

Öffentlich

Swissgrid AG
Bleichemattstrasse 31
Postfach
5001 Aarau
Schweiz

Anforderungen an Monitoring Daten

T +41 58 580 21 11
info@swissgrid.ch
www.swissgrid.ch

Version 2.0 vom 31. Januar 2020

Überarbeitungen

Datum	2.0 vom	Autor / Abteilung	Abschnitt
18.09.2019	1.0	Rafaela Tsaousi	Umfassende Überarbeitung, Monitoring Daten für das neue Spannungshaltungskonzept, Erweiterung der EZE-Typen Definition, Schreibkonventionen
30.09.2019	1.1	Stavroula Margelou	Umfassende Überarbeitung
10.10.2019	1.2	Mirko Feindel	Überprüfung
01.11.2019	1.3	Christoph Hodel	Überprüfung
13.01.2020	2.0	Rafaela Tsaousi	Korrektur/Ergänzung Spannungshaltung: aktiven Knoten KWB - Lauflampe

Alle Rechte, insbesondere das Vervielfältigen und andere Eigentumsrechte, sind vorbehalten.
Dieses Dokument darf in keiner Weise gänzlich oder teilweise vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens Swissgrid AG.
Swissgrid AG übernimmt keine Haftung für Fehler in diesem Dokument.

Inhalt

1	Zusammenfassung	3
1.1	Dokumentstruktur	3
1.2	Typen von Erzeugungseinheiten (EZE)	3
1.2.1	Unterscheidung der EZE aufgrund ihrer Zusammensetzung	3
1.2.2	Unterscheidung nach der Zugehörigkeit der Bilanzgruppe (BG)	4
1.3	Definition eines Pools eines SDV	4
1.4	Wichtige Schreibkonventionen	4
2	Online-Monitoring	5
2.1	Allgemeine Anforderungen	5
2.2	Anforderungen Primärregelung	6
2.3	Anforderungen Sekundärregelung	7
2.4	Anforderungen Tertiärregelung	7
2.5	Anforderungen Spannungshaltung	8
2.5.1	Aktive Knoten	9
2.5.2	Halbaktive Knoten	10
3	Offline-Analysedaten	11
3.1	Allgemeine Anforderungen	11
3.2	Anforderungen Primärregelung	11
3.3	Anforderungen Sekundärregelung	12
3.4	Anforderungen Tertiärregelung	12
4	Referenzen	12
5	Anhang 1: Übersicht Monitoring Signale	13
6	Anhang 2 Signale der Spannungshaltung	15
7	Anhang 3: Referenzfall der Primärregelung	15
8	Anhang 4: Übertragung Online Monitoring	18
8.1	Swisscom LAN-Interconnect Service	18
8.1.1	Kosten	19
8.1.2	Verfügbarkeit	19
8.1.3	Bestellablauf	19
8.1.4	Finanzfluss/Rechnungsstellung	19
8.1.5	Übertragungsprotokoll	20
8.2	PIA-Netzwerk	21
8.2.1	Übertragungsprotokoll	21

1 Zusammenfassung

In diesem Dokument sind die Anforderungen aufgeführt, die ein Anbieter von Systemdienstleistungen (SDL) in Bezug auf Monitoring-Daten zu erfüllen hat. Die Verantwortung für die Monitoring-Daten liegt beim Anbieter von Systemdienstleistungen, dem Systemdienstleistungsverantwortlichen (SDV). Monitoring-Daten werden zur Überwachung der SDL-Vorhaltungs- und Lieferprozesse unabhängig von den Zähl-daten am Anschlussknotenpunkt erfasst.

Anhand der Monitoring-Daten kontrolliert Swissgrid, ob ein Anbieter seine vertraglich vereinbarten Pflichten gegenüber Swissgrid erfüllt.

Die in Abschnitt 2 spezifizierten Signale und Anforderungen werden nicht nur während des Betriebs, sondern auch für die Bewertung der Leistungsverfügbarkeit und Bereitstellung in einem der Lieferung nachträglichen Prozess namens «Ex-Post-Kontrolle» verwendet. Die Leistungsverfügbarkeit und -vorhaltung wird wöchentlich anhand von Daten aus dem Online-Monitoring und der angenommenen Angebote im SDL-Markt überprüft. Weitere Informationen zum Ex-Post-Prozess finden Sie in den entsprechenden Unterlagen.

1.1 Dokumentstruktur

Dieses Dokument gliedert sich in zwei Hauptabschnitte. Abschnitt 2 beschreibt die Anforderungen an die Echtzeit-Online-Monitoring-Daten, Abschnitt 3 legt die Anforderungen an die Offline-Analysedaten dar, die von Swissgrid gefordert werden. Dieser Abschnitt wiederum gliedert sich in zwei Unterabschnitte. Abschnitt 4 listet alle Referenzen auf, während Abschnitt 5, 6 und 7 die Berechnungsmethoden darlegen, die vom SDV zu verwenden sind, um die für das Monitoring notwendigen Online-Signale zu konfigurieren. Zum Schluss beschreibt Abschnitt 8 kurz die Einrichtung einer Online-Verbindung zu Swissgrid, die verschiedenen Optionen und wie sie technisch konfiguriert werden können.

1.2 Typen von Erzeugungseinheiten (EZE)

1.2.1 Unterscheidung der EZE aufgrund ihrer Zusammensetzung

1.2.1.1. Konventionelle EZE

Die konventionelle Erzeugungseinheit ist eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Anlage eines Kraftwerks, wie beispielsweise ein Kraftwerksblock, ein Maschinensatz, ein Grossverbraucher, ein Notstromaggregat, eine Kraftwerksstufe, ein ganzes Kaskadenkraftwerk oder Ähnliches. Wichtiges Kriterium ist dabei die geographische Zusammengehörigkeit der Anlage, deshalb soll eine Erzeugungseinheit generell in einen Netzknoten auf Ebene 1 oder 3 ins Netz einspeisen. Insbesondere gelten Kraftwerke, die anhand ihrer technischen Auslegung und Möglichkeiten als «Kraftwerke am Übertragungsnetz» eingestuft werden, als Erzeugungseinheit. Die konkrete Abgrenzung einer bestehenden Erzeugungseinheit wird bei der Präqualifikation nach Rücksprache mit Swissgrid vorgenommen (vgl. Glossar Transmission Code).

1.2.1.2. Virtuelle EZE

Virtuelle Erzeugungseinheiten setzen sich aus einer sinnvollen Anzahl von Teilanlagen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Ein-/Auspeiseknoten auf den Netzebenen 5 und 7, zusammen. Die virtuelle Erzeugungseinheit ist dadurch gekennzeichnet, dass die Teilanlagen in der Betriebsplanung, der Steuerung und der Überwachung zu einem einzigen Ein-/Auspeiseknoten zusammengefasst werden. Nach welchen Kriterien Teilanlagen zu einer virtuellen Erzeugungseinheit zusammengefasst werden, kann im Rahmen der Präqualifikation individuell mit Swissgrid abgesprochen werden. Zur Bildung des Datenaggregats muss der Anbieter jedoch ein separates Monitoring für alle Teilanlagen aufbauen.

Eine virtuelle EZE ist letztlich ein Zusammenschluss kleinerer Kraftwerke. Die Kraftwerke können verschiedener technologischer Art sein, mit Ausnahme von Photovoltaik (PV)-Kraftwerken, die nicht in einer virtuellen EZE mit anderen Technologien kombiniert werden können. PV-Kraftwerke bilden dann eine eigene virtuelle EZE. Online-Monitoring-Signale der virtuellen EZE sind die Summe der Signale aller beteiligten Kraftwerke. Die Berechnungen und Signale, die im Gesamtsignal der virtuellen EZE berücksichtigt werden, sind Swissgrid in der Online-Monitoring-Liste zur Information zur Verfügung zu stellen.

