

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

**Flammehemmede, halogenfrie kabler,
merkespenning inntil 500 V**

Norsk elektroteknisk norm

Flame retardant, halogen-free cables,
rated voltage up to 500 V

Norwegian electrotechnical standard



29
30
31
32
33

34
35

FORORD

36 **Utarbeidelse og ikrafttredelse**

37 Denne norske elektrotekniske normen er utarbeidet av normkomité NEK/NK 20. Denne
38 normen erstatter NEK 591:2012.

39 Tidligere utgaver er NEK 591:1991, som var en revidert utgave av NEMKO 184.1-5/87

40 Denne normen er utarbeidet for å kunne spesifisere kabler som er egnet for norske forhold
41 samtidig som kabelegenskaper for ulike bruk er ivarettatt. Alle kablene er «Halogen-frie», som
42 ved en eventuell brann avgir lite røyk og irriterende avgasser.

43 Denne utgaven utgjør en teknisk revisjon i tillegg til oppdatering av språk og format.

44

45 **Vesentlige endringer i NEK 591:2012**

- 46 – Halogenfri IFSI 1kV, utgår og erstattes av NEK HD 604-5D.
- 47 – Halogenfri 750 V En-leder uten kappe (IX) utgår og erstattes av NEK EN 50525-3-31.
- 48 – Halogenfri 500 V kabel med brannmotstand (BI) er ny.
- 49 – Halogenfri installasjonskabel 500 V kabel (IFXI) er ny.
- 50 – Halogenfri brannalarmkabel 250 V (IFLI) er ny.

51

52 **Vesentlige endringer i denne utgaven:**

- 53 – Brannkravene iht. Byggevareforordningen (CPR) er innarbeidet ved henvisning til
54 NS EN 13501-6.
- 55 – Isolasjonstyper: Endret fra TI 6 til TI 7 iht. NEK EN 50363-7. Halogenfri PEX type EI 5 iht.
56 NEK EN 50363-5. Ny: DIX 10 iht. NEK HD 603 Part 1, Tabell 2A.
- 57 – Kappemateriale: Endret fra TM7 iht. NEK EN 50363-8 til krav som angitt i denne Standard.
- 58 – Langtids DC-spenningstest for isolasjon: Økt testspenning fra 220 VDC til 500 VDC.
- 59 – Slagprøve ved lav temperatur: Økt slagenergi til generelt 500 g lodd uavhengig av
60 kabeldiameter.
- 61 – Henvisning til NEK EN 62230, Electric cables – Spark-test method
- 62 – Henvisning til NEK EN 50565-1, Guide to use for cables with a rated voltage not
63 exceeding 450/750 V(U₀/U), Part 1: General Guidance.
- 64 – Henvisning til NEK EN 50525-1, avsnitt 6 for merking av kabel.

65

66

67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112

NEK 591
Flammehemmede, halogenfrie kabler, merkespenning inntil 500 V

INNHold

FORORD	2
INNHold	3
1 Omfang	5
2 Normative referanser	5
3 Definisjon av norske og engelske termer	7
4 Tilleggskrav	7
4.1 Kabelmerking	7
4.2 Testmetoder	7
4.2.1 Tykkelsesmåling av Al-bånd	7
4.2.2 Al-båndets mekaniske egenskaper	7
5 Halogenfri 500 V Rørtråd installasjonskabel	8
5.1 Typebetegnelse	8
5.2 Merkespenning	8
5.3 Konstruksjon	8
5.3.1 Ledere	8
5.3.2 Isolasjon	8
5.3.3 Samling av ledere	8
5.3.4 Fyllkappe	8
5.3.5 Metallbånd og PE-leder	8
5.3.6 Ytre kappe	9
5.3.7 Ytre dimensjoner	9
5.4 Testing	9
5.5 Installasjonsveiledning	13
6 Halogenfri brannbestandig 500 V kabel	14
6.1 Typebetegnelse	14
6.2 Merkespenning	14
6.3 Konstruksjon	14
6.3.1 Ledere	14
6.3.2 Brannmotstand og brannbestandige egenskaper	14
6.3.3 Isolasjon	14
6.3.4 Samling av ledere	15
6.3.5 Ytre kappe	15
6.3.6 Ytre dimensjoner	15
6.4 Testing	15
6.5 Installasjonsveiledning	18
7 Halogenfri 500 V installasjonskabel	19
7.1 Typebetegnelse	19
7.2 Merkespenning	19
7.3 Konstruksjon	19
7.3.1 Ledere	19

113	7.3.2	Isolasjon	19
114	7.3.3	Samling av ledere	19
115	7.3.4	Fyllkappe	19
116	7.3.5	Ytre kappe	19
117	7.3.6	Ytre dimensjoner	19
118	7.4	Testing	20
119	7.5	Installasjonsveiledning	23
120	8	Halogenfri 250 V Brannalarmkabel	24
121	8.1	Typebetegnelse	24
122	8.2	Merkespenning	24
123	8.3	Konstruksjon	24
124	8.3.1	Ledere	24
125	8.3.2	Isolasjon	24
126	8.3.3	Samling av ledere	24
127	8.3.4	Fyllkappe	24
128	8.3.5	Metallbånd og PE-leder	24
129	8.3.6	Ytre kappe	25
130	8.3.7	Ytre dimensjoner	25
131	8.4	Testing	25
132	8.5	Installasjonsveiledning	28
133			
134		Tabell 1 – Testing	9
135		Tabell 2.1 – Dimensjonering med isolasjon TI 7	12
136		Tabell 2.2 – Dimensjonering med isolasjon EI 5 og DIX10	12
137		Tabell 3 – Konstruksjonsdata	12
138		Tabell 4 – Testing	15
139		Tabell 5 – Konstruksjonsdata	18
140		Tabell 6 – Testing	20
141		Tabell 7 – Konstruksjonsdata med entrådet (Klasse 1 leder)	22
142		Tabell 8 – Konstruksjonsdata med flertrådet (Klasse 2 leder)	23
143		Tabell 9 – Testing	25
144		Tabell 10 – Dimensjonering	27
145		Tabell 11 – Konstruksjonsdata	28
146			
147			
148			
149			

150

151 **1 Omfang**

152 Denne normen angir tilleggskrav til relevante EN- og IEC-normer for konstruksjon og prøving
153 av halogenfrie og flammehemmede (HFFR-LS) lavspenningskabler med lav røykutvikling ved
154 brann.

