



# TAB Hochspannung 2021

Technische Anschlussbedingungen für  
den Anschluss an das  
Hochspannungsnetz der WEMAG Netz  
GmbH

WEMAG Netz GmbH

Version 1, 01.07.2022

Sonderfassung der vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. herausgegebenen Broschüre VDE-AR-N 4120 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)“, einschließlich Ergänzungen der WEMAG Netz GmbH

## Vorwort

Diese vorliegenden Technische Anschlussbedingungen (TAB) fassen die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die ergänzend zur VDE-AR-N 4120 für die Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz des Netzbetreibers zu beachten sind. Die Gliederung lehnt sich an die der VDE-AR-N 4120 an und formuliert die Spezifikationen für das Netzgebiet der WEMAG Netz GmbH. Sie dient dem Netzbetreiber (NB), dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber gleichermaßen als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und enthält wichtige Informationen zum Betrieb solcher Anlagen.

Die nachstehenden Ausführungen enthalten auch einige Gesichtspunkte für die elektrischen Einrichtungen des Kunden, die den Übergabestationen nachgeschaltet sind.

Dem NB sowie Kunden und Firmen, die sich mit der Projektierung, Errichtung, Änderung und dem Betrieb von Übergabestationen befassen, soll damit eine Planungs- und Arbeitshilfe vermittelt werden, um Fragen, die im Zusammenhang mit Netzanschlüssen und Übergabestationen auftreten, zu lösen.

Diese Technische Anschlussbedingungen sowie die netzbetreiberspezifischen Ergänzungen können als Bestandteil der Netzanschluss- und ggf. Anschlussnutzungsverträge für Kunden genutzt werden.

Die WEMAG Netz GmbH behält sich das Recht vor, diese Technische Anschlussbedingungen zu ändern bzw. zu ergänzen.

WEMAG Netz GmbH

Vorwort.....	1
Zu 1 Anwendungsbereich .....	6
Zu 2 Normative Verweisungen .....	6
Zu 3 Begriffe und Abkürzungen .....	6
Zu 3.1 Begriffe.....	6
Zu 3.2 Abkürzungen .....	6
Zu 4 Allgemeine Grundsätze .....	7
Zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften .....	7
Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen .....	7
Zu 4.2.1 Allgemeines.....	7
Zu 4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung .....	7
Zu 4.2.3 Reservierung/Feinplanung.....	8
Zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau .....	8
Zu 4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation .....	8
Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation .....	8
Zu 4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage .....	8
Zu 5 Netzanschluss .....	8
Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunkts .....	8
Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel.....	8
Zu 5.3 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen .....	9
Zu 5.3.1 Allgemein.....	9
Zu 5.3.2 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt Typ-1-Anlagen .....	9
Zu 5.4 Netzzrückwirkungen .....	9
Zu 5.4.1 Allgemeines.....	9
Zu 5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen.....	9
Zu 5.4.3 Flicker.....	9
Zu 5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische.....	9
Zu 5.4.5 Kommutierungseinbrüche.....	9
Zu 5.4.6 Unsymmetrien .....	9
Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung .....	9
Zu 5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes.....	9
Zu 5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen.....	9
Zu 5.5 Blindleistungsverhalten.....	9
Zu 6 Übergabestation .....	10
Zu 6.1 Baulicher Teil .....	10
Zu 6.1.1 Allgemeines.....	10
Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung.....	10
Zu 6.2 Elektrischer Teil .....	11
Zu 6.2.1 Allgemeines.....	11
Zu 6.2.2 Schaltanlagen.....	11
Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung .....	11

Zu 6.2.4 Erdungsanlage .....	12
Zu 6.3 Sekundärtechnik.....	12
Zu 6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle .....	12
Zu 6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung .....	12
Zu 6.3.3 Schutzeinrichtungen.....	12
Zu 6.4 Störschreiber .....	13
Zu 6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt .....	13
Zu 6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage .....	13
Zu 7 Abrechnungsmessung .....	14
Zu 7.1 Allgemeines .....	14
Zu 7.2 Zählerplatz .....	14
Zu 7.3 Netz-Steuerplatz .....	14
Zu 7.4 Messeinrichtung .....	14
Zu 7.5 Messwandler .....	14
Zu 7.6 Datenfernübertragung .....	14
Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung.....	14
Zu 8 Betrieb der Kundenanlage.....	14
Zu 8.1 Allgemeines .....	14
Zu 8.2 Netzführung .....	14
Zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation .....	14
Zu 8.4 Zugang.....	14
Zu 8.5 Bedienung vor Ort .....	15
Zu 8.6 Instandhaltung .....	15
Zu 8.7 Kupplung von 110-kV-Stromkreisen .....	15
Zu 8.8 Betrieb bei Störungen .....	15
Zu 8.9 Notstromaggregate.....	15
Zu 8.9.1 Allgemeines.....	15
Zu 8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebs .....	15
Zu 8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern .....	15
Zu 8.10.1 Betriebsmodi .....	15
Zu 8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen.....	15
Zu 8.10.3 Lastmanagement .....	15
Zu 8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“ .....	15
Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ....	16
Zu 8.11.1 Allgemeines .....	16
Zu 8.11.2 Blindleistung .....	16
Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung .....	16
Zu 8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz .....	16
Zu 8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung.....	16
Zu 8.13 Leistungsüberwachung.....	16
Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage .....	16
Zu 10 Erzeugungsanlagen.....	16

Zu 10.1 Allgemeines.....	16
Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz .....	16
Zu 10.2.1 Allgemeines .....	16
Zu 10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	17
Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung .....	17
Zu 10.2.4 Wirkleistungsabgabe .....	17
Zu 10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage.....	17
Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen.....	17
Zu 10.3.1 Allgemeines .....	18
Zu 10.3.2 Netzschutzeinrichtungen.....	18
Zu 10.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	18
Zu 10.3.4 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers .....	18
Zu 10.3.5 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage .....	18
Zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen.....	18
Zu 10.4 Zuschaltbedingung und Synchronisierung .....	18
Zu 10.4.1 Allgemeines .....	18
Zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen.....	18
Zu 10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen.....	18
Zu 10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren .....	18
Zu 10.4.5 Kuppelschalter .....	18
Zu 10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen .....	18
Zu 10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf.....	19
Zu 10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit bei Instabilität .....	19
Zu 10.5.3 Fähigkeit der Bereitstellung von Primärregelleistung.....	19
Zu 10.5.4 Fähigkeit der Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve.....	19
Zu 10.6 Modelle.....	19
Zu 10.6.1 Allgemeines .....	19
Zu 10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen.....	19
Zu 10.6.3 Modelldokumentation.....	19
Zu 10.6.4 Parametrierung .....	19
Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen .....	19
Zu 11.1 Gesamter Nachweisprozess .....	19
Zu 11.2 Einheitenzertifikat .....	19
Zu 11.3 Komponentenzertifikat.....	19
Zu 11.4 Anlagenzertifikat.....	19
Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase.....	20
Zu 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation .....	20
Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten .....	21
Zu 11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung ...	21
Zu 11.5.4 Konformitätserklärung .....	21
Zu 11.5.5 Betriebsphase.....	21

---

Zu 11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz.....	21
Zu 11.6 Einzelnachweisverfahren .....	21
Zu 11.6.1 Allgemeines .....	21
Zu 11.6.2 Anlagenzertifikat C.....	21
Zu 11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage .....	21
Zu 11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung.....	21
Zu 11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage .....	21
Zu 12 Prototypen-Regelung.....	21
Zu Anhang A der VDE-AR-N 4120 .....	21
Zu Anhang B der VDE-AR-N 4120 .....	22
Zu Anhang C der VDE-AR-N 4120 .....	22
Zu Anhang D der VDE-AR-N-4120 .....	22
Zu Anhang E der VDE-AR-N 4120.....	23
Zu Anhang F der VDE-AR-N 4120.....	24
Zu Anhang G der VDE-AR-N 4120.....	24
Anhang 1 – Benennung technischer und kaufmännischer Ansprechpartner .....	25
Anhang 2 – Ergänzung zum Zeitablauf.....	26
Anhang 3 – Betriebsmitteldaten.....	26
Anlagenverzeichnis.....	26

## Zu 1 Anwendungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die an das Hochspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen sind oder angeschlossen werden. Sie ergänzen und konkretisieren die VDE-AR-N 4120

Die TAB gelten zusammen mit § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Geltungsbeginn ist der 01.01.2022 nach öffentlicher Bekanntgabe durch den Netzbetreiber.

Für vor Geltungsbeginn dieser TAB beantragte und in Bau befindliche Anlagen gilt eine Übergangsfrist. Diese Anlagen müssen spätestens bis zum 31.12.2022 in Betrieb genommen werden.

Im Netzgebiet der WEMAG Netz GmbH wird grundsätzlich ein 110-kV-Hochspannungsnetz betrieben.

In der TAB werden Hochspannungsübergabestationen beschrieben, die sich im Wesentlichen zusammensetzen aus:

- dem baulichen Teil
- der Hochspannungsschaltanlage
- den Transformatoren
- der Mittelspannungsschaltanlage
- der Niederspannungsverteilung (Eigenbedarf)
- der Batterieanlage
- der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV)
- den Schutz- und Steuereinrichtungen
- den elektrischen Messeinrichtungen und
- dem Zubehör.

