

Anschlussanlage (vom Netzbetreiber auszufüllen)

XY

Netzcenter: THxxxxxxx Bearbeitungsnummer: _____

TH-Nummer: _____ Stationsbezeichnung: _____

Beschreibung der Anschlussanlage: _____

Eigentumsgrenze gemäß Netzanschlussvertrag: _____

Stromwandler 1

2x 50A/1A

Fabrikat: XY 100A

Übersetzung: _____ geschaltet

Kern: 5P20 5 VA Wandler sekundärseitig S2
1 Klasse Leistung / Bürde geerdet: (B2 zum Kunden-Schutzobjekt)

Erdstromwandler (Kabelumbauwandler)

60A/1A

Fabrikat: XY 60A

Übersetzung: _____ geschaltet

Kern: 1FS10 1,2 VA Wandler sekundärseitig S2
1 Klasse Leistung / Bürde geerdet: (B2 zum Kunden-Schutzobjekt)

Spannungswandler

XY

Fabrikat: _____

Wicklung: 20kV/√3/100V/√3 10 VA Klasse 0,5 (3P) Wandler sekundärseitig n
2 Übersetzung Leistung / Bürde Klasse geerdet: (Primär „N“ geerdet)

Wicklung: 20kV/√3/100V/3 6A 1,9xUn/8h VA 3P Wandler sekundärseitig dn
3 Übersetzung Leistung / Bürde Klasse geerdet: (L1)

Hilfsenergieversorgung 2

XY 24VDC 8 Ah

Hersteller: _____ Nennspannung: _____ Kapazität: _____

Typ: _____ 1,0 A 8 h

Nennlast der Verbraucher: _____ Überbrückungszeit: _____

Batteriepole geerdet: Ja Nein

Prüfklemmleiste 3

XY Reihentrennklemme XY

Fabrikat: _____ Typ: _____

Schutzrelais

XY

Fabrikat

Typ

V4.xx

24

V

DC

AC

Softwarestand

Versorgungsspannung

Wandler Sekundär

1

5A

Nennstrom:

A

Schutzrelais Erdschlusserfassung

wie oben

Fabrikat

Typ

Wattmetrische Er-
fassung

Erdschlusswischerprinzip

V

DC

AC

Softwarestand

Versorgungsspannung

Wandler Sekundär

1

5A

Nennstrom:

A

Bemerkungen

Funktionen des Übergabeschutzes

Prüfung der Gesamtwirkungskette

(Abschaltzeit vom Fehlereintritt bis zur Leistungsschalterabschaltung an Hand einer Schutzfunktion)

Verwendete Schutzfunktion	I>>-Stufe	
Abschaltzeit Ist _(gemessen)	80 ms	(aus der Prüfung)
Einstellzeit Ist	35 ms	(aus nachfolgender Tabelle)
LS-Eigenzeit = Abschaltzeit Ist _(gemessen) - Einstellzeit Ist	45 ms	(errechneter Wert)

Erd- und Kurzschluss- schutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit ¹⁾
Distanzschutz Z< mit U-I-Anregung	Die Einstellwerte sind bei Bedarf anhand kundenspezifischer Prüfprotokolle nachzuweisen			
Überstromzeitschutz I >> -Stufe	Soll: 1100A		Soll: 0 ms	Soll: ≤ 100 ms
	Ist: 1093 A	Ist: 1040 A	Ist: 35 ms	Ist: 80 ms
Überstromzeitschutz I > -Stufe	Soll: 250 A		Soll: 300 ms	Soll: ≤ 400 ms
	Ist: 251 A	Ist: 240 A	Ist: 335 ms	Ist: 380 ms
Erdschlussrichtungs- schutz (RESPE)	Soll: 1,20 A		Soll: 5,0s	Soll: ≤ 5,1 s
	Ist: 1,23A		Ist: 4,9s	Ist: 5,35s
UE > - Stufe	Soll: 3,50kV			
	Ist: 3,45kV			
Erdkurzschlusschutz (NOSPE) IE>-Stufe	Soll:	Soll:	Soll:	Soll:
	Ist:	Ist:	Ist:	Ist:

1) Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-Eigenzeit (Errechneter Wert, ermittelt mit „Prüfung der Gesamtwirkungskette“)

