STROMNETZ
Kulmbach

Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz

Verteiler: Original: Netzbetreiber
Kopien: Anschlussnehmer, Anlagenerrichter

Anschlussanlage

XY
Kundencenter

Bearbeitungsnummer

Stationsbezeichnung

THxxxxx
TH-Nummer

Beschreibung der Anschlussanlage

Bemerkung

Stromwandler

1

XY
Fabrikat

2x50A/1A
Übersetzung

100
geschaltet

Kern: 1

Kl.1+ 5P20
Klasse

2,5VA
Leistung / Bürde

1

Wandler sekundärseitig geerdet:
(P2 zum Kunden-Schutzobjekt) ☑ S2

Erdstromwandler

Kabelumbauwandler

1

XY
Fabrikat

60A/1A
Übersetzung

60A
geschaltet

Kern: 1

1FS10
Klasse

1,2VA
Leistung / Bürde

1

Wandler sekundärseitig geerdet:
(P2 zum Kunden-Schutzobjekt) S2 ☑

Spannungswandler

1

XY
Fabrikat

Wicklung: 2	20kV/√3/100V/√3 Übersetzung	0-2	,5VA / Bürde	0,5&3P (pf1) Klas e	Wandler sekundärseitig geerdet: (Primär „N" geerdet) ☑ n
Wicklung: 3	20kV/√3/100V/3 Übersetzung	10	0VA / Bürde	3P Klasse	Wandler sekundärseitig geerdet: ☑ dn (L1)

Hilfsenergieversorgung 2

Übergabestation

XY	24VDC	8Ah
Hersteller	Nennspannung	Kapazität
	1A	8
Typ	Nennlast der Verbraucher	Überbrückungszeit

Batteriepole geerdet: ○ Ja ◉ Nein

An der Erzeugungsanlage (bei räumlicher Trennung von Schutzeinrichtung und Schaltgerät)

XY	24VDC	8Ah
Hersteller	Nennspannung	Kapazität
	1A	8
Typ	Nennlast der Verbraucher	Überbrückungszeit

Batteriepole geerdet: ○ Ja ◉ Nein

Prüfklemmleiste 3

XY	Reihentrennklemmen XY
Fabrikat	Typ

Schutzrelais

XY
Fabrikat

Typ

V4.xx
Softwarestand

24V
Versorgungsspannung

◉ DC ○ AC

Wandler Sekundär Nennsstrom: ◉ 1A ○ 5A

☑ Wattmetrische Erfassung

☐ Erdschlusswischerprinzip

Weitere Schutzrelais

Fabrikat

Typ

Softwarestand

Versorgungsspannung

○ DC ○ AC

Wandler Sekundär Nennstrom: ○ 1A ○ 5A

Bemerkungen

Stand: 08/2025
C113_MS_Netz_Pruefprotok_Uebergabeschutz
F312137W03

Funktionen des Übergabeschutzes

Prüfung der Gesamtwirkungskette 4

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

Übergabestation

Verwendete Schutzfunktion	I>>-Stufe	
Abschaltzeit $Ist_{(gemessen)}$	130ms	(aus der Prüfung)
Einstellzeit Ist	85ms	(aus nachfolgender Tabelle)
LS-Eigenzeit = Abschaltzeit $Ist_{(gemessen)}$ – Einstellzeit Ist	45ms	(errechneter Wert)
LS-Auslösung erfolgreich	☑ Ja ☐ nein	(mit LS-AUS Rückmeldung)

An der Erzeugungsanlage (bei räumlich Trennung von Schutzeinrichtung und Schaltgerät

Verwendete Schutzfunktion	U>>-Stufe	
Abschaltzeit $Ist_{(gemessen)}$	480ms	(aus der Prüfung)
Einstellzeit Ist	435ms	(aus nachfolgender Tabelle)
LS-Eigenzeit = Abschaltzeit $Ist_{(gemessen)}$ – Einstellzeit Ist	45ms	(errechneter Wert)
LS-Auslösung erfolgreich	☑ Ja ☐ nein	(mit LS-AUS Rückmeldung)

