Information zur Einreichung von EZA-Konformitäts-erklärungen für Erzeugungsanlagen mit Anschluss am Mittelspannungsnetz der KommEnergie

1 Grundsätzliches

Alle Betreiber von Erzeugungsanlagen und Speichern (kurz EZA), die ein Anlagenzertifikat zu erbringen haben, müssen nach Vorlage des Anlagenzertifikates eine zugehörige EZA-Konformitätserklärung erstellen lassen. Die EZA-Konformitätserklärung weist nach, dass die EZA konform zum Anlagenzertifikat und den Anforderungen des Netzbetreibers errichtet worden ist. Sie ist innerhalb der Gültigkeit des Anlagenzertifikates, spätestens jedoch 12 Monate nach der Inbetriebnahme der letzten Erzeugungseinheit (EZE) innerhalb der EZA beim Netzbetreiber vorzulegen.

Die grundsätzlichen Inhalte der EZA-Konformitätserklärung sind in der „Technischen Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen“ der FGW e. V. Teil 8 in der jeweils aktuellen Fassung beschrieben. Details, z. B. über die Art der Weise der Nachweisführung, sind darin jedoch nur teilweise vorhanden.

Im Folgenden werden deshalb detaillierte Anforderungen beschrieben, die in der EZA-Konformitätserklärung enthalten sein müssen. Grundsätzlich sind alle in der FGW-Richtlinie beschriebenen Nachweise zu erbringen, die folgenden Anforderungen sind somit als eine Ergänzung und Erläuterung zu verstehen, wie und in welchem Umfang die erforderlichen Nachweise zu erbringen sind.

Für Erzeugungsanlagen und Speicher mit Inbetriebnahme ab dem 01.07.2017 ist sowohl das Anlagenzertifikat als auch die zugehörige Konformitätserklärung von einer akkreditierten Zertifizierungsstelle zu erstellen. Grund hierfür ist die am 01.07.2017 in Kraft getretene Verordnung zum Nachweis von elektrotechnischen Eigenschaften von Energieanlagen (NELEV).

Der Netzbetreiber KommEnergie wird im Folgenden als NB (Netzbetreiber) bezeichnet.

2 Für alle Erzeugungsanlagen / Speicher

2.1 Umsetzung der Auflagen gemäß Anlagenzertifikat

- z. B. dauerhafte Reduzierung der Einspeiseleistung.
- Einhaltung Oberschwingungspegel, usw.

2.2 Dokumentation und Nachweis über die Prüfungen des Einspeise-management

a) Nachweis der erfolgreichen Wirkleistungsregelung (Einspeisemanagement 0%, 30%, 60%, 100%) in der kompletten Wirkungskette von der Netzführung des NB bis zu den Erzeugungseinheiten.

b) Nachweis der erfolgreichen Blindleistungsregelung mit cosφ- bzw. MVAr-Sollwerten in der kompletten Wirkungskette von der Netzführung des NB bis zu den EZE

Der NB erstellt auf Anforderung des Kunden das Protokoll über die Wirk- und Blindleistungsregelung (EinsMan-Test) auf Basis der Sollwert-Vorgaben durch den NB und der in der Netzführung angezeigten Messwerte. Ansprechpartner bei der Netzführung des NB ist Herr Thomas Bösl (Tel. 09672/9272-2419, email: edm_einspeisung@kommenergie.de). Dieses Protokoll dient als Nachweis für die hier aufgeführten Punkte a und b.

2.3 Konzept der statischen Blindleistungsfahrweise:

a) Dokumentation der Umsetzung eines Parkreglers und eines Daten-Übertragungsweges zwischen Netzverknüpfungspunkt (NVP) und EZE,
b) Dokumentation des eingestellten Blindleistungswerts Qmax. (inkl. Einheit) bzw. des cosφ,
c) Dokumentation, auf welche Messwerte der cosφ bzw. die Blindleistung geregelt wird
d) Für Anschlussbegehren bis 31.06.2016: Dokumentation der Einregelung der geforderten Blindleistung nach max. 50s
e) Für Anschlussbegehren ab 01.07.2016: Bestätigung, dass das zeitliche Einschwingverhalten der Blindleistung einem PT1-Verhalten im Referenznetz entspricht, siehe „Ergänzungen des Netzbetreibers zum Wortlaut der BDEW-Veröffentlichung Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“, Kapitel 8 (Anhang A). Eine entsprechende Erklärung vom Hersteller des Parkreglers ist wünschenswert.
f) Bei Angabe des cosφ oder der Blindleistung: Dokumentation des Zählpfeilsystems und Angabe untererregt oder übererregt bzw. induktiv oder kapazitiv.

