kommittéer inom SEK och internationellt inom IEC arbetar och ansvarar för olika komponenter som ingår i laddsystemet. TK 69 har ett nära samarbete med dessa kommittéer, nu i december 2024 startas även en ny Systemkommitté (SK) upp, SK 4 - Systemkommitté 4 – "Hållbara elektrifierade transporter" för att samordna industri och standardisering inom området som omfattar en mängd teknologier, fordon, infrastruktur och policy.

Standarder för konduktiv laddning finns framtagna och nya standarder för andra laddningstekniker pågår och tillkommer. Befintliga standarder kommer också att behöva uppdateras allt eftersom utvecklingen går framåt.

IEC/TC 69 har åtta publicerade huvudstandarder, hela 34 om under- respektive delstandarder räknas in och 30 pågående projekt.

IEC TC 69 huvudstandarder:

- IEC 61851 Electric vehicle conductive charging system.
- IEC 61980 Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems.
- IEC 62576 Electric double-layer capacitors in hybrid electric vehicles.
- IEC TS 62840 Electric vehicle battery swap system.
- IEC 63110 Protocol for management of electric vehicles charging and discharging infrastructures.
- IEC 63119 Information exchange for electric vehicle charging roaming service.
- ISO 15118 Road vehicles - Vehicle to grid communication interface.
- ISO 17409 Electrically propelled road vehicles - Conductive power transfer - safety requirements (-Ursprungligen framtagna inom ISO/TC32/SC37 "Electrically propelled vehicles". Håller på att ersättas av ISO 5474-serien).

Under 2024 publicerades ingen färdig ny standard/delstandard, främst för att nya frågeställningar och ökad komplexitet gör att arbetet generellt drar ut på tiden samt att det 2023 gjordes färdigt hela tio standarder/delstandarder. År 2024 planerades det att publicera följande standarder men de har nu alltså blivit ytterligare försenade:

- ISO 15118–21 en teststandard som kompletterar standarden ISO 15118–20 (V2G laddstyrning), nytt datum 2024-11, (passerat) ny prognos saknas, dock troligen 2025.
- IEC 61851–26 & -27 automatisk anslutning, nytt datum 2025–05
- IEC 61851-23-3 Högeffektladdning (MCS) för i första hand tunga fordon, nytt datum 2026-03.
- IEC 61980–4 trådlös högeffektladdning, nytt datum 2024-11, (passerat) ny prognos saknas, dock troligen 2025.

SEK/TK 69 har under 2024 haft tre möten, 6/3, 11/6 och 8/10 och även haft möten i andra utvalda frågor samt möten i olika arbetsgrupper i TC 69.

TK 69 har under året också deltagit i IEC/TC 69 plenarmöten dels digitalt 240116-17 med Peter Herbert Vattenfall R&D som ordförande, dels fysiskt möte 241021-25 i Edinburgh, Scotland samt Cenelec TC69X plenarmöte 240515 i Bryssel, Belgium,

Svensk Elstandard har under året flyttat till nya lokaler i Solna där det bland annat hölls "SEK Standardiseringsvecka 2024" den 7–11 Okt med uppstart av Forum Energiomställningen.

2.12.5 Viktiga framsteg

Arbetet i IEC/TC69 har trots att produktionen av färdiga standards inte kan mäta sig med 2023 hållit hög fart och mycket kommittéarbete är avverkat som kommer resultera i flera färdiga standards kommande kalenderår. Närmast färdiga för publicering är troligen de nyss nämnda ISO 15118–21, IEC 61851-26 & -27, IEC 61851-23-3 och IEC 61980-4.

Vill man ha information om utgivna IEC-standarder, klicka här:

[IEC TC69 Publications](#) (: <årta> i titeln anger publiceringsår).

2.12.6 Behov av fortsatt arbete

Nedan följer en lista på det pågående standardiseringsarbetet, det så kallade "Work Programme" inom IEC TC 69 med tidplan för publicering av Internationell Standard (IS).

Vill man hålla sig kontinuerligt uppdaterad på detta så klicka här:

[IEC TC69 Work Programme](#) (kolumnen Fcst. Publ. anger Forecast Publication, prognos för publicering av Internationell Standard (IS)).

Lista "Work Programme" IEC TC69, december 2024:

- IEC 60050-YYY ED 1: EV Supply equipment – Part YYY: Vocabulary. Prognos publicering (IS): 2026–02.
- IEC 61851-1 ED 4: Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements. Prognos publicering (IS): 2025–12.
- IEC 61851-21-1 ED 2: Electric vehicle conductive charging system - Part 21-1 Electric vehicle on-board charger EMC requirements for conductive connection to AC/DC supply. Prognos publicering (IS): 2026–01.
- IEC 61851-21-2 ED 2: Electric vehicle conductive charging system - Part 21-2: Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off board electric vehicle charging systems. Prognos publicering (IS): 2026–03.
- IEC 61851-23 ED 3: Electric vehicle conductive charging system - Part 23: DC electric vehicle supply equipment. Prognos publicering (IS): 2027–12
- IEC 61851-23-1 ED1: Electric vehicle conductive charging system - Part 23-1: DC Charging with an automatic connection system. Prognos publicering (IS): 2026–03.
- IEC 61851-23-3 ED 1: Electric vehicle conductive charging system - Part 23-3: DC electric vehicle supply equipment for Megawatt charging systems. Prognos publicering (IS): 2026–03.
- IEC 61851-24 ED 3: Electric vehicle conductive charging system - Part 24: Digital communication between a DC EV supply equipment and an electric vehicle for control of DC charging. Prognos publicering (IS): 2027–12
- IEC 62840-1 ED 1: Electric vehicle battery swap system - Part 1: General and guidance. Prognos publicering (IS): 2025–06.
- IEC 62840-2 ED2: Electric vehicle battery swap system - Part 2: Safety requirements. Prognos publicering (IS): 2025–10.
- IEC 63119-1 ED 2: Information exchange for electric vehicle charging roaming service - Part 1: General. Prognos publicering (IS): 2025–10.
- IEC 63119-3 ED 1: Information exchange for electric vehicle charging roaming service Part 3: Message structure. Prognos publicering (IS): 2026–12.
- IEC 63380-1 ED 1: Standard interface for connecting charging stations to local energy management systems - Part -1 General requirements, use cases and abstract messages. Prognos publicering (IS): 2025–03.

- IEC 63380-2 ED 1: Standard Interface for Connecting Charging Stations to Local Energy Management Systems - Part 2 Specific Data Model Mapping. Prognos publicering (IS): 2025–09.
- IEC 63380-3 ED 1: Standard Interface for Connecting Charging stations to Local Energy Management Systems - Part 3 Communication Protocol and Cybersecurity Specific Aspects. Prognos publicering (IS): 2025–09.
- IEC 63380-4 ED 1: Standard Interface for Connecting Charging stations to Local Energy Management Systems - Part-4 Test Specifications. Prognos publicering (IS): 2026–02.
- IEC 63382-1 ED 1: Management of Distributed Energy Storage Systems based on Electrically Chargeable Vehicles (ECV-DESS) - Part 1: Definitions, Requirements and Use Cases. Prognos publicering (IS): 2025–06.
- IEC 63382-2 ED 1: Management of Distributed Energy Storage Systems based on Electrically Chargeable Vehicles (ECV-DESS) - Part 2: Data models Protocols, Messages. Prognos publicering (IS): 2025–12.
- IEC 63382-3 ED 1: Management of Distributed Energy Storage Systems based on Electrically Chargeable Vehicles (ECV-DESS) - Part 3: Conformance tests. Prognos publicering (IS): 2025–12.
- IEC 63584 ED 1: Open Charge Point Protocol (OCPP) (Fast track). Prognos publicering (IS): 2025–10.
- IEC PAS 61980-4 ED 1: Interoperability and safety of high power wireless power transfer (H-WPT) for electric vehicles. Prognos publicering (IS): 2026–01.
- IEC PAS 61980-5 ED 1: Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems - Interoperability and safety of dynamic wireless power transfer (D-WPT) for electric vehicles. Prognos publicering (IS): 2024–11.
- IEC PAS 61980-6 ED 1: Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems – Part 6: Specific requirements for magnetic field dynamic power transfer (MF-D-WPT) system communication and activities. Prognos publicering (IS): 2025–02.
- IEC TS 61851-23-4 ED 1: Electric vehicle conductive charging system - Part 23-4: Portable DC EV supply equipment. Prognos publicering (IS): 2027–05.
- IEC TS 61851-26 ED 1: Electric vehicle conductive charging system - Part 26: EV supply equipment with automated connection of a vehicle coupler located at the underbody of an electric vehicle. Prognos publicering (IS): 2025–05.
- IEC TS 61851-27 ED 1: Electric vehicle conductive charging system - Part 27: EV supply equipment with automated connection of a vehicle coupler according to IEC 62196-2 or IEC 62196-3. Prognos publicering (IS): 2025–05.
- IEC TS 61851-28 ED 1: Electric vehicle conductive charging system – Part 28: Communication between automatic EV supply equipment and vehicles. Prognos publicering (IS): 2025–12.
- IEC TS 61851-4 ED 1: Electric vehicle conductive charging system - Part 4: AC Vehicle-to-Load Adapter and Interface to the electric vehicle. Prognos publicering (IS): 2026–03.
- IEC TS 62840-3 ED 1: Electric vehicle battery swap system - Part 3: Specific requirements for battery swap system operating with removable battery systems. Prognos publicering (IS): 2026–06.