155 Normen gjelder for kabler med halogenfri isolasjon, termoplastisk eller kryssbundet og
156 halogenfri kappe, og eventuelle fyllkomponenter av halogenfritt materiale.

157 Normen gjelder for kabler som oppfyller kravene i NEK EN 50525-1, NEK EN 50363-5 og NEK
158 EN 50363-7.

159 **2 Normative referanser**

160 Følgende dokumenter er normativt referert i NEK 591, og er uunnværlige for anvendelse av
161 denne normen. Der datert referanse er benyttet refereres det spesifikt til en utgave. Der
162 udatert referanse er benyttet refereres det til den nyeste utgaven. Nyere utgaver av de
163 refererte normene kan benyttes, men leseren må da være oppmerksom på at referanser til
164 f.eks. avsnitt og tabeller kan ha endret seg.

NEK EN 50525-1:2011 LV energy cables of rated voltage up to and including 450/750 V,
General requirements

NEK EN 60228 Conductors of insulated cables

NEK EN 60228:2005 Conductors of insulated cables

NEK EN 50363-5:2005 Insulating, sheathing and covering materials for low voltage
+ A1:2011 energy cables - Part 5: Halogen-free, cross-linked insulating
compounds

NEK EN 50363-7:2005 Insulating, sheathing and covering materials for low voltage
energy cables - Part 7: Halogen-free, thermoplastic insulating
compounds

NEK EN 50395:2005 + Electrical test methods for LV energy cables
A1:2011

NEK EN 50565-1 Guide to use for cables with a rated voltage not exceeding
450/750 V (U_0/U), Part 1: General Guidance

NS EN 13501-6 Fire classification of construction products and building elements
– Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on
electric cables

NEK EN 50399 Common test methods for cables under fire conditions. Heat
release and smoke production measurement on cables during
flame spread test. Test apparatus, procedures, results

NEK IEC 60331-1 Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity -
Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at
least 830°C for cables of rated voltage up to and including
0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm

NEK IEC 60331-2	Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 2: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830°C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter not exceeding 20mm
NEK EN 60811-201	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 201: General tests - Measurement of insulation thickness.
NEK EN 60811-202	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 202: General tests - Measurement of thickness of non-metallic sheath
NEK EN 60811-203	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 203: General tests - Measurement of overall dimensions
NEK EN 60811-401	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 401: Miscellaneous tests - Thermal ageing methods - Ageing in an air oven
NEK EN 60811-402	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 402: Miscellaneous tests - Water absorption tests
NEK EN 60811-501	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 501: Mechanical tests - Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds
NEK EN 60811-502	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 502: Mechanical tests - Shrinkage test for insulations
NEK EN 60811-505	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 505: Mechanical tests - Elongation at low temperature for insulations and sheaths
NEK EN 60811-507	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 507: Mechanical tests - Hot set test for cross-linked materials
NEK EN 60811-508	Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 508: Mechanical tests - Pressure test at high temperature for insulation and sheaths
NEK EN 62230:2007 + A1:2014	Electric cables – Spark-test method

167

168 **3 Definisjon av norske og engelske termer**

169 **3.1**

170 **Halogenfritt materiale,**

171 Halogen-free material

172 materiale som tilfredsstiller kravene til halogenfritt materiale i NEK 591

173 Eksempel: Kabler merket HFFR-LS er halogenfrie i henhold til denne definisjonen

174 Merknad til term: Definisjon av halogenfritt materiale er ikke entydig internasjonalt. Det er derfor nødvendig å
175 relatere begrepet til denne normen.

176 **4 Tilleggskrav**

177 **4.1 Kabelmerking**

178 Kabelen skal være forsynt med fabrikantmerking iht. NEK EN 50525-1:2011, Avsnitt 6.

179 Fabrikantmerke som påføres isolert leder skal plasseres med ikke mer enn 275 mm avstand
180 mellom hvert merke. Fabrikantmerke som påføres fyllkappe eller ytre kappe skal plasseres
181 med ikke mer enn 550 mm avstand mellom hvert merke.

182 Typebetegnelse skal angis på ytre kappe eller isolert leder og på tilhørende emballasje.

183 Tilleggsmerking med for eksempel dimensjon og CPR-brannklasse med mer er tillatt.

184 **4.2 Testmetoder**

185 **4.2.1 Tykkelsesmåling av Al-bånd**

186 Aluminiumbåndets midlere tykkelse skal ikke være mindre enn tykkelsen som er angitt i
187 avsnitt for hver kabel.

188 Målingen gjøres på et prøvestykke fra kabelen, og kuttes minst 150 mm fra kabelens ende.

189 Tykkelsen måles på 6 forskjellige steder, jevnt fordelt over hele omkretsen. Prøvestykket
190 rettes ut og det måles med mikrometer.

191 Gjennomsnittverdien av alle målingene regnes som midlere tykkelse.

192 **4.2.2 Al-båndets mekaniske egenskaper**

193 Aluminiumbåndets mekaniske egenskaper kontrolleres på minst fire prøvestykker.

194 Prøvestykkene tas ut i kabelens lengderetning og skal om mulig ha en bredde på 20 mm.

195 Prøvestykket fastspennes mellom to bakker og bøyes 90° til en side, rettes ut og bøyes så
196 90° til motsatt side og rettes ut. Bakkene skal være avrundet til en radius på 3,0 mm.

197 Denne bøyepåkjenning gjentas 30 ganger.

198 Kravet er at al-båndet ikke skal breste.

199

200

201 **5 Halogenfri 500 V Rørtråd installasjonskabel**

202 **5.1 Typebetegnelse**

203 Nasjonal betegnelse: IFLI 500 V

204 CENELEC betegnelse: ¹

205 **5.2 Merkespenning**

206 $U_0/U = 300/500$ V

207 **5.3 Konstruksjon**

208 **5.3.1 Ledere**

209 Entrådet glødet kobberleder som skal tilfredsstillе bestemmelsene i NEK EN 60228, Klasse 1.

210 Antall ledere: 2, 3 eller 4.

211 **5.3.2 Isolasjon**

212 Lederisolasjon skal være av halogenfri type TI 7 iht. NEK EN 50363-7, eller kryssbundet,
213 halogenfri type EI 5 iht. NEK EN 50363-5, eller type DIX10 iht. NEK HD 603 S1:1994, Tabell
214 2A, med lederfarger som spesifisert i NEK EN 50525-1:2011 avsnitt 5.4 uten gul/grønn leder.

