

Denne udgave er redigeret, da den er foreldet ift. standarder. Den er dog stadig brugbar.

Se bort fra alle henvisninger til
SB(Stærkstrømsbekendtgørelsen!

Minihåndbog for el-installatører og elektrikere

Du kan downloade vores produktkataloger på internettet. Katalogerne indeholder oplysninger om produkternes anvendelse, teknik og konstruktion samt sortiment. Såfremt du har forespørgsel på varer, som ikke fremgår af vores katalog og prisliste, er du velkommen til at kontakte vores salgsafdeling.

Opdateret produktinformation er altid tilgængelig på internettet. Her har du desuden mulighed for at sammensætte dit eget katalog af lige præcis de typer, som du har behov for.

www.nktcables.dk
www.lk.dk

Varenavne og benævnelser i denne bog er varemærker for Lauritz Knudsen og **nkt cables a/s**.

© Lauritz Knudsen by Schneider Electric A/S 2010
© nkt cables 2010

Lauritz Knudsen **K**

by **Schneider Electric**

nkt cables

SI-enheder

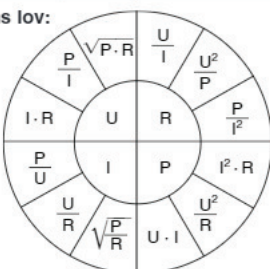
Betegnelse	Enhed	Sym-bol	Omregning til andre SI-enheder
Længde	meter	m	
Masse	kilogram	kg	
Tid	sekund	s	
Temperatur	kelvin	K	
Strømstyrke	ampere	A	
Lysstyrke	candela	cd	
Vinkel (plan-)	radian	rad	
Rumvinkel	steradian	sr	
Frekvens	hertz	Hz	1/s
Kraft	newton	N	kgm/s ²
Tryk	pascal	Pa	N/m ² *)
Energi	joule	J	Nm
Effekt	watt	W	J/s
Elektricitetsmængde	coulomb	C	As
Elektrisk spænding	volt	V	W/A
Elektrisk kapacitans	farad	F	C/V
Elektrisk impedans	ohm	Ω	V/A
Elektrisk ledningsevne	siemens	S	1/Ω
Magnetisk flux	weber	Wb	Vs
Fluxtæthed	tesla	T	Wb/m ²
Elektrisk induktans	henry	H	Wb/A
Lysstrøm	lumen	lm	cd sr
Belysningsstyrke	lux	lx	lm/m ²

*) 1 Pa = 10⁻⁵ bar ≈ 1,02 · 10⁻⁵ kp/cm²

De almindeligst anvendte elektriske måleenheder

	Formel- tegn	
Spænding	U	volt (V) 1 kilovolt (kV) = 1000 V 1 millivolt (mV) = 1/1000 V
	U_L U_F	liniespænding Kun ved trefaset fasespænding vekselstrøm
Strøm	I	ampere (A) 1 kiloampere (kA) = 1000 A 1 milliampere (mA) = 1/1000 A
	I_w I_{wi}	wattstrøm = $I \cdot \cos \varphi$ wattløs strøm = $I \cdot \sin \varphi$
Resistans (Modstand)	R	ohm (Ω) 1 kiloohm (k Ω) = 1000 Ω 1 megaohm (M Ω) = 1 000 000 Ω
Induktans (Selvinduk- tion)	L	henry (H) 1 millihenry (mH) = 1/1000 H
	X_L	Induktiv reaktans $X_L = 2\pi fL = \omega L$
Kapacitans	C	farad (F) 1 mikrofarad (μF) = 10^{-6} F 1 nanofarad (nF) = 10^{-9} F 1 picofarad (pF) = 10^{-12} F
	X_C	Kapacitiv reaktans $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$

	Formel- tegn	
Impedans Kun vek- selstrøm)	Z	Ohm (Ω) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ (resistans med induktiv og kapacitiv reaktans i serie)
Effekter i 3-faset vekselstrømkredse. (N = Netværdier)		
Virke effekt	P	Watt (W) 1 kilowatt (kW) = 1000 W 1 megawatt (MW) = 1000000 W $P = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos \varphi$
Tilsyne- ladende effekt	S	Voltampere (VA) 1 kilovoltampere (kVA) = 1000 VA $S = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
Reaktiv effekt	Q	Voltamperereaktiv (VAR) 1 kilovoltamperereaktiv (kVAR) = 1000 var $Q = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \cdot \sin \varphi$

	Formel- tegn	
Energi	E	Joule (J) = Ws watt-timer (Wh) 1 kilowatt-time (kWh) = 1000 Wh 1 megawatt-time (MWh) = 1 000 000 Wh 1 kWh = $3,6 \times 10^6$ J $E = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot t$ (3-faset vekselstrøm)
Effekt- faktor	$\cos \varphi$	$\cos \varphi = \frac{I_w}{I} = \frac{P}{S}$ (Kun for sinus- formet str. & sp.)
Periodetal	f	hertz (Hz) I Europa er f normalt = 50 Hz (i skibe dog oftest 60 Hz)
Vinkelfre- kvens	ω	$\omega = 2 \pi \cdot f$ rad/s
Ohms lov:  $U = \text{Spænding}$ $R = \text{Modstand}$ $I = \text{Strøm}$ $P = \text{Effekt}$		

Energi (arbejde)

Enhed	Joule (Wattsek.) (= 1Nm) (= 10 ⁷ erg) J (Ws)	Kilowatt- timer kWh	Hestkraft- timer hkt	Kilopond- meter kpm	Kilo- kalorier kcal	British Thermal Unit B.t.u.
1 J (Ws) =	1	$0,278 \cdot 10^{-6}$	$0,378 \cdot 10^{-6}$	0,102	$0,239 \cdot 10^{-3}$	$0,948 \cdot 10^{-3}$
1 kWh =	$3,6 \cdot 10^6$	1	1,36	$3,67 \cdot 10^5$	860	3412,7
1 hkt =	$2,648 \cdot 10^6$	0,7353	1	$2,7 \cdot 10^5$	632,3	2509
1 kpm =	9,81	$0,2723 \cdot 10^{-5}$	$0,37 \cdot 10^{-5}$	1	$0,234 \cdot 10^{-2}$	$0,929 \cdot 10^{-2}$
1 kcal =	4186,8	$0,1163 \cdot 10^{-2}$	$0,158 \cdot 10^{-2}$	427	1	3,968
1 B.t.u. =	1055,2	$0,293 \cdot 10^{-3}$	$0,399 \cdot 10^{-3}$	107,59	0,252	1

Effekt (arbejde pr. tidsenhed)

Enhed	Watt (Joule/s) W (J/s)	Kilowatt kW	Hestekraft hk	Kilopond- meter/s kpm/s	Kilo- kalorier/s kcal/s	British Thermal Unit/s B.t.u./s
1 W (J/s) =	1	$1 \cdot 10^{-3}$	$0,136 \cdot 10^{-2}$	0,102	$0,239 \cdot 10^{-3}$	$0,948 \cdot 10^{-3}$
1 kW =	1000	1	1,36	102	0,2389	0,948
1 hk =	735,3	0,7353	1	75	0,1757	0,697
1 kpm/s =	9,81	$0,981 \cdot 10^{-2}$	0,0133	1	$0,234 \cdot 10^{-2}$	$0,929 \cdot 10^{-2}$
1 kcal/s =	4186	4,186	5,69	427	1	3,97
B.t.u./s =	1055	1,055	1,434	107,6	0,252	1

Enheder for kraft: 1 newton (N) = $1 \frac{\text{kgm}}{\text{S}^2} = 10^5 \text{ dyn} \approx 0,102 \text{ kp}$

Denne oversigt indeholder mærkningssymboler anvendt på Lauritz Knudsen installationsmateriel. Almindeligt kendte symboler er udeladt.



