



Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz

Verteiler: Original: Bayernwerk
Kopien: Anschlussnehmer, Anlagengerichter,

Anschlussanlage

XY	
Kundencenter	Bearbeitungsnummer
	THxxxxxxx
Stationsnummer	TH-Nummer
Beschreibung der Anschlussanlage	
Bemerkung	

Stromwandler

1

XY
Fabrikat
2x 50A/1A
Übersetzung
100A
geschaltet

Kern:	5P20	1
1	Klasse	
	5 VA	
	Leistung / Bürde	
	Wandler sekundärseitig geerdet:	<input checked="" type="checkbox"/> S2
	(P2 zum Kunden-Schutzobjekt)	

Erdstromwandler

1

Kabelumbauwandler
XY
Fabrikat
60A/1A
Übersetzung
60A
geschaltet

Kern:	1FS10	1
1	Klasse	
	1,2 VA	
	Leistung / Bürde	
	Wandler sekundärseitig geerdet:	<input checked="" type="checkbox"/> S2
	(P2 zum Kunden-Schutzobjekt)	

Spannungswandler

1

XY			
Fabrikat			
Wicklung:	20kV/√3/100V/√3	10 VA	Klasse 0,5 (3P)
2	Übersetzung	Leistung / Bürde	Klasse
Wicklung:	20kV/√3/100V/3	30 VA	3P
3	Übersetzung	Leistung / Bürde	Klasse

Wandler sekundärseitig geerdet: n
(Primär „N“ geerdet)

Wandler sekundärseitig geerdet: dn (L1)

Hilfsenergieversorgung

2

XY

Hersteller

Typ

Batteriepole geerdet:

Ja

Nein

24VDC

Nennspannung

1,0A

Nennlast der Verbraucher

8 Ah

Kapazität

8 h

Überbrückungszeit

Prüfklemmleiste

3

XY

Fabrikat

Reihentrennklemme XY

Typ

Schutzrelais

XY

Fabrikat

Typ

V4.xx

Softwarestand

24 V

Versorgungsspannung

DC

AC

Wandler Sekundär

Nennstrom:

1A

5A

Schutzrelais Erdschlusserfassung

wie oben

Fabrikat

Typ

Softwarestand

Versorgungsspannung

DC

AC

Wattmetrische Erfassung

Erdschlusswischerprinzip

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 _(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 Kurzschlusschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			Abschaltzeit ¹⁾
	Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	
Distanzschutz Z< mit U-I-Anregung	Die Einstellwerte sind bei Bedarf anhand kundenspezifischer Prüfprotokolle nachzuweisen			
Überstromzeitschutz I >> -Stufe	Soll: 1100 A Ist: 1105 A	Soll: 1045 A Ist: 1050 A	Soll: 0 ms Ist: 35 ms	Soll: ≤ 100 ms Ist: 80 ms
Überstromzeitschutz I > -Stufe	6 Soll: 250 A 7 Ist: 255 A	Soll: 237,5 A Ist: 242,5 A	Soll: 300 ms Ist: 335 ms	Soll: ≤ 400 ms Ist: 380 ms 5
Erdschlussrichtungsschutz (RESPE) IE _{Watt} > -Stufe	Soll: 1,20 A Ist: 1,23 A	11	Soll: 5,0 s Ist: 4,9 s	Soll: ≤ 5,1s Ist: 5,35 s
UE > -Stufe	Soll: 3,50 kV Ist: 3,40 kV			
Erdkurzschlusschutz (NOSPE) IE > -Stufe	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:

