Nur gültig für die Ausschreibung!

Eingabemaske für die 8 Schritte Methode (Drehstrom)

Anlage	=	03.03.05.02.07 Einhaltung Abschaltbedingungen Zuleitung WD06 Einspeisung UV1.7 DB InfraGO AG (Fw)
Projekt	=	QSS Maßnahme Feuerbach - Ertüchtigung S - Bahn durch 1 neue Gleisverbindung
Verlegeweg	=	HV1 Hp. Stgt. Feuerbach nach UV1.7 DB InfraGO AG (Fw)

$P_{anchluss}$ in kW	=	20,00kW
Leistungsfaktor (cosϕ)	=	0,9
Gleichzeitigkeitsfaktor	=	1

Kabeltyp	=	NYY-J 4x
Kabellänge (in m)	=	600,00m

Vorimpedanz Z_V (in mΩ) Sollwert 100 - 300 mΩ	=	200,00mΩ
Spannungsfall (in %)	=	3,00%

Netzform (TT oder TN)	=	TN

Verlegeart	=	D
Belastete Adern	=	3
Sicherungstyp	=	NH00

Aufgestellt am: 17.11.25 gez. E. Dölzer

DB Intern / DB Internal

Nur gültig für die Ausschreibung!

1. Berechnung des Betriebsstromes Ib

$$I_b = \frac{P \times g}{\sqrt{3} \times U_N \times \cos\varphi}$$

$$I_B = \frac{20{,}00\text{kW} \times 1}{1{,}732 \times 400 \times 0{,}9}$$

I_B = 32,08A

2. Bestimmung des Bemmesungsstromes der Überstromschutzeinrichtung

Nennstromregel nach DIN VDE 0100 - 430 Abs. 5.2

I_B	≤	I_N
32,08A	≤	40A

Gewählte Überstromschutzeinrichtung = NH00 40A

3. Berechnung der Strombelastbarkeit nach VDE 0298 - 3 & 4

Umgebungtemperatur = f_T		VDE 0298-4 Tab. 17 - 19		
Umgebungstemperatur :	25°C	→	f_T =	0,95
Häufung = f_H		VDE 0298-4 Tab. 21 - 25		
Anzahl :		→	f_H =	0,95
Belastete Adern = f_n		VDE 0298-4 Tab. 26 + 27		
Belastete Adern :	3	→	f_n =	1
Gesamtumrechnungsfaktor			f_{ges} =	0,9025

$$f_{ges} = f_H \times f_T \times f_n$$

Berechnug des Mindestreferenzstroms $I_{r\,min}$

$$I_{r\,min} = \frac{40\text{A}}{0{,}9025} = 44{,}32\text{A}$$

$$I_{r\,min} = \frac{I_N}{f_{ges}}$$

Verlegeart =	D		
Belastette Adern =	3		
Referenzstrom = $I_{r\,TAB}$ =	50A	→	VDE 0298-4 Tab. 4
Querschnitt lt. Tabelle =	10,00mm²	→	VDE 0298-4 Tab. 4

DB Intern / DB Internal

Nur gültig für die Ausschreibung!

$$I_Z \leq I_{R(Tab)} \times f_{ges}$$

I_Z = 50A x 0,9025 = 45,13A

Nennstromregel nach DIN VDE 0100 - 430 Abs. 5.2

I_B	≤	I_N	≤	I_Z
32,08A	≤	40A	≤	45,13A

Querschnitt lt. Strombelastbarkeit = 10,00mm²

4. Querschnitt aufgrund des Spannungsfall

Bemessungsspannung = 400,00V
Spannungsfall in % = 3,00%
Spannungsfall in V (ΔU) = 12,00V
Leitwert (Kupfer) = 56m/Ω*mm²

$$A = \frac{\sqrt{3} \times I \times l \times \cos\varphi}{\gamma \times \Delta U}$$

Errechneter Querschnitt lt. Spannungsfall = 44,64mm²

Querschnitt lt. Spannungsfall = 50,00mm²

Vergleich der notwendigen Querschnitte nach Spannungsfall und Strombelastbarkeit

Querschnitt lt. Strombelastbarkeit = 10,00mm²
Querschnitt lt. Spannungsfall = 50,00mm²
Händischer Mindestquerschnitt = 50,00mm²
Gewählter Querschnitt für die Schritte 5-8 = 50,00mm²

5. Ermitteln der Schleifenimpedanz Z_S

Vorimpedanz Z_V = 200,00mΩ
Kabellänge= 600,00m
* Impedanzbelag = 0,964 Ω/1000m
Z_{Kabel} = 578,40mΩ

Schleifenimpedanz Z_S = 778,40mΩ

* Quelle: Kiefer 14. Auflage S. 209 Tab. 5.4 b (verdoppelt)

Nur gültig für die Ausschreibung!

6. Ermittlung der Kurzschlussauslösezeit

* C_{min} =	0,95
Urspannung U_0 =	230,00V
Schleifenimpedanz Z_S =	778,40mΩ
Einpoliger Kurzschlussstrom $I_{K1\,min}$ =	280,70A

$$I_{K1\min} \geq \frac{C_{\min} \times U_0}{Z_S}$$

* Quelle: C_{min} = 0,95 laut VDE 0100 Beiblatt 5 S.36

* k =	115 A*√s / mm²
Gewählter Querschnitt für die Schritte 5-8 =	50,00mm²
Kurzschlussschutz t_K =	419,60s

$$t_K = \left(\frac{k \times A}{I_{K1\min}} \right)^2$$

* Quelle: Kiefer 14. Auflage S. 757 Tab. 20.24

Kurzschlussschutz (tK gibt die maximale Zeit an, die das Kabel den 1. pol Kurzschluss aushält)

tK	≥	Auslösezeit
419,60s	≥	5,00s

Kurzschlussschutz ist vorhanden

7. Festlegung der Abschaltzeit

Netzform =	TN
I_N =	40A
Auslösezeit =	5,00s
Auslösestrom I_A =	190,00A

8. Anforderungen an den Fehlerschutz

$$Z_S \times I_A \leq U_0$$

$$I_A \leq \frac{U_0}{Z_S}$$

$$I_A \leq I_{K1\min}$$

I_A	≤	$I_{K1\,min}$
190,00A	≤	280,70A

Fehlerschutz vorhanden