

Dimensionerings vejledning

Vejledning til dimensionering af
forskellige installationer efter
DS/HD 60364-serien



DKjones28.dk

Indholdsfortegnelse

Definitioner.....	3
S2. Dimensionering med smeltesikringer.....	5
Dimensionering af installation til brugsgenstand, lys og kraftgruppe.	5
Dimensionering af installation til motor; Direkte start (In1 KB og In2 OB)	8
Dimensionering af stik- og hovedledninger	11
Formelsamling til dimensioneringen.....	13
Beregning fra effekt til strøm	13
Beregning af spændingsfald	14
Kortslutningsberegning	15
$I_{k,max}$ beregning.....	16
$I_{k,min}$ beregning fra kabelskab.....	18
$I_{k,min}$ beregning fra transformer	19
Datablade og div.....	20
Smeltesikringer, størrelser og typer	20
Smeltesikrings udløserkurver	21
Gruppeafbrydere Servodan	27
Kabler og tilledninger	29
Kabelers modstandsværdier.....	31
Kontaktor og termorelæ.....	34
Forsynings & lastadskiller	36
Reparationsafbrydere.....	38
Automatsikring	40

Definitioner

- I_{n1} = Smeltesikring eller automatsikring der yder overbelastningsbeskyttelse eller kortslutningsbeskyttelse.
- I_{n2} = Håndbetjent eller magnetbetjent motorværn der yder overbelastningsbeskyttelse af kabler og motorer
- OB = Overbelastningsbeskyttelse af generelt installationsmateriel.
- BOB = Bagud overbelastningsbeskyttelse af generelt installationsmateriel.
- KB = Kortslutningsbeskyttelse af generelt installationsmateriel.
- I_{e1} = Gruppeafbryder, eks. Tytan I eller Tytan II, ved automatsikringer er I_{n1} og I_{e1} kan være samme komponent. Belastningsstrømmen må ikke overskride mærkestrømmen for den valgte komponent.
- I_{e2} = Reparationsafbryder ved eks. motor eller andre brugsgenstande. Belastningsstrømmen må ikke overskride mærkestrømmen for den valgte komponent.
- I_b = Brugsgenstands belastningsstrøm.
- S1 = Typisk er S1 fast installation både før og efter overbelastningsbeskyttelsen.
- S2 = Typisk er S2 tilledningen til brugsgenstanden.
- S3 = I nogle tilfælde vil opgaven være således, at man skal have 2 forskellige tværsnit til den faste installation. I sådanne tilfælde vil S1 og S2 være den faste installation og S3 tilledningen. Proceduren er den samme.
- K_{ft} = Korrektionsfaktor for omgivelsestemperaturen. Undersøg temperaturen, hvis der er flere forskellige temperaturer, vælg det værste tilfælde. (Den højeste temperatur) Faktoren findes i 60364 tabel B.52.14. Der rundes altid op, 31°C er altså 35°C .
- K_{fs} = Korrektionsfaktor for samlet fremføring. Undersøg fremføringen, ligger kablet alene er $K_{fs} = 1$ ellers brug Tabel B52.17 i 60364
- Opl = Oplægningsmetoder, kabler af samme kvadrat har forskellige strømværdiger alt efter hvordan de er oplagt.
I 60364 kan den specifikke oplægningsmetode findes i Tabel A.52.3 Denne oplægning skal bruges til at bestemme strømværdigen for kablet i Tabelerne B.52.2 – B52.5 60364

¹ Kabler, ledninger, koblingsudstyr, termo, kontaktorer mm.

Dimensioneringsvejledning:

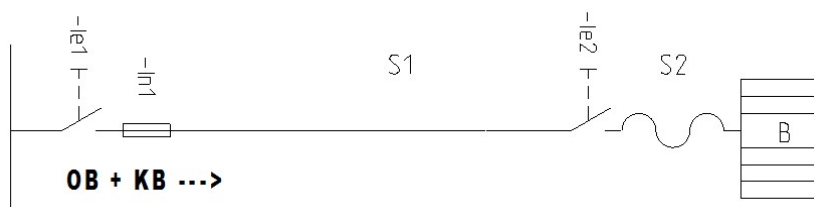
- $I_{zmin.s1}$ = Der vil være en flere I_{zmin} 'er en for hvert kabel, Denne fortæller dig hvilken strømværdi kablet som minimum skal have.
- ΔU = Er spændingsfald i volt = forskellen mellem målte spænding fra installationens forsyningspunkt og den aktuelle brugsgenstand
- $\Delta U\%$ = Er spændingsfaldet i %, 60364 Tabel G.52.1 side 296
- I_{kmin} = Den mindste kortslutningsstrøm der kan opstå. I TT systemet er det en Fase-Nul
- I_{kmax} = Den største kortslutningsstrøm der kan opstå, som er en 3faset
- I_{k3f} = En trefaset kortslutning
- I_{k2f} = En tofaset kortslutning
- I_{kfn} = En fase-nul kortslutning
- K = Dette er faktor, der kommer fra 60364 Tabel 43A. Denne faktor er et udtryk for kablets evne til at aflede varme ved en kortslutning. K er op til 300mm^2 Cu = 115, Al = 76
- S = Ledningstværsnittet i kvadrat (mm^2)
- I_{st} = En motor har ved opstart en strøm, der er meget større end fuldlast strømmen, som håndregel anvendes;
 - $6 \times I_{l1}$ ved direkte start
 - $2,5 \times I_{l1}$ ved stjerne/trekant
 - Fuldlast strømmen aflæses på mærkepladen.
 - Ved motor skal sikringen kunne klare start strømmen i 5 sek.
- S_f = Betyder samtidighedsfaktor når en eller flere brugsgenstande forsynes gennem et fælles kabel, må man vurdere sandsynligheden for samtidig belastning. Eks ved boliger kan S_f være 0,6.
- U_f = Betyder udvidelse faktor, ved større byggerier må man vurdere om der skal være mulighed for en evt. senere udvidelse. I tilbudsgivning kan der være krav om eks 20 % udvidelsesmulighed.
- U_f = Nominel spænding mellem fase og nul (230V).
- U_n = Nominel spænding mellem fase og fase (400V)

Dimensioneringsvejledning:

S2. Dimensionering med smeltesikringer

Dimensionering af installation til brugsgenstand, lys og kraftgruppe.

(Denne metode anvendes til brugsgenstande eks. vandvarmer, stikkontakter, Cee stik, mm.)



1. Find fuldlast strømmen I_b :
 - a) Aflæs på brugsgenstandens mærkeplade eller i produktkataloget.
 - b) Hvis ikke oplyst, beregnes som vist her ["Beregning fra effekt til strøm"](#)
2. Vælg I_{n1} sikring til OB / KB. Sikringen varetager i dette tilfælde både OB og KB
 - a) Vælg sikringens størrelse og type efter: $I_b \leq I_n$
Du kan bruge denne tabel til at vælge ["Smeltesikringer størrelser og typer"](#)
3. Vælg I_{e1} gruppe afbrydere.
 - a) Vælg en gruppe afbryder der passer til sikringen. Se evt. ["gruppeafbrydere"](#)
4. Vælg Tabeller til dimensionering af kabel S1
 - a) Find Installationsmetode Tabel A.52.3 DS 60364
([Dkjones28.dk Dimensionerings Tabel A52.3](#))
 1. Find Referenceinstallationsmetode
Er kablet omgivet af isolering: Benyttes Referenceinstallationsmetode C og KFX 0.5 j.f. TR61200-52
 - b) Find i Tabel B.52.1 ([Dkjones28.dk Dimensionerings tabel B52.1](#))
Noter hvilke tabeller der skal benyttes:
 1. Strømværdigtabel for kabel (IZ)
 2. Tabel for omgivelsestemperatur (KFT)
 3. Tabel for Reduktionsfaktor for samlet fremføring (KFS)
5. Vælg kabel til fast installation (S1)
 - a) Bestem KFT korrektionsfaktoren for omgivelsestemperaturen
 - b) Bestem KFS reduktionsfaktor for samlet fremføring
 - c) KFX 0,5 hvis kabel er omgivet af isolering ellers er KFX 1
 - d) Beregn $I_{z \min S1}$
$$I_{z \min S1} = \frac{I_{n1}}{K_{ft} \times K_{fs} \times K_{fx}}$$
 - e) Vælg kabel i strømværdigtabel der har en strømværdi $\geq I_{z \min}$
Husk type og lederantal. Se evt. ["Kabler og tilledninger"](#)

Dimensioneringsvejledning:

6. Spændingsfald kontrol:

$$\text{Ved 1-faset installation: } \Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * 2$$

$$\text{Ved 2-faset installation: } \Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * 2$$

$$\text{Ved 3-faset installation: } \Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * \sqrt{3}$$

Find evt. R_L i ["Kablens modstandsværdier"](#)

$$\text{Beregning af ledningsspændingsfald i \%: } \Delta U = \frac{\Delta U * 100}{U_1}$$

Hvis en installation består af flere dele, omregnes ΔU i % og lægges sammen.

$$\text{Eksempel: } \sum \Delta U = \Delta U_1 \% + \Delta U_2 \% + \Delta U_3 \% = \underline{\text{Max } 5 \%}$$

Dimensioneringsvejledning:

7. KB kontrol af S1 skal kontrolleres.

$$Tid_{s1} = \left(\frac{K * S}{Ik_{min}} \right)^2$$

1. Beregn tiden kablet kan klare Ik_{min}

1. K findes i 60364 tabel 2 eller [Dkjones28.dk Tabel 2 – k-værdier for ledere](#)
2. S kvadreret på S1
3. Ik_{min} beregnes. Se evt. ”[Ik.min beregning fra kabelskab](#)”

2. Kontroller at sikringen smelter inden kablet tager skade, se smeltekurve for den valgte sikring. Se evt. ”[Smeltesikrings udløserkurver](#)”

b) Kortslutning skal afbrydes efter 5 sek. og

$$Tid_{s1} \geq Tid_{sikring}$$

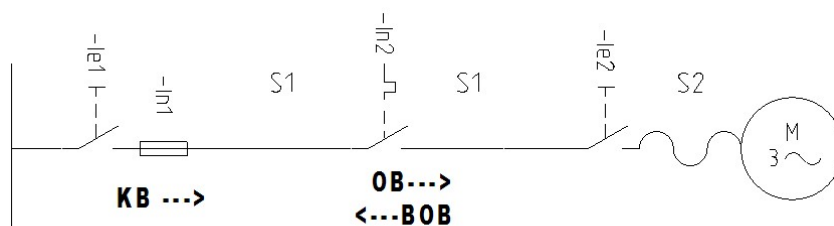
8. Opmærkning af din installation

- a) Angiv tilhørsforhold (Eks. vandvarmer)
- b) Angiv max sikring (S1 er valgt ud fra sikringen så i dette tilfælde er det In1)

Dimensioneringsvejledning:

Dimensionering af installation til motor;

Direkte start (In1 KB og In2 OB)



1. Find fulldast strømmen I_b :
 - a) Aflæs på motorens mærkeplade eller i produktkataloget.
 - b) Hvis ikke oplyst, beregnes som vist i ["Beregning fra effekt til strøm"](#)
2. Vælg I_{n1} sikring til KB. Sikringen varetager i dette tilfælde kun KB
 - a) Aflæs I_{st} på mærkepladen eller beregn ved brug af håndregel $I_{st} = I_b * 6$
 - b) Vælg sikringens størrelse og type efter; Se evt. ["Smeltesikringer størrelser og typer"](#)
 - Ved D0 og DIN sikringer $I_{n1} \geq \frac{I_{st}}{4}$
 - Ved DZ sikringer $I_{n1} \geq \frac{I_{st}}{2}$
 - Eller aflæs smeltekurve for valgte sikring, sikringen skal kunne klare I_{st} i 5 sek .
Se evt. ["sikringers smeltekurver"](#).
3. Vælg I_{e1} gruppe afbryder.
 - a) Vælg en gruppe afbryder der passer til sikringen. Se evt. ["gruppeafbrydere"](#)
4. Vælg I_{n2} motorværn
 - a) Vælg et motorværn evt. en kontaktor og en termorelæ fra Danfoss katalog. Se evt. ["Danfoss kontaktor og termorelæ"](#)
 - b) Vælg en kontaktor
 - c) Vælg en termorelæ der kan indstilles på I_b
 - d) Kontroller KB for kontaktor og termorelæ (Max forsikring type 1 eller 2, type 2 anbefales)

