

NEK VL 105:2024

Brenselceller

Norsk elektroteknisk veileder



NEK VL105:2024

Norsk utgave

Norsk elektroteknisk veileder

Brenselceller



© NEK har opphavsretten til denne publikasjonen.
Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium uten skriftlig avtale med NEK.

INNHOLD

| | |
|---|----|
| Innledning | 4 |
| Formål | 4 |
| Utarbeidelse og publisering | 4 |
| 1 Omfang | 5 |
| 2 Referanser | 5 |
| 3 Begrep og definisjoner | 5 |
| 4 Om brenselceller | 7 |
| 5 Om standarder og standardisering | 9 |
| 5.1 Generelt | 9 |
| 5.2 Implementering av standarder | 9 |
| 5.3 Standarder sett i forhold til lover og direktiver | 9 |
| 5.4 Deltakelse og påvirkning | 9 |
| 6 Standarder for brenselceller | 10 |
| 6.1 NK 105 Brenselceller | 10 |
| 6.2 Struktur | 10 |
| 6.3 Harmoniserte standarder | 11 |
| 6.4 Standarder utenfor NK 105 sin portefølje | 12 |
| 6.5 Andre tilknyttede standarder | 12 |
| 7 Standardene i NK 105 sin portefølje | 12 |
| 8 Omfang for standardene i NK 105 sin portefølje | 14 |
| 8.1 Felles | 14 |
| 8.2 Stasjonære | 15 |
| 8.3 Transport | 18 |
| 8.4 Bærbare | 19 |
| | |
| Figur 1 – Eksempel på konsept for brenselcelle-strømforsyningssystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-3-100 | 8 |
| Figur 2 – Eksempel på konsept for brenselcelle energilagringssystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-8-201 | 8 |
| Figur 3 – Eksempel på konsept for mikro brenselcelle-strømforsyningssystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-6-101 | 9 |
| Figur 4 – Inndeling av NK 105 sin portefølje | 11 |

Innledning

Brenselceller omdanner hydrogen til elektrisk energi og kan benyttes i mange forskjellige applikasjoner, for eksempel fremdriftssystemer og strømforsyning. Brenselcelle-systemer med reversibel drift kan benyttes til å lagre energi fra ikke-regulerbar kraft som sol og vind, i form av hydrogen. Kunnskap om gjeldende standarder vil bidra til at norske virksomheter kan ta i bruk hydrogen og brenselceller på en rasjonell måte. Standardene forener internasjonal beste praksis for å sikre pålitelighet, ytelse, sikkerhet og danner et fundament for innovasjon. Standardiserte grensesnitt og prøvingsmetoder gir interoperabilitet som kommer både brukere og leverandører av brenselceller til gode.

Formål

Denne veilederen har som formål å gi innsikt i standardene som finnes for brenselceller. Det skal føre til at leseren raskere finner fram til standarden som dekker sitt behov og hva den aktuelle standarden omfatter.

Utarbeidelse og publisering

NEK VL 105:2024 er utarbeidet av NEK/ Normkomite (NK) 105 Brenselceller og publisert i oktober 2024. Dette er første utgave av veilederen.

Brenselceller

1 Omfang

Veilederen omfatter en kort introduksjon til brenselceller og standardisering og en oversikt over standardene i NK 105 sin portefølje.

2 Referanser

Det er ingen normative referanser i dette dokumentet. [Tabell 4](#) inneholder en oversikt over standardene i NK 105 sin portefølje. Omfangene for standardene er samlet i [punkt 8](#).

3 Begrep og definisjoner

3.1

brenselcelle, <brenselcelle-teknologier>

fuel cell, <fuel cell technologies>

elektrokjemisk enhet som konverterer den kjemiske energien fra et drivstoff og en oksidant til elektrisk energi (likestrøm), varme og reaksjonsprodukter

Begrepsmerknad 1: Drivstoffet og oksidanten lagres vanligvis utenfor brenselcellen og overføres til brenselcellen etter hvert som de forbrukes.

[KILDE: IEV 485-08-01, oversatt fra engelsk]

3.2

direkte metanolbrenselcelle

direct methanol fuel cell (DMFC)

direkte brenselcelle der drivstoffet er metanol (CH₃OH), i gass- eller flytende form

Begrepsmerknad 1: Metanolen oksideres direkte ved anoden uten reforming til hydrogen. Elektrolytten er typisk et protonledende membran.

[KILDE: IEV 485-08-05, oversatt fra engelsk.]

3.3

brenselcelle med smeltet karbonat

molten carbonate fuel cell (MCFC)

brenselcelle som benytter smeltet karbonat som elektrolytt

Begrepsmerknad 1: Vanligvis brukes enten smeltet litium/kalium eller litium/natriumkarbonat som elektrolytt.

[KILDE: IEV 485-08-06, oversatt fra engelsk.]

3.4

fosforsyrebrenselcelle

phosphoric acid fuel cell (PAFC)

brenselcelle som benytter en vandig løsning av fosforsyre (H₃PO₄) som elektrolytt

[KILDE: IEV 485-08-07, oversatt fra engelsk.]

3.5

brønselceller med protonledende membran

polymer electrolyte fuel cell (PEFC)

proton exchange membrane fuel cell (PEMFC)

solid polymer fuel cell (SPFC)

brønselcelle som benytter et polymermembran med (proton)ionisk utvekslingsevne som elektrolytt

[KILDE: IEV 485-08-08, oversatt fra engelsk.]

3.6

fastoksidbrønselceller

solid oxide fuel cell (SOFC)

brønselcelle som benytter et ioneledende oksid som elektrolytt

[KILDE: IEV 485-08-10, oversatt fra engelsk.]

3.7

brønselcellestabel

fuel cell stack

sammenstilling av celler, separatorer, kjøleplater, manifolder og en støttestruktur som elektrokjemisk omdanner, typisk, hydrogenrik gass og luftreaktanter til likestrøm, varme og andre reaksjonsprodukter

[KILDE: IEV 485-06-01, oversatt fra engelsk]

3.8

brønselcellemodul

fuel cell module

sammenstilling som inneholder en eller flere brønselcellestabler og, hvis aktuelt, tilleggskomponenter, som er ment å integreres i et strømforsyningssystem eller kjøretøy

Begrepsmerknad 1: En brønselcellemodul består av følgende hovedkomponenter: en eller flere brønselcellestabel(er), et rørsystem for transport av drivstoff, oksidanter og eksos, elektriske koblinger for kraften levert av stabelen(e), og midler for overvåking, kontroll eller begge. I tillegg kan en brønselcellemodul omfatte: midler for å transportere ytterligere væsker (f.eks. kjølemedier, inertgass), midler for å detektere normale og unormale driftsforhold, innkapslinger eller trykkbeholdere og ventilasjonssystemer for modulen, og de nødvendige elektroniske komponentene for drift av modulen og kraftkondisjonering.

