

NEK 439:2024

Lavspenningstavler og kanalskinnesystem

Generelle krav til og utforming av lavspenningstavler

Norsk elektroteknisk standard

A



NEK 439:2024

3. utgave

Norsk elektroteknisk standard

**LAVSPENNINGSTAVLER OG
KANALSKINNESYSTEMER
DEL A**



© NEK har opphavsretten til denne publikasjonen.
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.

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER

FORORD

Standardsamlingen NEK 439:2024 "Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer" er utarbeidet av NEK/NK121, og består av følgende dokumenter:

- NEK 439-1:2024: Generelle krav
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-1.
- NEK 439-2:2024: Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC-tavler)
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-2.
- NEK 439-3:2024: Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO-tavler)
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-3.
- NEK 439-4:2024: Tavler for byggeplasser
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-4.
- NEK 439-5:2024: Tavler og kabelskap for allmenne forsyningsnett
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-5.
- NEK 439-6:2013: Kanalskinnesystemer
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-6.
- NEK 439-7:2024: Tavler for marinaer, campingplasser, markeds plasser, ladestasjoner for elektriske kjøretøy, og lignende
Denne standarden er norsk oversettelse og implementasjon av NEK EN 61439-7.
- NEK TR 439-0:2024: Guide for spesifisering av tavler
Denne håndboken er norsk oversettelse av IEC TR 61439-0.

NEK har valgt å publisere NEK 439:2024 i tre deler.

- NEK 439:2024 Del A som utgjør NEK 439-1, NEK 439-2 og NEK 439-3
- NEK 439:2024 Del B som utgjør NEK 439-4, NEK 439-5, NEK 439-6 og NEK 439-7
- NEK 439:2024 Del C som utgjør NEK TR 439-0

NEK 439:2024 erstatter NEK 439:2013.

Denne Del A av NEK 439:2024 inneholder følgende:

NEK 439-1:2024 Generell krav	5
NEK 439-2:2024 Tavler for elkraftfordeling og styring (PSC-tavler)	161
NEK 439-3:2024 Tavler for ikke-sakkyndig betjening (DBO-tavler)	215

NEK 439-1:2024

3. utgave

Norsk elektroteknisk standard

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER

Del 1: Generelle krav



© NEK har opphavsretten til denne publikasjonen.
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.

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

LAVSPENNINGSTAVLER OG KANALSKINNESYSTEMER

Del 1: Generelle krav

INNHOLD

FORORD – NEK	13
FORORD – CENELEC	14
FORORD - IEC	15
INTRODUKSJON	17
1 Omfang	18
2 Normative referanser	19
3 Termer og definisjoner	22
3.1 Generelle termer	22
3.2 Konstruksjonseenheter for tavler	24
3.3 Ytre utførelse av tavler	25
3.4 Tavlers konstruksjonsdeler	26
3.5 Installasjonsforutsetninger	28
3.6 Isolasjonsegenskaper	29
3.6.10 Omgivelser	30
3.7 Beskyttelse mot elektrisk sjokk	32
3.8 Egenskaper	36
3.8.9 Merkespenninger	38
3.8.10 Merkestrømmer	39
3.9 Verifikasjon	40
3.10 Produsent/bruker	41
4 Symboler og forkortelser	42
5 Grensesnittsegenskaper	43
5.1 Generelt	43
5.2 Merkespenninger	43
5.2.1 Merkespenning, U_n (for tavlen)	43
5.2.2 Merkedriftsspenning, U_e (for en krets i en tavle)	43
5.2.3 Isolasjonsmerkespenning, U_i (for en krets i en tavle)	43
5.2.4 Merkefølsomhetsfasthet, U_{imp} (for tavlen)	43
5.3 Merkestrømmer	44
5.3.1 Tavlemerkestrøm, I_{nA}	44
5.3.2 Merkestrøm for en utgående hovedkrets, I_{nc}	44
5.3.3 Gruppemerkestrøm for hovedkrets, I_{ng}	44
5.3.4 Merkefølsomhetsstrøm, I_{pk}	45
5.3.5 Merkefølsomhetsstrøm, I_{cw} (for en hovedkrets i en tavle)	45
5.3.6 Betinget merkefølsomhetsstrøm, I_{cc} (for en tavle eller kurs i en tavle)	45
5.4 Merkesamtidighetsfaktor, RDF	45