Minigabafbryder



Mikrogabafbryder



Lysrørsbelastning



Motorbelastning



Glødelampebelastning



Sikkerhedstransformer



Kortslutningssikker transformer



Jernkerne transformer



Elektronisk transformer



Regulérbar fase



Lodret montage



Mærkekortslutningsevne



Armaturer beregnet for direkte montering på almindeligt brændbart underlag



Veksel- og pulserende jævnstrøm



Stødstrømssikker



Frostsikker til -25° C.



EU-overensstemmelsesmærke

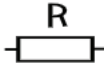
Symboler

Symboler i det følgende er anført i DS/EN 60617 og anvendes bl.a. på etiketter.

Lb.nr.	Symbol	Benævnelse	Bemærkninger
11-13-01		Stikkontakt	
11-13-02		Tre sammebyggede stikkontakter	En sammenbygget enhed.
11-13-04		Stikkontakt med beskyttelseskontakt	Beskyttelseskontakt benævnes undertiden jordkontakt
11-13-05		Pillesikker stikkontakt	
11-13-06		Stikkontakt med enpolet afbryder	
11-13-08		Stikkontakt med skilletransformer	
11-12-01		Kabler der føres opad	
11-12-02		Kabler der føres nedad	
11-12-03		Kabler der passerer lodret	

Lb.nr.	Symbol	Benævnelse	Bemærkninger
11-14-01		Afbryder	
11-14-04		Topolet afbryder	Antallet af faner viser antallet af poler: se symbol 11-13-DK-03 og -04
11-14-06		Enpolet omskifter	Korrespondance-afbryder
11-14-07		Krydsnings-afbryder	Kredsskema: 
11-14-08		Afbryder med variationsfunktion	Fx: Lysdæmper
11-14-10		Trykkontakt	Symbolet anvendes for både slutte- og brydefunktion
11-14-11		Trykkontakt med indikeringslampe	
11-14-13		Apparat med	Fx: Trappeautomat. Se også symbol 11-14-03
11-14-14		Kontaktur	Se også symbol 08-08-03

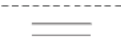
DS/EN 60617	Symbol	Betydning
02-02-03		Jævnstrøm eller jævnspænding
02-02-04		Vekselstrøm eller vekselspænding
02-02-15		Nullleder
		Nullleder (N)
		Beskyttelsesleder (PE)
		Kombineret beskyttelses- og nulleder (PEN)
03-01-01		Leder eller ledning
11-15-01		Lampested Symbolet er vist med ledningsføring
11-15-02		Lampested på væg Symbolet er vist med ledningsføring fra venstre

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
03-02-02		Terminal, klemme
03-02-05		Afgrening. Forbindelse af ledere
03-02-04		Afgrening. Forbindelse af ledere
03-02-07		Ledninger med elektriske forbindelser
04-01-01		Ohms modstand, resistans
04-03-01		Induktans
04-03-03		Spole m. magnetkerne
04-02-01		Kondensator, kapacitans

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
02-15-01		Jordforbindelse
02-15-04		Stelforbindelse
02-03-01		Variationsmulighed
02-03-08		Trinvis variationsmulighed. Tallet angiver antal trin
06-04-01		Generator (evt. med tilføjelse af strømart)
06-04-01		Elektromotor (evt. med tilføjelse af strømart)
06-09-01		Transformator med to adskilte viklinger
06-09-02		Transformator med to adskilte viklinger
06-09-10		Strømtransformer

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
06-09-11		Strømtransformer
06-09-06		Autotransformer
06-09-07		Autotransformer
06-15-01		Jævnspændingskilde (den lange streg angiver den positive pol)
07-02-01		Sluttekontakt
07-04-01		Tidlig sluttekontakt
07-04-02		Sen sluttekontakt
07-08-01		Grænseafbrydere sluttekontakt
07-02-03		Brydekontakt

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
07-04-04		Tidlig brydekontakt
07-04-03		Sen brydekontakt
07-08-02		Grænseafbrydere brydekontakt
07-02-04		Skiftekontakt med bryde- før slutte-funktion
07-11-05		Omskifter
07-02-05		Skiftekontakt med midterstilling
07-02-06		Slutte før brydekontakt
07-21-01		Sikring
07-21-02		Sikring. Forsyningsside indikeret med tyk streg

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
07-21-05		Sikring mekanisk koblet alarmkontakt
08-10-01		Signallampe
08-01-01		Visende instrument (kun i forbindelse med målestørrelse f.eks. V, A, W var)
08-01-02		Registrerende instrument
08-01-03		Integrerende instrument (f.eks. Wh-måler)
08-07-01		Måleværdiomsætter
04-01-05 04-01-07		Modstand eller potentiometer med glidekontakt
05-03-01		Halvlederdiode
02-12-01 02-12-04		Mekanisk forbindelse

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
02-01-02		Elektrisk montage – eller brugsgenstand
07-15-01		Aktiveringsspole (relæspole)
07-15-04		Relæspole med to adskilte viklinger
07-15-07		Relæspole, forsinket frafald
07-15-08		Relæspole, forsinket tiltrækning
07-15-15		Polariseret relæ
07-15-14		Relæspole for et relæ med mekanisk ankerspærre

DS/EN 60617	Symbol	Betydning
02-12-05		Mekanisk forbindelse med forsinkelse fra venstre til højre
02-14-05		Styring ved relativ fugtighed
02-14-01		Styring ved væskeniveau
02-13-05		Aktivering ved tryk
02-13-01		Håndbetjent mekanisk aktivering
02-12-07		Mekanisk forbindelse manuelt betjent med fjedervirkning i pilens retning
02-13-20		Aktivering med oplagret mekanisk energi
02-13-25		Termisk aktiveringselement

Systemjording

Der skelnes mellem nedenstående typer af systemjording og de anvendte bogstavkoder har følgende betydning:

1. Bogstav	2. Bogstav	Evt. flg. bogstaver
Driftjord i forsyningsystemet	Beskyttelsesjord i installationen	Fremføring af beskyttelsesleder og nulleder
T = jordforbundet I = isoleret	T = jordforbundet N = nullet	S = separat beskyttelsesleder C = kombineret beskyttelses- og nulleder

TN-SYSTEM (NULLING)

Der findes tre typer TN-Systemer afhængig af fremføring af nul- og beskyttelsesleder.

TN-S-SYSTEM

Separat beskyttelsesleder (PE) i hele systemet.

