

Technische Anschlussbedingungen Hochspannungsnetz Mittelbünden ewz

60-kV-Verteilnetz Mittelbünden

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Allgemeines.....	4
1.2	Geltungs- und Anwendungsbereich.....	5
1.3	Gesetzliche Grundlagen und technische Regelwerke.....	5
1.4	Begriffe und Definitionen	5
2	Netzanschlussgesuch und Ermittlung der Netzanschlussstelle	5
3	Topologie 60-kV-Netzanschlüsse	6
3.1	Allgemeines.....	6
3.2	Varianten Schaltanlagen-Standarddesign.....	6
4	Auslegung Betriebsmittel	7
4.1	Allgemeine Anforderungen	7
4.2	Generelle Anlageauslegungen ewz 60-kV-Verteilnetz Mittelbünden	8
4.3	Bemessungsströme für 60-kV-Schaltanlagen	9
4.4	Bemessungsströme für 60-kV-Leitungen.....	9
4.5	Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Leitungsfeld	10
4.5.1	Allgemein	10
4.5.2	Strommessung	10
4.5.3	Spannungsmessung.....	10
4.6	Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Transformatorfeld (NE4)	11
4.6.1	Allgemein	11
4.6.2	Strommessung	11
4.6.3	Spannungsmessung.....	11
4.7	Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Kupplungsfeld.....	12
4.7.1	Allgemein	12
4.7.2	Strommessung	12
4.7.3	Spannungsmessung.....	12
4.8	Spannungswandler 60-kV-Sammelschiene	13
4.8.1	Allgemein	13
4.8.2	Spannungsmessung.....	13
4.9	Überspannungsableiter.....	13
4.10	60-kV-Sternpunktbehandlung Transformatoren (NE4).....	13
4.10.1	Sternpunktbehandlung von Verteilnetztransformatoren	13
4.10.2	Sternpunktbehandlung von Krafttransformatoren.....	13
5	Sekundärtechnik	14
5.1	60-kV-Sammelschienen-/Schaltversagerschutz.....	14
5.2	60-kV-Leitungsschutz	14
5.2.1	60-kV-Leitungsschutz bei Leitungseigentum ewz	14
5.2.2	60-kV-Leitungsschutz bei Leitungseigentum Netzanschlussnehmer*in.....	14
5.3	60-kV-Kuppelfeld (Querkupplung bei Doppelsammelschiene)	14
5.4	60-kV-Längstrennungen (Längskupplung auf derselben Sammelschiene).....	14
5.5	60-kV-Transformatorfeld (Transformator NE4)	14

5.6	Synchrocheck.....	15
5.6.1	Vorbemerkung.....	15
5.6.2	60-kV-Leitungs- und Kupplungsfelder.....	15
5.6.3	60-kV-Transformatoren (Transformatoren NE4) Verteilnetz.....	15
5.6.4	60-kV-Transformatoren (Transformatoren NE4) Kraftwerk	15
5.7	Messung/Zählung	15
5.7.1	Messkonzept	15
5.7.2	Verrechnungsmessung.....	15
6	Zusätzliche Anforderungen	16
6.1	Netzurückwirkungen	16
6.2	Blindleistungsverhalten.....	16
6.3	60-kV-Transitströme über das Mittelspannungsnetz (MS-Netz)	16
6.4	GWS für ewz-Leitungen (gegen Wiedereinschalten sichern)	16
6.5	Letztmassnahmen	17
6.5.1	Unterfrequenzlastabwurf (UFLS)	17
6.5.2	Manueller Lastabwurf (MLS).....	17
6.5.3	Massnahmen zur Vermeidung spannungskritischer Netzzustände	17
7	Bedingungen für die Installation der Sekundärtechnik von ewz.....	17
7.1	Generelles	17
7.2	Eigenbedarfsversorgung.....	18
7.3	Auslegung der Betriebsmittel bezüglich Hilfsspannung.....	18
7.4	Signalaustausch	18
7.5	Konzepte	18
8	Steuerung und Überwachung von Schaltanlagen sowie Leitungsfelder.	18
9	Eigentumsabgrenzung	19
10	Betriebsinhaberschaft/Instandhaltung.....	19
11	Sternpunktbehandlung bei Inselbetrieb eines 60-kV-Teilnetzes	19

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Die «Technischen Anschlussbedingungen Hochspannungsnetz Mittelbünden ewz» (60-kV-Verteilnetz Mittelbünden), nachfolgend TAB genannt, bilden die Grundlage zur Gewährleistung eines sicheren, stabilen und effizienten Netzbetriebs.

Historisch wird die Nennspannung der Netzebene 3 (NE3) in Mittelbünden von ewz mit 60 kV und von Axpo sowie anderen Gesellschaften mit 50 kV bezeichnet. Da heute die Netze der Gesellschaften verbunden betrieben werden, liegt die tatsächliche Betriebsspannung einheitlich bei 54 kV.

