

① Gegeven: Een verwarmingstoestel

$$P_w = 3000 \text{ W}$$

$$U_f = 230 \text{ V (50 Hz)} \quad (1 \text{ fase } 230 \text{ V})$$

$$\cos \varphi = 1$$

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplossing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_f \times \cos \varphi} = \frac{3000 \text{ W}}{230 \text{ V} \times 1} = \underline{13,04 \text{ A}} \quad (1 \text{ fase } 230 \text{ V})$$

② Gegeven: Een koffiezetmachine

$$P_w = 6,9 \text{ kW} = 6900 \text{ W}$$

$$U = 3/N \sim 400 \text{ V (50 Hz)} \quad (3 \text{ fase + nul; lijnspanning } U_f = 400 \text{ V})$$

$$\cos \varphi = 1$$

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplossing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_f \sqrt{3} \times \cos \varphi} = \frac{6900 \text{ W}}{400 \sqrt{3} \text{ V} \times 1} = \underline{10 \text{ A}} \quad (3 \text{ fase } 400 \text{ V})$$

③ Gegeven: Eénfase inductiewerfstoestel ( $\cos \varphi = 1$ )

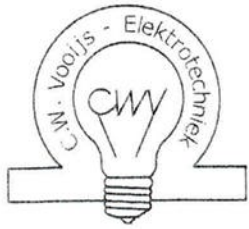
$$P_w = 5 \text{ kW} = 5000 \text{ W}$$

$$U = 3/N \sim 400 \text{ V (50 Hz)} \quad (1 \text{ fase } 400 \text{ V; lijnspanning } U_f = 400 \text{ V})$$

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplossing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_f \times \cos \varphi} = \frac{5000 \text{ W}}{400 \text{ V} \times 1} = \underline{12,5 \text{ A}}$$



④ Gegeven: Een inductief toestel

$$P_w = 2900 \text{ W}$$

$$U_f = 230 \text{ V (50 Hz)} \quad (\text{1 fase } 230 \text{ V})$$

$$\cos \varphi = 0,707$$

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplissing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_f \times \cos \varphi} = \frac{2900 \text{ W}}{230 \text{ V} \times 0,707} = \underline{17,83 \text{ A}} \quad (\text{1 fase } 230 \text{ V})$$

⑤ Gegeven: 1 fase trastransformator

$$P_s = 6 \text{ kVA} = 6000 \text{ VA}$$

$$U = 3/N \sim 400 \text{ V (50 Hz)}$$

( $U_L = 400 \text{ V}$ )

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplissing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_s}{U_L} = \frac{6000 \text{ VA}}{400 \text{ V}} = \underline{15 \text{ A}} \quad (\text{1 fase } 400 \text{ V})$$

⑥ Gegeven: 3 fase toestel

$$P_w = 13,8 \text{ kW} = 13800 \text{ W}$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

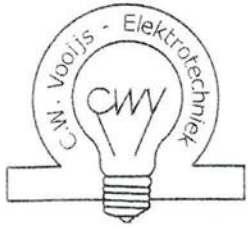
$$U = 3/N \sim 400 \text{ V (50 Hz)}$$

(3 fase  $U_L = 400 \text{ V}$ )

Gevraagd: Bereken de ontwerpstroom  $I_B$

Oplissing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_L \times \sqrt{3} \times \cos \varphi} = \frac{13800 \text{ W}}{400 \text{ V} \times \sqrt{3} \times 0,8} = \underline{24,9 \text{ A}} = \underline{25 \text{ A}}$$



7

Gegeven: 1 fase toestel = overbelastbaar  
 $P_s = 4200 \text{ VA}$  (dus  $I_z$  bepalen met tabel C.53-1 op blz 510)  
 $U_f = 230 \text{ V}$  (50 Hz)  
 $t = 20^\circ \text{C}$

aansluiting d.m.v. draad (H07V-U) in buis afzonderlijk tegen de wand gelegd (PVC)  
Gev: De ontwerpstroom  $I_B$ , de waarde van de smeltveiligheid  $I_n$  en de aderdoorsnede  $S_1$

