

Til:

- Landstrømsforum – elektrifisering av skipsfarten
- Aktuelle NEK standardiseringskomiteer

Høring på veileder for valg av standarder til landstrømsinstallasjoner

NEK Landstrømsforum vedlegger utkast til veileder for valg av standarder til landstrømsinstallasjoner. Det inviteres til å komme med forslag til endringer og nytt materiale.

Vennligst vurder følgende:

- Er alle relevante standarder nevnt
- Hvilke punkter bør utdypes ytterligere for hver standard.
- Hvilke tema burde være med, men er ikke nevnt?
- Uheldige formuleringer

En veileder publisert av NEK er ikke det samme som en standard. Dokumentet er ikke ment å skulle sette krav, men skal gi informasjon til interessenter uten å måtte fremskaffe, lese og forstå alle standardene. Veilederen er også ment å skulle være et hjelpemiddel slik at relevante aktører kan referere eller fremskaffe standardene som er aktuelle.

Vedlagt er høringsdokument med linjenummer i margin. Vi foretrekker at det benyttes vedlagte skjema og at det refereres til linjenummer hvis det skal refereres til teksten i utkastet. Alle innspill mottas imidlertid med takk.

Alle innspill vil bli behandlet og en respons vil bli gitt for hvert innspill. Vi ber om at alle innspill sendes til arild.roed@nek.no innen 2021-03-26



NEK VEILEDER XXX:2021

Valg av standard for landstrømsinstallasjon

Norsk elektroteknisk veiledning



© NEK har opphavsrett til denne publikasjonen.

Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.

For opphevelse av NEKs enerett til kopiering kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

INNHOLD

1		
2		
3		
4	FORORD	4
5	INNLEDNING	5
6	1 Omfang	6
7	2 Aktuelle dokumenter	6
8	3 Begrep og definisjoner	6
9	4 Generelle betraktninger	7
10	5 Regelverk	8
11	5.1 Generelt	8
12	5.2 Elektrisk utstyr	8
13	5.3 Maskiner	8
14	5.4 Installasjoner på land	8
15	5.4.1 Lov og forskrift	8
16	5.5 Installasjoner i fartøy	8
17	5.5.1 Lov og forskrift	8
18	5.5.2 International Maritime Organization (IMO)	8
19	5.5.3 SOLAS	8
20	5.5.4 Klassifikasjonsselskap	9
21	6 Dokumenttyper	9
22	6.1 Prinsippvedtak	9
23	6.2 Norsk spesifisering (NSPEK)	9
24	6.3 Teknisk rapport (TR)	9
25	6.4 Teknisk spesifisering (TS)	9
26	6.5 Standard	10
27	7 Aktuelle standarder for landstrømsanlegg	10
28	7.1 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner	10
29	7.1.1 Bruksområde	10
30	7.1.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift	11
31	7.1.3 Samsvar med NEK 400	11
32	7.2 NEK 440 Stasjonsanlegg	11
33	7.2.1 Bruksområde	11
34	7.2.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift	11
35	7.2.3 Samsvar med NEK 440	11
36	7.3 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip	12
37	7.3.1 Bruksområde	12
38	7.3.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift	12
39	7.3.3 Samsvar med NEK 410	12
40	7.3.4 Internasjonale, europeiske og nasjonale hensyn	12
41	7.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømssystemer	12
42	7.4.1 Bruksområde	12
43	7.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner	13
44	7.5.1 Bruksområde	13
45	7.6 Kommunikasjon mellom fartøy og land	14
46	7.6.1 IEC/IEEE 80005-2	14

47	7.6.2	ISO 15118	14
48	7.7	Plugger- og kontaktenheter	14
49	7.7.1	IEC 60309-5 (lavspenning)	14
50	7.7.2	IEC 62613 (høyspenning)	15
51	8	Figurer	17
52	8.1	Ro-Ro fartøy høyspent.....	17
53	8.2	Cruise fartøy høyspent.....	18
54	8.3	Containerfartøy	19
55	8.4	LNG-fartøy	20
56	8.5	Tankfartøy	21
57			
58		Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent	17
59		Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent.....	18
60		Figur 3 – Containerfartøy høyspent.....	19
61		Figur 4 – LNG-fartøy høyspent.....	20
62		Figur 5 – Tankfartøy	21
63			
64		Table 1 – Oversikt over aktuelle standarder	6
65			
66			
67			

NORSK ELEKTROTEKNISK VEILEDNING

VALG AV STANDARD FOR LANDSTRØMSINSTALLASJON

FORORD

- 68
- 69
- 70
- 71
- 72
- 73
- 74
- 75 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er den norske nasjonalkomiteen i IEC (International Electrotechnical
76 Commission) og til CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization), som er organisasjoner
77 for standardisering og omfatter alle nasjonale elektrotekniske komiteer (IEC/CENELEC nasjonalkomiteer). NEKs
78 formål er å fremme internasjonalt, europeisk og nasjonalt samarbeid knyttet til elektroteknisk og elektronisk
79 standardisering. Relatert til dette og i tillegg til andre aktiviteter, publiserer NEK Norsk Elektroteknisk Standard,
80 Norsk elektroteknisk spesifikasjon, Norsk elektroteknisk rapport, Norsk elektroteknisk guide, Norsk spesifikasjon,
81 samt publikasjoner fra IEC og CENELEC. Dvs. «Standards», «Technical Specifications (TS)», «Technical Reports
82 (TR)», «Publicly Available Specifications (PAS)» og «Guides» (heretter referert til som NEK-publikasjoner).
83 Publikasjonenes utarbeidelse er tildelt IEC, CENELEC og nasjonale komiteer. Enhver person som har interesser
84 innenfor et tema kan delta i dette arbeidet. Myndigheter, industri og ikke-offentlige organisasjoner i samarbeid
85 med NEK deltar også i arbeidet.
- 86 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker er basert på, så langt det er praktisk mulig,
87 konsensus mellom interessentene organisert gjennom NEKs tekniske komiteer
- 88 3) Denne publikasjonen har krav og/eller anbefalinger for nasjonalt bruk og er akseptert av NEK. Selv om det
89 arbeides for å sikre at det tekniske innholdet i NEK-publikasjoner er korrekt, kan NEK ikke holdes ansvarlig for
90 måten de benyttes på, eller for eventuelle feiltolkninger gjort av brukeren.
- 91 4) For å bidra til internasjonal harmonisering benytter NEK, EN IEC-publikasjoner så langt det praktisk lar seg gjøre
92 på en transparent måte. Enver forskjell mellom en EN IEC-publikasjon og en NEK-publikasjon, som NEK er gjort
93 kjent med, synliggjøres for brukeren.
- 94 5) NEK fremskaffer ikke samsvarsbekreftelser. Selvstendige sertifiseringsselskaper utfører slike tjenester. NEK er
95 ikke ansvarlig for tjenester utført av tredjepart, eksempelvis et sertifiseringsselskap.
- 96 6) Alle brukere bør forsikre seg om at de har anskaffet den korrekte versjonen av denne publikasjonen.
- 97 7) NEK eller dets ledere, ansatte, innleide, hjelpere, individuelle eksperter og medlemmer av de tekniske komiteene,
98 er ikke ansvarlig for personskade, materiell skade eller annen skade av noe slag, direkte eller indirekte, eller for
99 kostnader (inkludert saksomkostninger) og utlegg relatert til, bruk av, eller referanse til, denne NEK-publikasjonen
100 eller andre NEK-publikasjoner.
- 101 8) Merk at de normative referansene referert til i denne publikasjonen er nødvendige for riktig forståelse av denne
102 publikasjonen.
- 103 9) Merk muligheten for at noen elementer i denne NEK-publikasjonen kan være gjenstand for patentrettigheter. NEK
104 skal ikke holdes ansvarlig for å identifisere noen eller alle slike patentrettigheter.
- 105
- 106 NEK VEILEDNING XXX er utarbeidet av NEK Landstrømsforum.

