

Norsk elektroteknisk norm

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER

Guide for spesifisering av tavler



© NEK har opphavsrett til denne publikasjon.

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

For opphevelse av NEKs Copyright kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

NEK TR 439-0:2015

Norsk elektroteknisk rapport

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER

Del 0: Guide for spesifisering av tavler

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies
Part 0: Guidance for specifying assemblies

**Norsk Elektroteknisk Komité, NEK
er ansvarlig for denne oversettelsen**



Norsk Elektroteknisk Komité

© NEK har opphavsretten til denne publikasjonen.
Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.
For opphevelse av NEK s Copyright kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK.

FORORD

Normsamlingen NEK 439:2015 "Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer er utarbeidet av NEK/NK121B (tidligere NEK/NK17D), og består av følgende delnormer:

- NEK 439-1: Generelle krav
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-1.
- NEK 439-2: Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC-tavler)
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-2.
- NEK 439-3: Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO-tavler)
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-3.
- NEK 439-4: Tavler for byggeplasser
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-4.
- NEK 439-5: Tavler og kabelskap for allmenne forsyningsnett
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-5.
- NEK 439-6: Kanalskinnesystemer
Denne delnormen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-6.
- NEK 439-7: Tavler for marinaer, campingplasser, markeds plasser, ladestasjoner for elektriske kjøretøy, og lignende
Denne tekniske spesifikasjonen er norsk oversettelse og implementasjon av NEK IEC TS 61439-7.
- NEK TR 439-0: Guide for spesifisering av tavler
Denne delen er norsk oversettelse av IEC TR 61439-0.

NEK 439-1, NEK 439-2, NEK 439-3, NEK 439-4, NEK 439-5, NEK 439-6 har alle status som Norsk elektroteknisk norm. NEK 439-7 har status som NEK Teknisk spesifikasjon, mens NEK 439-0 har status som NEK håndbok.

Av praktiske årsaker har NEK valgt å publisere NEK 439:2015 i tre deler.

- NEK 439:2013 Del A inneholder NEK 439-1, NEK 439-2 og NEK 439-3
- NEK 439:2013 Del B inneholder NEK 439-4, NEK 439-5, NEK 439-6 og NEK 439-7
- NEK 439:2015 Del C inneholder NEK TR 439-0

NEK 439:2015 erstatter NEK 439:2010 og erstatter også hele NEK EN 60439 serien.

INNHold

FORORD	3
INTRODUKSJON	7
1 Omfang	9
1.1 NEK 439-0	9
1.2 NEK 439-1	9
1.3 NEK 439-2	9
1.4 NEK 439-3	10
1.5 NEK 439-4	10
1.6 NEK 439-5	10
1.7 NEK 439-6	11
1.8 NEK 439-7	11
2 Anvendelse av tavler i henhold til NEK 439	11
2.1 Generelt	11
2.2 Utforming og verifikasjon av tavler	12
2.3 Funksjonskrav og grensesnittkarakteristikker	12
2.4 Utforming	12
3 Elektrisk system	12
3.1 Generelt	12
3.2 Fordelingssystem	13
3.3 Nominell spenning	13
3.4 Overspenningskategori	13
3.5 Uvanlige spenningstransienter, midlertidige overspenninger	14
3.6 Merkefrekvens, f_n (Hz)	14
3.7 Krav til verifikasjon etter montasje	15
4 Kortslutningsholdfasthet	15
4.1 Generelt	15
4.2 Forventet kortslutningsstrøm ved tilkoblingene, I_{cp} (kA)	15
4.3 Forventet kortslutningsstrøm i nøytrallederen	16
4.4 Forventet kortslutningsstrøm i beskyttelseskretsen	16
4.5 Kortslutningsvern (SCPD)	16
4.6 Koordinering av kortslutningsvern inkludert detaljer om eksternt kortslutningsvern	16
4.7 Data relatert til belastninger som kan bidra med kortslutningsstrøm	17
5 Personbeskyttelse mot elektrisk sjokk	17
5.1 Generelt	17
5.2 Grunnleggende beskyttelse	17
5.3 Beskyttelse ved feil	18
6 Installasjonsomgivelser	20
6.1 Generelt	20
6.2 Plassering	20
6.3 Beskyttelse mot inntrengning av faste fremmedlegemer og inntrengning av vann	20
6.4 Ytre mekaniske påkjenninger	21
6.5 Motstand mot UV-stråling	21
6.6 Bestandighet mot korrosjon	21
6.7 Omgivelseslufttemperatur	21
6.8 Maksimal relativ fuktighet	22
6.9 Forurensningsgrad	22
6.10 Høyde over havet	22
6.11 EMC-omgivelser	23
6.12 Brann og eksplosjonsfare	24
6.13 Overspenningsforhold	24