Oplossing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_s}{U_f} = \frac{4200 \text{ VA}}{230 \text{ V}} = \underline{18,26 \text{ A}} \quad (\text{i fase } 230 \text{ V})$$

$$\underline{I_n} = \underline{20 \text{ A}} \quad (\text{zie tabel C.53-1 blz 510 eerste kolom})$$

Een toestel is overbelastbaar (geen verwarming) hieruit volgt dat: (GG patroon)

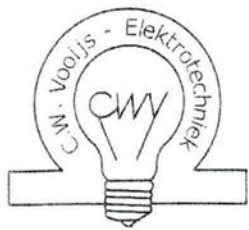
$$\underline{I_z} = \underline{22,1 \text{ A}} \quad (\text{zie tabel C.53-1 blz 510 derde kolom})$$

De installatie methode (IM) is 3 (installatiedraad in buis gemonteerd tegen een houten of gemetselde wand) (zie tabel A.52-2 blz 456 eerste kolom voor IM en tweede kolom voor de voorstelling van de installatie methode en derde kolom voor de omschrijving van de installatiemethode)

Er wordt verwezen naar de Basis Installatie Methode B1 (BIM) (zie tabel A52-2 blz 456 vierde kolom)

Voor B1 (BIM) gelden de volgende tabellen om de toelaatbare stroom en correctie factoren te bepalen: (zie tabel A52-1 kolommen 3, 7 en 8 op blz. 454)

- 2 belaste aders PVC; raadpleeg A.52-3 kolom 4
- correctiefactor omgevingstemperatuur A52-15
- correctiefactor verzameling van leidingen A52-18



7

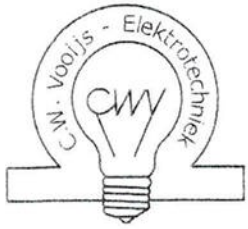
A52-15 kolom 2  $t = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \underline{f_t = 1,12}$  (blz 479)

A52-18 item 1 behorend bij methode B17 B1  
 $\Rightarrow$  afzonderlijk tegen de wand gelegd  $\underline{f_k = 1}$

$$\underline{I_{zt}} \cong \frac{I_z}{f_t \times f_k} = \frac{22,1 \text{ A}}{1,12 \times 1} = \underline{19,73 \text{ A}}$$

$S_1$  (kerndoorsnede) is af te lezen vanuit tabel A52-3 kolom 4 bij  $\cong 19,73 \text{ A}$ . De eerstvolgende waarde voor  $\underline{I_{zt} = 24 \text{ A}}$ .

De bijbehorende kerndoorsnede  $\underline{S_1 = 2,5 \text{ mm}^2}$



8

Gegeven: Een wasmachine = overbelastbaar  
 $P_w = 10 \text{ kW} / 3 \times 230 \text{ V (50 Hz)}$  (10.000 W)  
 $U = 3 / N \sim 400 \text{ V (50 Hz)}$

$$\cos \varphi = 0,7$$

$$t = 30^\circ \text{C}$$

Voedingskabel is YMK in een kabelgoot met drie andere kabels gelegd. ( $d \leq D$ )

Geur. De ontwerpstroom  $I_B$ , de waarde van de smeltveiligheid  $I_n$  en de adersdoorsnede van  $S_1$  van de YMK.

Oplissing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{3 \times U_f \times \cos \varphi} = \frac{10000 \text{ W}}{3 \times 230 \text{ V} \times 0,7} = \underline{20,7 \text{ A}}$$

(3 fase / N 400 V)

$$\underline{I_n} = \underline{25 \text{ A}} \quad (\text{zie tabel C53-1 blz 510 kolom 1})$$

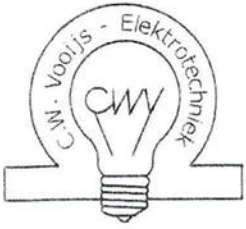
Een wasmachine is overbelastbaar (niet alleen een verwarming) hieruit volgt: (gG patroon)

$$\underline{I_z} = \underline{27,6 \text{ A}} \quad (\text{zie tabel C53-1 blz 510 kolom 3})$$

- De installatiemethode ( $I_n$ ) is 33 (34 zou ook kunnen)  
(zie tabel A.52.2 vervolg op blz 459 kolom 4 <sup>3</sup>)  
<sup>3</sup>) = de waarden van basisinstallatiemethode B2 kunnen worden gebruikt.)