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

Schutzrelais-Einstellwerte

Übergeordneter Entkopplungsschutz	8 Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit ¹⁾	
Spannungssteigerungsschutz U >> -Stufe	Soll: 24,00 kV Ist: 24,20 kV	Soll: 23,76 kV Ist: 23,96 kV	Ist: 335 ms	Soll: ≤ 400 ms Ist: 380 ms	10
Spannungssteigerungsschutz U > -Stufe	Soll: 22,00 kV Ist: 22,20 kV	Soll: 21,78 kV Ist: 21,98 kV	Soll: 180 s Ist: 180,01 s	Soll: 180 s ±1,0 s Ist: 180,01 s	
Spannungsrückgangsschutz U < -Stufe	Soll: 16,00 kV Ist: 15,80 kV	Soll: 16,32 kV Ist: 16,12 kV	Soll: 2,7 s Ist: 2,74 s	Soll: ≤ 2,8 s Ist: 2,79 s	
I _{minU<}	Soll: Ist:	Soll: Ist:			
Spannungsrückgangsschutz U << -Stufe	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	
Q-U-Schutz (Q → & U<) U< -Stufe	Soll: 17,00 kV Ist: 16,80 kV	Soll: 17,43 kV Ist: 17,23 kV	Soll: 500 ms Ist: 535 ms	Soll: ≤ 600 ms Ist: 580 ms	12
Variante 1: I _{minQ-U}	Soll: 10 A Ist: 12 A	Soll: 9,5 A Ist: 11,5 A			
Winkel φ	Soll: 3,0 Grad Ist: 2,5 Grad				Angaben in diesem Anschlussbeispiel dienen nur der Erläuterung des Q-U-Schutzes!
Variante 2: Q _{minQ-U}	Soll: 50 kvar Ist: 40 kvar				
Leistungsüberwachung U> -Stufe	Soll: 18,00 kV Ist: 18,20 kV	Soll: 17,64 kV Ist: 17,84 kV			
P>> -Stufe	Soll: 1150 kW Ist: 1207 kW	Soll: 1092 kW Ist: 1146 kW	Soll: 3,0 s Ist: 3,04 s	Soll: ≤ 3,1 s Ist: 3,09 s	
P> -Stufe	Soll: 1000 kW Ist: 1050 kW	Soll: 950 kW Ist: 997 kW	Soll: 10 s Ist: 10,04 s	Soll: ≤ 10,01 s Ist: 10,09 s	
Frequenzsteigerungsschutz f>> -Stufe	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	
Frequenzsteigerungsschutz f> -Stufe	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	
Frequenzrückgangsschutz f< -Stufe	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	

1) Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-Eigenzeit (Errechneter 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 Entkupplungsschutz		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausfall der Messspannung Uen (Falls zur Erdschlussfassung 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="text"/>
<input type="checkbox"/>	E-Mail-Störungspostfach	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	SMS-Störungsbemerkung	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	sonstiges:	<input type="text"/>

Anmerkungen

Die Sollwertvorgaben sind den gesonderten Vorgaben des Netzbetreibers zu entnehmen.

Bemerkungen

Beispiel gemäß Anschlussbeispiel Bild 10 Einspeisung - Anschluss MS-Netz mit LS und Erzeugungseinheit ohne Inselbetrieb. Eine Leistungsüberwachung ist vorgesehen.
Der Kunde hat keine Meldestelle.

Bestätigung für die ordnungsgemäße Durchführung der Messung

<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ort, Datum	Unterschrift und Firmen-Stempel Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb) (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)	tI1L2= 335 ms	tI2L3= 330 ms	tI3L1= 333 ms

- Zu **8** : Überprüfung der Messgenauigkeit:

$$\text{Messgenauigkeit} = (1 - \text{Ansprechwert } Ist / \text{Ansprechwert Soll}) \times 100$$
- Zu **9** : Überprüfung des Rückfallverhältnisses:

$$\text{Rückfallverhältnis} = \text{Abfallwert Soll} / \text{Ansprechwert Soll}$$

 Die Einhaltung des Rückfallverhältnisses wird mittels Überprüfung der Messgenauigkeit des *Abfallwert Ist* gegenüber *Abfallwert Soll* überprüft (Vorgehensweise wie unter Punkt 8)

- Zu **10** : Überprüfung der Abschaltzeit:
Die errechnete *Abschaltzeit Ist* muss die Bedingung Abschaltzeit Soll erfüllen.
- Zu **11** : Erdschlussrichtungsschutz: „Wattmetrisches Verfahren“
Für die Ansprechwerte UE und IEWatt müssen die Abfallwerte nicht nachgewiesen werden.
- Zu **12** : Beim Q-U-Schutz werden gemäß FNN Lastenheft (Februar 2010) zwei Auslösebereiche 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)