## Zu 2 Normative Verweisungen

Für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen sind neben dieser TAB HS und der VDE-AR-N 4120 ggf. auch die nachfolgend aufgeführten Regelwerke in der jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen, insbesondere für die dem Umspannwerk direkt nachgelagerte Mittelspannungsschaltanlagen:

- VDE\_AR\_N 4110
- TAB MS 2021
- VDE-AR-N 4400

## Zu 3 Begriffe und Abkürzungen

### Zu 3.1 Begriffe

Keine Ergänzung

### Zu 3.2 Abkürzungen

Keine Ergänzung

## Zu 4 Allgemeine Grundsätze

### Zu 4.1 Bestimmungen und Vorschriften

Kundenanlagen sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Vorschriften/Vorgaben des Netzbetreibers zu errichten und anzuschließen.

Der Kunde muss den ordnungsgemäßen Betrieb im Sinne von DIN VDE 0105-100 und den technischen Zustand seiner Übergabestation nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten. Der Kunde kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation beauftragen.

Jede Kundenanlage wird über eine Übergabestation an das Hochspannungsnetz des Netzbetreibers angeschlossen. Abweichungen von dieser Regelung sind gesondert mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren.

In diesem Zusammenhang sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Netzanschlussvertrag und Anschlussnutzungsvertrag
- Spannungsebene und Netzanschlusspunkt
- Anschlussart (z.B. Kabel, Freileitung, Einschleifung, Stichanschluss)
- Einbeziehung in das Netzschutzkonzept des vorgelagerten Hoch-/Höchstspannungsnetz
- Einbeziehung in das Fernsteuer-/Fernwirkkonzept des vorgelagerten Hoch-/Höchstspannungsnetz
- Betriebsmittel mit zu erwartenden Netzurückwirkungen
- Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum
- Elektrische Messeinrichtungen
- Eigentumsverhältnisse, ggf. aktueller Grundbuchauszug
- Trasse des Netzbetreibers (z.B. für Kommunikationsanschlüsse) auf Privatgrund / dingliche Sicherung der LWL-Trassen des Netzbetreibers und weiterer Anschlüsse
- Genehmigung des Stationsstandortes

### Zu 4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

Das Anmeldeformular für den Netzanschluss kann von der VDE-AR-N 4120 abweichen. Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, welche auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht sind.

Die aktuellen Unterlagen sind den Internetseiten des Netzbetreibers zu entnehmen und rechtzeitig einzureichen.

#### Zu 4.2.1 Allgemeines

Die angegebenen Zeiten und Termine sind unverbindliche Richtwerte, die verbindlichen Termine/Fristen werden jeweils gemeinsam schriftlich abgestimmt.

#### Zu 4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung

Die Antragsformulare müssen lückenlos, vollständig (bei Erweiterung z.B. Istwerte mit angeben) und rechtsverbindlich unterzeichnet vorgelegt werden. Fehlende Angaben oder nachträgliche Änderungen verschieben die Terminkette entsprechend automatisch.

Für kostenpflichtige Netzanschlüsse übermitteln wir als Netzbetreiber im Zusammenhang mit dem Ergebnis der Netzverträglichkeitsprüfung die erforderlichen technischen Maßnahmen zum Netzanschluss sowie die groben Kosten. Aufgrund der Komplexität mancher Anschlüsse können 8 Wochen (über den Arbeitspunkt 1 und 2 der Tabelle 1 der VDE-AR-N 4120 hinaus - unverbindlicher AP wurde benannt) überschritten werden.

Die umzusetzende Anschlussvariante stimmt der Anschlussnehmer mit dem Netzbetreiber ab.

Im Anschlussangebot des Netzbetreibers wird auf den möglichen Anschlussstermin hingewiesen, hierbei sind ggf. Genehmigungsfristen der Netzausbaumaßnahmen weitestgehend berücksichtigt.

### **Zu 4.2.3 Reservierung/Feinplanung**

Jedes angefragte Anschlussbegehren nach EEG oder KWK-G erhält innerhalb der festgelegten Fristen eine Aussage für einen möglichen Netzanschlusspunkt in dem Netzgebiet des Netzbetreibers.

Werden bei Antragseingang reservierungspflichtige Dokumente durch den Antragssteller übermittelt und damit ein berechtigtes Interesse an der Umsetzung des Projektes nachgewiesen, wird nach Annahme des Netzanschlusspunktes die Einspeisekapazität für einen festgelegten Zeitraum reserviert und die Feinplanung kann beginnen. Die Reservierung kann durch Vorlage weiterer reservierungspflichtiger Dokumente innerhalb einer gesetzten Frist für das Projekt aufrecht gehalten werden.

Erfolgt keine Übermittlung reservierungspflichtiger Dokumente, gilt das Anschlussbegehren als Voranfrage und es erfolgt nur eine tagesaktuelle Aussage zum möglichen Anschlusspunkt. Auf Basis einer Voranfrage ist keine Reservierung möglich.

Informationen zu reservierungspflichtigen Dokumenten sind auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht.

### **Zu 4.2.4 Bauvorbereitung und Bau**

Zum Nachweis der Einhaltung der 26. BImSchV gehört auch die Einhaltung 26. BImSchVVwV. Hierzu gehört auch eine Standortgenehmigung der Übergabestation vom Grundstückseigentümer und ggf. die Zustimmung der zuständigen Behörde (Gemeinde/Landkreis). Letzteres gilt insofern der Standort der Übergabestation (ÜGS) außerhalb des Anschlussanlagenstandortes ist und sich im öffentlichen Raum befindet oder naturschutzrechtliche Belange betroffen sind.

### **Zu 4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation**

Vor der tatsächlichen Funktionsprüfung der fernwirktechnischen Anbindung mit dem Netzbetreiber, ist ein Vorbitttest zur Einhaltung der Interoperabilität und des Prozessdatenmodells durchzuführen, zu dokumentieren und an den Netzbetreiber zu übergeben.

## **Zu 4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation**

Bei der Inbetriebsetzung der ÜGS ist der Netzbetreiber nicht ständig anwesend, da die IBS sich über mehrere Tage erstrecken kann.

### **Zu 4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage**

Im Rahmen des Anschlussprozesses nach Bild 1 sind mit dem Inbetriebsetzungsprotokoll die Ergebnisse der durchgeführten Bittests zu dokumentieren.

## **Zu 5 Netzanschluss**

### **Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunkts**

Der Netzanschluss findet standardmäßig an Hochspannungsfreileitungen statt. Anschlüsse an eine Sammelschiene in Umspannwerken sind je nach Anschlusspunktbestimmung auch möglich. Grundsätzlich wird im Doppelstich angeschlossen, andere Anschlussarten sind nach Abstimmung möglich. Die technische Ausführung der Anschlüsse ist nach Vorgabe des NB umzusetzen. Ein Freileitungsanschluss ist vorzugsweise als Kreuztraverse und Unterspannung auszuführen.

Der konkrete Netzanschlusspunkt wird in Abstimmung mit dem Anschlussnehmer vom Netzbetreiber vorgegeben.

### **Zu 5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel**

Bei einem erforderlichen Netzausbau wird dem Antragsteller ein ungefährender Zeitraum im Anschlussangebot mitgeteilt.

### **Zu 5.3 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen**

#### **Zu 5.3.1 Allgemein**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.3.2 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt Typ-1-Anlagen**

Keine Ergänzung

### **Zu 5.4 Netzurückwirkungen**

#### **Zu 5.4.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.3 Flicker**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.5 Kommutierungseinbrüche**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.6 Unsymmetrien**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung**

Der Netzbetreiber betreibt zurzeit keine Tonfrequenz-Rundsteueranlagen.

#### **Zu 5.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes**

Keine Ergänzung

#### **Zu 5.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen**

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Eine entsprechend aussagefähige Dokumentation mit Schaltplänen ist vorzulegen.

In den Freileitungsnetzen des Netzbetreibers werden Schutzrichtungen mit automatischer Wiedereinschaltung (AWE) eingesetzt. Netzparallelbetriebene Erzeugungsanlagen müssen sich in Kurzzeitunterbrechung (KU) vom Netz trennen, damit Gefährdungen an den Kundenanlagen, an den Anlagen des Netzes und an der Fehlerstelle vermieden werden. Die Einstellwerte für die Entkuppelungsschutzrichtungen werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

### **Zu 5.5 Blindleistungsverhalten**

Keine Ergänzung

## Zu 6 Übergabestation

### Zu 6.1 Baulicher Teil

#### Zu 6.1.1 Allgemeines

Die Übergabestationen sind in unmittelbarer Nähe der vorhandenen Versorgungsleitungen anzuordnen.

Zu dem Nachweis der Zustimmung Dritter Grundstückseigentümer gehört ggf. auch die Zustimmung der zuständigen Behörde (Gemeinde/Landkreis). Letzteres gilt, sofern sich der Standort der ÜGS außerhalb des Anschlussanlagenstandortes und im öffentlichen Raum befindet oder naturschutzrechtliche Belange betroffen sind.