5.5	Merkefrekvens, f_n	46
5.6	Andre egenskaper	46
6	Informasjon	47
6.1	Identifikasjonsmerking av tavlen	47
6.2	Dokumentasjon	47
6.2.1	Informasjon vedrørende tavlen	47
6.2.2	Instruksjoner for håndtering, installasjon, drift og vedlikehold	47
6.3	Identifikasjon av utstyr og/eller komponenter	48
7	Driftsforhold	48
7.1	Normale driftsforhold	48
7.1.1	Klimatiske forhold	48
7.1.2	Forurensningsgrad	48
7.2	Spesielle driftsforhold	49
7.3	Forhold ved transport, lagring og installasjon	49
8	Konstruksjonsmessige krav	50
8.1	Styrke av materialer og deler	50
8.1.1	Generelt	50
8.1.2	Beskyttelse mot korrosjon	50
8.1.3	Egenskaper til isolerende materialer	50
8.1.4	Motstand mot ultrafiolett (UV) stråling	51
8.1.5	Mekanisk styrke	51
8.1.6	Hjelpemidler for løfting	51
8.2	Beskyttelsesgrad som gis av en tavlekapsling	51
8.2.1	Beskyttelse mot mekanisk støt (IK kode)	51
8.2.2	Beskyttelse mot berøring av spenningsførende deler, inntrengning av faste fremmedlegemer og vann (IP kode)	52
8.2.3	Tavler med utskiftbare enheter	52
8.3	Klaringer og krypeavstander	53
8.3.1	Generelt	53
8.3.2	Klaringer	53
8.3.3	Krypeavstander	53
8.4	Beskyttelse mot elektrisk sjokk	54
8.4.1	Generelt	54
8.4.2	Grunnleggende beskyttelse	54
8.4.3	Beskyttelse ved feil	55
8.4.4	Tilleggskrav for klasse II tavler	58
8.4.5	Begrensning av kontinuerlig berøringsstrøm og ladning	59
8.4.6	Betjenings- og driftsforhold	59
8.5	Inkorporering av koblingsapparater og komponenter	60
8.5.1	Fastmonterte deler	60
8.5.2	Utskiftbare enheter	61
8.5.3	Valg av koblingsapparater og komponenter	61
8.5.4	Installasjon av koblingsapparater og komponenter	61
8.5.5	Tilgjengelighet	62
8.5.6	Avskjerminger	62
8.5.7	Betjeningsretning og indikasjon av bryterposisjoner	62
8.5.8	Indikatorlys og trykknapper	62
8.5.9	Utstyr for korrigering av effektfaktor	62
8.6	Interne elektriske kretser og forbindelser	63