215 Midlere isolasjonstykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 2.1 for TI7
216 isolasjon og med kravene i Tabell 2.2 for EI 5- og DIX 10 -isolasjon.

217 Minste tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 10 % fra midlere tykkelse.

218 Isolasjonsresistansen skal ikke være mindre enn verdiene som er oppgitt i Tabell 3.

219 **5.3.3 Samling av ledere**

220 Isolerte ledere kan snos sammen eller legges parallelt. En sentral fyllstreng kan brukes.

221 To-ledere med 1,5 mm² og 2,5 mm² ledere skal lages ovale som angitt i Tabell 3.

222 **5.3.4 Fyllkappe**

223 Rundt de isolerte lederne skal det ekstruderes en halogenfri fyllkappe, kompatibel med øvrige
224 komponenter i kabelen.

225 Fyllkappetykkelsen er veiledende og kontrollmåles ikke.

226 De isolerte lederne skal lett kunne skilles fra hverandre og fra fyllkappen, uten at isolasjonen
227 skades.

228 **5.3.5 Metallbånd og PE-leder**

229 Over fyllkappen skal det legges et tettsluttende aluminiumbånd. Minste båndtykkelse skal
230 være 0,15 mm.

231 Under Al-båndet og i elektrisk kontakt med dette skal det legges en langsgående uisolert bi-
232 leder (PE-leder).

233 PE-lederen skal være av én eller flertrådet kobber, med eller uten fortinning. Tverrsnitt og
234 resistans skal være lik faseleder.

¹ CENELEC betegnelse: N05 Z1A5Z1H2-U (oval utførelse), N05 Z1A5Z1-U (rund utførelse)

CENELEC betegnelse blir ikke brukt på disse kablene, siden de ikke er CENELEC harmonisert typer.

235 **5.3.6 Ytre kappe**

236 Kappematerialet skal være av halogenfri type iht. denne normen, med lys grå eller hvit farge.
237 Andre farger kan avtales med fabrikant.

238 Midlere kappetykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 2.1 og 2.2. Minste
239 tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 15% fra midlere tykkelse.

240 **5.3.7 Ytre dimensjoner**

241 Ytre dimensjoner skal være innen toleranseområde som er angitt i Tabell 3.

242 **5.4 Testing**

243 Konstruksjonskravene i avsnitt 5.3 skal kontrolleres og testes i henhold til Tabell 1.
244
245

Tabell 1 – Testing

Referanse-nr.	Prøver	Prøvekategori	Testmetode a)	Testkrav a)
1.	Elektriske prøver			
1.1	Lederresistans	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 5	5.3.1 og 5.3.6 EN 60228:2005, Tabell 1
1.2	Spenningsprøve på ferdig kabel i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 6	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.3	Spenningsprøve på isolert leder i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 7	EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.4	Isolasjonsresistans ved 70 °C	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 8.1	5.3.2, Tabell 3
1.5	Langtids DC test for isolasjonen	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 9	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 med 500 VDC påsatt spenning.
1.6	AC eller DC høyspenningstest	R	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 10	NEK EN 50525-1:2001, Tabell 1 NEK EN 62230:2007 + A1:2014, Tabell A.1
2.	Kontroll av konstruksjon og dimensjoner.			
2.1	Konstruksjon og avmantling	T, S	Manuell kontroll	5.3
2.2	Måle isolasjonstykkelse	T, S	NEK EN 60811-201	5.3.2, Tabell 2.1, 2.2
2.3	Måle aluminiumsbånd	T	2.2.1, 2.2.2	5.3.5
2.4	Måle kappetykkelse	T, S	NEK EN 60811-202	5.3.7, Tabell 2.1, 2.2
2.5	Måle ytre dimensjon	T, S	NEK EN 60811-203	5.3.8, Tabell 3

Referanse-nr.	Prøver	Prøvekategori	Testmetode a)	Testkrav a)
3.	<u>Isolasjonens mekaniske egenskaper.</u> Type: TI 7			
3.1.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, NEK EN 60811-401	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.1.2	Krympeprøve, som for TI6	T	NEK EN 60811-502	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.1.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.1.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur minus 15±2 °C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
	Type: EI5			
3.2.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, NEK EN 60881-401	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.2.2	Krympeprøve, som for TI6	T	NEK EN 60811-502	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.2.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK EN 50363-5:2005, Tabell 2
3.2.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur minus 15 ±2 °C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
3.2.5	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK EN 60811-507	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
	Type: DIX10			
3.3.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2 °C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.2	Krympeprøve	T	NEK EN 60811-502	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.4	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.5	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
3.3.6	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK EN 60811-507	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
4.	<u>Kappens mekaniske egenskaper</u>			
4.1	Strekprøving før og etter aldring	T	NEK EN 60811-501,	

Referanse-nr.	Prøver	Prøvekategori	Testmetode a)	Testkrav a)
			NEK EN 60811-401	
4.1.1	Strekfasthet før aldring			10 N/mm ²
4.1.2	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.1.3	Forlengelse før aldring			125 %
4.1.4	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.2	Trykkprøve ved høy temperatur, 80±2°C/4 t, max	T	NEK EN 60811-508	50 %
4.3	Vannabsorpsjon, 70±2°C/10d, max	T	NEK EN 60811-402	10 mg/cm ²
4.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur minus 15±2°C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
5.	<u>Tester på ferdig kabelkonstruksjon</u>			
5.1	Kontroll av materialene, kompatibilitet, 80±2°C/7d	T	NEK IEC 60811-501, NEK IEC 60811-401	
5.1.1	Isolasjon, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.2	Isolasjon, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.1.3	Kappe, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.4	Kappe, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.2	Slagprøve ved lav temperatur utføres på 10 aldrede og 10 ikke aldrede prøvestykker a 20 cm lengde ved minus 15±2°C, 500 g slaglodd og 200 g mellomstykke fra 10 cm slag høyde. Aldring 10d/70 °C	T	NEK HD 605 S2:2008, 2.4.8 NEK EN 60811-506	Ingen sprekk i kappe eller isolasjon, innvendig og utvendig på minimum 8 av 10 prøver.
5.3	Brannprøve, flammehemmet egenskap, inkludert halogenfri og røyksvak egenskap	T	NEK EN 50399	NS-EN 13501-6, Dca-s2d2a2
a)	Hvis ikke annet er angitt så refereres det til avsnitt i denne normen.			