Um einen Anschluss an das 60-kV-Verteilnetz von ewz in Mittelbünden (nachfolgend «60-kV-Netz» genannt) zu erhalten, müssen rechtliche und regulatorische Voraussetzungen erfüllt werden. Zusätzlich müssen die technischen Bedingungen gemäss den vorliegenden technischen Anschlussbedingungen (TAB) eingehalten werden.

Der*die Netzanschlussnehmer*in verpflichtet sich, die Einhaltung der TAB sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Nur schriftlich vereinbarte Abweichungen sind zulässig. ewz behält sich vor, die Einhaltung der TAB zu überprüfen.

Wenn der*die Netzanschlussnehmer*in Verstösse gegen die TAB begeht, die den sicheren Betrieb des Verteilnetzes gefährden, kann ewz die Nutzung des Anschlusses bis zur Beseitigung des Problems untersagen. In dieser Zeit wird der Anschluss an das 60-kV-Netz physisch getrennt.

Falls der*die Netzanschlussnehmer*in Nachlieger*innen auf der gleichen Netzebene hat (Pancaking), ist er*sie verpflichtet, die TAB an diese weiterzuleiten und deren Umsetzung sicherzustellen, um einen sicheren Netzbetrieb insgesamt zu gewährleisten.

Die Erstellung der TAB und zukünftige Anpassungen werden transparent und diskriminierungsfrei durchgeführt, unter Berücksichtigung geltender Gesetze, Ausführungsverordnungen, Normen (Cenelec und IEC) sowie relevanter Richtlinien und Branchenempfehlungen.

1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich

Die TAB gelten für alle Anschlüsse ans 60-kV-Netz von ewz, unabhängig davon, ob es sich um neue oder bereits bestehende Anschlüsse handelt.

Bestehende Anschlüsse müssen die Anforderungen erfüllen, wenn eine umfangreiche Modernisierung der Betriebsmittel stattfindet. Insbesondere gelten die folgenden Punkte als Änderung oder umfangreiche Modernisierung:

- Änderung der vereinbarten Anschlussleistung
- Erneuerung der primär- bzw. sekundärtechnischen Einrichtungen
- Wenn ein nicht TAB-konformer Betrieb eines bestehenden Anschlusses die Stabilität des Netzbetriebs gefährdet, müssen die Anforderungen sofort umgesetzt werden.
- Allfällige Abweichungen von den TAB müssen schriftlich vereinbart werden.

1.3 Gesetzliche Grundlagen und technische Regelwerke

Die verbindlichen nationalen Grundlagen wie die Gesetze, Verordnungen und allgemeingültigen Normen sind zwingend einzuhalten.

Auch technische Regelwerke, wie schweizerische Branchenempfehlungen, nationale und internationale Richtlinien und Normen, die Mindestanforderungen festlegen und als aktueller Stand der Technik gelten, müssen befolgt werden. Wenn diese Regelwerke Handlungsfreiheiten ermöglichen oder Entscheidungsspielräume und Umsetzungsfristen gewähren, können im erlaubten Rahmen die konkreten Bedingungen schriftlich vereinbart werden.

1.4 Begriffe und Definitionen

Für die im vorliegenden Dokument verwendeten Begriffe und Definitionen wird auf das Glossar des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE-Glossar) verwiesen.

2 Netzanschlussgesuch und Ermittlung der Netzanschlussstelle

Die Voraussetzungen für den Anschluss an das 60-kV-Netz sind im «Reglement über den Betrieb des Verteilnetzes und die Energielieferung des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) im Kanton Graubünden» festgelegt.

Netzanschlussgesuche können bei «ewz-Netzkundenanliegen» eingereicht werden, wo auch die entsprechenden Formulare verfügbar sind.

ewz wendet zur Beurteilung von Netzanschlussgesuchen einen standardisierten Prozess an, der sicherstellt, dass alle eingehenden Anfragen diskriminierungsfrei und nach dem gleichen Ablauf bearbeitet werden.

Jeder Netzanschluss muss effizient sowie bedarfsgerecht sein und darf den sicheren Netzbetrieb nicht gefährden.

Die Festlegung neuer Netzanschlussstellen und weitere Eigentumsabgrenzungen erfolgen in Absprache zwischen ewz und dem*der Netzanschlussnehmer*in unter Berücksichtigung der bestehenden Netztopologie, Übertragungskapazitäten und weiterer technischer und betrieblicher Parameter, mit dem Ziel einer sicheren Versorgung.