- Basis installatiemethode  $I_n = \underline{B2}$   
YMK valt onder  
isolatiemateriaal XLPE/EPR

- Correctiefactor: omgevingstemperatuur A52-15
- Correctiefactor verzameling van leidingen A52-18
- 3 belaste aders XLPE/EPR: raadpleeg A52-6 kol. 5  
(zie tabel A52-1 op blz 454)



B  
Vervolg

A52-15 kolom 3  $t = 30^{\circ}\text{C} \Rightarrow \underline{f_t = 1,00}$  (btk 479)

A52-18 item 1 behorend by methode BIM B2  
 $\Rightarrow$  gebundeld: omsloten

(samen met 3 andere kabels. Inclusief de YTK  
van de wasmachine is het totaal aantal kabels dus  
4)

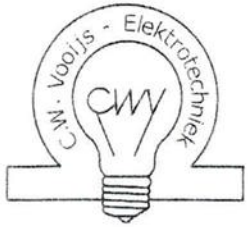
$$\underline{f_k} = \underline{0,65}$$

$$\underline{I_{zt}} \cong \frac{I_z}{f_t \times f_k} = \frac{27,6\text{A}}{1 \times 0,65} = \underline{42,46\text{A}}$$

$S_1$  (kernddoorsnede) is af te lezen vanuit tabel  
A52-6 kolom 5 by  $\cong 42,46\text{A}$

De eerstvolgende waarde voor  $\underline{I_{zt}} = \underline{44\text{A}}$

De bybehorende kernddoorsnede  $\underline{S_1} = \underline{6\text{mm}^2}$



Vak: Ontwerpen van elektrische industriële installaties

Blad: 7 van 10

Opdracht: g

Datum: 23/9/2014

Bladzijde in het boek: \_\_\_\_\_

9

Gegeven: een éénfase oven (niet overbelastbaar)

$$P_w = 3000 \text{ W}$$

$$U_f = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$$

de voedingskabel is in buis geleid en afzonderlijk in de wand aangebracht.

voedingskabel is van het type VMvK

(isolatiemateriaal: PVC)

de omgevingstemperatuur is  $25^\circ\text{C}$ .

Gevraagd: De ontwerpstroom  $I_B$ , de waarde van de smeltveiligheid  $I_n$  en de aderd doorsnede van de kabel VMvK ( $S_i$ )

Opllossing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_w}{U_f} = \frac{3000 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{13,04 \text{ A}} = \underline{I_z} \quad \text{(niet overbelastbaar)}$$

(1 fase 230V)

$$\underline{I_n} = 16 \text{ A} \quad \text{(zie tabel C53-1 Bk 510 kolom 1)}$$

$$I_z = I_B = 13,04 \text{ A} \quad \text{(1 fase oven is niet overbelastbaar)}$$

De installatie methode ( $I_M$ ) is 8 (zie tabel A52-2 kolom 1 op blz 456)

De Basis Installatiemethode ( $BIM$ ) is B2 (zie tabel A52-2 kolom 4 op blz 456)

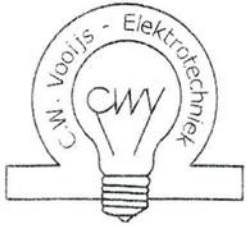
Correctiefactor omgevingstemperatuur: A52-15  
correctiefactor verzameling van leidingen: A52-18  
2 belaste aders VMvK (PVC) iraadpleeg: A52-3 kol.5  
(zie tabel A52-1 op blz 454)

$$\text{A52-15 kolom 2 } t = 25^\circ\text{C} \Rightarrow \underline{f_t} = \underline{1,06} \quad \text{Bk 479}$$

A52-18 item 1 behorend bij BIM B2 (gebundeld omsloten)

$$\underline{f_k} = 1$$

Bk 481



Vak: Ontwerpen van elektrische industriële installaties.