107

INNLEDNING

108 Når teknologiutvikling og markeder beveger seg raskere enn normalt oppstår det et udekket
109 behov for standarder som spesifikt dekker de nye områdene. I overgangsperioder er det
110 nødvendig å bruke de standardene og spesifikasjonene som er tilgjengelig. Ved å kombinere
111 ulike dokumenter og tillegg faglige vurderinger vil det være mulig å dokumentere den
112 sikkerheten som norske europeiske og norske myndigheter krever.

113

NORSK ELEKTROTEKNISK VEILEDNING

VALG AV STANDARD FOR LANDSTRØMSINSTALLASJON

1 Omfang

Dette dokumentet beskriver andre dokumenter som kan benyttes for å dokumentere tekniske produkter og installasjoner primært for landstrømsinstallasjoner både på fartøy og på land.

2 Aktuelle dokumenter

Det er ingen normative referanser i dette dokumentet, men følgende dokumenter anses som sentrale i forhold til Landstrømsinstallasjoner:

Table 1 – Oversikt over aktuelle standarder

Referanse	Tittel	Avsnitt
NEK 400	Elektriske lavspenningsinstallasjoner	7.1
NEK 440	Stasjonsanlegg	7.2
NEK 410	Elektriske installasjoner i skip	7.3
NEK IEC PAS 80005-3	Utility connections in port – Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems – General requirements	7.4
NEK IEC/IEEE 80005-1	Utility connections in port – Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems – General requirements	7.5
IEC/IEEE 80005-2	Utility connections in port – Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication for monitoring and control	7.6.1
ISO 15118	Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 1: General information and use-case definition	7.6.2
IEC 60309-5	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 5: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for plugs, socket-outlets, ship connectors and ship inlets for lowvoltage shore connection systems (LVSC)	7.6.1
IEC 62613-1	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection (HVSC) systems – Part 1: General requirements	7.7.1
IEC 62613-2	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-systems) – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for accessories to be used by various types of ships	7.7.2

3 Begrep og definisjoner

Med hensyn til dette dokumentet gjelder følgende begrep og definisjoner:

ISO and IEC vedlikeholder databaser for terminologi for bruk i standardisering. Disse kan besøkes på følgende adresser:

- IEC Electropedia: www.electropedia.org
- ISO Online browsing platform: www.iso.org/obp

3.1

nettselskap

er av distribusjonsnett og danner et grensesnitt mot nettkunde

136 **3.2**
137 **nettkunde**
138 selskap som kjøper energi av nettselskap

139 **3.3**
140 **landstrømstilbyder**
141 selskap som tilbyr tilkobling og energi til fartøy

142 **3.4**
143 **landstrømskunde**
144 selskap som kjøper tilkobling og energi fra landstrømstilbyder

145 **3.5**
146 **marina**
147 innretning for fortøyning og betjening av fartøyer med faste brygger, kaier, moloer eller et
148 pongtongarrangement, beregnet til fortøyning av mer enn ett fartøy

149 [KILDE: NEK 400, 200.164]

150 **4 Generelle betraktninger**

151 Installasjon og vedlikehold av elektriske anlegg er knyttet til en rekke formelle krav. Norske
152 myndigheter fastsetter kravene på et overordnet nivå, men gjennom samarbeid med andre
153 nasjoner og et internasjonalt marked, er kravene til elektriske produkter og anlegg i stor grad
154 like. Denne utviklingen har i hovedsak vært drevet av handel og økonomiske interesser i over
155 100 år. Resultatet er rask teknologisk utvikling og lavere produksjonskostnader. Selv om klima
156 ikke stod på dagsordenen for 100 år siden, har denne utviklingen slått positivt ut. Videre er det
157 derfor viktig å innrette nasjonale regelverk på en slik måte at det ikke er til hinder for teknologisk
158 utvikling og utnyttelse av tilgjengelig teknologi på det internasjonale markedet.

159 Løsningen som har ledet frem til dagens status er standarder som er utviklet på en internasjonal
160 arena. Dette legger grunnlaget for mulig handel med andre land. Elektriske produkter er også
161 en av verdens største eksport og importvarer. For Norges del er maritimt utstyr en av de aller
162 største eksportvarene om vi ser bort fra Olje.

163 Regelverk for elektriske anlegg består i hovedsak av forskrifter som har til hensikt å fastsette
164 et minimumsnivå for sikkerhet og med dette beskytte mennesker, dyr og materielle verdier. EU-
165 direktiv utgjør også en viktig del av Norges regelverk for elektriske produkter. Relevante direktiv
166 implementeres i så fall ved norsk forskrift.

167 Trenden er at forskrifter blir mindre tekniske enn tidligere. Dvs. at det brukes referanser til
168 standard og at utforming av tekniske krav derfor flyttes ut fra myndigheter til
169 standardiseringsarbeid. En fordel med dette er at bransjene i større grad kan delta med sin
170 kompetanse til å utforme nødvendige krav. Det kan se ut som en ulempe at myndighetene da
171 ikke lenger har kontroll på det tekniske, men i praksis er situasjonen svært forskjellig fra 5+ år
172 tilbake. Det er ikke lenger mulig for en myndighet å besitte den nødvendige kompetanse
173 innenfor alle mulige områder. Dessuten har myndighetene fortsatt mulighet til å delta selv i
174 standardiseringsarbeidet.

175 Myndighetens viktigste bidrag etter å utforme selve regelverket er å utøve tilsyn. Gjennom et
176 aktivt tilsynsarbeid er bransjen nødt til å utvikle standarder som har gode nok krav til at de
177 opprettholder regelverkets krav om sikkerhet. I tillegg har bransjen mulighet til å heve
178 sikkerhetsnivået og tillegge funksjonalitetskrav dersom markedet har behov for dette.

179 Standardene benyttes videre som dokumentasjonsgrunnlag for å få markedstilgang.
180 Internasjonale standarder gjør det mye enklere å skulle tilfredsstille andre lands regelverk og
181 det blir tilsvarende enklere å importere. Sentralt i denne verdiskapingen står
182 sertifiseringsselskap som tilbyr tredjepartstjenester ved å bekrefte samsvar med standarder.

184

185 **5 Regelverk**

186 **5.1 Generelt**

187 Elektriske anlegg skal i henhold til norske forskrifter installeres og driftes av kvalifisert
188 personell. Sentrale forskrifter er Forskrift om elektroforetak mv.(FEK) og Forskrift om
189 sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)

190 **5.2 Elektrisk utstyr**

191 Elektrisk utstyr som settes på det norske markedet skal iht. til EØS-avtalen tilfredsstillende
192 relevante EU-direktiv implementert ved norsk forskrift. Eksempelvis implementerer forskrift om
193 elektrisk utstyr *EU-Low voltage directive (LVD)*, som innebærer sikkerhetskrav, dokumentasjon
194 og CE-merking.