3 Topologie 60-kV-Netzanschlüsse

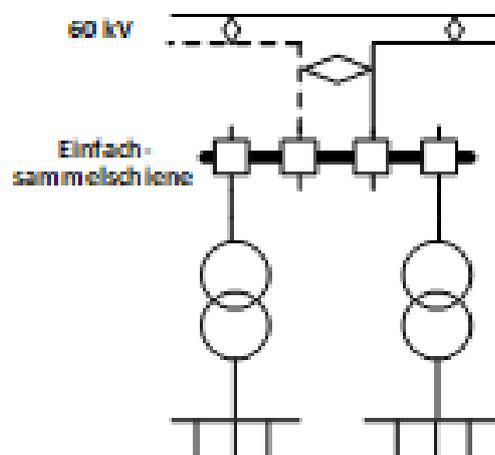
3.1 Allgemeines

Aus Sicht der Netzbetreiber ist die Verfügbarkeit einer Verbindung zwischen Punkt A und Punkt B am höchsten, wenn eine durchgehende Leitung besteht.

Wenn eine Schaltanlage in die Leitung eingeschlaucht wird, reduziert dies die Verfügbarkeit der Verbindung, da jedes Gerät (z.B. Schalter, Trenner, Wandler) eine bestimmte Wahrscheinlichkeit hat, auszufallen. Diese Wahrscheinlichkeit ist natürlicherweise höher als bei einer einfachen Leitung.

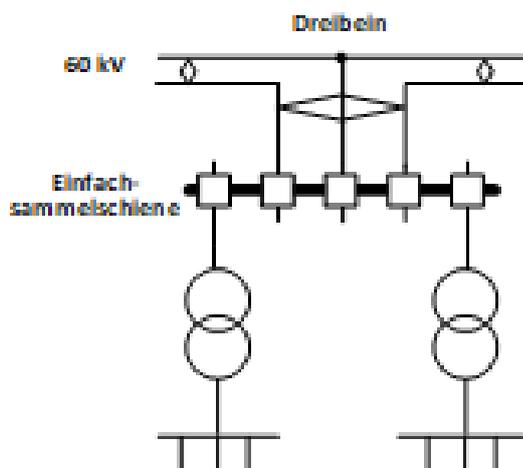
Durch eine geeignete Topologie der Schaltanlage und eine passende Anschlusskonfiguration kann die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls verringert und somit die Verfügbarkeit verbessert werden. Daher stellen die Netzbetreiber bestimmte Mindestanforderungen an Netzanschlüsse.

3.2 Varianten Schaltanlagen-Standarddesign



1a) Standarddesign für ein oder zwei Leitungsfelder

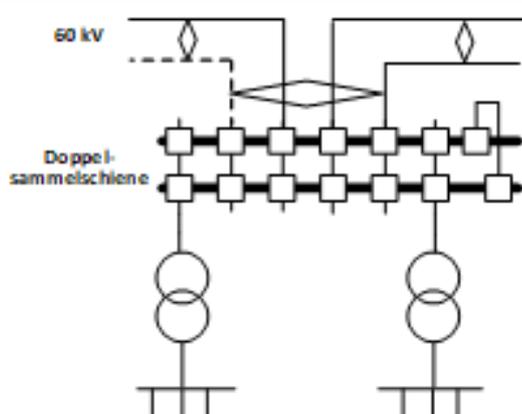
Beim Ausfall der Sammelschiene oder eines Betriebsmittels in einem Leitungsfeld ist der Transit über den nicht eingeschlauchten Leitungsstrang gewährleistet.



1b) Variante für zwei Leitungsfelder mit zusätzlichem Dreibein (nur für Ausspeisungen)

Dieses Design ist nur für Ausspeisungen zulässig.

Im Normalbetrieb dürfen nur zwei Leitungsfelder zugeschaltet sein. Bei einem Anlagenausfall ist der Transit gewährleistet.



2) Standarddesign für drei oder vier Leitungsfelder

Beim Ausfall einer Sammelschiene oder eines Betriebsmittels in einem Leitungsfeld ist der Transit über die nicht gestörte Sammelschiene und die nicht gestörten Leitungsfelder gewährleistet.

Bei drei oder mehr Leitungsfeldern braucht es eine Doppelsammelschiene (ausgenommen Variante 1b). Je nach Leistung, Standort und Leitungstopologie wird eine Variante in Abstimmung mit ewz vereinbart.

Laschen bei AIS- und Trennschalter bei GIS-Schaltanlagen in den Sammelschienen zwecks Auftrennung der Sammelschienen sowie die Aufteilung der Gasräume, damit im Havarie-Fall die Schaltanlage in einen sicheren Schaltzustand gebracht werden kann, sind nicht Bestandteil der TAB.

4 Auslegung Betriebsmittel

Es werden grösstenteils gasisolierte, gekapselte Schaltanlagen (GIS) eingesetzt. Für GIS-Anlagen müssen die Gasräume so gewählt werden (Gasraumkonzept), dass minimale Anforderungen an die Verfügbarkeit bei Störungseintritt, gestörtem Betrieb und Störungsbehebung bzw. Revision erfüllt sind.

