

**ENERGINET**

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 28 98 06 71

NATIONALE GENNEMFØRELSESFORANSTALTNINGER

EU-FORORDNING 2017/1485 AF 2. AUGUST 2017 OM
FASTSÆTTELSE AF RETNINGSLINJER FOR DRIFT AF
ELEKTRICITETSTRANSMISSIONSSYSTEMER, SO GL

INFORMATIONSDUDVEKSLING: KRAVDOKUMENT NR. 3
– STANDARDER, PROTOKOLLER MV.

GYLDIG FRA DD. MÅNED 2019

REV.	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GENNEMGÅET	GODKENDT
X	XXX UDGAVE	DD-MM-ÅÅÅÅ	DD-MM-ÅÅÅÅ	DD-MM-ÅÅÅÅ	DD-MM-ÅÅÅÅ
		XXX	XXX	XXX	XXX

Indhold

1. Terminologi, definitioner og forkortelser	5
1.1 A-anlæg.....	5
1.2 B1-anlæg.....	5
1.3 B2-anlæg.....	5
1.4 C-anlæg.....	5
1.5 D-anlæg.....	5
1.6 Driftsmåleansvarlig virksomhed	5
1.7 EIC kode	5
1.8 Eksisterende anlæg.....	5
1.9 Flexibilitetsydelse	5
1.10 Logisk node	5
1.11 PCOM	6
1.12 PCOM-installation	6
1.13 Sikker IEC 61850 server.....	6
1.14 Sikker IEC 60870-6 (TASE.2) server	6
1.15 Sikker IEC 61850 Proxy/Gateway.....	6
1.16 Perimetersikring	6
1.17 Systemydelse.....	7
1.18 Normative signaler.....	7
1.19 Produktionstelegraf	7
2. Formål, anvendelsesområde og forvaltningsmæssige bestemmelser	8
2.1 Formål.....	8
2.2 Afgrænsning.....	8
2.3 Anvendelsesområde	8
2.4 Hjemmel.....	8
2.5 Ikrafttræden.....	8
3. Udgangspunkt for krav til specifikation for udveksling af information	10
4. Udveksling af information mellem aktører og anlæg	10
4.1 Snitflader - anlægs- og aktørtyper	10
4.1.1 Obligatoriske snitflader	10
4.1.2 Tilladte snitflader.....	11
4.1.3 Føringsveje for udveksling af information.....	11
4.2 Udvekslings- og informationsstandarde.....	11
4.2.1 Navngivning.....	11
4.2.2 Standarder for informationsmodel	12
4.2.3 Standarder for protokol.....	12
4.2.4 Netværk.....	13
4.2.5 Sikkerhedskrav.....	14
4.3 Krav til test.....	15
5. Udveksling af information lokalt på stationer	15
5.1 Snitflader - anlægs- og aktørtyper	15
5.1.1 Obligatoriske snitflader	15
5.2 Udvekslings- og informationsstandarde.....	16

5.3	Krav til test.....	16
6.	Udveksling af information mellem kontrolcentre	16
6.1	Snitflader - anlægs- og aktørtyper	16
6.2	Udvekslings- og informationsstandarder.....	16
6.2.1	Standarder for protokol.....	16
6.2.2	Navngivning og informationsmodellering	17
6.2.3	Protokol- og informationssikkerhed	17
6.3	Krav til test.....	17
7.	Overgangsordning	18
7.1	<i>D-anlæg</i>	18
7.1.1	Nye <i>D-anlæg</i> tilsluttet transmissionssystemer	18
7.1.2	Eksisterende <i>D-anlæg</i> tilsluttet transmissionssystemer	18
7.1.3	Nye <i>D-anlæg</i> tilsluttet distributionssystemer	18
7.1.4	Eksisterende <i>D-anlæg</i> tilsluttet distributionssystemer	18
7.2	<i>C-anlæg</i>	18
7.2.1	Nye <i>C-anlæg</i>	18
7.2.2	Eksisterende <i>C-anlæg</i>	18
7.3	<i>B2-anlæg</i>	18
7.3.1	Nye <i>B2-anlæg</i>	18
7.3.2	Eksisterende <i>B2-anlæg</i>	18
7.4	Anlæg der leverer systemydelser	19
7.4.1	Anlæg der leverer systemydelser efter afholdte udbud	19
7.4.2	Anlæg der leverer systemydelser efter nye udbud	19
7.5	Forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet	19
7.5.1	Eksisterende forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet	19
7.5.2	Nye forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet.....	19
7.6	Mulighed for anlægsejeres tidligere overgang til kravene	19
7.7	Krav vedrørende perioden fra Forsyningstilsynets godkendelse til overgangen til kravene i kapitel 3-6	19
8.	Referencer	20
8.1	IEC 61850-serien – Standarder for kommunikation med fysiske anlæg:.....	20
8.2	IEC 61850-serien – Standarder for kommunikation mellem kontrolcentre:	21
8.3	IEC 62351-serien – Implementering af cybersikkerhed:	21

Læsevejledning

Disse gennemførelsesforanstaltninger indeholder krav til metoden for udveksling af realtidsdata mellem anlæg, distributionssystemerne og transmissionssystemet.

Indholdet er bygget op således, at kapitel 1 indeholder terminologi og definitioner, som anvendes i de efterfølgende kapitler.

Kapitel 2 beskriver formål, anvendelsesområde og nogle forvaltningsmæssige bestemmelser.

Kapitlerne 3 til 6 indeholder de mere specifikke krav til hvorledes udveksling af realtidsdata skal ske.

Kapitel 7 indeholder overgangsordning, hvor det beskrives hvornår eksisterende og nye anlæg skal anvende de beskrevne metoder for informationsudveksling.

Gennemførelsesforanstaltningerne er udgivet af Energinet og kan hentes på:
www.energinet.dk

1. Terminologi, definitioner og forkortelser

I dette afsnit er anført de definitioner, der benyttes i dokumentet.

1.1 A-anlæg¹

A-anlæg er produktionsanlæg fra 0,8 < 125 kW tilsluttet under 110 kV.