[KILDE: IEV 485-09-03, oversatt fra engelsk]

3.9

brønselcelle-strømforsyningssystem

fuel cell power system

generatorsystem som bruker en eller flere brønselcellemoduler for å generere elektrisk kraft og varme

[KILDE: IEV 485-09-01, oversatt fra engelsk]

3.10

stasjonært brønselcelle-strømforsyningssystem

stationary fuel cell power system

brønselcelle-strømforsyningssystem som er tilkoblet og festet til stedet

[KILDE: IEV 485-09-24, forenklet og oversatt fra engelsk]

3.11**bærbart brenselcelle-strømforsyningsystem***portable fuel cell power system*

brenselcelle-strømforsyningsystem som ikke er ment å være permanent festet eller på annen måte sikret på et bestemt sted

[KILDE: IEV 485-09-23, forenklet og oversatt fra engelsk]

3.12**mikro brenselcelle-strømforsyningsenhet***micro fuel cell power unit*

brenselcellebasert elektrisk generator som leverer en likespenning som ikke overstiger 60 V og en kontinuerlig netto elektrisk effekt som ikke overstiger 240 VA

[KILDE: IEV 485-09-22, forenklet og oversatt fra engelsk]

3.13**mikro brenselcelle-strømforsyningsystem***micro fuel cell power system*

mikro brenselcelle-strømforsyningsenhet og tilhørende drivstoffbeholder som kan bæres på kropp eller er lett å bære for hånd

[KILDE: IEV 485-09-21, forenklet og oversatt fra engelsk]

3.14**IEC**

International Electrotechnical Commission

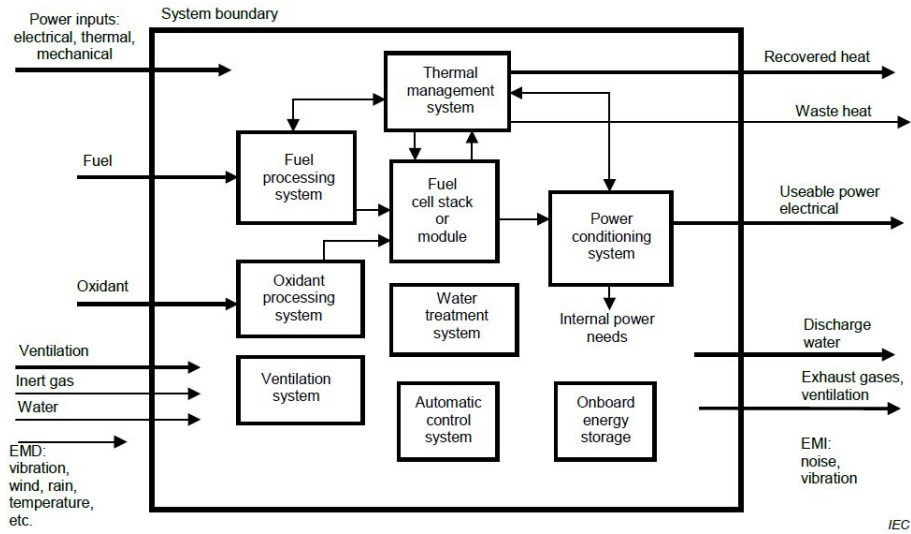
3.15**CENELEC**

European Committee for Electrotechnical Standardization

4 Om brenselceller

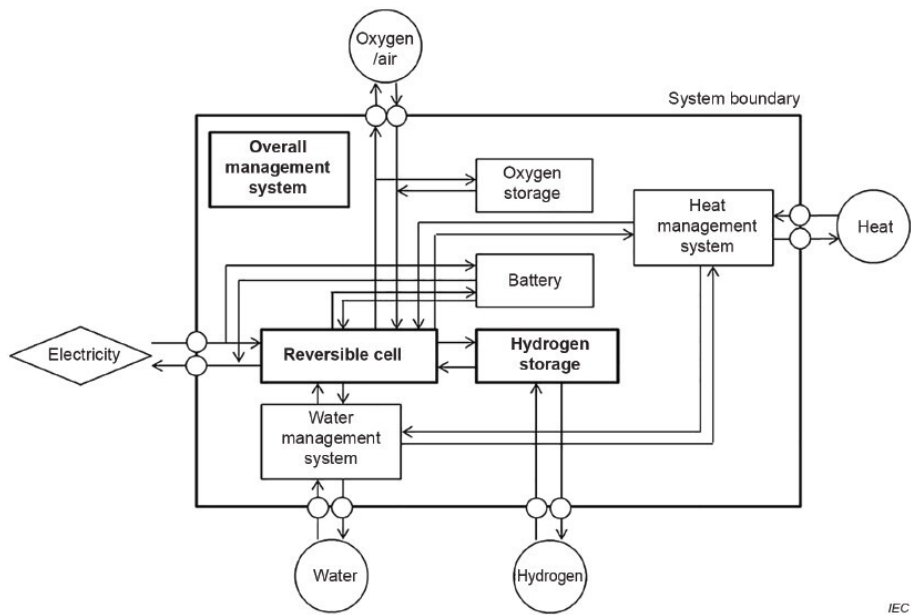
Brenselceller benyttes til å generere elektrisk energi fra et drivstoff og en oksidant. Funksjonen kan sammenlignes med et batteri, men skiller seg ved at brenselcellen kontinuerlig tilføres drivstoff. En brenselcelle har ingen forbrenning eller bevegelige deler og er derfor stillegående sammenlignet med bensin- og diesel motorer og -aggregater. Det finnes ulike typer brenselceller, som driftes med forskjellig drivstoff og driftstemperatur. Vanlige drivstofftyper inkluderer hydrogen, metanol, ammoniakk og naturgass. Prinsippet for brenselceller har vært kjent i snart 200 år, men det er først i de senere årene at teknologien har blitt moden for utstrakt kommersiell bruk. Brenselceller har tidligere vært brukt innen romfarten, og brukes i dag til strømforsyning (ordinær og reservekraft), fremdrift av ulike kjøretøy og fartøy. Strømproduksjon fra brenselceller kan skaleres til å forsyne alt fra små bærbare enheter til store bygninger. Noen brenselceller har muligheten for å produsere hydrogen i reversibel drift.

[Figur 1](#) viser prinsippet for et brenselcelle-strømforsyningsystem.