1.2.2 Unterscheidung nach der Zugehörigkeit der Bilanzgruppe (BG)

Wenn eine EZE durch einen SDV für SDL präqualifiziert ist und die EZE zu einer fremden BG gehört, dann muss der SDV das Pooling-Konzept anwenden. Nachstehend finden Sie eine kurze Beschreibung, wie sich dieses Konzept auf die Definition einer EZE auswirkt. Nähere Informationen zu diesem Konzept und seiner Anwendung finden Sie in [6].

1.2.2.1. EZE in eigener BG

Der Begriff EZE in eigener BG bezieht sich auf Erzeugungseinheiten, die derselben BG wie der SDV angehören.

1.2.2.2. EZE in fremder BG

Der Begriff EZE in fremder BG bezieht sich auf Erzeugungseinheiten, die einer anderen BG als der des SDV angehören.

1.3 Definition eines Pools eines SDV

Der Begriff Pool bezieht sich auf das gesamte EZE-Portfolio (präqualifiziert für SDL-Produkte) eines SDV. Hierbei kann es sich um eigene, fremde, virtuelle oder konventionelle EZE handeln. Der SDV ist verpflichtet, Swissgrid Online-Monitoring-Signale zu liefern, die über das Niveau der SDL-Leistungsverfügbarkeit und die Vorhaltung seines gesamten präqualifizierten Portfolios, das zu diesem Zeitpunkt aktiv am SDL-Markt beteiligt ist, Auskunft geben. Daher werden die für die beteiligten EZE erfassten Daten aggregiert, um den Zustand des gesamten SDV-Pools zu beschreiben.

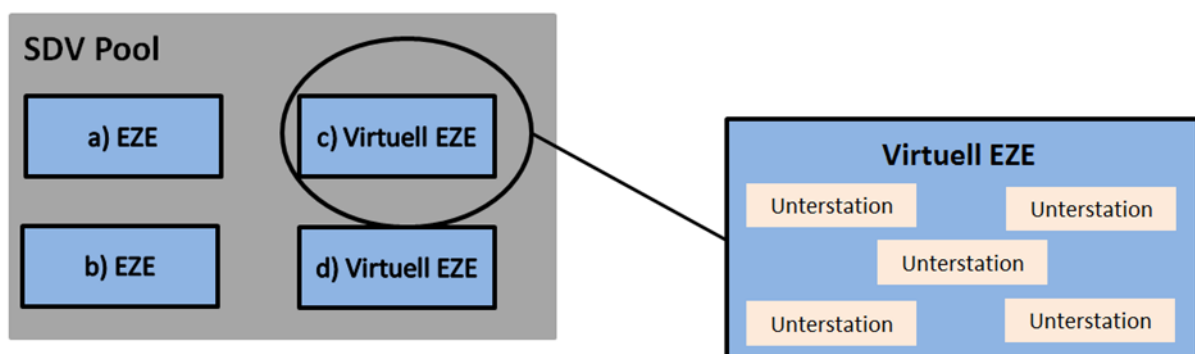


Abbildung 1: Portfolio des SDV

1.4 Wichtige Schreibkonventionen

Für die meisten Prozesse und Unterlagen zu den Monitoring-Signalen werden in der Praxis die deutschen Begriffe und Abkürzungen verwendet. Daher haben wir in der folgenden Tabelle eine kurze Übersicht über alle Begriffe und ihre deutschen Entsprechungen zusammengestellt.

Abkürzung	
EZE	Erzeugungseinheit
SDV	Systemdienstleistungsverantwortlicher
VNB	Verteilnetzbetreiber
KWB	Kraftwerksbetreiber
BSYB	Benachbarter Systembetreiber
KAB	Kundenanlagenbetreiber
spann	Spannung
PRL	Primärregelleistung
pri	Primär
SRL	Sekundärregelleistung
sek	Sekundär
TRL	Tertiärregelleistung
ter	Tertiär

Tabelle 1: Begriffe und Abkürzungen

2 Online-Monitoring

Das Online-Monitoring dient der zeitlich durchgängigen Überwachung der Vorhaltung und Verfügbarkeit von Systemdienstleistungen beim Netzbetrieb. Die Online-Monitoring-Daten müssen die Reservesituation im Schweizer Übertragungsnetz korrekt abbilden und dem Betriebsführer ein zielgerichtetes Handeln ermöglichen. Der Datenlieferant hat die Qualität der gelieferten Daten zu gewährleisten. Die Konfiguration oder Anpassung der Online-Monitoring-Daten ist eine Voraussetzung für die Präqualifikation eines neuen SDV, einer neuen SDV-EZE oder einer neuen Anlage, die in eine bereits präqualifizierte virtuelle EZE aufgenommen wird. Der SDV muss alle erforderlichen Angaben in die von Swissgrid zur Verfügung gestellte Online-Monitoring-Liste eintragen und dafür sorgen, dass die Liste immer auf dem neuesten Stand ist. Die Vorlage für die Online-Monitoring-Liste wird von Swissgrid zur Verfügung gestellt.

2.1 Allgemeine Anforderungen

Diese Anforderungen gelten für alle in Abschnitt 2 spezifizierten Signale.

Bezeichnung	Beschreibung	Erläuterungen
Datenübertragung	Punkt-zu-Punkt-Verbindung Garantierte Mindestverfügbarkeit: 99,5%	Die Kosten für die Datenübertragung sind vom Anbieter zu tragen. Für die Datenqualität und -verfügbarkeit ist der SDV verantwortlich. Mindestens 99,5% der übermittelten Daten müssen korrekt und verfügbar sein.
Datenaktualisierung	Aktualisierungsrate: ≤ 10 Sekunden	Für die gesendeten Online-Monitoring-Daten ist eine maximale Auflösung von 10 Sekunden erforderlich.

Namensgebung	<p>In diesem und anderen zugehörigen Dokumenten werden alle spezifizierten erforderlichen Signale gemäss der folgenden Schreibkonvention bezeichnet.</p> <p>EZENAME: bezieht sich auf den Namen einer bestimmten EZE</p> <p>PoolName: bezieht sich auf den Namen des SDV selbst, da er das gesamte Portfolio des SDV repräsentiert.</p>	<p>Bitte beachten Sie, dass diese Signalbenennung nicht für das Telekommunikationsübertragungsprotokoll gilt. Hier geben Protokollspezifikationen eine Benennung vor. Weitere Informationen zum Übertragungsprotokoll finden Sie in Abschnitt Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. und in der Vorlage für die Online-Monitoring-Liste.</p>
--------------	---	--

Tabelle 2: Allgemeine Anforderungen

2.2 Anforderungen Primärregelung

Signal Name	Datenaggregation	Einheit	Beschreibung
P _{pri_refpos} _SDV	Pool	MW	Auffahrbare Wirkleistung bei einer Frequenzabweichung von $\Delta f = -200$ mHz.
P _{pri_refneg} _SDV	Pool	MW	Abfahrbare Wirkleistung bei einer Frequenzabweichung von $\Delta f = +200$ mHz.

Tabelle 3: Anforderungen Primärregelung

Wie in Tabelle 3 dargestellt, beziehen sich die für die Primärregelung erforderlichen Online-Monitoring-Daten nur auf den Pool des SDV. Einzelheiten zur Definition und Berechnung der oben genannten Signale finden Sie in Abschnitt 7 (Anhang 3: Referenzfall der Primärregelung).

2.3 Anforderungen Sekundärregelung

Signal Name	Datenaggregation	Einheit	Beschreibung
P _{sek_ist_EZE_SDV}	EZE	MW	Summierte aktuelle Wirkleistung der in diesem Moment an der Sekundärregelung beteiligten Erzeugungseinheiten.
Bitsek_EZE_SDV	EZE	off/on	Signalisiert, ob die Erzeugungseinheit in diesem Moment an der Sekundärregelung beteiligt ist: 1 = am Regler / 0 = nicht am Regler
P _{SekAP_EZE_SDV}	EZE	MW	Arbeitspunkt aller in diesem Moment an der Sekundärregelung beteiligten Erzeugungseinheiten.
P _{sek_ist_SDV}	Pool	MW	Summierte Momentanleistung aller in diesem Moment an der Sekundärregelung beteiligten Erzeugungseinheiten des Anbieters.
P _{sek_max_SDV}	Pool	MW	Summierte maximale Leistung aller an der Sekundärregelung beteiligten Erzeugungseinheiten des Anbieters abzüglich anderweitiger SDL-Vorhaltung. Diese darf die präqualifizierte Kapazität nicht überschreiten.
P _{sek_min_SDV}	Pool	MW	Summierte minimale Leistung aller an der Sekundärregelung beteiligten Erzeugungseinheiten des Anbieters zuzüglich anderweitiger SDL-Vorhaltung.