- PNW 69-813 ED 1: ISO 15118-21: Road vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 21: Common 2nd generation network layer and application layer requirements conformance test plan. Prognos publicering (IS): 2024–11.

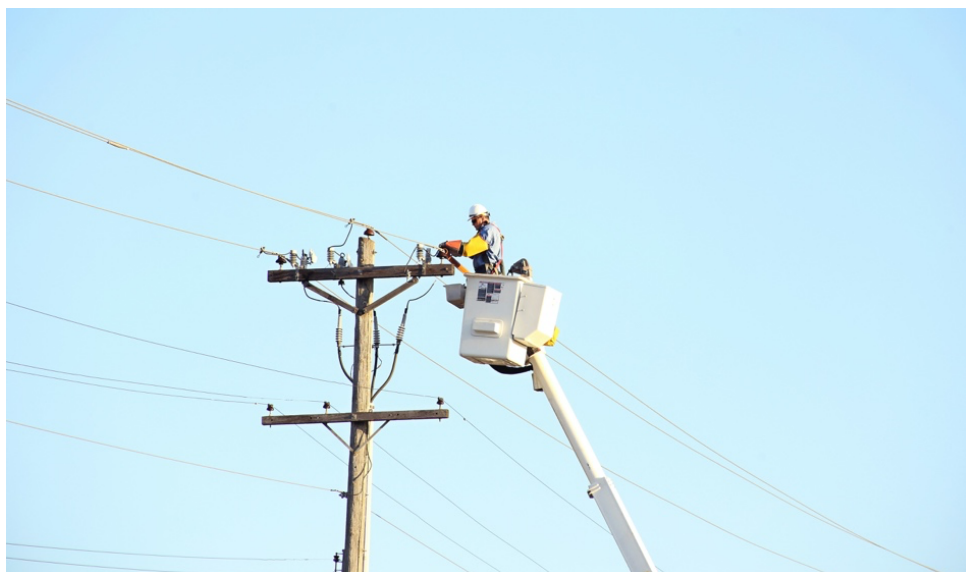
Ett flertal av pågående projekt och standarder har ökad koppling och aktivitet mot standardisering av dubbelriktad laddning, bidirektionell elöverföring, mellan eldrivna fordons batterier och laddinfrastruktur, elnät eller hem, så kallad V2X. Speciellt varianten V2G, Vehicle to Grid, har vunnit stor uppmärksamhet på i princip alla nivåer i samhället det senaste året.

De konduktiva laddmetoderna har nått en, relativt sett andra, högre mognadsgrad och börjar bli etablerade industristandarder, vi ser där framförallt utveckling mot MW-laddning och högre spänningsnivåer för att klara detta med rimliga nivåer på den överförda strömstyrkan, vilket gäller både för lastbilar och i ett längre perspektiv personbilar. I detta sammanhang arbetar standardiseringen även med tekniker för automatisk inkoppling av elfordonet till laddinfrastrukturen. Initiativ och projekt för att utveckla och på sikt publicera standarder för induktiv, trådlös, laddning pågår också och innefattar även standarder för högeffektladdning och roaming av laddbara fordon. Roaming i detta fall innebär för elfordonsägaren sömlös tillgång till exempelvis V2G-funktionalitet mellan eldistributörer och nationer på samma sätt som vi vant oss att mobiltelefonin fungerar. När elfordonen blir uppkopplade på detta sätt de närmaste åren och får en "nätidentitet" kommer cybersäkerhet att bli en väsentligt viktigare parameter att fokusera mer standardiseringsarbete på. Även att elektromagnetisk kompatibilitet, EMC, uppfylls så att inte negativ påverkan på elanläggningar/elnät uppstår, framförallt när vi på några års sikt har utbredd induktiv, trådlös laddning, förmodligen ända upp på MW-nivå eller högre.

Ny standardisering av kommunikation och samverkan mellan fordon och laddstationer/elanläggning/elnät är viktigt för elbranschen att följa, detta för att skapa ett laddsystem inkluderande stam, region och distributionsnät, laddstationer, bidirektionell elöverföring och även då elfordon som interagerar och fungerar i harmoni med övriga delar i detta ekosystem.

EU-kommissionens "Alternative fuels infrastructure regulation" (AFIR) innebär krav på enhetliga europastandarder för laddning. Inom Europa har det gått långsamt att få IEC-standarder godkända som harmoniserade med aktuella direktiv. Under våren 2024 startades ett initiativ inom Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa, UNECE – United Nations Economical Commission for Europe. Initiativet kallas ännu så länge för "UNECE - Group of Experts on Cleaner Electricity Systems, Informal Task Force on E-mobility", Sven-Rune Olofsson Vattenfall Eldistribution AB, är medlem i den gruppen, två större digitala möten har hållits och förhoppningsvis ska gruppen kunna hjälpa till med att ytterligare lyfta fram och accelerera utvecklingen och standardiseringen inom elfordonssektorn.

2.13 TK 78 SÄKERHET VID ARBETE -METODER, VERKTYG OCH MATERIEL



2.13.1 Deltagare i TK 78

Namn	Företag	Roll
Cecilia Axelsson	Installatörsföretagen	Ordförande
Daniel Johansson	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Christer Gruber	Energiföretagen Sverige/Swedenergy	Ledamot
Fredrik Byström Sjödin	Installatörsföretagen	Ledamot
Henrik Blomstedt	Trainor	Ledamot
Ilpo Kauppinen	Strukton Rail	Ledamot
Jimmy Laukas	Linjemontage i Grästorp	Ledamot
Joakim Grafström	SEK Svensk Elstandard	Ledamot
Johan Rungberg	Elsäkert	Ledamot
Klas-Göran Sundvall	Klas-Göran Sundvall	Ledamot
Leif Öberg	Trafikverket	Ledamot
Louise Svensson	Tranemo Textil	Ledamot
Marcus Nilsson	SIS	Ledamot
Michael Benthin	Svenska Elektrikerförbundet	Ledamot
Michell Martić	Bravida	Ledamot
Mikael Malmgren	Elektroinvent	Ledamot
Peter Hagström	LH Ingenjörbyrå	Ledamot
Per Jonasson	Elkul	Ledamot
Reijo Eriksson	Ellevio	Ledamot
Robert Karlsson	Fortifikationsverket	Ledamot
Robin Alsterberg	Svensk Uppdragsutbildning	Ledamot
Roland Elfsö	Trafikverket	Ledamot
Stefan Ågren	Lokalförvaltningen Göteborgs Stad	Ledamot
Steffen Stålskog Kriebel	Ragnar Stålskog	Ledamot
Sören Hultman	Insu	Ledamot
Tomas Åberg	Elsäkerhetsverket	Sekreterare, kontaktp
Tony Hugosson	SSE Consulting	Ledamot

Kontaktperson för denna rapport är Daniel Johansson Vattenfall Eldistribution.

”IEC TC 78 utarbetar internationella standarder för verktyg, utrustning och anordningar för användning med spänning, inklusive prestandaforordningar och anvisningar för skötsel och underhåll samt utarbetar tekniska publikationer för användning av verktyg, utrustning och anordningar på och i närheten av spänningsförande delar av elinstallationer och elnät. IEC TC 78 utarbetar inte arbetsmetoder. TK 78 bevakar dock CENELEC BTTF 62–3 som arbetar med regler för drift och underhåll av elanläggningar. BTTF 128–2 reviderar standarden EN 50191 för uppställning och skötsel av elektrisk provningsutrustning.”

Kommittén bevakar även:

- IEC TC 78 Live working
- IEC PC 128 Operation of electrical installations
- CENELEC TC 78 Equipment and tools for live working
- CENELEC BTTF 62-3 Operation of electrical installations
- CENELEC BTTF 128-2 Erection and operation of electrical test equipment

2.13.2 Syfte med standardiseringen

Det primära syftet med standardiseringen är att tillgängliggöra verifierade arbetsmetoder, verktygsstandarder och elmateriel för tillämpning av arbetsmetoder för att möjliggöra säkra arbeten på eller intill elektriska anläggningar, utrustningar eller produkter. Elektricitet är beskaftat med egenskaper som ger upphov till flertalet risker och genom reglering av hur anläggningar, utrustningar och produkter ska konstrueras och provas så säkerställs elsäkerheten för drifttillstånd. Vad beträffar arbete så är det dock ofta en fråga om delvis demontering av anläggningarna samt andra ingrepp som gör att anläggningarnas säkerhet för dess stationära tillstånd inte är tillräckligt. Med anledning av detta regleras även arbetet som dels fokuserar på samordning, dels korrekta metoder och verktyg samt korrekta materiel för skyddsåtgärder under arbetets utförande. Det sekundära syftet med standardiseringen är att ge förutsättningar för att harmonisera arbete med elektrisk fara och verktyg inom den inre marknaden (CENELEC) samt utanför (IEC) på ett sätt som underlättar arbetskraftens rörlighet med bibehållen säkerhet.