Der Nachweis der Störlichtbogensicherheit muss generell dem aktuellen Stand der Technik entsprechen (gültige Vorschriften bzw. Normen).

Es ist ein Platz für die Verrechnungsmesseinrichtung im NS-Raum vorzusehen, sofern keine unmittelbare Gefährdung durch Übergriff zu HS/MS-Anlagenteilen (Trafo, HS/MS-Schaltanlage) gegeben ist.

Grundsätzlich ist eine Trennung der elektrischen Räume (HS-Raum, MS-Raum, Trafo-Raum und NS-Raum) mindestens in Form von P23-DH IP 1X-BX (z.B. mit Lochgitter / Streckmetall) zu gewährleisten.

Kabeleinführungen sind grundsätzlich druckdicht auszuführen. Dies gilt auch für nicht belegte Einführungen. Die Anzahl der kundenseitig vorzuhaltenden Einführungen richtet sich nach der Anzahl der anzuschließenden Kabelsysteme in der Übergabeschaltanlage und der Vorgabe des Netzbetreibers.

#### Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

##### Zu „Lage und Zufahrt“

Keine Ergänzung

##### Zu „Zugang und Türen“

Es ist jederzeit ein ungehinderter Zugang zur Übergabestation zu gewährleisten. Dazu gehört eine Doppelschließung im HS-/MS- und Messplatzraum sowie der Zugang zur Fernwirkanlage und zu den Sekundäranlagen. Die Regelung der TAB gilt ebenfalls für die Sekundäranlagen einschließlich der Fernwirkanlage.

##### Zu „Klimabeanspruchung und Belüftung“

Keine Ergänzung

##### Zu „Störlichtbogensicherheit“

Erfolgt die Druckentlastung in den Kabelkeller, sind Maßnahmen zu treffen, die im Fehlerfall die Druckwelle ableiten und das Auftreten von Gasen in Richtung des Bedienganges/Bedienbereiches der installierten Baugruppen wirksam verhindert.

Es sind die Prüfnachweise/Prüfprotokolle entsprechend gültiger Norm der jeweiligen Schaltanlagen-/Gebäudekonfiguration, ggf. Konformitätserklärung Störlichtbogenqualifikation einzureichen.

##### Zu „Beleuchtung, Steckdosen“

Die Beleuchtung ist je nach Stationstyp so anzubringen, dass eine optimale Ausleuchtung der Bedienbereiche gewährleistet ist. Das gilt auch für in Nischen befindliche Messplätze.

Der elektrische Anschluss für Beleuchtung, Heizung und Steckdosen hat nach der Abrechnungsmessung des Anschlussnehmers zu erfolgen.

##### Zu „Leitungsanschluss“

keine Ergänzung

##### Zu „Kabellegung“

Im unmittelbaren Bereich des Stationsstandortes dürfen die Kundenkabel die vorhandenen oder neu zu legenden Netzanschlusskabel des Netzbetreibers nicht kreuzen.

Wird der Netzanschluss über 110-kV-Kabel realisiert, müssen die Einleiterkabel gleich lang sein. Die Längen sind protokollarisch nachzuweisen (Metermarken). Nach Erstellung sind die elektrischen Messdaten inkl. Null-Impedanzmessung nach Vorgabe des Netzbetreibers zu übergeben.

Vor allem bei dem Einsatz größerer Querschnitte ist ausreichend Platz vorzuhalten, um die Biegeradien zu gewährleisten.

## Zu 6.2 Elektrischer Teil

### Zu 6.2.1 Allgemeines

Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen sind in der Ergänzung zum Anhang D der VDE-AR-N 4120 dargestellt (Anlage D1 und D2).

Nennspannung	110 kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	123 kV
Nenn-Steh-Blitzstoßspannung (gem. DIN EN 60071)	550 kV
Nenn-Kurzzeitstrom (Nenn-Kurzschlussdauer 1 s)	40 kA
Nenn-Stoßstrom bzw. Nenn-Kurzschlusseinschaltstrom	40 kA
Nennstrom Leitungstrenner/Erder/Kuppeltrenner	1.250 A
Nennstrom Leistungsschalter	2000 A

Falls höhere Werte erforderlich werden (z.B. Anschlüsse an 380/110-kV Verbundumspannwerke), werden diese durch den Verteilnetzbetreiber im Einzelnen vorgegeben.

### Zu 6.2.2 Schaltanlagen

#### Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

keine Ergänzung

#### Zu 6.2.2.2 Überspannungsableiter

keine Ergänzung

#### Zu 6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

#### Zu 6.2.2.4 Netztransformatoren

Transformator-Impedanzwerte (Mittelstellung des Stufenschalters) bedürfen grundsätzlich der Prüfung und der Zustimmung des Netzbetreibers. Dies gilt unabhängig davon, ob Transformatoren einzeln oder parallel betrieben werden.

Ab einer Transformatornenngröße von 50 MVA ONAN/63 MVA ONAF wird ein einpolig gesteuerter Leistungsschalter gefordert.

Die Trafostufung muss auch bei fehlendem AC-Eigenbedarf über die Fernsteuerung möglich sein.

Der 110kV Sternpunkt ist vollbelastbar auszuführen.

#### Zu 6.2.2.5 Wandler

Spannungswandler sind grundsätzlich kippschwingungsfrei auszuführen.

Spannungswandlermesskreise für Schutzeinrichtungen sind mit Spannungswandlerschutzschalter auszurüsten. Die Absicherung der Spannungswandlermesskreise hat so dicht wie möglich am Spannungswandlertrennkasten zu erfolgen. Die Sekundärkreise zwischen Spannungswandler und Absicherung sind kurz- und erdschlussfest auszulegen.

### Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit dem Netzbetreiber

abzustimmen (z.B. Schutzeinrichtungen). Insbesondere die Beschaltung des 110kV Sternpunktes des HS/MS-Trafos ist abzustimmen.

### Zu 6.2.4 Erdungsanlage

keine Ergänzung

### Zu 6.3 Sekundärtechnik

Übergabeschränk (NB):

Durch den Netzbetreiber erfolgt **spätestens 6 Wochen** vor Inbetriebnahme die Beistellung eines Netzwerkschranks zur Ankopplung der Netzanlage an weiterführende Systeme.

Es ist ein Stellplatz für einen Schrank mit den Abmaßen von 800mm x 2200mm x 600mm (B x H X T) vorzusehen, welcher unentgeltlich durch den Anschlussnehmer zur Verfügung zu stellen ist..

Die durch den Netzbetreiber beigestellte Komponente ist unentgeltlich durch den Anschlussnehmer in die Anlage einzubinden.

Dies betrifft explizit folgende Schnittstellen:

- gesicherte Hilfsenergieversorgung (an Übergabeklemmleiste)
- ungesicherte Hilfsenergieversorgung (an Übergabeklemmleiste)
- Störschreiber (TCP/IP) – (an Steckerbuchse 8P8C)
- Übergabe Schalterabbild für Schutzsignalmitnahme
- Übergabe Mitnahme-Aus an Entkopplungsschutz (VNB->Anlage)
- Steuerung und Überwachung Netzanlage über IEC 60870-5-104 - (an Steckerbuchse 8P8C)
- Steuerung und Überwachung Erzeugungsanlage über IEC 60870-5-104 - (an Steckerbuchse 8P8C)

Die entsprechenden Schaltungsunterlagen zur Einbindung des Netzwerkschranks werden zu Baubeginn durch den NB bereitgestellt.

Die Inbetriebnahme der durch den Netzbetreiber bereitgestellten Komponenten und Schnittstellen erfolgt nach Ablaufplan VDE-AR-N 4120, Tabelle 1 - Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses .

#### Zu 6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Die Ansteuerung der Schaltgeräte und Erfassung der Prozessdaten erfolgt über die fernwirktechnischen Einrichtungen des Anschlussnehmers. Zum Aufbau werden durch den Netzbetreiber keine speziellen Vorgaben getätigt. Der Datenaustausch zwischen Anschlussnehmer und Netzbetreiber erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-104.

#### Zu 6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Wird im Zuge von Sammelschienenanschlüssen in Umspannwerken durch den Netzbetreiber Hilfsenergie zur Verfügung gestellt, ist diese zu messen. Dafür notwendige Zählerplätze werden durch den Anschlussnehmer bereitgestellt. Dies gilt auch für die Bereitsstellung von Gleichspannung. Die Versorgungs- und Abrechnungsbedingungen werden im Netzanschlussvertrag vertraglich vereinbart.

#### Zu 6.3.3 Schutzeinrichtungen

##### Zu 6.3.3.1 Allgemeines

Keine Ergänzung

##### Zu 6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Die Errichtung von anlagenübergreifenden Netzschutzeinrichtungen, wie z.B. Leistungsschalter-Mitnahmen, Schutzsignalvergleich und Ähnliches, kann auf Grund von Änderungen im Netz auch nach erfolgter IBN der Übergabestation notwendig sein. Solche eventuellen Nachrüstungen sind bereits bei der Errichtung der Übergabestation zu berücksichtigen. Die Nachrüstungen werden zum notwendigen Zeitpunkt zwischen NB und Anschlussnehmer abgestimmt. Der Anschlussnehmer hat die dafür notwendigen Signale zur Verfügung zu stellen.