2.4 Schutzprüfprotokolle und weitere sekundärtechnische Vorgaben

a) Vorlage der Schutz-Prüfprotokolle am Netzverknüpfungspunkt (Schutzprüfung konvertiert in PDF-Format)

b) Vorlage der Schutz-Prüfprotokolle des Entkupplungsschutzes an den EZE (Schutzprüfung konvertiert in PDF-Format)
Ist die Schutzprüfung an den EZE nicht möglich, z. B. aufgrund fehlender Prüfklemmleisten, ist ein zwischengelagerter Entkupplungsschutz aufzubauen, entsprechend zu prüfen und zu dokumentieren. Die Schutzeinstellwerte in den EZE sind in diesem Fall so einzustellen, dass sie dem zwischengelagerten Entkupplungsschutz nicht vorgreifen. Die Einstellwerte der EZE sind ebenfalls zu dokumentieren.

c) Vollständig ausgefüllte und unterschriebene Protokolle des NB:
   a. „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz“ und
   b. „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Entkupplungs-schutz MS-Netz“

d) Kontrolle und Dokumentation der eingebauten Wandler nach NB-Spezifikation (siehe TAB)

e) Dokumentation des eingestellten Übersetzungsverhältnis des MS/NS-Trafos

f) Dokumentation, ob Prüfklemmleiste an NVP und EZE vorhanden

g) Für Anschlussbegehren bis 31.12.2016: Nachweis, dass die vom NB vorgegebenen Abschaltzeiten die Schaltereigenzeit beinhalten. Die maximal zulässigen Abschaltzeiten inkl. Toleranzen stehen im Anhang B.

h) Für Anschlussbegehren ab 01.01.2017: Nachweis, dass die Summe aus Eigenzeit von Schutzeinrichtung und Schalteinrichtung 100ms nicht überschreitet. Falls die Summe von Schutzeigenzeit und Leistungsschaltereigenzeit > 100ms ist, ist nachzuweisen, dass die Schutzrelais-Einstellzeit um $\Delta t = t_{Schutzeigenzeit} + t_{LS\text{-}Eigenzeit} - 100ms$ reduziert worden ist.

i) Für EZA mit Inbetriebnahme ab 01.06.2014 sind folgende Nachweise zu erbringen:
   a. Netzunabhängige Hilfsstromversorgung am NVP vorhanden
      - Angabe der Nennlast der angeschlossenen Verbraucher in A
      - Angabe der Kapazität der Batterie (gefordert: 8h Überbrückungszeit bei Netzausfall)
   b. Störwerterfassung gemäß FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ (2015) vorhanden (gilt für den Kurzschlussschutz, Erdschluss- bzw. Erdkurzschlussschutz am Netzanschlusspunkt und den übergeordneten Entkupplungsschutz)
   c. Nachweis von Überwachungsfunktionen gemäß der Ergänzungen des NB zur technischen Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“

Bei Anschlüssen im UW oder in Selektivstationen kann auf diese Nachweise verzichtet werden, sofern das Schaltfeld vom NB errichtet und geprüft worden ist.

Bei Änderungen innerhalb von bereits bestehenden Erzeugungsanlagen (siehe Geltungsbereich der TAB), die neue Schutzeinstellwerte erforderlich machen, sind grundsätzlich die aktuell gültigen Einstellwerte auf die gesamte Anlage anzuwenden, d. h. sowohl am Netzanschlusspunkt als auch an allen Erzeugungseinheiten. Die Umsetzung beim Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz) ist projektspezifisch zu klären. Nach einer Änderung sind die Schutzeinstellwerte durch eine Schutzprüfung nachzuweisen und zu protokollieren. Dem NB sind alle Schutzprüfprotokolle vorzulegen.