Dimensioneringsvejledning:

5. Vælg Tabeller til dimensionering af kabel S1

- a) Find Installationsmetode Tabel A.52.3 DS 60364 eller
([Dkjones28.dk Dimensionerings Tabel A52.3](#))

○ Find Referenceinstallationsmetode

Er kablet omgivet af isolering: Benyttes Referenceinstallationsmetode C og KFX 0.5 j.f. TR61200-52

- c) Find i Tabel B.52.1 ([Dkjones28.dk Dimensionerings tabel B52.1](#))

Noter hvilke tabeller der skal benyttes:

- Strømværditabel for kabel (IZ)
- Tabel for omgivelsestemperatur (KFT)
- Tabel for Reduktionsfaktor for samlet fremføring (KFS)

6. Vælg kabel til fast installation (S1)

- a) Bestem KFT korrektionsfaktoren for omgivelsestemperaturen
- b) Bestem KFS reduktionsfaktor for samlet fremføring
- c) KFX 0,5 hvis kabel er omgivet af isolering ellers er KFX 1
- d) Beregn $I_{z\min,S1}$

$$I_{z\min,S1} = \frac{IB(\text{Motorværnet er indstillet på})}{K_{ft} \times K_{fs} \times K_{fx}}$$

- e) Vælg kabel i strømværditabel der har en strømværdi $\geq I_{z\min}$

Husk type og lederantal. Se evt. "[Kabler og tilledninger](#)"

7. Spændingsfald kontrol:

Ved 3-faset installation: $\Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * \sqrt{3}$

Find evt. R_L i "[Kablers modstandsværdier](#)"

Beregning af ledningsspændingsfald i %: $\Delta U = \frac{\Delta U * 100}{U_1}$

Hvis en installation består af flere dele, omregnes ΔU i % og lægges sammen.

Eksempel: $\sum \Delta U = \Delta U_1 \% + \Delta U_2 \% + \Delta U_3 \% = \underline{\text{Max } 5 \%}$

Dimensioneringsvejledning:

8. KB kontrol af S1 skal kontrolleres.

$$Tid_{s1} = \left(\frac{K * S}{Ik_{\min}} \right)^2$$

1. Beregn tiden kablet kan klare $Ik_{\min}$

1. K findes i 60364 tabel 2 eller [Dkjones28.dk Tabel 2 – k-værdier for ledere](#)

2. S kvadratet på S1

3. $Ik_{\min}$ beregnes. Se evt. ” [Ik.min beregning fra kabelskab](#)”

2. Kontroller at sikringen smelter inden kablet tager skade, se smeltekurve for den valgte sikring. Se evt. ” [Smeltesikrings udløserkurver](#)”

b) Kortslutning skal afbryder efter 5 sek. og

$$Tid_{s1} \geq Tid_{sikring}$$

9. Vælg Ie2 reparationsafbryder.

a) Vælg en rep. afbryder efter understående, samt angiv om det er en 2P, 3P, 4P, 5P.

Se evt. ” [Reparationsafbryder](#)”

$$Ie2 \geq Ib$$

10. Opmærkning af din installation

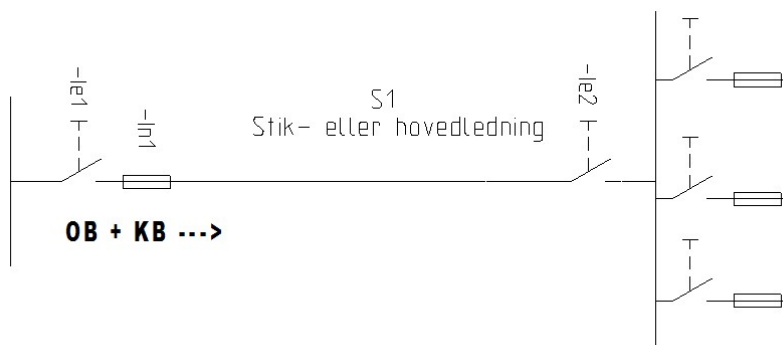
a) Angiv tilhørsforhold (Eks. Motor for ventilator)

b) Angiv max sikring (S1 kortslutningskontrol er lavet ud fra sikringen så i dette tilfælde er det In1)

c) Angiv indstillingsstrøm på termo, som er Ib

Dimensioneringsvejledning:

Dimensionering af stik- og hovedledninger



1. Find den tilsluttede belastningsstrøm $I_{b_{\text{til}}}$:

- Lav et skema der viser belastningsfordelingen, eksempelvis som vist herunder
 - Belastningen fordeles så ens, på de 3 faser som muligt.

Belastninger	L1	L2	L3
Motor eks.	2,7	2,7	2,7
Lys gr. 1	10		
Undertavle	63	63	63
Total $I_{b_{\text{til}}}$	75,7A	65,7A	65,7A

- Find strømmen på en af følgende måder;
 - Aflæs på brugsgenstandens mærkeplade eller i produkt katalog.
 - Hvis ikke oplyst, beregnes som vist i ["Beregning fra effekt til strøm"](#)
 - Grupper til Lys og stikkontakter vælges ofte til 10A (Stikkontakt med afbryder, IHC og Smart-House)

2. Beregn I_b ved at korrigere med S_f

- Vurder S_f ud fra belastningen i en bolig kan S_f være eks. 0,6
- Beregn $I_{b_{\text{stik}}} = I_{b_{\text{til}}} * S_f$

3. Vælg I_{n1} sikring til OB / KB. Sikringen varetager i dette tilfælde både OB og KB

- Vælg sikringens størrelse og type efter: $I_{n1} \geq I_{b_{\text{stik}}}$
Se evt. ["Smeltesikringer størrelser og typer"](#)

- Kontroller selektivitet ved at den største sikring efter overholder $I_{n1} \geq I_{n_{\text{efter}}} * 1,5$

- Kontroller om I_{n1} kan klare evt. motorstart ved af beregne motors startstrøm lagt til den øvrige belastning. Denne strøm skal sikring kunne klare i 5 sekunder.
Se. evt. ["Smeltesikrings udløserkurver"](#)

4. Beregn udvidelsesmuligheden

Dimensioneringsvejledning:

a) Overvej om der skal være en udvidelsesmulighed eller om der evt. er krav om en evt. udvidelse

b) Beregn

$$Uf = \frac{In1 - Ib_{stik}}{In1} * 100$$

5. Vælg Ie1 forsyningsadskiller eller lastadskiller

Dette punkt i dimensioneringen skal vurderes i forhold til den aktuelle situation;

a) En bolig har ingen afbryder foran stikledningen

b) I erhvervsbyggeri kunne der være en last/forsynings adskiller

c) Vælg evt. en adskiller der passer til sikringen. Se evt. "[Forsynings / last adskiller](#)"

6. Vælg kabel til fast installation (S1)

a) Bestem Kft korrektionsfaktor for omgivelsestemperatur, kan findes 60364 tabel B.52.14 eller [Dkjones28.dk tabel B52.14](#)

b) Bestem Kfs korrektionsfaktor for samlet fremføring. Undersøg fremføringen, ligger kablet alene er Kfs 1 ligger kablet sammen med andre kabler anvendes Tabel B52.17 i 60364 eller [Dkjones28.dk Tabel B52.17](#)

c) Beregn $I_{z \min .S1}$ i dette tilfælde er det $In1$ (sikringen) der laver OB.

$$I_{z \min .S1} = \frac{ob(In1)}{Kft * Kfs}$$

d) Bestem oplægning metode "Opl". I 60364 kan den specifikke oplægningsmetode findes i Tabel A.52.3 eller [Tabel A52.3](#)

e) Vælg et kabel eller ledninger til fastinstallation, der har en strømværdi $\geq I_{z \min}$, i Tabellerne B.52.2 – B52.5 60364 eller find dem her [Dkjones28.dk Dimensionerings tabeler](#) .
Husk type og lederantal. Se evt. "[Kabler og tilledninger](#)"

f) Evt. spændingsfald kontrol. Se evt. "[Beregning af spændingsfald](#)"

7. Vælg Ie2 forsyningsadskiller, lastadskiller eller HPFI

Dette punkt i dimensioneringen skal vurderes i forhold til den aktuelle situation;

a) I en bolig kunne Ie2 være en HPFI afbryder som stikledningen slutter i.

b) I et erhvervsbyggeri kunne det være en last/forsynings adskiller ved indgangen i en tavle

c) Vælg evt. en adskiller der passer til sikringen.

Se evt. "[Forsynings / last adskiller](#)"

Se evt. "[HPFI afbrydere](#)"

$$Ie2 \geq Ib_{stik}$$

8. Opmærkning af din installation

a) Angiv tilhørsforhold (Eks. stikledning for tavle A1)

b) Angiv max sikring (S1 er valgt ud fra sikringen så i dette tilfælde er det $In1$)

Formelsamling til dimensioneringen

Beregning fra effekt til strøm

Virkeeffekt (P)

Enfaset: ($U_f = 230V$)

$$I_b = \frac{P}{U_f \bullet \cos\varphi}$$

To faset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{P}{U_n \bullet \cos\varphi}$$

Trefaset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \bullet U_n \bullet \cos\varphi}$$

Tilsyneladende effekt (S)

Enfaset: ($U_f = 230V$)

$$I_b = \frac{S}{U_f}$$

To faset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{S}{U_n}$$

Trefaset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{S}{\sqrt{3} \bullet U_n}$$

Reaktiveffekt (Q)

Enfaset: ($U_f = 230V$)

$$I_b = \frac{Q}{U_f \bullet \sin\varphi}$$

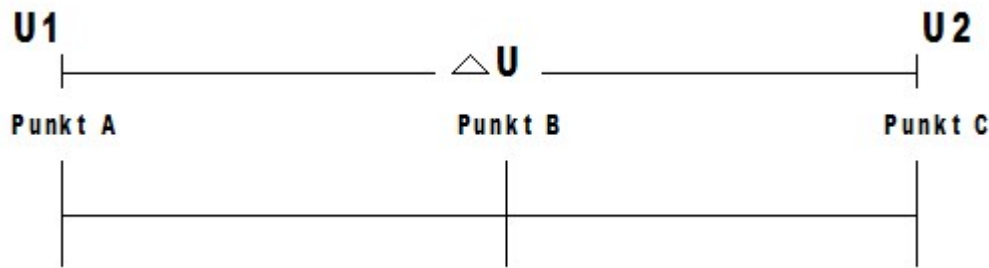
To faset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{Q}{U_n \bullet \sin\varphi}$$

Trefaset: ($U_n = 400V$)

$$I_b = \frac{Q}{\sqrt{3} \bullet U_n \bullet \sin\varphi}$$

Beregning af spændingsfald



ΔU = Forskellen mellem U1 og U2

Beregning ved ledningsspændingsfald: $\Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a \text{ (pr. ledning)}$

Ved 1-faset installation: $\Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * 2$

Ved 2-faset installation: $\Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * 2$

Ved 3-faset installation: $\Delta U = I_B * \cos \phi * \left(\frac{R_L \text{ km}}{1000} \right) * a * \sqrt{3}$

Find evt. R_L i "[Kablers modstandsværdier](#)"

Beregning af ledningsspændingsfald i %: $\Delta U = \frac{\Delta U * 100}{U_1}$

Hvis en installation består af flere dele, omregnes ΔU i % og lægges sammen.

Eksempel: $\sum \Delta U = \Delta U_1 \% + \Delta U_2 \% + \Delta U_3 \% = \underline{\text{Max } 5 \%}$

Dimensioneringsvejledning:

Kortslutningsberegning

Kortslutninger i TT systemet

Eksempel med Z som 1 Ω

- $I_{k_{3f}}$ $I_{k_{3f}} = \frac{U_n}{Z * \sqrt{3}}$ $I_{k_{3f}} = \frac{400}{1 * \sqrt{3}} = 230A$

- $I_{k_{2f}}$ $I_{k_{2f}} = \frac{U_n}{Z * 2}$ $I_{k_{2f}} = \frac{400}{1 * 2} = 200A$

- $I_{k_{fn}}$ $I_{k_{fn}} = \frac{U_f}{Z * 2}$ $I_{k_{fn}} = \frac{230}{1 * 2} = 115A$

$Størstekortslutningsstrøm = I_{k_{3f}} = I_{k_{\max}}$ $Mindstekortslutningsstrøm = I_{k_{fn}} = I_{k_{\min}}$

Dimensioneringsvejledning:

$I_{k,max}$ beregning

Anvendelse:

$I_{k,max}$ anvendes bl.a. til at afgøre om tavlekomponenter ² kan klare den energi der kan opstå ved en kortslutning det sted, hvor de er placeret.