4.1 Allgemeine Anforderungen

Alle Anlagen, die an das 60-kV-Netz von ewz angeschlossen sind, müssen den geltenden Gesetzen, Branchenempfehlungen und anerkannten Regeln der Technik entsprechen (vgl. Ziff. 1.3).

Alle Betriebsmittel und Komponenten der angeschlossenen Anlagen, einschliesslich Trennschalter, Leistungsschalter, Erdtrenner, Wandler, Feldleitermaterial, Sammelschienen, Leitungen, Überspannungsableiter usw., müssen die Anforderungen bezüglich der Stromtragfähigkeit erfüllen und aufeinander abgestimmt sein. Es dürfen keine Komponenten verbaut werden, die einen Engpass verursachen.

Es werden zwei Schaltanlagen-Standarddesign definiert (vgl. Ziff. 3.2). Das endgültige Schaltanlagenlayout muss mit ewz abgestimmt und vereinbart werden.

Im Falle eines Anschlusses eines Kraftwerks muss frühzeitig die Koordination bezüglich Leistungsschalter, Schutz und Kommunikation stattfinden. Vom Kraftwerksbetreiber sind Simulationen der transienten Vorgänge bei Ausschaltungen von Fehlern zur Verfügung zu stellen. Der Grund dafür ist, dass auch im Fehlerfall die Abschaltungen im Nulldurchgang sichergestellt werden müssen.

4.2 Generelle Anlageauslegungen ewz 60-kV-Verteilnetz Mittelbünden

Anforderungen an Schaltanlagen im 60-kV-Netz inklusive netzseitige Zuleitungen sowie Trafoableitungen (bis zu den überspannungsseitigen Trafoklemmen):

Bezeichnung	Einheit	Wert
Netznenntspannung U_n	kV	60
Nennbetriebsspannung U_c	kV	54
Bemessungsspannung U_r (höchste Spannung für Betriebsmittel)	kV	72.5
Bemessungs-Steh-Blitzstossspannung (1.2/50 μ s) U_p	kV	325
Bemessungsfrequenz f_r	Hz	50
Bemessungs-Kurzzeitstrom $I_k(t_k)$, t_k : Normwert der Bemessungs-Kurzschlussdauer für Schaltanlagen ist 1 s.	kA	31.5

4.3 Bemessungsströme für 60-kV-Schaltanlagen

Anlage mit zwei 60-kV-Leitungsfeldern:

Bezeichnung	Einheit	Min. Nennstrom
Sammelschiene	A	1250
Leitungsfeld <ul style="list-style-type: none"> • Primärtechnik (inklusive Stromwandler*) 	A	1250

Anlage mit mehr als zwei 60-kV-Leitungsfeldern:

Bezeichnung	Einheit	Min. Nennstrom
Sammelschiene	A	2000
Leitungsfeld <ul style="list-style-type: none"> • Primärtechnik (ausser Stromwandler*) 	A	1250
Kupplungsfeld <ul style="list-style-type: none"> • Primärtechnik (inklusive Stromwandler*) 	A	2000

*siehe Ziff. 4.5; 4.6; 4.7

4.4 Bemessungsströme für 60-kV-Leitungen

Die Dimensionierung der 60-kV-Leitungen wird von ewz festgelegt.

4.5 Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Leitungsfeld

4.5.1 Allgemein

Minimale Anforderungen an die Strom- und Spannungswandler. Je nach Anlagekonfiguration oder Schutzkonzept braucht es mehr Wandler. Die Strom- bzw. Messgruppen müssen für eine dauernde Überlastung von 20% (Überlastfaktor 1,2) dimensioniert werden.

4.5.2 Strommessung

Strom	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Kern 1	1250 / 1 A	5P20	25 VA	Hauptschutz
Kern 2	1250 / 1 A	5P20	10 VA	Reserveschutz, Steuerung, Voltmeter, PQ-Messgerät etc.
Kern 3	1250 / 1 A	0.2	10 VA	Zählung 1 und 2

4.5.3 Spannungsmessung

Spannung	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Wicklung 1	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2+3P	10 VA	Hauptschutz
Wicklung 2	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2	10 VA	Reserveschutz, Steuerung, Voltmeter, PQ-Messgerät etc.
Wicklung 3	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2 bei 54 kV	10 VA	Zählung 1 und 2
Wicklung 4	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/3 kV	3.0	30 VA	Ferroresonanz, Bürde rein resistiv

Bei einem Erdschluss muss Wicklung 4 bei voller Verlagerungsspannung 8 Stunden weiter betrieben werden können.

4.6 Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Transformatorfeld (NE4)

4.6.1 Allgemein

In den nachfolgenden Tabellen sind die minimalen Anzahlen an Kernen und Wicklungen für die Strom- und Spannungswandler definiert. Je nach Anlagekonfiguration oder Schutzkonzept können noch weitere Wicklungen oder Kerne erforderlich sein.