195 Merk at

196 **5.3 Maskiner**

197 En del utstyr er definert som maskiner og skal oppfylle maskinforskriften som implementerer
198 *EU-machinery directive*. Maskiner defineres typisk som en sammenstilling av utstyr og at det
199 inngår bevegelige deler.

200 **5.4 Installasjoner på land**

201 **5.4.1 Lov og forskrift**

202 Elektriske anlegg på land dekkes i hovedsak av EI-tilsynsloven som er underlagt Justis og
203 beredskapsdepartementet. De to sentrale forskriftene knyttet til landstrømsinstallasjoner i
204 havnen er Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL) og Forskrift om elektriske
205 forsyningsanlegg (FEF) som fastsettes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
206 (DSB).

207 **5.5 Installasjoner i fartøy**

208 **5.5.1 Lov og forskrift**

209 Elektriske anlegg på fartøy dekkes i hovedsak av EI-tilsynsloven som er underlagt Justis og
210 beredskapsdepartementet. Den sentrale forskriften er Forskrift om maritime elektriske anlegg
211 (FME) som fastsettes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

212 For offshoreenheter kan Petroleumsstilsynets forskrifter gjelde, eksempelvis innretnings-
213 forskriften.

214 **5.5.2 International Maritime Organization (IMO)**

215 IMO er forankret i FN med ansvar for sikkerhet innen shipping og vern av maritim og
216 atmosfærisk forurensing fra skip. IMOs arbeid støtter også opp om FNs bærekraftsmål.
217 Forankringen innebærer at de fleste nasjoner er medlemmer i IMO og de kalles da for
218 flaggstater.

219 IMO har vært involvert i å utarbeide internasjonale konvensjoner, eksempelvis SOLAS relatert
220 til sikkerhet og for å forhindre maritim forurensing. Sentralt i IMOs administrative arbeid er å
221 sørge for at flest mulig flaggstater signerer de konvensjonene som blir utarbeidet. SOLAS

222 **5.5.3 SOLAS**

223 The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS fastsetter minste
224 sikkerhetskrav for konstruksjon, utstyr og drift av kommersielle fartøy. Konvensjonen krever at
225 flaggstater som har signert konvensjonen skal minst overholde disse kravene. Innholdet blir
226 dermed å betrakte som en del av regelverket til den enkelte flaggstat.

227 Dagens utgave av SOLAS stammer fra 1974 og det har kommet en rekke tillegg etter dette. I
228 2018 hadde 164 flaggstater signert konvensjonen. Dette utgjorde da 99 % av verdens
229 handelsflåte regnet i bruttotonnasje.

230 SOLAS benytter IEC-standarder som referanse. IEC 60092 er referert av SOLAS for elektriske
231 anlegg. Dette er en serie med standarder som NEK har publisert i en samlet utgivelse i
232 NEK 410 Elektrisk installasjoner i skip

233 **5.5.4 Klassifikasjonsselskap**

234 Klassifikasjonsselskap, også kalt classeselskap, er en ikke-statlig virksomhet som er utpekt av
235 myndigheter, og utvikler og vedlikeholder krav for bygging og drift av skip og offshoreenheter.
236 Classeselskaper sertifiserer, dvs. å bekrefte samsvar med aktuelle krav, samt at gjennomføre
237 inspeksjon på fartøyet i hele dets levetid, for å dokumentere at sikkerheten opprettholdes.

238 **6 Dokumenttyper**

239 **6.1 Prinsippvedtak**

240 Et prinsippvedtak kan fattes for en enkeltsak, men tilhører en sammensatt problemstilling. Dette
241 kan være nyttig og relevant når det på et tidspunkt ikke er mulig å oppnå enighet om
242 tilstrekkelige antall enkeltsaker nødvendig for en komplett standard.

243 Ved bruk av prinsippvedtak kan man søke konsensus for én sak av gangen helt til man finner
244 det fornuftig å starte på et dokument som kan utgjøre en helhet. En standard eller en
245 spesifisering består av en rekke enkeltkrav, anbefalinger og beskrivelser. I en prosess for å
246 utvikle en standard kan det oppstå diskusjoner og uenigheter om enkeltsaker. Erfaring viser
247 imidlertid at partene som regel er enig om mye, men at det gjerne er noen færre punkter som
248 forsinker totaliteten.

249 Prinsippvedtak kan bidra til å vise hvilke saker partene er enige om, og at dette kan brukes og
250 refereres til, samtidig som det parallelt pågår en prosess for å løse andre gjenstående saker.

251 **6.2 Norsk spesifisering (NSPEK)**

252 NSPEK er en nasjonalt utarbeidet. Det vil si at dokumentet ikke er basert på et annet
253 internasjonalt dokument. Publikasjonen spesifiserer en teknisk løsning.

254 Utviklingstiden for NSPEK er kortere enn for en nasjonal standard, men har ikke samme tyngde
255 med tanke på konsensus og forankring.

256 Fordelen med NSPEK er at utviklingstiden er kortere og at det i noen situasjoner kan være
257 fornuftig å publisere det beste materialet man har for øyeblikket, selv om materialet ikke er
258 tilstrekkelig gjennomarbeidet for en nasjonal standard.

259 Personer som ikke deltar i standardiseringsarbeidet har ikke tilgang til arbeidsdokumenter og
260 det kan derfor i noen tilfeller være fornuftig å publisere den informasjonen man sitter på, slik at
261 også andre kan få innsyn og mene noe om saken.

262 Med en effektiv gjennomføring kan NSPEK publiseres på 6 måneder.

263 Et forslag til NSPEK kan langt på vei utvikles på samme måte som et prinsippvedtak, men for
264 å kunne publisere dokumentet kreves det at saken legges frem for aktuell normkomite i NEK.

265 **6.3 Teknisk rapport (TR)**

266 En TR kan være nasjonalt eller internasjonalt utarbeidet.

267 TR kjennetegnes ved at de ikke inneholder kravbeskrivelser. Dvs. rent informativt innhold av
268 teknisk art, eksempelvis erfaringer, tabeller, formler etc.

269 **6.4 Teknisk spesifisering (TS)**

270 En TS kan være nasjonalt eller internasjonalt utarbeidet.

271 En TS ligner mye på en standard. Innholdet kjennetegnes av beskrivelse av en teknisk løsning
272 ved å sette krav og gi anbefalinger.

273 En TS rangeres under en standard. Dels fordi det kan være et noe lavere konsensusnivå,
274 eksempelvis uenigheter. Det er også relativt vanlig at første utgaven av et dokument publiseres
275 som en teknisk spesifisering og at man planlegger neste utgave som en standard.

276 I noen land vil en TS være et mindre juridisk bindende dokument enn en standard.

277 Forslag til nasjonalt utarbeidet TS skal legges frem for en teknisk komite opprettet av NEK.

278 **6.5 Standard**

279 En standard kan være nasjonalt eller internasjonalt utarbeidet.

280 Standard representerer det høyeste konsensusnivået og er et dokument som har gått gjennom
281 alle de prosedyrene som kreves, eksempelvis høringer.