248

249

250

Tabell 2.1 – Dimensjonering med isolasjon TI 7

Antall ledere og tverrsnitt mm ²	Midlere isolasjonstykkelse mm	Veiledende fyllkappetykkelse mm	Midlere kappetykkelse mm
2 x 1,5	0,7	0,4	0,8
2 x 2,5	0,8	0,4	0,8
2 x 4	0,8	0,4	1,0
2 x 6	0,8	0,6	1,0
3 x 1,5	0,7	0,4	0,8
3 x 2,5	0,8	0,4	0,8
3 x 4	0,8	0,4	1,0
3 x 6	0,8	0,6	1,0
4 x 1,5	0,7	0,4	0,8
4 x 2,5	0,8	0,4	0,8

251

252

253

Tabell 2.2 – Dimensjonering med isolasjon EI 5 og DIX10

Antall ledere og tverrsnitt mm ²	Midlere isolasjonstykkelse mm	Veiledende fyllkappetykkelse mm	Midlere kappetykkelse mm
2 x 1,5	0,6	0,4	0,8
2 x 2,5	0,7	0,4	0,8
2 x 4	0,7	0,4	1,0
2 x 6	0,7	0,6	1,0
3 x 1,5	0,6	0,4	0,8
3 x 2,5	0,7	0,4	0,8
3 x 4	0,7	0,4	1,0
3 x 6	0,7	0,6	1,0
4 x 1,5	0,6	0,4	0,8
4 x 2,5	0,7	0,4	0,8

254

255

256

Tabell 3 – Konstruksjonsdata

Antall ledere og tverrsnitt mm ²	Minste ytre mål mm	Største ytre mål mm	Minste isolasjonsresistans ved 70°C MΩ x km
2 x 1,5	7,8x5,1	9,5x6,9	0,011
2 x 2,5	8,7x6,0	10,6x7,8	0,010
2 x 4	9,1	12,5	0,008
2 x 6	10,3	13,7	0,007
3 x 1,5	7,9	11,3	0,011
3 x 2,5	9,2	12,9	0,010
3 x 4	11,2	13,8	0,008
3 x 6	12,8	15,4	0,007
4 x 1,5	8,6	12,0	0,011
4 x 2,5	10,1	13,9	0,010

257

258 **5.5 Installasjonsveiledning**

259 Behandling og installasjon skal samsvare med relevante anbefalinger i NEK EN 50565-1.

260 *Halogenfrie ledninger og kabler bør brukes i rom eller områder hvor det er ønskelig å*
261 *begrense røyk og uheldige effekter av avgasser ved eventuell brann*

262

HØRINGSUTKAST

263

264 **6 Halogenfri brannbestandig 500 V kabel**

265 **6.1 Typebetegnelse**

266 Nasjonal betegnelse: BI 500 V

267 CENELEC betegnelse: ²

268 **6.2 Merkespenning**

269 $U_0/U = 300/500$ V

270 **6.3 Konstruksjon**

271 **6.3.1 Ledere**

272 Flertrådet glødet kobberleder som skal tilfredsstillе bestemmelsene i NEK EN 60228, Klasse
273 2.

274 Antall ledere: 2, 3 eller 4.

275 **6.3.2 Brannmotstand og brannbestandige egenskaper**

276 Over kobberlederen legges ett eller flere lag Mica-tape for å oppnå brannmotstand/
277 brannbestandige egenskaper, eller isolasjonsmaterialer som får keramiske og elektrisk
278 isolerende egenskaper ved forbrenning.

279 MERKNAD begrepet «brannbestandig» er under vurdering. I dette dokumentet er både «brannbestandig» og
280 «brannmotstand» omtalt som uttrykk for samme egenskap.

281 **6.3.3 Isolasjon**

282 Lederisolasjon skal tilfredsstillе kravene til halogenfri type EI 5 iht. NEK EN 50363-5 eller type
283 DIX10 iht. NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2, med lederfarger som spesifisert i NEK EN 50525-
284 1:2011 avsnitt 5.4 med gul/grønn leder. Midlere isolasjonstykkelse skal være i
285 overensstemmelse med kravene i Tabell 5. Minste tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1
286 mm + 10 % fra midlere tykkelse. Mica tape regnes ikke med i isolasjonstykkelsen.

287 Lederisolasjon med keramiske egenskaper ved brann kan være basert på følgende
288 hovedtyper:

289 – Isolasjon basert på Silikongummi skal tilfredsstillе kravene til isolasjonstype S95 i
290 IEC 60092-360 med tykkelser som angitt i Tabell 5, og for øvrig de elektriske kravene
291 angitt i Tabell 4 (referanse nr. 1) og isolasjonsmotstand som angitt i Tabell 5

292 – Isolasjon basert på andre tverrbindbare materialer skal tilfredsstillе kravene til
293 isolasjonstype EI5 eller DIX10 angitt i Tabell 4. Dersom isolasjonen består av flere lag
294 skal det elektrisk isolerende materiallaget i denne tilfredsstillе kravene i Tabell 4,
295 referanse nr. 1 (elektriske egenskaper) og isolasjonsmotstand som angitt i Tabell 5

296 – Isolasjon basert på et termoplastisk isolasjonsmateriale skal tilfredsstillе kravene til
297 isolasjonstype TI7 i Tabell 1 i denne normen og de elektriske kravene angitt i Tabell 4,
298 med referanse nr. 1, og isolasjonsmotstand som angitt i Tabell 5. Dersom isolasjonen
299 består av flere lag skal det elektrisk isolerende materiallaget i denne tilfredsstillе kravene i
300 Tabell 4, referanse nr. 1 (elektriske egenskaper) og isolasjonsmotstand som angitt i Tabell
301 5.

302 – De øvrige testene i Tabell 4 skal utføres på den totale isolasjonstykkelsen som angitt i
303 Tabell 5.

304 Isolasjonsresistansen skal ikke være mindre enn verdiene oppgitt i Tabell 5.

² CENELEC betegnelse: N05 ZZ1-R (Mica)

CENELEC betegnelse blir ikke brukt på disse kablene, siden de ikke er CENELEC-harmoniserte typer.