### **Zu 6.3.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Keine Ergänzung

### **Zu 6.3.3.4 Automatische Frequenzentlastung**

Für Speicher wird ein wirkleistungsrichtungsabhängiger Frequenzschutz gefordert.

### **Zu 6.3.3.5 Schnittstellen für Schutzfunktionsprüfungen**

Keine Ergänzung

## **Zu 6.4 Störschreiber**

### **Zu 6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt**

Zur Kontrolle der Spannungsqualität und zur Störfallaufzeichnung ist je HS-Trafo ein Störschreiber mit Spannungsqualitätsrekorder vom Fabrikat PQI-DE des Herstellers a-eberle mit den Bestellmerkmalen „PQI-DE-H1-E1-C30-M1“ vorzusehen. Gemessen wird am Netzanschlusspunkt auf der 110-kV-Seite des Trafos. Die Messklassengenauigkeit der Spannungsmesswicklungen muss mindestens 0,2 und die der Stromwandlermesskerne 0,2s betragen.

Der/die Störschreiber ist/sind zur Fernauslesung an die beigestellte Netzwerktechnik des VNB anzuschließen.

Die Störschreiber und dessen Funktionen sind zur IBN der Übergabestation auf Funktion zu prüfen. Dem NB ist ein Prüfprotokoll zu übergeben.

### **Zu 6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage**

Beabsichtigt der Anschlussnehmer mehrere Anschlussnutzer an die Anlage anzuschließen, so hat der Anschlussnehmer die Verwendung von Störschreibern je Anschlussnutzer mit dem Anschlussnutzer abzustimmen. Steht vor IBN der Übergabestation fest, dass mehrere Anschlussnutzer an die Anlage angeschlossen werden, müssen die Störschreiber der Kundenanlage zur IBN installiert und betriebsfertig parametrierbar sein. Die Störschreiber der Kundenanlagen werden in der Regel nicht über den NB fernausgelesen. Gespeicherte Daten und Störfälle sind auf Anfrage dem NB zu übergeben. In Einzelfällen behält sich der Netzbetreiber die Anbindung zur Fernauslesung von Störschreibern einzelner Anschlussnutzer vor. In diesen Fällen gibt er das zu verwendende Fabrikat vor.

## **Zu 7 Abrechnungsmessung**

### **Zu 7.1 Allgemeines**

Die genauen Anforderungen an das Messkonzept sind der Internetseite der WEMAG Netz GmbH zu entnehmen.

### **Zu 7.2 Zählerplatz**

Der Zählerplatz ist grundsätzlich vom MS-/HS-Raum räumlich zu trennen, eine Zugänglichkeit zum Zähler und zu den Zusatzgeräten/Kommunikationseinrichtungen ist sicherzustellen.

Für die Zählung und die Fernauslesung ist am Zählerplatz eine Hilfsspannung nach Absprache mit dem Netzbetreiber/Messstellenbetreiber vorzusehen.

Diese sollte aus der NS-Verteilung bzw. aus einer gesicherten Hilfsenergieversorgung gesondert abgesichert und auf Klemmleiste am Zählerplatz angeschlossen werden.

### **Zu 7.3 Netz-Steuerplatz**

Keine Ergänzung

### **Zu 7.4 Messeinrichtung**

Keine Ergänzung

### **Zu 7.5 Messwandler**

Keine Ergänzung

### **Zu 7.6 Datenfernübertragung**

Keine Ergänzung

### **Zu 7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung**

Keine Ergänzung

## **Zu 8 Betrieb der Kundenanlage**

### **Zu 8.1 Allgemeines**

Der Netzbetreiber behält sich das Recht vor, die Einhaltung der allgemeinen technischen Vorgaben zu überprüfen (z.B. Schutz- oder Regeleinstellungen). Der Kunde stellt dem Netzbetreiber erforderliche Daten und Angaben auf Anforderung zur Verfügung.

### **Zu 8.2 Netzführung**

Mit Inbetriebnahme des EZA-Reglers werden drei Termine zur Funktionsprüfung festgelegt. Die Funktionalität von Wirk- und Blindleistungsregelung dient der Netzsicherheit. Bei nicht erbrachtem Funktionsnachweis erfolgt eine Netztrennung durch den Netzbetreiber.

### **Zu 8.3 Arbeiten in der Übergabestation**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.4 Zugang**

Es sind jeweils Doppelschließungen für den HS-Raum, den MS-Raum, den NS-Raum sowie ggf. die Zählerplatznische und den Netzwerkschrank (vorzugsweise Zähler im separaten Raum unterzubringen) vorzusehen.

## **Zu 8.5 Bedienung vor Ort**

Um einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten, werden in einem Vertrag bzw. einer Vereinbarung entsprechende Regelungen zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Netzbetreiber getroffen. In diesen Verträgen/Vereinbarungen werden u.a. Ansprechpartner für den Störfall sowie schaltberechtigte Personen festgelegt.

Eine Kurzfassung der abgeschlossenen Verträge/Vereinbarungen mit den wichtigsten Daten für den Schaltbetrieb ist in der Übergabestation sichtbar aufzubewahren.

Grundsätzliche Inhalte der Netzführungsvereinbarung sind in der Anlage NFV beschrieben und einzuhalten.

Schalthandlungen an Hochspannungsschaltanlagen dürfen nur von Elektrofachkräften mit einer entsprechenden Qualifikation (Schaltberechtigung) durchgeführt werden. Der Nachweis einer solchen Schaltberechtigung ist vor der Inbetriebnahme zu erbringen und dem NB vorzulegen.

## **Zu 8.6 Instandhaltung**

Für die turnusmäßige Überprüfung der elektrischen Anlage einer Übergabestation hat der Eigentümer vor Inbetriebnahme der Übergabestation einen Wartungsvertrag mit einem bedienberechtigten Fachbetrieb beim NB vorzulegen oder einen Nachweis über eigenes 110-kV-bedienberechtigtes Personal gemäß Punkt 8.5 zu erbringen.

Die Inbetriebsetzung der Anlage kann von einem Nachweis einer zukünftig ordnungsgemäßen Wartung und Instandhaltung der Schaltanlage und deren Schutzeinrichtungen abhängig gemacht werden.

Der Netzbetreiber behält sich vor, die festgelegte Bemessung und Einstellung der Schutzeinrichtungen auch in der Kundenanlage nachzuprüfen und eventuell Änderungen an der Einstellung zu verlangen.

Der Anlagenverantwortliche muss dem NB benannt werden.

## **Zu 8.7 Kupplung von 110-kV-Stromkreisen**

Keine Ergänzung

## **Zu 8.8 Betrieb bei Störungen**

### **Zu 8.9 Notstromaggregate**

Es ist die VDN Richtlinie Notstromaggregate „Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten“ einzuhalten.

#### **Zu 8.9.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

#### **Zu 8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebs**

Keine Ergänzung

## **Zu 8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern**

### **Zu 8.10.1 Betriebsmodi**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.10.3 Lastmanagement**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“**

Keine Ergänzung

## **Zu 8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge**

### **Zu 8.11.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.11.2 Blindleistung**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung**

Keine Ergänzung

### **Zu 8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz**

Keine Ergänzung

## **Zu 8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung**

Keine Ergänzung

## **Zu 8.13 Leistungsüberwachung**

Keine Ergänzung

## **Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage**

Keine Ergänzung

## **Zu 10 Erzeugungsanlagen**

### **Zu 10.1 Allgemeines**

Zur Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Mitteilungs- und Informationspflichten benennt der Betreiber einer Erzeugungsanlage dem Netzbetreiber mindestens einen technischen Ansprechpartner (siehe Anhang 1).

Darüber hinaus kann der Betreiber einen Ansprechpartner für die kaufmännische Abwicklung der Einspeisung benennen.

Der Betreiber einer Erzeugungsanlage ist verpflichtet, Änderungen bei den zuvor gemachten Angaben dem Netzbetreiber anzuzeigen.

### **Zu 10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz**

Keine Ergänzung

#### **Zu 10.2.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

##### **Zu 10.2.1.1 Primärenergiedargebot und Softwareanpassungen**

Keine Ergänzung

##### **Zu 10.2.1.2 Quasistationärer Betrieb**

Keine Ergänzung

##### **Zu 10.2.1.3 Polrad und Netzpendelungen**

Keine Ergänzung

##### **Zu 10.2.1.4 Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.1.5 Schwarzstartfähigkeit**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei  $P_b$  inst**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von  $P_b$  inst**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.3 Dynamische Netzstützung**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.3.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.4 Wirkleistungsabgabe**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.4.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- oder Unterfrequenz**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.5.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.5.2 Beitrag zum Kurzschlussstrom**

Keine Ergänzung

**Zu 10.2.5.3 Überprüfung der Schutzparametrierung**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen**

**Zu 10.3.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.2 Netzschutzeinrichtungen**

Die Ausführung der Schutzeinrichtungen sind in den Anlagen S1-S5 dargestellt.

Der Mindestfunktionsumfang für die Schutzeinrichtung und die Einstellwerte werden vom NB vorgegeben.