2.13.3 Värdet av svenskt deltagande

Svenskt deltagande säkerställer tillvaratagande av svenska intressen inom regleringen. Varför detta har betydelse är för att Sverige som medlemsland i EU har så kallad öppen gräns mot övriga EU samt krav på sig att inte förhindra fri rörlighet inom denna inre marknad. Detta tillsammans med yrkeskvalifikationsdirektivet, som har ett icke diskriminerande syfte, gör att Sverige stundtals är beroende av de andra ländernas möjligheter för arbetskraftsförsörjning.

Med harmoniserade metoder, verktyg och material så ökar möjligheterna för att Sverige ska kunna nyttja denna arbetskraft, och då på ett säkert sätt. Utöver detta så bidrar Sverige genom att ha en lång tradition av tillämpning av verifierade arbetsmetoder.

2.14 TK 94/95 RELÄER OCH RELÄSKYDD



2.14.1 Deltagare i TK 94/95

TK 94/95 Reläer och reläskydd är svensk teknisk kommitté för IEC TC 94 (icke-mätande reläer) och IEC TC 95 (mätande reläer och reläskydd).

Kommittén har under 2024 haft tio medlemmar:

Namn	Företag	Roll
Carl Byman	Hitachi Energy Sweden	Ordförande
Andrea Bonetti,	Megger Sweden	Ledamot
Hamdy Faramawy	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Zoran Gajic	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Peter Jenåker,	Hitachi Energy Sweden	Sekreterare
Anders Karlsson	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Marcin Krakowski	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Per Molin,	E.ON Energidistribution	Ledamot
Sergiu Paduraru	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Niklas Stråth	Svenska Kraftnät	Ledamot

2.14.2 Syfte med standardiseringen

Syftet med standardiseringsarbetet inom TK 94/95:s område är att främja en positiv utveckling av reläskydd och felbortkoppling, samt underlätta arbetet med detta för intressenter verksamma i elkraftbranschen. Elkraftindustrin utgör en viktig del av den pågående samhällsomställningen och en utveckling av reläskydd är viktigt för att klara förekommande utmaningar.

2.14.3 Värdet av svenskt deltagande

Svensk elkraftindustri verkar på världsmarknaden. Det gäller både för den tillverkande industrin och för kraftproducenter och elnätsföretag. Ökad elektrifiering pågår i stora delar av världen, vilket medför nya utmaningar för

elkraftbranschen. Det leder till en utveckling även inom reläskyddstillämpningar. För att kunna sälja eller köpa in reläskydd på världsmarknaden måste funktionerna harmonisera med förväntningarna. För detta är internationell standard avgörande. För att kunna påverka hur den svenska kraftindustrins anläggningar kan prestera i framtiden är det av vikt att industrin aktivt medverkar vid utvecklingen av dessa standarder. Inte minst för att möjliggöra en teknisk utveckling.

2.14.4 Redovisning av dagsläget

Arbetet inom SEK TK 94/95 pågår kontinuerligt. TK 94/95 utövar inflytande på det internationella standardiseringsarbetet, dels genom att kommitténs ordförande deltar i omröstningar om nya standarder, och dels genom deltagande i arbetsgrupper. TK 94/95 har inte haft några fysiska möten under det gångna året, men är planerat tidigt 2024. I övrigt har utbyte skett genom digitala möten samt mejlkonversation.

Det praktiska arbetet med standarder inom reläskydd bedrivs i IEC TC 95:s olika arbetsgrupper som fokuserar på utvalda områden. Under året har det bland annat bedrivits arbete inom områdena:

- Grundläggande krav på reläskydd.
- Funktionskrav för digitala gränssnitt.
- Provning av längsdifferentialskydd med digitalt gränssnitt.

2.14.5 Viktiga framsteg

Under 2024 publicerades SS-EN IEC 62246–4, utg 1:2024, som innehåller funktionskrav för tunga reläer i tillämpningar med magnetiska ställdon och magnetiska sensorer.

Utöver detta har ett flertal dokument granskats under året, som behandlar allt från olika mekaniska fordringar på kapsling till funktionskrav på skyddsfunktioner med digital mätning.

2.14.6 Behov av fortsatt arbete

Det finns kontinuerligt behov av att arbeta med reläskyddsstandarder för att felbortkopplingen ska hänga med i den övriga utvecklingen i elkraftområdet. Inom ramen för TK 94/95 och det internationella samarbetet pågår fortlöpande arbete med förnyelse och uppdateringar av standarder. Kommittén ser ett behov av fler möten under 2025, varav minst ett fysiskt.

2.15 TK 99 HÖGSPÄNNINGSINSTALLATIONER



2.15.1 Deltagare i TK 99

Namn	Företag	Roll
Anders Lundqvist	Svenska kraftnät	Ordförande
Joakim Grafström	Sek Svensk Elstandard	Sekreterare
Christian Ahlholm	Independent Insulation Group Sweden	Ledamot
Liliana Arevalo	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Niklas Berglund	Eon Elnät Sverige	Ledamot
Wissam El Marakbi	Svenska kraftnät	Ledamot
Alf-Peter Elg	Rise Research Institutes of Sweden	Ledamot
Mikael Hemnell	Schneider Electric Sverige	Ledamot
Michell Martic	Bravida Sverige	Ledamot
Kenth Ryeskog	STF Ingenjörsutbildning	Ledamot
David Söderberg Erdal	Vattenfall Eldistribution	Ledamot
Peter Tunell	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Magnus Vedin	Vattenfall Eldistribution	Repr. Energiforsk
Mats Wahlberg	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Mikael Östman	Nirsberg	Ledamot

Under året har Anders Lundqvist, Svenska kraftnät, utsett till ny ordförande efter Lars Hansson, Elsäkerhetsverket, som i samband med sin pensionering lämnat kommittén. Lars har haft ett stort engagemang i såväl kommittén som internationellt med standardisering under många år med en lång och gedigen yrkeskarriär.

2.15.2 Syftet med standardiseringen

Kommittén TK 99 svarar i huvudsak för standardisering inom området för högspänningsinstallationer (AC/DC). Syftet är att utarbeta standarder, särskilt med avseende på säkerhet, för elektriska anläggningar för högspänning. Kommittén behandlar inte kraftledningar eller fabrikstillverkad och typprovad utrustning.

TK 99 avspeglar standardiseringskommittén TC 99 som finns inom IEC. En motsvarande kommitté TC 99X finns även inom Europa (Cenelec).

TK 99 arbetar och deltar dels med internationella projekt inom standardiseringen, dels med de svenska nationella standarderna inom området. Kommittén arbetar bland annat med översättning av standarder inom området samt utarbetar handböcker.

2.15.3 Värdet av deltagande

Sverige har en lång tradition av högt eltekniskt kunnande och med utveckling av många innovativa lösningar som historiskt sett varit viktiga för elbranschens utveckling under långt över 100 år. Värdet av svenskt deltagande i standardiseringen väger därför tungt för att elbranschen i Sverige fortsatt ska kunna ha ett högt renommé och en positiv påverkan på utvecklingen. Även generell kompetensförsörjningen inom den svenska elbranschen bedöms gynnas av ett svenskt deltagande i standardiseringen.

Elbranschen befinner sig i en stor omställning med såväl stora generationsskiften, en påtagligt märkbar övergång till elenergi från andra energislag med till exempel ny och mer lokal elproduktion och nya elförbrukningsmönster samt inte minst en accelererande digitalisering med mer komplexa system. Detta innebär stora om- och utbyggnader av elnätet och dess högspänningsinstallationer. I tider som dessa är det därför viktigt att det finns standarder som är anpassade för de behov som uppstår. Sverige har historiskt sett i många avseenden varit världsledande på många fronter inom elbranschen. Att då kunna delta och komma med värdefulla synpunkter till standardiseringen för att Sverige ska kunna ligga i framkant även i framtiden är därför viktigt för hela elbranschen.

Genom regelverket som gäller i Sverige avseende bland annat elinstallationer för högspänning har standardiseringen en viktig roll. Både innehavare av högspänningsanläggningar och elinstallatörer i stort som smått berörs av kommitténs arbete för standardiseringen när anläggningar ska utformas, byggas, driftas, underhållas, förvaltas osv.

För såväl nätägare, stora som små industrier/elanvändare samt tillverkningsindustri för produkter och system inom elkraftsystem är standardiseringen i många avseenden en grundförutsättning för stora delar av verksamheten. Det är därför viktigt att de förhållanden som är specifika och viktiga ur ett standardiseringsperspektiv för Sverige förs fram och tas i beaktande.