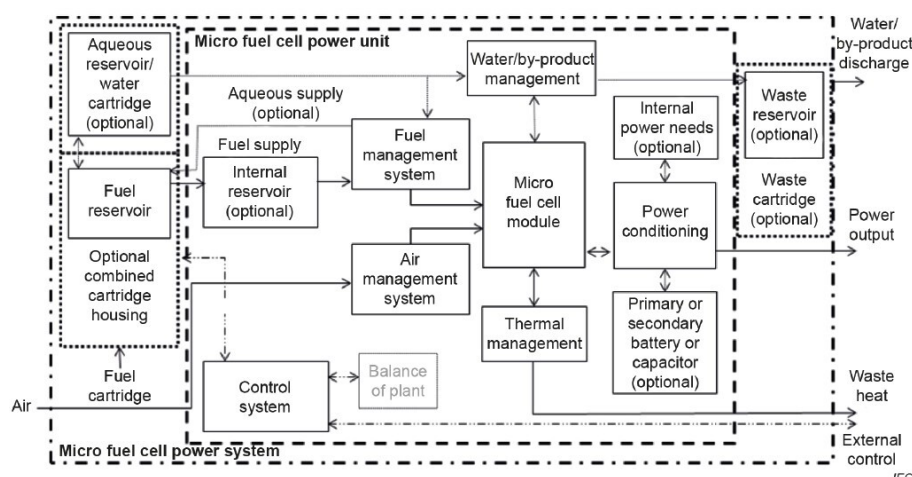
Figur 1 — Eksempel på konsept for brenselcelle-strømforsyningsystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-3-100

[Figur 2](#) viser prinsippet for et energilagringssystem som bruker en brenselcelle med mulighet for reversibel drift.



Figur 2 — Eksempel på konsept for brenselcelle energilagringssystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-8-201

[Figur 3](#) viser prinsippet for et mikro brenselcelle-strømforsyningsystem.



Figur 3 — Eksempel på konsept for mikro brenselcelle-strømforsyningsystem, hentet fra NEK EN IEC 62282-6-101

5 Om standarder og standardisering

5.1 Generelt

IEC og ISO standarder utvikles av eksperter fra hele verden. Underveis i utviklingen blir dokumentene sendt på høring til nasjonale komiteer for kommentarer og avstemming om prosjektet skal tas videre til neste steg og til slutt publiseres. Prosessen overvåkes nøye for å ivareta retningslinjer om åpenhet og konsensus. Det er et viktig prinsipp at standardene ikke ekskluderer likeverdige gode løsninger eller gir enkelte virksomheter konkurransefortrinn.

Standardiseringsorganisasjonene kan i tillegg til standarder - utgi teknisk spesifikkasjon (TS) og teknisk rapport (TR), i tilfeller hvor en bred forankring ikke er til stede.

5.2 Implementering av standarder

Standarder blir ofte utviklet på internasjonalt nivå i IEC og ISO, implementert med eller uten endringer på europeisk nivå i CENELEC og CEN og til slutt på nasjonalt nivå i NEK eller Standard Norge. Derfor vil man ofte oppleve at standarder med lik tall-referanse og innhold vil ha ulike prefikser: IEC/ ISO, EN, NEK/ NS. Prefiksene indikerer på hvilket nivå standardene er implementert.

5.3 Standarder sett i forhold til lover og direktiver

Standarder er i utgangspunktet frivillige å bruke, men de blir ofte referert til som en krevet eller mulig løsning for å ivareta behov for sikkerhet og funksjonalitet. Eksempler på dette er nasjonale lover og forskrifter som henviser til standard, standarder som er harmonisert under EU direktiver eller gjennom krav i en kontrakt. Det blir stadig vanligere at ulike myndigheter stiller overordnede krav til varer og tjenester, og henviser til standarder for utførelse av tekniske løsninger.

5.4 Deltakelse og påvirkning

Alle har mulighet til å delta i standardiseringsarbeidet, som ekspert i en nasjonal komite. Gjennom å løfte innspill og synspunkter i komiteen kan man få igjennom tekniske endringer i standardene, behov for revisjon, og gjennom avstemning mulighet til å påvirke hvorvidt en standard faktisk blir publisert. Man kan også delta som ekspert i en arbeidsgruppe på internasjonalt eller europeisk nivå. Da får man muligheten til å påvirke utforming av ulike utkast og forslag som senere skal fremmes for nasjonalkomiteene.

Dersom man ønsker å delta i standardiseringsarbeidet kan man ta kontakt med NEK.

6 Standarder for Brenselceller

6.1 NK 105 Brenselceller

NK 105 er komiteen med ansvaret for brenselcelle-standarder i NEK. Komiteen speiler arbeidet i IEC TC 105 på internasjonalt nivå og CLC/SR 105 på europeisk nivå.

Omfanget til IEC TC 105

Å utarbeide internasjonale standarder for brenselcelle-teknologier for alle typer og ulike tilknyttede applikasjoner, som stasjonære strømforsyningsystemer for distribuerte strømgeneratorer og kombinerte varme- og strømforsynings-systemer, brenselceller for transport som fremdriftssystemer (se merknad nedenfor), rekkevidde-forlengere, hjelpekraftenheter, bærbare strømforsyningsystemer, mikro strømforsyningsystemer, strømforsyningsystemer med reversibel drift og generelle elektrokjemiske strømforsyningsystemer og prosesser.

MERKNAD Prosjekter med applikasjoner innen området for veigående kjøretøyer vil bli koordinert med ISO TC 22 og deres relevante underkomiteer ved bruk av samarbeidsformene definert i ISO/IEC-direktivene.