Beregning af $I_{k,max}$ frem til eks. en tavle

1. Find $I_{k,max}$ og $\cos\phi$ ved forsyningspunkt. Ifølge Fællesregulativet er $I_{k,max} = 16\text{kA}$ og $\cos\phi = 0,3$ induktiv ved kabelskabet.
2. Beregn den samlede modstand frem til forsyningspunktet.

$$Z_{fors.} = \frac{U_n}{I_{k,max} * \sqrt{3}}$$

3. Beregn den ohmske modstand frem til forsyningspunktet.

$$R_{fors.} = Z_{fors.} * \cos\phi$$

4. Beregn den induktive modstand frem til forsyningspunktet.

$$X_{fors.} = \sqrt{Z_{fors.}^2 - R_{fors.}^2}$$

5. Beregn den ohmske og induktive modstand i den valgte stikledning.
Se evt. "[Kablers modstandsværdier](#)"

$$R_{stikk} = \frac{R_{kabel.km} * l_{ængde_m}}{1000} \quad X_{stikk} = \frac{X_{kabel.km} * l_{ængde_m}}{1000}$$

6. Beregn den samlede modstand frem til tavlen

$$Z_{tavle.Ik.max} = \sqrt{(R_{fors.} + R_{stikk})^2 + (X_{fors.} + X_{stikk})^2}$$

7. Beregn $I_{k,max.tavle}$

$$I_{k,max.tavle} = \frac{U_n}{Z_{tavle.Ik.max} * \sqrt{3}}$$

² Automatsikringer, gruppeafbryder og fejlstrømsafbryder

Dimensioneringsvejledning:

Tavle komponenter og I_{kmax}

- Alle komponenter er mærket med den kortslutningsstrøm de kan klare, tjek i datablad.
 - Se evt. www.solar.dk
 - Gå ind på weblink
 - Brugernavn: skole, Adgangskode: elever
 - Klik på indkøbskurv og find komponent oplysninger/ eller find datablad andre steder.

- Automatsikring
 - Dette datablad viser at denne komponent kan side i en tavle med en I_{kmax} på 6kA
 - I alle boligtavler kan der regnes med en I_{kmax} på 6kA jf. Fællesregulativet
 - Hvis I_{kmax} er større end 6kA. Skal der laves backupbeskyttelse for den viste komponent.

AUTOMATSIKRING C 10A 3P+N 6KA

EAN:	54.13656.811992
Grossistnr.:	08.22.102.717
Varetekst:	AUTOMATSIKRING C 10A 3P+N 6KA
Mellem beskrivelse:	Automatsikring C 10A 3P+N 6kA effekttab 4,68W 230/400V AC, 72 mm bred
Gruppe:	2220 - AUTOMATSIKRINGER
UNSPSC:	39121603
ALEM 09:	
Varetype:	099 - 996 SOLAR PLUS AUTOMATSIKRINGER C, 6KA
RoHS kompatibel:	Ikke specificeret
Leverandør:	SOLAR
Type betegnelse:	681199
Minimum køb:	1
Kabelafsk.:	Nej



Back up beskyttelse

Dette betyder at man begrænser sin kortslutningsstrøm ved at placere f.eks. en smelte sikring foran den komponent der ikke kan klare I_{kmax}

Eks. ved en kortslutningsstrøm på 12kA vil en 25A D02 begrænse strømmen til 2,9kA

Dimensioneringsvejledning:

$I_{k,min}$ beregning fra kabelskab

Anvendelse:

$I_{k,min}$ anvendes til, at afgøre om den beskyttelse, der sidder foran et kabel, beskytter kablet med den energi det udsættes for ved en kortslutning. Se evt. SBei §434.3

Beregning af $I_{k,min}$

$I_{k,min}$ ved forsyningspunktet/ kabelskabet er ifølge Fællesregulativet $5 \times I_n$ og en $\cos \varphi$ på 1. Derfor vil der i understående beregninger blive set bort fra induktansen (X værdi for kablet)

1. Beregn den ohmske modstand frem til forsyningspunktet.

$$R_{fors.} = \frac{U_f}{I_{k,min. fors}}$$

2. Beregn den ohmske modstand i det valgte kabel. I denne beregning ganges der med 2 fordi Fase/Nul (frem og tilbage). Derforuden ganges der med 1,5 (50%), for at sikre en effektiv $I_{k,min}$. (Løse forbindelser og samt ændret modstand i kablet pga. varme)

Hvis der er flere kabler frem til det sted $I_{k,min}$ ønskes beregnet, udføres understående beregning for hvert kabel.

Se evt. "[Kablernes modstandsværdier](#)"

$$R_{stikk} = \frac{R_{kabel.km}}{1000} * længde_m * 2 * 1,5$$

3. Beregn den samlede modstand frem til tavlen.

$$R_{tot I_{k,min}} = R_{fors.} + R_{stik}$$

4. Beregn nu $I_{k,min}$

$$I_{k,min} = \frac{U_f}{R_{tot I_{k,min}}}$$

Dimensioneringsvejledning:

$I_{k,min}$ beregning fra transformer

Anvendelse:

$I_{k,min}$ anvendes til at afgøre om den beskyttelse, der er foran et kabel, at kablet ikke får større energi igennem sig end det kan klare se SBei §434.3

Beregning af $I_{k,min}$

$I_{k,min}$ ved transformeren er den samme som $I_{k,max}$, det samme gælder for $\cos\phi$. Disse oplysninger fås af det lokale forsyningsselskab.

1. Beregn den samlede modstand frem til forsyningspunktet.

$$Z_{fors.} = \frac{U_f}{I_{k,min}}$$

2. Beregn den ohmske modstand frem til forsyningspunktet.

$$R_{fors.} = Z_{fors.} * \cos\phi$$

3. Beregn den induktive modstand frem til forsyningspunktet

$$X_{fors.} = \sqrt{Z_{fors.}^2 - R_{fors.}^2}$$

4. Beregn den ohmske og den induktive modstand i den valgte kabel. I denne beregning ganges der med 2 fordi Fase/Nul (frem og tilbage). Derforuden ganges den ohmske modstand, med 1,5 (50%), for at sikre en effektiv $I_{k,min}$. (Løse forbindelser og varme i kabel)

Hvis der er flere kabler frem til det sted $I_{k,min}$ ønskes beregnet, udføres understående beregning for hvert kabel.

Se evt. "[Kablers modstandsværdier](#)"

$$R_{stikk} = \frac{R_{kabel.km}}{1000} * længde_m * 2 * 1,5$$

$$X_{stikk} = \frac{X_{kabel.km}}{1000} * længde_m * 2$$

5. Beregn den samlede modstand frem til tavlen

$$Z_{tavle.Ik.min} = \sqrt{(R_{fors.} + R_{stikk})^2 + (X_{fors.} + X_{stikk})^2}$$

Overstående kan

regnes i en' formel, hvor R og X værdierne ganges med (2*1,5 og 2), se herunder.

$$Z_{tavle.Ik.min} = \sqrt{(R_{traffo} + (R_{stikk} * 2 * 1,5))^2 + (X_{traffo} + (X_{stikk.min} * 2))^2}$$

6. Beregn nu $I_{k,min}$

$$I_{k,min.tavle} = \frac{U_f}{Z_{tavle.Ik.min}}$$

Dimensioneringsvejledning:

Datablade og div.

Smeltesikringer, størrelser og typer

Smeltesikringer									
	Neozed			NH sikringer		Diazed			Farve
Amp	D01	D02	D03	DIN00	DIN01	DZ II	DZ III	DZ IV	
2	Ja					Ja			Rose
4	Ja					Ja			Brun
6	Ja			Ja		Ja			Grøn
10	Ja			Ja		Ja			Rød
13	Ja								Sort
16	Ja			Ja		Ja			Grå
20		Ja		Ja		Ja			Blå
25		Ja		Ja		Ja			Gul
32				Ja					Sort
35		Ja		Ja	Ja		Ja		Sort
40				Ja	Ja				Sort
50		Ja		Ja	Ja		Ja		Hvid
63		Ja		Ja	Ja		Ja		Kobber
80			Ja	Ja	Ja			Ja	Sølv
100			Ja	Ja	Ja			Ja	Rød
125				Ja	Ja				
160				Ja	Ja				
200					Ja				
224					Ja				
250					Ja				
Neozed, Diazed og NH sikringer er med gG (gl) karakteristik iht IEC. Bokstavers betydning; g = beskytter mod overbelastning og kortslutning, L = beskytter ledninger. Kortslutningsbrydeevne: D0 = 50kA, DZ = 50kA, NH = 120kA									

Dimensioneringsvejledning:

