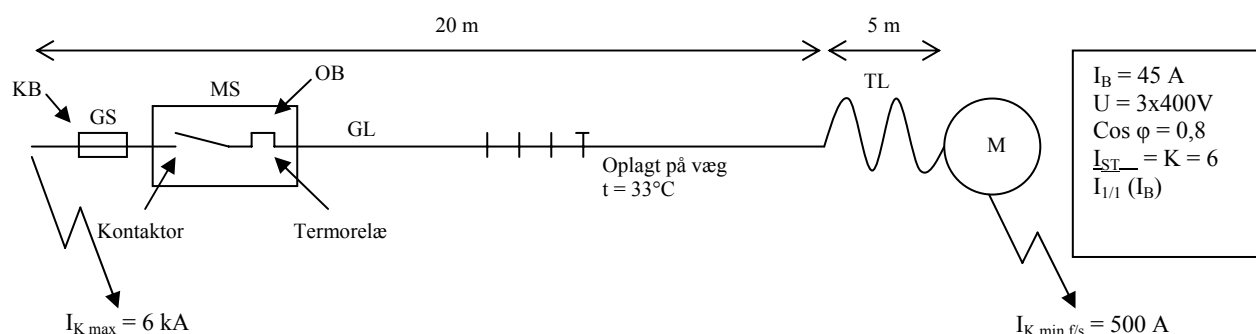


Kogebog for direkte start af motor



MS = motorstarter

Gruppesikring, GS:

Første betingelse:	I_N	\geq	I_B
Og			
Anden betingelse:	$I_{S+5sek.}$	\geq	$I_{st} \quad (I_{st} = I_B \cdot K)$
	$I_{S+5sek.}$	\geq	$I_B \cdot K = 45 \cdot 6 = 270 \text{ A}$

På s. 6 Siemens bilag, finder vi en sikring, der kan klare en Strøm i 5 sekunder på 270 A:

(NH00 80 A)	345 A	\geq	270 A	→ OK
-------------	-------	--------	-------	------

Tjekker med første betingelse:

I_N	\geq	I_B	
80 A	\geq	45 A	→ OK

Valg af GS: NH00 80A

Motorstarter, MS:

I "koordinationstabel – direkte start" findes en kontaktor og et relæ der passer til I_B

Kontaktør =	LC1D50	(indstillingsområde 37-50A)
Termorelæ =	LR23357	(37-45-50)

Max for-sikringsstørrelse fabrikant	\geq	Valgt sikring	
80 A	\geq	80 A	→ OK

Gruppeledning, GL:

	I_Z	\geq	$\frac{I_B}{K_t}$	(Ved max. Afbr. skal motorværn dim. efter I_B)
Væg → N1 → 10mm ² → (bilag s. 1)	50A	\geq	$\frac{45}{0,94}$	→ (bilag s. 3)
	50A	\geq	47,9	→ OK!

Belastningsgraden, BG:

$$BG = \frac{I_B}{I_Z \cdot K_t} = \frac{45}{50 \cdot 0,94} = \underline{0,96} \quad \rightarrow \text{NB! Over } 0,75, \text{ se derfor s. 187 i SB}$$

Bestemmelse af spændingsfaldet, ΔU_f :

$$\Delta U_{fGL} = I_B \cdot R \cdot \cos \varphi + (I_B \cdot X \cdot \sin \varphi)$$

Da vi har valgt et kabel under 35mm², ses bort fra X'et

$$\Delta U_{fGL} = I_B \cdot R \cdot \cos \varphi$$

$$\Delta U_{fGL} = 45 \text{ A} \cdot 1,83 \text{ } \Omega/\text{km} \cdot 0,02 \text{ km} \cdot 0,8$$

R = 1,83 Ω/km (s. 14 i NKT bilag)

$$\Delta U_{fGL} = \underline{1,32 \text{ V}}$$

$$\Sigma \Delta U_f < 4\% \text{ af } 230$$

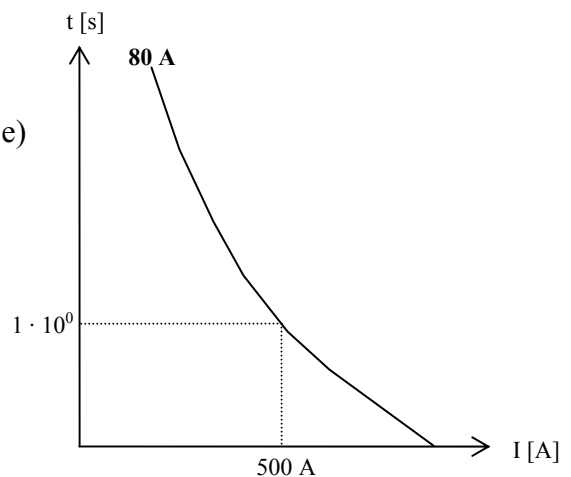
$$1,32 \text{ V} < 9,2 \text{ V} \quad \rightarrow \quad \text{OK!}$$

Beskyttelse imod indirekte beskyttelse, BIB:

Tid aflæst < Tid angivet i SB (SB s. 57, 3. nederste linje)