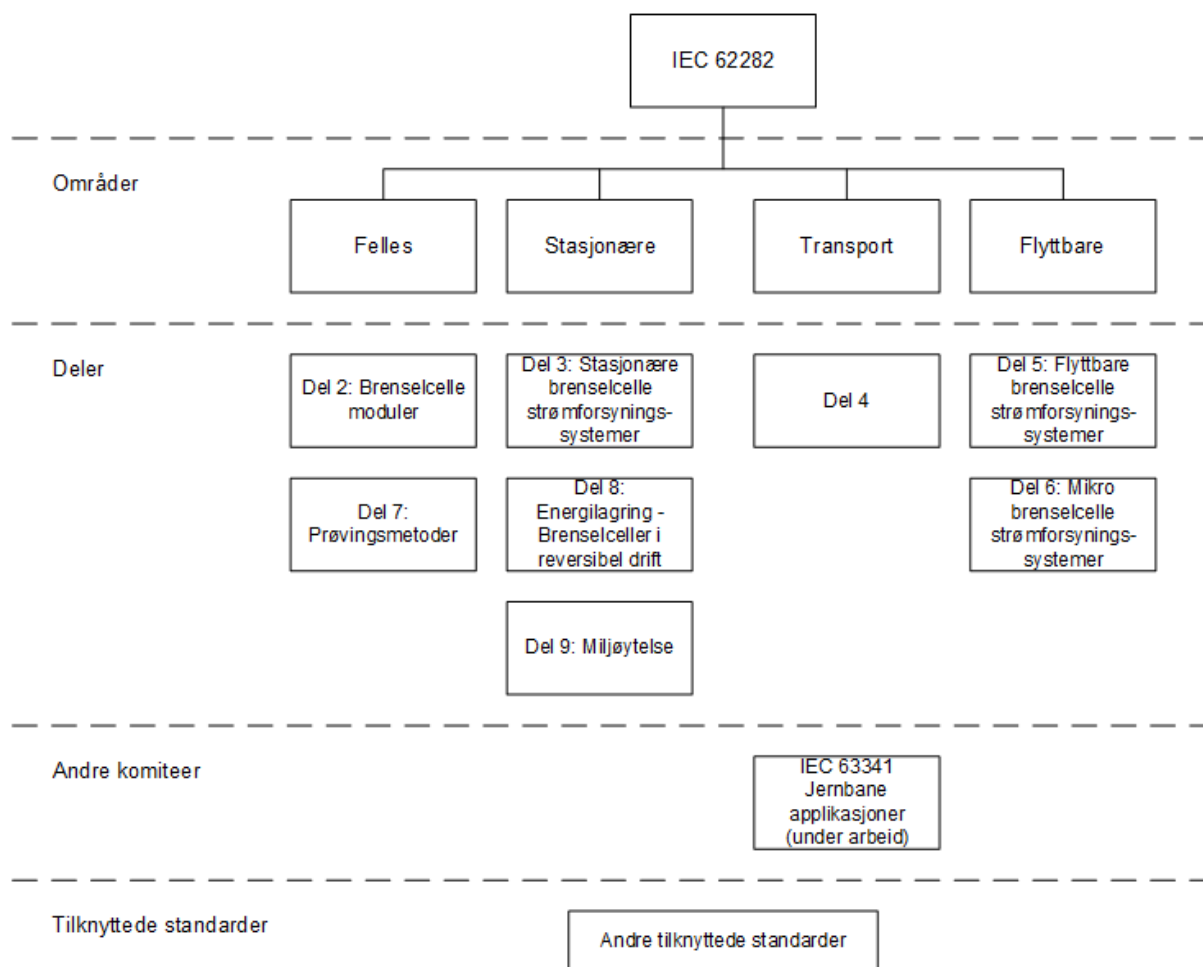
6.2 Struktur

Standarder for brenselceller er hovedsakelig samlet i porteføljen til NK 105, som standardserien IEC 62282. Standardserien har ulike deler hvor en eller flere standarder inngår. Disse delene omfatter ulike applikasjoner, for å ivareta ulike behov, for eksempel som følge av ulike driftsomgivelser.

Standardene fokuserer i stor grad på sikkerhet og ytelse og retter seg mot ulike nivåer, som celle-, modul- eller systemnivå.

MERKNAD [brenselcelle-strømforsyningsystemer \(3.9\)](#) består av en eller flere [brenselcellemoduler \(3.8\)](#), som består av en eller flere [brenselcellestabler \(3.7\)](#) som settes sammen av flere [brenselceller, <brenselcelle-teknologier> \(3.1\)](#).

Inndeling av standardene i NK 105 sin portefølje:



Figur 4 — Inndeling av NK 105 sin portefølje

6.3 Harmoniserte standarder

Noen av standardene i NK 105 sin portefølje er harmoniserte med EU direktiv.

En harmonisert standard er vurdert av EU/EØS å gi løsninger som antas å tilfredsstillende grunnleggende sikkerhetskravene i et direktiv. Dersom produktet oppfyller kravene i en harmonisert standard, antas det at de grunnleggende kravene i regelverket er oppfylt. Norske myndigheter følger dette prinsippet når direktivene implementeres nasjonalt.

Standarder i NK 105 sin portefølje som er harmonisert for The low voltage directive (LVD) (2014/35/EU) ved publisering av denne veilederen:

- EN 62282-3-100:2012 Fuel cell technologies - Part 3-100: Stationary fuel cell power systems - Safety
- EN 62282-3-300:2012 Fuel cell technologies - Part 3-300: Stationary fuel cell power systems - Installation
- EN 62282-5-1:2012 Fuel cell technologies - Part 5-1: Portable fuel cell power systems - Safety

MERKNAD Hvilke standarder som er harmonisert med de ulike direktivene oppdateres jevnlig. Endringene publiseres i Official Journal og er tilgjengelig på Europakommisjonen sine sider, som for LVD her: [Low voltage \(LVD\) - European Commission \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0035)

6.4 Standarder utenfor NK 105 sin portefølje

Noen standarder for brenselceller inngår i porteføljen til komiteer med ansvar for ulike applikasjonsområder, som for eksempel IEC TC 9 Electrical equipment and systems for railways og ISO 22 Road vehicles, for eksempel:

IEC 63341-1 Railway applications - Hydrogen and fuel cell systems for rolling stock - Part 1: Fuel cell system (Under utarbeidelse)

IEC 63341-2 Railway applications - Hydrogen and fuel cell systems for rolling stock - Part 2: Hydrogen fuel system (Under utarbeidelse)

ISO 23273 Fuel cell road vehicles — Safety specifications — Protection against hydrogen hazards for vehicles fuelled with compressed hydrogen

ISO 23828 Fuel cell road vehicles — Energy consumption measurement — Vehicles fuelled with compressed hydrogen

6.5 Andre tilknyttede standarder

Det finnes standarder på andre områder som kan være relevante, for eksempel innen produksjon, lagring og transport av hydrogen. Standard Norge komite 182 Hydrogenteknologi speiler ISO TC 197 Hydrogen technologies og forvalter en rekke standarder på dette området.

7 Standardene i NK 105 sin portefølje

[Tabell 1](#), [tabell 2](#), [tabell 3](#) og [tabell 4](#) lister opp publikasjonene i NK 105 sin portefølje.

Referansene er oppgitt på det nivået som er nærmest mulig norske brukere. Standarder som er implementert i Norge starter med NEK. Standardene som er implementert i Europa har referanser som starter med NEK EN eller NEK EN IEC. Standardene som ikke er implementert i Europa har referanser som starter med NEK IEC.

Samtlige titler starter med "Fuel cell technologies - Part x-x", men det er utelatt for å gjøre tabellene mer oversiktlig.