Tabelle 4: Anforderungen Sekundärregelung

In Tabelle 4 sind alle Monitoring-Signale aufgelistet, die für die Sekundärregelung konfiguriert werden müssen. Bitte beachten Sie, dass bei der Sekundärregelung sowohl für den gesamten Pool des SDV als auch für jede EZE der P_{sek_ist} erforderlich ist.

Weitere Hinweise zu Tabelle 4:

- «P_{SekAP}» entspricht dem vorgesehenen Arbeitspunkt der sekundärgeregelten Anlagen¹. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5 (Anhang 1: Übersicht Monitoring Signale).

2.4 Anforderungen Tertiärregelung

Signal Name	Datenaggregation	Einheit	Beschreibung
P _{ter_ist_EZE_SDV}	EZE	MW	Momentanleistung einer in diesem Moment an der Tertiärregelung beteiligten EZE eines SDV.
P _{ter_up_SDV}	Pool	MW	Summierte erhöhbare Leistung aller in diesem Moment an der Tertiärregelung beteiligten EZE.
P _{ter_down_SDV}	Pool	MW	Summierte absenkbare Leistung aller in diesem Moment an der Tertiärregelung beteiligten EZE.

Tabelle 5: Anforderungen Tertiärregelung

Tabelle 5 listet alle Signale auf, die für das Online-Monitoring der Tertiärregelung erforderlich sind. Bitte beachten Sie, dass in P_{ter_up} alle EZE eingehen, die für einen Tertiärregeleinsatz geplant und reserviert sind und die eine angeforderte Leistung gemäss den dynamischen Anforderungen ins Netz ein/ausspeisen können [5]. Das heisst sowohl am Netz synchronisierte Einheiten mit entsprechender Reserveleistung

nach oben als auch solche Einheiten, die genügend schnell angefahren, synchronisiert und mit der entsprechenden Leistung beaufschlagt werden können.

Tabelle 5

- «P_{ter_ist}» ist nur für EZE fremder BG obligatorisch (Pooling). Für alle anderen EZE ist dieses Signal optional.

2.5 Anforderungen Spannungshaltung

- Als Vorzeichenkonvention ist dabei das Verbraucherzählpfeilsystem anzuwenden:
- **$Q < 0$, negativer Wert:** Lieferung induktiver Blindleistung an das Übertragungsnetz führt zu einer Erhöhung der Spannung am Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt; Verhalten wie Kapazität
- **$Q > 0$, positiver Wert:** Bezug induktiver Blindleistung aus dem Übertragungsnetz führt zu einer Absenkung der Spannung am Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt; Verhalten wie Induktivität
- Alle Teilnehmer der aktiven Spannungshaltung müssen mindestens die Werte für «P_{Spann_ist}», «Q_{Spann_ist}», «Q_{Spann_min}», «Q_{Spann_max}» und «U_{Spann_ist}» pro Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt liefern.
- Alle Teilnehmer der halbaktiven Spannungshaltung müssen mindestens die Werte für «P_{Spann_ist}», «Q_{Spann_ist}» und «U_{Spann_ist}» pro Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt liefern
- Sind mehrere Spannungsmessungen am Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt vorhanden, ist vom Anbieter sicherzustellen, dass immer die Spannung als Referenzspannung übertragen wird, die vom Anbieter als Ist-Wert für die Spannungshaltung verwendet wird. Es ist sicherzustellen, dass diese Referenzspannung ebenfalls im Abrechnungsprozess verwendet wird.
- Nehmen mehrere Anbieter auf der gleichen Spannungsebene im gleichen Unterwerk an der Spannungshaltung teil, ist sicherzustellen, dass alle Anbieter die gleiche Referenzspannung für die Spannungshaltung verwenden.
- Der Einfachheit halber kann für das Online Monitoring bei den Werten für «P_{Spann_ist}», «Q_{Spann_ist}», «Q_{Spann_min}» und «Q_{Spann_max}» auf die Umrechnung auf die Oberspannungsseite des Trafos verzichtet werden. Es genügt die Bildung der Summe aus den Einzelwerten aller an der Spannungshaltung beteiligten Anlagen.
- Besteht die Erzeugungseinheit, bzw. aktive VNB, BSYB oder KAB aus mehreren individuell ans Netz zuschaltbaren Teilanlagen, ergeben sich die minimale und die maximale Blindleistung als Summe der Minima und Maxima jener Teilanlagen, die ans Netz geschaltet (synchronisiert) sind.
- «Q_{Spann_min}» und «Q_{Spann_max}» sind dynamische Messwerte und abhängig vom aktuellen Arbeitspunkt.
- Im Rahmen des Online Monitorings sind «Q_{Spann_min}» und «Q_{Spann_max}» in einer qualitativ ausreichenden Genauigkeit zu liefern. Sie dienen zur Ermittlung von Blindleistungsreserven falls Teillast gefahren wird. Die zu liefernden Messdaten sollen unter Berücksichtigung der technischen Limite der Erzeugungseinheit, aktive VNB, BSYB oder KAB gebildet werden (z.B. thermische Generatorlimite etc.).
- Bezüglich Blindleistung müssen sich alle gelieferten Werte einheitlich auf die gleiche Seite des Transformators beziehen. In der Dokumentation muss ersichtlich sein, auf welche Seite des Trafos sich die Blindleistungswerte beziehen.
- Verfügt ein Anbieter nicht über eine Messung der Oberspannungsseite des Kuppeltransformators zum Übertragungsnetz, muss mit Hilfe eines Service Level Agreement (SLA) mit dem Eigentümer der Messstelle die Lieferung dieses Messwertes vereinbart werden.
- Das Signal Bitspann_EZENAME ist nur für EZE mit abgeschlossenem Phasenschiebervertrag obligatorisch.

2.5.1 Aktive Knoten

2.5.1.1. KWB

Signalname	Datenaggregat	Einheit	Beschreibung
P _{Spann_ist_EZE_SDV}	EZE	MW	Summierte momentane Wirkleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_ist_EZE_SDV}	EZE	Mvar	Summierte momentane Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_min_EZE_SDV}	EZE	Mvar	Minimal mögliche Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_max_EZE_SDV}	EZE	Mvar	Maximal mögliche Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
U _{Spann_ist_EZE_SDV}	EZE	kV	Aktuelle gemessene Spannung welche für die aktive Spannungshaltung an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt verwendet wird.

Tabelle 6: Aktive Knoten KWB

Bitte beachten Sie, dass das Signal der Lauf Lampe auch an Swissgrid zu senden ist. Dieses Signal zeigt, ob ein Kraftwerk am Netz ist: (1 = am Netz, 0 = nicht am Netz). Diese Information ist jedoch nicht Bestandteil der SDL Monitoring Data.

Signalname	Datenaggregat	Einheit	Beschreibung
Bitspann_EZE_GenNummer_SDV	EZE	1	Signalisiert, ob der Generator für den Phasenschieberbetrieb zur Verfügung steht:

Tabelle 7: Aktive Knoten, Phasenschieber

2.5.1.2. VNB, BSYB und KAB

Die Bezeichnung «XXXX» in Tabelle 8 steht für den Namen des Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt. Im Fall von mehreren Verteilnetzen oder einer Kombination von Verteilnetz und Kraftwerk am gleichen Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt, muss die Namensgebung vorgängig abgestimmt werden.

Signalname	Datenaggregat	Einheit	Beschreibung
P _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus- speisepunkt	MW	Summierte momentane Wirkleistung aller an der aktiven Spannungshaltung mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus- speisepunkt	Mvar	Summierte momentane Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.