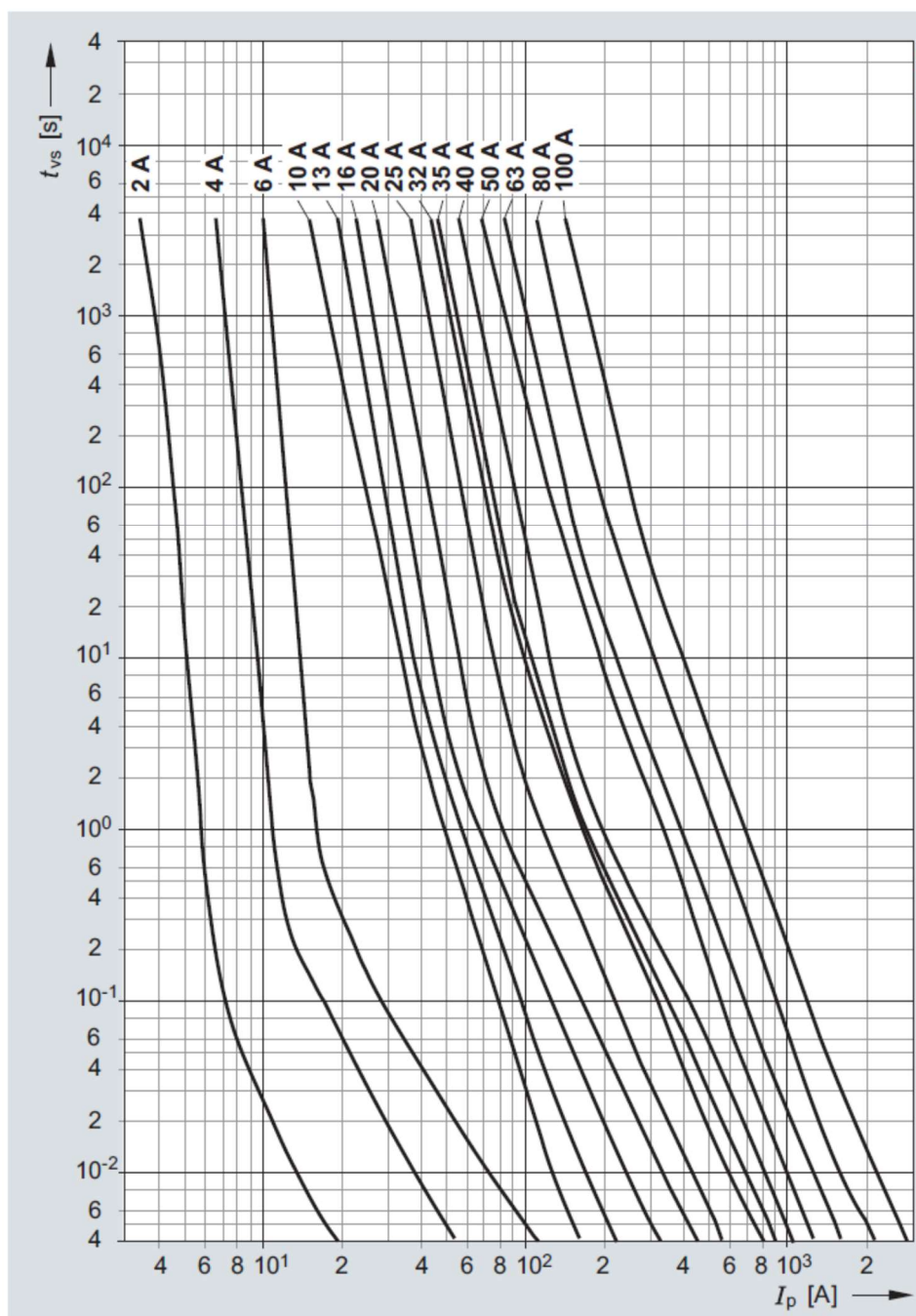
Smeltesikrings udløserkurver

D0 sikrings smeltetid

Series 5SE2

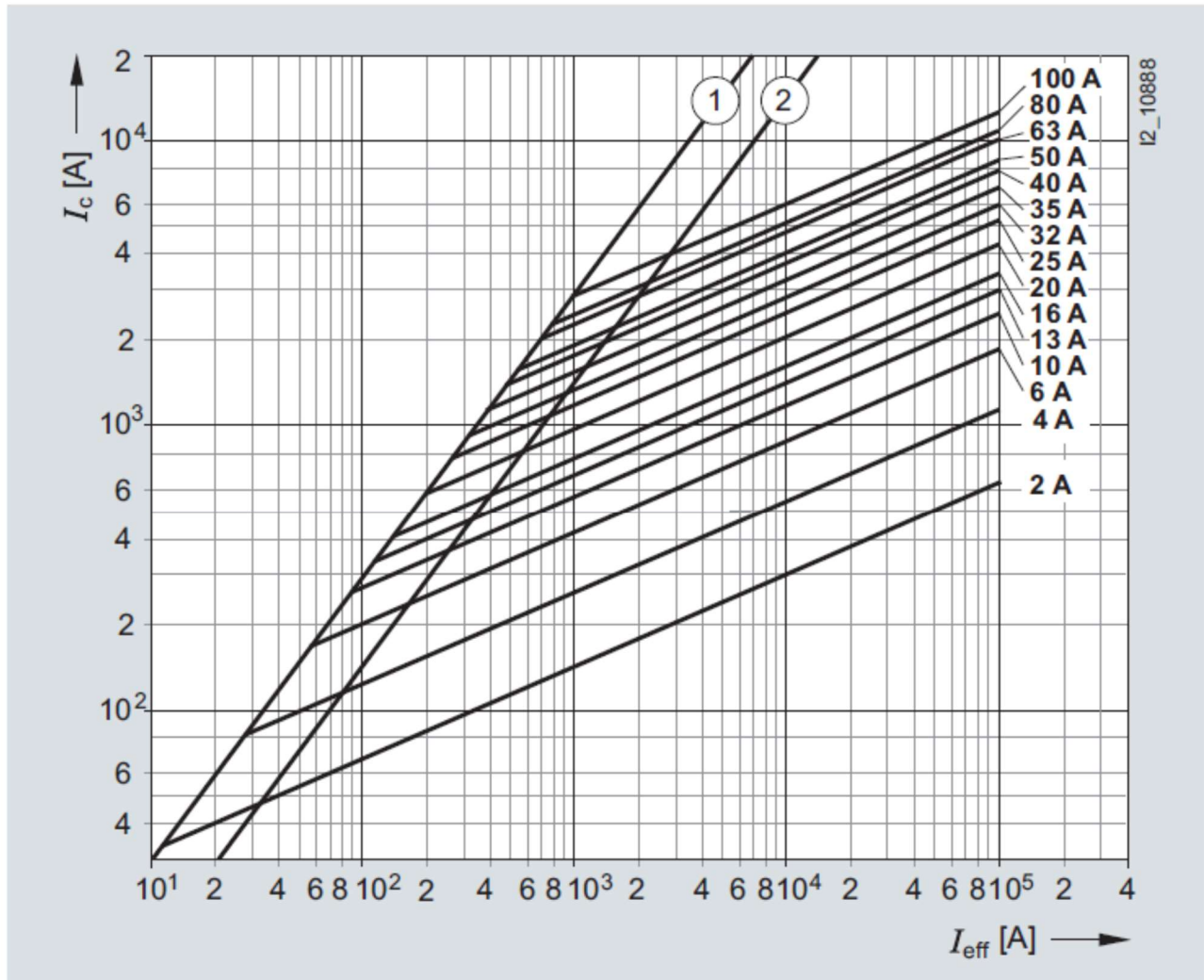
Sizes: D01, D02, D03
Operational class: gG
Rated voltage: 400 V AC/250 V DC
Rated current: 2 ... 100 A

Time/current characteristics diagram



D0 sikrings strømbegrænsende effekt

Current limitation diagram



- ① Peak short-circuit current with largest DC component
- ② Peak short-circuit current without DC component

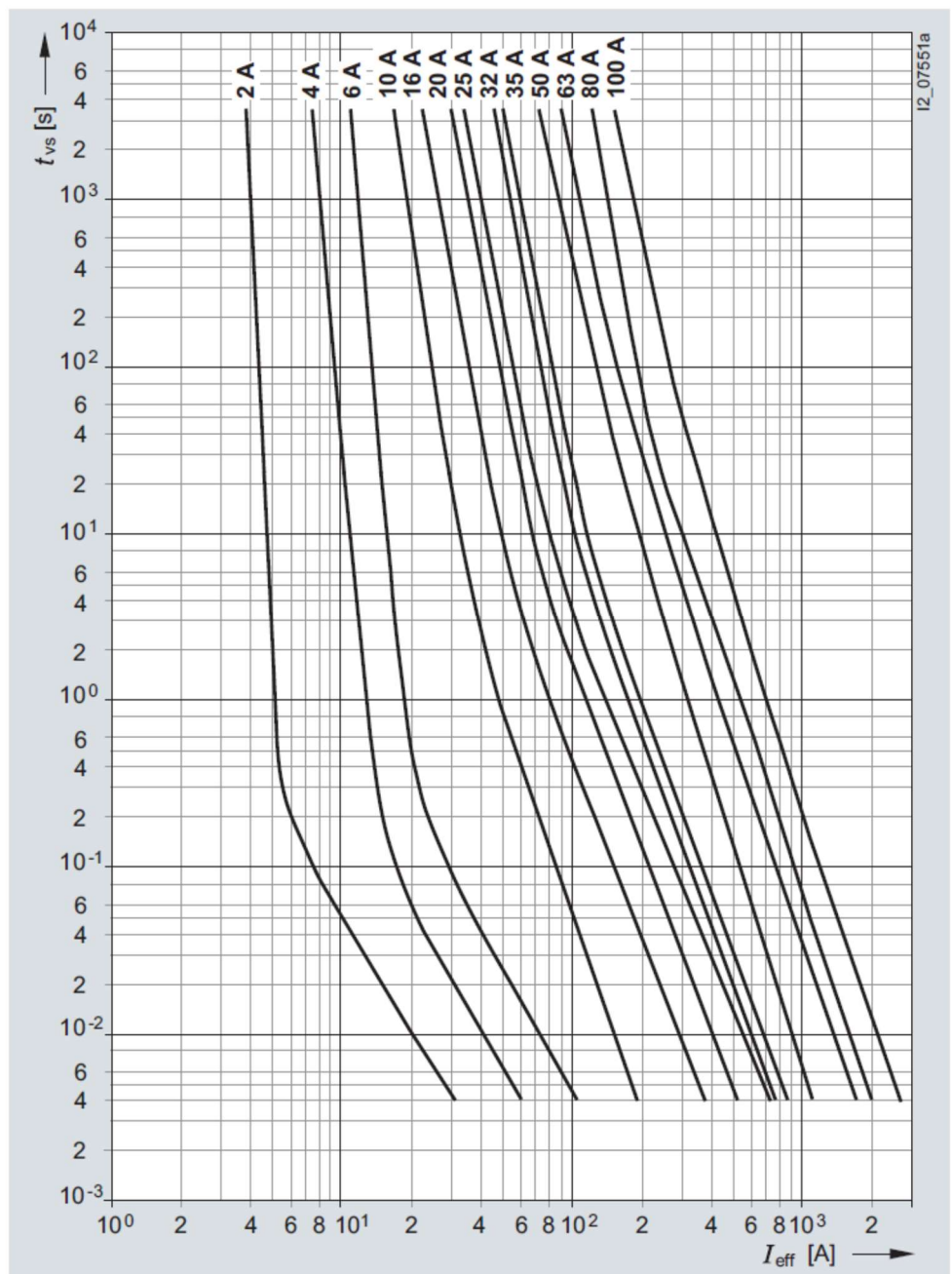
DZ sikringsers smeltetid

DIAZED fuse systems, 5SA, 5SB, 5SC, 5SD

Series 5SB2, 5SB4, 5SC2

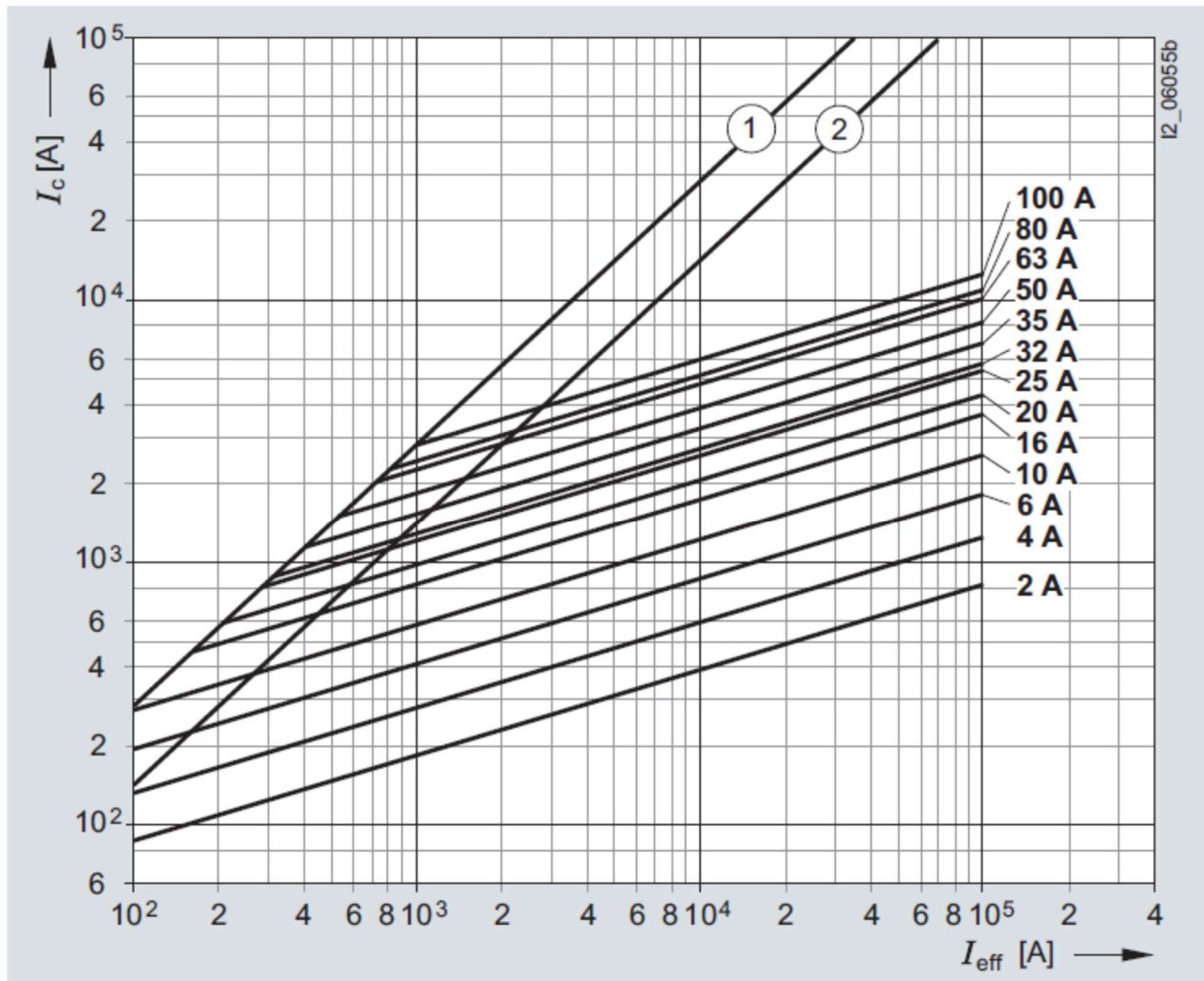
Size: DII, DIII, DIV
Operational class: gG
Rated voltage: 500 V AC/500 V DC
Rated current: 2 ... 100 A