Tabell 1 — NK 105 sin portefølje - Felles

| Referanse | Tittel |
|-----------------------------------|---|
| Del 2: Brenselcellemoduler | |
| NEK EN IEC 62282-2-100 | Fuel cell modules - Safety |
| Del 7: Prøvningsmetoder | |
| NEK IEC TS 62282-7-1 | Test methods - Single cell performance tests for polymer electrolyte fuel cells (PEFC) |
| NEK EN IEC 62282-7-2 | Test methods - Single cell and stack performance tests for solid oxide fuel cells (SOFCs) |

Tabell 2 — NK 105 sin portefølje - Stasjonære

| Referanse | Tittel |
|--|--|
| Del 3: Stasjonære brenselcelle-strømforsyningsystemer | |
| NEK EN IEC 62282-3-100 | Stationary fuel cell power systems - Safety |
| NEK EN 62282-3-200 | Stationary fuel cell power systems - Performance test methods |
| NEK EN 62282-3-201 | Stationary fuel cell power systems - Performance test methods for small fuel cell power systems |
| NEK EN 62282-3-300 | Stationary fuel cell power systems - Installation |
| NEK IEC 62282-3-400 | Stationary fuel cell power systems - Small stationary fuel cell power system with combined heat and power output |
| Del 8: Energilagring - Brenselceller i reversibel drift | |
| NEK EN IEC 62282-8-101 | Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of solid oxide single cells and stacks, including reversible operation |
| NEK EN IEC 62282-8-102 | Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton exchange membrane, including reversible operation |
| NEK EN IEC 62282-8-201 | Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of power-to-power systems |
| NEK EN IEC 62282-8-301 | Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Power-to-methane energy systems based on solid oxide cells including reversible operation - Performance test methods |
| Del 9: Miljøytelse | |
| NEK IEC TS 62282-9-101 | Evaluation methodology for the environmental performance of fuel cell power systems based on life cycle thinking - Streamlined life-cycle considered environmental performance characterization of stationary fuel cell combined heat and power systems for residential applications |
| NEK IEC TS 62282-9-102 | Evaluation methodology for the environmental performance of fuel cell power systems based on life cycle thinking - Product category rules for environmental product declarations of stationary fuel cell power systems and alternative systems for residential applications |

Tabell 3 — NK 105 sin portefølje - Transport

| Referanse | Tittel |
|------------------------|--|
| Del 4 | |
| NEK EN IEC 62282-4-101 | Fuel cell power systems for electrically powered industrial trucks - Safety |
| NEK EN IEC 62282-4-102 | Fuel cell power systems for electrically powered industrial trucks - Performance test methods |
| NEK EN IEC 62282-4-202 | Fuel cell power systems for propulsion and auxiliary power units - Unmanned aircrafts - Performance test methods |
| NEK EN IEC 62282-4-600 | Fuel cell power systems for propulsion other than road vehicles and auxiliary power units (APU) - Fuel cell/battery hybrid systems performance test methods for excavators |

Tabell 4 — NK 105 sin portefølje - Bærbare

| Referanse | Tittel |
|---|---|
| Del 5: Bærbare brenselcelle-strømforsyningssystemer | |
| NEK EN IEC 62282-5-100 | Portable fuel cell power systems - Safety |
| Del 6: Mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer | |
| NEK EN 62282-6-100 ^a | Micro fuel cell power systems - Safety |
| NEK EN IEC 62282-6-101 | Micro fuel cell power systems - Safety - General requirements |
| NEK EN IEC 62282-6-106 | Micro fuel cell power systems - Safety - Indirect Class 8 (corrosive) compounds |
| NEK EN IEC 62282-6-107 | Micro fuel cell power systems - Safety - Indirect water-reactive (Division 4.3) compounds |
| NEK EN 62282-6-200 | Micro fuel cell power systems - Performance test methods |
| NEK EN 62282-6-300 | Micro fuel cell power systems - Fuel cartridge interchangeability |
| NEK EN IEC 62282-6-400 | Micro fuel cell power systems - Power and data interchangeability |
| ^a Denne standarden er erstattet av øvrige standarder i serien. | |

8 Omfang for standardene i NK 105 sin portefølje

8.1 Felles

NEK EN IEC 62282-2-100 Fuel cell technologies - Part 2-100: Fuel cell modules - Safety

Standarden gir sikkerhetsrelaterte krav for konstruksjon, drift under normale og unormale forhold og prøving av brenselcellemoduler. Dokumentet omhandler forhold som kan medføre fare for personer og forårsake skade utenfor brenselcellemodulene. Beskyttelse mot skade inne i brenselcellemodulene omfattes ikke av dette dokumentet, så fremt det ikke fører til farer utenfor modulen. Standarder for utstyr som inneholder brenselcellemoduler for spesielle anvendelser, kan erstatte disse kravene.

NEK IEC TS 62282-7-1 Fuel cell technologies - Part 7-1: Test methods - Single cell performance tests for polymer electrolyte fuel cells (PEFC)

Den tekniske spesifikasjonen dekker cellesammenstillinger, teststasjonsoppsett, måleinstrumenter og målemetoder, prøvingsmetoder for ytelse og testrapporter for protonledende membran (PEFC)-enkelceller. Dokumentet benyttes for å evaluere:

- ytelsen til membran elektrode-sammenstillinger (MEA) for PEFCer i en enkeltcelle-konfigurasjon;
- materialer eller strukturer av PEFC-er i en enkeltcelle-konfigurasjon;
- eller påvirkningen av urenheter i drivstoff og/eller i luft på brenselcellens ytelse.

NEK EN IEC 62282-7-2 Fuel cell technologies - Part 7-2: Test methods - Single cell and stack performance tests for solid oxide fuel cells (SOFCs)

Standarden gjelder for fast oksid (SOFC) celle/stabel-sammenstillingsenheter, prøvingsystemer, instrumenter og målemetoder, og spesifiserer prøvingsmetoder for å teste ytelsen til SOFC-celler og -stabler. Dokumentet gjelder ikke for små knappceller som er designet for SOFC materialtesting og som ikke gir noen praktiske metoder for måling av drivstoffutnyttelse. Dokumentet brukes basert på anbefaling fra virksomheten som gir spesifikasjonen for celleytelse eller for å innhente data for en celle eller stabel for å estimere ytelsen til et system basert på den. Brukere av dette dokumentet kan selektivt utføre prøvingselementer som er egnet for deres formål fra de som er beskrevet i dette dokumentet.

8.2 Stasjonære

NEK EN IEC 62282-3-100 Fuel cell technologies - Part 3-100: Stationary fuel cell power systems - Safety

Standarden gjelder for stasjonært pakkede, selvstendige brenselcelle-strømforsyningssystemer eller brenselcelle-strømforsyningssystemer som består av fabrikktilpassede pakker med integrerte systemer som genererer elektrisitet gjennom elektrokjemiske reaksjoner. Dokumentet gjelder for stasjonære brenselcelle-strømforsyningssystemer beregnet for bruk innendørs og utendørs, kommersielt, i industri og i bolig, i ikke-farlige områder.

NEK EN 62282-3-200 Fuel cell technologies - Part 3-200: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods

Standarden dekker drifts- og miljøaspekter ved ytelsen til stasjonære brenselcelle-strømforsyningssystemer. Prøvningsmetodene gjelder som følger:

- avgitt effekt under spesifiserte drifts- og transiente forhold;
- effektiviteten for varmegjenvinning og elektrisitet under spesifiserte driftsforhold;
- miljøegenskaper, som for eksempel eksosutslipp, støy osv. under spesifiserte drifts- og transiente forhold.