		Ausspeisepunkt
Q _{Spann_min_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-Mvar speisepunkt	Minimal mögliche Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_max_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-Mvar speisepunkt	Maximal mögliche Blindleistung aller an der aktiven Spannungshaltung beteiligten EZE oder alle mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
U _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-speisepunkt	Aktuelle gemessene Spannung, welche für die aktive Spannungshaltung an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt verwendet wird.

Tabelle 8: Aktiven Knoten VNB, BSYB und KAB

2.5.2 Halbaktive Knoten

2.5.2.1. VNB, BSYB und KAB

Die Bezeichnung «XXXX» in Tabelle 9 steht für den Namen des Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt. Im Fall von mehreren Verteilnetzen oder einer Kombination von Verteilnetz und Kraftwerk am gleichen Ein- beziehungsweise Ausspeisepunkt, muss die Namensgebung vorgängig abgestimmt werden.

Signalname	Datenaggregat	Einheit	Beschreibung
P _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-MW speisepunkt		Summierte momentane Wirkleistung aller an der halbaktiven Spannungshaltung mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
Q _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-Mvar speisepunkt		Summierte momentane Blindleistung aller an der halbaktiven Spannungshaltung mit allen am ÜN verbundenen Transformatoren an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt.
U _{Spann_ist_XXXX_SDV}	Ein- bzw. Aus-speisepunkt		Aktuelle gemessene Spannung welche für die halbaktiven Spannungshaltung an diesem Ein- bzw. Ausspeisepunkt verwendet wird.

Tabelle 9: Halbaktive Knoten VNB

3 Offline-Analysedaten

Die Offline-Analysedaten dienen zur Kontrolle der Leistungserbringung gemäss den Anforderung durch Swissgrid. Dabei handelt es sich unter anderem um folgende Beispiele:

- wenn die Leistungsvorhaltung aufgrund von nicht übertragenen und/oder fehlerhaft übertragenen Online-Daten nicht abschliessend bewertet werden kann. Der SDV ist Unabhängig von der Art der Datenspeicherung für die Verfügbarkeit der Daten verantwortlich.
- wenn eine Offline-Analyse erforderlich ist, um die Bereitstellung eines bestimmten Produkts durch einen SDV in einem bestimmten Zeitraum zu bewerten.

Bei der Überprüfung der SDL-Erbringung erstellt Swissgrid pro SDL-Produkt einen Bericht über die vertragsgemässe Erbringung und verteilt diesen entsprechend. Die Daten werden vertraulich behandelt und dienen zur Verbesserung der SDL-Erbringung.

Falls eine Nichtkonformität festgestellt wird, werden die Resultate mit dem SDV besprochen und der Grund für diese Nichtkonformität wird analysiert. Zusammen mit dem SDV werden dann entsprechende Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet.

3.1 Allgemeine Anforderungen

Signalname	Beschreibung	Erläuterungen
Aufbewahrungspflicht	1 Monat über das Ende des Ausschreibungszeitraums hinaus.	Aufzeichnungszeitraum von 38 Tagen bei wöchentlichen Produkten
Lieferfrist	Müssen innerhalb von 5 Arbeitstagen nach Anforderung bei Swissgrid vorliegen.	
Datenformat	Daten sind in elektronischer Form (csv-Datei) an Swissgrid zu liefern. Jede Datenreihe ist mit einem Zeitstempel zu versehen.	Zuordnung der gelieferten Daten

Tabelle 10: Allgemeine Anforderungen an Offline-Daten

3.2 Anforderungen Primärregelung

Signalname	Datenaggregat	Einheit	Auflösung	Beschreibung
P _{pri_refpos}	Teilanlage	MW	10 Sek.	Siehe Abschnitt 2.2
P _{pri_refneg}	Teilanlage	MW	10 Sek.	Siehe Abschnitt 2.2
F _{netz}	Teilanlage	Hz	1 Sek.	Netzfrequenz
P _{ist}	Teilanlage	MW	1 Sek.	Aktuelle Wirkleistung
P _{sollwert}	Teilanlage	MW	1 Sek.	Sollwert einschliesslich geplanter Leistung, aktivierter Tertiärregelleistung (TRL) und aktivierter Sekundärregelleistung (SRL)
Stellglied (optional)	Teilanlage	%	1 Sek.	Sollwertvorgabe für das Teilsystem, beispielsweise Öffnung von Düsen, Leitapparat
Statik s (optional)	Teilanlage	%	10 Sek.	

Tabelle 11: Anforderungen Primärregelung – Offline-Daten

Weitere Hinweise zu Tabelle 11:

Bei der Messung der Netzfrequenz ist nicht der Ort der Messung das entscheidende Kriterium (kann irgendwo in der Regelzone Schweiz sein), sondern, dass die gemessene Netzfrequenz mit der Messung der Wirkleistung synchronisiert ist (Zeitstempel kommt aus der gleichen Quelle). Die Netzfrequenz wird dazu verwendet um die Dynamik des Primärregelleistungsabrufs zu beurteilen und um Messungen aus verschiedenen Quellen zeitlich synchronisieren zu können.

3.3 Anforderungen Sekundärregelung

Zum Nachweis der Lieferung von Sekundärregelenergie muss der Anbieter die Datenreihen aus dem Online-Monitoring mit einer Auflösung von 2 Sekunden gemäss Abschnitt 2 archivieren.

3.4 Anforderungen Tertiärregelung

Zum Nachweis der Lieferung von Sekundärregelenergie muss der Anbieter die Datenreihen aus dem Online-Monitoring mit einer Auflösung von 2 Sekunden gemäss Abschnitt 2 archivieren.

4 Referenzen

- [1] Swissgrid AG: Präqualifikationsunterlagen Primärregelung, die jeweils gültige Version ist auf www.swissgrid.ch publiziert.
- [2] Swissgrid AG: Präqualifikationsunterlagen Sekundärregelung, die jeweils gültige Version ist auf www.swissgrid.ch publiziert.
- [3] Swissgrid AG: Präqualifikationsunterlagen Tertiärregelung, die jeweils gültige Version ist auf www.swissgrid.ch publiziert.
- [4] Swissgrid AG: Präqualifikationsunterlagen Überobligatorische Spannungshaltung, die jeweils gültige Version ist auf www.swissgrid.ch publiziert.
- [5] Swissgrid AG: Grundlagen Systemdienstleistungsprodukte, die jeweils gültige Version ist auf www.swissgrid.ch publiziert.
- [6] Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE): Anbindung von Regelpools an den Schweizer SDL-Markt, auf www.strom.ch publiziert.

5 Anhang 1: Übersicht Monitoring Signale

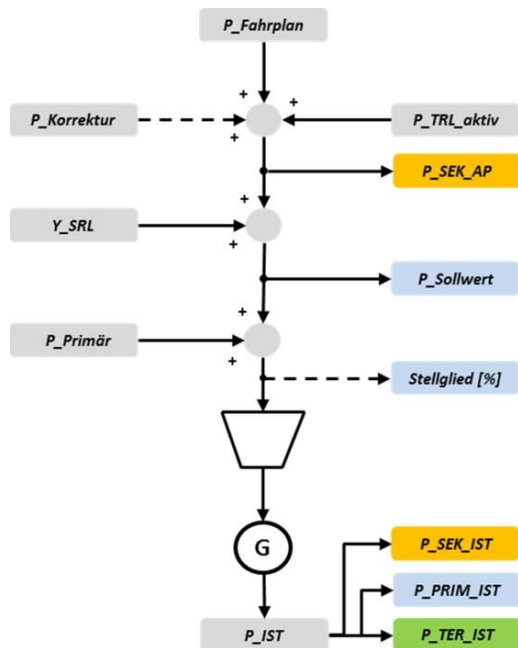


Abbildung 2: Blockdiagramm Monitoring Signale

$$P_{\text{sek_AP}} = P_{\text{fahrplan_EZE}} + P_{\text{korrektur}} + P_{\text{trl_aktiv}}$$

$$P_{\text{sollwert}} = P_{\text{fahrplan_EZE}} + P_{\text{korrektur}} + P_{\text{trl_aktiv}} + Y_{\text{SRL}}$$

- $P_{\text{fahrplan_EZE}}$: Soll-Arbeitspunkt der EZE
- $P_{\text{trl_aktiv}}$: aktivierte TRL
- $P_{\text{korrektur}}$: interne Anpassung des Soll-Arbeitspunkts Pfahrplan_EZE (beispielsweise zur Berücksichtigung kurzfristiger Einflussfaktoren)
- Y_{SRL} : Sekundärregelsignal in MW. Dies ist das Signal, das die EZE vom Sekundärregler empfängt.
- $P_{\text{prim_ist}}$: aktivierte PRL
- Stellglied (optional): Stellglied. Signal zur Regelung der technischen Anlage.