Time/current characteristics diagram



DZ sikringsers strømbegrænsende effekt

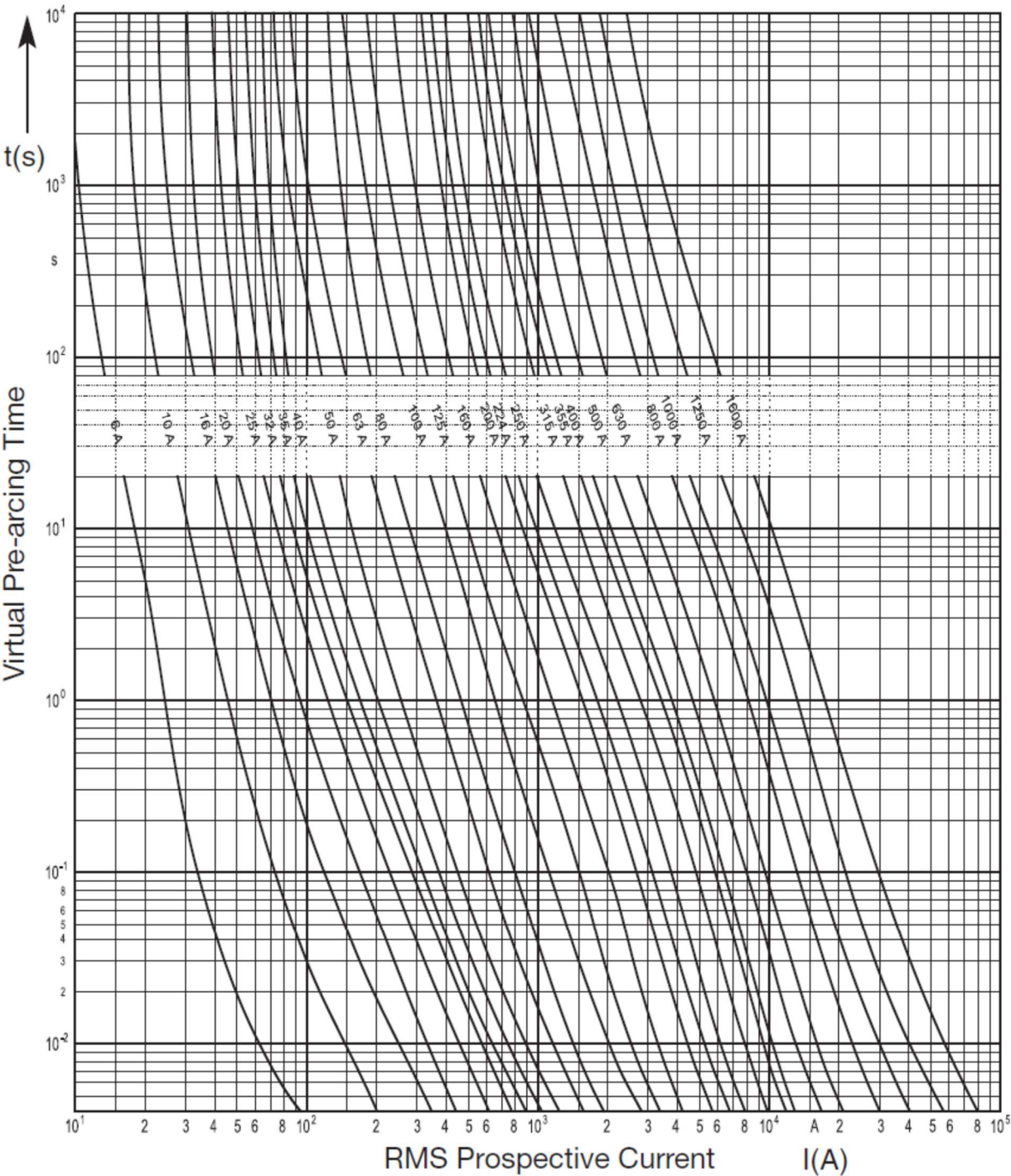
Current limitation diagram



- ① Peak short-circuit current with largest DC component
- ② Peak short-circuit current without DC component

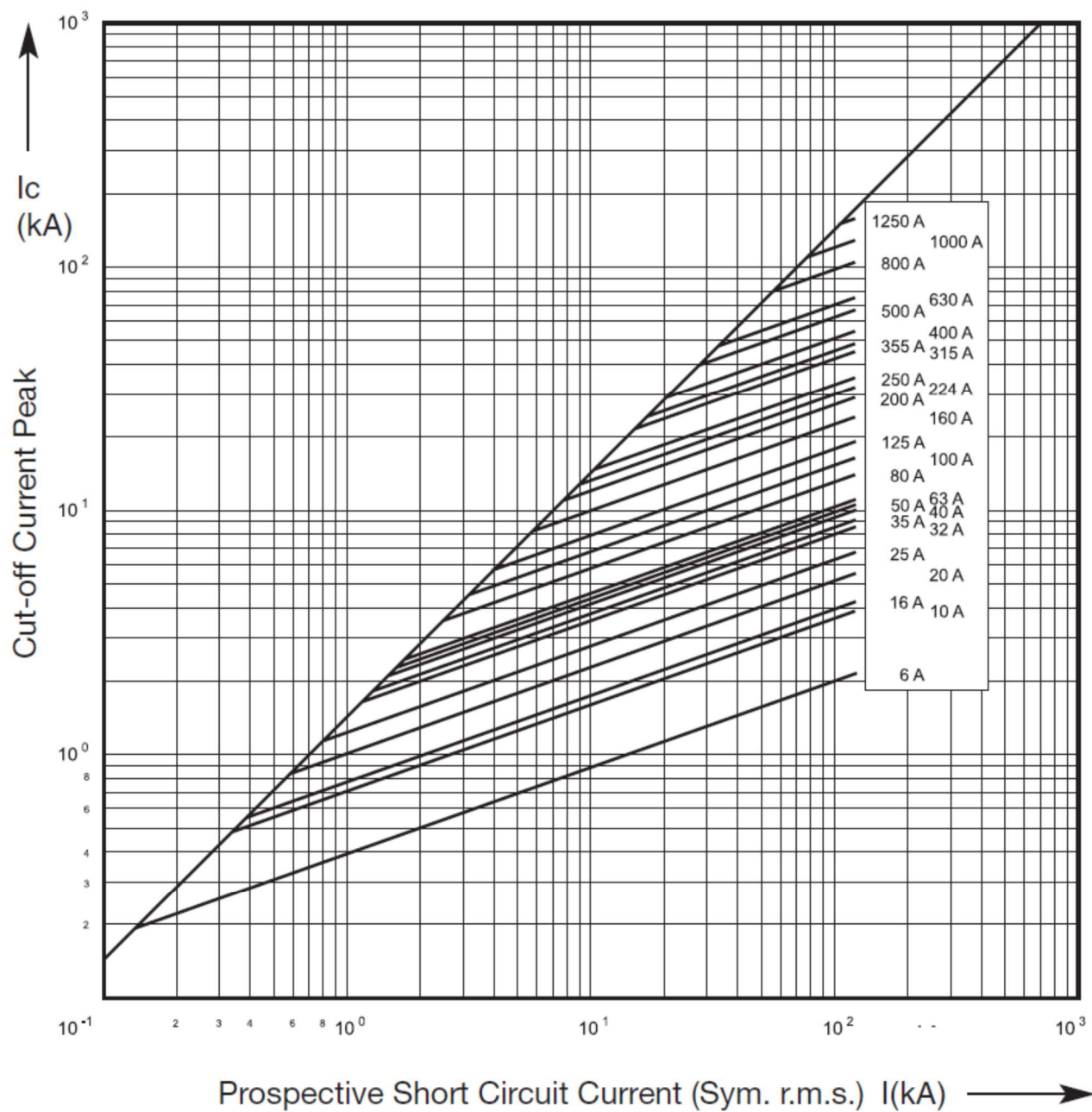
NH sikrings smeltetid

Characteristics Rated Voltage AC 500 V



NH sikringsers strømbegrænsende effekt

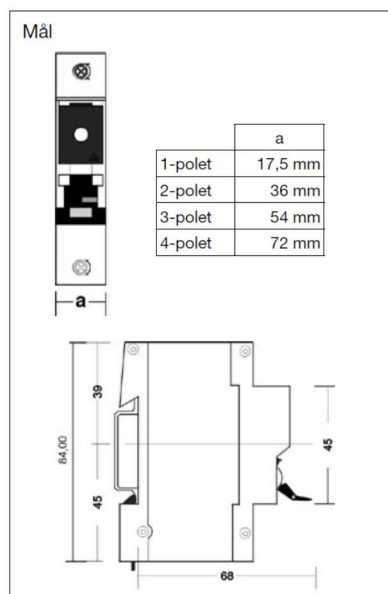
CS





DIN-skinnemateriel

Produkt-data



61-012 (1 pol + N)



Tekniske data:

Poler	Mærke- strøm	Bredde (mm)	Vægt (kg)	Pakning størrelse	Modul størrelse
1	1x16 A	17,5	0,09	12	1
2	2x16 A	36	0,17	6	2
3	3x16 A	54	0,26	4	3
1p+N	1x16 A+N	36	0,17	6	2
3p+N	3x16 A+N	72	0,34	3	4

Effekttab (i watt)

Pol	6 A	10 A	13 A	16 A
1	1,0	1,6	2,4	2,3
2	2,1	3,4	4,8	4,8
3	3,3	5,0	7,3	7,3
1P+N	1,1	1,7	2,6	2,6
3P+N	3,4	5,2	7,5	7,5

Korrektionsfaktor for indvendige tavler, ved 40°C omgivelsestemperatur = 0,9

Kortslutningsniveau: 50 kA

Sikringsskuffer

Pakningsstørrelse: 10 magasiner.
1 magasin indeholder 6 stk. sikringsskuffer.
Sikringsskufferne leveres uden sikring.

Udskiftes sikringsskuffen med en reserve-
skuffe, undgås berøring af den varme sikring.
Magasinet kan monteres på DIN-skinne.

Aluminiumskabel

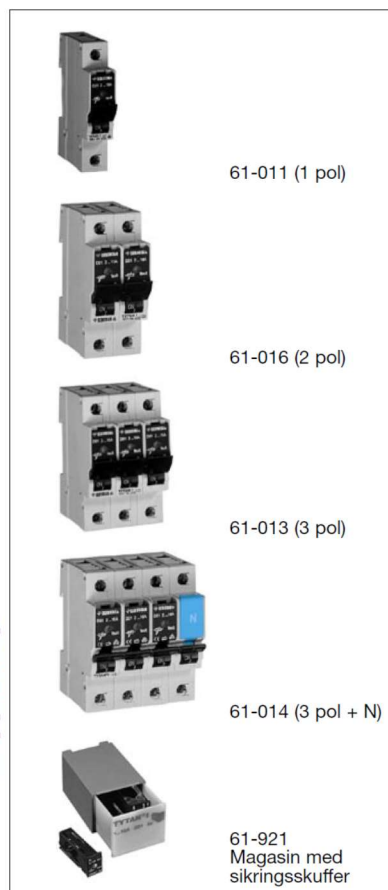
Ved forskriftsmæssig behandling af alu-leder
kan aluminiumskabel tilsluttes direkte.