NEK EN 62282-3-201 Fuel cell technologies - Part 3-201: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods for small fuel cell power systems

Standarden gir prøvningsmetoder for den elektriske, termiske og miljømessige ytelsen til små stasjonære brenselcelle-strømforsyningssystemer, som oppfyller følgende kriterier:

- nominell avgitt elektrisk effekt på mindre enn 10 kW;
- nett-tilkoblet/uavhengig drift eller frittstående drift med enfase AC-utgang eller 3-fase AC-utgang som ikke overstiger 1000 V, eller DC-utgang som ikke overstiger 1500 V;
- maksimalt tillatt arbeidstrykk på mindre enn 0,1 MPa (måler) for drivstoff- og oksidantpassasjene;
- gassformig drivstoff (naturgass, flytende petroleumsgass, propan, butan, hydrogen, osv.) eller flytende drivstoff (parafin, metanol, etc.);
- luft som oksidasjonsmiddel.

Dokumentet beskriver kun typeprøver og deres prøvningsmetoder. Det dekker brenselcelle-strømforsyningssystemer hvor den primære hensikten er produksjon av elektrisk kraft.

NEK EN 62282-3-300 Fuel cell technologies - Part 3-300: Stationary fuel cell power systems - Installation

Standarden gir sikkerhetskrav som et minimum for installasjon av innendørs og utendørs stasjonære brenselcelle-strømforsyningssystemer i samsvar med NEK EN IEC 62282-3-100 og gjelder for installasjon av systemer:

- ment for elektrisk tilkobling til nettet direkte eller med en lett tilgjengelig, manuell bryter eller effektbryter;

- ment for et frittstående fordelingsystem;
- ment for å levere vekselstrøm eller likestrøm;
- med eller uten evnen til å gjenvinne brukbar varme.

NEK IEC 62282-3-400 Fuel cell technologies - Part 3-400: Stationary fuel cell power systems - Small stationary fuel cell power system with combined heat and power output

Standarden gjelder for små stasjonære brenselcelle-strømforsyningsystemer fungerende som varmeapparat som både forsyner elektrisk kraft og brukbar varme med eller uten en supplerende varmegenerator for topplastfunksjon. Denne standarden gjelder brenselcelle-strømforsyningsystemer som er ment å være permanent tilkoblet det elektriske anlegget til kunden (sluttbrukeren). Direkte tilkobling til nettet (paralleldrif) er også innenfor omfanget av denne standarden. Standarden er begrenset til brenselceller med kombinert varme- og elektrisk kraftforsyning, drevet av gass- og flytende drivstoff, som har en varmetilførsel basert på lavere varmeverdi på mindre enn eller lik 70 kW. Denne standarden spesifiserer kravene til konstruksjon, sikkerhet, installasjon, egnethet, rasjonell bruk av energi, merking og ytelsesmåling for disse apparatene. Standarden gir også spesifikke regionale og nasjonale krav for å legge til rette for en verdensomspennende anvendelse.

NEK EN IEC 62282-8-101 Fuel cell technologies - Part 8-101: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of solid oxide single cells and stacks, including reversible operation

Standarden retter seg mot fast oksid (SOC) celle/stabel-sammenstillingsenheter. Den oppgir prøvingsystemer, instrumenter og målemetoder for å prøve ytelsen til SOC celle/stabel-sammenstillingsenheter for energilagring-formål. Den vurderer ytelsen i brenselcellemodus, elektrolysemodus og/eller reversibel drift.

Dokumentet er beregnet på datautveksling i kommersielle transaksjoner mellom celle/stabel-produsenter og systemutviklere eller for å innhente data for en celle eller stabel for å estimere ytelsen til et system basert på det. Brukere av dette dokumentet kan selektivt utføre prøvings-elementer som er egnet for deres formål fra de som er beskrevet i dokumentet. Brukere kan også erstatte utvalgte prøvingsmetoder med tilsvarende prøvingsmetoder i NEK EN IEC 62282-7-2 for SOC-drift i brenselcellemodus.

NEK EN IEC 62282-8-102 Fuel cell technologies - Part 8-102: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton exchange membrane, including reversible operation

Standarden omhandler protonledende membran (PEM) celle/stabel-sammenstillingsenheter, prøvingsystemer, instrumenter og målemetoder, og metoder for å prøve ytelsen til PEM celle/stabel-sammenstillingsenheter i brenselcellemodus, elektrolysemodus og/eller reversibel drift.

NEK EN IEC 62282-8-201 Fuel cell technologies - Part 8-201: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Test procedures for the performance of power-to-power systems

Standarden definerer evalueringsmetoder for typiske ytelser for elektriske energilagringssystemer som bruker hydrogen. Den gjelder for systemene som bruker elektrokjemiske reaksjonsenheter for både lading og utlading. Dokumentet gjelder systemer som er designet for og brukes til service og drift på stasjonære lokasjoner (innendørs og utendørs).

Energilagringssystemene kan være konfigurert som utstyrt med både en elektrolysemodul og en brenselcellemodul, eller en reversibel brenselcellemodul. De uunnværlige komponentene er:

- en elektrolysator, et hydrogenlager og en brenselcelle, eller
- en reversibel brenselcelle og et hydrogenlager, og

— et overordnet styringssystem (som kan inkludere trykkstyring).

Valgfrie komponenter kan være:

- et batteri
- et oksygenlager
- et varmeforvaltningssystem (som kan inkludere et varmelager)
- et vannforvaltningssystem (som kan inkludere et vannlager)

Målingen av ytelse utføres med en systemavgrensning som inkluderer alle de overnevnte komponentene.

NEK EN IEC 62282-8-301 Fuel cell technologies - Part 8-301: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode - Power-to-methane energy systems based on solid oxide cells including reversible operation - Performance test methods

Standarden spesifiserer prøvingsmetoder for ytelsen til kraft-til-metan-systemer basert på fast oksid celler (SOC). Vann, CO₂ og elektrisitet tilføres systemet for å produsere metan og oksygen.

Dokumentet er ikke ment for fast oksid (SOFC) celle/stabel-sammenstillingsenheter for kraftproduksjonsformål alene, siden disse dekkes av NEK EN IEC 62282-7-2. I tillegg er prøvingsmetodene for SOC celle/stabel-sammenstillingsenheter, inkludert reversibel drift (uten metaneringsreaktor) allerede beskrevet i NEK EN IEC 62282-8-101.