**Zu 10.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.2 Spannungsschutzeinrichtungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.3 Frequenzschutzeinrichtungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.4 Q-U-Schutz**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.5 Entkopplungsschutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt (110-kV-seitig)**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.6 Entkopplungsschutzeinrichtungen auf der Unterspannungsseite des Netztransformators**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.4.7 Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.5 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage**

Keine Ergänzung

**Zu 10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.4 Zuschaltbedingung und Synchronisierung**

**Zu 10.4.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren**

Keine Ergänzung

**Zu 10.4.5 Kuppelschalter**

Keine Ergänzung

**Zu 10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf**

Keine Ergänzung

**Zu 10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit bei Instabilität**

Keine Ergänzung

**Zu 10.5.3 Fähigkeit der Bereitstellung von Primärregelleistung**

Keine Ergänzung

**Zu 10.5.4 Fähigkeit der Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve**

Keine Ergänzung

**Zu 10.6 Modelle**

Keine Ergänzung

**Zu 10.6.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen**

Keine Ergänzung

**Zu 10.6.3 Modelldokumentation**

Keine Ergänzung

**Zu 10.6.4 Parametrierung**

Keine Ergänzung

**Zu 11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen**

**Zu 11.1 Gesamter Nachweisprozess**

Keine Ergänzung

**Zu 11.2 Einheitenzertifikat**

Keine Ergänzung

**Zu 11.3 Komponentenzertifikat**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4 Anlagenzertifikat**

**Zu 11.4.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikats bereitzustellenden Unterlagen**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4.3 Einspeiseleistung**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt**

Keine Ergänzung

**Zu 11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.7 Netzurückwirkungen**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.9 Nachweis der Inselbetrieb und der Teilnetzbetriebsfähigkeit**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.12 Dynamische Netzstützung**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.13 Wirkleistungsabgabe**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.14 Netzsicherheitsmanagement**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.15 Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz)**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.16 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.17 Schutztechnik und Schutzeinstellungen**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.18 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.19 Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.20 Anforderungen an Regelleistungsbereitstellung**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.21 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung**  
Es sind mindestens 72h Betrieb durch die Hilfsenergieversorgung zu gewährleisten. Spannung: 230VAC/  
220VDC. Eine 24V-Versorgung ist nicht notwendig.

**Zu 11.4.22 Sprunghafte Spannungsänderungen**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.23 EZA-Modell und Genauigkeit**  
Keine Ergänzung

**Zu 11.4.24 Nachtrag zum Anlagenzertifikat**  
Keine Ergänzung

## **Zu 11.5 Inbetriebsetzungsphase**

**Zu 11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation**  
Keine Ergänzung

### **Zu 11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten**

Vor Inbetriebsetzung der Anlage ist dem Netzbetreiber der Nachweis zur Fernsteuerbarkeit der Anlagen nachzuweisen. Ein Bittest der Anlage ist entsprechend des Ablaufplans in Tabelle 1 und der Anlage E anzumelden.

Mit der Inbetriebnahme des EZA-Reglers werden drei Prüfungstermine festgelegt, um die Funktionalität als Inbetriebsetzungskriterium nachzuweisen (Wirk- und Blindleistungsregelung).

Der Netzbetreiber wird bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit die sofortige Trennung der Kundenanlage vom Netz bzw. eine Reduzierung der Wirkleistungsabgabe der Erzeugungsanlage vornehmen. Gleichermaßen wird der Netzbetreiber handeln, wenn er schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Übergabestation feststellt bzw. die Fernsteuerbarkeit der Anlage aus der Netzleitwarte nicht gegeben ist.

### **Zu 11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.5.4 Konformitätserklärung**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.5.5 Betriebsphase**

Die Funktionsweise der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung, der Blindleistungsbereitstellung und der Regelungsfunktion nach E.7 wird grundsätzlich jährlich geprüft, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebs innerhalb dieses Zeitraums eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte.

### **Zu 11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz**

Keine Ergänzung

## **Zu 11.6 Einzelnachweisverfahren**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.6.1 Allgemeines**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.6.2 Anlagenzertifikat C**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.6.3 Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.6.4 Erweiterte Konformitätserklärung**

Keine Ergänzung

### **Zu 11.6.5 Betrieb der Erzeugungsanlage**

Keine Ergänzung

## **Zu 12 Prototypen-Regelung**

Keine Ergänzung

## **Zu Anhang A der VDE-AR-N 4120**

Begriffe „Erzeugungseinheit und „Erzeugungsanlage“

Keine Ergänzung

---

## Zu Anhang B der VDE-AR-N 4120

Erläuterungen

Keine Ergänzung

## Zu Anhang C der VDE-AR-N 4120

Weitere Festlegungen

Zu C.1 Toleranzbereich für den zusätzlichen Blindstrom

Zu C.2 Prinzipielles Reglerverhalten: keine Ergänzungen

Zu C.3 Prozessdatenumfang:

- Anlage BD: Beschreibung der Datenpunkte
- Anlage IO: Interoperabilität 104er-Protokoll
- Anlage KS: Kommunikationsschema
- Anlage P1: Prozessdatenmodell-110 kV-Anschluss-Schaltanlage
- Anlage P2: Prozessdatenmodell-110kV-Doppelstich-1 Trafo
- Anlage P3: Prozessdatenmodell-110kV-Doppelstich-2 Trafos

## Zu Anhang D der VDE-AR-N-4120

Die Übersichtsschaltpläne (Anlage D1 und D2) stellen die Standards für Anschlusslösungen des Netzbetreibers in Anlehnung an die VDE-AR-N 4120 dar.

- Anlage D1: Übersichtsplan Doppelstichanschluss
- Anlage D2: Übersichtsplan Anschluss-Umspannwerk

## Zu Anhang E der VDE-AR-N 4120

Es gelten grundsätzlich die Vordrucke, welche auf der Internetseite des Netzbetreibers veröffentlicht sind.

E.1	Antragstellung	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.2	Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.3	Netzanschlussplanung	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.4	Errichtungsplanung	Gemäß VDE-AR-N 4112
E.5	Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.6	Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers-Hochspannung	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.7	Netzbetreiber-Abfragebogen	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.8	Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.9	Inbetriebsetzungserklärung für Erzeugungseinheiten/Speicher	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.10	Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.11	Einheitenzertifikat	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.12	Komponentenzertifikat	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.13	Anlagenzertifikat	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.14	Betriebserlaubnisverfahren	Gemäß VDE-AR-N 4120
E.15	Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren	Gemäß VDE-AR-N 4120

**Zu Anhang F der VDE-AR-N 4120**

Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Keine Ergänzung

**Zu Anhang G der VDE-AR-N 4120**

Störschreiber in der Kundenanlage

Keine Ergänzung

## Anhang 1 – Benennung technischer und kaufmännischer Ansprechpartner

<b>Ansprechpartner Netzanschlussbearbeitung Erzeugungsanlagen am Hochspannungsnetz</b>	
Nur vollständig und leserlich in Blockschrift oder Maschinenschrift ausgefüllte Datenblätter werden bearbeitet.	
<b>Post an: WEMAG Netz GmbH</b> Fachbereich TTB Postfach 11 04 54 19004 Schwerin	<b>E-Mail: <a href="mailto:einspeisung@wemag-netz.de">einspeisung@wemag-netz.de</a></b> <b>Fax: 0385 755-2311</b>

Vorgangsnummer: _____	Energieträger: _____
Anlagenstandort: _____	

<b>Anlagenbetreiber:</b>	Firma: _____ Name: _____ Vorname: _____ Straße: _____ Postleitzahl, Ort: _____ Mobil: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____
--------------------------	---

<b>Technischer Ansprechpartner (Elektrofachbetrieb)</b>	Firma: _____ Name: _____ Vorname: _____ Straße: _____ Postleitzahl, Ort: _____ Mobil: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____
---	---

<b>Errichter/ Ansprechpartner (Übergabestation)</b>	Firma: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____
---	--

<b>Errichter/ Ansprechpartner (Erdungsanlage)</b>	Firma: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____
---	--

<b>Errichter/ Ansprechpartner (Erzeugungsanlage)</b>	Firma: _____ Telefon: _____ E-Mail: _____
--	--

Sollten sich die oben gemachten Angaben ändern, so ist der Betreiber einer Erzeugungsanlage verpflichtet, die WEMAG Netz GmbH über diese Änderungen zu informieren! Die Kenntnis und die Vollständigkeit der oben gemachten Kontaktdaten sind für die WEMAG Netz GmbH zwingende Voraussetzungen, um eine reibungslose Abwicklung des Netzanschlussvorhabens zu gewährleisten.  
**Datenschutz-Hinweis:** Personenbezogene Daten werden von der WEMAG Netz GmbH nach Maßgabe der beigelegten Datenschutzerklärung automatisiert gespeichert, verarbeitet und gegebenenfalls übermittelt.