2.5 Sonstiges

a) Dynamische Netzstützung: Einstellung des k-Faktors
b) Wiederzuschaltbedingungen:
   - Untere Zuschaltspannung: $U_{Zu} \geq 0{,}95\ U_C$
   - untere und obere Zuschaltfrequenz
c) Kurzschlussströme: Stromschaltfähigkeit des 20-kV-Leistungsschalters am NVP
d) Aktuelles und vollständiges Übersichtsschaltbild der Anlage inkl. Wandlerdaten und Schutzfunktionen mit den Messstellen und den Auslöseverbindungen auf die zugehörigen Leistungsschalter (von der Übergabestation bis zu den EZE)

3 Zusätzliche Unterlagen / Nachweise für EZA & Speicher mit Anschluss im UW / Selektivstation

3.1 Funktionstest Fernwirkschnittstelle

Vollständig ausgefülltes Protokoll „Protokoll für Prüfungen Einspeisemanagement (EinsMan) im UW/SSt“ mit Bestätigung des erfolgreichen Tests der Fernwirkschnittstelle IEC60870-5-101 durch den NB

3.2 Konzept der statischen Blindleistungsfahrweise bei Anschlüssen in Selektivstationen (nicht Umspannwerk):

3.2.1 Für Anschlussbegehren bis 31.06.2016

a) Dokumentation der Einstellwerte der Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung: U_1, U_2, U_{tot}
b) Es gelten folgende Einstellwerte:
   - U_1 = U>Schutz minus 2,75 % $U_{N,\ MS}$
   - U_2 = U>Schutz minus 0,75 % $U_{N,\ MS}$
   - U_{tot} = 1 % $U_{N,\ MS}$

   Ist die Einstellung einer Hysterese mit U_{tot} = 1 % $U_{N,\ MS}$ herstellerbedingt nicht möglich, ist U_1 = U>Schutz minus 3,75 % $U_{N,\ MS}$ und U_{tot} = 0 einzustellen.
c) Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung

d) Nachweis, dass bei FW-Vorgabe von cosφ=1 die Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung wieder aktiviert wird.
e) Messtechnischer Nachweis über die Funktionsweise der Q(U)-Regelung (siehe Anhang A).

3.2.2 Für Anschlussbegehren ab 01.07.2016

a) Dokumentation der Einstellwerte der Q(U)-Regelung: U_1, U_2, U_3, U_4
b) Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung
c) Messtechnischer Nachweis über die Funktionsweise der Q(U)-Regelung (siehe Anhang A).

3.3 Schutzprüfprotokolle und weitere sekundärtechnische Vorgaben

3.3.1 Schaltfeld am NAP im Eigentum des Kunden

Sofern das Schaltfeld des Kunden vom NB errichtet und geprüft worden ist, kann auf das Protokoll unter 2.4 „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz“ verzichtet werden. Der Nachweis wird hierbei über NB-interne Prüfprotokolle abgedeckt.

3.3.2 Schaltfeld am NAP im Eigentum des NB

Erfolgt der Anschluss der Erzeugungsanlage / des Speichers innerhalb eines Netzes eines Bezugskunden, so ist folgendes zu beachten:
Bezugskunde mit Anschluss im Umspannwerk (siehe Anschlussbeispiele 2.2, 2.3 oder 2.4): In diesem Fall ist das Protokoll unter 2.4 „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz“ für die kundeninterne Station auszufüllen, in der der übergeordnete Entkupplungsschutz installiert ist.

Bezugskunde mit Anschluss in einer Selektivstation (siehe Anschlussbeispiele 3.2, 3.3 oder 3.4): Ist der übergeordnete Entkupplungsschutz U>>, U>, U< im NB-Schutz integriert (Eigentum NB), kann auf das Protokoll unter 2.4 „Anmeldung Netzanschluss Mittelspannung Prüfprotokoll Übergabeschutz“ verzichtet werden. Die Auslösung des zugehörigen Leistungsschalters erfolgt über eine Schutzverbindung, die vom Kunden zur Verfügung gestellt und geprüft werden muss. Die Dokumentation hierzu kann in den NB-internen Prüfprotokollen erfolgen (Prüfung der Gesamtwirkungskette).