4.6.2 Strommessung

Strom	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Kern 1	1250 / 1 A	5P20	10 VA	Hauptschutz
Kern 2	1250 / 1 A	5P20	10 VA	Reserveschutz, Steuerung, Voltmeter, PQ-Messgerät etc.

Zwecks Verrechnungszählung wird ein zusätzlicher, unteilbarer Ringwandler in der Trafoableitung installiert.

Strom	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Kern 1	xxx / 1 A	0.2	10 VA	Zählung 1 und 2

xxx entspricht ca. 100 bis 150% des Trafonennstroms.

4.6.3 Spannungsmessung

Spannung	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Wicklung 1	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2+3P	10 VA	Hauptschutz
Wicklung 2	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2	10 VA	Reserveschutz, Steuerung, Voltmeter, PQ-Messgerät etc.
Wicklung 3	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2 bei 54 kV	10 VA	Zählung 1 und 2
Wicklung 4	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/3 kV	3.0	30 VA	Ferroresonanz, Bürde rein resistiv

Bei einem Erdschluss muss Wicklung 4 bei voller Verlagerungsspannung 8 Stunden weiter betrieben werden können.

4.7 Strom- und Spannungswandler im 60-kV-Kupplungsfeld

4.7.1 Allgemein

Minimale Anforderungen an die Strom- und Spannungswandler. Je nach Anlagekonfiguration oder Schutzkonzept braucht es mehr Wandler.

4.7.2 Strommessung

Strom	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Kern 1	2000 / 1 A	5P20	10 VA	Hauptschutz, Sammelschienenschutz etc.
Kern 2	2000 / 1 A	0.2	10 VA	Zählung 1 und 2

4.7.3 Spannungsmessung

Spannung	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Wicklung 1	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2+3P	10 VA	Hauptschutz
Wicklung 2	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2	10 VA	Reserveschutz, Steuerung, Voltmeter, PQ-Messgerät etc.
Wicklung 3	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2 bei 54 kV	10 VA	Zählung 1 und 2
Wicklung 4	72.5/ $\sqrt{3}$ kV /0.1/3 kV	3.0	30 VA	Ferroresonanz, Bürde rein resistiv

Bei einem Erdschluss muss Wicklung 4 bei voller Verlagerungsspannung 8 Stunden weiter betrieben werden können.

4.8 Spannungswandler 60-kV-Sammelschiene

4.8.1 Allgemein

Minimale Anforderungen an die Spannungswandler. In jedem Sammelschienenabschnitt muss die Spannung 3-phasig gemessen werden.

4.8.2 Spannungsmessung

Spannung	Übersetzung	Klasse	Leistung	Bemerkung
Wicklung 1	72.5/ $\sqrt{3}$ kV / 0.1/ $\sqrt{3}$ kV	0.2+3P	10 VA	Spannungsnachbild
Wicklung 2	72.5/ $\sqrt{3}$ kV /0.1/3 kV	3.0	30 VA	Ferroresonanz, Bürde rein resistiv

Bei einem Erdschluss muss Wicklung 2 bei voller Verlagerungsspannung 8 Stunden weiter betrieben werden können.

4.9 Überspannungsableiter

Die Überspannungsableiter gehören zum jeweiligen Leitungsfeld.

Die für den Einsatz vorgesehenen Überspannungsableiter sind im Dokument Überspannungsableiter 60-kV-Verteilnetz Graubünden Nr. 95.00000.0466 beschrieben. Dieses Dokument kann bei ewz-Netzkundenanliegen angefordert werden.

4.10 60-kV-Sternpunktbehandlung Transformatoren (NE4)

Die Sternpunktbehandlung auf der Mittelspannungsseite hat direkte Auswirkung auf die Sternpunktbehandlung auf der 60-kV-Seite.

Um sicherzustellen, dass die Betriebsmittel und Schutzeinrichtungen richtig ausgelegt, beschafft und eingestellt werden, ist es erforderlich, dass die Sternpunktbehandlung im 60-kV-Netz in Zusammenarbeit mit ewz koordiniert wird.

Im Allgemeinen wird die Sternpunktbehandlung gemäss den folgenden Richtlinien durchgeführt.

4.10.1 Sternpunktbehandlung von Verteilnetztransformatoren

Transformatoren mit oder ohne Rückspeisung werden auf der 60-kV-Seite in der Regel isoliert betrieben. Je nach Sternpunktbehandlung müssen ggf. zusätzliche Schutzmassnahmen bei der Rückspeisung getroffen werden.

4.10.2 Sternpunktbehandlung von Krafttransformatoren

Transformatoren werden auf der 60-kV-Seite in der Regel starr geerdet.

5 Sekundärtechnik

5.1 60-kV-Sammelschienen-/Schalterversagerschutz

60-kV-Schaltanlagen müssen mit einem Sammelschienendifferentialschutz- ausgestattet sein, der einen integrierten Schutz gegen Schalterversagen bietet.