Genom träget och långsiktigt engagemang inom standardiseringen finns möjlighet att påverka de standarder som styr utformningen av högspänningsinstallationer i exempelvis ställverk/stationer.

Eftersom standardiseringsarbetet i relativt stort avseende sker på internationell nivå är det av vikt med ett aktivt svenskt deltagande. Detta gäller såväl med deltagande i det internationella arbetet, men även genom att den svenska kommittén är aktiv i sitt arbete. Den svenska kommittén är viktig genom att exempelvis lämna förslag och kommentarer för att svenska förhållanden ska

kunna bli beaktade i de internationella standarderna och att kunna påverka standarderna mot till exempel ny teknik osv.

Därutöver fyller kommitténs arbete med de handböcker som tas fram inom området en viktig stödfunktion för användarna i Sverige.

2.15.4 Redovisning av dagsläget

Inom TK 99 har det under året pågått arbete med översättning till svenska för en ny utgåva av standarden för jordning av högspänningsinstallationer (SS-EN 50522). Arbetet är i slutfasen.

Kommittén arbetar även med uppdatering av "SEK Handbok 438 - Högspänningshandboken" där stora delar av arbetet har genomförts inför en kommande uppdatering av huvudstandarden för högspänningsanläggningar (SS-EN 61936-1). Arbetet är i slutfasen, men kommer inte kunna färdigställas förrän huvudstandarden fastställs vilket bedöms ske inom något år.

Ledamöter inom kommittén deltar även i olika internationella arbetsgrupper inom standardiseringen. Exempelvis sker deltagande med arbete inom området för jordning samt även inom området för HVDC/isolationskoordinering. Arbetena befinner sig i olika faser och beräknas pågå under flera år framöver.

Den tidigare ordföranden för kommittén som under många, många år arbetat engagerat med passion för standardisering inom bland annat TK 99 har under året gått i pension och valt att avsluta sitt deltagande i kommittén. Hans stora erfarenhet kring standardisering, kontaktnät inom arbetsgrupper, historik kring standarder samt dess förhållande till den svenska ellagstiftningen och så vidare, har varit oerhört värdefull för kommitténs arbete. Detta tapp kommer sannolikt inte gå obemärkt förbi inom kommittén. Det finns dock redan en ny ordförande utsedd som tillsammans med SEK:s kansli och alla övriga ledamöter förhoppningsvis kommer göra sitt bästa för att arbetet inom TK 99 ska fortsätta på en hög kompetent nivå.

2.15.5 Viktiga framsteg

De senaste åren har flertalet nya erfarna personer från elbranschen med såväl breda som specialiserade kompetensområden engagerat sig som ledamöter i kommittén. För standardiseringen och återväxten inom elbranschen och specifikt standardiseringen är detta positivt. Förhoppningen är att ytterligare personer, organisationer, företag etcetera ser nytta och intresset med standardiseringen så att denna trend fortsätter.

Utökningen av antalet aktiva ledamöter har i sin tur inneburit att arbetet med bland annat översättning av standarder och arbete med SEK Handbok 438 - Högspänningshandboken skett i en bredare representerad arbetsgrupp än tidigare. I förlängningen borgar det även för en bredare arbetsfördelning i kommittén.

Inom områden avseende bland annat HVDC/isolationskoordineringen och jordning har flera ledamöter fortsatt engagemang i internationella arbetsgrupper.

Glädjande är att även relativt nya ledamöter valt att delta i internationella arbetsgrupper.

2.15.6 Behov av fortsatt arbete

TK 99 ansvarar för den svenska utgåvan av två internationella standarder, SS-EN 61936-1 "Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Del 1: Allmänna fordringar" samt SS-EN 50522 "Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC – Jordning". Det är dessa standarder som ligger som grund för alla högspänningsinstallationer i Sverige.

I samband med nya utgåvor av dessa standarder behöver den nya utgåvan av SEK Handbok 438 - Högspänningshandboken färdigställas.

Det krävs även ett fortsatt aktivt arbete inom kommittén med underhåll av befintliga standarder, bevakning av standardiseringsarbetet internationellt samt översättning av nya/uppdaterade standarder.

Därutöver finns fortsatt behov av att delta i det internationella standardiseringsarbetet i olika arbetsgrupper vilket sker genom ledamöters engagemang. I möjligaste mån bör sådant engagemang uppmuntras ytterligare för att bland annat bredda och höja kompetensen inom den svenska standardiseringen och i elbranschen.

Fortsatt arbete med att intressera och locka fler kompetenta personer till kommittén och standardiseringen bör främjas för att skapa en långsiktighet för elbranschen.

2.16 TK 106 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT – GRÄNSVÄRDEN OCH MÄTMETODER



2.16.1 Deltagare i TK 106

Namn	Företag	Roll
Christer Törnevik	Ericsson Research	Ordf, sekr, kontaktperson
Betina Funk	SEK	Ledamot
Yngve Hamnerius	Yhab	Ledamot
Peggy Haase	Post- & telestyrelsen	Ledamot
Roland Storrs	CLC Observer	Ledamot
Ming Ye	Huawei technologies Sweden	Ledamot
Karl Herlin	Strålsäkerhetsmyndigheten	Ledamot
Tanzim Kawnine	Strålsäkerhetsmyndigheten	Ledamot
Zhinong Ying	Sony Nordic	Ledamot
Catarina Molarin	Svenska kraftnät	Ledamot

Medlemmarna i kommittén representerar myndigheter och företag med intresse av EMF-frågor.

2.16.2 Syftet med standardiseringen

TK 106 arbetar med standardiseringsfrågor som har att göra med människors exponering, såväl bland allmänheten som yrkesmässigt, för elektromagnetiska fält (EMF). Arbetet är relaterat till beskrivning av mätutrustning för mätning av EMF, beskrivning av modeller som används vid simulering av EMF i kroppen samt utveckling av metoder för att mäta och beräkna emissionen från EMF-källor såsom elektriska apparater, bilar, kraftledningar och utrustning som emitterar radio- och mikrovågor, i syfte att visa att gränsvärden och rekommendationer inte överskrids.

2.16.3 Värdet av svenskt deltagande

Mätning av elektriska, magnetiska och elektromagnetiska fält relaterade till human exponering är viktigt för både hälsa och säkerhet såväl för yrkeslivet som allmänheten. I och med införandet av Europaparlamentets och Rådets direktiv 2013/35/EU, som rör yrkesmässig exponering för EMF, berörs samtliga arbetsgivare inom EU av gränsvärden för yrkesexponering av EMF.

Varför ska elbranschen delta i standardiseringsarbetet?

I standardiseringen fastläggs flera olika aspekter. Nedan ges några exempel och motiv för varför det är viktigt med deltagande från användarsidan i arbetet med framtagande av nya normer och revision av de gamla.

Normerade provningsförfarande

I detta arbete är det viktigt att tillverkarna bidrar med sin kunskap om olika konstruktioners styrkor och svagheter så att en optimal provprocedur kan fastläggas. Det som behövs från användarsidan är upplysningar om de krav som olika tillämpningar ger och erfarenheter från tidigare provningar.

Normerade beräkningar

För att man skall få jämförbara resultat fastläggs standardiserade beräkningsmetoder. I många fall är det förenklade beräkningsförfarande med inbyggda säkerhetsmarginaler. I detta arbete är det viktigt att de nationella särkraven och förhållandena bevakas. De olika ländernas olika systemuppbyggnad gör att det ofta inte är enbart mellan användare och tillverkare som åsikterna skiljer sig utan lika ofta mellan olika länder.

Standardiserade resultat från dessa prov/ beräkningar

I detta arbete är det viktigt att alla nationers användare kommer till tals för att få en så universellt användbar standard som möjligt samtidigt som man måste hålla kraven på en rimlig nivå.

Standardiserad dokumentation

I standardisering ingår även att ge riktlinjer för vilken dokumentation som tillverkaren skall bifoga utrustning vid leverans.

2.16.4 Redovisning av dagsläget

TK 106 arbete har under 2023 skötts via korrespondens och fysiska och digitala möten. Arbetet har resulterat i ett antal röster och remissvar till både IEC och CENELEC. Flera nya projekt handlar om induktiv energiöverföring för att ladda till exempel elbilar.

IEC TC 106 kommer att få en ny ordförande när nuvarande ordförande, Mike Woods, förordnande går ut i maj 2024. Fyra kvalificerade kandidater har nominerats, SEK TK 106 rankar Teruo Onishi, Japan högst.

Christer Törnevik deltog i CLC TC 106X plenarmöte 2023-05-23 i Bryssel.

2.16.5 Viktiga framsteg

TK 106 arbete har under 2024 skötts via korrespondens och fysiska och digitala möten. Arbetet har resulterat i ett antal röster och remissvar till både IEC och CENELEC. Flera nya projekt handlar om induktiv energiöverföring för att ladda till exempel elbilar.