TN-C-SYSTEM

Kombineret nulleder og beskyttelsesleder (PEN) i een leder i hele systemet.

TN-C-S-SYSTEM

Kombineret nulleder og beskyttelsesleder (PEN) i een leder i en del af systemet. Et sted i systemet foretages der en opdeling i en separat nulleder (N) og en separat beskyttelsesleder (PE).

TT-SYSTEM

I et TT-System fremføres der ikke beskyttelsesleder i forsyningsnettet, men installationens udsatte dele er forbundet til en jordelektrode gennem beskyttelsesledere (PE) der er elektrisk uafhængige af forsynings-systemets jordelektrode.

TT-systemet er det mest anvendte i Danmark.

IT-SYSTEM

Et IT-System har ingen direkte forbindelse mellem spændingsførende dele og jord. De udsatte dele i installationer er enten:

- jordforbundet enkeltvis eller
- jordforbundet samlet, eller
- samlet forbundet til forsyningssystemets jordforbindelse.

Identifikation af beskyttelsesleder, nulleder og kombineret beskyttelses- og nulleder

Beskyttelsesledere (PE-leder)

- Skal være let genkendelige ved deres form, placering, farve eller mærkning.
- Ved farvemærkning skal farvekombinationen grøn/gul anvendes.
- Grøn/gul må kun anvendes til beskyttelsesleder.
- Uisolerede beskyttelsesledere og isolerede/uisolerede skinner skal mærkes med lige brede grønne og gule striber anbragt tæt sammen.
- Anvendes selvklæbende tape skal det være tofarvet grøn/gul.
- Isolerede beskyttelsesledere skal over hele længden have grøn/gul isolation.

Undtagelser:

Der kræves ikke grøn/gul isolation på en beskyttelsesleder

- i kabel eller kappeledning med mere end 5 ledere, hvor isolationen på alle ledere har samme farve.
- i kabel med koncentrisk leder som beskyttelsesleder,
- i mineraliseret ledning,
- af varmebestandig monteringsledning type H05-SJ-K,
- hvor der ved omlægning eller ændring af faste installationer udført før 1974 anvendes en eksisterende ledning som beskyttelsesleder, forudsat, at lederen mærkes ved enderne med grøn/gul strømp, selvklæbende tape e.lign.

Nulledere (N-leder)

- Isolerede nulledere bør være blå

Kombinerede beskyttelses- og nulledere (PEN-leder)

- Grøn/gul over hele længde med blå mærkning ved enderne.
- Lyseblå over hele længde med grøn/gul mærkning ved enderne.
- Anvendes den koncentriske leder i et NOSPTM-kabel skal enderne forsynes med både grøn/gul og blå mærkning.

Farvemærkning for jordforbindelser og udligningsforbindelser

Se side 23.

Cenelec og nkt cables betegnelser

Gruppe	CENELEC	nkt cables betegnelse	Mærkespænding U_0/U_F
Plastisolerede ledninger Flad let plastkappeledning Rund let plastkappeledning Flad almindelig plastkappeledning Rund almindelig plastkappeledning	H03VVH2-F H03VV-F H05VVH2-F H05VV-F	PKLF® PKL™(J) PKAF™ PKA™(J)	300/300V 300/300V 300/500V 300/500V
Plastisolerede ledninger, PVC 90°C Rund let plastkappeledning Rund almindelig plastkappeledning	H03V2V2-F H05V2V2-F	PKL® 90 PKA™(J) 90	300/300V 300/500V
Installationsledninger, PVC 70°C	H07V-U H07V-R	PVL® PVL®	450/750V 450/750V
Monteringsledninger, PVC 70°	H05V-U H05V-K H07V-K	PVL® PVT® PVT®	300/500V 300/500V 450/750V
Monteringsledning, PVC 90°C Varmebestandig monteringsledning	H05V2-U H07V2-R H05V2-K H07V2-K	PVL® 90 PVL® 90 PVT® 90 PVT® 90	300/500V 450/750V 300/500V 450/750V

U_0 = Spændingen mellem en vilkårlig leder og jord eller nul

U_F = Spændingen mellem to faser

Farvekode for PVC-fri plastmonteringskabler NOPT®, NOPTS®

Antal par i kabel	Oplægning antal par	Par nr. i midte og lag
2	Midte: 2	1- 2
3	Midte: 3	1- 3
4	Midte: 4	1- 4
5	Midte: 5	1- 5
6	Midte: 6	1- 6
8	Midte: 8	1- 8
10	Midte: 10	1-10
12	Midte: 12	1-12
15	Midte: 15	1-15
20	Midte: 20	1-20
25	Midte: 25	1-25
30	Midte: 3×10	1-30
40	Midte: 4×10	1-40
50	Midte: 5×10	1-50
100	Midte: 3×10 1. lag: 7×10	1-30 31-100
1×4×0,6 leveres som firsnoning Par nr. 1 sort-blå Par nr. 2 rød-gul		

Farvekode for PVC-Fri LK IHC® kabler IHC link 10

Par nr.	Farve
1	sort-blå
2	hvid-orange
3	violet-grøn
4	rød-brun
5	gul-grå

IHC LINK-10 kablet er udført med samme isolationsniveau som 230/400 V nettet, hvorfor det er tilladt at fremføre denne kabeltype i rør sammen med PVL®90 ledninger.

Par nr.		Farve	
		Åre 1	Åre 2
1	51	sort	blå
2	52	sort	orange
3	53	sort	grøn
4	54	sort	brun
5	55	sort	grå
6	56	blå	hvid
7	57	blå	orange
8	58	blå	grøn
9	59	blå	brun
10	60	blå	grå
11	61	orange	hvid
12	62	orange	grøn
13	63	orange	brun
14	64	orange	grå
15	65	grøn	hvid
16	66	grøn	brun
17	67	grøn	grå
18	68	brun	hvid
19	69	brun	grå
20	70	grå	hvid
21	71	sort	hvid
22	72	sort	rød
23	73	sort	gul
24	74	sort	violet
25	75	hvid	rød
26	76	hvid	gul
27	77	hvid	violet
28	78	blå	rød
29	79	blå	gul
30	80	blå	violet
31	81	grøn	rød
32	82	grøn	gul
33	83	grøn	violet
34	84	rød	grå
35	85	rød	orange
36	86	rød	gul
37	87	rød	brun
38	88	rød	violet
39	89	grå	gul
40	90	grå	violet
41	91	orange	gul
42	92	orange	violet
43	93	gul	brun
44	94	gul	violet
45	95	brun	violet
46	96	lysebrun	sort
47	97	lysebrun	blå
48	98	lysebrun	rød
49	99	lysebrun	orange
50	100	lysebrun	gul

Kablers tilladelige trækværdier

Ved træk direkte i kablederne er det maksimalt tilladelige træk følgende:

For Kobberledere = 50 N/mm² totalt ledertværsnit.

For Aluminiumledere = 30 N/mm² totalt ledertværsnit.