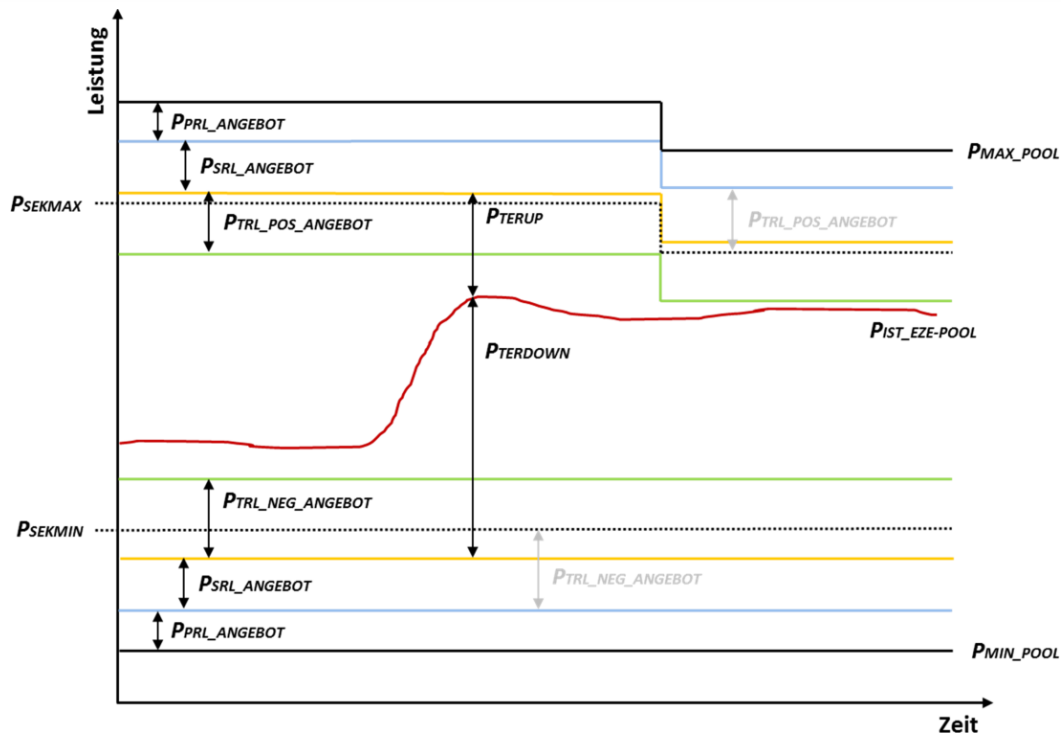


Abbildung 3: Schaubild Monitoring Signale

$$P_{\text{ter_up}} = \sum_{i=1}^N (P_{\text{max_EZE}_i} - P_{\text{ist_EZE}_i}) - P_{\text{SRL_angebot}} - P_{\text{PRL_angebot}}$$

$$P_{\text{ter_down}} = \sum_{i=1}^N (P_{\text{ist_EZE}_i} - P_{\text{min_EZE}_i}) - P_{\text{SRL_angebot}} - P_{\text{PRL_angebot}}$$

$$P_{\text{sek_max}} = \sum_{i=1}^N P_{\text{max_EZE}_i} - P_{\text{PRL_angebot}} - P_{\text{TRL_pos_angebot}}$$

$$P_{\text{sek_min}} = \sum_{i=1}^N P_{\text{min_EZE}_i} + P_{\text{PRL_angebot}} + P_{\text{TRL_neg_angebot}}$$

- $P_{\text{PRL_angebot}}$, $P_{\text{SRL_angebot}}$, $P_{\text{TRL_pos_angebot}}$, $P_{\text{TRL_neg_angebot}}$ entsprechen der in den jeweiligen SDL-Ausschreibungen von Swissgrid zugesprochenen Leistung.

6 Anhang 2 Signale der Spannungshaltung

Die folgende Grafik zeigt, wie die Signale zur Spannungshaltung gebildet werden.

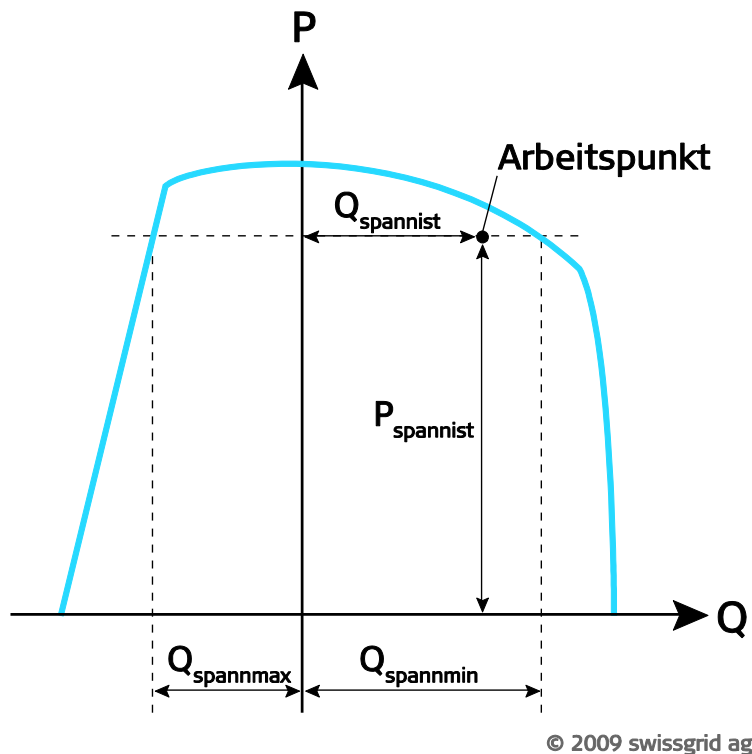


Abbildung 4: P-Q Diagramm

7 Anhang 3: Referenzfall der Primärregelung

Bedingt durch die Statik ist eine ausreichende Beteiligung der Generatoren an der Primärregelung, selbst bei genügend Reserve, nicht immer gewährleistet.

Beispiel

Die Primärregelung wird aus einem Pool bestehend aus zwei Generatoren erbracht. Die notwendige Primärregelreserve beträgt in beiden Szenarios 30 MW. SG1 und SG2 bezeichnen die Statik der Generatoren im Pool. Der Referenzfall (einer Frequenzabweichung von 200 mHz) verlangt eine vollständige Bereitstellung der kontrahierten Reserve.

In Szenario 1 beteiligen sich die Generatoren gemäss ihrer Statik korrekt an der Primärregelung. Die geforderten 30 MW werden anteilig durch beide Generatoren bereitgestellt.

