

**Anschlussanlage** (vom Netzbetreiber auszufüllen)

XY  
 Netzcenter THXXXXXXXX Bearbeitungsnummer \_\_\_\_\_  
 TH-Nummer \_\_\_\_\_ Stationsbezeichnung \_\_\_\_\_

Beschreibung der Anschlussanlage \_\_\_\_\_

Eigentumsgrenze gemäß Netzanschlussvertrag \_\_\_\_\_

<b>Stromwandler</b>		<b>1</b>
2x 50A/1A		
Fabrikat XY		100A
Übersetzung		geschaltet
Kern 5P20	5	VA
1 Klasse	Leistung / Bürde	Wandler sekundärseitig geerdet: <input checked="" type="checkbox"/> S2 (P2 zum Kunden-Schutzobjekt)
<b>Erdstromwandler (Kabelumbauwandler)</b>		
60A/1A		
Fabrikat XY		
Übersetzung		
Kern 1FS10	1,2	VA
1 Klasse	Leistung / Bürde	Wandler sekundärseitig geerdet: <input checked="" type="checkbox"/> S2 (P2 zum Kunden-Schutzobjekt)
<b>Spannungswandler</b>		
XY		
Fabrikat		
Wicklung: 20kV/√3/100V/√3	10	VA
2 Übersetzung	Leistung / Bürde	Klasse 0,5 (3P)
Wandler sekundärseitig geerdet: <input checked="" type="checkbox"/> n (Primär „N“ geerdet)		
Wicklung: 20kV/√3/100V/3	6A	1,9xUn/8h VA
3 Übersetzung	Leistung / Bürde	3P
Wandler sekundärseitig geerdet: <input checked="" type="checkbox"/> dn (L1)		

**Hilfsenergieversorgung:** 2

XY 24VDC 8 Ah  
 Hersteller Nennspannung Kapazität  
1,0 A 8 h  
 Typ 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 Nennstrom:

1A

5A

### Schutzrelais Erdschlusserfassung

wie oben

Fabrikat

---

Typ

Wattmetrische Erfassung

Erdschlusswischerprinzip

V

DC

AC

Softwarestand

Versorgungsspannung

Wandler Sekundär Nennstrom:

1A

5A

### Bemerkungen

---

---

---

### Funktionen des Übergabeschutzes

#### Prüfung der Gesamtwirkungskette

4

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

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

Erd- und Kurzschlusschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			Abschaltzeit <sup>1)</sup>
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	
Distanzschutz Z< mit U-I-Anregung	Die Einstellwerte sind bei Bedarf anhand kundenspezifischer Prüfprotokolle nachzuweisen			
Überstromzeitschutz I >> -Stufe	Soll: 1100 A		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
Erdchlussrichtungsschutz (RESPE)	Soll: 1,20 A		Soll: 5,0s	Soll: ≤ 5,1 s
	Ist: 1,23 A		Ist: 4,9s	Ist: 5,35s
	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 Entkopplungsschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit <sup>1)</sup>
Spannungssteigerungsschutz U >> -Stufe	Soll: 24,00 kV		Soll: 300ms	Soll: ≤ 400 ms
	Ist: 24,10 kV	Ist: 23,85 kV	Ist: 335 ms	Ist: 380 ms
Spannungssteigerungsschutz U > -Stufe	Soll: 21,60 kV		Soll: 60 s	Soll: 60 s ±1,0 s
	Ist: 21,70 kV	Ist: 21,50 kV	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 <sub>3</sub> & U<) U< -Stufe	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 <sub>min</sub> Q-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 <sub>min</sub> Q-U	Soll: 50 kvar			
	Ist: 40 kvar			

### Folgende Angaben nur für automatischen Inselbetrieb

Übergeordneter Entkopplungsschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit <sup>1)</sup>
Frequenzsteigerungsschutz 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 Leistungsschalters	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 Entkuppungsschutz			<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-Störungsbemerkung	
<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= <b>24,10 kV</b>
U<(Soll =16,0 kV)	UL1L2= <b>15,90 kV</b>	UL2L3= 16,10 kV	UL3L1= 16,15 kV
I>(Soll=250A)	IL1= 249 A	IL2= 248 A	UL3= <b>251A</b>
IminQ-U(Soll=10A)	IL1= 10 A	IL2= <b>10,05 A</b>	IL3= 9,95 A
tI>(Soll=300ms)	tIL1L2= <b>335 ms</b>	tIL2L3= 330 ms	tIL3L1= 333 ms

Zu 8) Überprüfung der Messgenauigkeit:  
 $Messgenauigkeit = (1 - \text{Ansprechwert Ist} / \text{Ansprechwert Soll}) \times 100$

Zu 9) Überprüfung des Rückfallverhältnisses:  
 $Rückfallverhältnis = \text{Abfallwert Ist} / \text{Ansprechwert Ist}$

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 angegeben 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 Ansprechwerte UE und IE<sub>Watt</sub> 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  $\varphi$

Der Winkel  $\varphi$  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  $Q_{\min Q-U}$

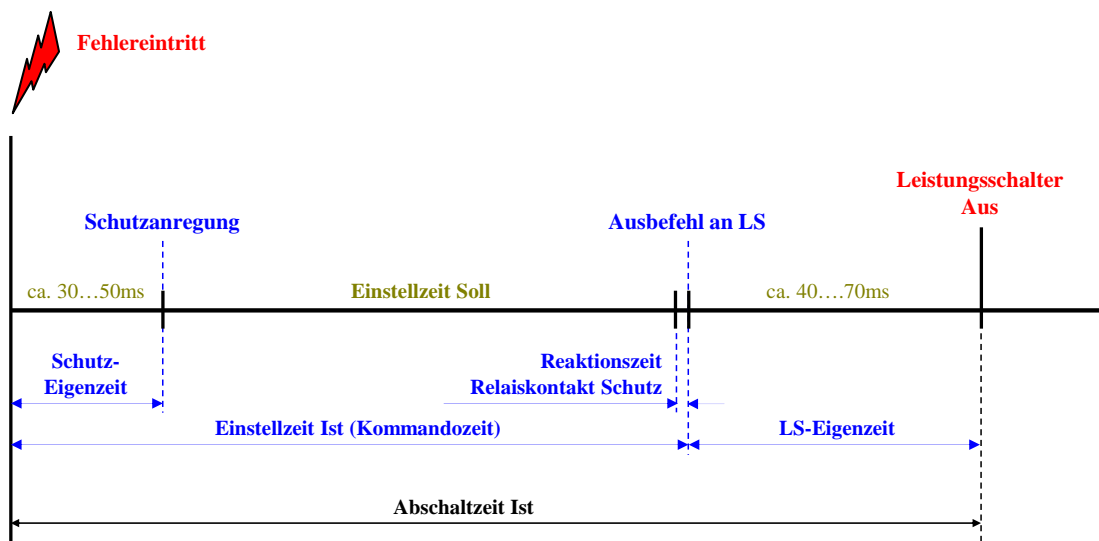
Blindleistungsstufe  $Q_{\min Q-U}$  ist an Hand zweier Prüfpunkte im Quadrant II (VZS) nachzuweisen:

$Q_1(I)$  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  $\varphi$  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)