1.2 B1-anlæg²

B1-anlæg er produktionsanlæg fra og med 125 kW < 1 MW tilsluttet under 110 kV.

1.3 B2-anlæg

B2-anlæg er produktionsanlæg fra og med 1 MW < 3 MW tilsluttet under 110 kV.

1.4 C-anlæg³

C-anlæg er produktionsanlæg fra og med 3 MW < 25 MW tilsluttet under 110 kV.

1.5 D-anlæg

D-anlæg er produktionsanlæg tilsluttet fra og med 110 kV eller produktionsanlæg tilsluttet under 110 kV med en kapacitet fra og med 25 MW.

1.6 Driftsmåleansvarlig virksomhed

Begrebet *driftsmåleansvarlig virksomhed* bruges som en fællesbetegnelse for den del af en transmissions- eller distributionsvirksomhed, der er ansvarlig for at sikre tilstedeværelsen og formidling af krævede driftsmåledata. Den *driftsmåleansvarlige virksomhed* kan vælge selv at være måleoperatør eller at lave en aftale med en anden virksomhed om måleoperatør opgaven.

1.7 EIC kode

EIC-kode er den europæiske kode til lokalitetsbestemmelse af elproduktions- og elforbrugsanlæg.

1.8 Eksisterende anlæg

Eksisterende anlæg anvendes i disse gennemførelsesforanstaltninger som betegnelse for anlæg, der havde indgivet ansøgning om nettilslutning på tidspunktet for Forsyningstilsynets godkendelse af de i dette dokument beskrevne krav.

1.9 Fleksibilitetsydelser

Fleksibilitetsydelser er ydelser anlæg leverer efter anmodning af netvirksomheden, som ejer det distributionssystem, hvor det pågældende anlæg er tilsluttet.

1.10 Logisk node

En *logisk node* (LN) er den mindste del af en systemfunktion til at opfylde en specifik rolle defineret i informationsmodellen fra standarden IEC 61850. Et eksempel på en IEC 61850 logisk node er MMXU. MMXU tilhører LN gruppen M: "Metering and Measurement" og har LN navnet "Measurement Unit". MMXU kan håndtere alle elektriske målinger fra et 3-fase elsystem.

¹ Definitionen fremgår ligeledes af artikel 5, stk. 2, litra a i RfG

² B1- og B2 anlæg udgør tilsammen definitionen i artikel 5, stk. 2, litra c i RfG

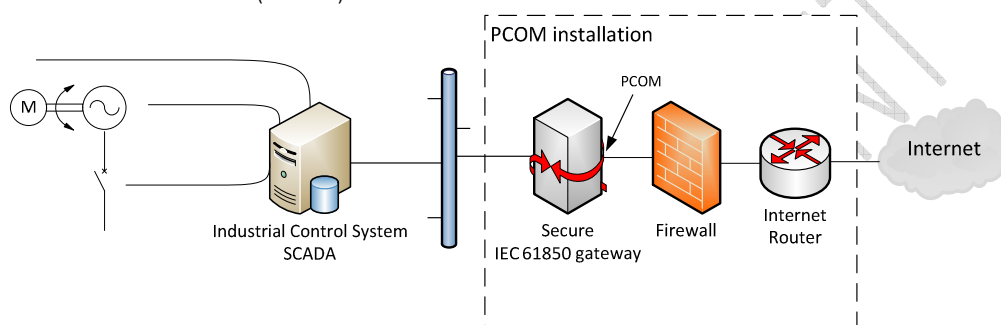
³ Definitionen fremgår ligeledes af artikel 5, stk. 2, litra c i RfG

1.11 PCOM

PCOM står for Point of Communication og beskriver den grænseflade mellem anlægget og eksterne aktører, hvor data skal stilles til rådighed. Kommunikationstilslutningspunktet (PCOM) er det sted i et anlæg, hvor datakommunikationsegenskaberne, som er specificeret, skal stilles til rådighed og verificeres.

1.12 PCOM-installation

PCOM installation termen anvendes for PCOM i et elproduktions- eller elforbrugsanlæg. PCOM installationen består af de samlede digitale og fysiske komponenter, der er nødvendige for udveksling af information i PCOM. PCOM installationen inkluderer Internet-router eller router til privat netværk mod eksterne parter, en firewall og en server med sikker udveksling af IEC 61850 eller IEC 60870-6 (TASE.2) .



1.13 Sikker IEC 61850 server

Den sikre IEC 61850 server er den del af PCOM installationen, hvor realtidsinformation videregives i korrekt format og navngivning, og med rette sikkerhed i henhold til standarden IEC 61850 og med tilhørende sikkerhedsstandarder. Den sikre IEC 61850 server inkluderer også sikker styring af hvilke eksterne parter må få adgang til at læse og/eller skrive hvilken information.

1.14 Sikker IEC 60870-6 (TASE.2) server

Den sikre IEC 60870-6 (TASE.2) server er den del af PCOM installationen for transmissionstilsluttede net og anlæg hvor information fra kontrolcentre videregives i korrekt format og navngivning, og med rette sikkerhed i henhold til standarden IEC 60870-6 (TASE.2) og med tilhørende sikkerhedsstandarder.

1.15 Sikker IEC 61850 Proxy/Gateway

En sikker IEC 61850 Proxy/Gateway er et digitalt udstyr eller mekanisme, som har en sikker IEC 61850 klient til at hente IEC 61850 information og en sikker IEC 61850 server til at stille samme information til rådighed på et andet netværk i samme format, og enten grupperet en-til-en som modtaget eller grupperet mange-til-en. En sikker IEC 61850 Proxy/Gateway anvendes typisk sammen med én eller flere firewalls for at sikre sikker overførsel af IEC 61850 information mellem to eller flere datanetværk.

1.16 Perimetersikring

Perimetersikring er en hver form for skalbeskyttelse, som sikrer mod fysisk adgang til det eller de systemer, der skal beskyttes. Perimetersikring kan være en aflåst (og fastboltet) kasse, et aflåst rum eller en mur eller hegn med aflåste låger/porte omkring anlægget.