282 Forslag til nasjonalt utarbeidet standard skal legges frem for en teknisk komite opprettet av
283 NEK.

284 **7 Aktuelle standarder for landstrømsanlegg**

285 **7.1 NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner**

286 **7.1.1 Bruksområde**

287 **7.1.1.1 Generelt**

288 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner opp t.o.m. 1 000 V AC.
289 NEK 400 er også den mest benyttede standarden for elektriske installasjoner og er sentral i
290 utdanning av elektrikere. Detaljert virkeområde kan leses for hver del av NEK 400 ettersom
291 dokumentet er en samling av flere standarder.

292 Standarden gjelder først og fremst selve installasjonen, eksempelvis planlegging og valg av
293 utstyr. Standarden forutsetter at alt utstyr som benyttes samsvarer med egnede
294 utstyrsstandarder.

295 Standarden er generell og benyttes stort sett for alle lavspenningsinstallasjoner, unntatt ombord
296 på fartøy der NEK 410 benyttes. Standarder for spesielle installasjoner kommer som regel i
297 tillegg til NEK 400.

298 For landstrømsanlegg på land vil det være naturlig å legge til grunn NEK 400 som basisstandard
299 for installasjonen. Videre vil det være behov for spesifikke krav til deler av
300 landstrømsinstallasjonen, eksempelvis IEC PAS 80005-3

301 **7.1.1.2 Marinaer**

302 Til tross for at det meste av NEK 400 beskriver generelle krav til lavspenningsinstallasjoner,
303 har NEK 400 Del 7 beskrevet noen spesifikke lavspenningsinstallasjoner. Blant disse finner vi
304 NEK 400-7-709 Marinaer, havner og lignende områder.

305 Denne delen av NEK 400 har typisk vært benyttet marinaer for småbåter i mange år. Det er
306 imidlertid en utvikling også for småbåter som gjør at effektbehovet øker drastisk. Det forventes
307 derfor at denne standarden utvikles og kan kunne benyttes for ladeanlegg, men det er foreløpig
308 uavklart for grensen går opp mot IEC/IEEE 80005-3 (p.t. ikke publisert). Alternative
309 grenseganger er å skille på behov for synkronisering og/eller behov for sakkyndig betjening.

310 MERKNAD 1 Revidert utgave av NEK 400 er planlagt publisert i 2022. Endringer på NEK 400-7-709 kan forekomme.

311 MARKNAD 2 NEK 400-7-709 er en oversettelse av CLC HD 60364-7-709 med norsk tilpassing forankret i NEKs
312 standardiseringskomité NK 64

313 MERKNAD 3 Utdrag fra NEK 400-7-709:

314 *«De spesielle kravene i NEK 400-7-709 gjelder bare for kurser i marinaer, havner og lignende områder som er
315 beregnet på å forsyne fartøyer, inklusive husbåter.*

316 *MERKNAD - I fortsettelsen av NEK 400-7-709, vil begrepet «marina» også omfatte «havner og lignende område»,*

317 *Kravene i NEK 400-7-709 gjelder for forsyning:*

- 318 • beskyttet av et overstrømsvern med merkestrøm ≤ 125 A, og
- 319 • med nominell spenning ≤ 400 V.

320 *VEILEDNING 1 – Det er mulig å anvende kravene i NEK 400-7-709 også ved andre forsyninger til fartøyer basert på en risikovurdering av de aktuelle forholdene.*

322 *VEILEDNING 2 – Det andre typer forsyninger av fartøyer, vil andre normer være relevante, for eksempel NEK IEC PAS 80005-3. «Utility connections*
323 *in port - Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems – General requirements»*

324 *Kravene i NEK 400-7-709 gjelder ikke for:*

- 325 • forsyning av husbåter hvis disse er direkte forsynt fra fordelingsnett, og

326 *MERKNAD 2 – Elektriske installasjoner i husbåter bør være i samsvar med NEK 400-1 - NEK 400-6 sammen med relevante spesielle krav i NEK 400-*
327 *7.*

- 328 • forsyning med trådløs energioverføring, og

- 329 • interne elektriske installasjonene i fartøy eller husbåter.

330 *For de andre delene av den elektriske installasjonen i marinaer gjelder de generelle kravene i NEK 400-1 - NEK 400-*
331 *6, sammen med de relevante spesielle kravene i NEK 400-7 og NEK 400-8.»*

332 **7.1.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift.**

333 NEK 400 er det sentrale henvisningsgrunnlag i forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
334 (FEL). Forskriften viser til NEK 400 som en måte å oppfylle forskriften på. Forskrift, veiledning
335 til forskrift og standard angir samlet sett, minimums sikkerhetsnivå som myndighetene krever.

336 **7.1.3 Samsvar med NEK 400**

337 Erklæring om samsvar med NEK 400 innebærer at den prosjekterende og/eller utførende
338 bekrefter at installasjonen er prosjektert og utført i samsvar med krav i NEK 400. En erklæring
339 om samsvar med NEK 400 vil være en del av en privatrettslig avtale mellom leverandør og
340 kunde. I forskrift om elektriske lavspenningsanlegg er det krav om samsvarserklæring.
341 Erklæring om samsvar med NEK 400 kan derfor også være et element i det å dokumentere
342 samsvar med myndighetskrav. Anlegg på fartøy

343 **7.2 NEK 440 Stasjonsanlegg**

344 **7.2.1 Bruksområde**

345 Denne standarden kan benyttes for alle elektriske installasjoner over 1 000 V AC. NEK 440 er
346 også sentral i utdanning av høyspenningmontører. Detaljert bruksområde kan leses for hver
347 del av NEK 440 ettersom dokumentet er en samling av flere standarder.

348 **7.2.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift**

349 NEK 440 er for stasjonsanlegg et sentralt henvisningsgrunnlag i Forskrift om elektriske
350 forsyningsanlegg (FEF). Denne forskriften viser til siste utgave av NEK EN 61936-1 og NEK EN
351 50522 (NEK 440) som en måte å oppfylle forskriften på. Forskrift, veiledning til forskrift og
352 relevante normer angir som regelverk samlet det minimums sikkerhetsnivå som myndighetene
353 krever. Veiledning til forskrift og norm er frivillig og ikke juridisk bindende, men gir føring for det
354 sikkerhetsnivået som kreves av norske myndigheter.

355 Tillegg i ZB i NEK 440:2015 er nasjonale avvik.

356 **7.2.3 Samsvar med NEK 440**

357 Erklæring om samsvar med NEK 440 (eller deler av den) innebærer at den prosjekterende
358 og/eller utførende bekrefter at installasjonen er prosjektert og utført i samsvar med relevante
359 deler av NEK 440. En erklæring om samsvar med NEK 440 vil være en del av en privatrettslig
360 avtale mellom leverandør og kunde. I forskrift om elektriske forsyningsanlegg er det krav om
361 samsvarserklæring. Erklæring om samsvar med NEK 440 kan derfor også inngå i
362 dokumenteringen av samsvar med myndighetskrav. Visse deler av NEK 440 er informativ. Det
363 betyr likevel at det kan erklæres samsvar.