305 **6.3.4 Samling av ledere**306 Isolerte ledere skal snos sammen. En sentral fyllstreng kan brukes. Bånd eller fyllkappe
307 kreves ikke.308 **6.3.5 Ytre kappe**309 Kappematerialet skal være av halogenfri type iht. denne normen, med orange farge. Andre
310 farger kan avtales med fabrikant.311 Midlere kappetykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 5. Minste tykkelse
312 på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 15 % fra midlere tykkelse.313 **6.3.6 Ytre dimensjoner**

314 Ytre dimensjoner skal være innen toleranseområde som er angitt i Tabell 5.

315 **6.4 Testing**316 Konstruksjonskravene i avsnitt 6.3 skal kontrolleres og testes i henhold til Tabell 4.
317
318

Tabell 4 – Testing

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
1.	<u>Elektriske prøver</u>			
1.1	Lederresistans	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 5	6.3.1, NEK EN 60228:2005, Tabell 2
1.2	Spenningsprøve på ferdig kabel i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 6	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.3	Spenningsprøve på isolert leder i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 7	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.4	Isolasjonsresistans ved 70°C	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 8.1	6.3.3, Tabell 5
1.5	Langtids DC test for isolasjonen	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 9	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 med 500 VDC påsatt spenning.
1.6	AC eller DC høyspenningstest	R	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 10	NEK EN 50525-1:2011 Tabell 1 EN 62230:2007 + A1:2014, Tabell A.1
2.	<u>Kontroll av konstruksjon og dimensjoner</u>			
2.1	Konstruksjon og avmantling	T, S	Manuell kontroll	6.3
2.2	Måle isolasjonstykkelse	T, S	NEK EN 60811-201	6.3.3 Tabell 5
2.4	Måle kappetykkelse	T, S	NEK EN 60811-202	6.3.5 Tabell 5
2.5	Måle ytre dimensjon	T, S	NEK EN 60811-203	6.3.6 Tabell 5

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
3	<u>Isolasjonens mekaniske egenskaper</u>			
	Type: E15			
3.1.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.1.2	Krympeprøve, som for TI6	T	NEK EN 60811-502	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.1.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.1.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
3.1.5	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK EN 60811-507	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
	Type: DIX10			
3.2.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.2.2	Krympeprøve	T	NEK EN 60811-502	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.2.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.2.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
3.2.5	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK EN 60811-507	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
4.	<u>Kappens mekaniske egenskaper</u>			
4.1	Strekprøving før og etter aldring	T	NEK EN 60811-501, 401	
4.1.1	Strekfasthet før aldring			10 N/mm ²
4.1.2	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.1.3	Forlengelse før aldring			125 %
4.1.4	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.2	Trykkprøve ved høy temperatur, 80±2°C/4 t, max	T	NEK EN 60811-508	50 %
4.3	Vannabsorpsjon, 70±2°C/10d, max	T	NEK EN 60811-402	10 mg/cm ²

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
4.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15±2°C, min	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
5.	<u>Tester på ferdig kabelkonstruksjon</u>			
5.1	Kontroll av materialene, kompatibilitet, 80±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, NEK EN 60811-401	
5.1.1	Isolasjon, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.2	Isolasjon, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.1.3	Kappe, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.4	Kappe, forlengelse, max variasjon			± 25 %
6	Slagprøve ved lav temperatur utføres på 10 aldrede og 10 ikke aldrede prøvestykker a 20 cm lengde ved minus 15±2°C, 500 g slaglodd og 200 g mellomstykke fra 10 cm slag høyde. Aldring 10d/70 °C	T	NEK HD 605 S2:2008, 2.4.8 NEK IEC 60811-506	Ingen sprekk i kappe eller isolasjon, innvendig og utvendig på minimum 8 av 10 prøver.
7	Brannprøve, flammehemmende egenskap, inkludert halogenfri og røyksvak egenskap:	T		
	Flammehemmende egenskap		NEK IEC 60332-1-2	≤ 425 mm
	Brannhemmet egenskap		NEK IEC 60332-3-24:2009, Cat.C	≤ 2,5 m
	Mengde irriterende/korrosive avgasser		NEK IEC 60754-1	≤ 0,5 % (5 mg/g materiale)
	Halogenfri egenskap		NEK IEC 60754-2-1	pH ≥ 4,3 konduktivitet ≤ 10 mikroSiemens/mm
	Røyktetthet		NEK IEC 61034-2-2	≥ 60 % transmisjon
8	Brannprøve, brannmotstand/funksjonsdyktig egenskap.	T	NEK IEC 60331-1 NEK IEC 60331-2	90 minutter
a) Hvis ikke annet er angitt så refereres det til avsnitt i denne normen.				

321

322

Tabell 5 – Konstruksjonsdata

Antall ledere og tverrsnitt mm ²	Midlere isolasjonstykkelse mm	Midlere kappetykkelse mm	Ytre diameter Minimum / Maksimum mm	Minste isolasjons- resistans ved 70°C MΩm x km
2 x 1,5	0,7	1,2	8,4 / 11,1	0,011
2 x 2,5	0,7	1,2	9,2 / 11,9	0,010
2 x 4	0,7	1,2	10,3 / 13,1	0,008
2 x 6	0,7	1,2	11,5 / 14,3	0,007
3 x 1,5	0,7	1,2	8,8 / 11,6	0,011
3 x 2,5	0,7	1,2	9,7 / 12,5	0,010
3 x 4	0,7	1,2	10,9 / 13,8	0,008
3 x 6	0,7	1,4	12,6 / 15,7	0,007
4 x 1,5	0,7	1,2	9,6 / 12,5	0,011
4 x 2,5	0,7	1,2	10,6 / 13,5	0,010
4 x 4	0,7	1,4	12,4 / 15,4	0,008
4 x 6	0,7	1,4	13,8 / 17,3	0,007

323

324 6.5 Installasjonsveiledning

325 Behandling og installasjon skal samsvare med relevante anbefalinger i NEK EN 50565-1.

326 Halogenfrie ledninger og kabler bør brukes i rom eller områder hvor det er ønskelig å
 327 begrense røyk og uheldige effekter av avgasser ved eventuell brann, og at elektrisk funksjon
 328 skal opprettholdes i en periode under full brann.