8.6.1	Hovedkretser	63
8.6.2	Hjelpekretser	63
8.6.3	Uisolerte og isolerte ledere	63
8.6.4	Valg og installasjon av ubeskyttede spenningsførende ledere for å redusere muligheten for kortslutninger	64
8.6.5	Identifikasjon av lederne i hoved- og hjelpekretser	65
8.6.6	Identifikasjon av beskyttelseslederen (PE, PEL, PEM, PEN) og av nøytrallederen (N) og midtpunktslederen (M) i hovedkretsene	65
8.6.7	AC-ledere som passerer gjennom en ferromagnetisk kapsling eller plate	65
8.7	Kjøling	65
8.8	Koblingsklemmer for eksterne kabler	65
9	Funksjonskrav	67
9.1	Dielektriske egenskaper	67
9.1.1	Generelt	67
9.1.2	Spenningsholdfasthet ved nettfrekvens	67
9.1.3	Støtspenningsholdfasthet	67
9.1.4	Beskyttelse av overspenningsvern	68
9.2	Temperaturstigningsgrenser	68
9.2.1	Generelt	68
9.2.2	Justering av merkestrøm for alternative omgivelsestemperaturer	68
9.3	Kortslutningsbeskyttelse og kortslutningsholdfasthet	69
9.3.1	Generelt	69
9.3.2	Informasjon vedrørende kortslutningsholdfasthet	69
9.3.3	Forhold mellom støtstrøm og korttidsstrøm	70
9.3.4	Koordinering av vern	70
9.4	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	70
10	Designverifikasjon	71
10.1	Generelt	71
10.2	Styrke av materialer og deler	72
10.2.1	Generelt	72
10.2.2	Motstand mot korrosjon	72
10.2.3	Egenskaper til isolerende materialer	74
10.2.4	Motstandsevne mot ultrafiolett (UV) stråling	75
10.2.5	Løfting	77
10.2.6	Verifikasjon av beskyttelse mot mekaniske støt (IK kode)	77
10.2.7	Merking	77
10.2.8	Mekanisk betjening	78
10.3	Beskyttelsesgrad av tavler (IP kode)	78
10.4	Klaringer og krypeavstander	79
10.5	Beskyttelse mot elektrisk sjokk og integritet av beskyttelseskretser	79
10.5.1	Generelt	79
10.5.2	Effektiv kontinuitet i utjevningsforbindelser for utsatte ledende deler av tavlen og beskyttelseskretsen	79
10.5.3	Kortslutningsholdfasthet av beskyttelseskretsen	79
10.6	Inkludering av koblingsapparater og komponenter	80
10.6.1	Generelt	80
10.6.2	Elektromagnetisk kompatibilitet	80
10.7	Interne elektriske kretser og forbindelser	80
10.8	Koblingsklemmer for eksterne ledere	81

10.9	Dielektriske egenskaper	81
10.9.1	Generelt	81
10.9.2	Spenningsholdfasthet ved nettfrekvens	81
10.9.3	Støtspenningsholdfasthet	82
10.9.4	Prøving av kapslinger laget av isolerende materiale	84
10.9.5	Utvendige dør eller dekselmonterte betjeningshåndtak av isolerende materiale	84
10.9.6	Prøving av ledere og farlige spenningsførende deler dekket av isolasjonsmateriale for å gi beskyttelse mot elektrisk sjokk	84
10.10	Temperaturstigning	84
10.10.1	Generelt	84
10.10.2	Verifikasjon ved prøving	85
10.10.3	Verifikasjon ved sammenligning	91
10.10.4	Verifikasjonsvurdering	94
10.11	Kortslutningsholdfasthet	96
10.11.1	Generelt	96
10.11.2	Kretser i tavler som er unntatt fra verifikasjonen av kortslutningsholdfasthet	96
10.11.3	Verifikasjon ved sammenligning med en referanseutførelse – anvende en sjekklister	97
10.11.4	Verifikasjon ved sammenligning med en referanseutførelse – anvende beregninger	97
10.11.5	Verifikasjon ved prøving	97
10.12	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	103
11	Rutineverifikasjon	103
11.1	Generelt	103
11.2	Beskyttelsesgrad mot berøring med farlige spenningsførende deler, inntrengning av faste legemer og vann for kapslinger	104
11.3	Klaringer og krypeavstander	104
11.4	Beskyttelse mot elektrisk sjokk og integritet av beskyttelseskretser	104
11.5	Innlemmelse av innebygde komponenter	105
11.6	Interne elektriske kretser og forbindelser	105
11.7	Koblingsklemmer for eksterne ledere	105
11.8	Mekanisk funksjon	105
11.9	Dielektriske egenskaper	105
11.10	Ledningsføring, driftsmessig yteevne og funksjon	105
Tillegg A (normativt)	Minimum og maksimum ledertverrsnitt for kabler med kobberledere som er egnet til forbindelse til koblingsklemmer for eksterne kabler (se 8.8)	114
Tillegg B (normativt)	Metode for beregning av ledertverrsnitt for beskyttelsesledere med hensyn til termiske påkjenninger på grunn av strømmer av kort varighet	115
Tillegg C (informativt)	Mal for brukerinformasjon	116
Tillegg D (informativt)	Designverifikasjon	120
Tillegg E (informativt)	Merkesamtidighetsfaktor	121
E.1	Generelt	121
E.2	Merkesamtidighetsfaktor for utgående kretser i en tavle	121
E.2.1	Generelt	121
E.2.2	Eksempel på en tavle med RDF lik 0,68	123
E.2.3	Eksempel på en tavle med RDF spesifisert for hver seksjon	124
Tillegg F (normativt)	Måling av krypeavstander og klaringer	125