_____ <b>Datum/Unterschrift Anlagenbetreiber (Pflichtunterschrift)</b>	_____ <b>Datum/Unterschrift Elektrofachbetrieb/Planer (Pflichtunterschrift)</b>
---	--

## Anhang 2 – Ergänzung zum Zeitablauf

Ergänzung zur Tabelle 1, S. 32 der VDE-AR-N 4120:

- Zwischen 11 und 12, Zusätzlicher Punkt: „Aufstellung Netzwerkschrank durch WEMAG“
- In 12: Inbetriebnahme Netzwerkschrank WEMAG
- In 11: Feinabstimmung Datenmodell Netzanlage sowie Erzeugungsanlage
- Nach 11, Zusätzlicher Punkt: Terminabstimmung Bittest - 8 Wochen vor Inbetriebnahme
- In 12: Vorprüfung/Vorbittest der Anlage inklusive der Bestätigung der Vorprüfung der Gesamtanlage an der IEC 60870-5-104-Schnittstelle
- In 14: Bittest zwischen Anlage und WEMAG-Netzleitstelle
- Zwischen 15 und 16: Bittest Erzeugungsanlage/Einspeisemanagement als Inbetriebnahmevoraussetzung

## Anhang 3 – Betriebsmitteldaten

- Anlage F1: Betriebsmitteldaten 110 kV

### Anlagenverzeichnis

- Anlage BD: Beschreibung der Datenpunkte
- Anlage D1: Übersichtsplan Doppelstichanschluss
- Anlage D2: Übersichtsplan Anschluss Umspannwerk
- Anlage F1: Betriebsmitteldaten 110 kV
- Anlage IO: Interoperabilität 104er-Protokoll
- Anlage KS: Kommunikationsschema
- Anlage NFV: Netzführungsvereinbarung
- Anlage P1: Prozessdatenmodell 110kV-Anschluss-Schaltanlage
- Anlage P2: Prozessdatenmodell 110kV-Anschluss-Doppelstich 1 Trafo
- Anlage P3: Prozessdatenmodell 110kV-Anschluss-Doppelstich 2 Trafos
- Anlage S1: Schutzkonzept Doppelstich
- Anlage S2: Schutzkonzept EZA
- Anlage S3: Schutzkonzept Anschluss UW-Blatt 1 und Blatt 2
- Anlage S4: Verriegelungskonzept 1 Trafo
- Anlage S5: Verriegelungskonzept 2 Trafos

**WEMAG Netz GmbH**

Obotritenring 40  
19053 Schwerin

E-Mail: [kontakt@wemag-netz.de](mailto:kontakt@wemag-netz.de)

**Service-Telefon**

0385 . 755-3022

**Störungsannahme**

0385 . 755-111

**[www.wemag-netz.de](http://www.wemag-netz.de)**

## Beschreibung der Datenpunkte

### Rückmeldung - Betriebsortswahlschalter (BOWS)

Der Datenpunkt „**BOWS**“ gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des Betriebsortswahlschalters. Dieser dient zur Verriegelung der fernsteuerbaren Schaltelemente zum jeweiligen, zugeordneten Feldgerät der Anlage. Beim Status „Ort“ das zugeordnete Feldgerät gegen Fernbefehle zu verriegeln.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand Fern

2=: bestimmter Zustand Ort

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

### Statusmeldung – Erdschluss HS-Netz

Der Datenpunkt „**Erdschluss HS-Netz**“ beschreibt den allgemeinen, ungerichteten Erdschluss im Hochspannungsnetz. Die Einstellwerte zur Erfassung werden bei Projektierung durch den Netzbetreiber vorgegeben.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### Statusmeldung – Trennerantrieb gestört

Der Datenpunkt „**Trennerantrieb gestört**“ fasst alle auftretenden Trennerantriebsstörungen innerhalb eines 110kV-Blockes zusammen. Dies betrifft explizit den 110kV-Leitungstrenner, den 110kV-Leitungserdungstrenner, den 110kV-Trafotrenner sowie den blockweise zugeordneten 110kV-Kupplungstrenner.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### Statusmeldung – Heizung gestört

Der Datenpunkt „**Heizung gestört**“ fasst alle auftretenden Störmeldungen der Heizungen der Schaltelemente innerhalb eines 110kV-Blockes zusammen. Dies betrifft explizit den 110kV-Leitungstrenner, den 110kV- Leistungsschalter den 110kV-Leitungserdungstrenner, den 110kV-Trafotrenner sowie den blockweise zugeordneten 110kV-Kupplungstrenner.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Automatenfall Hilfsspannung**

Der Datenpunkt „**Automatenfall Hilfsspannung**“ gibt Rückmeldung über die zugeordneten Automatenfälle der Schutz- und Steuereinrichtungen sowie die Absicherungen der Motorantriebe innerhalb eines Blockes.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Automatenfall Spannungswandler**

Der Datenpunkt „**Automatenfall Spannungswandler**“ gibt Rückmeldung über den Status der zugeordneten Absicherung des jeweiligen, blockweisen zugeordneten Spannungswandlers.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Meldespannung fehlt**

Der Datenpunkt „**Meldespannung fehlt**“ gibt Rückmeldung über den Status der Meldespannung zu den im Block zugeordneten Rückmeldungen der Schaltelemente sowie Statusmeldungen.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Kommunikation Feldgerät gestört**

Der Datenpunkt „**Kommunikation Feldgerät gestört**“ gibt Rückmeldung über den Status der Kommunikationsanbindung von der Stationseinheit zum blockweise zugeordneten Feldgerät zur Steuerung der im Block befindlichen Steuerelemente.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### Statusmeldung - Warnsammelmeldung Feldgerät

Die Meldung „**Warnsammelmeldung Feldgerät**“ definiert eine Sammelmeldung des Feldgerätes. Diese gibt Auskunft darüber, dass eine Störung des Gerätes vorliegt, aber die zugeordneten Funktionen uneingeschränkt erfüllt werden können

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### Statusmeldung – Störsammelmeldung Feldgerät

Die Meldung „**Störsammelmeldung Feldgerät**“ definiert eine Sammelmeldung des Feldgerätes. Diese gibt Auskunft darüber, dass eine Störung des Gerätes vorliegt und die Funktionen vollständig eingeschränkt sind.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### Messwert - - Spannung UL31

Der Messwert gibt die aktuelle Leiter-Leiter Spannung **UL31** an.

Einheit:	kV
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2% im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $U_{nenn}$ .
Genauigkeit:	0,5%
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwert - - Spannung UL1N

Der Messwert gibt die aktuelle Leiter-Leiter Spannung **UL1N** an.

Einheit:	kV
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2% im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $U_{nenn}$ .
Genauigkeit:	0,5%
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwert - - Spannung UL2N

Der Messwert gibt die aktuelle Leiter-Leiter Spannung **UL2N** an.

Einheit:	kV
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2% im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $U_{nenn}$ .
Genauigkeit:	0,5%
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwert - - Spannung UL3N

Der Messwert gibt die aktuelle Leiter-Leiter Spannung **UL3N** an.

Einheit:	kV
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2% im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $U_{nenn}$ .
Genauigkeit:	0,5%
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwert - Spannung U EN

Der Messwert gibt die aktuelle Leiter-Leiter Spannung **U EN** an.

Einheit:	kV
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2% im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $U_{nenn}$ .
Genauigkeit:	0,5%
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Befehl - Leitungstrenner LtgT

Der Befehl „**Leitungstrenner Öffnen/Schließen**“ dient zur Fernsteuerung des Leitungstrenners im jeweiligen 110kV-Leitungsfeld. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Öffnen

2=: Schließen

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

### Rückmeldung - Leitungstrenner LtgT

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des Leitungstrenners im jeweiligen Leitungsfeld.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand GEÖFFNET

2=: bestimmter Zustand GESCHLOSSEN

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

### Befehl - Leitungserdungstrenner LtgET

Der Befehl „**Leitungstrenner Öffnen/Schließen**“ dient zur Fernsteuerung des Leitungserdungstrenners im jeweiligen 110kV-Leitungsfeld. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Öffnen

2=: Schließen

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

#### **Rückmeldung – Leitungserdungstrenner LtgET**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des Leitungserdungstrenners im jeweiligen Leitungsfeld.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand GEÖFFNET

2=: bestimmter Zustand GESCHLOSSEN

3=: unbestimmter Zustand/Störung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

#### **Befehl – Automatische Wiedereinschaltung - AWE**

Der Befehl „**AWE AUS/EIN**“ dient zur Steuerung der AWE im jeweiligen 110kV-Leitungsfeld. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Aus

2=: Ein

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

#### **Rückmeldung – Automatische Wiedereinschaltung - AWE**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des AWE im jeweiligen Leitungsfeld.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand AUS

2=: bestimmter Zustand EIN

3=: unbestimmter Zustand/Störung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

#### **Statusmeldung - Kurzschluss -> Ltg**

Der Datenpunkt „**Kurzschluss ->Ltg**“ beschreibt den Kurzschluss in Vorwärtsrichtung, also vom Transformator/Trafofeld in Richtung Leitung. Die Einstellwerte zur Einstellung Schutzgerätes werden vor Inbetriebnahme Anlage übergeben. Dieser Parameter gilt für Netzanlagen mit direkten 110kV-Leitungsanschluss.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung - Kurzschluss -> SS**