7	Installasjonsmetoder	24
7.1	Generelt	24
7.2	Tavletype	24
7.3	Flyttbarhet	24
7.4	Maksimal dimensjoner og vekt	25
7.5	Eksterne ledertype	25
7.6	Retninger for eksterne ledere	25
7.7	Materiale i eksterne ledere	25
7.8	Eksterne faseledere, ledertverrsnitt og tilkoblinger	26
7.9	Eksterne PE-, N- og PEN-ledere, ledertverrsnitt og tilkoblinger	26
7.10	Spesielle krav til identifisering av tilkoblinger	26
8	Lagring og håndtering	27
8.1	Generelt	27
8.2	Maksimal dimensjoner og vekt på transportenheter	27
8.3	Transporthåndtering (f.eks. løftegaffel, kran)	27
8.4	Omgivelsesforhold som kan avvike fra driftsforholdene	27
8.5	Detaljer om pakking	27
9	Driftsforhold	27
9.1	Generelt	27
9.2	Adkomst til manuelt betjent utstyr	28
9.3	Frakobling av enkeltutstyr i en installasjon i drift	28
10	Vedlikeholds- og oppgraderingsmuligheter	29
10.1	Generelt	29
10.2	Krav om tilgjengelighet for inspeksjon og lignende oppgaver	29
10.3	Krav om tilgjengelighet for vedlikehold når tavlen er i drift	29
10.4	Krav relatert til utvidelse når tavlen er i drift	30
10.5	Beskyttelse mot direkte berøring av interne farlig spenningsførende deler under vedlikehold og oppgradering	30
10.6	Metode for tilkobling av funksjonenheter	30
10.7	Betjenings- og vedlikeholdsganger i en tavle	30
10.8	Innvendig skille	31
11	Strømføringssevne	31
11.1	Generelt	31
11.2	Merkestrøm, I_{nA} (A) (maksimalt tillatt strøm)	31
11.3	Merkestrøm til kretser, I_{nc} (A)	31
11.4	Merkesamtidighetsfaktor (RDF)	32
11.5	Forholdet mellom ledertverrsnittet til nøytralleder og ledertverrsnittet til faseledere	32
12	Design- og rutineverifikasjon for en tavle	33
12.1	Designverifikasjon	33
12.2	Rutineverifikasjon	33