TYTAN I gruppeafbrydere

- Til DO 1 sikringer 2-16 A
- Blinkmelder i sikringsskuffen
- 400 V~ 16A AC22 50 kA eff
- Indstillelig pasindsats

TYTAN I gruppeafbrydere for-
synes med en sikringsskuffe,
som med et let tryk frigøres fra
afbryderen. Dette betyder, at
sikringen kan udskiftes med en
reserve-sikringsskuffe, uden at
man behøver at berøre den varme
sikring.

Sikringsskuffen er en standard
type, som passer til alle DO1
sikringer fra 2-16 A.



Bestillingsnr.:

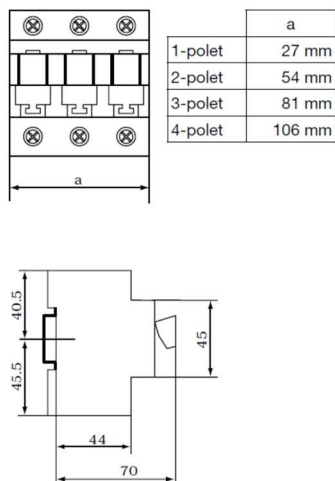
Produkt	Type	EAN-nr.
1 pol	61-011	5703102 006073
2 pol	61-016	5703102 006110
3 pol	61-013	5703102 006097
1 pol + N	61-012	5703102 006080
3 pol + N	61-014	5703102 006103

Sikringsskuffer med blinkmelder
Magasin 2-16A 61-921 5703102 006127
1 magasin indeholder 6 stk. sikringsskuffer

DIN-skinnemateriel

Produkt-data

Mål



61-004



Tekniske data:

Poler	Mærke- strøm	Bredde (mm)	Vægt (kg)	Pakning størrelse	Nærmeste modulstr.
1	1x63 A	27	0,12	12	2
2	2x63 A	54	0,23	6	3
3	3x63 A	81	0,35	4	5
1+N	1x63 A+N	54	0,25	6	3
3+N	3x63 A+N	106	0,48	3	6

Til plombering med lås

3	3x63A	89	0,43	3	5
3+N	3x63A+N	115	0,56	2	7

Effekttab (i watt)

	25 A	35 A	50 A	63 A
1	2,88	3,36	4,85	6,68
1+N	3,02	4,56	5,46	7,62
2	5,75	6,51	9,70	13,36
3	8,63	9,77	14,55	20,03
3+N	8,63	9,77	14,55	20,03
N	0,15	0,30	0,61	0,96

Målinger er foretaget med DO 400V (AC) sikringer.

Sikringsskuffer

Pakningsstørrelse: 12 magasiner.

1 magasin indeholder 3 stk. sikringsskuffer, sikringer og pasindsatse.

Udskiftes sikringsskuffen med en reserve-skuffe, undgås berøring af den varme sikring.

Kortslutningsholdbarhed: Max 50 kA.

Gruppeafbryderne har et ekstremt lavt støj-niveau ved udkobling af belastninger, og vil dermed ikke påvirke f.eks. EDB installationer.

Aflåsning af en gruppeafbryder gøres enkelt og let med en blokeringskuffe. Bemærk at der er forskellige nøgler til hver farve.

Aluminiumskabel

Ved forskriftsmæssig behandling af alu-leder kan aluminiumskabel tilsluttes direkte.

TYTAN II gruppeafbrydere

- Udskiftelige sikringsskuffer uden brug af værktøj
- Blinkmelder i sikringsskuffen
- Specielle kryds/kærv løfte-klemmer 1,5...35² kabel
- Kortslutningsholdbarhed: Max 50 kA
- 100 % vedvarende belastning (ingen reduktionsfaktorer)

Bestillingsnr.:

Produkt Type EAN-nr.

63A grundmodul:

1 pol	61-001	5703102 002693
2 pol	61-006	5703102 002730
3 pol	61-003	5703102 002716
1 pol + N	61-002	5703102 002709
3 pol + N	61-004	5703102 002723
3 pol	61-007	5703102 002747
3 pol + N	61-008	5703102 002754

Sikringsskuffer med blinkmelder:

3 x 2 A	61-910	5703102 002822
3 x 4 A	61-911	5703102 002839
3 x 6 A	61-912	5703102 002846
3 x 10 A	61-913	5703102 002853
3 x 13 A	61-920	5703102 003041
3 x 16 A	61-914	5703102 002860
3 x 20 A	61-915	5703102 002877
3 x 25 A	61-916	5703102 002884
3 x 35 A	61-917	5703102 002891
3 x 50 A	61-918	5703102 002907
3 x 63 A	61-919	5703102 002914

Blokeringskuffe med nøgle:

Sort	61-901	5703102 002761
Blå	61-902	5703102 002778
Grøn	61-903	5703102 002785
Gul	61-904	5703102 002792
Rød	61-905	5703102 002808

Kunststof Dobbelt- klemme	61-909	5703102 002990
	2013	5703102 005441

61N001_01_990603U1128_R3

Kabler og tilledninger

Kabeltyper fra NKT			
Fast installation			
Leder antal og kvadrat	NOIKLX (Normal)	NOAKLX (gnaverbeskyttelse)	PVIKXJ
3G1,5 mm ²	Ja	Ja	Ja
4G1,5 mm ²	Ja	Ja	Ja
7G1,5 mm ²	Ja	Ja	Ja
3G2,5 mm ²	Ja	Ja	Ja
5G2,5 mm ²	Ja	Ja	Ja
7G2,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
4G4 mm ²	ja	Nej	Nej
5G4 mm ²	Ja	Ja	Nej
4G6mm ²	Ja	Ja	Nej
5G6mm ²	ja	Ja	Nej
4G10mm ²	Ja	Ja	Nej
5G10mm ²	Ja	Ja	Nej
4G16mm ²	Ja	ja	Nej
5G16mm ²	Ja	Ja	Nej
4X4 mm ²	Ja	Nej	Nej
4X6mm ²	Ja	Ja	Nej
4X10mm ²	Ja	Ja	Nej
4X16mm ²	Ja	Ja	Nej
NOIKLX: Hvor der ønskes/kræves et halogenfrit og miljøvenligt kabel. I overensstemmelse med SB afsnit 6:2001. Til fast installation i tørre og våde rum samt i det fri. Kan lægges i jorden. Kan indmures og indstøbes direkte. Uegnet til indstøbning i vibreret beton. Lederisolationen er ikke egnet til direkte lyseksposering. Må kun installeres af en autoriseret elinstallatør. NOAKLX: Hvor der kræves/ønskes halogenfri og miljøvenlige kabler med ekstra mekanisk beskyttelse. I bygninger, i kanaler, i fri luft og i jorden. Kabeltypen opfylder kravet til gnaverbeskyttelse i SB afsnit 6:2001, stykke 522.10. Lederisolationen er ikke egnet til direkte lyseksposering. Må kun installeres af en autoriseret elinstallatør. PVIKXJ: I overensstemmelse med SB afsnit 6:2001. Til fast installation i tørre og våde rum samt i det fri. Kan lægges i jorden. Kan indmures og indstøbes direkte. Lederisolation er ikke egnet til direkte lyseksposering. Må kun installeres af en autoriseret elinstallatør			

Kabeltyper fra NKT			
Tilledning			
Leder antal og kvadrat	H07RN-F (Gl: GKSOJ)	H05VV-F (Gl: PKAJ)	H03VV-F (Gl: PKLJ)
3G0,75mm ²	Nej	Ja	Ja
4G0,75mm ²	Nej	Ja	Nej
5G0,75mm ²	Nej	Ja	Nej
7G0,75mm ²	Nej	Ja	Nej
3G1mm ²	Nej	Ja	Nej
4G1mm ²	Ja	Ja	Nej
5G1mm ²	Ja	Ja	Nej
3G1,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
4G1,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
5G1,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
3G2,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
5G2,5 mm ²	Ja	Ja	Nej
5G4 mm ²	Ja	Nej	Nej
H07RN-F (Gummikabel): Tilledning til brugsgenstande i overensstemmelse med SB afsnit 6:2001, hvor der er risiko for kortvarige påvirkninger fra olie, benzin o.l. Ledningstypen er egnet til langvarig anvendelse i det fri. < 1,5mm²: Må kun installeres af en autoriseret elinstallatør. H05VV-F (Plastkappe): Tilledninger til brugsgenstande i overensstemmelse med SB afsnit 6:2001. Indre ledninger i brugsgenstande, belysningsgenstande m.v. i henhold til konstruktionsforskrifterne. Ledningstypen er ikke egnet til langvarig anvendelse i det fri. < 1,5mm²: Må kun installeres af en autoriseret elinstallatør. H03VV-F (Plastkappe): Tilledninger til brugsgenstande i overensstemmelse med SB afsnit 6:2001. Indre ledninger i brugsgenstande, belysningsgenstande m.v. i henhold til konstruktionsforskrifterne. Ledningstypen er ikke egnet til udendørs brug.			

Hvis ikke det ønskede kabel ikke findes henvises til <http://www.nktcables.com>

Dimensioneringsvejledning:

Kabelers modstandsværdier

Dette er fra NKT's tekniske katalog

S1 Fast installation, R værdi



Tabel 13: Vekselstrømsmodstand R_1 ved 20°C for 3-, 4- og 5-leder kabler med klasse 1- og 2 ledere

Tabellen angiver vekselstrømsmodstanden i ohm/km

Værdierne for større tværsnit og frekvenser over 50 Hz kan være behæftet med nogen usikkerhed.

Tværsnit mm ²	Frekvens							
	50 Hz	100 Hz	150 Hz	200 Hz	250 Hz	300 Hz	350 Hz	400 Hz
	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km
Kobber								
1,5	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10
2,5	7,410	7,410	7,410	7,410	7,410	7,410	7,410	7,410
4	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610
6	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080
10	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830	1,840	1,840	1,840
16	1,150	1,150	1,150	1,150	1,160	1,160	1,160	1,160
25	0,727	0,728	0,730	0,733	0,736	0,740	0,745	0,750
35	0,525	0,526	0,530	0,534	0,539	0,546	0,553	0,561
50	0,388	0,390	0,393	0,397	0,402	0,408	0,416	0,424
70	0,269	0,272	0,276	0,282	0,289	0,298	0,307	0,317
95	0,194	0,198	0,204	0,212	0,222	0,232	0,243	0,254
120	0,155	0,160	0,167	0,176	0,187	0,198	0,209	0,221
150	0,126	0,132	0,140	0,151	0,162	0,173	0,184	0,195
185	0,1017	0,1087	0,1186	0,1297	0,1411	0,1523	0,1629	0,1728
240	0,0787	0,0872	0,0981	0,1095	0,1204	0,1306	0,1397	0,1480
Aluminium								
16	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,920	1,920
25	1,200	1,200	1,200	1,210	1,210	1,210	1,210	1,220
35	0,868	0,869	0,870	0,872	0,875	0,878	0,881	0,885
50	0,641	0,642	0,644	0,647	0,650	0,654	0,659	0,664
70	0,444	0,445	0,448	0,452	0,456	0,462	0,469	0,476
95	0,321	0,323	0,327	0,332	0,339	0,347	0,355	0,364
120	0,254	0,257	0,262	0,268	0,276	0,285	0,295	0,306
150	0,207	0,211	0,217	0,224	0,233	0,243	0,254	0,265
185	0,166	0,170	0,177	0,186	0,196	0,206	0,217	0,229
240	0,127	0,133	0,141	0,152	0,163	0,174	0,185	0,196
300	0,103	0,110	0,119	0,130	0,142	0,153	0,164	0,174

Værdierne er beregnet i henhold til IEC 60287-1-1.

Dimensioneringsvejledning:

S1 Fast installation, X værdi



Tabel 17: Reaktans X_1 i ved 50 Hz for 3-, 4- og 5-leder kabler

Tabellen angiver reaktansen i ohm/km.