Erd- und Kurzschlussschutz	Schutzrelais-Einstellwerte: Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit [1]
U-I-Anregung	Die Einstellwerte sind bei Bedarf anhand kundenspezifischer Prüfprotokolle nachzuweisen			
Überstromzeitschutz I >> -Stufe[2]	Soll: 1100A / Ist: 1105A	Soll: 1045A / Ist: 1050A	Soll: 50ms / Ist: 85ms	Soll: ≤ 150 ms / Ist: 130ms
6 Überstromzeitschutz I > -Stufe[2] 7	Soll: 250A / Ist: 255A	Soll: 237,5A / Ist: 242,5A	Soll: 300ms / Ist: 335ms	Soll: ≤ 400 ms / Ist: 380ms 5
Erdschlussrichtungsschutz (RESPE)	Soll: 1,2A / Ist: 1,23A	11	Soll: 5,0s / Ist: 4,9s	Soll: ≤ 5,1s / Ist: 5,35s
IE_{Watt} > -Stufe				
UE > -Stufe	Soll: 3,5kV / Ist: 4,3kV			
Erdkurzschlussschutz (NOSPE) IE > -Stufe[2]	Soll: / Ist:	Soll: / Ist:	Soll: / Ist:	Soll: / Ist:

1) Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-Eigenzeit (Errechneter Wert, ermittelt mit „Prüfung der Gesamtwirkungskette")
2) Phasenweise Prüfung in allen 3 Phasen
3) 3-phasige Prüfung

7

Übergeordneter Entkupplunggschutz	Schutzrelais-Einstellwerte			
	8 Ansprechwert	Abfallwert	Einstellzeit	Abschaltzeit [1]
Spannungssteigerungsschutz U >> -Stufe[2]	Soll: 24,00kV Ist: 24,2kV	Soll: 23,76kV Ist: 23,96kV	Soll: 400ms Ist: 435ms	Soll: ≤ 500 ms Ist: 480ms 10
Spannungssteigerungsschutz U > -Stufe[2]	Soll: 22,00kV 9 Ist: 22,20kV	Soll: 21,78kV Ist: 21,98kV	Soll: 180s Ist: 180,1s	Soll: 180 s ±1,0 s Ist: 180,1s
Spannungsrückgangsschutz U < -Stufe[2]	Soll: 16,00kV Ist: 15,80kV	Soll: 16,32kV Ist: 16,12kV	Soll: 2,70s Ist: 2,74s	Soll: ≤ 2,80 s Ist: 2,79s
IminU<[3]	Soll: Ist:	Soll: Ist:		
Spannungsrückgangsschutz U << -Stufe[2]	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:
Q-U-Schutz (Q → & U<) U< -Stufe[3]	Soll: 17,00kV Ist: 16,80kV	Soll: 17,43kV Ist: 17,23kV	Soll: 500ms Ist: 535ms	Soll: ≤ 600 ms Ist: 580ms 12
Variante 1: I_{minQ-U}[3]	Soll: 10A Ist: 12A	Soll: 9,5A Ist: 11,5A		
Winkel φ[3]	Soll: 3,0 Grad Ist: 2,5 Grad			
Variante 2: Q_{minQ-U}[3]	Soll: 50kvar Ist: 40kvar			
Leistungsüberwachung U> -Stufe[3]	Soll: 18,00kV Ist: 18,2kV	Soll: 17,64kV Ist: 17,84kV		
P>> -Stufe[3]	Soll: 1150kW Ist: 1207kW	Soll: 1092kW Ist: 1146kW	Soll: 3,40s Ist: 3,44s	Soll: ≤ 3,50s Ist: 3,49s
P>/P<[4] -Stufe[3]	Soll: 1000kW Ist: 1050kW	Soll: 950kW Ist: 997kW	Soll: 10,40s Ist: 10,44s	Soll: ≤ 10,50s Ist: 10,49s
Frequenzsteigerungsschutz f>> -Stufe[3]	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:
Frequenzsteigerungsschutz f> -Stufe[3]	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:
Frequenzrückgangsschutz f< -Stufe[3]	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:	Soll: Ist:

Angaben in diesem Anschlussbeispiel dienen nur der Erläuterung des Q-U-Schutzes!