4 Zusätzliche Unterlagen / Nachweise für EZA & Speicher mit Anschluss im Mittelspannungsnetz (nicht UW / Selektivstation)

4.1 Funktionstest Fernwirkschnittstelle

Vollständig ausgefülltes Protokoll „Errichterbestätigung/Protokoll für Prüfungen Einspeisemanagement (EinsMan) in Übergabestationen“ mit Bestätigung des erfolgreichen Tests der Fernwirkschnittstelle IEC60870-5-101 durch den NB

4.2 Konzept der statischen Blindleistungsfahrweise:

4.2.1 Für Anschlussbegehren bis 31.06.2016

a) Dokumentation der Einstellwerte der Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung: U_1, U_2, U_{tot}
b) Es gelten folgende Einstellwerte:
   - U_1 = U>Schutz minus 2,75 % $U_{N, MS}$
   - U_2 = U>Schutz minus 0,75 % $U_{N, MS}$
   - U_{tot} = 1 % $U_{N, MS}$

   Ist die Einstellung einer Hysterese mit U_{tot} = 1 % $U_{N, MS}$ herstellerbedingt nicht möglich, ist U_1 = U>Schutz minus 3,75 % $U_{N, MS}$ und U_{tot} = 0 einzustellen.
c) Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung
d) Nachweis, dass bei FW-Vorgabe von cosφ=1 die Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung wieder aktiviert wird.
e) Messtechnischer Nachweis über die Funktionsweise der Q(U)-Regelung (siehe Anhang A).

4.2.2 Für Anschlussbegehren ab 01.07.2016

a) Dokumentation der Einstellwerte der Q(U)-Regelung: U_1, U_2, U_3, U_4
b) Dokumentation des Messpunktes der Spannung für die spannungsabhängige Blindleistungsregelung
c) Messtechnischer Nachweis über die Funktionsweise der Q(U)-Regelung (siehe Anhang A).

4.3 Schutzprüfprotokolle und weitere sekundärtechnische Vorgaben

a) Für Anschlussbegehren bis 31.12.2016: Obere Zuschaltspannung nach Auslösung des Spannungssteigerungsschutzes:
   $U_{Zu,MS}$ < (U>-Wert) - 2% $U_{N,MS}$ (bei NS-seitiger Messung: geteilt durch das Trafo-Übersetzungsverhältnis ü)

5 Anhang A: Messtechnischer Nachweis über die Funktionsweise der Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung

5.1 Für EZA & Speicher mit Anschlussbegehren bis 31.06.2016

Folgende Test beschreiben einen möglichen messtechnischen Nachweis über die reale Funktionsweise der Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung (wahlweise Test 1, 2 oder 3):

5.1.1 Test 1:

a) Vorgabe einer realen oder simulierten Prüfspannung am Parkregler.
b) Durchfahren des Spannungsbereiches, für den die Kennlinie vorgegeben wurde, für die ansteigende Spannung (von U_1 bis U_2) und die absinkende Spannung (von U_2-U_{tot} bis U_1-U_{tot}).
c) Aufnahme der Vorgabewerte U (am NAP) und Q/cosφ in 100-V-Schritten oder kleineren Intervallen, beginnend mit U_1 (U bezogen auf den NVP als verkettete Spannung)
d) Dokumentation der von der EZA gelieferten Blindleistung in einem Q/U- bzw. cosφ/U-Diagramm im Verbraucherzählpfeilsystem (U bezogen auf NVP als verkettete Spannung).
e) Vorgabe eines Spannungssprungs von U_1 auf U_2 in $t \leq 1s$: Bestimmung des Zeitverhaltens von $t(U_1)$ bis zur stationären Bereitstellung der maximalen Blindleistung z. B. durch ein Q/t-Diagramm oder Zeitmessung (NB-Forderung: im Zeitbereich $10s \leq t \leq 50s$ ist Qmax einzuregeln)
f) Aufnahme der realen Spannung am NAP während des Spannungssprungs e) und Darstellung in einem U/t-Diagramm. Beim Sprung von U_1 auf U_2 sollte ein spannungssenkender Effekt sichtbar sein.