364 **7.3 NEK 410 Elektriske installasjoner i skip**

365 **7.3.1 Bruksområde**

366 NEK 410 benyttes for hele det elektriske anlegget i et fartøy. Eventuelle
367 landstrømsinstallasjoner i skipet bør derfor også samsvare med NEK 410. Detaljert
368 bruksområde kan leses for hver del av NEK 410 ettersom dokumentet er en samling av flere
369 standarder.

370 NEK 410 er utviklet for elektriske installasjoner for de fleste typer fartøy. Dvs. hovedinnholdet
371 er innrettet mot SOLAS som setter en nedre grense på 500 bruttotonn og 50m på fartøyet. NEK
372 410 kan imidlertid brukes utenfor SOLAS sitt område. Det er også utviklet en mulighet for å
373 forenkle kravene for mindre fartøy. Denne standarden heter IEC 60092-507 og vil bli gitt ut som
374 en del av NEK 410B som kommer ut i 2021.

375 **7.3.2 Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift**

376 NEK 410 er det sentrale henvisningsgrunnlaget i forskrift om maritime elektriske anlegg (FME).

377 FME viser til NEK 410 som en metode for å oppfylle forskriften. Forskrift, veiledning til forskrift
378 og standard angir samlet sett et minimum sikkerhetsnivå. Veiledning til forskrift og standard er
379 frivillig og ikke juridisk bindende, men den gir føring for det sikkerhetsnivået som forskriften
380 krever. Standardene som inngår i NEK 410 utgjør også et sentralt henvisningsgrunnlag i IMOs
381 konvensjon SOLAS.

382 **7.3.3 Samsvar med NEK 410**

383 Erklæring om samsvar med NEK 410 (eller deler av den) innebærer at den prosjekterende
384 og/eller utførende part bekrefter at installasjonen er utformet, installert og testet i samsvar med
385 normativ tekst.

386 **7.3.4 Internasjonale, europeiske og nasjonale hensyn**

387 IEC 60092-serien som NEK 410 bygger på, omfatter internasjonale standarder for elektriske
388 installasjoner på sjøgående fartøy. Disse standardene danner en omforent praktisk forståelse
389 og utdyping av kravene i «International Convention for the Safety of Life at Sea», samt at de
390 utgjør et bidrag til å dokumentere beste praksis til bruk for rederier, skipsverft og andre
391 relevante virksomheter.

392 **7.4 NEK IEC PAS 80005-3 Lavspente landstrømssystemer**

393 **7.4.1 Bruksområde**

394 Dette dokumentet dekker den delen av installasjonen på havnen som er omfattet av
395 landstrømsanlegget t.o.m. 1 000 V AC.

396 Kravene kommer i tillegg til NEK 400 på landsiden og i tillegg til NEK 410 på fartøysiden. For
397 offshoreenheter kan standarden benyttes som et tillegg til IEC 61892 *Mobile and fixed offshore*
398 *units - Electrical installations*

399 Utdrag fra IEC PAS 80005-3:

400 «*This PAS describes low voltage shore connection (LVSC) systems, on board the ship and on*
401 *shore, to supply the ship with electrical power from shore.*

402 *This PAS is applicable to the design, installation and testing of LVSC systems and addresses:*

- 403 • *LV shore distribution systems;*
- 404 • *shore-to-ship connection and interface equipment;*
- 405 • *transformers/reactors;*
- 406 • *semiconductor/rotating convertors;*
- 407 • *ship distribution systems; and*
- 408 • *control, monitoring, interlocking and power management systems.*

409 *NOTE It does not apply to the electrical power supply during docking periods, e.g. dry docking and other out-of-service*
410 *maintenance and repair.*

411 *Additional and/or alternative requirements may be imposed by national administrations or the authorities within whose*
412 *jurisdiction the ship is intended to operate and/or by the owners or authorities responsible for a shore supply or*
413 *distribution system.*

414 *It is expected that LVSC systems will have practicable applications for ships requiring up to 1 MVA. Low-voltage*
415 *shore connection systems not exceeding 250 A, with a maximum of 125 A per cable and not exceeding 300 V to*
416 *earth are not covered by this PAS. High-voltage shore connection systems are covered by IEC/ISO/IEEE 80005-1.»*

417 **7.5 NEK IEC/IEEE 80005-1 Høyspente landstrømsinstallasjoner**

418 **7.5.1 Bruksområde**

419 Dette dokumentet kan benyttes til å dokumentere funksjonalitet og sikkerhet på elektriske
420 landstrømsanlegg over 1 000 V AC.

421 Kravene kommer i tillegg til NEK 440 på landsiden og i tillegg til NEK 410 på fartøysiden. For
422 offshoreenheter kan standarden benyttes som et tillegg til IEC 61892 *Mobile and fixed offshore*
423 *units - Electrical installations*

424 Dokumentet inneholder en generell del som kan anvendes på alle typer anlegg. Videre
425 inneholder standarden separate tillegg med tilleggskrav rettet direkte mot spesifikke løsninger.
426 For eksempel «Annex B» som inneholder tilleggskrav for RO-RO-fartøy.

427 Hvis et landstrømsanlegg ikke passer for noen av de spesifikke tilleggene kan likevel de
428 generelle kravene benyttes for å dokumentere anlegget. I et slikt tilfelle er det behov for å
429 ytterligere dokumentere den spesifikke løsningen.

430

431 Utdrag fra IEC/IEEE 80005-1:2019:

432 «*Scope*

433 *This part of IEC/IEEE 80005 describes high-voltage shore connection (HVSC) systems,*
434 *onboard the ship and on shore, to supply the ship with electrical power from shore.*

435 *This document is applicable to the design, installation and testing of HVSC systems and*
436 *addresses*

- 437 • *HV shore distribution systems,*
- 438 • *shore-to-ship connection and interface equipment,*
- 439 • *transformers/reactors,*
- 440 • *semiconductor/rotating frequency convertors,*
- 441 • *ship distribution systems, and*
- 442 • *control, monitoring, interlocking and power management systems.*

443 *It does not apply to the electrical power supply during docking periods, for example dry docking*
444 *and other out of service maintenance and repair.*

445 *Additional and/or alternative requirements can be imposed by national administrations or the*
446 *authorities within whose jurisdiction the ship is intended to operate and/or by the owners or*
447 *authorities responsible for a shore supply or distribution system.*

448 *It is expected that HVSC systems will have practicable applications for ships requiring 1 MVA*
449 *or more or ships with HV main supply.*

450 *Low-voltage shore connection systems are not covered by this document.»*

451 **7.6 Kommunikasjon mellom fartøy og land**

452 **7.6.1 IEC/IEEE 80005-2**

453 Denne standarden er utviklet med tanke på IEC/IEEE 80005-1 og IEC PAS 80005-3 og tilbyr
454 en kommunikasjonsløsning. For cruiseskip er det spesielle kommunikasjonskrav.

455 Utdrag fra IEC/IEEE 80005-2:

456 «Scope

457 This part of IEC/IEEE 80005 describes the data interfaces of shore and ships as well as step
458 by step procedures for low and high voltage shore connection systems communication for non-
459 emergency functions, where required. This standard specifies the interface descriptions,
460 addresses and data type. This standard also specifies communication requirements on cruise
461 ships, in Annex A.