Funktionsprüfung: Blockade P<-Stufe [4] (falls vorhanden) ○ Ja ○ Nein

Anzahl LS: 3 Einbauort LS: Unterstation x / Feld x
Unterstation y / Feld x
Unterstation z / Feld x

UND-Verknüpfung: ☑

Angaben nur zur Erläuterung bei einer P<-Stufe mit Blockadefunkiton

1) Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-Eigenzeit (Errechneter Wert, ermittelt mit „Prüfung der Gesamtwirkungskette")
2) Phasenweise Prüfung in allen 3 Phasen
3) 3-phasige Prüfung
4) Bei Blockade der P<-Stufe mit LS-AUS aller Kuppelschalter, ist die logische UND-Verknüpfung zu prüfen (LS-AUS der Leistungsschalter auf den die $P_{AV,E}$-Grenzkurvenüberwachung wirkt)

Stand: 08/2025
C113_MS_Netz_Pruefprotok_Uebergabeschutz
F312137W03

Test von Überwachungsfunktionen

		Zwangsauslösung des Leistungsschalters	Meldung zur Meldestelle
Selbstüberwachung der Schutzeinrichtung (Life-Kontakt)		☑	☐
Überwachung der netzunabhängigen Hilfsenergieversorgung		☑	☐
Ausfall der Leistungsschaltersteuerspannung		☑	☐
Ausfall der Messspannung für den Entkupplungsschutz		☑	☐
Ausfall der Messspannung Uen (Falls zur Erdschlusserfassung herangezogen)	◉ Ja ○ Nein	☑	☐
Ausfall der Auslöseverbindung (Schutzeinrichtung und Schaltgerät ist räumlich getrennt)	◉ Ja ○ Nein	☑	☐

☐	Kundeneigene Meldestelle	Kontaktdaten
	☐ Besetzte Warte	
	☐ E-Mail-Störungspostfach	
	☐ SMS-Störungsbenachrichtigung	
	☐ sonstiges:	

Anmerkungen

Die Sollwertvorgaben sind den gesonderten Vorgaben des Netzbetreibers zu entnehmen.

Bemerkungen

Beispiel gemäß Anschlussbeispiel Bild 8 Mischanlage Anschluss MS-Netz mit LS und Erzeugungseinheit.
Eine Leistungsüberwachung ist vorgesehen.
Der Kunde hat keine Meldestelle.
Auslösung ferner Leistungsschalter durch den ÜEKS
LS-Eigenzeit (PV-Unterstation 2) = 42ms
LS-Eingezeit (PV-Unterstation 3) = 43ms

Bestätigung für die ordnungsgemäße Durchführung der Messung

	X
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-Eigenzeit = Abschaltzeit Ist$_{(gemessen)}$ – Einstellzeit Ist

Hinweis:

Werden durch den Schutz mehrere Leistungsschalter ausgelöst, ist die Prüfung für alle Leistungsschalter durchzuführen. Im Prüfprotokoll ist die Messung mit der größten LS-Eigenzeit zu dokumentieren. Alle weiteren LS-Eigenzeiten sind unter Bemerkungen auf Seite 5 aufzulisten.

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

Abschaltzeit Ist = Einstellzeit Ist + LS-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= 11,5 **A**	IL3= 11 A
tI>(Soll=300ms)	tIL1= **335 ms**	tIL2= 330 ms	tIL3= 333 ms

Hinweise zur Prüfung

Verwendetes Messglied:	Phasenweise Prüfung in allen 3 Phasen:	3-phasige Prüfung:
ULE	1xULE= verändern, 2xULE= Nennwert	3xULE= verändern (Mitsystem)
ULL	2xULE= verändern , 1xULE= Nennwert	3xULE= verändern (Mitsystem)
I	IL = verändern	3xIL= verändern (Mitsystem)

Zu 8 : Überprüfung der Messgenauigkeit:

Messgenauigkeit = (1 - Ansprechwert Ist / Ansprechwert Soll) x 100

Zu 9 : Überprüfung des Rückfallverhältnisses:

*Rückfallverhältnis = Abfallwert **Ist** / Ansprechwert Soll*

Stand: 08/2025
C113_MS_Netz_Pruefprotokoll_Uebergabesch_Anl

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 $I_{minQ\text{-}U}$ und Winkel φ
Der Winkel φ ist an Hand zweier Prüfpunkte im Quadrant II (VZS) nachzuweisen:
φ_1(I) bei 0,3 $In_{Wandler}$ und φ_2(I) bei 0,8 $In_{Wandler}$

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

Im Prüfprotokoll ist jeweils der zweite Prüfpunkt einzutragen. Bei der Blindleistung $Q_{minQ\text{-}U}$ und beim Winkel φ ist kein Abfallwert gefordert
(VZS: Verbraucherzählpfeilsystem)