Übergeordneter Entkupplungsschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit ¹⁾
Spannungssteigerungs- schutz U >> -Stufe	Soll: 24,00 kV 8		Soll: 300ms	Soll: ≤ 400 ms 10
	Ist: 24,10 kV	Ist: 23,85 kV	Ist: 335 ms	Ist: 380 ms
Spannungssteigerungs- schutz U > -Stufe	Soll: 21,60 kV		Soll: 60 s	Soll: 60 s ±1,0 s
	Ist: 21,70 kV	Ist: 21,50 kV 9	Ist: 60,01 s	Ist: 60,01 s
Spannungsrückgangsschutz U < -Stufe	Soll: 16,00 kV		Soll: 2,7 s	Soll: ≤ 2,8 s
	Ist: 15,90 kV	Ist: 16,05 kV	Ist: 2,74 s	Ist: 2,79 s
Q-U-Schutz (Q _→ & U<) U< -Stufe 12	Soll: 17,00kV		Soll: 500 ms	Soll: ≤ 600ms
	Ist: 17,10 kV	Ist: 17,25 kV	Ist: 535 ms	Ist: 580 ms
Variante 1: I _{minQ-U}	Soll: 10 A			
	Ist: 10,05 A	Ist: 9,95 A		
Winkel φ	Soll: 3,0 Grad			
	Ist: 2,5 Grad			
Variante 2: Q _{minQ-U}	Soll: 50 kvar			
	Ist: 40 kvar			

Folgende Angaben nur für automatischen Inselbetrieb

Übergeordneter Entkupplungsschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit ¹⁾
Frequenzsteigerungs- schutz f > -Stufe	Soll:		Soll:	Soll:
	Ist:	Ist:	Ist:	Ist:
Frequenzrückgangsschutz f < -Stufe	Soll:		Soll:	Soll:
	Ist:	Ist:	Ist:	Ist:

1) Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-Eigenzeit (Errechner Wert, ermittelt mit „Prüfung der Gesamtwirkungskette“)

Test von Überwachungsfunktionen

			Zwangsauslösung des Leistungsschal- ters	Meldung zur Meldestelle
Selbstüberwachung der Schutzeinrichtung (Life-Kontakt)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überwachung der netzunabhängigen Hilfsenergieversorgung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausfall der Leistungsschaltersteuerspannung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausfall der Messspannung für den übergeordneten Entkupp- lungsschutz			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausfall der Messspannung Uen (Falls zur Erdschlusserfassung herangezogen)	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausfall der Auslöseverbindung (Schutzeinrichtung und Schaltgerät ist räumlich getrennt)	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Kundeneigene Meldestelle	Kontaktdaten
<input type="checkbox"/>	Besetzte Warte	
<input type="checkbox"/>	E-Mail-Störungspostfach	
<input type="checkbox"/>	SMS-Störungsbenedachrichtigung	
<input type="checkbox"/>	sonstiges:	

Anmerkungen

Die Sollwertvorgaben sind den gesonderten Vorgaben des Netzbetreibers zu entnehmen.

Bemerkungen

Beispiel für eine Anlage gemäß Anschlussbeispiel 1.3 Station mit Leistungsschalter

EZA am Netz des VNB. Der Kunde hat keine Meldestelle

Bestätigung für die ordnungsgemäße Durchführung der Messung

Ort, Datum

Unterschrift Anlagenerrichter, Firmenstempel
(gemäß Inbetriebsetzungsauftrag)

Erläuterungen zum „Prüfprotokoll Übergabeschutz“

- Zu 1) Im Prüfprotokoll sind nur die für den Schutz relevanten Wandler aufzuführen, mit Angabe der Nummer des verwendeten Kern/Wicklung (z.B. Kern 1 oder Wicklung 1).
- Zu 2) Mit den Angaben zur Hilfsenergieversorgung muss es möglich sein die geforderte 8 Stunde Überbrückungszeit bei Netzausfall nachzuweisen.
- zu 3) Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen sind Klemmenleiste mit Längstrennung und Prüfbuchsen vorzusehen (Reihentrennklemmen). An dieser Stelle ist die genaue Bezeichnung der verwendeten Klemmen anzugeben.
- zu 4) Bei der „Prüfung der Gesamtwirkungskette“ wird die Abschaltzeit von Fehlereintritt bis zur dreipoligen Öffnung des Leistungsschalters gemessen (z.B. mit LS-Hilfskontakt). Hierbei wird eine Schutzfunktion herangezogen (z.B. I>>-Stufe). Aus dieser Messung kann die LS-Eigenzeit bestimmt werden.