IEC TC 106 har fått en ny ordförande, Teruo Onishi, Japan, när den tidigare ordföranden, Mike Woods, förordnande gick ut i maj 2024. TK 106 var värd för ett extraordinärt plenarmöte för TC 106 i Kista 2024-05-29, mötet var helt inriktat på SAR-bestämningsstandarderna series IEC/IEEE 62209-x.

Christer Törnevik har utsetts till att delta i CLC TC 106X plenarmöte 2024-09-23-27 i La Plaine Saint Denis, Frankrike, samt digitalt 2025-10-27-31 i Busan, Korea.

Framförallt innebär kommittéarbetet att följa, kommentera och delta i pågående EMF-aktiviteter inom det europeiska elektrotekniska standardiseringsorganet CENELEC (TC 106X) och dess internationella motsvarighet IEC (TC 106). TK 106 utser svenska experter som deltar i de arbetsgrupper inom CENELEC och IEC som har bildats för att ta fram nya europeiska och internationella EMF-standarder.

En ICNIRP guidelines (100 kHz - 300 GHz) publicerades under mars 2020, denna har inverkan på kommande radiofrekvensstandarder.

Tre EU direktiv har inverkan för TK 106 arbete:

- Direktiv 2013/35/EU, som rör yrkesmässig exponering för EMF, i vilken det ställs krav på att bedöma, mäta eller beräkna den exponering som arbetstagare utsätts för i sitt arbete. I många fall kan bedömning av exponering ske genom att till exempel använda uppgifter från tillverkaren av utrustningen. I det tidigare förslaget till direktiv från 2004 uppdrogs åt CENELEC i mandat M/351 att tillhandahålla standarder för dessa mätningar. I det nya direktivet finns inget sådant mandat. Detta gör att det är frivilligt att använda CENELEC-standarderna och även alternativa metoder kan förekomma.
- Direktiv 2014/53/Europaparlamentet och Rådets direktiv av den 16 april 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av radioutrustning
- Lågspänningsdirektivet, med verkan från den 20 april 2016, (LVD) 2014/35/E gäller elektrisk utrustning mellan 50 och 1000 V AC eller 75 och 1500 V DC. LVD syftar till att säkerställa en hög nivå av skydd för hälsa och säkerhet för personer, husdjur och lantbruksdjur och egendom.

Dessa krav gör att nästan alla TK 106 standarder måste skrivas om.

I alla EMF produktstandarder:

Medlemsstaterna bör vidta alla lämpliga åtgärder för att säkerställa att elektrisk utrustning släpps ut på marknaden endast om den, när den förvaras på rätt sätt och används för sitt avsedda ändamål eller under användningsförhållanden som rimligen kan förutses, inte medför fara för människors hälsa och säkerhet. Nytt här är kraven på "användningsförhållanden som rimligen kan förutses".

För **Normativa standarder** skall gränsvärdena vara relaterade till:

- För utrustning avsedd för användning av allmänheten skall uppfylla relevanta exponeringsbegränsningar i Rådets rekommendation 1999/519/EC av den 12 juli 1999 om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 Hz–300 GHz).
- För utrustning avsedd för yrkesanvändning skall uppfylla relevanta exponeringsbegränsningar i Direktiv 2013/35/EU.
- Normativa standarder skall ha ett Annex ZZ som redogör hur standarden anpassats till ovanstående krav.

SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks) har fått ett mandat från EU-kommissionen att uppdatera Rådets rekommendation med avseende på ICNIRP 2020 i frekvensområdet 100 kHz to 300 GHz.

Tabell 1-1. Dokument som revideras inom TK 106

Standardnummer/ Teknisk rapport	Titel	Planerat Publikations- datum
IEC/IEEE 63184 ED1,	IEC/IEEE 63184 ED1, Basic standard for the assessment of the human exposure to electric and magnetic fields from wireless power transfer systems –models, instrumentation, numerical methods and procedures (frequency range of 1 kHz to 10 MHz).	2025–01
EN 50566:2017 pr A2	SEK TK106 har framfört synpunkt på denna standard då den inte beaktar de elektriska fälten. Då vår synpunkt ignoreras har vi röstat nej till standarden. Product standard to demonstrate the compliance of wireless communication devices with the basic restrictions and exposure limit values related to human exposure to electromagnetic fields in the frequency range from 30 MHz to 6 GHz: hand-held and body mounted devices in close proximity to the human body. Röstning om ändring av mätavstånd från "5 mm or less" till "0 mm"	2025
IEC/IEEE 62209–3 ED2,	Measurement procedure for the assessment of specific absorption rate of human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices –Part 3: Vector measurement-based systems (Frequency range of 300 MHz to 6 GHz)"	2025–08
IEC/IEEE TR 63572 ED1	Evaluation of Absorbed Power Density Related to Human Exposure to Radio Frequency Fields from Wireless Communication Devices Operating between 6 GHz and 300 GHz.	2025–03–31
TR 63167 ED2	Assessment of contact current related to human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (DC to 110 MHz)	2024–07
Ny version av EN 50364:2018	Limitation of human exposure to electromagnetic fields from devices operating in the frequency range 0 Hz to 300 GHz, used in Electronic Article Surveillance (EAS), Radio Frequency Identification (RFID) and similar applications. Röstning om den skall revideras	
Ny version av EN 50499:2019	Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetic fields. Röstning om den skall revideras	
Ny version av EN 50413:2019	Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz). Röstning om den skall revideras	

Standardnummer/ Teknisk rapport	Titel	Planerat Publikations- datum
IEC 62232 ED4	Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of base stations for the purpose of evaluating human exposure.	2025-04
	Denna standard publicerades i november 2022. Den publicerade standarden innehöll inte alla korrekationer som beslutats och ett Amendment har publicerats.	
EU kommissionens synpunkt på EN 50566 och EN 50360	EU lagstiftningen tillåter inte normativa referenser (som EU Council Recommendation of 1999 och EU Directive 2013/35/EU) i harmoniserade standarder. Förslag om att införa ett normativt annex med gränsvärden är ute för omröstning.	
EN 50413:2019/ prA1	Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)	2025
	Tillägg om effektberäkningar för modulerade och pulserade radiosignaler	
IEC 62369-1 revidering	Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from short range devices (SRDs) in various applications over the frequency range 0 GHz to 300 GHz - Part 1: Fields produced by devices used for electronic article surveillance, radio frequency identification and similar systems.	
	Röstning om förslag från Österrike att revidera denna standard som är från 2008 som bland annat inte uppfyller krav för "användningsförhållanden som rimligen kan förutses"	
IEC/IEEE 62704-2/AMD1 ED1	Amendment 1 - Determining the peak spatial-average specific absorption rate (SAR) in the human body from wireless communications devices, 30 MHz to 6 GHz - Part 2: Specific requirements for finite difference time domain (FDTD) modelling of exposure from vehicle mounted antennas	2025-06
IEC TR 63424-1 ED1	Validation of dynamic power control and exposure time-averaging algorithms, Part 1: Cellular network implementations for SAR at frequencies up to 6 GHz	2024:12

Det räknas med att kommittéarbetet inom SEK TK 106 har tre till fyra möten under 2025, arbetet inriktas på dokumenten i tabell 1.1 och kommande standarder.

Inom TC 106 finns för närvarande 2 egna arbetsgrupper (WG), se tabell 1-2. Förutom egna arbetsgrupper deltar TC 106 i en rad MT (maintenance teams) och JWT (joint working groups).

Tabell 1-2 Arbetsgrupper inom IEC TC 106

WG 08	Kontaktströmmar
WG 09	Trådlös kraftöverföring

2.16.6 Viktiga framsteg

Resultatet av arbetet är deltagande i processen att utarbeta nya standarder för industrins och samhällets behov. Vissa standarder behandlar ett nytt område, som induktiv energiöverföring, de flesta nya standarder är revideringar av befintliga

standarder för att de skall vara uppdaterade mot nya ICNIRP rekommendationer och myndighetskrav och avspegla teknikutvecklingen.

2.17 TK 111 MILJÖASPEKTER PÅ ELEKTRISK OCH ELEKTRONISK UTRUSTNING



2.17.1 Deltagare i TK 111

Företag

Electrolux

ABB

Asko Appliances

Ericsson

Ica Sverige

Ikea of Sweden

Intertek Semko

Kongelf Consulting

Hitachi Energy Sweden

Huawei Technologies Sweden, Anders Andrae (sekreterare)

Rejlers Sverige

Schneider Electric Sverige

SEK Svensk Elstandard

SIS - Svenska Institutet för Standarder

Universitetet i Linköping

Volvo Technology

2.17.2 Syfte med standarden

SEK TK 111 inom SEK Svensk Elstandard arbetar med standardisering av frågor relaterade till miljöaspekter och hållbarhet för elektrotekniska produkter och system. Syftet med kommittén är att bidra till utvecklingen av standarder som hjälper till att minska miljöpåverkan och förbättra hållbarheten genom hela livscykeln för produkter och system inom elektroteknik.