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

Messgenauigkeit	Werte	Bemerkungen
U</U>-Funktionen	±1%	von Un
• Freigabestrom IminU<	±2%	in In
I>-Funktionen	±5%	vom Einstellwert (Vorgabe des Netzbetreibers)
f>/f<-Funktionen	±0,05 Hz	
Q-U-Schutz		
• U<	±1%	von Un
Variante 1		
• Winkel φ	±2 Grad	
Freigabestrom IminQ-U	±2%	von In
Variante 2		
• Blindleistung QminQ-U	±5%	bei Sn
	±20%	vom Einsellwert
Leistungsüberwachung		
• U>	±1%	von Un
• P>	±5%	vom Einstellwert
Z<-Funktion	±5%	vom Einstellwert

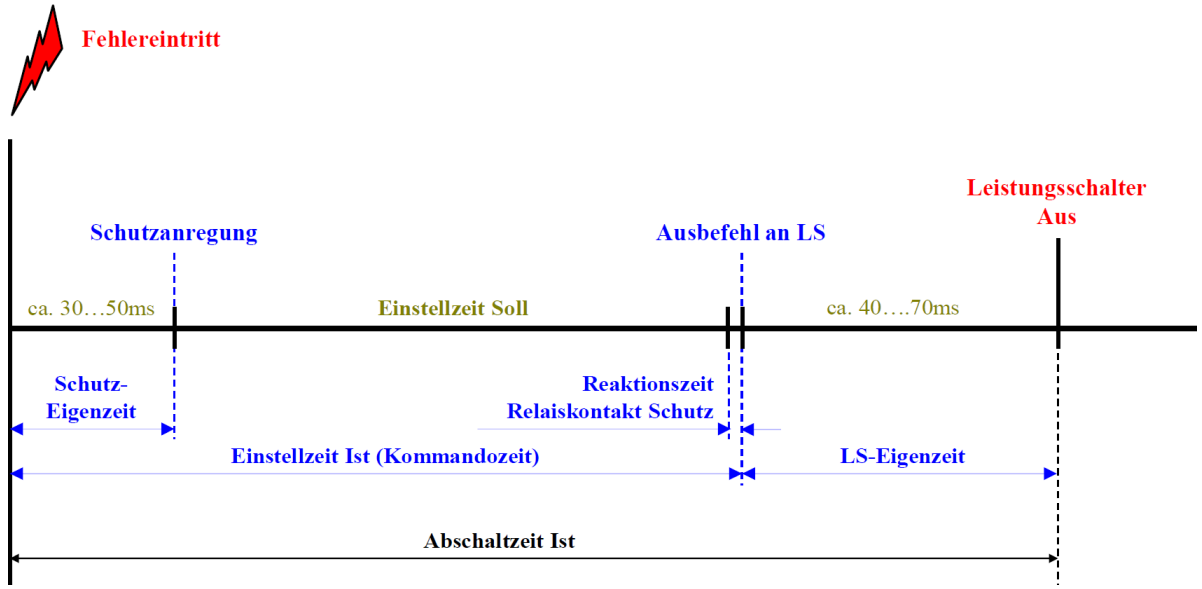
Rückfallverhältnis	Werte	Bemerkungen
U>-Funktion	≥0,98	Einstellwert: 0,99 (Vorgabe des Netzbetreibers beim übergeordneten Entkupplungsschutz)
U<-Funktion	≤1,02	
I>-Funktion	0,95 - 0,98	bis 0,94 (Vorgabe vom Netzbetreiber)
f>-Funktion	≥0,99	
f<-Funktion	≤1,01	
Q-U-Schutz		
• U<	≥0,98 bzw. ≤1,02	
• I>	≥0,95	bis 0,94 (Vorgabe vom Netzbetreiber)
Leistungsüberwachung		
• U>	≥0,98 bzw. ≤1,02	
• P> bzw. P<	**≥0,95 bzw. ≤1,05**	0,98 bzw. 1,02 (empfohlen)
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 ≤ 11s	+0,1s	
Zeiten > 11s	±1,0s	Vorgabe vom Netzbetreiber

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

Stand: 08/2025
C113_MS_Netz_Pruefprotokoll_Uebergabesch_Anl

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

tatsächlich eingemessene Werte:

Einstellzeit Ist = 345ms

LS-Eigenzeit Ist = 75ms

Abschaltzeit Ist = 420ms

→ Δt = Abschaltzeit Ist – Abschaltzeit Soll = 420ms – 400ms = 20ms

Korrektur der Einstellzeit:

Einstellzeit Soll = 300ms - Δt

Einstellzeit Soll ≤ 280ms (angepasster Einstellwert)