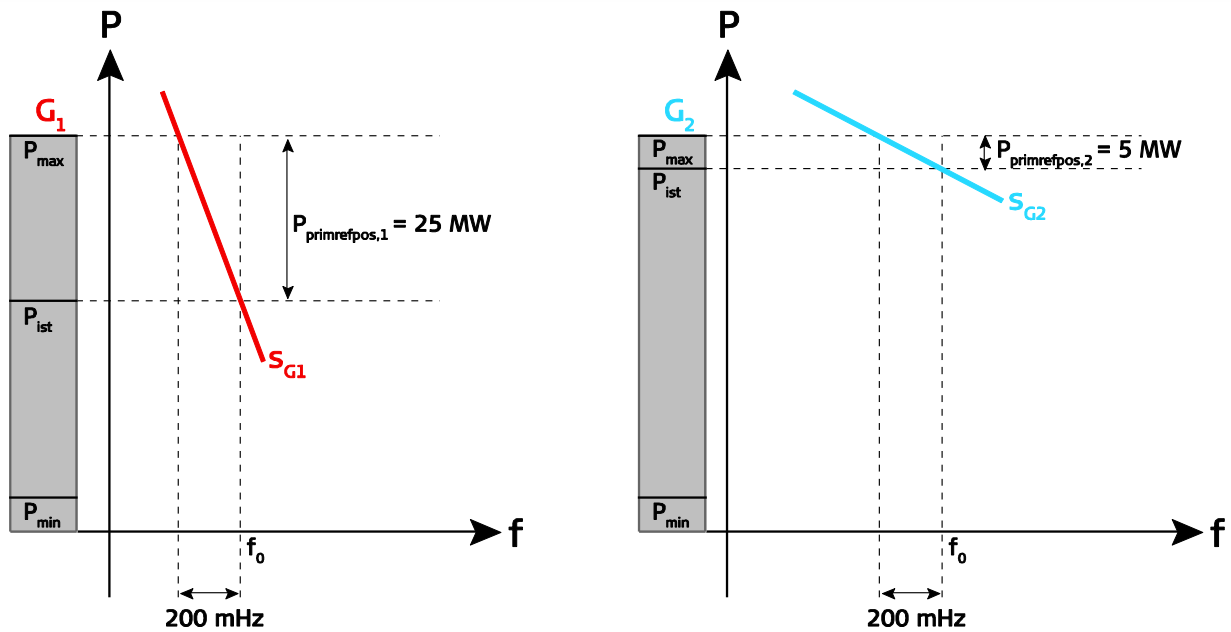


Abbildung 5: Berechnung der Primärregelsignale - Szenario 1

Ist die Statik der Generatoren nicht korrekt eingestellt bzw. die Primärregelreserve nicht korrekt den im Pool vorhandenen Generatoren zugeteilt, wird unter Umständen nicht ausreichend Primärregelleistung im Referenzfall aktiviert. Obwohl im Pool ausreichend Reserve vorhanden ist (30 MW in diesem Beispiel), kann Generator 1 aufgrund der technischen Grenzwerte nicht mehr als 5 MW zusätzliche Leistung erbringen. Der zweite Generator ist aufgrund seiner Statik nicht in der Lage, die Reserve zu übernehmen. Somit stehen im Referenzfall nur 10 MW positive Primärregelreserve zur Verfügung (Szenario 2).

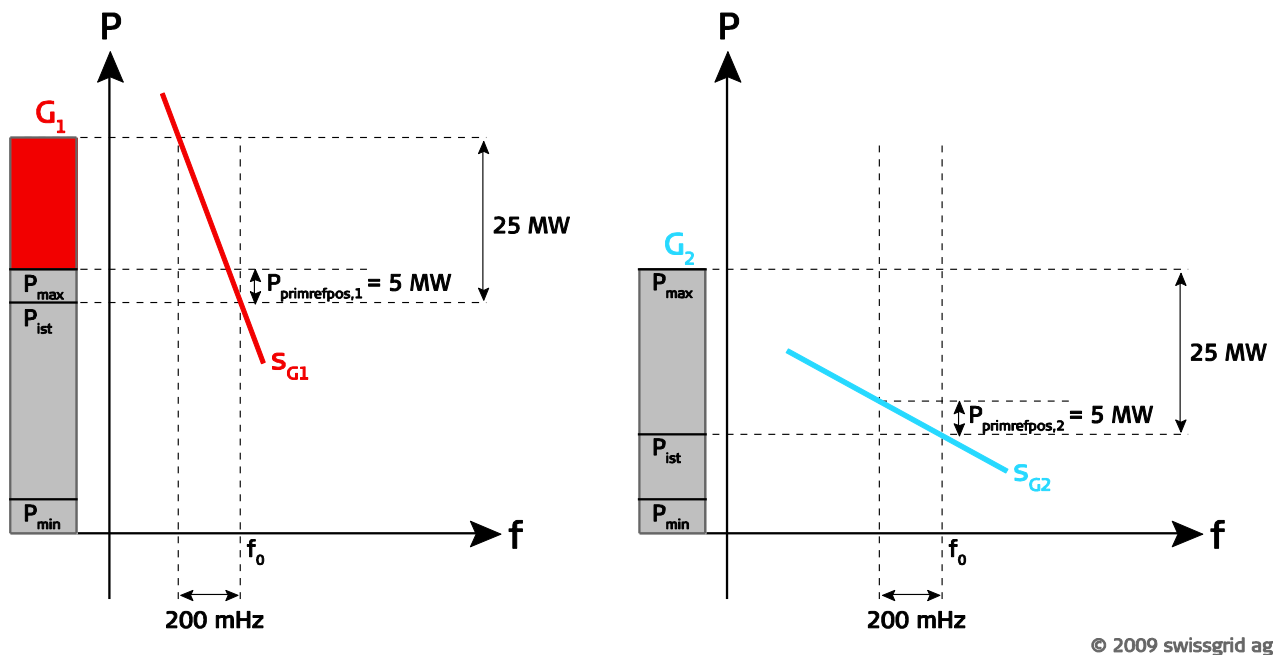


Abbildung 6: Berechnung der Primärregelsignale - Szenario 2

Signalberechnung:

Die positive Gesamtprimärregelreserve «P_{pri_refpos}» ist die Summe aller an der Primärregelung beteiligten Generatoren des Pools.

$$P_{pri_refpos} = \sum_{j=1}^m P_{pri_refpos,j}$$

Das «P_{pri_refpos}»-Signal wird wie folgt berechnet.

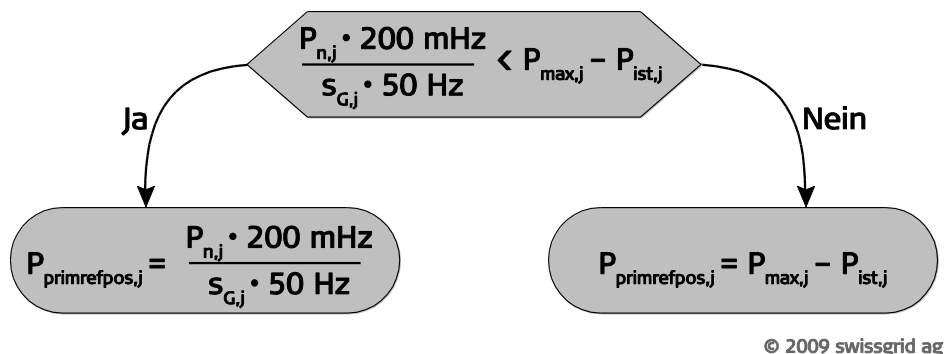


Abbildung 7: P_{pri_refpos} Signal

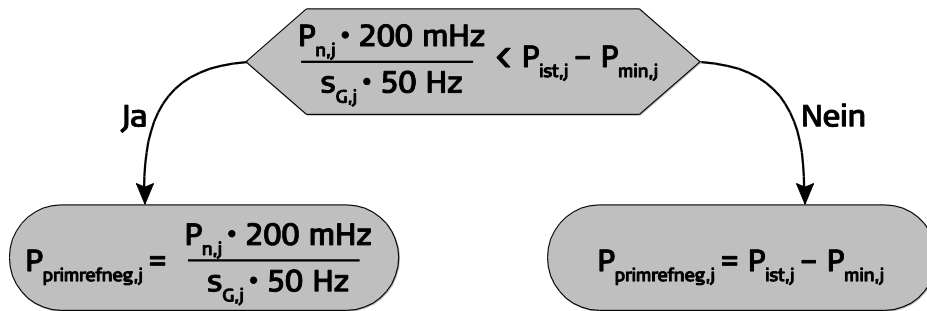
Die Differenz zwischen P_{max,j} und P_{ist,j} ist die Leistungsreserve zwischen dem aktuellen Arbeitspunkt des Generators und dem technischen oberen Limit. Sofern diese Leistungsreserve grösser als die gemäss Statik s_{G,j} des Generators aktivierte Primärregelleistung im Referenzfall ist, wird eine ausreichende Primärregelreserve im Referenzfall garantiert.