Huvudfokus för SEK TK 111 inkluderar:

- Miljöaspekter: Hantera miljöpåverkan från tillverkning, användning och återvinning av elektrotekniska produkter.
- Livscykelanalys (LCA): Utveckla standarder för att bedöma miljöpåverkan under hela produktens livscykel.
- Materialval och resurser: Främja användning av resurssnåla och miljövänliga material.
- Avfallshantering och återvinning: Standarder för att underlätta återanvändning och återvinning av komponenter och material.
- Internationellt samarbete: Bidra till och anpassa internationella standarder från IEC (International Electrotechnical Commission) för svenska förhållanden.

Genom sitt arbete stödjer SEK TK 111 hållbara lösningar och bidrar till att företag och organisationer kan uppfylla miljö- och hållbarhetskrav på både nationell och global nivå.

2.17.3 Värdet av svenskt deltagande

Att engagera sig i SEK TK 111 erbjuder flera fördelar för företag, organisationer och enskilda experter:

1. Påverka standarder och regleringar

- Formulera framtidens standarder: Genom att delta kan du bidra till att utforma standarder som direkt påverkar branschen och säkerställa att de är anpassade till dina organisationers behov.
- Säkerställ nationella intressen: Du kan påverka hur internationella standarder (till exempel från IEC) anpassas till svenska förhållanden.

2. Förbättra miljö- och hållbarhetsarbete

- Främja hållbarhet: Arbetet i TK 111 fokuserar på att minska miljöpåverkan och förbättra resurseffektiviteten, vilket kan stärka organisationers hållbarhetsprofil.
- Tidiga insikter: Genom att delta får du tillgång till den senaste utvecklingen inom miljöstandarder och hållbarhet för elektrotekniska produkter och system.

3. Öka kompetens och nätverk

- Kunskapsdelning: Du lär dig om internationella trender, bästa praxis och tekniska innovationer inom miljö och hållbarhet.
- Bygga relationer: Du får möjlighet att samarbeta och nätverka med andra experter och företag inom branschen, vilket kan skapa affärsmöjligheter och partnerskap.

4. Stärk konkurrenskraften

- Försprång på marknaden: Genom att vara först med att implementera nya standarder kan din organisation stärka sin position och öka konkurrenskraften.
- Förberedelse inför lagkrav: Standarder kan bli grunden för framtida lagkrav. Genom att delta är du redo att möta nya regler i god tid.

5. Bidra till hållbar utveckling

- Global påverkan: Genom SEK TK 111:s koppling till IEC kan du bidra till att förbättra hållbarheten och minska miljöpåverkan på en global skala.
- Främja innovation: Du kan stödja utvecklingen av nya metoder och tekniker som bidrar till miljömässig och ekonomisk hållbarhet.

6. Stärk organisationens anseende

- Miljö- och hållbarhetsprofil: Aktivt deltagande visar engagemang för hållbarhet och miljö, vilket kan förbättra organisationens rykte hos kunder, investerare och samarbetspartners.

Genom att engagera sig i SEK TK 111 blir du och din organisation en del av en viktig rörelse som bidrar till att forma framtiden för hållbar elektroteknik. Det ger också insikt och inflytande i en värld där miljökrav och standardisering blir allt viktigare.

2.17.4 Redovisning av dagsläget

Farliga ämnen begränsas

För elektriska och elektroniska produkter finns regler som ska begränsa innehållet av ämnen som är farliga eller skadliga för hälsa och miljö. Reglerna ska också göra det lättare och mer lönsamt att återvinna material från elektronikavfall. För att möjliggöra för branschen att mäta och bedöma farliga ämnens förekomst genom standardiserade metoder finns standardserien 62321.

I regelverket som gäller inom EU, det så kallade RoHS-direktivet, står det vilka farliga ämnen det handlar om och hur mycket av dem som får förekomma i olika material.

Jämförbara och pålitliga mätmetoder

Det finns alltså en serie harmoniserade standarder för hur man mäter förekomsten av de farliga ämnena. Där finns metoder för till exempel:

- Bly, som är skadligt för nervsystemet: standarden SS-EN 62321-5
- Polybromerade difenyletrar, ett flamskyddsmedel som kan vara hormonstörande: SS-EN 62321-6 och nya SS-EN IEC 62321-12
- Flalaterna DEHP, BBP, DBP och DIBP, som används som mjukgörare i plastdetaljer behandlas av standarden SS-EN 62321-8

Att skapa standarder för mätmetoder, för att ge jämförbara resultat oavsett var i världen mätningarna sker, har sedan länge varit en central uppgift inom internationell standardisering. Några andra områden där detta varit ett centralt område för standardisering de senaste åren är till exempel provning av grafenbaserade material inom nanotekniken och för bestämning av prestanda för vindkraftverk.

Mer än mätning

I standarden SS-EN IEC 62321-2 beskrivs strategier för sampling, det vill säga hur urvalet ska göras innan mätning kan påbörjas. Den gäller främst ämnen som ska begränsas i el- och elektronikprodukter, men metoderna fungerar i allmänhet också i andra sammanhang. Standarden visar också på en generell process för att ta ut och förbereda prov inför analys och ger några exempel.

Mätresultaten måste dokumenteras och presenteras så att det är lätt att bedöma olika material enligt standarden SS-EN IEC 63000.

De här standarderna har tagits fram i ett internationellt samarbete inom IEC och används därför internationellt. Svensk spegelkommitté för miljöaspekter på elektrisk och elektronisk utrustning är SEK TK 111.

Samarbete med USA för en grön omställning

Rapporten "Supporting the Green Transition through Regulatory Cooperation within the Trade and Technology Council" (TTC) har getts ut av kommerskollegium. Rapporten baseras på ett samarbete mellan EU och USA rörande ekonomiskt tillväxt och teknik för att stärka transatlantisk handel med gemensamma demokratiska värden. Rapporten fokuserar bland annat på tekniska standarder, klimat, "clean tech" och den globala handeln. De är tre områden där möjligheter för transatlantiskt grönt regulativt samarbete är av särskilt svenskt intresse och som kan sammanfalla med områden som lyfts som intressanta av USA.

TTC kan fylla en viktig funktion i kommande diskussioner om samarbete som kan främja en grön omställning. I rapporten finns ett antal rekommendationer, bland annat om konsekvent mätning och verifiering av utsläpp av växthusgaser, att underlätta införandet av laddinfrastruktur och att uppdatera befintliga avtal rörande procedurer för bedömning av överensstämmelse så att det ger stöd för en grön omställning.

Ökad cirkularitet

Ett nytt internationellt projekt ska ge vägledning för övergång till en mer cirkulär ekonomi genom åtgärder vid konstruktion och utveckling av nya produkter.

Det nya projektet IEC 63428 ska hjälpa företagen att ytterligare minska miljöpåverkan genom att ge vägledning till hur man inför cirkularitet i konstruktions- och utvecklingsarbetet. Genom att underlätta återanvändning av material gör man det lättare att uppfylla målen för en cirkulär ekonomi. Projektet bygger på den internationella standarden för miljömedveten konstruktion, som även antagits som europeisk standard och fastställts som svensk standard SS-EN IEC 62430.

Det här projektet drivs i den tekniska kommittén IEC TC 111, där TK 111 är den svenska spegelkommittén.

Den planerade tekniska specifikationen "Guidance on material circularity considerations in environmentally conscious design" är ett avgörande steg på vägen mot en internationell standard. Den ska täcka produkter, både varor och

tjänster, inom el- och elektronikområdena och ska behandla optimering av livstiden för produkter och ingående delar och möjligheten till återvinning. Det ska ske genom åtgärder för att påverka tillförlitlighet, underhåll, uppgradering, renovering, återtillverkning och återanvändning och genom konstruktion med hänsyn till isärtagning, materialval, återanvändning och spårbarhet. Den nuvarande SS-EN IEC 62430 omfattar däremot alla branscher, alltså även utanför elområdet.

Miljömedveten konstruktion är ett övergripande koncept som tillämpar ett livscykel tänkande, där också cirkulering av material ingår. Det nya projektet IEC 63428 är särskilt inriktat på att minska materialförluster och att öka återvinningen av material under produktens hela livscykel. Konstruktion för materialcirkulering stöder alltså innovatörer och konstruktörer att analysera vilka följderna deras idéer kan få i olika stadier av produktens livscykel.

Återvinning av material hänger nära samman med deklaration av vilka material som ingår. Tillsammans med ISO arbetar IEC med att utvidga den nuvarande standarden för beskrivningar och rapportering av materialdeklarationsdata som sedan länge funnits för el- och elektronikindustrin.

2.17.5 Viktiga framsteg

Bland alla viktiga framsteg finns stort intresse för till exempel:

CEN/CLC/JTC 10 Material efficiency aspects for products in scope of Ecodesign legislation, där några av de mer aktiva arbetsgrupperna är:

- WG 3: Upgradability, Ability to repair, Facilitate re-use, Use or re-used components.
- WG 4: Ability to remanufacture.
- WG 5: Recyclability, recoverability, RRR index, Recycling, Use of recycled materials.
- WG 6: Documentation and/ or marking regarding information relating to material efficiency of the product.
- WG 8: Circular Design.