$$LS\text{-Eigenzeit} = \text{Abschaltzeit } Ist_{(gemessen)} - \text{Einstellzeit } Ist$$

- Zu 5) Die *Abschaltzeit Ist* im Protokoll ist ein errechneter Wert. Er wird mit Hilfe der Prüfung „Prüfung der Gesamtwirkungskette“ bestimmt.

$$\text{Abschaltzeit } Ist = \text{Einstellzeit } Ist + LS\text{-Eigenzeit}$$

- zu 6) Hier sind die Soll-Werte aus dem Schutzeinstellblatt des Netzbetreibers einzutragen. Bei den physikalischen Größen (z.B. U, I) sind die PRIMÄRWERTE einzutragen
- zu 7) Hier sind die gemessenen Werte (Ist-Werte) an der Prüfklemmleiste aus der Schutzrelaisprüfung einzutragen. Bei den physikalischen Größen (z.B. U, I) sind die PRIMÄRWERTE einzutragen

Da die Prüfungen für Strom und Spannung jeweils an drei Messgliedern nachzuweisen sind, ist im Prüfprotokoll jeweils der ungünstigste Wert, bezogen auf die Schutzanforderung, einzutragen. Entsprechendes gilt dabei für die gemessene *Einstellzeit Ist* (Kommandozeit)

Beispiele

Funktion	Ist-Werte		
U>>(Soll=24,0 kV)	UL1L2= 24,05 kV	UL2L3= 24,10 kV	UL3L1= 23,95 kV
U<(Soll =16,0 kV)	UL1L2= 15,90 kV	UL2L3= 16,10 kV	UL3L1= 16,15 kV
I>(Soll=250A)	IL1= 249 A	IL2= 248 A	UL3= 251A
IminQ-U(Soll=10A)	IL1= 10 A	IL2= 10,05 A	IL3= 9,95 A
tI>(Soll=300ms)	tIL1L2= 335 ms	tIL2L3= 330 ms	tIL3L1= 333 ms

Zu 8) Überprüfung der Messgenauigkeit:

$$\text{Messgenauigkeit} = (1 - \text{Anspruchwert Ist} / \text{Anspruchwert Soll}) \times 100$$

Zu 9) Überprüfung des Rückfallverhältnisses:

$$\text{Rückfallverhältnis} = \text{Abfallwert Ist} / \text{Anspruchwert Ist}$$

Zu 10) Überprüfung der Abschaltzeit:

Die errechnete *Abschaltzeit Ist* muss die Bedingung *Abschaltzeit Soll* erfüllen.

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

Messgenauigkeit	Werte	Bemerkungen
U-Funktionen	±1%	von Un auf den Einstellwert
I-Funktionen	±1%	von In auf den Einstellwert
f-Funktionen	±0,1 Hz	
Q-U-Schutz (I)	±2%	von In auf den Einstellwert
Q-U-Schutz (U)	±1%	von Un auf den Einstellwert
Q-U-Schutz (P,Q)	±5% ±20%	bei Sn im angegebenen Einstellbereich
Q-U-Schutz (Winkel φ)	±2 Grad	
Z-Funktionen	±5%	vom Einstellwert

Rückfallverhältnis	Werte	Bemerkungen
U>	0,99	BAG-Vorgabe
U<	1,02	
I>	0,95 – 0,98	
f>	0,99	
f<	1,01	
Q-U-Schutz (U>)	0,98	
Q-U-Schutz (U<)	1,02	
Q-U-Schutz (I>)	0,95	

Einstellzeiten	Werte	Bemerkungen
Zeiten < 10s	+0,1s	
Zeiten > 10s	±1,0s	BAG-Vorgabe

Bemerkung: Un und In aus den Wandlerdaten
z.B. Un=20kV, In=100A

Zu 11) Erdschlussrichtungsschutz: „Wattmetrisches Verfahren“

Für die Anspruchswerte UE und IE_{Watt} müssen die Abfallwerte nicht nachgewiesen werden.