Der Datenpunkt „**Kurzschluss ->SS**“ beschreibt den Kurzschluss in Vorwärtsrichtung, also vom Transformator/Trafofeld in Richtung 110kV-Sammelschiene. Die Einstellwerte zur Einstellung Schutzgerätes werden vor Inbetriebnahme Anlage übergeben. Dieser Parameter gilt für Netzanlagen mit direktem Anschluss an eine 110kV-Schaltanlage des Netzbetreibers.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 – Einzelmeldung

#### **Statusmeldung - Kurzschluss -> Trafo**

Der Datenpunkt „**Kurzschluss ->Trafo**“ beschreibt den Kurzschluss in Rückwärtsrichtung, also vom Leitungsfeld in Richtung Transformator/Trafofeld. Die Einstellwerte zur Einstellung Schutzgerätes werden vor Inbetriebnahme Anlage übergeben. Dieser Parameter gilt für Netzanlagen mit direkten 110kV-Leitungsanschluss sowie Netzanlagen mit direkten 110kV-Leitungsanschluss.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung - Erdschluss -> Ltg**

Der Datenpunkt „**Erdschluss ->Ltg**“ beschreibt den Erdschluss in Vorwärtsrichtung, also Transformator/Trafofeld in Richtung Leitung. Die Einstellwerte zur Einstellung Schutzgerätes werden vor Inbetriebnahme Anlage übergeben. Dieser Parameter gilt für Netzanlagen mit direkten 110kV-Leitungsanschluss.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

**Statusmeldung - Erdschluss -> Trafo** Der Datenpunkt „Erdschluss ->SS“ beschreibt den Erdschluss in Rückwärtsrichtung, also vom Leitungsfeld in Richtung Transformator/Trafofeld. Die Einstellwerte zur Einstellung Schutzgerätes werden vor Inbetriebnahme Anlage übergeben.

Dieser Parameter gilt für Netzanlagen mit direkten 110kV-Leitungsanschluss.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Not-UMZ**

Der Datenpunkt „**Not-UMZ**“ die Notfunktion des Schutzgerätes 1 (Distanzschutz). Dieser Modus wird durch den Defekt des zugeordneten Spannungswandler oder sonstige Fehlfunktionen automatisch durch das Gerät aktiviert.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Kommunikation Schutz 1 gestört**

Der Datenpunkt „**Kommunikation Schutz 1 gestört**“ gibt Rückmeldung über den Status der Kommunikationsanbindung von der Stationseinheit zum blockweise zugeordneten Schutzgerät 1 (Distanzschutz).

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Warnsammelmeldung Schutzgerät 1**

Die Meldung „**Warnsammelmeldung Schutzgerät 1**“ definiert eine Sammelmeldung des Schutzgerätes 1 (Distanzschutz). Diese gibt Auskunft darüber, dass eine Störung des Gerätes vorliegt, aber die zugeordneten Funktionen uneingeschränkt erfüllt werden können

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Störsammelmeldung Schutzgerät 1**

Die Meldung „**Störsammelmeldung Schutzgerät 1**“ definiert eine Sammelmeldung des Schutzgerätes 1 (Distanzschutz). Diese gibt Auskunft darüber, dass eine Störung des Gerätes vorliegt und die Funktionen vollständig eingeschränkt sind.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 – Einzelmeldung

### Messwert - Fehlerort

Der Messwert gibt den eingemessenen Fehlerort in km im Fehlerfall (Kurzschluss) an. Dieser ist durch das jeweilige Schutzgerät zur Verfügung zu stellen

Einheit:	km
Zyklische Datenübertragung:	-
Spontane Datenübertragung:	Bei Einmessung sofort.
Genauigkeit:	-
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwerte - Wirkleistung (P)

Der Messwert gibt die aktuelle Wirkleistungseinspeisung oder -bezug wieder. Es ist die Vorzeichenregelung zu beachten.

Einheit:	MW
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2 % im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $\sqrt{3} \cdot U_{\text{nenn}} \cdot I_{\text{nenn}}$ .
Genauigkeit:	1 %
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwerte - Blindleistung (Q)

Der Messwert gibt die aktuelle Blindleistungseinspeisung oder -bezug wieder. Es ist die Vorzeichenregelung zu beachten.

Einheit:	MVar
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2 % im Raster von maximal 1 Sekunde

	Die Schwelle bezieht sich auf $\sqrt{3} \cdot U_{\text{nenn}} \cdot I_{\text{nenn}}$ .
Genauigkeit:	1 %
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwerte - Kundenanlage - Strom IL1

Der Messwert gibt den aktuellen Strom der Phase L1 an.

Einheit:	A
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2 % im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $I_{\text{nenn}}$ .
Genauigkeit:	0,5 %
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwerte - Kundenanlage - Strom IL2

Der Messwert gibt den aktuellen Strom der Phase L2 an.

Einheit:	A
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2 % im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $I_{\text{nenn}}$ .
Genauigkeit:	0,5 %
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### Messwerte - Kundenanlage - Strom IL3

Der Messwert gibt den aktuellen Strom der Phase L2 an.

Einheit:	A
Zyklische Datenübertragung:	60 Sekunden
Spontane Datenübertragung:	absolut: 2 % im Raster von maximal 1 Sekunde Die Schwelle bezieht sich auf $I_{\text{nenn}}$ .

Genauigkeit:	0,5 %
Typkennung im IEC 104:	TK 13

### **Statusmeldung – S1 Steuerung unverriegelt**

Der Datenpunkt „**S1 Steuerung unverriegelt**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schaltelements, welches das unverriegelte Schalten am jeweiligen Feld/Blockbereich freigibt und somit die Verriegelungsbedingungen außer Kraft setzt. Bei Umlegen des Schalters hat sich entsprechendes Bedienpersonal in der Netzanlage vor Ort zu befinden. Bei Beendigung der Arbeiten sind entsprechende Schalter in die Ausgangsstellung umzuschalten.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – LtgT Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**LtgT Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienung sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des LtgT´s legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – LtgET Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**LtgET Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienung sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des LtgET´s legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – Anregung Schutz**

Der Datenpunkt „**Anregung Schutz**“ gibt Rückmeldung darüber, inwiefern nach den vorgegebenen Einstellungen des Netzbetreibers eine Anregung des jeweiligen Schutzgerätes in den jeweiligen Phasen L1, L2, L3, oder N erfolgt ist.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – Auslösung Schutz**

Der Datenpunkt „**Auslösung Schutz**“ gibt Rückmeldung darüber, inwiefern nach den vorgegebenen Einstellungen des Netzbetreibers eine Auslösung des Leistungsschalters durch das jeweilige Schutzgerät zu erfolgen hat. Bei erfolgreicher Auslösung ist die Rückmeldung des betroffenen Leistungsschalters inklusive der Schalterfallmeldung mit zu melden.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – KU-Takt**

Der Datenpunkt „**KU-Takt**“ gibt Rückmeldung darüber, dass eine Kurzunterbrechung durch ein automatisches, kurzzeitiges Schalten des Leistungsschalters vorliegt. Entsprechende Vorgaben werden durch den Netzbetreiber vorgegeben. Eine Kurzunterbrechung darf nur bei eingeschalteter AWE erfolgen. Bei ausgeschalteter AWE sind entsprechende Funktionen zu unterbinden.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Befehl – Leistungsschalter LS**

Der Befehl „**Leistungsschalter AUS/EIN**“ dient zur Fernsteuerung des Leistungsschalters im jeweiligen 110-kV-Feld. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: AUS

2=: EIN

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

### **Rückmeldung – Leistungsschalter LS**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des Leistungsschalters im jeweiligen 110kV-Feld.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand AUS

2=: bestimmter Zustand EIN

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

### **Befehl – Trafotrenner TrT**

Der Befehl „**Trafotrenner ÖFFNEN/SCHLIEßEN**“ dient zur Fernsteuerung des Trafotrenners im jeweiligen 110-kV-Feld. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Öffnen

2=: Schließen

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

### **Rückmeldung – Trafotrenner TrT**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des Trafotrenners im jeweiligen 110-kV-Feld.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand GEÖFFNET

2=: bestimmter Zustand GESCHLOSSEN

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

### **Statusmeldung – LS Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**LS Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienug sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des LS´s legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – TrT Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**TrT Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienung sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des TrT´s legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – Schalterfall**

Der Datenpunkt „**Schalterfall**“ beschreibt den Zustand, wenn durch ein Schutzereignis (Kurzschluss) eine Auslösung des Leistungsschalters im jeweiligen 110-kV-Feld erfolgt. Entsprechende Einstellwerte für netzbetreiberseitige Abschnitte werden durch den Netzbetreiber mitgeteilt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – LS Motorantrieb gestört**

Der Datenpunkt „**LS Motorantrieb gestört**“ beschreibt die Rückmeldung, über eine anstehende Störung des Motorantriebs zum Aufzug des Federspeichers.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – LS Motorlanglauf**

Der Datenpunkt „**LS Motorlanglauf**“ beschreibt die Rückmeldung, dass der Motorantrieb läuft, aber nicht in der entsprechenden Zeit oder gar nicht eine entsprechende Änderung des Schaltzustandes vollzieht.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