1.17 Systemydelser

Systemydelser er ydelser som er efterspurgt af Energinet Elsystemansvar A/S til håndtering af udfordringer i elsystemet.

1.18 Normative signaler

Normative signaler omfatter de mindste krav til tilgængelig signalinformation, som skal udveksles i henhold til det signalomfang, som blev etableret ved første tilslutning af anlægget eller ved en væsentlig ændring af anlægget.

1.19 Produktionstelegraf

En ordning til at udveksle forud definerede digitale informationer og kommandoer mellem operatører i kontrolcentre for elproduktionsanlæg og operatører i kontrolcenteret hos Energinet Elsystemansvar A/S.

HØRINGS
DOKUMENT

2. Formål, anvendelsesområde og forvaltningsmæssige bestemmelser

2.1 Formål

Formålet med disse nationale gennemførelsesforanstaltninger er at fastlægge krav vedrørende udveksling af realtidsinformation mellem anlæg, netvirksomheder og transmissionsvirksomheden.

2.2 Afgrænsning

De i dette dokument beskrevne krav til udveksling af data vedrører metoden for udveksling af realtidsdata.

Omfanget af den realtidsdata der skal udveksles fremgår af:

- Informationsudveksling: Kravdokument nr. 1 – Produktion og forbrug
- Informationsudveksling: Kravdokument nr. 2 – Stationsanlæg/net⁴

2.3 Anvendelsesområde

Forskriften finder anvendelse for udvekslingen mellem anlæg, distributionssystemer og transmissionssystemet i elsystemet.

Det påhviler netvirksomheder, anlægsejere, Energinet Elsystemansvar A/S og Energinet El-transmission A/S at overholde kravene.

Omkostninger i forbindelse med at overholde bestemmelserne i denne forskrift påhviler den enkelte virksomhed.

2.4 Hjemmel

Forskriften er udstedt med henblik på at gennemføre kravene vedrørende dataudveksling i SO GL.

Artikel 40, stk. 6, i SO GL indeholder en forpligtelse for alle TSO'er til i fællesskab at aftale fælles organisatoriske krav, roller og ansvarsområder vedrørende dataudveksling. Dette er sket ved KORRR⁵. Forsyningstilsynet har ved afgørelse af 18. januar 2019 godkendt KORRR.

Det følger af KORRR artikel 3, stk. 3, at det skal beslutes på nationalt plan, hvorledes informationsudvekslingen skal ske i praksis, f.eks. fra anlæg til DSO og videre til TSO eller direkte fra anlæg til TSO. Endvidere fremgår det heraf, at dette skal godkendes af den nationale regulator.

Kravdokument nr. 3 indeholder gennemførelsesforanstaltninger relateret til dette, herunder de nærmere krav vedrørende anvendelse af standarder, protokoller mv.

Forskriften er udarbejdet efter drøftelser med aktører, jf. kravene i SOGL, og har været i offentlig høring inden anmeldelse til Forsyningstilsynet.

2.5 Ikrafttræden

Disse gennemførelsesforanstaltninger træder i kraft ved Forsyningstilsynets godkendelse. Der henvises samtidig til afsnit 7 om overgangsordning.

⁴ Begge dokumenter er sendt i høring samtidig med dette dokument og vil blive anmeldt til Forsyningstilsynet samtidig.

⁵ Key Organisational Requirements, Roles and Responsibilities (KORRR) relating to Data Exchange in accordance with Article 40 (6) of Commission Regulation (EU) 2017/1485 of 2 August 2017 establishing a Guideline on Electricity Transmission System Operation.

Ved ikrafttrædelsen af disse gennemførelsesforanstaltninger, samt:

- Informationsudveksling: Kravdokument nr. 1 – Produktion og forbrug
- Informationsudveksling: Kravdokument nr. 2 – Stationsanlæg/net¹

ophæves Teknisk forskrift 5.8.1. – Måledata til systemdriftsformål.

HØRINGS
SDOKUMENT

3. Udgangspunkt for krav til specifikation for udveksling af information

Dette afsnit beskriver udgangspunktet for valg af standarder til digital informationsudveksling mellem relevante anlægsejere og netvirksomheder og Energinet Elsystemansvar A/S.

De valgte standarder tager udgangspunkt i resultatet af de fælles europæiske anbefalinger formet under EU mandat M/490.

De specificerede krav sikrer en fremadrettet interoperabilitet og hæver cybersikkerheden for udveksling af information mellem anlæg og aktører i elsystemet.

Der stilles krav til udveksling af information i specificerede snit. Der stilles således krav til signalnavngivning, informationsmodel, protokol, sikkerhedsløsning og netværk.

Udgangspunktet er, at netvirksomheder, Energinet og andre relevante aktører i elsystemet fremadrettet skal hente og udveksle realtidsinformation sikkert med relevante elproducerende anlæg og relevante elforbrugsanlæg i henhold til IEC 61850 standarden.

Mellem kontrolcentre hos netvirksomheder eller transmissionstilsluttede anlæg hvor IEC 60870-6 (TASE.2) allerede anvendes kan denne fortsat anvendes for egen eller eksisterende 3. parts anlæg, når denne forbindelse opgraderes til sikker IEC 60870-6 (TASE.2) jf. dog overgangsordningen i afsnit 7.

4. Udveksling af information mellem aktører og anlæg

Af hensyn til driften af det kollektive elforsyningsnet skal et anlæg i dets kommunikationsgrænseflade PCOM være forberedt til datakommunikation i mellem anlægget og aktører i det kollektive elforsyningsnet i overensstemmelse med nedenstående krav.

Der stilles krav til, at anlægsejeren stiller det specificerede snit for udveksling af information til rådighed for eksterne elsystemaktører i det logiske punkt Point-of-Communication (PCOM).