Tillegg A (informativt) Ledertverrsnitt for kobberledere som er egnet til kobling til koblingsklemmer for eksterne ledere	35
Tillegg B (informativt) Former av innvendige skiller (se 10.8)	36
Tillegg C (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-2	39
C.1 Normale forhold	39
C.2 Mulige forhold	43
C.3 Elektriske forhold	44
Tillegg D (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-3	45
Tillegg E (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-4	49
Tillegg F (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-5	53
Tillegg G (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-6	57
Tillegg H (informativt) Spesifikasjonsguide for NEK 439-7	61
Tillegg I (informativt) Viktige termer og definisjoner	65
Bibliografi	72
Figur B.1 - Symboler benyttet i Figur B.2 til Figur B.8	36
Figur B.2 - Form 1	37
Figur B.3 - Form 2a	37
Figur B.4 - Form 2b	37
Figur B.5 - Form 3a	37
Figur B.6 - Form 3b	38
Figur B.7 - Form 4a	38
Figur B.8- Form 4b	38
Tabell 1 - Krav til merkeverdier for støtspenningsholdfasthet for utstyr	14
Tabell A.1 - Tverrsnitt av kobberledere som er egnet for forbindelse til koblingsklemmer for eksterne ledere	35
Tabell B.1 - Former av innvendige skiller	36
Tabell C.1 - Forhold som er gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	39
Tabell C.2 - Eksempler på forhold som kan være gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	43
Tabell D.1 - Forhold som er gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	45
Tabell E.1 - Forhold som er gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	49
Tabell G.1 - Forhold som er gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	57
Tabell H.1 - Forhold som er gjenstand for en avtale mellom tavlefabrikanten og brukeren	61

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER –

Del 0: Guide for spesifisering av tavler

INTRODUKSJON

I denne guiden er "brukeren" den part som spesifiserer og velger egenskapene til en tavle. Brukeren kan være den samme part som den som vil bruke og vedlikeholde tavlen, eller en som handler på vegne av denne. Hensikten med guiden er å gi brukeren en veiledning om spesifikasjonen som bør fremskaffes for at han skal oppnå den ønskede funksjonaliteten for en tavle. I guiden er termen "tavle" brukt på lavspenningstavler og kanalskinnesystemer. Termen "fabrikant" refererer til fabrikanten av tavle, med mindre noe annet er angitt.

Hensikten med NEK 439-serien er, så langt det er mulig, å harmonisere alle generelle regler og krav som angår tavler. Det forsøkes å oppnå konsistens ved verifikasjon av tavler og samtidig unngå behovet for verifikasjon iht. andre normer.

Normserien NEK 439 omfatter tavler med bred anvendelse, men noen tavler har spesifikke behov pga. deres spesielle anvendelse. Det er derfor utarbeidet delnormer som hver for seg spesifiserer krav til tavler beregnet til én spesiell anvendelse.

Alle krav som er antatt å være av generell karakter, er samlet i NEK 439-1. Det samme gjelder spesifikke temaer av bred interesse, for eksempel temperaturstigning, dielektriske egenskaper. For hver tavletype er det kun nødvendig med to delnormer for å fastsette alle krav og tilhørende metoder for verifikasjon:

- 1) NEK 439-1 som gir de generelle kravene, heretter betegnet som "Del 1" og
- 2) den spesifikke tavlenormen (NEK 439-2 – NEK 439-7), heretter betegnet som "relevant delnorm".

Hver relevant delnorm med referanse til NEK 439-1, de generelle kravene – i den grad de er relevante – spesifiserer egenskapene og ytelsen som kreves av en tavle innenfor dens definerte anvendelsesområde. Hver relevant delnorm inneholder en mal i form av et tillegg for "forhold som omfattes av avtale mellom tavlefabrikant og bruker" for å forenkle spesifisering av en tavle. Malene er gjengitt og forklart i denne guiden, og er tilgjengelige for nedlasting på websiden 439.nek.no

Generelle egenskaper for alle typer tavler er behandlet i guiden. Detaljer som er relevante for hver type tavle kan fastsettes med referanse til en mal for spesifisering gitt i Tillegg C, Tillegg D, Tillegg E, Tillegg F, Tillegg G eller Tillegg H.

I denne guiden er referanse til NEK 439 ensbetydende med referanse til serien med tavlenormer, inkludert:

- NEK 439-1: Generelle krav
- NEK 439-2: Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC-tavler)
- NEK 439-3: Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO-tavle)
- NEK 439-4: Tavler for byggeplasser
- NEK 439-5: Tavler og kabelskap for allmenne forsyningsnett
- NEK 439-6: Kanalskinnesystemer
- NEK 439-7: Tavler for marinaer, campingplasser, markeds plasser, ladestasjoner for elektriske biler, og lignende

En referanse til "generelle krav" er ensbetydende med en referanse til NEK 439-1.