F.1	Grunnprinsipper	125
F.2	Bruk av ribber	125
Tillegg G (normativt)	Forholdet mellom forsyningssystemets nominelle spenning og utstyrets merkestøtspenningsholdfasthet	129
Tillegg H (informativt)	Driftsstrøm og effekttap for kabler med kobberledere	130
Tillegg I (informativt)	Termisk ekvivalent for en intermitterende strøm	132
Tillegg J (normativt)	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	133
J.1	Generelt	133
J.3	Termer og definisjoner	133
J.9.4	Funksjonskrav	134
J.10.12	Prøvinger for EMC	136
Tillegg K (normativt)	Strømføringsevne og effekttap i blanke kobberskiner	140
Tillegg L (informativt)	Veiledning vedrørende verifikasjon av temperaturstigning	142
L.1	Generelt	142
L.1.1	Prinsipper	142
L.1.2	Merkestrømmer for tavler	142
L.2	Temperaturstigningsgrenser	143
L.3	Prøving	144
L.3.1	Generelt	144
L.3.2	Metode a) – Verifikasjon av den komplette tavlen (10.10.2.3.5)	144
L.3.3	Metode b) – Verifikasjon hvor individuelle funksjonsenheter behandles separat og den komplette tavlen (10.10.2.3.6)	144
L.3.4	Metode c) - Verifikasjon hvor individuelle funksjonsenheter og hoved- og fordelingssamleskinnene behandles separat så vel som den komplette tavlen (10.10.2.3.7)	145
L.4	Verifikasjonsvurderinger	145
L.4.1	Generelt	145
L.4.2	Tavle med ett kapslet rom og merkestrøm, I_{nA} , ikke høyere enn 630 A	145
L.4.3	Tavle med merkestrøm, I_{nA} , ikke høyere enn 1600 A	145
L.4.4	Verifikasjon ved sammenligning med en referanseutførelse	145
Tillegg M (normativt)	Verifikasjon av kortslutningsholdfasthet av samleskinnestrukturer ved sammenligning ved beregninger med en prøvet referanseutførelse	147
M.1	Generelt	147
M.2	Termer og definisjoner	147
M.2.1	prøvet samleskinnestruktur, TS	147
M.2.2	ikke-prøvet samleskinnestruktur, NTS	148
M.3	Verifikasjonsmetode	148
M.4	Betingelser for anvendelse	149
M.4.1	Generelt	149
M.4.2	Støtkortslutningsstrøm	149
M.4.3	Termisk kortslutningsholdfasthet	149
M.4.4	Samleskinnestøtter	149
M.4.5	Samleskinneforbindelser, utstyrsforbindelser	149
M.4.6	Vinklede samleskinnekonfigurasjoner	149
M.4.7	Beregninger med spesielt henblikk på skinneoscillasjoner	150
Tillegg N (informativt)	Liste over merknader for visse land	151
Tillegg ZZ (informativt)	Forholdet mellom NEK EN 61439-1 og sikkerhetsmålene i direktiv 2014/35/EU [2014 OJ L96] som er ment å dekke	156
Bibliografi	157