4.1 Snitflader - anlægs- og aktørtyper

4.1.1 Obligatoriske snitflader

Følgende snitflader skal jf. overgangsordningen udveksle information jf. afsnit 4.2. og opfylde krav til test herfor:

- Alle transmissionstilsluttede elproduktionsanlæg skal udveksle information med Energinet
- Alle transmissionstilsluttede elforbrugsanlæg skal udveksle information med Energinet
- Distributionstilsluttede elproduktionsanlæg type B2, C og D skal udveksle information med netvirksomhed og til Energinet via netvirksomhed eller midlertidigt og efter aftale med netvirksomhed direkte til Energinet
- Distributionstilsluttede elproduktionsanlæg, som leverer *fleksibilitetsydelser* skal udveksle information med netvirksomhed
- Distributionstilsluttede elforbrugsanlæg, som leverer *fleksibilitetsydelser* skal udveksle information med netvirksomhed
- Distributionstilsluttede elproduktionsanlæg, som leverer *systemydelser* skal udveksle information med netvirksomhed og til Energinet Elsystemansvar A/S via netvirksomhed eller midlertidigt og efter aftale med netvirksomhed til Energinet

- Distributionstilsluttede elforbrugsanlæg, som leverer *systemydelser* skal udveksle information med netvirksomhed og til Energinet Elsystemansvar A/S via netvirksomhed eller midlertidigt og efter aftale med netvirksomhed direkte til Energinet

4.1.2 Tilladte snitflader

Elproduktionsanlæg og elforbrugsanlæg med ovenstående obligatoriske snit skal være forberedt til udveksling af information med aggregatorer, balanceansvarlige, og andre markedsaktører til markedsdrift af anlægget.

Anlægsejeren må såfremt alle sikkerhedskrav overholdes stille det samme logiske *PCOM* til rådighed for såvel netvirksomhed og Energinet Elsystemansvar A/S, som for balanceansvarlige og andre eventuelle samarbejdspartnere.

4.1.3 Føringsveje for udveksling af information

Information fra relevante distributionstilsluttede elproduktions- og forbrugsanlæg til Energinet Elsystemansvar A/S hentes af den netvirksomhed i hvis område anlægget er tilsluttet og videregives med uændret signalnavngivning, informationsmodel og protokol til Energinet Elsystemansvar A/S.

Netvirksomheden etablerer en *sikker IEC 61850 Proxy/Gateway* med en sikker IEC 61850-klient til at hente data fra det distributionstilsluttede anlæg, og en *sikker IEC 61850 server* til at videregende anlægsdata til Energinet Elsystemansvar A/S.

For data fra *eksisterende anlæg* kan eksisterende forbindelser via netvirksomhedens SCADA anvendes, hvor forbindelsen fra netvirksomhed til Energinet Elsystemansvar A/S opgraderes til sikker IEC 60870-6 (TASE.2) jf. afsnit 4.2.5.3 vedr. SecureMMS, jf. dog overgangsordningen i afsnit 7.

For data fra *eksisterende anlæg* tilsluttet transmissionssystemet kan Energinet Elsystemansvar A/S dispensere for placering af *PCOM* et sted i det enkelte anlæg, når dette sted allerede har adgang til Energinets lukkede private netværk, jf. dog overgangsordningen i afsnit 7.

Energinet Elsystemansvar A/S har mulighed for at lave forsøgsprojekter og andre midlertidige kommunikationsudvekslinger direkte med anlægget. Dette aftales i dialog med den relevante netvirksomhed.

4.2 Udvekslings- og informationsstandarder

4.2.1 Navngivning

Navngivning af IEC 61850 information på signalniveau i *PCOM* skal i henhold til IEC 61850 følge ISO/IEC 81346, og detaljeres som angivet herunder.

På øverste signal/tag-niveau anvendes den europæiske *EIC-kode* til lokalitetsbestemmelse af elproduktions- og elforbrugsanlæg.

ISO/IEC 81346-2 anvendes i *PCOM* til identifikation af de enkelte datapunkter på den enkelte lokalitet.⁶

⁶ Rammerne for det anvendte Reference Designation System, jf. ISO/IEC 81346 detaljeres i de af Energinet Elsystemansvar A/S udgivne tekniske specifikationer.

Såfremt der er krav om udveksling af realtidsinformation med anlægget og det ikke allerede har fået tildelt en *EIC-kode*, skal anlægget erhverve en *EIC-kode* fra Energinet Elsystemansvar A/S⁷. Et anlæg må ikke idriftsættes før der er tildelt en *EIC-kode*, jf. dog overgangsordningen i afsnit 7 for skift til IEC 61850.

4.2.2 Standarder for informationsmodel

IEC 61850-7-4 og IEC 61850-7-420 anvendes til definition af information og informationsmodel (syntaks og semantik)⁸.

IEC 61400-25-2 informationsmodel kan vælges for vind til udveksling af information udover normative signaler til netvirksomhed og Energinet Elsystemansvar A/S.

Udstyret i PCOM skal som minimum understøtte de *logiske noder*:

- LLN0: "Logical node zero" for generel information til styring
- LPHD: "Physical device information" for PCOM IEC 61850 server
- DECP: "Electric Connection Point" for information i tilslutning
- DPCC "Electric Connection Point Control" for setpunkter i tilslutning
- DPWC: "Power Management" for styring af effekt
- MMXU: "Measurement Unit" for generel elektrisk måleinformation
- FSCH: "Schedule Definition" for overførsel af planer
- FSCC: "Schedule Controller" for styring af planer

4.2.3 Standarder for protokol

4.2.3.1 Dataprotokol

Alle elproduktionsanlæg af typen *B2*, *C* og *D* skal udveksle information med protokollen IEC 61850-8-1 MMS, som er standardprotokol for IEC 61850. IEC 61850 krav til PICS og PIXIT, herunder krav til Reporting, Control og Logging specificeres nærmere i tekniske specifikationer udgivet af Energinet, jf. dog overgangsordningen i afsnit 7.

Der er ingen nationale protokolkrav til type *A* og *B1* anlæg. Til disse kan vælges IEC 61850 eller anden protokol. Lokalt beslutter netvirksomheden valg af protokol, hvis anlægget leverer lokale fleksibilitetsydelser eller har begrænset netadgang.