Till några nya projekt/revisioner som drivs inom IEC TC 111 kan nämnas:

- PNW 111-720 ED 1 determination of certain substances in electrotechnical products -Part 15.
- Tetrabromobisphenol A (TBBPA) in plastics by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS).
- IEC 62635 EDI Guidelines for end-of-life information provided by manufacturers and recyclers and for recyclability rate calculation of electrical and electronic equipment.
- IEC 63366 ED 1 Product category rules for life cycle assessment of electrical and electronic products and systems.
- IEC 63372 EDI Quantification and communication of Carbon FootPRINT and GHG emission.

- Reductions/avoided emissions from electric and electronic products and systems -Principles, methodologies, requirements and guidance.
- IEC 63395 ED 1 Sustainable management of waste electrical and electronic equipment (e-waste).
- IEC TS 63428 ED 1 Guidance on material circularity considerations in environmentally conscious design.
- IEC 82474-1 ED1 Material declaration -Part 1: General requirements.

2.17.6 Behov av fortsatt arbete

Det finns ett antal pågående initiativ inom området som nya projekt, remisser som är ute för röstning och kommentering och som med stor sannolikhet senare kommer att bli svensk standard, uppföljning av listan med harmoniserade standarder så att vi inte hamnar i tidsnöd innan den nya standarden börjar gälla, fortsatt arbete med nya standarder och uppföljning av nya guidelines och handböcker.

EC-benämning	Titel	IEK grupp	Deadline
23H/562/NP	1NW TS 23H-562 ED1: Direct current (DC) connectors for fixed energy storage units	1C 23/SC 23H	15-01-16
36B/4964/NP	1NW 86B-4964 ED1: FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD – Part 085-06: Non-connectorized single-mode pigtailed CWDM devices for category OP+ – Extended outdoor protected environment	1C 86/SC 86B	15-01-16
36B/4963/NP	1NW 86B-4963 ED1: FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD – Part 085-03: Non-connectorized single-mode pigtailed CWDM devices for category OP – Outdoor protected environment	1C 86/SC 86B	15-01-16
52D/2181/NP	1NW 62D-2181 ED1: Medical electrical equipment – Part 2-xx: Particular requirements for the basic safety and essential performance for continuous glucose monitoring system	1C 62/SC 62D	15-01-16
34/1275/NP	1NW 34-1275 ED1: Germicidal equipment - Germicidal UV handheld devices - Safety requirements	1C 34	15-01-23
47F/488/NP	1NW 47F-488 ED1: Micro-electromechanical devices - Part 56: Test method for characteristics of MEMS metal oxide semiconductor (MOS) type gas sensor	1C 47/SC 47F	15-01-30
31/1995/NP	1NW 91-1995 ED1: PRINTED BOARD ASSEMBLIES – Part X-2: Guideline for the Output Profile Design in Laser-Assisted Bonding	1C 91	15-02-06
116/856/NP	1NW 116-856 ED1: Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery - Safety - Part 3-17: Particular requirements for transportable table masonry saws	1C 116	15-02-13
55A/1163/NP	1NW 65A-1163 ED1: Procedure Automation for Continuous Process Operations	1C 65/SC 65A	15-02-13
JTC1-SC41/475/NP	1NW JTC1-SC41-475 ED1: Internet of Things(IoT) – General requirements of IoT system for seized asset management	SO/IEC JTC 1/SC 41	15-02-13
23H/564/NP	1NW TS 23H-564 ED1: Vehicle coupler for contact interface for Automated Connection Device Underbody (ACD-U) systems	1C 23/SC 23H	15-02-13
57/2741/NP	1NW 57-2741 ED1: Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part 14: Cyber security event logging	1C 57	15-02-13
4/514/NP	1NW 4-514 ED1: Terms and Definitions for Hydraulic Turbine Governing Systems	1C 4	15-02-20
100/4241/NP	1NW TS 100-4241 ED1: Multimedia Systems and Equipment for Metaverse - Part 2: Classification	1C 100	15-02-20
32/2327/NP	1NW TS 82-2327 ED1: Renewable energy and hybrid systems for rural electrification - Part 120: Procurement processes, including tendering and evaluation	1C 82	15-02-20
32/2326/NP	1NW TS 82-2326 ED1: Guidelines for qualifying PV modules for operation in floating solar platforms	1C 82	15-02-20
34/1288/NP	1NW 34-1288 ED1: Horticultural lighting – LED modules for horticultural lighting – Safety	1C 34	15-02-20
51/7346/NP	1NW 61-7346 ED1: Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-xxx: Particular requirements for washer-dryers	1C 61	15-02-20
47D/984/NP	1NW 47D-984 ED1: Date Code of individual electronic components	1C 47/SC 47D	15-02-27
3yCAAL/377/NP	1NW TS SYCAAL-377 ED1: Guidance for the development and implementation of Active Assisted Living (AAL) Systems and Services	3yC AAL	15-02-27
115/393/NP	1NW TS 115-393 ED1: High voltage direct current (HVDC) power transmission – System requirements for DC-side equipment - Part2: Using voltage sourced converters	1C 115	15-03-06
21/1237/NP	1NW 21-1237 ED1: General Guidance on the Discharge of Decommissioned Batteries for Recycling	1C 21	15-03-06
36B/4994/NP	1NW 86B-4994 ED1: Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-58: Tests – Resistance test of immersion cooling environments	1C 86/SC 86B	15-03-13
36B/4993/NP	1NW 86B-4993 ED1: Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces for enhanced macro bend multimode fibres – Part 3-1: Connector parameters of physically contacting 50 µm core diameter fibres – Non-angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules	1C 86/SC 86B	15-03-13
21/1242/NP	1NW 21-1242 ED1: Secondary sodium-ion cells for the propulsion of electric vehicles - part 2: Safety requirements and test methods	1C 21	15-03-13

2.18 TK EMC ELEKTROMAGNETISK KOMPABILITET



2.18.1 Deltagare i TK EMC

Namn	Företag	Roll
Bettina Funk	SEK Svensk Elstandard	Ordf, kontaktp
Tommy Alsen Gelfgren	Xylem Water Solutions Global Services	Ledamot
Torsten Augustsson	Svenska Kraftnät	Ledamot
Johan Bergstrand	BK services	Ledamot
Math Bollen	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Fredrik Carlsson	Vattenfall Research & Development	Ledamot
Jonny Carlsson	Unipower	Ledamot
Mattias Engström	RISE Research Institutes of Sweden	Ledamot
Love Eriksson	Försvarets Materielverk	Ledamot
Yuri Gusev	Scania CV	Ledamot
Mikael Grudd	Roxtec International	Ledamot
Martin Gustafsson	Elsäkerhetsverket	Ledamot
Lennart Hasselgren	Volvo Cars	Ledamot
Alexander Håkansson	Nibe	Ledamot
Andreas Isaksson	Scanreco	Ledamot
Lars Johnsson	Delta Development Technology	Ledamot
Krister Kilbrandt	RISE Research Institutes of Sweden	Ledamot
Stefan Larsson	Husqvarna	Ledamot
Bing Li	Ericsson	Ledamot
Jan Linders	Jan Linders	Ledamot
Alexander Magnusson	Bosch Thermoteknik	Ledamot
Bernd Margotte	Ikea of Sweden	Ledamot
Daniel Månsson	KTH Elektro och systemteknik	Ledamot
Stefan Niska	Trafikverket	Ledamot
Jonas Persson	Comsys	Ledamot
Annika Pålsson	Post- & telestyrelsen	Ledamot
Sarah Rönnberg	Luleå Tekniska Universitet	Ledamot
Mikael Sigge	EMC och elkvalitet	Ledamot
Jenny Skansens	Hitachi Energy Sweden	Ledamot
Hans Sundkvist	Försvarmakten	Ledamot

Hans Thorslund	Vertiv Sweden	Ledamot
Viktor Uusimaa	Intertek Semko	Ledamot
Simone Volcevska	Asko Appliances	Ledamot
Per Werlinder	EMC Services Elmiljöteknik	Ledamot
Ming Ye	Huawei Technologies Sweden	Ledamot

Ovan är en medlemsförteckning över deltagarna i TK-EMC, denna lista är den senaste, från oktober 2024. Omsättningen av deltagare är ganska låg över året, men det är alltid några som byter jobb, eller något nytt företag som ser kommittén som viktig och därför går med.

Medlemsantalet är 36 personer (35 stycken 2023) som representerar myndigheter, industrin och provnings-laboratorium inom EMC.

Tack vare denna bredd kan vi ge relevanta synpunkter baserade på industrins önskemål och praktiska erfarenheter från labb och myndigheter.

Kommittén har under året haft sex sammanträden.

2.18.2 Syfte med standardiseringen

Kommittén verkar i området elektromagnetisk kompatibilitet, EMC. EMC handlar om att utrustningar, både apparater och fasta installationer, ska fungera tillsammans som avsett i sin elektromagnetiska miljö utan att påverka varandra negativt. Radiostörningar är ett vardagligt exempel på ett EMC-problem.