$1 \cdot 10^0 \text{ s}$ < 5 s → OK

Se bilag s. 28, Siemens:



Kortslutningsbeskyttelse, KB:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2 \quad (\text{SB s. 72})$$

Energi som sikr. lukker igennem \leq Energi som tværsnittet kan klare

$$\text{—|—} \quad \text{Sikring: } I_{k \text{ min } f/s} \text{ benyttes} \leq 115^2 \cdot 10^2 \quad (\text{K = konstant, findes i SB s. 73})$$

$$\text{—x|—} \quad \text{Max. Afbr.: } I_{k \text{ max}} \text{ benyttes}$$

K afviger fra 115, hvis:

- Kablet ikke er af kobber
- Kablet er større end 300mm²
- Der kun benyttes en én-leder

$$\text{Se Siemens bilag s. 29} \leq 13,2 \cdot 10^5 \text{ [A}^2 \cdot \text{s]}$$

Total energi = lysbue energi + smelteenergi

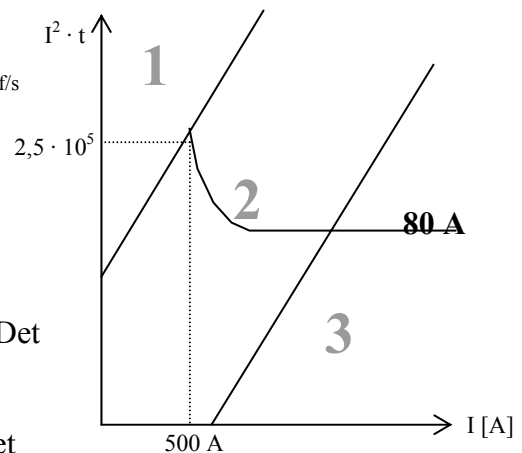
Smelteenergien findes i diagrammet, ved at benytte $I_{k \text{ min } f/s}$ (da vi i dette tilfælde beskytter vores system med en sikring), og finde den valgte sikring:

Alt afhængigt af hvilket område man ender i, findes lysbue energien på flg. måde:

Område 1: Diagram øverst s. 28 i Siemens bilag (NB! Det er t der aflæses, $\Sigma I^2 \cdot t$)

Område 2: Tabel nederst s. 29 i Siemens bilag

Område 3: Tabel nederst s. 29 i Siemens bilag (NB! Det er Total energimængde der aflæses, gå ud fra sikringen til spændingsniveauet)



Da vi på diagrammet endte i område 2, findes lysbue energien ved at benytte tabellen, nederst s. 29 i Siemens bilag. Man går ud fra størrelsen på sikringen:

$$\text{Lysbue energi} = \frac{30700 - 12000}{(\text{AC400V}) - (1\text{ms})} = 18,7 \cdot 10^3 \text{ [A}^2 \cdot \text{s]}$$

$$18,7 \cdot 10^3 + 2,5 \cdot 10^5 \leq 13,2 \cdot 10^5 \text{ [A}^2 \cdot \text{s]}$$

$$2,7 \cdot 10^5 \leq 13,2 \cdot 10^5 \text{ [A}^2 \cdot \text{s]} \quad \rightarrow \text{OK}$$

Valg af gruppeledning:

$$\underline{4 \cdot 10 \text{ mm}^2 \text{ NOIK}}$$

Tilledning, TL:

gummikabel:

$$I_Z \geq \frac{I_B}{K_t} \rightarrow K_t = 0,91 (\text{bilag s.3: gummi})$$
$$I_Z \geq \frac{45}{0,91}$$

I_Z findes på s. 46 udleveret (NKT).

Vi tjekker mht. 10 mm^2 , 4 ledere, 3 belastede: $I_Z = 52 \text{ A}$

$$52 \text{ A} \geq 49,5 \text{ A} \rightarrow \text{OK}$$

Kortslutningsbeskyttelse, KB:

Tabel 43 C på s. 75 i SB benyttes.

Deraf fremgår det at den største tilladte mærkestrøm for kortslutningsbeskyttelse af et 10 mm^2 kabel er 100 A

$$100 \text{ A} > 80 \text{ A} \rightarrow \text{OK}$$

Bestemmelse af spændingsfaldet, ΔU_f :

$$\Delta U_{fTL} = I_B \cdot R \cdot \cos \varphi$$

$$\Delta U_{fTL} = 45 \text{ A} \cdot 1,91 \Omega/\text{km} \cdot 0,005 \text{ km} \cdot 0,8 \quad R = 1,91 \Omega/\text{km} (\text{s. 16 i NKT bilag})$$

$$\Delta U_{fTL} = 0,34 \text{ V}$$

$$\sum \Delta U_f = \Delta U_{fGL} + \Delta U_{fTL} = 1,32 + 0,34 = 1,66$$

$$1,66 < 4\% \text{ af } 230 = 9,2 \rightarrow \text{OK}$$

Valg af tilledning = H07RNF4G10

H: Harmoniseret
07: 700 V
R: Rubber
N: Neopren
F: Snoning
4: Antal ledere
G: Jordleder
10: Tværsnit mm^2