For elsystemydelser vælges IEC 61850 og/eller IEC 60870-6 (TASE.2). Yderligere krav til levering af elsystemydelser fastsættes i udbudsbetingelser for disse.

Information som er aftalt målt på stationer med stationskomponenter delt med Energinet Eltransmission A/S og som udveksler information mellem udstyr på stationen kan aftales udvekslet i *PCOM* på den fælles station såfremt anlægsejer tager ansvar for specificerede leveringskvalitet i *PCOM* på stationen.

Transmissionstilsluttede forbrugsanlæg i kategori 6⁹ kan aftale med Energinet Eltransmission A/S at information allerede udvekslet lokalt på station, jf. afsnit 5, videresendes til Energinet Elsystemansvar A/S.

⁷ Dette detaljeres i de af Energinet Elsystemansvar A/S udgivne tekniske specifikationer.

⁸ Den specifikke anvendelse af IEC 61850 detaljeres i den af Energinet Elsystemansvar A/S udgivne tekniske specifikation.

⁹ Forbrugsanlæg i kategori 6 er defineret i de nationale gennemførelsesforanstaltninger under DCC.

4.2.3.2 Tidsprotokol

Der skal anvendes en ekstern tidskilde som kan sikre den krævede tidsnøjagtighed i forhold til UTC for det pågældende anlæg. Der kan anvendes egne GNSS synkroniserede ure, NTP (Network Time Protocol) eller PTP (Precision Time Protocol) fra eksterne Stratum-1 tidskilder, eller fra anden af Energinet Elsystemansvar A/S godkendt tidsserver. Kravet detaljeres jf. NGF detailspecifikationer.

Anvendelse af (simple) SNTP er ikke tilladt.

Hvor data udveksles med Energinet Elsystemansvar A/S på lukket datanet bruges lokal PTP/NTP anvist af Energinet Elsystemansvar A/S. Denne skal være NTP klasse Stratum-0 med GNSS-synkroniseret ur med mindst to uafhængige tidskilder.

Type D anlæg eller anlæg, som skal levere ydelser til start fra dødt net, skal have tidskilder, som er synkroniseret med eksterne tidskilder uafhængige af Internettet, jf. detailspecifikationer. Denne tidskilde skal være Stratum-1 klasse eller bedre, og den skal synkronisere med mindst to uafhængige GNSS-satellitsystemer.

Anlæggets egne kontrolsystemer skal have samme tidsreference som PCOM.

4.2.4 Netværk

Anlæg tilsluttet distributionssystemer med de obligatoriske snitflader skal etablere Internet-adgang med fast IP-adresse, således at de angivne standarder kan anvendes. Internet-adgang skal være separat fra anlæggets Internet-adgang til administrative datanetværk.

For transmissionstilsluttede anlæg skal etableres en fysisk privat forbindelse til Energinets lukkede private netværk. Energinet kan dispensere afhængigt af anlæggets størrelse og kritikalitet.

Netværket skal dimensioneres så tidskrav for levering af information i PCOM overholdes, jf. nationale gennemførelsesforanstaltninger under SOGL for informationsudveksling for produktion og forbrug¹⁰.

Netværket skal tage højde for mængden af data der skal transporteres.

Båndbredden for forbindelsen ind (download) og ud (upload) af PCOM skal være mindst 3Mbit + 1Mbit pr. målte elproduktions/forbrugskilde.

Anlægsejeren skal vælge en netværks- og Internet-løsning med en kvalitet, som sikrer, at forsinkelsen (inkl. latency) fra anlæggets centrale system til netvirksomheden ikke overstiger 250 ms.

For transmissionstilsluttede anlæg skal vælges en netværksløsning med en kvalitet, som sikrer at forsinkelsen (inkl. latency) fra anlæggets centrale system til Energinets private netværk ikke overstiger 100 ms.

Anlægsejer er ansvarlig for at stille data til rådighed til dataudveksling i det specificerede snit PCOM med forbindelse til Internettet.

¹⁰ Informationsudveksling: Kravdokument nr. 2 – Produktion og forbrug.

Uanset ovenstående mindstekrav er anlægsejeren ansvarlig for netværkssikkerheden på sit anlæg.

4.2.5 Sikkerhedskrav

Enhver anlægsejer for anlæg der skal udveksle realtidsinformation skal udpege en person, som er it-sikkerhedsansvarlig for anlæggets digitale driftssystemer. Den it-sikkerhedsansvarlige har ansvar for, at nedenstående sikkerhedskrav er korrekt implementeret.

4.2.5.1 Fysisk sikkerhed

Digitalt udstyr skal være installeret indenfor et fysisk sikret perimeter med en ikke-elektronisk og kodet låsemekanisme. *PCOM installationen* med den sikre IEC 61850 server skal være placeret i aflåst skab eller rum på anlæggets.

Den it-sikkerhedsansvarlige skal beskrive, hvem der har adgang eller kan få adgang til de digitale installationer.

For *D-anlæg* skal der være elektronisk overvågning af *perimetersikringen*, og der skal være videoovervågning af adgangsforhold anlæggets centrale digitale styresystemer, herunder adgang til *PCOM installationen*.

4.2.5.2 Netværkssikkerhed

PCOM installationen skal være på et logisk isoleret netværk og have forbindelse til Internettet, enten ved at have en selvstændig fysisk Internet-forbindelse, eller ved at have en logisk adskilt VLAN forbindelse til en eksisterende Internet-router.

For *B2*, *C*- og *D-anlæg* skal der være en firewall mellem Internet-router og *PCOM installationens sikre IEC 61850 server*. Firewallen til *PCOM installationen* må kun have åbnet det minimum af porte ind- og udgående, som er nødvendige for, at den sikre IEC 61850 server kan fungere.

For *D-anlæg* skal firewallen til *PCOM installationen* have overvågning, logning og detektering af forsøg på uretmæssig adgang.