Eksempel 1:

Maksimalt tilladeligt træk i 4×50 mm² NOBH®-CU-S:

$$4 \times 50 \times 50 = 10.000 \text{ N}$$

Eksempel 2:

Maksimalt tilladeligt træk i 4×16 mm² NOIK®-AL-M:

$$4 \times 16 \times 30 = 1920 \text{ N}$$

NB! Selv om ovenstående regneregler for store tværsnit kan føre til meget høje trækværdier, må det maksimalt tilladelige træk dog aldrig overstige 20000 N.

10 Newton modsvares 1 kp. 1 kp = tyngden af 1 kg.

Kablers mindste tilladelige bøjningsradius:

Nedenfor er angivet den mindste tilladelige bøjeradius for lavspændingskabler og ledninger, jordkabler, mellemspændingskabler og højspændingskabler, idet D betegner kablets eller ledningens udvendige diameter.

Installations-, manøvre-, jord-, mellemspændings- og højspændingskabler

Flerleder kabler	10×D
Enleder kabler	15×D

Installations-, manøvre-, jord-, mellemspændings- og højspændingskabler engangs bøjning uden efterfølgende udretning under montage:

Flerleder kabler	8×D
Enleder kabler	12×D

Lavspændingskabledere og installations- ledninger

En enkelt leder uden kappe	6×D
Sektorformet enkeltleder	6×sektorhøjden

Fleksible plast- og gummikappeledninger, normal brug

Flerlederledninger	6×D
Enlederledninger	8×D

Fleksible plast- og gummikappeledninger som spoles kontinuerligt af og på

Enleder- og flerlederledninger	12×D
--------------------------------	------

Forekomst af dyr

Uddrag af SB afsnit 6 § 522.10.1

Hvor forholdene erfaringsmæssigt eller forventeligt indebærer risiko for skadelig påvirkning fra dyr skal ledningssystemet være valgt i overensstemmelse hermed, eller der skal være anvendt specielle beskyttelsesforanstaltninger, f.eks. ved

- ledningssystemets mekaniske egenskaber, eller
- den valgte placering, eller
- brug af en ekstra lokal eller generel mekanisk beskyttelse, eller
- en kombination af ovenstående

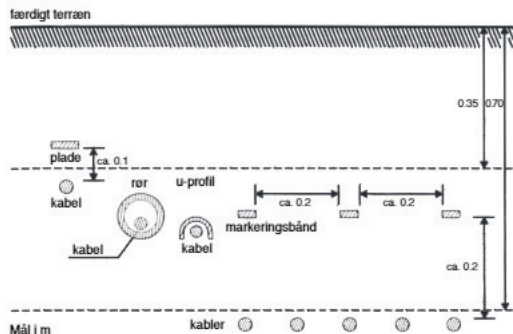
Note: Foranstående skal være opfyldt f.eks. for landbrugets driftsbygninger, pelsdyrfarme, frørenserier, møllerier, korn- og foderstoflagre.

Kabler i jord

Uddrag af SB afsnit 6 § 522.8.2.

Eksempler på anbringelse af kabler i jord.

Gælder ikke for kabler for spændinger der ikke overstiger 50V AC eller 120V DC.



Til venstre kabler med mekanisk beskyttelse i 0,35 m til 0,7 m under færdigt terræn.

Til højre kabler uden mekanisk beskyttelse i 0,7 m eller mere under færdigt terræn med markeringsbånd.

Alt om Fejlstrømsafbrydere, henviser vi til praxis!

Fejlstrømsafbrydere

Fejlstrømsafbrydere, som anvendes i boliger, skal være af type PFI eller HPFI, mærket med følgende symbol: 

Den type fejlstrømsafbryder, der kun udløser for vekselstrøm, må således ikke installeres i boliger fremover.

Uddrag af bestemmelser for stikkontakter

Mærkestrøm

For stikkontakter i den faste installation skal der være følgende sammenhæng mellem stikkontaktens mærkestrøm og mærkestrømmen for den nærmeste foransiddende kortslutningsbeskyttelse:

Stikkontaktens mærkestrøm	A	10/13	16	32	63	125	250
Størst tilladte mærkestrøm for kortslutningsbeskyttelse	A	13	16	63	125	250	500

Beskyttelsesmetoder

Som hovedregel skal enhver stikkontakt i den faste installation skal være omfattet af en af følgende beskyttelsesmetoder:

- Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen
- Beskyttelse ved separat strømkreds
- Beskyttelse ved ekstra lav spænding, SELV og PELV
- Beskyttelse ved FELV

Funktionsafbrydning

Stikpropper og stikkontakter med en mærkestrøm, der ikke er større end 16 A, kan anvendes til funktionsafbrydning.

Nødafbrydning

Stikpropper og stikkontakter må ikke anvendes som middel til nødafbrydning.

Stikkontakter i brandfarlige områder

Stikkontakter med mærkestrøm større end 63 A skal være således indrettet, at stikpropper kun kan indsættes eller udtages i spændingsløs tilstand.

Forlængerledninger må kun anvendes, hvis forlængerled og stikprop har holdeindretning, som forhindrer utilsigtet afbrydelse under normal drift. Forlængerled og stikpropper til industribrug efter EN60309 opfylder dette. (CEE-stik)

Stikkontakter på campingpladser

Til forsyning af fritidskøretøjer m.v. skal der anvendes industristikkontakter efter EN60309-2. (CEE-stik)

Stikkontakterne skal anbringes med underkant mellem 0,80 m og 1,50 m over jord. Stikkontakterne skal have en mærkestrøm på mindst 16 A.

Der skal mindst være en stikkontakt for tilslutning af hvert fritidskøretøj. Hver stikkontakt skal forsynes gennem særskilt overstrømsbeskyttelse. Stikkontakter skal være omfattet af beskyttelse med HPFI-afbryder. Hver HPFI-afbryder må højst beskytte tre stikkontakter.

Stikkontakter i marinaer

Til forsyning af lystbåde skal der anvendes industristikkontakter efter EN 60309-2. (CEE-stikkontakter).

Stikkontakterne skal have en mærkestrøm på mindst 16A, og hver stikkontakt må kun forsyne en lystbåd.

Hver stikkontakt skal beskyttes med et særskilt overstrømsbeskyttelsesudstyr. Stikkontakterne skal være omfattet af beskyttelse med HPFI-afbryder, hver HPFI-afbryder må højst beskytte tre stikkontakter.

Stikkontakter og lampestikkontakter i fast installation

Ifølge materielbestemmelserne for stikkontakter til brug i boliger o.l. (SB afsnit 107-2-D1, 4. udgave) skal 250V boligstikkontakter for fast installation enten være sammenbygget med en afbryder eller have en krave på mindst 6 mm.

For 250V boligstikkontakter for fast installation uden krave, kræves det at de er sammenbygget med en afbryder.

Ovenstående gælder både i nybyggeri og ved udvidelse af alle udskiftninger i eksisterende installationer.

