

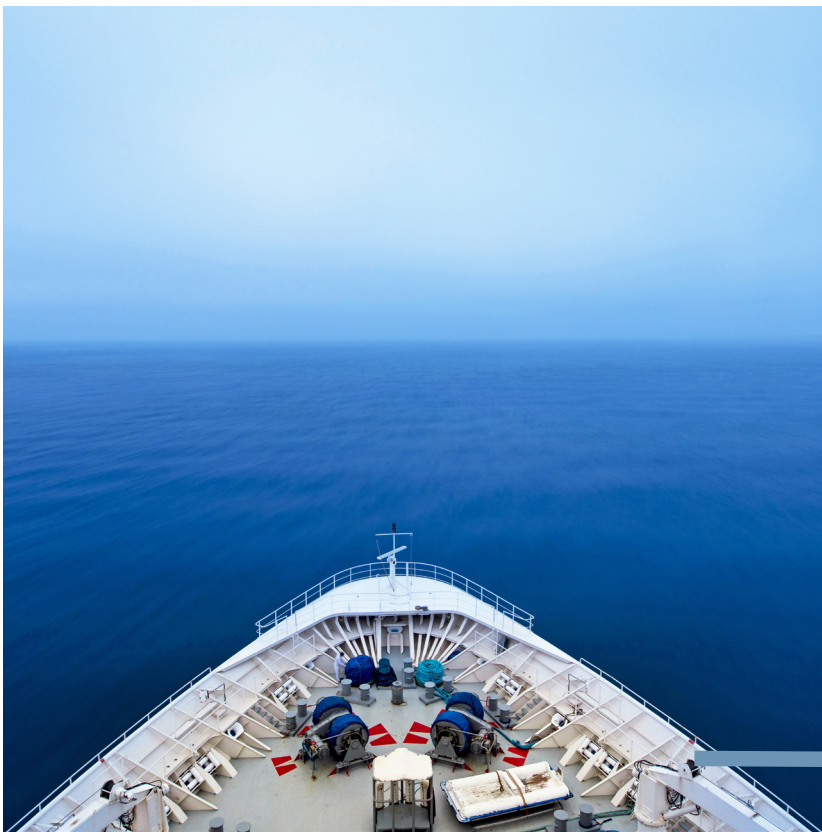
A

NEK 410A:2021

Elektriske installasjoner i skip

Design, utstyr, installasjon, verifikasjon og testing

Norsk elektroteknisk standard



NEK

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

NEK 410A:2021

Elektriske installasjoner i skip

Norsk elektroteknisk standard

Electrical installations in ships



© 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.

NEK 410A

Elektriske installasjoner i skip

INNHOOLD

FORORD	4
Endringer	7
Hvordan lese NEK 410	12
NEK 410A-101 Definisjoner og generelle krav – IEC 60092-101	13
NEK 410A-201 Design, valg og utførelse – IEC 60092-201	40
NEK 410A-202 Vern – IEC 60092-202	78
NEK 410A-301 Generatorer og motorer – IEC 60092-301	94
NEK 410A-302-2 Lavspenningstavler – IEC 60092-302-2.....	109
NEK 410A-303 Transformatorer for effekt og belysning – IEC 60092-303	130
NEK 410A-304 Halvlederomformere – IEC 60092-304	133
NEK 410A-305 Akkumulatorbatterier – IEC 60092-305.....	137
NEK 410A-306 Belysning med tilbehør – IEC 60092-306	140
NEK 410A-307 Varme- og kokeapparater – IEC 60092-307	154
NEK 410A-401 Installasjon og kontroll av det elektriske anlegget – IEC 60092-401	158
NEK 410A-503 AC-forsyningssystemer fra 1kV opp til og med 15kV – IEC 60092-503	185
NEK 410A-504 Automatisering, kontroll og instrumentering – IEC 60092-504	200
NEK 410A-60533 Elektromagnetisk kompatibilitet	254