Netværk for de digitale styresystemer, herunder interne forbindelser til *PCOM* for anlægget skal være logisk isoleret fra ikke-driftsrelaterede netværk og systemer.

Den it-sikkerhedsansvarlige skal sikre begrænsning af adgang til viden om firewall-politikker og access-regler.

4.2.5.3 Protokol- og informationssikkerhed

PCOM skal hente information fra anlæggets centrale systemer og må ikke forbigå anlæggets interne beskyttelsesmekanismer, så som SCADA, styrings- og reguleringssystemer, beskyttelse og nødstop.

IEC 62351-4 (SecureMMS) skal anvendes til både IEC 60870-6 (TASE.2) og til IEC 61850. Certifikathåndteringen til SecureMMS specificeres i henhold til IEC 62351-9.

Til brug for sikring af identifikation på tværs af aktører for applikations/besked-niveau (til SecureMMS A-profil) anvendes en af Energinet Elsystemansvar A/S anvist national certifikatstruktur PKI.

Til etablering af TLS (i SecureMMS T-profil) anvendes internationalt anerkendt leverandør af SSL-certifikater. SSL-leverandøren skal kunne understøtte EST (RFC 7030) eller SCEP (RFC draft-gutmann-scep-04) jf. IEC 62351-9.

Den enkelte aktørksterne part, som skal hente information fra et anlæg, kan ud fra egen risikovurdering vælge at lægge en VPN punkt til punkt oveni den etablerede TLS i IEC 62351-4 (SecureMMS).

Den sikre IEC 61850 server på produktions- eller forbrugsanlægget skal have styret rollebaseret adgang (RBAC jf. IEC 62351-8). RBAC funktionen skal være en del af eller en instans mellem SecureMMS endepunktet og IEC 61850 serverfunktionen.

Detaljer til etablering af sikkerhedsløsningen findes i den af Energinet Elsystemansvar A/S udgivne tekniske specifikation.

4.2.5.4 Patching

Anlæggets sikkerhedsmekanismer i *PCOM installationen* skal til en hver tid holdes opdateret efter komponentleverandørernes anvisning.

4.3 Krav til test

Test af informationssnit gennemføres som led i tilslutningen af anlægget til det kollektive elforsyningsnet. Planlægning af test i forbindelse med idriftsættelse aftales med projektlederen hos den relevante systemoperatør (netvirksomhed eller Energinet Eltransmission A/S) for det pågældende projekt.

Test med transmissionstilsluttede anlæg skal aftales og gennemføres inden eller i forbindelse med indgåelse af nettilslutningsaftale og altid inden idriftsættelse af de anlægsdele den relevante informationsudveksling vedrører.

Den systemoperatør til hvis elnet anlægget er tilsluttet er forpligtet til at overvåge, om information modtages fra det pågældende anlæg i henhold til specificerede krav. Den relevante systemoperatør må til enhver tid ved mistanke om fejl i udvekslingen af information bede om hel eller delvis gentagelse af test af informationsudvekslingen.

5. Udveksling af information lokalt på stationer

Hvor Energinet deler station med netvirksomhed eller et transmissionstilsluttet anlæg, kan der være brug for, at udveksle information på tværs af stationen. Det primære formål med dette er lokal autonom styring på stationen eller beskyttelse af elektriske komponenter.

5.1 Snitflader - anlægs- og aktørtyper

5.1.1 Obligatoriske snitflader

Følgende snitflader skal følge de angivne specifikationer for at udveksle information jf. afsnit

Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.. og opfylde krav til test herfor:

- Alle transmissionstilsluttede elproduktionsanlæg som har delte stationskomponenter med Energinet udveksler information mellem udstyr på stationen

- Alle transmissionstilsluttede elforbrugsanlæg har delte stationskomponenter med Energinet udveksler information mellem udstyr på station
- Alle transmissionstilsluttede ikke Energinet ejede HVDC anlæg som har delte stationskomponenter med Energinet udveksler information mellem udstyr på station
- Alle transmissionstilsluttede netvirksomhed ejede stationer som har delte stationskomponenter med Energinet udveksler information mellem udstyr på station

5.2 Udvekslings- og informationsstandarder

Information på stationen mellem stationskomponenter udveksles i henhold til Energinet Tekniske Standard ETS-0050 "Hårdtfortrådet grænseflade for signaludveksling med 3. part".

5.3 Krav til test

Test af informationssnit gennemføres som led i Energinets anlægsprojekt efter anvisning af Energinets projektledelse for det pågældende anlægsprojekt.

Test med transmissionstilsluttede anlæg skal aftales og gennemføres inden eller i forbindelse med indgåelse af nettilslutningsaftale og altid inden idriftsættelse af de anlægsdele den relevante informationsudveksling vedrører.

6. Udveksling af information mellem kontrolcentre

Hvor et transmissionstilsluttet anlæg eller transmissionstilsluttet elnet skal have et bemandedt kontrolcenter skal information udveksles for at sikre operatørerne et gensidigt overblik over de nettilsluttede systemers tilstand.

6.1 Snitflader - anlægs- og aktørtyper

Følgende snitflader skal følge de angivne specifikationer for at udveksle information jf. afsnit

Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.. og opfylde krav til test herfor:

- Alle bemandede kontrolcentre for transmissionstilsluttede elproduktionsanlæg
- Alle bemandede kontrolcentre for transmissionstilsluttede elforbrugssanlæg
- Alle bemandede kontrolcentre for transmissionstilsluttede distributionssystemer
- Relevante stationsanlæg/net for transmissionstilsluttede distributionssystemer

Information som stilles til rådighed fra et transmissionstilsluttet elproduktions- eller elforbrugsanlæg jf. anlæggets tilslutningskrav, skal udveksles jf. krav til udveksling af information mellem aktører og anlæg, afsnit 4. Udveksling af operatørrelateret information mellem kontrolcentre, så som for *Produktionstelegraf*, håndteres jf. afsnit 6.