- Stikkontakter uden krave med afbryder kan benyttes som hidtil.
- Stikkontakter tillades monteret uden foransiddende afbryder, forudsat disse er forsynet med minimum 6 mm krave.
- Ved udførelse af nye installationer i boliger, skal alle stikkontakter og andre tilslutningssteder have fremført tilsluttet virksom beskyttelsesleder.
- Ved udvidelse af installationer i boliger opført før 1. april 1975, hvor der ikke kræves fremført beskyttelsesleder, er det tilladt at opsætte stikkontakter uden jord (men ikke f.eks. garager, carporte, udhuse og i det fri). Beskyttelsesleder bør dog fremføres, hvor det er praktisk muligt og skal fremføres til elektromedicinske apparater. Hvis stikkontakten har en jordkontakt **skal** der være fremført en virksom beskyttelsesleder, som skal forbindes til jordkontakten. Udeladelse af beskyttelsesleder kræver dog, at installationen i forvejen er beskyttet af HFI eller HPFI-afbryder, hvis ikke – skal der opsættes HPFI-afbryder.

Anvendelsesområderne for stikkontakter og lampestikkontakter henholdsvis med og uden jord.

Stikkontaktudførelse Lokalitet	IP 20		IP 44		
	Uden jord	Med jord	Uden jord	Med jord	Industri-stikkontakter
Boliger opført før 1. april 1975	+	+	+	+	+
Garager, udhuse, ved boliger opført før 1. april 1975	0	+	0	+	+
Boliger opført efter 1. april 1975	0	+	0	+	+
Restaurationskøkkener indtil højde 1,7 m	0	0	0	+	+
Saunaer, badeområde, lokalitet 1 og 2	0	0	0	0	0
Badeområde, lokalitet 3	0	+	0	+	+
Kontorlokaler, butikker m.m.	0	+	0	+	+
Databehandlingsudstyr m. lækstrøm > 3,5 mA	0	0	0	0	+
Møbler, inventar og lign.	0	+	0	+	+
I det fri	0	0	0	+	+
Fugtige områder	0	0	0	+	+
Våde områder	0	0	0	+	+
Byggepladser	0	0	0	+	+
Campingpladser	0	0	0	0	+
Marinaer	0	0	0	0	+
Campingvogne	0	+	0	+	+

Hvis stikkontakten har en jordkontakt **skal** der være fremført en virksom beskyttelsesleder, som skal forbindes til jordkontakten.

+ = tilladt / 0 = ikke tilladt

Adskillelse og afbrydning

Adskillelse

Definition:

Funktion beregnet på at gøre hele installationen eller en bestemt del af den spændingsløs af sikkerhedsmæssige grunde, ved at adskille installationen eller en del af den fra enhver elektrisk energikilde.

Krav:

Enhver strømkreds skal kunne adskilles fra hver af de spændingsførende forsyningsledere med undtagelse af PEN-lederen i TN-C systemer, der ikke må adskilles eller afbrydes og nullelederen i TN-S systemer, der ikke kræves adskilt eller afbrudt.

Afbrydning for mekanisk vedligeholdelse (Forsyningsadskillere/sikkerhedsafbrydere)

Definition:

Manøvre beregnet på at afbryde forsyningen til (dele af) elektrisk drevet materiel med det formål at forhindre fare - andet end fare for elektrisk stød eller lysbuer – under ikke-elektrisk arbejde.

Krav:

Der skal forefindes midler til afbrydning, hvor mekanisk vedligeholdelsesarbejde kan indebære fare for legemsbeskadigelse.

Der skal træffes forholdsregler for at forhindre, at materiellet utilsigtet bliver genindkoblet under mekanisk vedligeholdelse, medmindre afbrydningsmidlet til stadighed overvåges af den eller de personer, der udfører vedligeholdelsen.

Se endvidere afsnittet »forsyningsadskillere/sikkerhedsafbrydere« se side 47-48.

Funktionsafbrydning (Betjening/styring)

Definition:

Manøvre beregnet til at ind- eller udkoble eller variere den elektriske energiforsyning til installationen eller til en del af den, for almindelige funktionsmæssige formål.

(Installationsafbrydere, termostater, fotoceller m.m.)

Kortslutningsbeskyttelse af tavler

Uddrag af kapitel 814 fra SB afsnit 6

Tavler skal være kortslutningsbeskyttet. Kortslutningsbeskyttelsen skal være effektiv ved enhver kortslutningsstrøm, der kan optræde i tavlen, dvs. ved såvel den største som den mindste kortslutningsstrøm og alle mellemliggende værdier.

Kortslutningsbeskyttelsen skal enten være indbygget i tavlens indgang eller være anbragt foran tavlen, f.eks. ved udgangspunktet af den ledning, der forsyner tavlen.

Tavlefabrikantens oplysninger

Tavlefabrikanten skal give de oplysninger, som er nødvendige for at opnå en effektiv kortslutningsbeskyttelse ved installation af tavlen.

Oplysningerne skal være til stede i eller på tavlen, enten i form af en mærkning eller anbragt løst i en lomme i tavlen.

Tavlefabrikanten kan give de nødvendige oplysninger på en af følgende måder:

1. Når kortslutningsbeskyttelsen er indbygget i tavlens indgang:

Max. kortslutningsstrøm I_{eff} kA

samt kortslutningsbeskyttelsens type (f.eks. strømbegrænsende maksimalafbryder eller sikringer) og karakteristiske egenskaber (mærkestrøm, brydeevne, brydestrøm, I^2t osv.).

Note: Ved sikringer kan f.eks. være angivet mærkestrøm for største sikring og eventuelt sikringstype, karakteristikker og fabrikat.

Ved maksimalafbryder kan f.eks. være angivet afbrydertype, karakteristikker, indstillingsværdier og eventuelt fabrikat.

2. Når kortslutningsbeskyttelsen skal anbringes foran tavlen:

a) Mærkekortslutningsstrøm (I_{cw}). I_{eff} kA sek

Mærkestødstrøm (I_{pk}). I_{pk} kA

b) Betinget mærkekortslutningsstrøm (I_{cc}) I_{eff} kA

c) Mærkekortslutningsstrøm med sikring (I_{ct}) I_{eff} kA

Tiden for metode a) er 1 sekund, hvis andet ikke er angivet.

For metode b) og c) skal fabrikanten desuden angive de karakteristiske egenskaber (mærkestrøm, brydeevne, brydestrøm, I^2t osv.) for det beskyttelsesudstyr (f.eks. strømbegrænsende maksimalafbrydere eller sikringer), som er nødvendigt for beskyttelse af tavlen.

Note: Ovenstående udelukker ikke, at fabrikanten direkte specificerer, hvilket beskyttelsesudstyr der skal anvendes, f.eks. ved angivelse af fabrikat, type osv.