En referanse til "tavlenorm" er ensbetydende med referanse til den relevante delen i NEK 439-serien (slik som del 2, del 3, etc.).

En referanse til "produktnorm" er ensbetydende med den relevante delen eller deler i IEC-normen for komponenter som inngår i tavlen (for eksempel IEC 60947-2 for effektbryter).

Denne guiden omhandler i liten grad de spesielle forholdene knyttet til kanalskinnesystemer, dvs. tavler omfattet av NEK 439-6.

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER –

Del 0: Guide for spesifisering av tavler

1 Omfang

1.1 NEK 439-0

NEK 439 stiller krav om at brukeren skal spesifisere detaljer om system og tavlens anvendelse. Denne informasjonen er nødvendig for at tavlefabrikanten skal være i stand til å produsere en tavle som oppfyller behovene og forventningene hos brukeren.

Denne guiden identifiserer, sett fra brukerens ståsted, de funksjoner og egenskaper som skal fastsettes for å spesifisere tavler. Den gir:

- en forklaring på tavlenes egenskaper og opsjoner i normserien NEK 439;
- en veiledning for valg av egnede opsjoner og fastsettelse av egenskaper for å oppfylle spesifikke anvendelsesbehov ved å bruke en funksjonell tilnærming; og
- en støtte for utarbeidelse av spesifikasjon for tavler.

Referanser i denne guiden til grensesnitt-karakteristikker til en tavle og kravene som den skal omfattes av, forutsetter at tavlen er utformet, produsert og verifisert i samsvar med den relevante delen i NEK 439-serien.

1.2 NEK 439-1

NEK 439-1 presenterer definisjonene og angir driftsforholdene, konstruksjonskravene, tekniske karakteristikk og verifikasjonskrav for tavler for lavspennings koblings- og kontrollutstyr.

NEK 439-1 kan ikke selvstendig benyttes for å spesifisere en tavle eller i den hensikt å fastslå at en tavle er i samsvar med kravene i NEK 439-1. Tavler skal være i samsvar med den relevante delen av NEK 439 serien, fra del 2 og oppover.

NEK 439-1 gjelder kun for lavspennings koblings- og kontrollutstyr (tavler) når dette er spesifisert i andre relevante delnormer av NEK 439, og begrenset til:

- tavler med merkespenning ikke over 1000 V AC eller 1500 V DC.
- stasjonære eller flyttbare tavler med eller uten kapsling.
- tavler beregnet til bruk i forbindelse med produksjon, overføring, fordeling og omforming av elektrisk energi og for styring av elektrisk forbrukerutstyr.
- tavler utformet for bruk under spesielle driftsforhold, for eksempel i skip, i rullende materiell, for utstyr i eksplosjonsfarlige områder og for husholdningsbruk (betjent av ukyndige personer), forutsatt at de oppfyller relevante spesifikke krav.
- tavler utformet for elektrisk utrustning for maskiner forutsatt at den er i samsvar med andre relevante spesifikke krav.

1.3 NEK 439-2

NEK 439-2 definerer de spesifikke krav til effektbryter- og kontrollutstyrstavler (PSC-tavler) som følger:

- tavler med merkespenninger som ikke overstiger 1000 V AC eller 1500 V DC;
- stasjonære eller flyttbare tavler med eller uten kapsling;
- tavler beregnet til bruk i forbindelse med generering, overføring, fordeling og omforming av elektrisk energi og for kontroll av utstyr som forbruker elektrisk energi;
- tavler beregnet til bruk under spesielle forhold, for eksempel i skip og tog, forutsatt samsvar med andre relevante spesifikke krav;
- tavler beregnet til maskiners elektriske utrustning. Tilleggskrav for tavler som utgjør en del av en maskin er gitt i NEK EN 60204-serien.