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

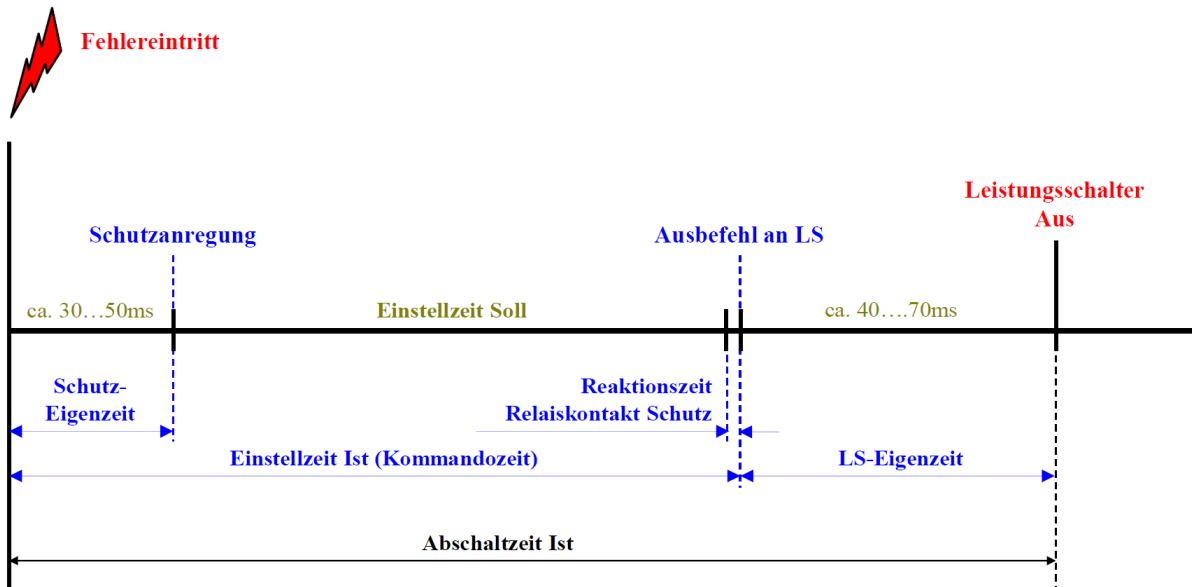
Messgenauigkeit	Werte	Bemerkungen
U</U>-Funktionen	±1%	von Un
• Freigabestrom I _{minU<}	±2%	in In
I>-Funktionen	±5%	vom Einstellwert (Vorgabe des Netzbetreibers)
f>/f<-Funktionen	±0,05 Hz	
Q-U-Schutz		
• U<	±1%	von Un
<u>Variante 1</u>		
• Winkel φ	±2 Grad	
• Freigabestrom I _{minQ-U}	±2%	von In
<u>Variante 2</u>		
• Blindleistung Q _{minQ-U}	±5%	bei S _n
	±20%	vom Einstellwert
Leistungsüberwachung		
• U>	±1%	von Un
• P>	±5%	vom Einstellwert
Z<-Funktion	±5%	vom Einstellwert

Rückfallverhältnis	Werte	Bemerkungen
U>-Funktion	≈0,98	Einstellwert: 0,99 (Vorgabe des Netzbetreibers beim übergeordneten Entkopplungsschutz)
U<-Funktion	≤1,02	
I>-Funktion	0,95 - 0,98	bis 0,94 (Vorgabe vom Netzbetreiber)
f>-Funktion	≈0,99	
f<-Funktion	≤1,01	
Q-U-Schutz		
• U<	≈0,98 bzw. ≤1,02	
• I>	≈0,95	bis 0,94 (Vorgabe vom Netzbetreiber)
Leistungsüberwachung		
• U>	≈0,98 bzw. ≤1,02	
• P>	≈0,95	
Z<-Funktion	1,02 - 1,05	
U/I-Anregung		
• U<	≤1,05	
• I>	0,95 - 0,98	bis 0,94 (Vorgabe vom Netzbetreiber)

Einstellzeiten	Werte	Bemerkungen
Zeiten ≤ 10s	+0,1s	
Zeiten > 10s	±1,0s	Vorgabe vom Netzbetreiber

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

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 400ms (Annahme: Schutz-Eigenzeit + LS-Eigenzeit \approx 100ms)

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 = 300ms - Δt

Einstellzeit Soll \leq 280ms (angepasster Einstellwert)