Kortslutningsholdbarhed og/eller brydeevne for tavlekomponenter

Tabellen indeholder kun materiel, der har sikkerhedsmæssig betydning

Udførelse	Kortslutningsholdbarhed eller brydeevne i forbindelse med type gG for-sikring	Brydeevne
PFI- og HPFI-afbrydere 40 og 63A	20 kA med 80A for-sikring 30 kA med 63A for-sikring 50 kA med 50A for-sikring 80 kA med 40A for-sikring 100 kA med for-sikring $\leq 32A$ Ved Backup med LK-automat-sikringer max. 6kA	
Gruppeafbrydere type GA1 m. max 16A sikring	50 kA	50 kA
Automatsikringer	50 kA med Neozed 100 kA med DIN00 Med 50A for-sikring	6 kA
6A	Med 63A for-sikring	6 kA
10A	Med 80A for-sikring	6 kA
13-16 og 20A		
Lastafbrydere 20-23A	8 kA m. for-sikring som komponent mærkestrøm	
63 A	10 kA m. for-sikring som komponent mærkestrøm	

Hvis oplægningen af ledningerne mellem tavlekomponenten og det efterfølgende kortslutningsbeskyttende apparat er foretaget kortslutningssikkert iht. SB EN 60439-1, 7.5.5.1.2, erstatter dette kortslutningsbeskyttende apparat den foreskrevne forsikring, under forudsætning af at ovennævnte max. sikringsstørrelse ikke overskrides.

Kapslingsklasser for el-materiel

Til angivelse af en kapslingsklasse anvendes bogstaverne IP efterfulgt af to cifre samt evt. et tillægsbogstav.

Første ciffer angiver altid graden af beskyttelse mod, at fremmedlegemer kan trænge ind i materiellet, men samtidigt angiver det en vis mindste grad af beskyttelse af personer mod berøring med farlige dele.

Andet ciffer angiver graden af beskyttelse mod, at vand kan trænge ind i materiellet.

Tillægsbogstavet angiver graden af beskyttelse mod berøring af farlige dele.

Bogstaverne der anvendes er A, B, C eller D.

Hvor A angiver den mindste grad af berøringssikkerhed (50 mm kugle) og D den største ($\varnothing$ 1 mm pind).

Hvis det f.eks. i en standard kun er nødvendigt at stille krav til kapslingsklassen med hensyn til de egenskaber, som karakteriseres af det ene af cifrene eller af bogstavet på tredje plads, er det eller de cifre, som karakteriserer egenskaber, hvortil der ikke stilles krav, med et X.

Første ciffer	
	Kort beskrivelse
0	Ubeskyttet
1	Beskyttet mod faste genstande med en diameter på 50 mm eller mere.
	Beskyttet mod berøring af farlige dele med bagsiden af en hånd.
2	Beskyttet mod faste genstande med en diameter på 12,5 mm eller mere
	Beskyttet mod berøring af farlige dele med en finger.
3	Beskyttet mod faste genstande med en diameter på 2,5 mm eller mere.
	Beskyttet mod berøring af farlige dele med et stykke værktøj.
4	Beskyttet mod faste genstande med en diameter på 1,0 mm eller mere.
	Beskyttet mod berøring af farlige dele med tråde o.l.
5	Støvskaermet
6	Støvtæt

Andet ciffer	
	Kort beskrivelse
0	Ubeskyttet
1	Beskyttet mod faste vanddråber.
2	Beskyttet mod vanddråber ved hældning på maksimalt 15°.
3	Beskyttet mod regn
4	Beskyttet mod oversprøjtning.
5	Beskyttet mod vandstråler
6	Beskyttet mod kraftige vandstråler
7	Beskyttet mod følgerne af forbigående nedsænkning i vand
8	Beskyttet mod følgerne af langvarig nedsænkning i vand.

Valg og installation af materiel

Materiellet skal mindst have kapslingsklasse, som angivet i efterfølgende tabel:

Område	Kapslingsklasse	Bemærkninger
A. I det fri ²⁾	IPX3	Materiel, der kan rammes af regn, men som er anbragt mere end 0,5 m fra vandrette eller skrå overflader. ¹⁾
	IPX4	Materiel, der er anbragt i mindre afstand end 0,5 m fra vandrette eller skrå overflader, der kan rammes af regn. ¹⁾
	IPX1	Materiel, der er anbragt, så det er beskyttet mod regn.
B. Fugtige områder	IPX1	
C. Våde områder ²⁾	IPX4	

1) Det forudsættes, at regn kan falde i en vinkel på op til 60° fra lodret, og at vandsprøjt fra nedslaget kan nå en højde på 0,5 m.
2) Materiel, der udsættes for spuling (vand fra strålerør eller slange) skal mindst have kapslingsklasse IPX5. Materiel må ikke udsættes for højtryksspuling. Hvis der forekommer højtryksspuling, skal materiellet være beskyttet gennem sin anbringelse, afskærmning e.l.

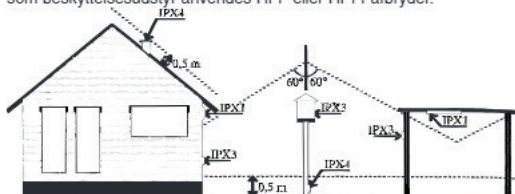
Undtagelse:

Transportable brugsgenstande, herunder håndværktøj, samt transportable stikkontakter (forlængerled o.l.) må benyttes uanset kapslingsklasse, når ejeren/brugeren sørger for, at de ikke udsættes for skadelig fugtighed.

Stikkontakter:

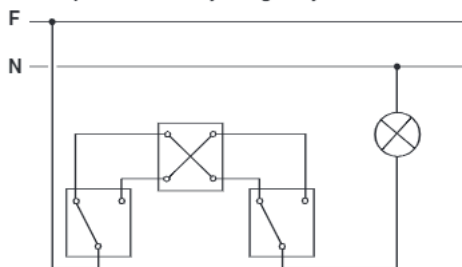
Gulvstikkontakter må ikke anvendes.

Hvis stikkontakter i det fri med en mærkestrøm på højst 16 A er omfattet af beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen, skal der som beskyttelsesudstyr anvendes HFI- eller HPFI-afbryder.

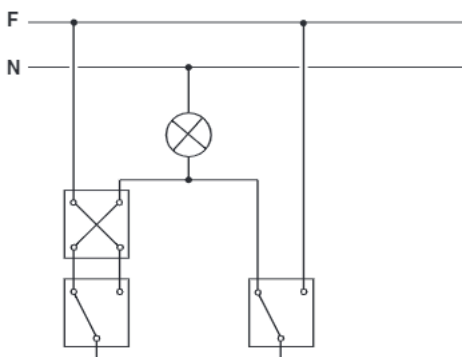


Korrespondance typer

A-korrespondance med krydsningsafbryder



B-korrespondance med krydsningsafbryder



Farvemærkning af ledere

Installations- og forsyningskabler

Bøjelige plast- og gummikabler.

Med beskyttelsesleder

1-leder: Grøn/gul

3-leder: Grøn/gul, blå, brun

4-leder: Grøn/gul, blå, brun, sort

5-leder: Grøn/gul, blå, brun, sort, grå

Uden beskyttelsesleder

2-leder: Blå, brun

3-leder: Blå, brun, sort

4-leder: Blå, brun, sort, grå

5-leder: Blå, brun, sort, grå, sort

Forsyningskabler med koncentrisk leder

1-leder: Sort

2-leder: Blå, brun

3-leder: Brun, sort, grå

4-leder: Blå, brun, sort, grå

Fasefølge

For at undgå krydsninger af ledere i f.eks. målerrammer foreslår **nkt cables** nedenstående farvevalg.