Tværsnit	Kabelform						
	NOIKLX® PVIKX® NOIKX® NOIKX® FLEX	NOIKLX® PVIKX® NOIKX® NOIKX® FLEX	NOIKLX® PVIKX® NOIKX® NOIKX® FLEX	NOIK®-AL-M NOIK®-AL-S NOBH®-AL-S PEX-M-AL™ ^{a)}	NOIK®-AL-M	NOSP-CU™ NOSP-AL™	NOSP-CU™ NOSP-AL™
mm²	3-leder	4-leder	5-leder	4-leder	5-leder	3-leder	4-leder
1,5	0,103	0,110	0,113				
2,5	0,095	0,102	0,105			0,095	
4	0,089	0,096	0,099			0,089	
6	0,087	0,094	0,097			0,087	
10	0,082	0,089	0,092			0,082	
16	0,078	0,085	0,088	0,069	0,072	0,078	
25	0,079	0,086	0,089	0,084	0,087	0,077	
35	0,074	0,082	0,085	0,082		0,070	
50		0,084		0,081		0,074	0,080
70		0,081		0,080		0,073	0,079
95		0,082		0,078		0,071	0,077
120		0,082		0,077		0,070	0,077
150		0,084		0,078		0,071	0,077
185		0,082		0,078		0,071	0,077
240		0,083		0,077		0,070	0,077
300				0,077			

a. Kabelformen må ikke umiddelbart anvendes i installationer omfattet af SB afsnit 6: 2001

Tabel 18: Reaktans X_1 ved 50 Hz for 3-, 4- og 5-leder armerede kabler.

Tabellerne angiver reaktansen i ohm/km

Tværsnit	Kabelform		
	NOAKLX®, NOAKX®, PAPLX®	NOAKLX®, NOAKX®, PAPLX®	NOAKLX®, NOAKX®, PAPLX®
mm²	3-leder	4-leder	5-leder
1,5	0,129	0,138	0,141
2,5	0,119	0,128	0,131
4	0,111	0,120	0,124
6	0,109	0,118	0,121
10	0,103	0,111	0,115
16	0,098	0,106	0,110
25	0,099	0,108	0,111
35	0,093	0,103	0,106
50		0,105	
70		0,101	
95		0,103	
120		0,103	

Dimensioneringsvejledning:

S2 Tilledning, R værdi

Tabel 16: Vekselstrømsmodstand R_1 ved 20°C for 3-, 4- og 5-leder kabler og ledninger med klasse 5-ledere.

Tværsnit mm ²	Frekvens							
	50Hz	100Hz	150Hz	200Hz	250Hz	300Hz	350Hz	400Hz
	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km	ohm/km
Kobber								
0,75	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
1	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50
1,5	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30
2,5	7,980	7,980	7,980	7,980	7,981	7,981	7,981	7,981
4	4,950	4,950	4,950	4,951	4,951	4,951	4,951	4,951
6	3,300	3,300	3,301	3,301	3,302	3,303	3,305	3,307
10	1,910	1,910	1,911	1,912	1,913	1,914	1,918	1,922
16	1,210	1,211	1,212	1,213	1,215	1,218	1,224	1,231
25	0,7803	0,7814	0,7831	0,7854	0,7884	0,7921	0,8012	0,8126
35	0,5545	0,5561	0,5587	0,5623	0,5669	0,5723	0,5858	0,6023
50	0,3868	0,3891	0,3928	0,3980	0,4044	0,4120	0,4301	0,4513
70	0,2732	0,2766	0,2821	0,2895	0,2986	0,3089	0,3325	0,3580
95	0,2076	0,2121	0,2193	0,2288	0,2398	0,2520	0,2782	0,3048
120	0,1630	0,1689	0,1780	0,1893	0,2021	0,2156	0,2428	0,2686
150	0,1315	0,1386	0,1491	0,1617	0,1751	0,1887	0,2148	0,2382
185	0,1091	0,1174	0,1292	0,1426	0,1562	0,1694	0,1936	0,2142
240	0,0841	0,0945	0,1078	0,1216	0,1347	0,1466	0,1670	0,1831
300	0,0691	0,0809	0,0948	0,1080	0,1199	0,1303	0,1469	0,1590

Værdierne er beregnet i henhold til IEC 60287-1-1.

Dimensioneringsvejledning:

Kontaktor og termorelæ

Danfoss

Datablad

Kontaktorer CI 6 - 50

Bestilling

Motorværn (kontaktor CI 6-50 + termorelæ TI 16C-80 + kapsling) 3 x 380-415 V

Motor ⁴⁾		Termorelæ			Kontaktor		Max. forsikr. ¹⁾		Kapsling				Startkontakt	
Effekt	Fuldlaststrøm	Område	Type	Best. nr.	Type	Best. nr.	gl, gL, gG	gl, gL, gG	med stop-reset		med start-stop/reset		Type	Best. nr.
kW	A	A					Type 2	Type 1	Type	Best. nr.	Type	Best. nr.		
0.09	0.35	0.27 - 0.42	TI 16C	047H0202	CI 6	037H0015	2	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.12	0.46	0.4 - 0.62	TI 16C	047H0203	CI 6	037H0015	2	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.18	0.62	0.4 - 0.62	TI 16C	047H0203	CI 6	037H0015	2	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.25	0.82	0.6 - 0.92	TI 16C	047H0204	CI 6	037H0015	4	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.37	1.3	0.85 - 1.3	TI 16C	047H0205	CI 6	037H0015	4	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.55	1.7	1.2 - 1.9	TI 16C	047H0206	CI 6	037H0015	6	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
0.75	2.1	1.8 - 2.8	TI 16C	047H0207	CI 6	037H0015	6	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
1.1	2.9	2.7 - 4.2	TI 16C	047H0208	CI 6	037H0015	16	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
1.5	3.7	2.7 - 4.2	TI 16C	047H0208	CI 6	037H0015	16	25	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
2.2	5.3	4.0 - 6.2	TI 16C	047H0209	CI 6	037H0015	20	35	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
3	7.0	6.0 - 9.2	TI 16C	047H0210	CI 9	037H0021	20	50	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
4	9.0	6.0 - 9.2	TI 16C	047H0210	CI 9	037H0021	20	50	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
5.5	12	8.0 - 12	TI 16C	047H0211	CI 12	037H0031	25	63	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
7.5	16	11 - 16	TI 16C	047H0212	CI 16	037H0041	25	80	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
10	20	15 - 20	TI 25C	047H0213	CI 20	037H0045	35 ²⁾	80	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
11	22	19 - 25	TI 25C	047H0214	CI 25	037H0051	35 ²⁾	80	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110
15	30	24 - 32	TI 30C	047H0215	CI 30	037H0055	35 ²⁾	80	BCI 1	047B0104	BCI 2	047B0102	CB-S	037H0110

¹⁾ Efter IEC 947-4 koordinationsstype 1 og 2:

Koordinationsstype 1: Der må i tilfælde af kortslutning ikke ske skade på personer eller anlæg. Dog behøver kontaktor og termorelæ ikke at være funktionsdygtige efter kortslutningen.

Koordinationsstype 2: Der må ikke ske nogen skade på motorværnet. Dog accepteres let kontaktbrænding og svejsning af kontakterne.

²⁾ 50 A i Norge

³⁾ Strømskinnesæt bestilles separat, 037H0108

⁴⁾ Kontroller i hvert tilfælde den aktuelle motors fuldlaststrøm og startstrøm.

⁵⁾ Max. kortslutningsstrøm 10 kA.



Table ID:	905					
Starter Type :	Direct-on-line starter	Starting type :	Normal start	Motor Efficiency Class - Design :		IE1/IE2/IE3/IE4/NH
Rated voltage :	400 V AC	Rated short-circuit current :	16 kA	Coordination type :		IEC Type 2
Protection Device :	Manual motor starter	Overload protection :	Embedded	Table version :		MS116
Table status:	Active	Created on date :	10/22/2011 1:53:54 AM	Edited on date :		10/22/2011 1:53:54 AM

	Motor		Manual motor starter			Contactor		Status
	Motor rated power	Rated Current	Type	Inst.Trip.Current	Current range	Type		
1	0.06 kW	0.2 A	MS116-0.25	3.125 A	0.16 - 0.25 A	AF09	0.25 A	Active
2	0.09 kW	0.3 A	MS116-0.4	5 A	0.25 - 0.40 A	AF09	0.4 A	Active
3	0.37 kW	1.1 A	MS116-1.6	20 A	1.00 - 1.60 A	AF09	1.6 A	Active
4	0.55 kW	1.5 A	MS116-1.6	20 A	1.00 - 1.60 A	AF09	1.6 A	Active
5	0.75 kW	1.9 A	MS116-2.5	28.75 A	1.60 - 2.50 A	AF09	2.5 A	Active
6	1.1 kW	2.7 A	MS116-4.0	50 A	2.50 - 4.00 A	AF26	4 A	Active
7	1.5 kW	3.6 A	MS116-4.0	50 A	2.50 - 4.00 A	AF26	4 A	Active
8	2.2 kW	4.9 A	MS116-6.3	78.75 A	4.00 - 6.30 A	AF26	6.3 A	Active
9	3 kW	6.5 A	MS116-10	150 A	6.30 - 10.00 A	AF26	10 A	Active
10	4 kW	8.5 A	MS116-10	150 A	6.30 - 10.00 A	AF26	10 A	Active
11	5.5 kW	11.5 A	MS116-12	180 A	8.00 - 12.00 A	AF26	12 A	Active
12	7.5 kW	15.5 A	MS116-16	240 A	10.00 - 16.00 A	AF26	16 A	Active
13	11 kW	22 A	MS116-25	375 A	20.00 - 25.00 A	AF30	25 A	Active
14	15 kW	29 A	MS116-32	480 A	25.00 - 32.00 A	AF30	32 A	Active

Comments :

Dimensioneringsvejledning:

Order data

MS116 screw terminals

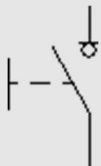


Setting range	Rated operational power 400 V AC-3 kW	Type	Order code
A			
0.10 ... 0.16	0.03 (1)	MS116-0.16	1SAM250000R1001
0.16 ... 0.25	0.06	MS116-0.25	1SAM250000R1002
0.25 ... 0.40	0.09	MS116-0.4	1SAM250000R1003
0.40 ... 0.63	0.18	MS116-0.63	1SAM250000R1004
0.63 ... 1.00	0.25	MS116-1.0	1SAM250000R1005
1.00 ... 1.60	0.55	MS116-1.6	1SAM250000R1006
1.60 ... 2.50	0.75	MS116-2.5	1SAM250000R1007
2.50 ... 4.00	1.50	MS116-4.0	1SAM250000R1008
4.00 ... 6.30	2.20	MS116-6.3	1SAM250000R1009
6.30 ... 10.0	4.00	MS116-10	1SAM250000R1010
8.00 ... 12.0	5.50	MS116-12	1SAM250000R1012
10.0 ... 16.0	7.50	MS116-16	1SAM250000R1011
16.0 ... 20.0	7.50	MS116-20	1SAM250000R1013
20.0 ... 25.0	11.0	MS116-25	1SAM250000R1014
25.0 ... 32.0	15.0	MS116-32	1SAM250000R1015

Type	Rated instantaneous short-circuit current setting I_s	Rated operational current I_n
	A	A
MS116-0.16	2.00	0.16
MS116-0.25	3.13	0.25
MS116-0.4	5.00	0.40
MS116-0.63	7.88	0.63
MS116-1.0	12.50	1.0
MS116-1.6	20.00	1.6
MS116-2.5	31.25	2.5
MS116-4.0	50.00	4.0
MS116-6.3	78.75	6.3
MS116-10	150	10
MS116-12	180	12
MS116-16	240	16
MS116-20	300	20
MS116-25	375	25
MS116-32	480	32

Dimensioneringsvejledning:

Forsynings & lastadskiller

AC-DRIFTSKATEGORIER			
Kategori	Anvendelse	Udstyr	Symbol
AC-20	Kobling af ubelastede kredse.	Lastadskiller Lastafbrydere	
AC-21	Kobling af ohmske belastninger, incl moderate overbelastninger.		
AC-22	Kobling af blandede ohmske og induktive belastninger, incl moderate overbelastninger.		
AC-23	Kobling af motorbelastninger og mere induktive belastninger.		