NEK 410A

Elektriske installasjoner i skip

FORORD

- 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er den norske nasjonalkomiteen i IEC (International Electrotechnical Commission) og til CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization), som er organisasjoner for standardisering og omfatter alle nasjonale elektrotekniske komiteer (IEC/CENELEC nasjonalkomiteer). NEKs formål er å promotere internasjonalt, europeisk og nasjonalt samarbeid knyttet til elektroteknisk og elektronisk standardisering. Relatert til dette og i tillegg til andre aktiviteter, publiserer NEK Norsk Elektroteknisk Standard, Norsk elektroteknisk spesifikasjon, Norsk elektroteknisk rapport, Norsk elektroteknisk guide, Norsk spesifikasjon, samt publikasjoner fra IEC og CENELEC. Dvs. «Standards», «Technical Specifications (TS)», «Technical Reports (TR)», «Publicly Available Specifications (PAS)» og «Guides» (heretter referert til som NEK-publikasjoner). Publikasjonenes utarbeidelse tildelt IEC, CENELEC og nasjonale komiteer. Enhver interessert person innenfor et tema kan delta i arbeidet. Myndigheter, industri og ikke-offentlige organisasjoner i samarbeid med NEK deltar også i arbeidet.
- 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker er basert på, så langt det er praktisk mulig, konsensus blant NEKs interessenter.
- 3) Denne publikasjonen er utformet og anbefalt for nasjonalt bruk og er akseptert av NEK. Selv om det er gjort et arbeid for å sikre at det tekniske innholdet i NEK-publikasjoner er korrekt, kan ikke NEK holdes ansvarlig for hvordan de benyttes eller for eventuelle feiltolkninger av en bruker.
- 4) For å bidra til internasjonal harmonisering benytter NEK, IEC-publikasjoner så langt det praktisk lar seg gjøre på en transparent måte. Enver forskjell mellom en EN/IEC-publikasjon og en NEK-publikasjon, som NEK er gjort kjent med, synliggjøres for brukeren.
- 5) NEK fremskaffer ikke samsvarsbekreftelser. Selvstendige sertifiseringselskaper utfører slike tjenester. NEK er ikke ansvarlig for tjenester utført av tredjepart, eksempelvis et sertifiseringselskap.
- 6) Alle brukere bør forsikre seg om at de har anskaffet den korrekte versjonen av denne publikasjonen.
- 7) Intet ansvar skal hefte ved NEK, dets ledere, ansatte, innleide, hjelpere, individuelle eksperter, medlemmer av NEKs komiteer og grupper for personlig skade, skade på eiendeler eller en hvilken som helst annen skade av enhver form, hverken direkte eller indirekte, eller for kostnader (inkludert saksomkostninger) og utlegg relatert til, bruk av, eller referanse til, denne NEK-publikasjonen eller andre NEK-publikasjoner.
- 8) Merk at de normative referansene referert til i denne publikasjonen er nødvendige for riktig forståelse av denne publikasjonen.
- 9) Merk muligheten for at noen elementer i denne NEK-publikasjonen kan være berørt av patentrettigheter. NEK skal ikke holdes ansvarlig for å identifisere slike eventuelle patentrettigheter.

Utarbeidelse og fastsettelse

NEK 410A:2021 er forankret i teknisk komité NEK/NK18 og består av utvalgte elektrotekniske standarder publisert av NEK, CENELEC og/eller IEC. Standardene i NEK 410A er utviklet i IEC teknisk komité nr. 18 – Elektriske installasjoner i skip, flyttbare og faste innretninger i petroleumsindustrien.

Dette dokumentet er gyldig fra publikasjonsdato og anbefales lagt til grunn for elektriske installasjoner i skip innenfor omfanget til hver enkelt standard i samlingen.

Standardene i denne samlingen er meningstro oversettelser av internasjonale standarder. Hele samlingen er revidert og språklig gjennomgått i forhold til oppdaterte internasjonale standarder.

NEK 410A er en del av serien NEK 410 som gis ut i flere deler. De ulike delene beskriver blant annet design, valg av utstyr, installasjon, krav til utstyr og EMC.

NEK 410A:2021 erstatter NEK 410-1:2008.

Når det gjelder tolkninger og eventuelle rettelser til NEK 410 vises det til www.nek410.no.

Henvisningsgrunnlag i nasjonal forskrift

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

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

Samsvar med NEK 410

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

Internasjonale, europeiske og nasjonale hensyn

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

NEK er det norske medlemmet i de internasjonale standardiseringsorganisasjonene IEC og CENELEC. Ved utarbeidelse av Norsk elektrotekniske standard er derfor NEK forpliktet til å følge de retningslinjer som gjelder for dette arbeidet henholdsvis på internasjonalt og europeisk nivå. NEK ivaretar nasjonale behov ved å oppnevne tekniske eksperter fra norsk næringsliv til deltagelse i det internasjonale standardiseringsarbeidet.

IMO

IMO (International Maritime Organization) er forankret i FN med ansvar for sikkerhet i shipping og vern av maritim og atmosfærisk forurensing fra skip. IMOs arbeid støtter opp om FNs bærekraftmål.