329

330 **7 Halogenfri 500 V installasjonskabel**

331 **7.1 Typebetegnelse**

332 Nasjonal betegnelse: IFXI 500 V

333 CENELEC betegnelse: ³

334 **7.2 Merkespenning**

335 $U_0/U = 300/500$ V

336 **7.3 Konstruksjon**

337 **7.3.1 Ledere**

338 Entrådet eller flertrådet glødet kobberleder som skal tilfredsstillе bestemmelsene i
339 NEK EN 60228, Klasse 1 eller 2.

340 Antall ledere: 2, 3, 4 eller 5.

341 **7.3.2 Isolasjon**

342 Lederisolasjon skal være av halogenfri type TI 7 iht. NEK EN 50363-7, eller kryssbundet,
343 halogenfri type EI 5 iht. NEK EN 50363-5 eller type DIX10 iht. NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2,
344 med lederfarger som spesifisert i NEK EN 50525-1:2011 avsnitt 5.4 med gul/grønn leder.

345 Midlere isolasjonstykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 7 og 8.

346 For EI 5- og DIX 10-isolasjon kan midlere isolasjonstykkelse reduseres med 0,1 mm ifht.
347 verdiene angitt i Tabell 7 og 8.

348 Minste tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 10 % fra midlere tykkelse.

349 Isolasjonsresistansen skal ikke være mindre enn verdiene som er oppgitt i Tabell 7 og 8.

350 **7.3.3 Samling av ledere**

351 Isolerte ledere kan snos sammen eller legges parallelt. En sentral fyllstreng kan brukes.

352 **7.3.4 Fyllkappe**

353 Rundt de isolerte ledere kan det ekstruderes en halogenfri fyllkappe.

354 Fyllkappetykkelsen er veiledende og kontrollmåles ikke.

355 De isolerte ledere skal lett kunne skilles fra hverandre og fra fyllkappen, uten at isolasjonen
356 skades.

357 Fyllkappen kan utelates, eller erstattes av andre halogenfrie komponenter.

358 **7.3.5 Ytre kappe**

359 Kappematerialet skal være av halogenfri type iht. denne normen, med lys grå eller hvit farge.
360 Andre farger kan avtales med fabrikant.

361 Midlere kappetykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 7 eller 8. Minste
362 tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 15 % fra midlere tykkelse.

363 **7.3.6 Ytre dimensjoner**

364 Ytre dimensjoner skal være innen toleranseområde som er angitt i Tabell 7 eller 8.

³ CENELEC betegnelse: N05 Z1Z1-U eller -R

CENELEC-betegnelsen blir ikke brukt på disse kablene, siden de ikke er CENELEC-harmoniserte typer.

365 **7.4 Testing**

366 Konstruksjonskravene i avsnitt 7.3 skal kontrolleres og testes i henhold til Tabell 6.

367

Tabell 6 – Testing

Referanse nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
1.	<u>Elektriske prøver</u>			
1.1	Lederresistans	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 5	7.3.1, EN 60228:2005, Tabell 1 og 2
1.2	Spenningsprøve på ferdig kabel i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 6	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.3	Spenningsprøve på isolert leder i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 7	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.4	Isolasjonsresistans ved 70°C	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 8.1	7.3.2, Tabell 7, 8
1.5	Langtids DC test for isolasjonen	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 9	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 med 500 VDC påsatt spenning.
1.6	AC eller DC høyspenningstest	R	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 10	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 NEK EN 62230:2007 + A1:2014, Tabell A.1
2.	<u>Kontroll av konstruksjon og dimensjoner</u>			
2.1	Konstruksjon og avmantling	T, S	Manuell kontroll	7.3
2.2	Måle isolasjonstykkelse	T, S	NEK EN 60811-201	7.3.2, Tabell 7, 8
2.4	Måle kappetykkelse	T, S	NEK EN 60811-202	7.3.5, Tabell 7, 8
2.5	Måle ytre dimensjon	T, S	NEK EN 60811-203	7.3.6, Tabell 7, 8
3.	<u>Isolasjonens mekaniske egenskaper</u>			
	Type: TI 7			
3.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2.
3.1.1	Krympeprøve, som for TI6	T	NEK EN 60811-502	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2.
3.1.2	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2.
3.1.3	Bruddforlengelse ved lav temperatur,	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %

Referanse nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
	minus 15 ±2 °C			
	Type: EI5			
3.2.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.2.2	Krympeprøve, T16	T	NEK IEC 60811-502	NEK EN 50363-7:2005, Tabell 2
3.2.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK IEC 60811-508	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.2.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %
3.2.5	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK IEC 60811-507	NEK EN 50363-5:2005 + A1:2011, Tabell 2
	Type: DIX10			
3.3.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK IEC 60811-501, 401	NEK HD 603 S1:1994 Tabell 2A
3.3.2	Krympeprøve	T	NEK IEC 60811-502	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.4	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK IEC 60811-508	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.5	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %
3.3.6	Setningsprøve/Hot-set test		NEK IEC 60811-507	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
4.	<u>Kappens mekaniske egenskaper.</u>			
4.1	Strekprøving før og etter aldring	T	NEK IEC 60811-501 NEK IEC 6811-401	
4.1.1	Strekfasthet før aldring			10 N/mm ²
4.1.2	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d,max			± 25 %
4.1.3	Forlengelse før aldring			125 %
4.1.4	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.2	Trykkprøve ved høy temperatur, 80±2°C/4 t, max	T	NEK IEC 60811-508	50 %
4.3	Vannabsorpsjon, 70±2°C/10d, max	T	NEK IEC 60811-402	10 mg/cm ²
4.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur,	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %

Referanse nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
	minus 15±2°C, min			
5.	<u>Tester på ferdig kabelkonstruksjon</u>			
5.1	Kontroll av materialene, kompatibilitet, 80±2°C/7d	T	NEK IEC 60811-501, NEK IEC 60811-401	
5.1.1	Isolasjon, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.2	Isolasjon, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.1.3	Kappe, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.4	Kappe, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.2	Slagprøve ved lav temperatur utføres på 10 aldrede og 10 ikke aldrede prøvestykker a 20 cm lengde ved minus 15±2°C, 500 g slaglodd og 200 g mellomstykke fra 10 cm slag høyde. Aldring 10d/70 °C	T	NEK HD 605 S2:2008, 2.4.8	Ingen sprek i kappe eller isolasjon, innvendig og utvendig på minimum 8 av 10 prøver.
5.3	Brannprøve, flammehemmet egenskap, inkludert halogenfri og røyksvak egenskap	T	NEK EN 50399	NS-EN 13501-6, Dca-s2d2a2
a) Hvis ikke annet er angitt så refereres det til avsnitt i denne normen.				