Der Test ist bei einer aktuellen Erzeugungsleistung von mehr als 20% der maximalen Eispeiseleistung durchzuführen.

5.1.2 Test 2:

Wenn die Funktionsweise der Q(U)- bzw. cosφ(U)-Regelung nicht auf Basis realer oder simulierter Prüfspannungen nachgewiesen werden kann, ist der Nachweis durch die Parametrierung unterschiedlicher Test-Kennlinien zu führen. Folgende Kennlinien sind auf Basis der aktuellen 20-kV-Spannung am NVP $\mathbf{U_{IST}}$ nacheinander zu parametrieren[1]:

a) $U_1 = U_{IST} + 100\ V;\ U_2 = U_1 + 400\ V;\ U_{tot} = 200\ V$
b) $U_1 = U_{IST} - 100\ V;\ U_2 = U_1 + 400\ V;\ U_{tot} = 200\ V$
c) $U_1 = U_{IST} - 300\ V;\ U_2 = U_1 + 400\ V;\ U_{tot} = 200\ V$
d) $U_1 = U_{IST} - 450\ V;\ U_2 = U_1 + 400\ V = U_{IST} - 50\ V;\ U_{tot} = 200\ V$

Bei den Testläufen b) bis d) ist zu beachten, dass sich die aktuelle Spannung U_{IST} am NVP verändern kann. Die o. g. Testläufe beziehen sich immer auf die aktuelle Spannung, ggf. ist eine Nachparametrierung erforderlich, um den exakten Wert von U_1 zu ermitteln.

[1] Für EZA mit NVP in Spannungsebenen ≠20 kV sind die Werte beim NB zu erfragen.

Die Messwerte sind wie folgt zu erfassen:

- Als 1-Minuten-Mittelwerte über einen gemessenen Zeitraum von mind. 10 Minuten.

Für jede Kennlinie der Testläufe 1-4 sind Messwerte von U und Q/cosφ am NVP zu erfassen und in einer Q/U-Grafik bzw. cosφ/U-Grafik im Verbraucherzählpfeilsystem darzustellen (U als verkettete Spannung). Nach Möglichkeit ist auch das Zeitverhalten von Beginn eines Spannungssprunges bis zur stationären Bereitstellung der maximalen Blindleistung zu dokumentieren und in einem U/t-Diagramm darzustellen. Im U/t-Diagramm sollte ein spannungssenkender Effekt sichtbar sein.

Der Test ist bei einer aktuellen Erzeugungsleistung von mehr als 20% der maximalen Eispeiseleistung durchzuführen.

Nach Abschluss der Testphase sind die für den Standardbetrieb geforderten Werte wieder einzustellen und zu dokumentieren.

5.1.3 Test 3:

Analog zu Test 2, jedoch mit folgenden Einstellwerten

a) $U_1 = U_{IST} + 100\ V$; $U_2 = U_1 + 400\ V$; $U_{tot} = 200\ V$
b) $U_1 = U_{IST} - 200\ V$; $U_2 = U_1 + 400\ V$; $U_{tot} = 0\ V$
c) $U_1 = U_{IST} - 200\ V$; $U_2 = U_1 + 400\ V$; $U_{tot} = 200\ V$
d) $U_1 = U_{IST} - 450\ V$; $U_2 = U_1 + 400\ V = U_{IST} - 50\ V$; $U_{tot} = 200\ V$

5.2 Für EZA & Speicher mit Anschlussbegehren ab 01.07.2016

Die beiliegende Excel-Datei zeigt das Protokoll für den Funktionstest der Q(U)-Regelung. Zum Ausfüllen des Protokolls durch den vom Netzkunden beauftragten Prüfer ist folgendes zu beachten:

- Alle Zellen mit blauer Schriftfarbe sind projektspezifisch zu befüllen
- Zelle AC5: Projekt-Nr. des NB
- Zelle E6: TH-Nummer der Übergabestation
- Zelle AC6: Typ der Erzeugungsanlage entsprechend des Blindleistungsvermögens (Typ A oder B). Das Vermögen wird im Anlagenzertifikat ausgewiesen.
- Zelle AC7: Wert für den U>Schutz (21,6 oder 21,8 kV)
- Spalte C13 bis C32: Aktuell eingespeiste Wirkleistung (negativer Wert)
- Spalte G13 bis G32: Aktuell erzeugte Blindleistung (negativ: übererregt, positiv: untererregt) bei einer simulierten Spannung am NAP gemäß Spalte K13-K32, Messwert im eingeschwungenen Zustand nach ca. 30-50s
- Spalte O13 bis O32: Messwert der realen Spannung am NAP
- Das Protokoll ist vom Prüfer vollständig auszufüllen und zu unterschreiben

20170701_Protokoll_
Q(U)-Regelung_V1_ge

Für Typ-A-Anlagen wird auf Seite 2 ein Q/U-Diagramm mit den entsprechenden Messwerten grafisch dargestellt.

Im Ergebnis muss die „Prüfung Q“ (Spalte AE13 – AE32) erfolgreich sein, und die real gemessenen Spannungen sollen von u1 bis u9 bzw. o1 bis o9 einen spannungssenkenden Effekt anzeigen.

6 Anhang B: Kommando- und Abschaltzeiten für EZA & Speicher mit Anschlussbegehren bis 31.12.2016

Bei den Kommando- bzw. Abschaltzeiten der Schutzeinstellwerte sind folgende Toleranzen zulässig:

6.1 Anschüsse im Mittelspannungsnetz (nicht UW oder Selektivstation):

6.1.1 Schutz in der Übergabestation (Anschluss Mittelspannungsnetz – RESPE):

Funktion	**Primärseitige Einstellwerte** (xxxkV)	**Abschaltzeit** [1)]	**Abschaltzeit incl. Toleranz**
Hochstromstufe I>>	Anreg I>> = xxx A	$t_{I>>} \leq$ xxx s	≤ xxx s
Überstromstufe I>	Anreg I> = xxx A	$t_{I>}$ = xxx s	≤ xxx s
Erdschlussrichtungs-schutz	ES in Richtung Kunde (ICE-EG = xxxA)	t ≤ 5,00s	+/- 1s
Gerichteter Erdkurz-schlussschutz (NOSPE)	IE>-Stufe (3 I0) = 50A (primär)	t = 0,15s	≤ 0,20s
Spannungssteigerungs-schutz U>>	xxx*Un (entspricht xxxkV)	$t_{U>>}$ = 0,15s	≤ 0,20s
Spannungssteigerungs-schutz U>	xxx*Un (entspricht xxxkV)	$t_{U>}$ = 90s	+/- 1s

6.1.2 Entkupplungsschutz in den Erzeugungseinheiten:

Funktion	**Primärseitige Einstellwerte U_{MS}** (auf NVP bezogen)	**Abschaltzeit** [1)]	**Abschaltzeit incl. Toleranz**
Spannungssteigerungs-schutz U>>	xxx*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U>>} \leq$ 0,15s	≤ 0,20s
Spannungssteigerungs-schutz U>	xxx*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U>}$ = 60s	+/- 1s
Spannungsrückgangs-schutz U<	0,8*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U<}$ = 0,30s	≤ 0,40s
Spannungsrückgangs-schutz U<<	0,45*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U<<} \leq$ 0,15s	≤ 0,15s
Frequenzsteigerungs-schutz f>	51,5Hz	$t_{f>} \leq$ 0,15s	≤ 0,20s
Frequenzrückgangs-schutz f<	47,5Hz	$t_{f<} \leq$ 0,15s	≤ 0,20s