IMO har vært involvert i å utarbeide internasjonale konvensjoner (ref. SOLAS) relatert til sikkerhet og for å forhindre maritim forurensing. Sentralt i IMOs arbeid er det også å sørge for at flest mulig land slutter seg til de etablerte avtalene, samt at avtalene oppdateres iht. nye behov og ny kunnskap.

IMO ble etablert etter en avtale i FN i 1948. Organisasjonen kom først i drift ti år senere og har p.t. 174 medlemsstater.

SOLAS

The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), er en internasjonal avtale som fastsetter minste sikkerhetskrav for konstruksjon, utstyr og drift av kommersielle fartøy. Konvensjonen krever at flaggstater som har signert skal minst overholde disse kravene.

Dagens utgave av SOLAS stammer fra 1974 og i 2018 hadde 164 flaggstater signert konvensjonen. Dette utgjorde da 99 % av verdens handelsflåte regnet i bruttotonnasje. Siden 1974 har det kommet en rekke tillegg til konvensjonen.

Initiativet til SOLAS går helt tilbake til 1914 som en respons på forliset av RMS Titanic. Konvensjonen ble ikke signert før i 1929 bl.a. på grunn av første verdenskrig.

IEC TC 18s arbeid med elektrotekniske standarder kom dermed i gang på 1930-tallet som følge av SOLAS

Klassifikasjonsselskap

Et klassifikasjonsselskap, også kalt classeselskap, er en ikke-myndighetsvirksomhet som utvikler og vedlikeholder krav for bygging og drift av skip og offshoreenheter. Classeselskaper sertifiserer, dvs. bekrefter at konstruksjonen samsvarer med aktuelle krav, samt at de gjennomfører inspeksjoner på fartøyet i hele dets levetid, for å dokumentere at sikkerheten opprettholdes.

ENDRINGER

Dette avsnittet beskriver vesentlige endringer mellom og NEK 410A:2021 og NEK 410-1:2008.

Merknad IEC 60092-204, Elektriske installasjoner i skip og fartøyer – 204: System utførelse – Elektriske og elektrohydrauliske styremaskiner, er trukket tilbake.

NEK 410A-101 Definisjoner og generelle krav

NEK IEC 60092-101 Electrical installations in ships - Part 101: Definitions and general requirements

NEK 410A-101:2021 er en oversettelse av IEC 60092-101:2019, som er en teknisk revisjon av IEC 60092-101:1994 + A1:1995. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

- a) Omfanget til standarden har blitt endret til 1 000 V AC og 1 500 V DC;
- b) Tabellen for utførelsestemperatur er forenklet;
- c) Avsnittet som omhandler kraftforsyningskarakteristikker er skrevet om;
- d) Informasjon om forurensningsgrad er lagt til i avsnittet om klaringer og krypeavstander;
- e) Et avsnitt om miljøpåvirkning er lagt til;
- f) Avsnittet om klassifiseringstester for materialer er fjernet;
- g) Tillegget om flammehemmende test for kabler er fjernet;
- h) Tillegget om testing av samlede ledere eller kabler under branntilstand er fjernet.

NEK 410A-201 Systemutforming – generelt

NEK IEC 60092-201 Electrical installations in ships - Part 201: System design - General

NEK 410A-201:2021 er en oversettelse av IEC 60092-201:2019, som er en teknisk revisjon av IEC 60092-201:1994. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

- a) Et nytt underavsnitt om analyser og beregninger er lagt til;
- b) Et nytt underavsnitt om dokumentasjon er lagt til;
- c) Avsnittet om distribusjonssystemer er skrevet om;
- d) Et avsnitt om systemjording er lagt til;
- e) Avsnittet om elektriske kraftkilder er skrevet om;
- f) Avsnittet om krav til fordelingssystemet er skrevet om;
- g) Avsnittet om kabler er fjernet og flyttet til IEC 60092-401;
- h) At nytt underavsnitt om elektriske og elektrohydrauliske styremaskiner er lagt til.