Zu 12) Beim Q-U-Schutz werden gemäß FNN Lastenheft (Februar 2010) zwei Auslösbereiche für die Blindleistungsrichtungserkennung definiert (Variante 1 und Variante 2)

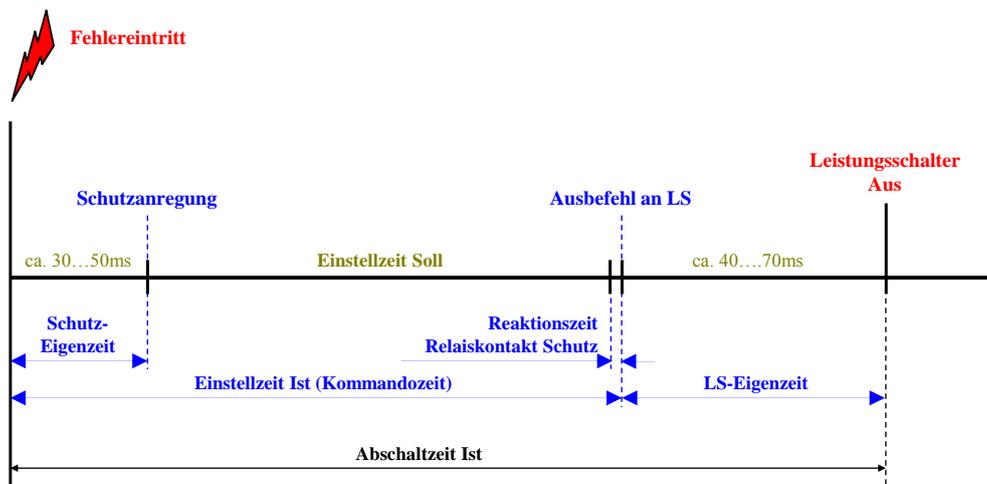
Variante 1: Einstellwerte am Schutz mit Stromstufe $I_{\min Q-U}$ und Winkel φ
Der Winkel φ ist an Hand zweier Prüfpunkte im Quadrant II (VZS) nachzuweisen:
 $\varphi_1(I)$ bei $0,3 I_{N\text{Wandler}}$ und $\varphi_2(I)$ bei $0,8 I_{N\text{Wandler}}$

Variante 2: Einstellwert am Schutz mit Blindleistungsstufe $Q_{\min Q-U}$
Blindleistungsstufe $Q_{\min Q-U}$ ist an Hand zweier Prüfpunkte im Quadrant II (VZS) nachzuweisen:
 $Q_1(I)$ bei $0,3 I_{N\text{Wandler}}$ und $Q_2(I)$ bei $0,8 I_{N\text{Wandler}}$

Im Prüfprotokoll ist jeweils der zweite Prüfpunkt einzutragen. Bei der Blindleistung $Q_{\min Q-U}$ und beim Winkel φ ist kein Abfallwert gefordert

(VZS: Verbraucherzählpfeilsystem)

grafische Darstellung der relevanten Zeiten



Beispiel für die Korrektur der Einstellzeit Soll bei Überschreitung der tolerierten Abschaltzeit Soll:

festgelegte Vorgabewerte:

Einstellzeit Soll = 300ms
Abschaltzeit Soll $\leq 400\text{ms}$ (Annahme: Schutz-Eigenzeit + LS-Eigenzeit $\leq 100\text{ms}$)

tatsächlich eingemessene Werte:

Einstellzeit Ist = 345ms
LS-Eigenzeit Ist = 75ms
Abschaltzeit Ist = 420ms

$\rightarrow \Delta t = \text{Abschaltzeit Ist} - \text{Abschaltzeit Soll} = 420\text{ms} - 400\text{ms} = 20\text{ms}$

Korrektur der Einstellzeit:

Einstellzeit Soll = $300\text{ms} - \Delta t$
Einstellzeit Soll $\leq 280\text{ms}$ (angepasster Einstellwert)