368

369

Tabell 7 – Konstruksjonsdata med entrådet (Klasse 1 leder)

Antall ledere og tverrsnitt	Midlere Isolasjons-tykkelse	Veiledende Fyllkappe tykkelse	Midlere Kappe tykkelse	Ytre diameter Minimum / Maksimum	Minste isolasjons-resistans ved 70°C
mm ²	mm	mm	mm	mm	Megohm/km
2 x 1,5	0,7	0,4	1,2	7,6 / 10,1	0,011
2 x 2,5	0,8	0,4	1,2	8,7 / 11,5	0,010
3 x 1,5	0,7	0,4	1,2	8,0 / 10,6	0,011
3 x 2,5	0,8	0,4	1,2	9,3 / 12,1	0,010
4 x 1,5	0,7	0,4	1,2	8,7 / 11,4	0,011
4 x 2,5	0,8	0,4	1,2	10,1 / 13,1	0,010
5 x 1,5	0,7	0,4	1,2	9,4 / 12,3	0,011
5 x 2,5	0,8	0,4	1,2	11,0 / 14,2	0,010

370

371

Tabell 8 – Konstruksjonsdata med flertrådet (Klasse 2 leder)

Antall ledere og tverrsnitt	Midlere Isolasjons tykkelse	Veiledende Fyllkappe tykkelse	Midlere Kappe tykkelse	Ytre diameter Minimum / Maksimum	Minste isolasjons- resistans ved 70°C
mm ²	mm	mm	mm	mm	Megohm/km
2 x 1,5	0,7	0,4	1,2	7,8 / 10,3	0,011
2 x 2,5	0,8	0,4	1,2	8,9 / 11,7	0,010
2 x 4	0,8	0,4	1,2	9,9 / 12,9	0,008
2 x 6	0,8	0,4	1,2	10,9 / 14,2	0,007
3 x 1,5	0,7	0,4	1,2	8,2 / 10,9	0,011
3 x 2,5	0,8	0,4	1,2	9,5 / 12,4	0,010
3 x 4	0,8	0,4	1,2	10,5 / 13,6	0,008
3 x 6	0,8	0,4	1,4	12,0 / 15,5	0,007
4 x 1,5	0,7	0,4	1,2	8,9 / 11,7	0,011
4 x 2,5	0,8	0,4	1,2	10,3 / 13,4	0,010
4 x 4	0,8	0,4	1,4	11,9 / 15,3	0,008
4 x 6	0,8	0,6	1,4	13,1 / 17,3	0,007
5 x 1,5	0,7	0,4	1,2	9,7 / 12,6	0,011
5 x 2,5	0,8	0,4	1,2	11,2 / 14,5	0,010
5 x 4	0,8	0,6	1,4	12,9 / 17,0	0,008
5 x 6	0,8	0,6	1,4	14,4 / 18,7	0,007

372

373 7.5 Installasjonsveiledning

374 Behandling og installasjon skal samsvare med relevante anbefalinger i NEK EN 50565-1.

375 Halogenfrie ledninger og kabler bør brukes i rom eller områder hvor det er ønskelig å
376 begrense røyk og uheldige effekter av avgasser ved eventuell brann.

377

378

379 **8 Halogenfri 250 V Brannalarmkabel**

380 **8.1 Typebetegnelse**

381 Nasjonal betegnelse: IFLI 250 V

382 CENELEC betegnelse: ⁴

383 **8.2 Merkespenning**

384 $U_0/U = 150/250$ V

385 **8.3 Konstruksjon**

386 **8.3.1 Ledere**

387 Entrådet glødet kobberleder som skal tilfredsstillе bestemmelsene i NEK EN 60228, Klasse 1.

388 1,0 mm lederdiameter tilsvarer 0,75mm².

389 Antall ledere: 2.

390 **8.3.2 Isolasjon**

391 Lederisolasjon skal være av halogenfri type TI 7 iht. NEK EN 50363-7, eller kryssbundet,
392 halogenfri type EI 5 iht. NEK EN 50363-5 eller type DIX10 iht. NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2,
393 med lederfarger som spesifisert i NEK EN 50525-1:2011, Avsnitt 5.4 uten gul/grønn leder.

394 Midlere isolasjonstykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 10.

395 Minste tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 10 % fra midlere tykkelse.

396 Isolasjonsresistansen skal ikke være mindre enn verdiene som er oppgitt i Tabell 11.

397 **8.3.3 Samling av ledere**

398 To isolerte ledere skal snos sammen, revolveres med maksimalt 90 mm slaglengde.

399 **8.3.4 Fyllkappe**

400 Rundt de isolerte lederne kan det ekstruderes en halogenfri fyllkappe.

401 Fyllkappetykkelsen er veiledende og kontrollmåles ikke.

402 De isolerte lederne skal lett kunne skilles fra hverandre og fra fyllkappen, uten at isolasjonen
403 skades.

404 Fyllkappen kan utelates, eller erstattes av andre halogenfrie komponenter.

405 **8.3.5 Metallbånd og PE-leder**

406 Over fyllkappen, eller øvrige komponenter skal det legges et aluminiumbånd. Minste
407 båndtykkelse skal være 0,15 mm

408 Under Al-båndet og i elektrisk kontakt med dette skal det legges en langsgående uisolert bi-
409 leder (PE-leder)

410 PE-lederen skal være av én eller flertrådet kobber, med eller uten forfinning. Tverrsnitt og
411 resistans skal være lik faseleder.

⁴ CENELEC betegnelse N01 Z1A5Z1-U

CENELEC betegnelse blir ikke brukt på disse kabler, siden de ikke er CENELEC harmonisert typer.

412 **8.3.6 Ytre kappe**

413 Kappematerialet skal være av halogenfri type iht. denne normen, med lys grå eller hvit farge.
414 Andre farger kan avtales med fabrikant.