NEK 410A-202 Systemutførelse - Vern

NEK IEC 60092-202 Elektriske installasjoner i skip – Del 202: Systemutførelse – Vern

NEK 410A-202:2021 er en oversettelse av IEC 60092-202:2016, som er en teknisk revisjon av IEC 60092-202:1994 + A1:1996. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

Dette dokumentet: Avsnitt/underavsnitt no. og tittel	Forrige dokument: Korresponderende avsnitt/underavsnitt no., merknad
1 Omfang	1, Ingen endring
2 Normative referanser	2, Oppdatert
3 Definisjoner	3, Flere definisjoner er endret og lagt til
4 Generelle krav	4, Tekst endret
4.1 Generelt	Nytt avsnitt/underavsnitt
4.2 Grunnleggende beskyttelse	Nytt avsnitt/underavsnitt
4.3 Analyser og beregninger	Nytt avsnitt/underavsnitt
5 Elektrisk lastanalyse	Nytt avsnitt/underavsnitt
6 Kortslutningsberegninger	5, Endring av tittel
-	5.1, Tekst endret og flyttet til nytt avsnitt 6
-	5.2, Tekst fjernet, for DC-system er referanse til IEC 61660-1 lagt til
7 Selektivetsanalyse	Nytt avsnitt/underavsnitt
7.1 Generelt	Nytt avsnitt/underavsnitt
7.2 Strømbasert selektivitet	Nytt avsnitt/underavsnitt
7.3 Tid-strøm-basert selektivitet	Nytt avsnitt/underavsnitt
8 Karakteristikk og valg av vern med hensyn til kortslutningsytelse	6, Tekst fullstendig revidert og utvidet.
8.1 Generelt	6.1
8.2 Vern	Nytt avsnitt/underavsnitt
8.3 Nominell kortslutningsbryteevne	6.2
8.4 Nominell kortslutningslutteevne	6.3
8.5 Koordinering av vern med hensyn til krav om selektivitet	6.4, Tittel endret, ny tekst
9 Valg av vern med hensyn til overlast	7
9.1 Mekaniske koplingsapparater	7.1
9.2 Sikringer som overlastbeskyttelse	7.2
10 Valg av vern med hensyn til formål med beskyttelsen	8
10.1 Generelt	8.1
10.2 Generatorvern	8.2
10.3 Vern av viktige forbrukere	8.3
10.4 Vern av transformatorer	8.4
10.5 Vern av strømkretser	8.5
10.6 Vern av motorer	8.6
10.7 Vern av akkumulatorbatterier	8.9
10.8 Vern av instrumenter, signallamper og styrestrømskretser	8.10
10.9 Vern av statisk utsyr	8.11
11 Retureffekt og tilbakestrømsvern for AC-generatorer	9
11 Retureffekt og tilbakestrømsvern for AC-generatorer	9.1
-	9.2
12 Underspenningsvern	10
12.1 AC- og DC- generatorer	10.1
12.2 AC- og DC- motorer	10.2 Tidsforsinkelse på vern for overstrøm mellom 10% til 50% er redusert fra 2 min til 30 s
13 Overspenningsbeskyttelse	11
13.1 Generelt	Nytt avsnitt/underavsnitt
13.2 Transformatorer	11.1
13.3 AC- maskiner	11.2
14 Vern mot under- og overfrekvens	Nytt avsnitt/underavsnitt

NEK 410A-301 Utstyr – Generatorer og motorer

NEK IEC 60092-301 Electrical installations in ships - Part 301: Equipment - Generators and motors

NEK 410A-301:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-301:1980 + A1:1994 +A2:1995. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-301:2021 og NEK 410-1:2008 Del 301.

NEK 410-302-2 Lavspent koblingsutstyr og kontrollanlegg (tavler) – Maritime installasjoner

NEK IEC 60092-302-2 Electrical installations in ships - Part 302-2: Low voltage switchgear and controlgear assemblies – Marine power

NEK 410A-302-2:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-302-2:2019, som er en teknisk revisjon av NEK IEC 60092-302:1997. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

- a) Dette dokumentet er renummerert for å passe med NEK IEC 61439 (alle deler);
- b) Dette dokumentet er omstrukturert for å passe med NEK IEC 61439 (alle deler);
- c) Krypavstander er endret;
- d) Referanser til ikke typetestede tavler (NTTA) har blitt fjernet;
- e) Ikke-gjeldende tabeller er fjernet;
- f) Anvendeligheten til NEK IEC 61439 (alle deler) tillegg er identifisert;
- g) Spesifikke krav som ble beskrevet i NEK IEC 60092-302:1997, omtalt under 7.6.10, er delvis flyttet til NEK IEC 60092-201.

NEK 410A-303 Transformatorer

NEK IEC 60092-303 Electrical installations in ships - Part 303: Equipment - Transformers for power and lighting

NEK 410A-303:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-303:1980+A1:1997. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-303:2021 og NEK 410-1:2008 Del 303.

NEK 410A-304 Utstyr – Halvlederomformere

NEK IEC 60092-304 Electrical installations in ships - Part 304: Equipment – Semiconductor convertors

NEK 410A-304:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-304:1980+A1:1995. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-304:2021 og NEK 410-1:2008 Del 304.