5.2 60-kV-Leitungsschutz

5.2.1 60-kV-Leitungsschutz bei Leitungseigentum ewz

Der 60-kV-Haupt- sowie der Reserveschutz stehen im Eigentum von ewz, wird durch ewz beigestellt und gemäss den in Ziff. 7 genannten Bedingungen in der Anlage des*der Netzanschlussnehmer*in installiert. Der Reserveschutz besteht aus einem zweistufigen Maximalstromzeitschutz (I_{\max} -Schutz).

Falls das Steuergerät des Leitungsfeldes Schutzfunktionen integriert hat, sind diese zwingend zu blockieren.

5.2.2 60-kV-Leitungsschutz bei Leitungseigentum Netzanschlussnehmer*in

Sowohl der 60-kV-Hauptschutz als auch der Reserveschutz stehen im Eigentum des*der jeweiligen Netzanschlussnehmer*in. Der Reserveschutz besteht aus einem zweistufigen Maximalstromzeitschutz.

ewz spezifiziert den Haupt- und Reserveschutz und koordiniert die Schutzeinstellungen.

5.3 60-kV-Kuppelfeld (Querkupplung bei Doppelsammelschiene)

Der 60-kV-Hauptschutz besteht aus einem zweistufigen Maximalstromzeit- schutz, welcher im Steuergerät des jeweiligen Kuppelfeldes integriert ist.

ewz spezifiziert den Hauptschutz und koordiniert die Schutzeinstellungen.

5.4 60-kV-Längstrennungen (Längskupplung auf derselben Sammelschiene)

Die 60-kV-Längstrennungen sind im normalen Fall Trennschalter (Trenner) und haben keinen Schutz.

5.5 60-kV-Transformatorfeld (Transformator NE4)

Sowohl der 60-kV-Hauptschutz als auch der Reserveschutz stehen im Eigen- tum des*der jeweiligen Netzanschlussnehmer*in. Für den elektrischen Schutz braucht es immer zwei unabhängige Schutzgeräte.

Der Hauptschutz hat mindestens eine Differential- sowie eine einstufige Maxi- malstromzeitschutzfunktion. Der Reserveschutz besteht aus einem zweistufi- gen Maximalstromzeitschutz, welcher im Steuergerät des jeweiligen Trafofel- des integriert ist.

Der Haupt- sowie der Reserveschutz können noch weitere Schutzfunktionen haben und müssen projektspezifisch festgelegt werden.

ewz spezifiziert die Schutzendzeit, damit eine Staffelung zum 60-kV-Verteilnetz gewährleistet ist.

5.6 Synchrocheck

5.6.1 Vorbemerkung

Alle Synchrocheck-Einstellungen sind mit ewz abzustimmen.

Der Synchrocheck für die Handschaltungen ist im Steuer- oder Kombigerät des*der jeweiligen Nachlieger*in integriert.

Synchrocheck für die AWE (automatische Wiedereinschaltung) werden immer im Hauptschutz der betroffenen 60-kV-Leitung realisiert.

5.6.2 60-kV-Leitungs- und Kupplungsfelder

Für einen sicheren Netzbetrieb müssen alle 60-kV-Leitungs- und Kupplungsfelder mit einem Synchrocheck ausgerüstet sein.

5.6.3 60-kV-Transformatoren (Transformatoren NE4) Verteilnetz

Ein Synchrocheck ist auf der MS-Seite des Transformators vorzusehen, nicht aber auf der 60-kV-Seite, weil der Transformator immer zuerst überspannungsseitig zugeschaltet wird.

5.6.4 60-kV-Transformatoren (Transformatoren NE4) Kraftwerk

Mit MS-Anlage:

Ein Synchrocheck ist auf der MS-Seite des Transformators vorzusehen, nicht aber auf der 60-kV-Seite.

Ohne MS-Anlage (Blockschaltung):

Wenn ein Kraftwerk mit dem 60-kV-Leistungsschalter synchronisiert werden soll, müssen projektspezifische Vorkehrungen getroffen werden, damit es zu keinen Fehlschaltungen kommt.

5.7 Messung/Zählung

5.7.1 Messkonzept

Die Messung besteht aus einer Hauptmessung.

5.7.2 Verrechnungsmessung

Die Anforderungen an die Verrechnungsmessung richten sich nach den Vorgaben des Branchendokumentes «Metering Code Schweiz» in seiner jeweils gültigen Fassung.

Detaillierte und ggf. abweichende Anforderungen werden im Netzanschlussvertrag zwischen ewz und dem*der Netzanschlussnehmer*in festgelegt.

Die Messkerne – sowie die Messwicklungen – müssen nicht geeicht werden. Dem ewz sind jedoch die Messprotokolle der Abnahmeprüfungen abzugeben.

6 Zusätzliche Anforderungen

6.1 Netzurückwirkungen

Es ist zwingend erforderlich, dass die D-A-CH-CZ Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen sowie das Ergänzungsdokument zur Beurteilung von Anlagen für den Anschluss an Hochspannungsverteilernetze berücksichtigt werden.