415 Midlere kappetykkelse skal være i overensstemmelse med kravene i Tabell 10. Minste
416 tykkelse på et punkt kan avvike inntil 0,1 mm + 15 % fra midlere tykkelse.

417 **8.3.7 Ytre dimensjoner**

418 Ytre dimensjoner skal være innen toleranseområde som er angitt i Tabell 11.

419 **8.4 Testing**

420 Konstruksjonskravene i avsnitt 8.3 skal kontrolleres og testes i henhold til Tabell 9. 250V er
421 ikke spesifisert i NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1. Bruk kolonne 5 (300V).

422

423

Tabell 9 – Testing

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
1.	<u>Elektriske prøver</u>			
1.1	Lederresistans	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 5	8.3.1 og 8.3.5, NEK EN 60228:2005, Tabell 1
1.2	Spenningsprøve på ferdig kabel i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 6	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.3	Spenningsprøve på isolert leder i vann	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 7	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1
1.4	Isolasjonsresistans ved 70°C	T, S	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 8.1	8.3.2, Tabell 11
1.5	Langtids DC test for isolasjonen	T	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 9	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 med 500 VDC påsatt spenning.
1.6	AC eller DC høyspenningstest	R	NEK EN 50395:2005 + A1:2011, 10	NEK EN 50525-1:2011, Tabell 1 NEK EN 62230:2007 + A1:2014, Tabell A.1
2.	<u>Kontroll av konstruksjon og dimensjoner.</u>			
2.1	Konstruksjon og avmantling	T, S	Manuell kontroll	8.3
2.2	Måle isolasjonstykkelse	T, S	NEK EN 60811-201	8.3.2, Tabell 10
2.3	Måle aluminiumsbånd	T	2.2.1 og 2.2.2	8.3.5
2.4	Måle kappetykkelse	T, S	NEK EN 60811-202	8.3.6, Tabell 11
2.5	Måle ytre dimensjon	T, S	NEK EN 60811-203	8.3.7, Tabell 11

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
3.	<u>Isolasjonens mekaniske egenskaper.</u>			
	Type: TI 7			
3.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK EN 50363- 7:2005, Tabell 2.
3.1.2	Krympeprøve, som for TI6	T	NEK EN 60811-502	NEK EN 50363- 7:2005, Tabell 2.
3.1.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK EN 60811-508	NEK EN 50363- 7:2005, Tabell 2.
3.1.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK EN 60811-505	≥ 30 %
	Type: EI5	T		
3.2.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK EN 60811-501, 401	NEK EN 50363- 5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.2.2	Krympeprøve, TI6	T	NEK IEC 60811-502	NEK EN 50363- 7:2005, Tabell 2
3.2.3	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK IEC 60811-508	NEK EN 50363- 5:2005 + A1:2011, Tabell 2
3.2.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %
3.2.5	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK IEC 60811-507	NEK EN 50363- 5:2005 + A1:2011, Tabell 2
	Type: DIX10			
3.3.1	Strekprøving før og etter aldring Aldring: 100±2°C/7d	T	NEK IEC 60811-501, 401	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.2	Krympeprøve	T	NEK IEC 60811-502	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.4	Trykkprøve ved høy temperatur	T	NEK IEC 60811-508	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
3.3.5	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15 ±2 °C	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %
3.3.6	Setningsprøve/Hot-set test	T	NEK IEC 60811-507	NEK HD 603 S1:1994, Tabell 2A
4.	<u>Kappens mekaniske egenskaper.</u>			
4.1	Strekprøving før og etter aldring	T	NEK IEC 60811-501,	

Referanse-nr.	Prøver	Prøve-kategori	Testmetode a)	Testkrav a)
			NEK IEC 60811-401	
4.1.1	Strekfasthet før aldring			10 N/mm ²
4.1.2	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d,max			± 25 %
4.1.3	Forlengelse før aldring			125 %
4.1.4	Variasjon etter aldring, 100±2°C/7d, max			± 25 %
4.2	Trykkprøve ved høy temperatur, 80±2°C/4 t, max	T	NEK IEC 60811-508	50 %
4.3	Vannabsorpsjon, 70±2°C/10d, max	T	NEK IEC 60811-402	10 mg/cm ²
4.4	Bruddforlengelse ved lav temperatur, minus 15±2°C	T	NEK IEC 60811-505	≥ 30 %
5.	Tester på ferdig kabelkonstruksjon			
5.1	Kontroll av materialene, kompatibilitet, 80±2°C/7d	T	NEK IEC 60811-501, NEK IEC 60811-401	
5.1.1	Isolasjon, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.2	Isolasjon, forlengelse, max variasjon			± 25 %
5.1.3	Kappe, strekkfasthet, max variasjon			± 25 %
5.1.4	Kappe, forlengelse, max variasjon			± 25 %
6	Slagprøve ved lav temperatur utføres på 10 aldrede og 10 ikke aldrede prøvestykker a 20 cm lengde ved minus 15±2°C, 500 g slaglodd og 200 g mellomstykke fra 10 cm slaghøyde. Aldring 10d/70 °C	T	NEK HD 605 S2:2008, 2.4.8	Ingen sprekk i kappe eller isolasjon, innvendig og utvendig på minimum 8 av 10 prøver.
7	Brannprøve, flammehemmende egenskap, inkludert halogenfri og røyksvak egenskap	T	NEK EN 50399	NS-EN 13501-6, Dca-s2d2a2.
a) Hvis ikke annet er angitt så refereres det til avsnitt i denne normen.				

424

425

426

Tabell 10 – Dimensjonering

Antall ledere og tverrsnitt mm	Midlere isolasjonstykkelse mm	Veiledende fyllkappetykkelse mm	Midlere kappetykkelse mm
2 x 1,0	0,5	0,4	0,8

427

428

Tabell 11 – Konstruksjonsdata

Antall ledere og tverrsnitt mm	Minste ytre mål mm	Største ytre mål mm	Minste isolasjons- resistans ved 70°C M Ω m x km
2 x 1,0	6,0	8,5	0,013

429

8.5 Installasjonsveiledning

431 Behandling og installasjon skal samsvare med relevante anbefalinger i NEK EN 50565-1.

432 Halogenfrie ledninger og kabler bør brukes i rom eller områder hvor det er ønskelig å
433 begrense røyk og uheldige effekter av avgasser ved eventuell brann.

HØRINGSUTKAST