Wenn die aktivierte Leistung die übrige Leistungsreserve gemäss der Statik des Generators im Referenzfall übersteigt, kann die nötige Primärregelreserve nicht abgerufen werden, da die maximale Leistung des Generators überschritten würde. In diesem Fall ist das «P_{pri_refpos,j}»-Signal auf die verfügbare Leistungsreserve beschränkt. Die Gesamtprimärreserve im Referenzfall kann aus technischen Gründen nicht mehr aktiviert werden.

Die negative Gesamtprimärregelreserve «P_{pri_refneg}» berechnet sich analog zu «P_{pri_refpos}».

$$P_{pri_refneg} = \sum_{j=1}^m P_{pri_refneg,j}$$

Das «P_{pri_refneg}»-Signal wird wie folgt berechnet.



© 2009 swissgrid ag

Abbildung 8: Ppri_refneg Signal

Die Differenz zwischen $P_{\text{ist},j}$ und $P_{\text{min},j}$ ist die Leistungsreserve zwischen dem aktuellen Arbeitspunkt des Generators und seinem technischen unteren Limit. Sofern diese Leistungsreserve grösser als die gemäss Statik $s_{G,j}$ des Generators aktivierte Primärregelleistung im Referenzfall ist, wird eine ausreichende Primärregelreserve im Referenzfall garantiert.

Wenn die aktivierte Leistung die übrige Leistungsreserve gemäss der Statik des Generators im Referenzfall übersteigt, kann die nötige Primärregelreserve nicht abgerufen werden, da die minimale Leistung des Generators unterschritten würde. In diesem Fall ist das « $P_{\text{pri_refneg},j}$ »-Signal auf die verfügbare Leistungsreserve beschränkt. Die Gesamtprimärreserve im Referenzfall kann aus technischen Gründen nicht mehr aktiviert werden.

Die Summe der Signale von allen an der Primärregelung beteiligten Generatoren im Pool des SDV erlaubt Swissgrid die Überprüfung der im Referenzfall tatsächlich verfügbaren Primärregelreserve.

8 Anhang 4: Übertragung Online Monitoring

8.1 Swisscom LAN-Interconnect Service

Für die Übertragung von Online-Monitoring-Daten steht ein Kommunikationsnetzwerk basierend auf einem Swisscom LAN-Interconnect-Netzwerk zur Verfügung. Jedem Partner, der Online-Monitoring-Daten liefern muss, wird folgende Lösung für die Kommunikationsanbindung empfohlen.

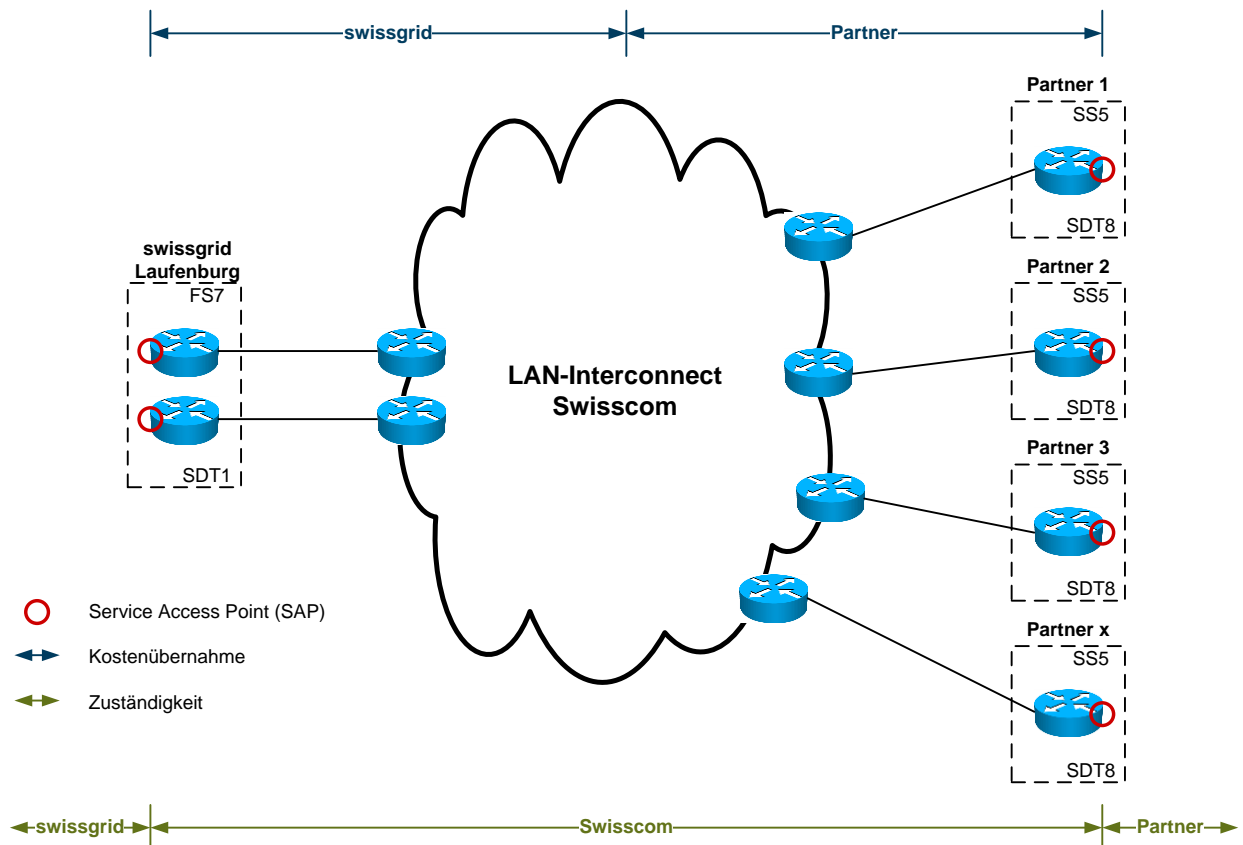


Abbildung 9: Übersicht Swisscom LAN-Interconnect Service

8.1.1 Kosten

Die Kosten für die Kommunikationsanbindung des Swissgrid-Standorts werden durch Swissgrid getragen. Die Kosten für die Partneranbindung trägt der jeweilige Partner selbst.

Richtpreise für die Kosten einer nationalen oder internationalen Anbindung können dem Preisblatt Kommunikationsanbindung entnommen werden, welches auf Anfrage an die E-Mail-Adresse sdl-praequalifikation@swissgrid.ch separat zugestellt wird.

8.1.2 Verfügbarkeit

Swissgrid verlangt von ihren Partnern eine Verfügbarkeit der Daten von 99,5 Prozent.

8.1.3 Bestellablauf

Die Bestellung der Kommunikationsanbindung bei Swisscom erfolgt durch Swissgrid. Für die Bestellung benötigt Swissgrid ein komplett ausgefülltes Formular, welches über eine E-Mail-Anfrage an sdl-praequalifikation@swissgrid.ch erhältlich ist.

Bitte senden Sie das ausgefüllte Dokument per E-Mail an sdl-praequalifikation@swissgrid.ch. Anschliessend werden Sie über das weitere Vorgehen informiert.

8.1.4 Finanzfluss/Rechnungsstellung

Swisscom wird jedem Partner gemäss seinen Anschlusskosten eine separate Rechnung erstellen. Die Gesamtverantwortung für den Vertrag liegt bei Swissgrid.

8.1.5 Übertragungsprotokoll

Für die Übertragung von Monitoring-Daten über den «Swisscom LAN-Interconnect Service» unterstützt Swissgrid ausschliesslich das Übertragungsprotokoll «IEC 60870-5-104». Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für die Spezifikation, die für jeden Partner in einem separaten Dokument beschrieben wird.