6.2 Blindleistungsverhalten

Der*die Netzanschlussnehmer*in muss alle nach dem aktuellen Stand der Technik verfügbaren Massnahmen treffen, um den Blindleistungsaustausch so gering wie möglich zu halten. Die vorgegebenen Grenzwerte für den Leistungsfaktor $\cos \varphi$ müssen am Netzanschlusspunkt eingehalten werden. Sollte eine Anlage mehrere Netzanschlusspunkte aufweisen, sind die vorgegebenen Grenzwerte bezogen auf die Gesamtsumme aller Netzanschlusspunkte einzuhalten.

Bei Ausspeisungen aus der NE3 muss der*die Netzanschlussnehmer*in für den Blindleistungsaustausch am Netzanschlusspunkt einen Leistungsfaktor zwischen $\cos \varphi = 0,95_{\text{kapazitiv}}$ und $\cos \varphi = 0,95_{\text{induktiv}}$ einhalten.

Bei Einspeisungen in die NE3 muss der*die Netzanschlussnehmer*in am Netzanschlusspunkt für alle Erzeugungseinheiten grundsätzlich einen Leistungsfaktor von $\cos \varphi = 1$ einhalten. Abweichende Werte können von ewz vorgegeben werden.

Alle Erzeugungseinheiten müssen die Anforderungen gemäss VSE Branchendokument NA/EEA der Netzebenen 3, 5 und 7 erfüllen.

6.3 60-kV-Transitströme über das Mittelspannungsnetz (MS-Netz)

Im Normalbetrieb sind Transitströme aus dem 60-kV-Netz über das Mittelspannungsnetz (MS-Netz) nicht erlaubt. Das bedeutet, dass das MS-Netz so betrieben werden muss, damit keine Transitströme auftreten.

Für Ausnahmesituationen (z.B. bei Störungen) sind die Bedingungen für den Schutz und die Messung separat mit ewz zu vereinbaren. Es wird keine Entschädigung für die transitierte Energie, z.B. in Form eines Netznutzungsentgelts, gewährt.

6.4 GWS für ewz-Leitungen (gegen Wiedereinschalten sichern)

Für Leitungsfelder im 60-kV-Netz ist es zwingend erforderlich, dass die Betätigungsmechanismen aller Trennschalter (Trenner) mit einer Sperrvorrichtung gesichert und einem Vorhängeschloss abgeschlossen werden können, um ein Wiedereinschalten zu verhindern. Das technische Umsetzungsdokument für das GWS kann bei ewz-Netzkundenanliegen bezogen werden.

6.5 Letztmassnahmen

6.5.1 Unterfrequenzlastabwurf (UFLS)

Die Anforderungen für den sogenannten «Underfrequency Load Shedding» (UFLS) richten sich nach den Vorgaben des Branchendokuments UFLS in seiner jeweils gültigen Fassung. Die Schutzgeräte, die eingesetzt werden, stehen im Eigentum des*der Netzanschlussnehmer*in.

Der Zuteilungsprozess für die Auslösungsstufen sowie die Verteilung der Lasten (Rotation) wird von ewz definiert. Darüber hinaus übernimmt ewz die Überwachung im Auftrag von Swissgrid.

6.5.2 Manueller Lastabwurf (MLS)

Die Umsetzung des Manuellen Lastabwurfs «Manuel Load Shedding» (MLS) richtet sich nach den Vorgaben des Branchendokuments MLS in seiner jeweils gültigen Fassung.

Die Umsetzungsdetails sind mit ewz separat zu vereinbaren.

6.5.3 Massnahmen zur Vermeidung spannungskritischer Netzzustände

Die Umsetzung der Massnahmen zur Vermeidung spannungskritischer Netzzustände werden aktuell in der VSE-Arbeitsgruppe erarbeitet. Nach der Verabschiedung des entsprechenden Branchendokuments sind die darin festgelegten Massnahmen umzusetzen.

7 Bedingungen für die Installation der Sekundärtechnik von ewz

7.1 Generelles

Die sekundärtechnischen Anlagen wie Schutz-, Steuerungs-, Regel- und Messtechnik sind in einem separaten Raum, getrennt von den primärtechnischen Anlagen, zu installieren, sodass bei einer Havarie in der Primärtechnik die Sekundärtechnik nicht in Mitleidenschaft gezogen wird (insbesondere nicht durch eine allfällige Rauchentwicklung).

Wenn der*die Netzanschlussnehmer*in seine*ihre Anlagen an Leitungen anschliesst, die im Besitz von ewz sind, muss er*sie ewz kostenlos die notwendigen Installationsflächen für die Installation seiner*ihrer Ausrüstung (Geräte und Einrichtungen) zur Verfügung stellen und ewz den uneingeschränkten Zutritt zu diesen gewähren.