Montageskruer

I nedenstående tabel er anført sammenhængende dimensioner for skrue, pladetykkelse og forboring for montageskruer brugt som selvskærende pladeskruer i henholdsvis jern og aluminium.

Skrue		Pladetykkelse mm		Huldiameter mm		Bits	
mm	nr.	over	t.o.m.	Jern	Alumin.	PZD.nr.	Torx
3,2	6	0,56	0,56	2,4	2,0	2	
		0,75	0,75	2,6	2,4		
		1,38	1,38	2,6	2,4		
		1,38	1,75	2,7	2,5		
3,5	7	0,50	0,56	2,6	2,4	2	
		0,56	0,88	2,7	2,6		
		0,88	1,38	2,8	2,6		
		1,38	1,75	2,9	2,7		
4,2	8	0,50	0,50	3,2	3,0	2	20
		1,38	1,38	3,3	3,2		
		1,38	2,00	3,5	3,5		
4,8	10	0,50	0,75	3,7	3,5	2	25
		0,75	1,13	3,7	3,7		
		1,13	1,75	3,9	3,7		
		1,75	2,00	4,0	3,8		
5,5	12	0,75	1,13	4,2	4,1	3	
		1,13	1,50	4,3	4,1		
		1,50	1,75	4,5	4,2		
		1,75	2,25	4,6	4,4		

Gevindtabeller

Metrisk gevind

Gevind-størrelse mm	Stigning mm	Kærnediam. Ø mm	Borstørrelse Ø mm
M 2	0,4	1,51	1,6
M 2,5	0,45	1,95	2,0
M 3	0,5	2,39	2,5
M 4	0,7	3,14	3,3
M 5	0,8	4,02	4,2
M 6	1,0	4,77	5,0
M 8	1,25	6,47	6,8
M 10	1,5	8,16	8,5
M 12	1,75	9,85	10,3

Metrisk fingevind. (Nippelgevind)

Gevindstørrelse mm	Stigning mm	Kærnediam. Ø mm
MFG 10	1	8,92
MFG 13	1	11,92

PG gevind

Gevind-størrelse	Klem- område i mm	Stigning mm	Kerne diam. Ø mm
Pg 7	3,5-6,0	1,27	11,28
Pg 9	4,0-11,0	1,41	13,86
Pg 11	6,5-13,5	1,41	17,26
Pg 13,5	6,5-13,5	1,41	19,06
Pg 16	6,5-16,0	1,41	21,16
Pg 21	9,0-20,0	1,588	26,78
Pg 29	17,0-28,0	1,588	35,48
Pg 36	23,0-34,0	1,588	45,48
Pg 42	29,0-40,0	1,588	52,48
Pg 48	35,0-46,0	1,588	57,78

Vejledende bøjletabel

Bøjletabel, 1-leder kabler

Dimension	NOIKLX ⁹	PVIKX ⁹	NOAKLX ⁹	NOBH ⁹	NOIKX ⁹ Flex NOBH ⁹ Flex
mm ²	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
1 x 2,5	6	6	8	—	—
1 x 6	8	—	—	—	—
1 x 10	9	—	—	—	—
1 x 16	9	—	—	—	—
1 x 25	10	—	—	—	—
1 x 35	12	—	—	—	—
1 x 50	13	—	—	—	14
1 x 70	—	—	—	19	18
1 x 95	—	—	—	19	20
1 x 120	—	—	—	20	22
1 x 150	—	—	—	22	26
1 x 185	—	—	—	26	28
1 x 240	—	—	—	28	30
1 x 300	—	—	—	—	32

Bøjletabel, 3-leder kabler

Dimension	NOIKLX ⁹	PVIKX ⁹	NOIKX ⁹	NOAKLX ⁹	NOBH ⁹
mm ²	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
3 x 1,5	8	10	10	9	11
3 x 2,5	9	11	11	10	12
3 x 4	10	—	—	—	—
3 x 6	12	—	—	—	—
3 x 10	14	—	—	—	—
3 x 16	—	—	—	—	—

Vejledende bøjletabel

Bøjletabel, 4-leder kabler

Dimension	NOIKLX [®]	PVIKX [®]	NOSKX [®]	NOAKLX [®]	NOIKX [®] Flex NOBH [®] Flex	NOBH [®] NOBH [®] - CU-S
mm ²	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
4 × 1,5	9	11	11	10	—	11
4 × 2,5	—	—	—	—	—	12
4 × 4	11	—	—	—	—	—
4 × 6	13	—	15	14	16	—
4 × 10	16	—	18	16	18	—
4 × 16	—	—	—	19	20	—
4 × 25	—	—	—	—	26	—
4 × 35	—	—	—	—	28	32
4 × 50	—	—	—	—	32	28
4 × 95	—	—	—	—	—	38

Bøjletabel, 5-leder kabler

Dimension	NOIKLX [®]	PVIKX [®]	NOSKX [®]	NOAKLX [®]	NOIKX [®] Flex	NOBH [®]
mm ²	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
5 × 1,5	10	12	12	10	—	11
5 × 2,5	11	13	13	11	—	12
5 × 4	12	—	—	13	—	—
5 × 6	15	—	15	15	18	—
5 × 10	18	—	20	18	19	—
5 × 16	20	—	24	20	22	—
5 × 25	—	—	—	—	28	—

Bøjletabel, Manøvrekabler

Dimension	NOIKLX [®]	NOSKX [®]	NOAKLX [®]	PVIKX [®]
mm ²	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.
7 × 1,5	10	13	11	13
7 × 2,5	11	—	12	14
10 × 1,5	12	—	13	—
10 × 2,5	14	—	—	—
14 × 1,5	13	—	15	—
14 × 2,5	15	—	16	—
19 × 1,5	15	—	16	—
19 × 2,5	18	—	—	—
27 × 1,5	18	—	—	—
27 × 2,5	20	—	—	—
37 × 1,5	20	—	—	—
37 × 2,5	—	—	—	—

nkt cables betegnelser

Halogenfri kabler

	Type	Mærke-spænding	Leder-materiale	Lederform
NOIKLX®	InstallationsKabel Let peX	300/500 V	Kobber	Rund kl. 1+2
NOIKX®Flex	InstallationsKabel peX	1kV	Kobber	Rund kl. 5
NOAKLX®	Armeret installationsKabel Let peX	300/500 V	Kobber	Rund kl. 1+2
NOSKX®	Skærmet installationsKabel peX	1kV	Kobber	Rund kl. 1+2
NOIK®-AL	Forsyningskabel	1kV	Aluminium	Rund kl. 2
NOSP-AL™	Forsyningskabel	1kV	Aluminium	Sektorformet kl. 2
NOSP-CU™	Forsyningskabel	1kV	Kobber	Rund/sekter kl. 1+2
NOIK®-AL-M	Forsyningskabel	1kV	Aluminium	Massiv sektor kl. 1
NOIK®-AL-S	Forsyningskabel	1kV	Aluminium	Snoet sektor kl. 2
NOBH®Flex	Installationskabel brandhæmmet	1kV	Kobber	Rund kl. 5
NOBH®	Forsyningskabel brandhæmmet	1kV	Kobber	Rund kl. 1+2
NOBH®-CU-S	Forsyningskabel brandhæmmet	1kV	Kobber	Sektorformet kl. 2
NOBH®-AL-S	Forsyningskabel brandhæmmet	1kV	Aluminium	Snoet, sektor kl. 2
NOVL®90	Installationsledning	500-700 V	Kobber	Rund kl. 1+2
NOVT® 90	Monteringsledning	500-700 V	Kobber	Mangetrådet kl. 5