462 Application of this standard relates to annexes of IEC/ISO/IEEE 80005-1.

463 This standard does not specify communication for emergency functions as described in
464 IEC/ISO/IEEE 80005-1.»

465 **7.6.2 ISO 15118**

466 **7.6.2.1 Tittel**

467 Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 1: General information and
468 use-case definition

469 **7.6.2.2 Bruksområde**

470 Denne standarden er utviklet for kommunikasjon mellom elektriske kjøretøy og infrastruktur.
471 EU-kommisjonen har gitt signaler om bruk av denne standarden også innenfor maritim sektor.

472 **7.7 Plugger- og kontaktenheter**

473 **7.7.1 IEC 60309-5 (lavspenning)**

474 IEC 60309-5 er utviklet spesielt med tanke på lavspente landstrømsanlegg. Den beskriver selve
475 kontaktenheten og angir konstruksjonskrav og tilbyr en metode for interoperabilitet. IEC PAS
476 80005-3 refererer til denne standarden.

477 Full tittel på IEC 60309-5 er Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 5:
478 Dimensional compatibility and interchangeability requirements for plugs, socket-outlets, ship
479 connectors and ship inlets for lowvoltage shore connection systems (LVSC)

480 Utdrag fra standarden:

481 «Scope

482 This part of 60309 applies to a single type of plug, socket-outlet, ship connector and ship inlet,
483 hereinafter referred to as accessories, intended to connect ships to dedicated shore supply
484 systems described in IEC/IEEE 80005-3.

485 This part of IEC 60309 applies to three-phase accessories with an earth contact and with four
486 pilot contacts.

487 NOTE 1 In the following countries the term “ground” is used instead of “earth”: US.

488 These accessories have a maximum rated current of 350 A and a maximum rated operating
489 voltage not exceeding 690 V 50/60 Hz.

490 NOTE 2 The various operating currents, voltages and frequencies required for various types of ship are set by the
491 shore supply system described in IEC/IEEE 80005-3.

492 These accessories are intended to be installed and operated by instructed persons (IEC 60050-
493 195:1998, Amendment 1:2001, 195-04-02) or skilled persons (IEC 60050-195:1998,
494 Amendment 1:2001, 195-04-01) only.

495 This standard applies to accessories for primary use outdoors in a seawater environment when
496 the ambient temperature is normally within the range of -25 °C to $+40\text{ °C}$.

497 NOTE 3 In some countries, other ambient temperatures may prevail and may need to be taken into account.

498 These accessories are intended to be connected to cables of copper or copper alloy only.
499 Socket-outlets or ship inlets incorporated in or fixed to electrical equipment which is part of the
500 shore connection system are within the scope of this standard.

501 In locations where special conditions prevail, for example where explosions are liable to occur,
502 additional requirements may be necessary.»

503 **7.7.2 IEC 62613 (høyspenning)**

504 IEC 62613 er utviklet spesielt for landstrømsanlegg over 1 000 V, dvs. høyspenning. Den
505 beskriver selve kontaktenhetene, konstruksjonskrav og tilbyr slik sett en løsning for
506 interoperabilitet mellom ulike havner. IEC/IEEE 80005-1 refererer til denne kontakten.

507 Utdrag fra de to delstandardene:

508 IEC 62613-1:

509 Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection (HVSC) systems –
510 Part 1: General requirements:

511 «*This part of IEC 62613 applies to accessories with*

- 512 • *three phases and earth with pilot contacts,*
- 513 • *one pole for neutral.*

514 *These accessories have rated currents not exceeding 500 A and rated operating voltages not*
515 *exceeding 12 kV 50/60 Hz.*

516 NOTE 1 *In some countries, the term "ground" is used instead of "earth".*

517 *These accessories are primarily intended for use outdoors, in a seawater environment, for the*
518 *shore supply of ships (ship-to-shore connection), in an ambient temperature within the range*
519 *of -25 °C to $+45\text{ °C}$.*

520 NOTE 2 *In some countries, other ambient temperatures prevail and are considered.*

521 *These accessories are not intended for use in hazardous areas. In such locations where special*
522 *conditions prevail, additional requirements can be necessary.*

523 *These accessories are intended to be connected to cables of copper or copper alloy only.*

524 *Socket-outlets or ship inlets incorporated in or fixed to electrical equipment are within the scope*
525 *of this document.»*

526

527 IEC 62613-2:

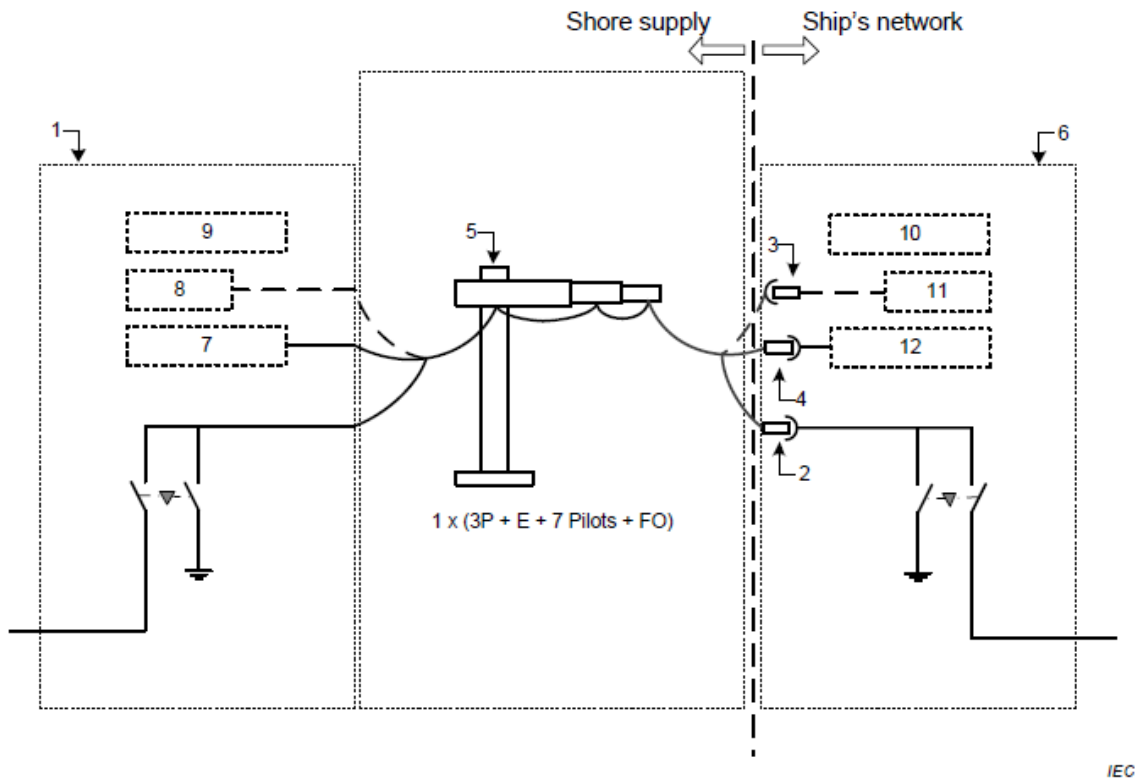
528 Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-
529 systems) – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for
530 accessories to be used by various types of ships

531 «*This part of IEC 62613 contains standard sheets for different configurations of (shore)*
532 *socketoutlets, (shore) plugs, ship connectors and ship inlets, hereinafter referred to as*
533 *accessories, up to 12 kV, 500 A, 50/60 Hz and with up to seven pilot/auxiliary contacts.*