Zusätzlich muss der*die Netzanschlussnehmer*in eine kostenlose Eigenbedarfsversorgung (Anschluss und Energie) für den Betrieb der Ausrüstung von ewz bereitstellen.

ewz plant die Installation verschiedener Geräte und Einrichtungen in der Anlage des*der Netzanschlussnehmer*in, die in folgenden Schränken mit der Abmessung 80 x 80 x 220 cm eingebaut werden.

- **60-kV-Schutzschränke**

Für jede 60-kV-Leitung ist ein eigener Schutzschrank vorzusehen.

- **60-kV-Messschrank (Zähler)**

Für die Verrechnungs- und ggf. Kontrollmessung ist ein Messschrank vorzusehen.

- **Schnittstellenschrank ewz zu Nachlieger*in**

Für die Schnittstellen zwischen ewz und dem*der Netzanschlussnehmer*in ist ein Schrank vorzusehen.

- **Kommunikation für Fernwirktechnik**

Für die Kommunikation zwischen ewz und dem*der Netzanschlussnehmer*in ist ein Schrank vorzusehen.

- **LWL-Schrank**

Für die ewz-LWL-Anbindung ist ein eigener Schrank vorzusehen.

7.2 **Eigenbedarfsversorgung**

Für den sicheren Betrieb der Ausrüstungen von ewz werden eine gesicherte 110-Volt-DC-Speisung sowie eine gesicherte 230-V-AC-Spannung ab USV oder Netzersatzanlage zur Verfügung gestellt.

7.3 **Auslegung der Betriebsmittel bezüglich Hilfsspannung**

Alle Betriebsmittel müssen so ausgelegt werden, dass die DC-Betriebsspannung zwischen +10% bzw. –15% von der Nennspannung betrieben werden können. Für die Aus-Spulen sowie für die Steuer-/Kombi- sowie Schutzgeräte gilt jedoch –30% von der Nennspannung.

7.4 **Signalaustausch**

Für den Signalaustausch stellt jeder die gewünschten, aufgearbeiteten Signale der Gegenpartei zur Verfügung.

7.5 **Konzepte**

Konzepte von Primär- bzw. Sekundärtechnik sowie Eigenbedarf können bei ewz bezogen werden und müssen in die jeweiligen Ausschreibungen integriert werden.

8 **Steuerung und Überwachung von Schaltanlagen sowie Leitungsfelder**

Die Anbindung an das ewz-Netzleitsystem ist im ewz-Dokument «KF010_Konzept_Anbindung_Nachlieger*in» beschrieben. Dieses Dokument kann bei ewz-

Netzkundenanliegen bezogen werden. Betriebsrelevante Meldungen sowie Rückmeldungen von Betriebselementen sind mit ewz abzustimmen.

Falls Betriebsmittel des*der Anschlussnehmer*in von ewz und anderen Steuerstellen gesteuert werden können, ist sicherzustellen, dass dies nicht zeitgleich möglich ist.

9 Eigentumsabgrenzung

In der Vergangenheit wurde die Eigentumsabgrenzung zwischen den Anlagen von ewz und den Anschlussnehmer*innen uneinheitlich festgelegt. Bei umfangreichen Erneuerungen, Erweiterungen oder Neubauten ist künftig eine spannungsmässige Eigentumsabgrenzung anzustreben (60-kV-Schaltanlage im Eigentum von ewz). Dem*der Anschlussnehmer*in werden im Gegenzug die ausschliesslichen Nutzungsrechte an den Anschlussfeldern (Trafo-Feldern) eingeräumt. Damit werden sowohl die Zuständigkeiten für die Instandhaltung als auch die Zuordnung der anrechenbaren Kosten gemäss VSE Branchenempfehlung Netznutzungsmodell für das schweizerische Verteilnetz (NNMV) vereinfacht. Die Eigentumsabgrenzung und die Einräumung der damit verbundenen Rechte ist in jedem Fall vertraglich zu vereinbaren.

10 Betriebsinhaberschaft/Instandhaltung

Jede Partei ist für die in seinem Eigentum stehenden Anlagen Betriebsinhaber im Sinne des Bundesgesetzes betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen vom 24. Juni 1902 (Elektrizitätsgesetz, EleG). Damit ist sie auch zuständig für deren Instandhaltung. Sofern das Eigentum an den 60-kV-Schaltanlagen nicht ewz zugeordnet ist, müssen die Betriebsmittel des*der Anschlussnehmer*in derart gewartet werden, dass die gesetzlichen sowie die herstellenspezifischen Intervalle eingehalten werden und der sichere Energietransit von ewz jederzeit gewährleistet ist.

11 Sternpunktbehandlung bei Inselbetrieb eines 60-kV-Teilnetzes

Kann ein Teilnetz isoliert betrieben werden, müssen alle Betriebsmittel sowie die Schutzkonzepte für diesen Betriebszustand ausgelegt werden.