PVC holdige kabler og ledninger

	Type	Mærke-spænding	Leder-materiale	Lederform
PVIKX®	InstallationsKabel	1kV	Kobber	Rund kl. 1+2
PAPLX®	Armeret InstallationsKabel	300/500 V	Kobber	Rund kl. 1+2
PKLF®	PlastKappeLedningFlad	300/300 V	Kobber	Rund kl. 5
PKA®	PlastKappeLedning	300/500 V	Kobber	Rund kl. 5
PKAJ®	PlastKappeLedning	300/500 V	Kobber	Rund kl. 5
PVT®	Monteringsledning	500/750 V	Kobber	Rund kl. 5
PVL®	Installationsledning	500/750 V	Kobber	Rund kl. 1+2

AWG tværsnit og diameter

AWG	Tværsnit (mm ²)	Diameter (mm)
0	53,5	-
1	42,4	-
2	33,6	-
3	26,7	-
4	21,2	-
5	16,8	-
6	13,3	-
7	10,6	-
8	8,37	-
9	6,63	-
10	5,26	-
11	4,17	-
12	3,31	-
13	2,62	-
14	2,08	-
15	1,65	-
16	1,31	-
17	1,04	-
18	0,823	-
19	0,653	0,912
20	0,518	0,882
21	0,411	0,723
22	0,326	0,644
23	0,258	0,573
24	0,205	0,511
25	0,162	0,455
26	0,129	0,405
27	0,102	0,361
28	0,0810	0,321
29	0,0642	0,286
30	0,0509	0,255

Belastning relæ-data

IHC Outputmoduler:

230/8x10

400/8x10

1-10V

400/8x16

OPUS66 PIR 230V/10A

LK FUGA PIR 230V/10A

Type	230/8x10 400/8x10 1-10 V OPUS66 PIR 230 V/10 A LK FUGA PIR 230 V/10 A	400/8x16
Lysstofrør: Ukompenseret Parallelkompenseret Parallelkoblet	1200 W 920 W - 100 μ F 2 x 1200 W	1800 W 3600 W
HF spole	900 W	1300 W
Glødelamper	2300 W	3600 W
Halogenlamper (230 V)	2000 W	
Halogenlamper med trafo	500 VA	900 VA
Kviksøvlamper: Ukompenseret Parallelkompenseret	1000 W 1000 W - 100 μ F	
Højtryksnatriumlamper: Ukompenseret Parallelkompenseret	1000 W 1000 W - 100 μ F	
Blandingslyslamper	2000 W	
Dulux-lamper: Kompenseret Parallelkompenseret	800 W 800 W - 100 μ F	
AC1 drift: $\cos \varphi \geq 0,95$	2300 VA	3600 VA
AC3 drift: $\cos \varphi \geq 0,65$	690 VA	

LK IHC® Wireless komponenter

	Type	Beskrivelse
	Sender	Batteritryk 2/4/6 SL 1 eller 1,5 M LK FUGA
	Sender	Fjernbetjening
	Modtager	Stikkontakt 13 A
	Modtager	Lampeudtag Ø80 5 A
	Modtager	Lampeudtag Ø80 250 W UNIDim ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering
	Modtager	Universalenhed 6 A
	Modtager	Universalenhed 250 W UNIDim ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering
	Sender/ Modtager	Relækombiafbryder 6 A
	Sender/ Modtager	Kombienhed 250W UNIDim ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering
	Modtager	Mobil stikkontakt med relæ 10 A (M/u jord)
	Modtager	Mobil stikkontakt 250 W UNIDim (M/u jord) ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering
	Sender/ Modtager	Control Controller ⚠ Ved linkning til Controller slettes eksisterende programmer i r g.

	Type	Beskrivelse
	Sender	Sender til indbygning (4 input)
	Modtager	Relæ til indbygning, 10 A
	Sender	Jalousi batteritryk
	Sender/ Modtager	Jalousi Standard ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering
	Modtager	Jalousi med lås ⚠ Skal være tilsluttet netspænding og belastning ved programmering

Programmering af LK IHC®Wireless

Ved programmering kan man lave 2 typer trådløse forbindelser:

Control Link	To betjeningstryk, Tryk 1 og Tryk 2 , styrer tilsammen en eller flere modtagere. Programmeringen af begge tryk foregår i en arbejdsgang. Funktion af tryk: Modtagere med relæ: Tryk 1 = ON, Tryk 2 = OFF. Modtagere med dimmer eller motorstyring: Der skelnes mellem kort/[langt] tryk: Tryk 1 = ON/[regulering OP], Tryk 2 = OFF/[Regulering NED]
Scenarie Link	Der programmeres et tryk af gangen. Hvis modtageren er en lysdæmper huskes det lysniveau som lysdæmperen har ved programafslutning (punkt 4 nedenfor). Funktion af tryk: Modtageren indtager den status, som den havde da programmeringen blev afsluttet (punkt 4 nedenfor.)

Sender

- Tryk på A-knappen 1 eller 2 gange for at starte programmeringen.
Antal tryk angiver linktype:
1 tryk = Control Link [Lysdiode lyser Rødt]
2 tryk = Scenarie Link [Lysdiode lyser Grønt]
- Tryk på det betjeningstryk, som skal aktivere linket (ved Control Link trykkes blot på ét af de to tryk).
Senderen er nu i linkningsmode, dvs. at alle modtagere, som aktiveres efterfølgende, linkes til senderen.
[Lysdioden blinker rødt eller grønt. (Ved Scenarie Link blinker også lysdioder på modtagere, som allerede er linket til denne knap]

Punkt 1-2 kan gentages for flere sendere så man kan programmere flere sendere i een arbejdsgang.

Modtager

- Tryk på A-knappen
Modtageren registrerer hvilke(t) betjeningstryk som den kan aktiveres af.
[Lysdioden blinker rødt eller grønt]

Punkt 3 kan gentages for flere modtagere så man kan programmere flere modtagere i een arbejdsgang.

Slet/Modtager - Afslut programmering

- Tryk på A-knappen på en af de aktive komponenter, dvs. en af dem hvor lysdioderne blinker for at gemme/afslutte programmeringen. Ved scenarie links skal det ønskede lysniveau på dimmere være indstillet inden programmeringen afsluttes.
[Alle lysdioder slukkes]

Slet Link: Udfør punkt 1-2-3. I punkt 4 holdes A-knappen nede til lysdioden skiftevis lyser rødt og grønt (ca. 5 sek).

Slet al programmering i enhed: Hold A-knappen nede indtil enhedens lysdiode skiftevis lyser grøn og rød 2 gange. Når dioden lyser konstant afsluttes med endnu et tryk på A-knap.