534 *General requirements are given in IEC 62613-1.»*

535 **8 Figurer**536 **8.1 Ro-Ro fartøy høyspent**

537 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex B

**Key**

- 1 Shore supply system
- 2 Plug (shore-side) and socket-outlet (on-board)
- 3 Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (on-board)
- 4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
- 5 Cable management system, here shown as shore-side crane
- 6 On-board shore connection switchboard
- 7 Interlocks with pilot wire shore side
- 8 Control shore side
- 9 Protection relaying shore-side
- 10 Protection relaying ship-side
- 11 Control ship-side
- 12 Interlocks with pilot wire ship-side

538

539

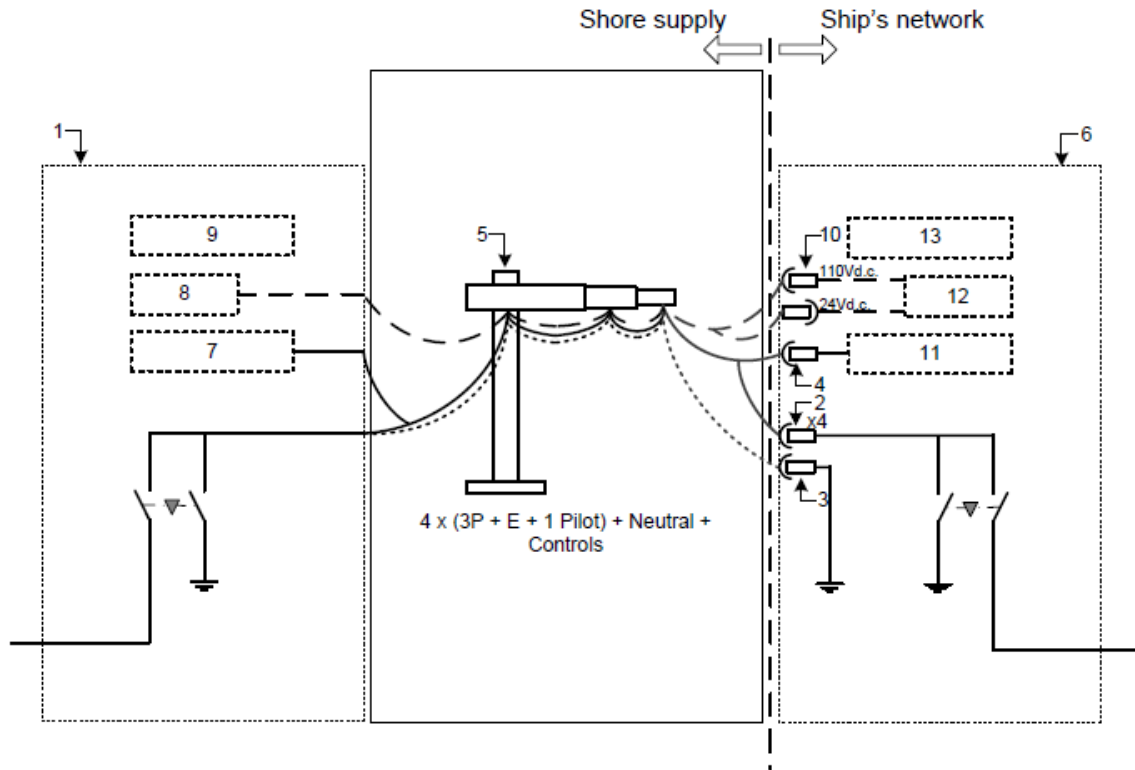
Figur 1 – RO-RO-fartøy høyspent

540

541 **8.2 Cruise fartøy høyspent**

542 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex C

543



IEC

Key

- | | |
|--|---|
| 1 Shore supply system | 7 Interlocks with pilot wire shore-side |
| 2 Power ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard), four times | 8 Communication for control and monitoring shore-side |
| 3 Neutral ship connector (shore-side) and ship inlet (onboard) | 9 Protection relaying shore-side |
| 4 Pilot wires (integrated in connectors and inlets) | 10 Communication and control wires and connector (110 V DC and 24 V DC) |
| 5 Cable management system, here shown as shore-side crane | 11 Interlocks with pilot wire on-board |
| 6 On-board shore connection switchboard | 12 Communication for control and monitoring on-board |
| | 13 Protection relaying onboard |

544

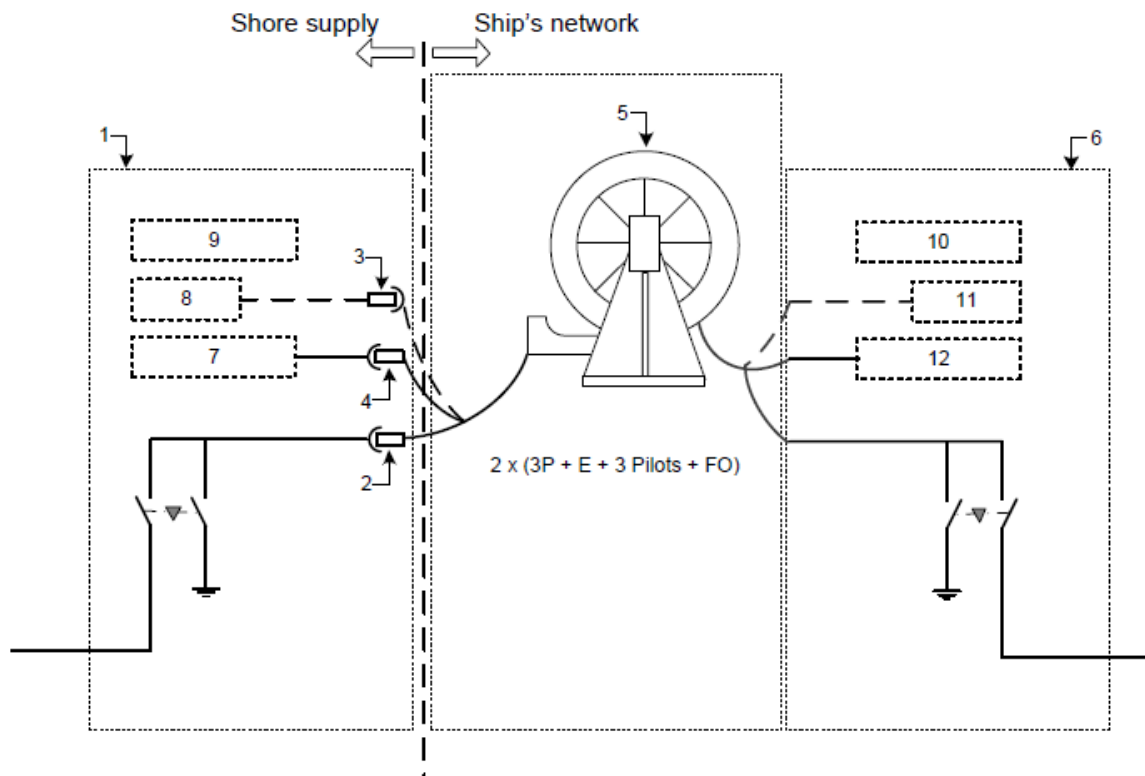
545

Figur 2 – Cruise-fartøy høyspent

546

547 **8.3 Containerfartøy**

548 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex D

**Key**

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Shore supply system | 6 | Onboard shore connection switchboard |
| 2 | Socket-outlet (shore-side) and plug (onboard) | 7. | Interlocks with pilot wires shore-side |
| 3 | Fibre optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); plug (shore-side) and socket-outlet (onboard) | 8 | Control shore-side |
| 4 | Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet) | 9 | Protection relaying shore-side |
| 5 | Cable management system | 10 | Protection relaying onboard |
| | | 11 | Control onboard |
| | | 12 | Interlocks with pilot wires onboard |