6.2 Anschüsse im UW oder in Selektivstation:

6.2.1 Schutz in der Übergabestelle (MS-Schaltfeld UW oder Selektivstation)

Funktion	**Primärseitige Einstellwerte** (20kV)	**Kommando-zeit**	**Abschaltzeit[2] incl. Toleranz**
Distanzschutz: <u>Distanzzonen</u>	Zone 1: vorwärts (Kunden-Netz) R_{prim} = x,xxΩ X_{prim} = x,xxΩ	t_1 = xxx s	≤ xxx s
	Zone Z1B: vorwärts (Kunden-Netz) R_{prim} = x,xxΩ X_{prim} = x,xxΩ	t_{Z1B} = xxx s	≤ xxx s
	Zone 2: vorwärts (Kunden-Netz) R_{prim} = x,xxΩ X_{prim} = x,xxΩ	t_2 = xxx s	≤ xxx s
	Zone 3: rückwärts (NB-Netz) R_{prim} = 0,88Ω X_{prim} = 0,22Ω	t_3 = xxx s	≤ xxx s
	Gerichtete Endzeit vorwärts (Kunden-Netz)	t_4 = xxx s	≤ xxx s
	Ungerichtete Endzeit	t_5 = xxx s	≤ 1,50s
Not-UMZ: I>>	xxxA	$t_{I>>}$ = xxx s	≤ xxx s
Not-UMZ: I>	xxA	$t_{I>}$ = xxx s	≤ xxx s
Erdschlussrichtungs-schutz	ES in Richtung Kunde (ICE-EG = xxxA)	t ≤ 5s	+/- 1s
Gerichteter Erdkurz-schlussschutz (NOSPE)	IE>-Stufe (3 I0) = xxxA 3 U0 = xxxkV	t = xxx s	≤ xxx s
Systemautomatik Q&(U<)-Schutz)	0,85*U_N (entspricht xxkV) dreiphasig und Q-Bezug: I_{Q-U} = xxA	t = 0,50s	+/- 0,10s
Spannungssteigerungs-schutz U>>	xxx*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U>>}$ = 0,10s	≤ 0,20s
Spannungssteigerungs-schutz U>	xxx*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U>}$ = 60s	+/- 1s
Spannungsrückgangs-schutz U<	0,8*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U<}$ = 2,70s	+/- 0,10s
Frequenzsteigerungs-schutz f>	51,5 Hz	$t_{f>}$ ≤ 0,15s	≤ 0,20s
Frequenzrückgangs-schutz f<	47,5 Hz	$t_{f<}$ ≤ 0,15s	≤ 0,20s

[2] Die Abschaltzeit ergibt sich aus der Summe der Einstellzeiten und der Eigenzeiten von Schaltgerät und Schutz.

6.2.2 Entkupplungsschutz in den Erzeugungseinheiten:

Funktion	**Primärseitige Einstellwerte U_{MS}** (auf NVP bezogen)	**Abschaltzeit[3]**	**Abschaltzeit[2] incl. Toleranz**
Spannungssteigerungs-schutz U>>	xxx*U_C (entspricht xxxkV)	$t_{U>>}$ ≤ 0,15s	≤ 0,20s
Spannungsrückgangs-schutz U<	0,8*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U<}$ = 1,5-2,4s[2)]	+ 0,10s
Spannungsrückgangs-schutz U<<	0,45*U_N (entspricht xxxkV)	$t_{U<<}$ = 0,30s	≤ 0,40s
Frequenzsteigerungs-schutz f>	51,5Hz	$t_{f>}$ ≤ 0,15s	≤ 0,20s
Frequenzrückgangs-schutz f<	47,5Hz	$t_{f<}$ ≤ 0,15s	≤ 0,20s

Für alle Abschaltzeiten incl. Toleranz gilt:

- Für EZA mit Inbetriebnahme vor dem 01.02.2015: Werden Überschreitung der angegebenen max. Abschaltzeiten (inkl. Toleranzen) festgestellt, ist der Sachverhalt mit dem NB zu klären.
- Für EZA mit Inbetriebnahme ab dem 01.02.2015: Bei diesen Anlagen sind die geforderten Abschaltzeiten (inkl. Toleranzen) strikt einzuhalten.

[3] Die Abschaltzeit ergibt sich aus der Summe der Einstellzeiten und der Eigenzeiten von Schaltgerät und Schutz.