Information som er aftalt målt fra stationanlæg/net med stationskomponenter delt med Energinet Eltransmission A/S og som udveksler information lokalt på stationen kan aftales udvekslet i PCOM på den fælles station, jf. afsnit 5 såfremt anlægsejer/netvirksomhed tager ansvar for specificerede leveringskvalitet i PCOM på stationen.

6.2 Udvekslings- og informationsstandarder

6.2.1 Standarder for protokol

For bemandede kontrolcentre hos transmissionstilsluttede anlæg (elproduktion eller elforbrug) udveksles kontrolcenterinformation direkte med IEC 60870-6 (TASE.2) eller IEC 61850, og for

kontrolcentre til transmissionstilsluttede distributionssystemer udveksles information via net-virkomhedens SCADA med IEC 60870-6 (TASE.2) eller IEC 61850.

6.2.2 Navngivning og informationsmodellering

Hvor IEC 61850 anvendes, skal navngivning af IEC 61850 information på signalniveau i PCOM i henhold til IEC 61850 følge ISO/IEC 81346, og informationsmodellen skal følge IEC 61850-7.

Hvor IEC 60870-6 (TASE.2) anvendes, skal retningslinjer fra ENTSO-E anvendes efter Energinets anvisning.

6.2.3 Protokol- og informationssikkerhed

IEC 62351-4 (SecureMMS) skal anvendes til både IEC 60870-6 (TASE.2) og til IEC 61850. Certifikathåndteringen til SecureMMS specificeres i henhold til IEC 62351-9.

Til brug for sikring af identifikation på tværs af aktører for applikations/besked-niveau (til SecureMMS A-profil) anvendes en af Energinet anvist certifikatstruktur PKI.

Til etablering af TLS (i SecureMMS T-profil) anvendes internationalt anerkendt leverandør af SSL-certifikater efter aftale med Energinet.

6.3 Krav til test

Test af informationssnit gennemføres som led i Energinet Eltransmission A/S's anlægsprojekt efter anvisning af Energinet Eltransmission A/S's projektledelse for det pågældende anlægsprojekt.

Test med transmissionstilsluttede anlæg skal aftales og gennemføres inden eller i forbindelse med indgåelse af nettilslutningsaftale og altid inden idriftsættelse af de anlægsdele den relevante informationsudveksling vedrører.

7. Overgangsordning

I det følgende beskrives på hvilke tidspunkter de enkelte anlægstyper skal anvende den i disse gennemførelsesforanstaltninger beskrevne model for informationsudveksling. Indtil dette tidspunkt anvendes den i afsnit 7.7 beskrevne metoder, der svarer til den i Teknisk Forskrift, TF 5.8.1, Måledata til systemdriftsformål beskrevne metode.

I det følgende skelnes mellem nye og *eksisterende anlæg*.

7.1 *D-anlæg*

7.1.1 Nye *D-anlæg* tilsluttet transmissionssystemer

Nye *D-anlæg* tilsluttet transmissionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav når de tilsluttes efter d. 1. oktober 2019.

7.1.2 Eksisterende *D-anlæg* tilsluttet transmissionssystemer

Eksisterende *D-anlæg* tilsluttet transmissionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. juli 2021.

7.1.3 Nye *D-anlæg* tilsluttet distributionssystemer

Nye *D-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. januar 2022.

7.1.4 Eksisterende *D-anlæg* tilsluttet distributionssystemer

Eksisterende *D-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. juli 2022.

7.2 *C-anlæg*

7.2.1 Nye *C-anlæg*

Nye *C-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. januar 2022.

7.2.2 Eksisterende *C-anlæg*

Eksisterende *C-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav ved udskiftning af deres kommunikationsudstyr efter 1. januar 2022. Anlæg der ikke har etableret kommunikationsudstyr forpligtes ikke ved disse krav til at etablere det.

7.3 *B2-anlæg*

7.3.1 Nye *B2-anlæg*

Nye *B2-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. januar 2022.

7.3.2 Eksisterende *B2-anlæg*

Eksisterende *B2-anlæg* tilsluttet distributionssystemet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav ved udskiftning af deres kommunikationsudstyr efter 1. januar 2022. Anlæg der ikke har etableret kommunikationsudstyr forpligtes ikke ved disse krav til at etablere det.

7.4 Anlæg der leverer systemydelser

7.4.1 Anlæg der leverer systemydelser efter afholdte udbud

Anlæg der leverer systemydelser efter udbud afholdt før d. 1. oktober 2019 kan fortsætte med den i den forbindelse aftalte informationsudveksling indtil d. 1. juli 2022.

7.4.2 Anlæg der leverer systemydelser efter nye udbud

Anlæg der leverer systemydelser efter udbud foretaget efter d. 1. oktober 2019 skal anvende de i kapitel 3-6 fastsatte krav og efter nærmere aftale med Energinet Elsystemansvar A/S.

7.5 Forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet

7.5.1 Eksisterende forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet

Eksisterende forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav pr. 1. juli 2021.

7.5.2 Nye forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet

Nye forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet skal anvende de i kapitel 3-6 beskrevne krav når de tilsluttes efter d. 1. oktober 2019.

7.6 Mulighed for anlægsejeres tidligere overgang til kravene

Frem til tidspunktet for overgangen til kravene i kapitel 3-6 er det op til anlægsejer og netvirksomhed at aftale nærmere i forhold til ønsker om at overgå til den nye informationsmodel før, eller om eksisterende model anvendes.

7.7 Krav vedrørende perioden fra Forsyningstilsynets godkendelse til overgangen til kravene i kapitel 3-6

Driftsmåleansvarlige virksomheder etableret efter ophævelsen af TF 5.8.1, men inden udveksling af information i overensstemmelse med kravene i kapitel 3-6, skal udveksle måledata med Energinet Elsystemansvar A/S's SCADA-system ved brug af sikker IEC 60870-6 (TASE.2) protokol. Det kan aftales med Energinet Elsystemansvar A/S at overgå til kravene i kapitel 3-6 tidligere.