IEC

549

550

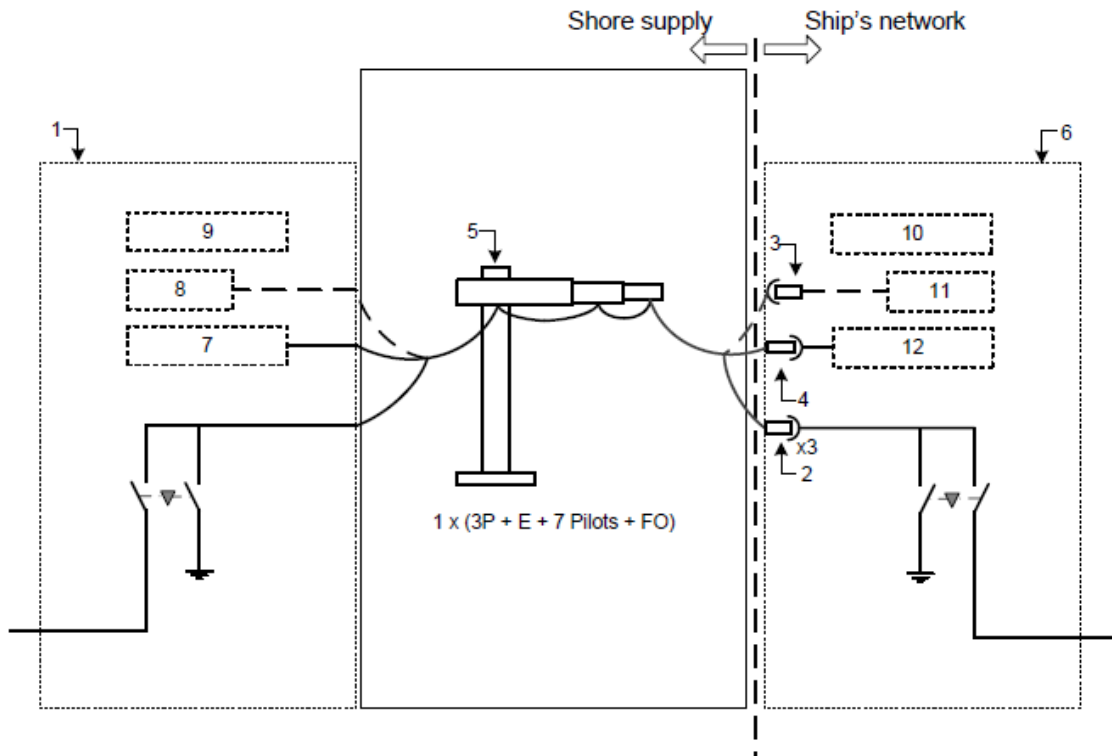
Figur 3 – Containerfartøy høyspent

551

552 **8.4 LNG-fartøy**

553 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex E

554



IEC

Key

- 1 Shore supply system
- 2 Plug (shore-side) and socket-outlet (onboard)
- 3 Fibre-optic communication for control and monitoring (integrated in power cable); socket-outlet (shore-side) and plug (onboard)
- 4 Pilot wires (integrated in plug and socket-outlet)
- 5 Cable management system, here shown as shore-side crane
- 6 Onboard shore connection switchboard
- 7 Interlocks with pilot wire shore-side
- 8 Control shore-side
- 9 Protection relaying shore-side
- 10 Protection relaying onboard
- 11 Control onboard
- 12 Interlocks with pilot wire onboard

555

556

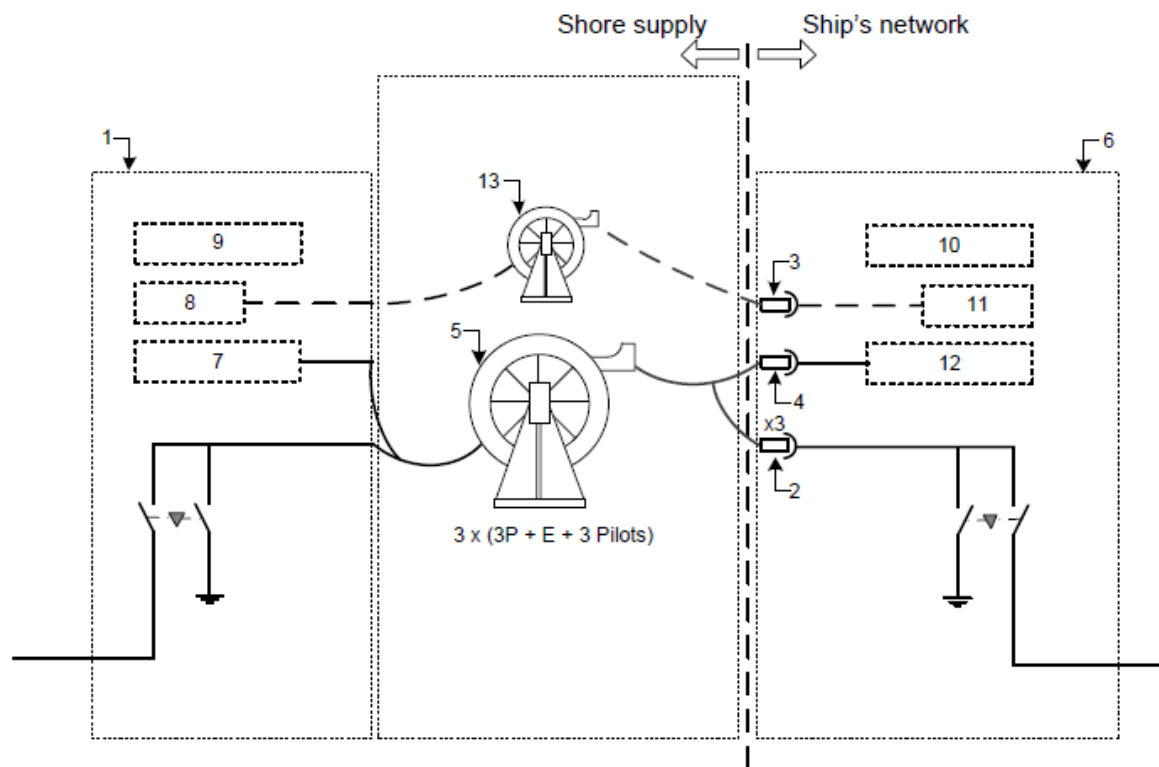
Figur 4 – LNG-fartøy høyspent

557 **8.5 Tankfartøy**

558 Figuren er hentet fra IEC/IEEE 80005-1:2019 Annex F

559

560



561

562

Figur 5 – Tankfartøy

563