Blad: 8 van 10

Opdracht: g (vervolg)

Datum: 23/9/2014

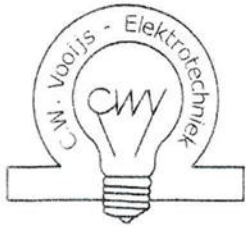
Bladzijde in het boek: \_\_\_\_\_

9

$$\underline{I_{zt}} \geq \frac{I_z}{f_t \times f_k} = \frac{13,04 \text{ A}}{1,06 \times 1} = \underline{12,30 \text{ A}}$$

$$\underline{S_1} = (\text{tabel 52-3 kolom 5}) \quad \underline{1,5 \text{ mm}^2}$$





10

Gegaven: 1 fase lastransformator  
 $P_s = 9 \text{ kVA} - 400 \text{ V} \quad (= 9000 \text{ VA})$

$$\cos \varphi = 0,75$$

De lastransformator is aangesloten door middel van een kabel van het type YMK (isolatiemateriaal XLPE/EPR) met een contactdoos

De kabel is afzonderlijk tegen de wand gelegd. Vanaf de contactdoos is de leiding van het type HO7RN-F

$$U = 3/N \sim 400 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$$

De omgevingstemperatuur is  $25^\circ \text{C}$

Gevoegd: De ontwerpstroom  $I_B$ , de waarde van de smeltveiligheid  $I_n$  en de adersdoorsnede  $S_1$  van de YMK en de adersdoorsnede  $S_2$  van de HO7RN-F leiding. (buigzame rubberen leiding  $\Rightarrow$  industrieel = zware uitvoering)

Oplissing:

$$\underline{I_B} = \frac{P_s}{U_H} = \frac{9000 \text{ VA}}{400 \text{ V}} = \underline{22,5 \text{ A}} \quad (\text{1 fase } 400 \text{ Volt})$$

$$\underline{I_n} = 25 \text{ A} \quad (\text{zie tabel C.53-1 op blz 510})$$

Aansluiting via een contactdoos (overbelastbaar)

$$\underline{I_z} = 27,6 \text{ A} \quad (\text{zie tabel C.53-1 blz 510 kolom 3})$$

Installatie Methode voor de YMK is:  $\underline{IM} = 11$   
(zonder buis, tegen de wand gelegd) (tabel A52-2 blz 457)

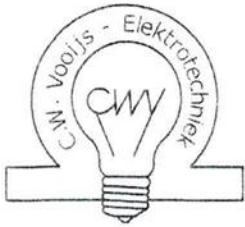
De Basis Installatie Methode:  $\underline{BIM} = C$  (tabel A52-2 blz 457)

(Raadpleeg tabel A52-1 blz 455)

correctiefactor omgevingstemperatuur A52-15

correctiefactor verzameling van leidingen A52-18

2 belaste aders YMK (XLPE/EPR) A52-4 kolom 6



Vak: \_\_\_\_\_

Blad: 10 van 10

Opdracht: 10 (Vervolg)

Datum: 23/9/2014

Bladzijde in het boek: \_\_\_\_\_

10

A52-15 kolom 3  $t = 25^{\circ}\text{C} \Rightarrow \underline{f_{t_1} = 1,04}$  (blz 479)

A52-18 item 2 behorend bij BIMC  $\underline{f_k = 1}$  (blz 481)  
(enkele draad op wand)

$$\underline{I_{z t_1}} \cong \frac{I_z}{f_{t_1} \times f_k} = \frac{27,6\text{A}}{1,04 \times 1} = \underline{26,53\text{A}}$$

$S_1 =$  (tabel A52-4, kolom b)  $2,5\text{ mm}^2$

Voor de HO7RN-F geldt: (zware polychloropreen-  
mantelleiding)

Correctiefactor voor buigzame leidingen is  
te vinden in tabel E52-6 (blz. 501)

$$\underline{f_{t_2} = 1,08}$$

$$\underline{I_{z t_2}} \cong \frac{I_z}{f_{t_2}} = \frac{27,6\text{A}}{1,08} = \underline{25,5\text{A}}$$

$S_2$ : (meerdere geleiding twee belaste aders  
tabel E52-2 kolom 4 blz 497)

$$\underline{S_2 = 4\text{ mm}^2}$$