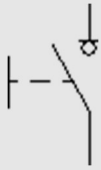
Dimensioneringsvejledning:

Type	AC-21	400 V	AC-22	400 V	AC-23		AC-23	690 V	EAN-Code	Weight kg	
		415 V		415 V ¹⁾		400 V					
		690 V		690 V ²⁾		415 V P / kW					
	I _e / A		I _e / A		I _e / A		P / kW				
3-pole											
KU 316N	25 A		16 A		16 A		7,5 kW	16 A	11 kW	6419410214305	0.19
KU 325N	40 A		25 A		25 A		11 kW	25 A	22 kW	6419410214404	0.19
KU 340N	63 A		40 A		40 A		22 kW	32 A	30 kW	6419410214503	0.19
KU 363N	80 A		63 A		40 A		22 kW	40 A	37 kW	6419410214602	0.2
KU 380N	100 A		80 A		63 A		30 kW	40 A	37 kW	6419410214701	0.2
KU 3125N	125 A		125 ¹⁾ / 80 ²⁾ A		63 A		30 kW	40 A	37 kW	6419410214824	0.2
4-pole											
KU 416N	25 A		16 A		16 A		7,5 kW	16 A	11 kW	6419410215005	0.23
KU 425N	40 A		25 A		25 A		11 kW	25 A	22 kW	6419410215203	0.23
KU 440N	63 A		40 A		40 A		22 kW	32 A	30 kW	6419410215500	0.23
KU 463N	80 A		63 A		40 A		22 kW	40 A	37 kW	6419410215906	0.25
KU 480N	100 A		80 A		63 A		30 kW	40 A	37 kW	6419410216002	0.25
KU 4125N	125 A		125 ¹⁾ / 80 ²⁾ A		63 A		30 kW	40 A	37 kW	6419410216125	0.25

Type	AC-21	400 V	AC-22	400 V	AC-23		AC-23	690 V	EAN-Code	Weight kg	
		415 V		415 V		400 V					
	690 V	690 V	415 V	P / kW	I _e / A	P / kW					
3-pole											
VKA 3125N	160 A		125 A		100 A		55 kW	80 A	55 kW	6419410217504	0.51
VKA 3160N	200 A		160 A		135 A		75 kW	125 A	90 kW	6419410218600	0.51
4-pole											
VKA 4125N	160 A		125 A		100 A		55 kW	80 A	55 kW	6419410218006	0.66
VKA 4160N	200 A		160 A		135 A		75 kW	125 A	90 kW	6419410219102	0.66

Type	AC-21	400 V	AC-21	690 V	AC-22	400 V	AC-23	400 V	EAN-Code	Weight
		415 V		415 V		415 V				
	I _e / A	I _e / A	I _e / A	I _e / A	P / kW	kg				
3-pole										
VKA 3200	200 A		200 A		200 A		200 A	110 kW	6419410218020	1.4
VKA 3250	250 A		250 A		250 A		250 A	132 kW	6419410218044	1.4
VKA 3200 LS/VS	200 A		200 A		200 A		200 A	110 kW	6419410218037	1.5
VKA 3250 LS/VS	250 A		250 A		250 A		250 A	132 kW	6419410218051	1.5
4-pole										
VKA 4200	200 A		200 A		200 A		200 A	110 kW	6419410219126	1.6
VKA 4250	250 A		250 A		250 A		250 A	132 kW	6419410219140	1.6
VKA 4200 LS/VS	200 A		200 A		200 A		200 A	110 kW	6419410219133	1.7
VKA 4250 LS/VS	250 A		250 A		250 A		250 A	132 kW	6419410219157	1.7

Reparationsafbrydere

AC-DRIFTSKATEGORIER			
Kategori	Anvendelse	Udstyr	Symbol
AC-20	Kobling af ubelastede kredse.	Lastadskiller Lastafbrydere	
AC-21	Kobling af ohmske belastninger, incl moderate overbelastninger.		
AC-22	Kobling af blandede ohmske og induktive belastninger, incl moderate overbelastninger.		
AC-23	Kobling af motorbelastninger og mere induktive belastninger.		



Dimensioneringsvejledning:

Type		AC-21	400 V 415 V 690 V	AC-22	400 V 415 V 690 V	AC-23	400 V 415 V	AC-23	690 V	EAN codes 6419410...		Enclosure	Weight kg
Grey/black	Yellow/red	I _e / A		I _e / A		I _e / A	P / kW	I _e / A	P / kW	Grey/black	Yellow/red		
3-pole													
KEM 310U	KEM 310U Y/R	20 A		10 A		10 A	5.5 kW	10 A	7.5 kW	...327654	...327722	U2	0.4
KEM 316U	KEM 316U Y/R	25 A		16 A		16 A	7.5 kW	16 A	11 kW	...327661	...327739	U2	0.4
KEM 325U	KEM 325U Y/R	40 A		25 A		25 A	11 kW	25 A	22 kW	...327685	...327753	U2	0.4
KEM 340U	KEM 340U Y/R	63 A		40 A		40 A	22 kW	32 A	30 kW	...327708	...327777	U2	0.4
KEM 363U	KEM 363U Y/R	80 A		63 A		40 A	22 kW	40 A	37 kW	...399637	...399644	U3	0.6
KEM 380U	KEM 380U Y/R	100 A		80 A		63 A	30 kW	40 A	37 kW	...399651	...399668	U3	0.6
KEM 3125U	KEM 3125U Y/R	160 A		125 A		100 A	55 kW	80 A	55 kW	...481721	...481738	U4	1
KEM 3160	KEM 3160 Y/R	200 A		160 A		135 A	75 kW	125 A	90 kW	...323403	...319505	MF11	3.3
KEM 3200	KEM 3200 Y/R	200 A		200 A		200 A	110 kW	200 A	160 kW	...323809	...319826	MF03	7.8
KEM 3200C	KEM 3200C Y/R	200 A		200 A*		200 A	110 kW	-	-	...323816	...323823	MF11	3.4
KEM 3250	KEM 3250 Y/R	250 A		250 A		250 A	132 kW	250 A	250 kW	...324202	...319888	MF03	7.8
KEM 3250C	KEM 3250C Y/R	250 A		250 A*		250 A	132 kW	-	-	...324219	...324226	MF11	3.4
KEM 3315	KEM 3315 Y/R	315 A		315 A		315 A	160 kW	315 A	315 kW	...324608	...319949	MF03	8.2
KEM 3400	KEM 3400 Y/R	400 A		400 A		400 A	200 kW	400 A	355 kW	...325001	...320006	MF03	8.2
KEM 3630	KEM 3630 Y/R	630 A		630 A		630 A	355 kW	500 A	500 kW	...325407	...320068	MF04	21.0
4-pole													
KEM 410U	KEM 410U Y/R	20 A		10 A		10 A	5.5 kW	10 A	7.5 kW	...321072	...301487	U2	0.5
KEM 416U	KEM 416U Y/R	25 A		16 A		16 A	7.5 kW	16 A	11 kW	...327678	...327746	U2	0.5
KEM 425U	KEM 425U Y/R	40 A		25 A		25 A	11 kW	25 A	22 kW	...327692	...327760	U2	0.5
KEM 440U	KEM 440U Y/R	63 A		40 A		40 A	22 kW	32 A	30 kW	...327715	...327784	U2	0.5
KEM 463U	KEM 463U Y/R	80 A		63 A		40 A	22 kW	40 A	37 kW	...399675	...399682	U3	0.7
KEM 480U	KEM 480U Y/R	100 A		80 A		63 A	30 kW	40 A	37 kW	...399699	...399705	U3	0.7
KEM 4125U	KEM 4125U Y/R	160 A		125 A		100 A	55 kW	80 A	55 kW	...323120	...323144	U4	1
KEM 4160	KEM 4160 Y/R	200 A		160 A		135 A	75 kW	125 A	90 kW	...323502	...319604	MF11	3.4
KEM 4200	KEM 4200 Y/R	200 A		200 A		200 A	110 kW	200 A	160 kW	...323908	...323922	MF03	8.3
KEM 4200C	KEM 4200C Y/R	200 A		200 A*		200 A	110 kW	-	-	...323915	...323939	MF11	3.5
KEM 4250	KEM 4250 Y/R	250 A		250 A		250 A	132 kW	250 A	250 kW	...324325	...324349	MF03	8.3
KEM 4250C	KEM 4250C Y/R	250 A		250 A*		250 A	132 kW	-	-	...324332	...324356	MF11	3.5
KEM 4315	KEM 4315 Y/R	315 A		315 A		315 A	160 kW	315 A	315 kW	...324707	...324721	MF03	8.8
KEM 4400	KEM 4400 Y/R	400 A		400 A		400 A	200 kW	400 A	355 kW	...325100	...325124	MF03	8.8
KEM 4630	KEM 4630 Y/R	630 A		630 A		630 A	355 kW	500 A	500 kW	...327616	...327623	MF04	22.1
6-pole													
KEM 616U	KEM 616U Y/R	25 A		16 A		16 A	7.5 kW	16 A	11 kW	...399712	...399729	U3	0.9
KEM 625U	KEM 625U Y/R	40 A		25 A		25 A	11 kW	25 A	22 kW	...399736	...399743	U3	0.9
KEM 640U	KEM 640U Y/R	63 A		40 A		40 A	22 kW	32 A	30 kW	...399750	...399767	U3	0.9
KEM 663U	KEM 663U Y/R	80 A		63 A		40 A	22 kW	40 A	37 kW	...399774	...399781	U3	0.9
KEM 680U	KEM 680U Y/R	100 A		80 A		63 A	30 kW	40 A	37 kW	...399798	...399804	U3	0.9
KEM 6125	KEM 6125 Y/R	160 A		125 A		100 A	55 kW	80 A	55 kW	...323205	...319307	MF11	2.1
KEM 6160	KEM 6160 Y/R	200 A		160 A		135 A	75 kW	125 A	90 kW	...323601	...319703	MF11	3.8
8-pole													
KEM 816U	KEM 816U Y/R	25 A		16 A		16 A	7.5 kW	16 A	11 kW	...399811	...399828	U3	1
KEM 825U	KEM 825U Y/R	40 A		25 A		25 A	11 kW	25 A	22 kW	...399835	...399842	U3	1
KEM 840U	KEM 840U Y/R	63 A		40 A		40 A	22 kW	32 A	30 kW	...399859	...399866	U3	1
KEM 863U	KEM 863U Y/R	80 A		63 A		40 A	22 kW	40 A	37 kW	...399873	...399880	U3	1
KEM 880U	KEM 880U Y/R	100 A		80 A		63 A	30 kW	40 A	37 kW	...399897	...399903	U3	1
KEM 8125	KEM 8125 Y/R	160 A		125 A		100 A	55 kW	80 A	55 kW	...323304	...319406	MF11	2.2
KEM 8160	KEM 8160 Y/R	200 A		160 A		135 A	75 kW	125 A	90 kW	...323700	...319758	MF11	4
* 400/415 V													

Automatsikring

Automatsikring:

Ikmin under $5 \times I_n$ vil sikringen type C ikke bryde kortslutningen.

Er Ikmin mellem $5 \times I_n - 10 \times I_n$ ved type C, skal kurven aflæses om den bryder før kabel.

$I_{kmin}/I_n = \text{gange faktor}$ (X-aksen på kurven)
(Startstrøm/indkoblingsstrøm må ikke overstige $5 \times I_n$.)

Skal koble ud på kortslutningsstrøm ved disse klasser på 0,01 sek.

Type B: $5 \times I_n$ (Fx 10A) = 50Amp

Type C: $10 \times I_n$ (Fx 10A) = 100Amp

Type D: $20 \times I_n$ (Fx 10A) = 200Amp

Så er vores Ikmin over overstående værdig er automatsikring godkendt.

Norm	Udløsekarakteristik	termisk udløser		Udløsetid	Elektromagnetisk udløser		
		mindste prøvestrøm I_1	største prøvestrøm I_2		holde	udløse	udløsetid
DIN VDE 0641 del 11 / 8,92 EN 60 898	B	$1,13 \times I_n$	$1,45 \times I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}$	$3 \times I_n$	$5 \times I_n$	$> 0,1 \text{ s}$ $< 0,1 \text{ s}$
	C	$1,13 \times I_n$	$1,45 \times I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}$	$5 \times I_n$	$10 \times I_n$	$> 0,1 \text{ s}$ $< 0,1 \text{ s}$
	D	$1,13 \times I_n$	$1,45 \times I_n$	$> 1 \text{ h}$ $< 1 \text{ h}$	$10 \times I_n$	$20 \times I_n$	$> 0,1 \text{ s}$ $< 0,1 \text{ s}$