Dokumentet er beregnet på datautveksling i kommersielle transaksjoner mellom systemprodusenter og kunder. Brukere av dette dokumentet kan selektivt utføre prøvingselementer som er egnet for deres formål fra de som er beskrevet i dokumentet.

NEK IEC TS 62282-9-101 Fuel cell technologies - Part 9-101: Evaluation methodology for the environmental performance of fuel cell power systems based on life cycle thinking - Streamlined life-cycle considered environmental performance characterization of stationary fuel cell combined heat and power systems for residential applications

Den tekniske spesifikasjonen gir en strømlinjeformet metodikk for å vurdere betydelige miljøpåvirkninger for stasjonære brenselcelle-strømforsyningssystemer for boligapplikasjoner. Brenselcelle-strømforsyningssystemene kan utvides med en supplerende varmegenerator og/eller et termisk lagringssystem som en varmtvannstank. Analysen kan omfatte elektrisitet tilført eller avgitt fra nettet. De analyserte systemene er ment å møte strøm- og varmebehovet til en gitt husholdning.

Dokumentet gir et sett med spesifikke regler, krav og retningslinjer basert på en livssyklus-tankegang, for beskrivelsen av relevante miljøpåvirkninger for brenselcelle-strømforsyningssystemer som kan utvides med en supplerende varmegenerator eller et termisk lagringssystem. Dokumentet gir også veiledning om hvordan man kan kommunisere disse miljøpåvirkningene til brukere.

NEK IEC TS 62282-9-102 Fuel cell technologies - Part 9-102: Evaluation methodology for the environmental performance of fuel cell power systems based on life cycle thinking - Product category rules for environmental product declarations of stationary fuel cell power systems and alternative systems for residential applications

Den tekniske spesifikasjonen gir et sett med spesifikke regler, krav og retningslinjer (dvs. såkalte produktkategori-regler (PCR) i henhold til ISO 14025 og dermed i tråd med ISO 14040 og ISO 14044) for karakterisering av miljøytelsen til stasjonære brenselcelle kombinerte varme- og kraftsystemer (CHP),

og alternative systemer for boligapplikasjoner basert på livssyklus-tankegang, primært for kommunikasjon til brukere.

Dokumentet dekker stasjonære brenselcelle CHP-systemer og alternativ varme (og kraft) systemer for boligapplikasjoner som primært tjener oppvarmingsformål. Systemene kan kompletteres med en varmtvannstank og en eller flere ekstra varmegeneratorer. Systemene er koblet til strømmettet. Miljøytelsen karakteriseres i en EPD, separat for hver enkelt varmerelaterte enhet eller CHP-generator. Dokumentet beskriver også hvordan miljøytelsen til en gitt kombinasjon av varmerelaterte enheter (inkludert CHP-generatorer) karakteriseres basert på miljøytelsen til dens individuelle komponenter. Distribusjonssystem for varme i bolig, fjernvarme og lokal infrastruktur for drivstofforsyning eller -lagring, er ikke vurdert.

8.3 Transport

NEK EN IEC 62282-4-101 Fuel cell technologies - Part 4-101: Fuel cell power systems for electrically powered industrial trucks - Safety

Standarden omhandler sikkerhet for brenselcelle-strømforsyningssystemer for fremdrift, unntatt for kjøretøy ment for vei og hjelpekraftenheter (APU). Denne delen av IEC 62282 dekker sikkerhetskrav for brenselcelle-strømforsyningssystemer ment for elektriske industritrucker som definert i ISO 5053-1, bortsett fra:

- trucker for ulendt terreng;
- ikke-stablende lavtløftende portaltrucker;
- stablende høytløftende portaltrucker;
- trucker for ulendt terreng med variabel rekkevidde;
- roterende trucker for ulendt terreng med variabel rekkevidde;
- containertrucker med variabel rekkevidde;
- plattformtrucker.

Dette dokumentet gjelder strømforsyningssystemer med brenselceller drevet av hydrogengass og direkte metanolbrenselceller for elektriske industritrucker. Dokumentet gjelder for likestrøms brenselcelle-strømforsyningssystemer, med en nominell utgangsspenning som ikke overstiger 150 V, for innendørs og utendørs bruk.

NEK EN IEC 62282-4-102 Fuel cell technologies - Part 4-102: Fuel cell power systems for electrically powered industrial trucks - Performance test methods

Standarden spesifiserer prøvingsmetoder for ytelsen til brenselcelle-strømforsyningssystemer for fremdrift og hjelpekraftenheter (APU). Dokumentet dekker brenselcelle-strømforsyningssystemer for fremdrift, unntatt for kjøretøy ment for vei. Dokumentet gjelder strømforsyningssystemer med brenselceller drevet av hydrogengass og direkte metanolbrenselceller for elektriske industritrucker.

Følgende drivstoff anses innenfor omfanget av dette dokumentet:

- Hydrogengass, og
- metanol.

Dokumentet gjelder for likestrøms brenselcelle-strømforsyningssystemer, med en nominell utgangsspenning som ikke overstiger 150 V, for innendørs og utendørs bruk. Dokumentet dekker brenselcelle-strømforsyningssystemer der drivstoffbeholderen er permanent festet til enten industritrucken eller brenselcelle-strømforsyningssystemet.

NEK EN IEC 62282-4-202 Fuel cell technologies - Part 4-202: Fuel cell power systems for propulsion and auxiliary power units - Unmanned aircrafts - Performance test methods

Standarden dekker prøvingsmetoder for brenselcelle-strømforsyningssystemer ment for å forsyne ubemannede luftfartøy, inkludert generelle krav, oppstart, avstengning, kraftuttak, kontinuerlig driftstid, elektrisk effektivitet, dataoverføring, advarsel og overvåking, miljøkompatibilitet osv.

Omfanget til dette dokumentet er begrenset til elektrisk drevne ubemannede luftfartøyer med en vekt ved avgang som ikke overstiger 150 kg (dvs. nivå 5 eller lavere ubemannede luftfartøyer (UA)).

Dokumentet gjelder for likestrøms brenselcelle-strømforsyningssystemer, med en nominell utgangsspenning som ikke overstiger 220 V, for utendørs bruk.

Dokumentet gjelder strømforsyningssystemer med brenselceller drevet av komprimert hydrogengass.

NEK EN IEC 62282-4-600 Fuel cell technologies - Part 4-600: Fuel cell power systems for propulsion other than road vehicles and auxiliary power units (APU) - Fuel cell/battery hybrid systems performance test methods for excavators

Standarden dekker krav til prøvingsmetoder for ytelsen til brenselcelle/batteri-hybridsystem, ment for elektrisk utstyr for gravemaskiner. For dette formål dekker dokumentet prøvinger for elektrisk ytelse og vibrasjon, for brenselcelle/batteri-hybridsystemet. Dokumentet dekker også prøvingsmetoder for ytelse som fokuserer på vibrasjon og andre egenskaper for balanse av anlegg (BOP) installert i robuste applikasjoner med brenselcelle/batteri-hybridsystem.