Name der Anbindung	Anbindung IEC-104 Anbieter XY
Beschreibung	KW-Anbindung IEC870-5-104 für Anbieter XY
Common Address ASDU (Stationsnummer)	[noch offen, Adresse der Station, 1 oder 2 Oktetts; z.B. 2 Bytes: ASDU1, ASDU2 / 100, 100 = 25700]
Type Identity (Datentyp)	[datenabhängig, z.B. Typ 30 = Single Point Information with Time Tag CP56 Time 2a]
Signaladresse (IOA = Information Object Address)	[noch offen, 1 bis 3 Oktetts; z.B. 090, 001, 006 = 393562]

Tabelle 12: Allgemeine Daten IEC 60870-5-104

Timeout für den Verbindungsaufbau	t0	30 sec
Timeout für den Versand oder das Testen der APDUs	t1	15 sec
Timeout für die Quittierung, falls keine Daten gesendet werden müssen	t2	10 sec
Timeout für das Senden von S-Frames (bei langem Standby)	t3	20 sec
Maximale Anzahl ausgehende APDUs im Format I	k	12 APDU
Maximale Anzahl nicht quittierte APDUs	w	8 APDUs
Maximale Länge der APDUs		253

Tabelle 13: Kommunikationsparameter

Swissgrid (MASTER)

IP Address	[Swissgrid IP Address]
TCP Port	2404 (fixed)

ASP (Slave)

IP Address	[ASP IP Address]
TCP Port	2404 (fixed)

Source-IP/Destination-IP		SDL-Mon A	SDL-Mon B
SDL Partner1_A	IP-Adresse Partner 1A	ping, IEC-104	ping, IEC-104
SDL Partner1_B	IP-Adresse Partner 1B	ping, IEC-104	ping, IEC-104
SDL Partner2_A	IP-Adresse Partner 2A	ping, IEC-104	ping, IEC-104
SDL Partner2_B	IP-Adresse Partner 2B	ping, IEC-104	ping, IEC-104
SDL PartnerN_A	IP-Adresse Partner NA	ping, IEC-104	ping, IEC-104
SDL PartnerN_B	IP-Adresse Partner NB	ping, IEC-104	ping, IEC-104
Partner1-N, ausfüllen der Partner Namen			

Abbildung 10: Firewall Einstellungen

<1> Single-point information	M_SP_NA_1	<1>
<3> Double-point information Step position information	M_DP_NA_1	<3>
<5>	M_ST_NA_1	<5>
<7> Bit-string of 32 bits	M_BO_NA_1	<7>

<9> Measured value, normalized value	M_ME_NA_1	<9>
<11> Measured value, scaled value	M_ME_NB_1	<11>
<13> Measured value, short floating point measurand	M_ME_NC_1	<13>
<30> Single-point information with time tag CP56	M_SP_TB_1	<30>
<31> Double-point information with time tag CP56	M_DP_TB_1	<31>
<32> Step position information with time tag CP56	M_ST_TB_1	<32>
<33> Bit-string of 32 bits with time tag CP56	M_BO_TB_1	<33>
<34> Measured value, normalized value with time tag CP56	M_ME_TD_1	<34>
<35> Measured value, scaled value with time tag CP56	M_ME_TE_1	<35>
<36> Measured value, short floating point measurand with time tag CP56	M_ME_TF_1	<36>
<37> Integrated totals with time tag CP56	M_IT_TB_1	<37>
<38> Event of protection equipment with time tag CP56	M_EP_TD_1	<38>
<39> Packed start events of protection equipment with time tag CP56	M_EP_TE_1	<39>
<40> Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56	M_EP_TF_1	<40>

Tabelle 14: Unterstützte Objekttypen

Entweder werden die ASDUs des Sets <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> oder die des Sets <30> – <40> verwendet.

<45> Single command	C_SC_NA_1	<45>
<46> Double command	C_DC_NA_1	<46>
<47> Regulating step command	C_RC_NA_1	<47>
<48> Set point command, normalized value	C_SE_NA_1	<48>
<49> Set point command, scaled value	C_SE_NB_1	<49>
<50> Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1	<50>
<51> Bit-string of 32 bits command	C_BO_NA_1	<51>
<58> Single command with time tag CP56	C_SC_TA_1	<58>
<59> Double command with time tag CP56	C_DC_TA_1	<59>
<60> Regulating step command with time tag CP56	C_RC_TA_1	<60>
<61> Set point command, normalized value with time tag CP56	C_SE_TA_1	<61>
<62> Set point command, scaled value with time tag CP56	C_SE_TB_1	<62>
<63> Set point command, short floating point value with time tag CP56	C_SE_TC_1	<63>
<64> Bit-string of 32 bits command with time tag CP56	C_BO_TA_1	<64>
<51> Bit-string of 32 bits command	C_BO_NA_1	<51>
<58> Single command with time tag CP56	C_SC_TA_1	<58>
<59> Double command with time tag CP56	C_DC_TA_1	<59>
<60> Regulating step command with time tag CP56	C_RC_TA_1	<60>

Entweder werden die ASDUs des Sets <45> – <51> oder die des Sets <58> – <64> verwendet.

8.2 PIA-Netzwerk

Partner des PIA-Netzwerks können die Monitoring-Daten über PIA übertragen.

8.2.1 Übertragungsprotokoll

Für die Übertragung von Monitoring-Daten über PIA, unterstützt Swissgrid ausschliesslich das Übertragungsprotokoll «IEC 60870-6-104» (TASE.2). Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für die Spezifikation, die für jeden Partner in einem separaten Dokument beschrieben wird.

Role	Partner	Partner ID	IP Address 1	IP Address 2	OSI ID
Calling	Partner XY	Partner XY	XXX.XX.X.X	XXX.XX.X.X	03
Called	SG	SG	XXX.XX.X.X	XXX.XX.X.X	08

Tabelle 15: Beispiel für Übertragungsprotokoll, PIA Netzwerk

Local AR	Calling	Called	Note
AR_Name	localAR_for_SG	localAR_for_Partner XY	
Transport	TCP	TCP	
Psel	00 00 00 00	00 00 00 00	
Ssel	00 00	00 00	
Tsel	00 00	00 00	
Subnet	0	0	
Shared	N	N	

Tabelle 16: Adressierung

Remote	Calling	Called	Note
AR_Name	RemoteAR_for_SG_A	RemoteAR_for_Partner_A	
Transport	TCP	TCP	
Psel	00 00 03 08	00 00 03 08	
Ssel	03 08	03 08	
Tsel	03 08	03 08	
IP_Address	172.29.8.1	172.29.3.1	
Subnet	0	0	

Tabelle 17: Adressierung

Bilateral Table	Calling	Called	Note
Bilateral Table ID	BilateralTable	BilateralTable	
Local Domain Name	Partner XY	SG	
Remote Domain Name	SG	Partner XY	
Blocks	1, 2, 5	1, 2, 5	

Tabelle 18: Adressierung

Association	Calling	Called	Note
Name	SG	Partner XY	
Service Role	Client & Server	Client & Server	
Initiate	Yes	No	
Local AR	localAR_for_SG	localAR_for_Partner	
Remote AR 1	RemoteAR_for_SG_A	RemoteAR_for_Partner_A	
Remote AR 2	RemoteAR_for_SG_B	RemoteAR_for_Partner_B	
Initiate Delay (sec)	30	30	
Initiate Timeout (sec)	30	30	
Conclude Timeout (sec)	30	30	
Heartbeat (sec)	10	10	
Max MMS Msg Size (bytes)	32000	32000	

Max Pending Requests	5	5
Max Pending Indications	5	5
Max Nesting Level	5	5
Conclude Timeout (sec)	30	30
Heartbeat (sec)	10	10

Tabelle 19: Adressierung

Digital Signals	Calling	Called	Note
Report by Exception	Yes	Yes	
Buffer Time (sec)	1	1	
Interval (sec)			
Integrity Check (sec)	900	900	

Tabelle 20: Datensets

Analog Signals	Calling	Called	Note
Report by Exception	Yes	Yes	
Buffer Time (sec)	5	5	
Interval (sec)			
Integrity Check (sec)	900	900	

Tabelle 21: Datensets