NEK IEC 60092-304 var under revisjon på tidspunktet da NEK 410A:2021 ble utgitt.

NEK 410A-305 Utstyr – Akkumulatorbatterier

NEK IEC 60092-305 Electrical installations in ships - Part 305: Equipment - Accumulator (storage) batteries

NEK 410A-305:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-305:1980+A1:1989. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-305:2021 og NEK 410-1:2008 Del 305.

NEK IEC 60092-305 var under revisjon på tidspunktet da NEK 410A:2021 ble utgitt.

NEK 410A-306 Utstyr – Belysning og utstyr

NEK IEC 60092-306 Electrical installations in ships - Part 306: Equipment - Luminaires and lighting accessories

NEK 410A-306:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-306:2009 som er en teknisk revisjon av IEC 60092-306:1980. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

- a) Tittel er endret;
- b) Omfanget er presisert;

- c) Kravene til mekanisk design og materiale er endret på og spesifisert ytterligere;
- d) Tabell 2 – standard type av lampeholdere er endret;
- e) Miljøtester, spesielt for sjokk og vibrasjon;
Krav og prøvinger angående spesiell kjemikalie og fysiske attributer er lagt til;
- f) Korrektur og endringer for bedre lesbarhet.

NEK 410A-307 Utstyr - Varme- og kokeapparater

NEK IEC 60092-307 Electrical installations in ships - Part 307: Equipment - Heating and cooking appliances

NEK 410A-307:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-307:1980. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-307:2021 og NEK 410-1:2008 Del 307.

NEK 410-401 Installasjon og prøving av ferdig installasjon

NEK IEC 60092-401 Elektriske installasjoner i skip – Del 401: Installasjon og prøving av ferdig installasjon

NEK 410A-401 er en oversettelse av IEC 60092-401:1980 + A1:1987 + A2:1997. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-401:2021 og NEK 410-1:2008 Del 401.

NEK IEC 60092-401 var under revisjon på tidspunktet da NEK 410A:2021 ble utgitt.

NEK 410A-503 AC-forsyningssystemer fra 1kV opp til og med 15kV

NEK IEC 60092-503 Electrical installations in ships - Part 503: Special features - AC supply systems with voltages in the range of above 1 kV up to and including 15 kV

NEK 410A-503:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-503:2007. Det er ingen tekniske endringer mellom NEK 410A-503:2021 og NEK 410-1:2008 Del 503.

NEK IEC 60092-503 var under revisjon på tidspunktet da NEK 410A:2021 ble utgitt.

NEK 410A-504 Automatisering, kontroll og instrumentering

NEK IEC 60092-504 Electrical installations in ships - Part 504: Automation, control and instrumentation

NEK 410A-504:2021 er en oversettelse av NEK IEC 60092-504:2001 som er en teknisk revisjon av IEC 60092-306:1980. Revisjonen inkluderer følgende vesentlige endringer:

- a) Utgavens tittel er endret ved at termen «Automasjon» har blitt tilføyd.
- b) Innholdet av Corrigendum fra januar 2011 er inkludert.
- c) Et nytt Avsnitt (5.1 Generelt) med generelle krav til typetesting har blitt tilføyd.
- d) Innholdet i Tabell 1 er brakt i overensstemmelse med gjeldende versjon av dokument *IACS Req. 1991/Rev. 5:2006*.
- e) Det er tatt hensyn til revidert *IMO Res. A.1021(26) Code on Alerts and indicators:2009*.
- f) *IMO Res. MSC.302(87)* er tatt med i betraktningen. Som en følge av dette, er termen «varsel» (oversatt fra «alert», o.a.) benyttet der hvor fellesbetegnelsen er aktuell. Dette gjelder spesielt teksten i 8.4 og 9.3.
- g) Et nytt Avsnitt 8.2.4 er tilføyd, hvor det er tatt hensyn til den reviderte *IMO Res. MSC.145(77), Performance standards for water level detectors on bulk carriers:2003*,
- h) Avsnitt 9.1 om branndeteksjons- og alarmsystemer er blitt revidert og det er tatt hensyn til *IMO Res. MSC. 98(73) (FSS Code) med tillegg MSC.292(87):2010*.
- i) Et nytt Avsnitt (9.2 Lensevannsystemer) er føyd til.
- j) Avsnittene 9.4 (Automatiske kontrollinstallasjoner for elektrisk forsyning) og 9.5 (Automatiske starteinstallasjoner for hjelpeutstyr drevet av elektrisk motor) er revidert.