Dokumentet gjelder brenselcelle-strømforsyningssystemer drevet av hydrogengass, flytende hydrogen, direkte metanol og hybridsystemer med batteri.

8.4 Bærbare

NEK EN IEC 62282-5-100 Fuel cell technologies - Part 5-100: Portable fuel cell power systems - Safety

Standarden dekker krav til konstruksjon, merking og prøving for bærbare brenselcelle-strømforsyningssystemer. Disse brenselcellesystemene er bærbare og ikke festet eller på annen måte sikret på et bestemt sted. Formålet med det bærbare brenselcelle-strømforsyningssystemet er å produsere elektrisk kraft. Dokumentet gjelder for AC- og DC-type bærbare brenselcelle-strømforsyningssystemer, med en nominell utgangsspenning som ikke overstiger 600 V AC, eller 850 V DC for innendørs og utendørs bruk.

NEK EN 62282-6-100 Fuel cell technologies - Part 6-100: Micro fuel cell power systems - Safety (Denne standarden er erstattet av øvrige standarder i serien!)

Standarden dekker mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer, mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere som kan bæres på kropp eller er lett å bære for hånd, og leverer likespenning som ikke overstiger 60 V og effekt som ikke overstiger 240 VA. Standarden etablerer krav for alle mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer, mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere for å sikre en rasjonell grad av sikkerhet for normal bruk, rimelig forutsigbar brukerfeil og brukertransport.

NEK EN IEC 62282-6-101 Fuel cell technologies - Part 6-101: Micro fuel cell power systems - Safety - General requirements

Standarden dekker mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere som kan bæres på kropp eller er lett å bære for hånd, og leverer likespenning som ikke overstiger 60 V og effekt som ikke overstiger 240 VA. bærbare brenselcelle-strømforsyningssystemer som leverer over disse grenseverdiene er dekket av NEK EN IEC 62282-5-100.

Dokumentet etablerer krav for mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere for å sikre en rasjonell grad av sikkerhet for normal bruk, rimelig forutsigbar brukerfeil og frakt, brukertransport og lagring. Drivstoffbeholdere etterfylt av produsenten eller av opplærte teknikere dekkes av dette dokumentet. Drivstoffbeholdere som dekkes av dette dokumentet er ikke ment for etterfylling av brukeren.

Dette dokumentet, sammen med de andre standardene i Del 6, erstatter NEK EN 62282-6-100.

NEK EN IEC 62282-6-106 Fuel cell technologies - Part 6-106: Micro fuel cell power systems - Safety - Indirect Class 8 (corrosive) compounds

Standarden dekker mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer, mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere som bruker hydrogen produsert fra Fareklasse UN 8 (Etsende stoffer) borhydridformuleringer som drivstoff. Disse systemene og enhetene bruker protonledende membran (PEM) brenselcelleteknologier. Designene inkluderer delsystemer for drivstoffbehandling, som henter hydrogengass fra den korrosive drivstoffformuleringen.

Dette dokumentet, sammen med de andre standardene i Del 6, erstatter NEK EN 62282-6-100.

NEK EN IEC 62282-6-107 Fuel cell technologies - Part 6-107: Micro fuel cell power systems - Safety - Indirect water-reactive (Division 4.3) compounds

Standarden dekker mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer, mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og drivstoffbeholdere som bruker hydrogen produsert fra Fareklasse UN 4.3 (Stoffer som utvikler brannfarlig gass i kontakt med vann) vannreaktive forbindelser som drivstoff. Disse systemene og enhetene bruker protonledende membran (PEM) brenselcelleteknologier. Designene inkluderer delsystemer for drivstoffbehandling, som henter hydrogengass fra den vannreaktive drivstoffformuleringen.

Dokumentet gjelder kun vannreaktive (UN Fareklasse 4.3) faste forbindelser som utelukkende utvikler hydrogengass ved kontakt med vann (eller ikke-farlige vandige løsninger). Dokumentet gjelder ikke for forbindelser med en subsidiær farerisiko, eller som ikke er tillatt å transportere med fly i henhold til International Civil Aviation Organization (ICAO) Technical Instructions.

NEK EN 62282-6-200 Fuel cell technologies - Part 6-200: Micro fuel cell power systems - Performance test methods

Standarden spesifiserer prøvingsmetoder for evaluering av ytelsen til mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer for bærbare datamaskiner, mobiltelefoner, personlige digitale assistenter (PDAer), trådløse husholdningsapparater, TV-kameraer, autonome roboter, osv.

NEK EN 62282-6-300 Fuel cell technologies - Part 6-300: Micro fuel cell power systems - Fuel cartridge interchangeability

Standarden dekker ombyttbarhet av drivstoffbeholdere for mikrobrenselceller (MFC) for å oppnå kompatibilitet mellom en variasjon av MFC-strømforsyningssystemer, samtidig som sikkerheten og ytelsen til MFC-strømforsyningssystemene opprettholdes. For dette formål dekker standarden design for drivstoffbeholdere og deres koblinger. Drivstofftype, drivstoffkonsentrasjon og drivstoffkvalitet er også dekket. Standarden gir også midler for å unngå feilkobling av en uegnet drivstoffbeholder. Prøvingsmetoder for å verifisere samsvar med kravene til ombyttbarhet for drivstoff og drivstoffbeholdere er også gitt i denne standarden.

NEK EN IEC 62282-6-400 Fuel cell technologies - Part 6-400: Micro fuel cell power systems - Power and data interchangeability

Standarden dekker utveksling av kraft og data mellom mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer og elektroniske enheter for å gi mikro brenselcelle-strømforsyningssystemer kompatibilitet med en rekke elektroniske enheter, samtidig som sikkerheten og ytelsen til mikro brenselcelle-strømforsyningssystemene opprettholdes. For dette formål dekker standarden strømgrensesnitt og deres koblingskonfigurasjon. Strømstyringskretsene og strømdelingsmetodikken er også gitt.

Dokumentet dekker også datakommunikasjonsprotokollen og dens dataspesifikasjon. Driftsmoduser og alarmtilstander er også gitt for å kunne samsvare med kravene til effektkontroll for den elektroniske enheten.

Om NEK VL 105

Brenselceller omdanner hydrogen til elektrisk energi og kan benyttes i mange forskjellige applikasjoner, for eksempel fremdriftssystemer og strømforsyning. Brenselcelle-systemer med reversibel drift kan benyttes til å lagre energi fra ikke-regulerbar kraft som sol og vind.

Denne veilederen gir innsikt i standardene som finnes for brenselceller.

Det skal føre til at leseren raskere finner fram til standarden som dekker sitt behov og hva den aktuelle standarden omfatter.