TK EMC representerar Sveriges åsikter inom IEC genom CISPR, TC 77 (A och B) samt inom CENELEC TC 210.

CISPR håller på med standardisering främst inom mätning av avgiven störning, för att skydda radiomottagning.

TC 77, med underkommittéer A och B, tar fram standarder för de lägre frekvenserna samt för tålighet mot olika elektromagnetiska fenomen. TC 210 inom CENELEC har hand om EMC-verksamheten för det europeiska EMC-direktivet.

Syftet med standardiseringen inom EMC är att skapa goda förutsättningar för elektromagnetisk kompatibilitet genom att fastställa kompatibilitetsnivåer, samt genom att fastställa emissions- och immunitetskrav, dessutom krav på mätutrustning för att verifiera dessa.

2.18.3 Värdet av svenskt deltagande

De svenska elnätsföretagen (cirka 160 stycken) har ett stort antal anläggningar (transformatorstationer, kontrollanläggningar, ledningar, smarta mätare, etcetera) som har en åldersfördelning från nya till uppåt femtio år och ibland ännu äldre. Dessa står inför många spännande utmaningar i den pågående energiomställningen som syftar till minskad miljö- och klimatpåverkan. Framtidens elnät ska bland annat kunna hantera en ökande andel distribuerad och väderberonde elproduktion (främst från sol och vind), energilagring, laddning av elfordon hemma, längs vägar och i städer, elektrifiering av tunga transporter och elflyg, elektrifiering av industrin (till exempel vätgasproduktion genom elektrolys),

samt ny effektivare produktion. Gemensamt för dessa är att de i nästan alla fall är försedda med någon typ av kraftelektronik. Det är viktigt att EMC-standardiseringen följer och stödjer denna utveckling, så att funktionsstörningar (övertoner, flimmer, DC-komponenter, men även radioemissioner) i hem och elnät kan undvikas och därmed minska antalet bakslag i denna omställning. Vidare så kommer teknik som utjämnar belastningen över tid att främja ett effektivare resursutnyttjande både lokalt i hushåll och i elnät. Smarta mätare utvecklas samtidigt som nya krav på dem införs, vilket ofta leder till ökat kommunikationsbehov.

Kommunikationen är ibland ledningsbunden och det är därför viktigt att kommunikationen varken blir störd eller stör andra apparater i elnätet.

2.18.4 Redovisning av dagsläget

Utvecklingen inom smarta mätare pågår kontinuerligt där dessa byts ut i elnätet ungefär med 10–15 års mellanrum, med nya krav på rapportering till elnätsföretag och kund. Enligt regelverket skulle alla elmätare vara försedda med utökad funktionalitet senast den 1 januari 2025. Det ser ut som att alla elnätsföretag kom i mål med detta. Här är det viktigt att tillse att störningar från kommunikationen ej stör eller blir störd. Utveckling av hemmaprodukter som solceller, energilager, laddare av elfordon, induktiv överföring av energi ("WPT") och elfordon är i skedet storskalig utbyggnad, vilket till exempel syns i statistiken för nybilsförsäljning där mer än varannan bil nu är laddbar. Antalet snabbbladdare har stigit kraftigt under 2024 och är nu till antalet fler än 7000 stycken, att jämföra med antalet försäljningsställen (bensinmackar) för bensin och diesel som uppgår till knappt 3000 stycken.

Produkterna är fortfarande förhållandevis dyra, men priserna går nedåt, och där kraftelektroniken i många fall (till exempel batterier) kan utgöra halva kostnaden. Det gör i sin tur att prispressen kommer att vara stor inom detta område, vilken kan leda till billigare konstruktioner med EMC-problem, både på grund av felaktig design, bristfällig testning, ej följer rätt standarder eller felaktigt montage.

Året har varit ganska normalt med många dokument som behandlats. SEK TK EMC Elektromagnetisk kompatibilitet kommer att öka i betydelse i framtiden eftersom den snabba teknikutvecklingen och omställning till alternativa energilösningar visar på ständiga utmaningar inom EMC området. TK EMC sköter alla möten som hybridmöten, vill säga att det finns möjlighet för de som vill att träffas fysiskt, men att det även alltid går att delta på distans, eftersom det verkar som kombinationen har uppskattats – med gott deltagande från medlemmarna som resultat. Jämfört med innan pandemin har deltagarantalet på mötena ökat.

2.18.5 Viktiga framsteg

Utvecklingen av standarder inom området elkvalitet-, särskilt för dess mätning har fortsatt utvecklats under året, särskilt solcellsprodukter, LED, elbilsaddning, och kompatibla nivåer i distributionssystem.

Något som alltmer uppmärksammas är sammanlagringseffekter som uppstår när mängder av produkter används i närliggande miljö.

Nygamla standarder:

SS-EN IEC 55016-1-4, utg 4:2019/A2:2024, 2024-01-24

EMC - Utrustning och metoder för mätning av radiostörningar och immunitet - Del 1-4: Utstrålade störningar Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements.

Används tillsammans med: SS-EN IEC 55016-1-4, utg 4:2019.

SS-EN IEC 61000-4-6, utg 5:2024, 2024-03-20

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 4-6: Mät- och provningsmetoder - Immunitet mot ledningsbundna störningar orsakade av radiofrekventa fält.

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.

Ersätter:

SS-EN 61000-4-6, utg 4:2014 med eventuella tillägg, ändringar och rättelser, gäller ej från och med 2026-07-11.

SS-EN IEC 55036, utg 1:2021/A1:2024, 2024-03-20

El- och laddhybridbilar - Radiostörningar - Gränsvärden och mätmetoder för skydd av icke-fordonsburna mottagare under 30 MHz. Electric and hybrid electric road vehicles - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers below 30 MHz.

Används tillsammans med:

SS-EN IEC 55036, utg 1:2021, som från och med 2026-06-21 inte gäller utan detta tillägg SS-EN IEC 55036, utg 1:2021/A1:2024.

SS-EN 55016-2-3, utg 4:2017/A2:2024, 2024-03-20

EMC - Utrustning och metoder för mätning av radiostörningar och immunitet - Del 2-3: Mätning av utstrålade störningar.

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements.

Används tillsammans med:

SS-EN 55016-2-3, utg 4:2017 som fr o m 2026-07-19 inte gäller utan detta tillägg SS-EN 55016-2-3, utg 4:2017/A2:2024.

SS-EN 61000-3-12, utg 2:2012/A1:2024

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 3-12: Gränsvärden - Gränser för
övertoner förorsakade av apparater med matningsström större än 16 A men högst
75 A per fas Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for
harmonic currents produced by equipment connected to public lowvoltage
systems with input current >16 A and ≤75 A per phase.

Används tillsammans med:

SS-EN 61000-3-12, utg 2:2012, som fr o m 2027-03-20 inte gäller utan detta tillägg.

SS-EN IEC 61000-3-2, utg 6:2019/A2:2024

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Del 3-2: Gränsvärden – Gränser för
övertoner förorsakade av apparater med matningsström högst 16 A per fas
Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic
current emissions (equipment input current - 16 A per phase).

Används tillsammans med:

SS-EN IEC 61000-3-2, utg 6:2019.

2.18.6 Behov av fortsatt arbete

Fortsatt arbete inom utveckling med produkter med kraftelektronik som solceller, energilager, elfordon, särskilt eftersom dessa produkter befinner sig i ett skeda av snabb utveckling och har ofta relativt hög effekt, vilket givetvis också betyder att övertoner i strömmar kan bli betydande om standard inte hålls. Även mätmetoder kring detta behöver fortsatt utveckling. Generellt kan man säga att det mesta inom teknikutvecklingen i en eller annan form påverkar TK-EMC.

STANDARDISERING INOM SEK/IEC 2024

Rapporten beskriver det branschgemensamma standardiseringsarbete som har gjorts inom elektroteknik och samverkan i utvalda kommittéer av SEK Svensk Elstandard, IEC och CENELEC under år 2024.

Rapporten redovisar läget, beskriver viktiga framsteg och behov av fortsatt arbete inom ett flertal viktiga områden, bland annat vattenkraftgeneratorer, vattenturbiner, elektriska luftledningar för starkström och transformatorer. Det pågår mycket samverkan internationell inom elektroteknisk standardisering och ett nära samarbete mellan statliga organ, tillverkare och användare.

Ett nytt steg i energiforskningen

Forskningsföretaget Energiforsk initierar, samordnar och bedriver forskning och analys inom energiområdet samt sprider kunskap för att bidra till ett robust och hållbart energisystem. Energiforsk är ett politiskt neutralt och icke vinstutdelande aktiebolag som ägs av branschorganisationerna Energiföretagen Sverige och Energigas Sverige, det statliga affärsverket Svenska kraftnät, samt gas- och energiföretaget Nordion Energi. Läs mer på energiforsk.se.



Energiforsk