8. Referencer

8.1 IEC 61850-serien – Standarder for kommunikation med fysiske anlæg:

- IEC TR 61850-1:2013 Communication networks and systems for power utility automation – Part 1: Introduction and overview
- IEC TS 61850-2:2003 Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary
- DS/EN 61850-3:2014 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 3: Generelle krav
- DS/EN 61850-4:2011 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 4: System- og projektledelse
- DS/EN 61850-5:2013 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 5: Kommunikationskrav til funktioner og udstyrsmodeller
- DS/EN 61850-6:2010 cd-rom Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 6: Sprog til beskrivelse af konfiguration til kommunikation i elektriske understationer med intelligent elektronisk udstyr (IED)
- DS/EN 61850-6:2010/A1:2018 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 6: Sprog til beskrivelse af konfiguration til kommunikation i elektriske understationer med intelligent elektronisk udstyr (IED)
- DS/EN 61850-7-1:2011 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-1: Grundlæggende kommunikationsstruktur – Principper og modeller
- IEC 61850-7-1/AMD1 ED2:2019 Amendment 1 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-1: Basic communication structure - Principles and models
- DS/EN 61850-7-2:2010 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-2: Grundlæggende informations- og kommunikationsstruktur – Abstrakt kommunikationsserviceinterface (ACSI)
- IEC 61850-7-2/AMD1 ED2:2019 Amendment 1 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-2: Basic information and communication structure - Abstract communication service interface (ACSI)
- DS/EN 61850-7-3:2011 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-3: Grundlæggende kommunikationsstruktur – Fælles dataklasser
- IEC 61850-7-3/AMD1 ED2:2019 Amendment 1 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-3: Basic communication structure - Common data classes
- DS/EN 61850-7-4:2010 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-4: Grundlæggende kommunikationsstruktur – Kompatible logiske nodeklasser og dataobjektklasser
- IEC 61850-7-4/AMD1 ED2:2019 Amendment 1 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-4: Basic communication structure - Compatible logical node classes and data object classes
- IEC TR 61850-7-6 ED1:2019 Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-6: Guideline for definition of Basic Application Profiles (BAPs) using IEC 61850
- DS/IEC TS 61850-7-7:2018 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-7: Maskinlæsbart format beregnet til IEC 61850-relaterede værktøjsdatamodeller
- DS/EN 61850-7-420:2009 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-420: Basiskommunikationsstruktur – Distribuerede energiressourcers logiske noder
- IEC 61850-7-420 ED2:2019 Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-420: Basic communication structure - Distributed energy resources and distribution automation logical nodes
- DS/IEC TR 61850-7-500:2017 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 7-500: Grundlæggende information og kommunikationsstruktur –

Anvendelse af logiske noder til modellering af applikationsfunktioner samt relaterede begreber og retningslinjer for transformerstationer

- DS/EN 61400-25-2:2015 Elproducerende vindmøller – Del 25-2: Kommunikationssystemer til overvågning og styring af vindkraftanlæg – Informationsmodeller
- DS/EN 61850-8-1:2011 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 8-1: Specifik mapping af kommunikationssystem (SCSM) – Mapping til MMS (ISO 9506-1 og ISO 9506-2) og til ISO/IEC 8802-3
- IEC 61850-8-1/AMD1 ED2:2019 Amendment 1 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) - Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3
- DS/IEC/IEEE 61850-9-3:2016 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 9-3: Profil for Precision Time Protocol til elforsyningsautomation
- DS/EN 61850-10:2013 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 10: Overensstemmelsesprøvning
- DS/IEC/TR 61850-90-2:2016 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 90-2: Brug af IEC 61850 til kommunikation mellem understationer og kontrolcentre
- IEC TR 61850-90-7:2013 Communication networks and systems for power utility automation – Part 90-7: Object models for power converters in distributed energy resources (DER) systems
- DS/IEC TR 61850-90-10:2017 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 90-10: Skeduleringsmodeller
- DS/IEC TR 61850-90-17:2017 Kommunikationsnetværk og -systemer til elforsyningsautomation – Del 90-17: Benyttelse af IEC 61850 til overførsel af data for elkvalitet

8.2 IEC 61850-serien – Standarder for kommunikation mellem kontrolcentre:

- IEC 60870-6-503:2014 ED3:2014 Telecontrol equipment and systems - Part 6-503: Telecontrol protocols compatible with ISO standards and ITU-T recommendations - TASE.2 Services and protocol
- IEC 60870-6-702:2014 ED2:2014 Telecontrol equipment and systems - Part 6-702: Telecontrol protocols compatible with ISO standards and ITU-T recommendations - Functional profile for providing the TASE.2 application service in end systems

8.3 IEC 62351-serien – Implementering af cybersikkerhed:

IEC 62351-serien understøtter implementering af cybersikkerhed for serierne IEC 60870, IEC 61850, IEC 61968, IEC 61970 og IEC 62325.

- DS/IEC/TS 62351-1:2007 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 1: Kommunikationsnetværk og systemsikkerhed – Introduktion til sikkerhedsspørgsmål
- IEC TS 62351-2:2008 Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 2: Glossary of terms
- DS/EN 62351-3:2015 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 3: Sikkerhed af kommunikationsnetværk og kommunikationssystemer – Profiler inklusive TCP/IP
- DS/IEC 62351-4 ED1:2018 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 4: Profiler indeholdende MMS
- DS/IEC/TS 62351-6:2007 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 6: Sikkerhed i IEC 61850
- IEC TS 62351-8:2011 Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 8: Role-based access control
- DS/EN 62351-9:2017 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 9: Cybersikkerhedsrelateret nøglehåndtering relevant for materiel i kraftanlægsregi

- DS/IEC TR 62351-12:2016 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 12: anbefalinger til robusthed og sikkerhed for cyberfysiske systemer i elsystemer med decentrale energiresourcer (DER)
- DS/IEC TR 62351-90-1:2018 Kraftanlægsstyring og tilhørende informationsudveksling – Data- og kommunikationssikkerhed – Del 90-1: Retningslinjer for håndtering af rollebaseret adgangskontrol i elsystemer

HØRINGS
DOKUMENT