### **Statusmeldung – LS SF6 Funktionssperre**

Der Datenpunkt „**LS SF6 Funktionssperre**“ beschreibt die Rückmeldung, dass aufgrund eines

massiven SF6-Verlustes eine Funktionssperre des Schaltelements aufgrund von fehlendem SF6-Druck vorliegt. Ein Schalten ist in diesem Betriebszustand nicht möglich.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – LS SF6 Verlust**

Der Datenpunkt „**LS SF6 Verlust**“ beschreibt die Rückmeldung, über den SF6-Verlust außerhalb des Normbereiches am überwachten Schaltelement. Der SF6-Verlust führt nicht automatisch zu einer SF6-Funktionssperre.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Befehl – Kupplungstrenner A – KuT A**

Der Befehl „**Kupplungstrenner A ÖFFNEN/SCHLIEßEN**“ dient zur Fernsteuerung des **Kupplungstrenners A** in der 110-kV-Kupplung. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Öffnen

2=: Schließen

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

#### **Rückmeldung – Kupplungstrenner A – KuT A**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des **Kupplungstrenners A** in der 110-kV-Kupplung.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand GEÖFFNET

2=: bestimmter Zustand GESCHLOSSEN

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

#### **Statusmeldung – KuT A Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**KuT A Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines

Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienung sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des KuT A legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Befehl – Kupplungstrenner B – KuT B**

Der Befehl „**Kupplungstrenner B ÖFFNEN/SCHLIEßEN**“ dient zur Fernsteuerung des **Kupplungstrenners B** in der 110-kV-Kupplung. Der Befehl ist nur auszuführen, wenn der zugeordnete Betriebsortswahlschalter (BOWS) mechanisch auf „Fern“ steht. Bei „Ort“ muss die Verriegelung wirksam sein.

Mögliche Zustände:

1=: Öffnen

2=: Schließen

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

#### **Rückmeldung – Kupplungstrenner B – KuT B**

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über die aktuelle Stellung des **Kupplungstrenners B** in der 110-kV-Kupplung.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand GEÖFFNET

2=: bestimmter Zustand GESCHLOSSEN

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

#### **Statusmeldung – KuT B Betätigungssperre**

Der Datenpunkt „**KuT B Betätigungssperre**“ beschreibt die Rückmeldung eines Schlüsselschalters, welcher eine Befehlssperre auf die Betätigung vom Feld-/Kombigerät, von der Nahbedienung sowie aus der übergeordneten Netzleitstelle des KuT B legt.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Stufenstellerposition - Stufe**

Der Datenpunkt „**Stufe**“ gibt die aktuelle Stufenstellerposition des Stufenstellers des jeweiligen

HS/MS-Transformators an.

Einheit:	Stufe
Zyklische Datenübertragung:	-
Spontane Datenübertragung:	Sofortige Übertragung bei Änderung
Genauigkeit:	-
Typkennung im IEC 104:	TK 5

### Befehl – Spannungsregler

Der Befehl „**Spannungsregler HAND/AUTO**“ dient zur Steuerung des Spannungsreglers in den Automatik- oder manuellen Betrieb. Bei der Stellung HAND ist die automatische Stufung zu sperren. Eine Umschaltung von AUTO auf HAND erfolgt nur im Anforderungsfall durch den Übertragungsnetzbetreiber und ist als Netzsicherheitsmaßnahme anzusehen.

Mögliche Zustände:

1=: HAND

2=: AUTO

Typkennung im IEC 104: TK 46 - Doppelbefehl

### Rückmeldung – Spannungsregler

Der Datenpunkt gibt Rückmeldung über den aktuellen Betriebsmodi des jeweiligen Spannungsreglers wieder.

0=: unbestimmter Zustand oder Zwischenstellung

1=: bestimmter Zustand HAND

2=: bestimmter Zustand AUTO

3=: unbestimmter Zustand/Störstellung

Typkennung im IEC 104: TK 31 - Doppelmeldung

### Statusmeldung – UW betreten

Der Datenpunkt „**UW betreten**“ fasst alle Türkontakte in der Netzanlage zusammen. Bei Öffnen einer überwachten Tür/Schließeinrichtung ist der Netzbetreiber über den Datenpunkt zu informieren. Des Weiteren hat vorab immer eine telefonische Anmeldung an die WEMAG-Netzleistung zu erfolgen.

Dies betrifft:

- UW-Eingangstor
- Stationsgebäude

- Optional: Mittelspannungsschaltanlage

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Statusmeldung – Anlage betreten**

Der Datenpunkt „**Anlage betreten**“ fasst alle Türkontakte am jeweiligen Stationsgebäude zusammen. Vor Öffnen einer überwachten Tür/Schließeinrichtung ist der Netzbetreiber über den Datenpunkt zu informieren. Des Weiteren hat vorab immer eine telefonische Anmeldung an die WEMAG-Netzleistung zu erfolgen.

0=: geht

1=: kommt

Typkennung im IEC 104: TK 30 - Einzelmeldung

#### **Befehl – Stufensteller Not-Aus**

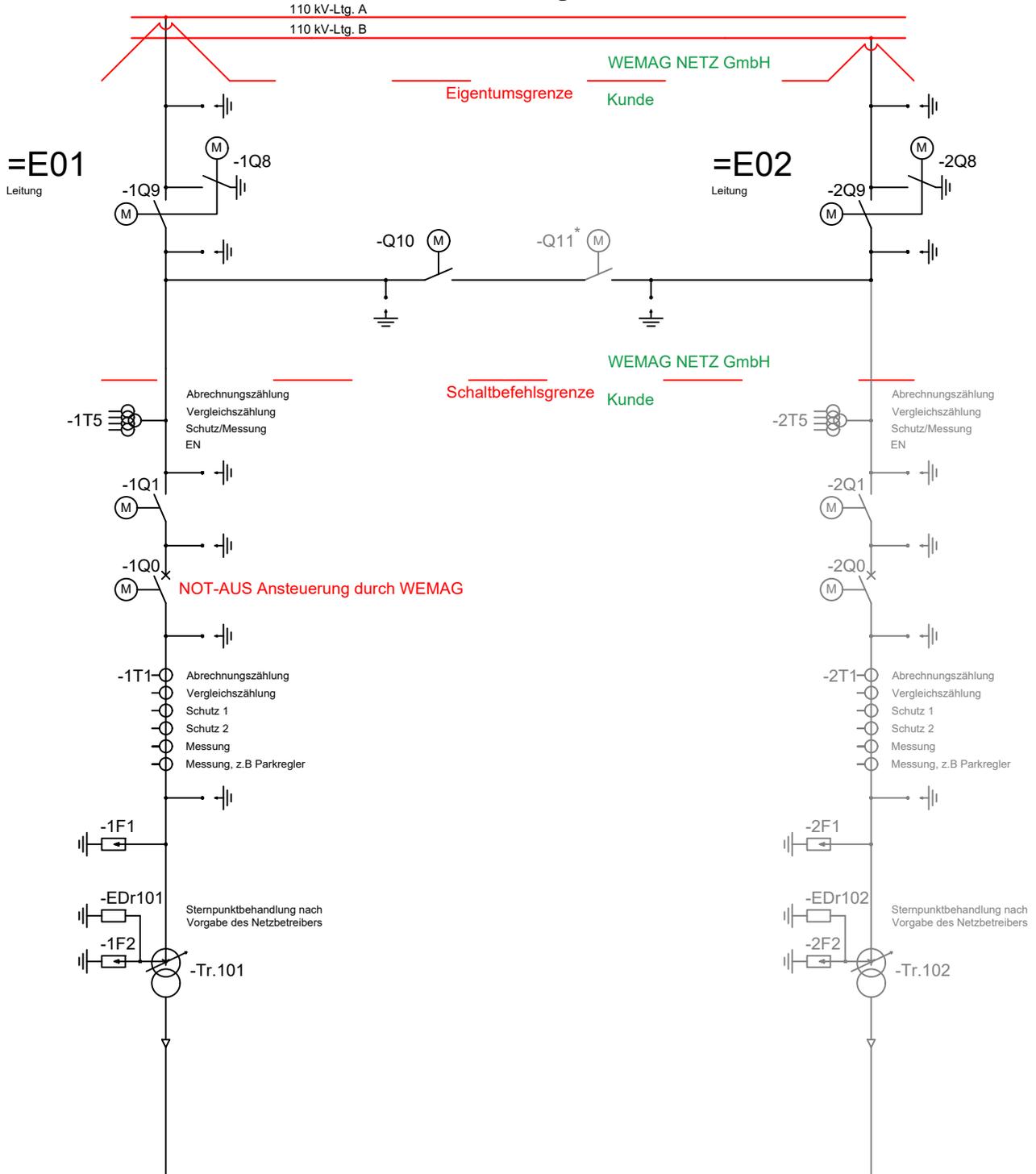
Der Befehl „**Stufensteller Not-Aus**“ dient zur Außerbetriebsetzung einer Stufung des Stufenstellers des jeweiligen HS/MS-Transformators. Eine Freischaltung dieser Verriegelung muss in Rücksprache mit dem Netzbetreiber erfolgen.

Mögliche Zustände:

1=: AUS

Typkennung im IEC 104: TK 45 - Einzelbefehl

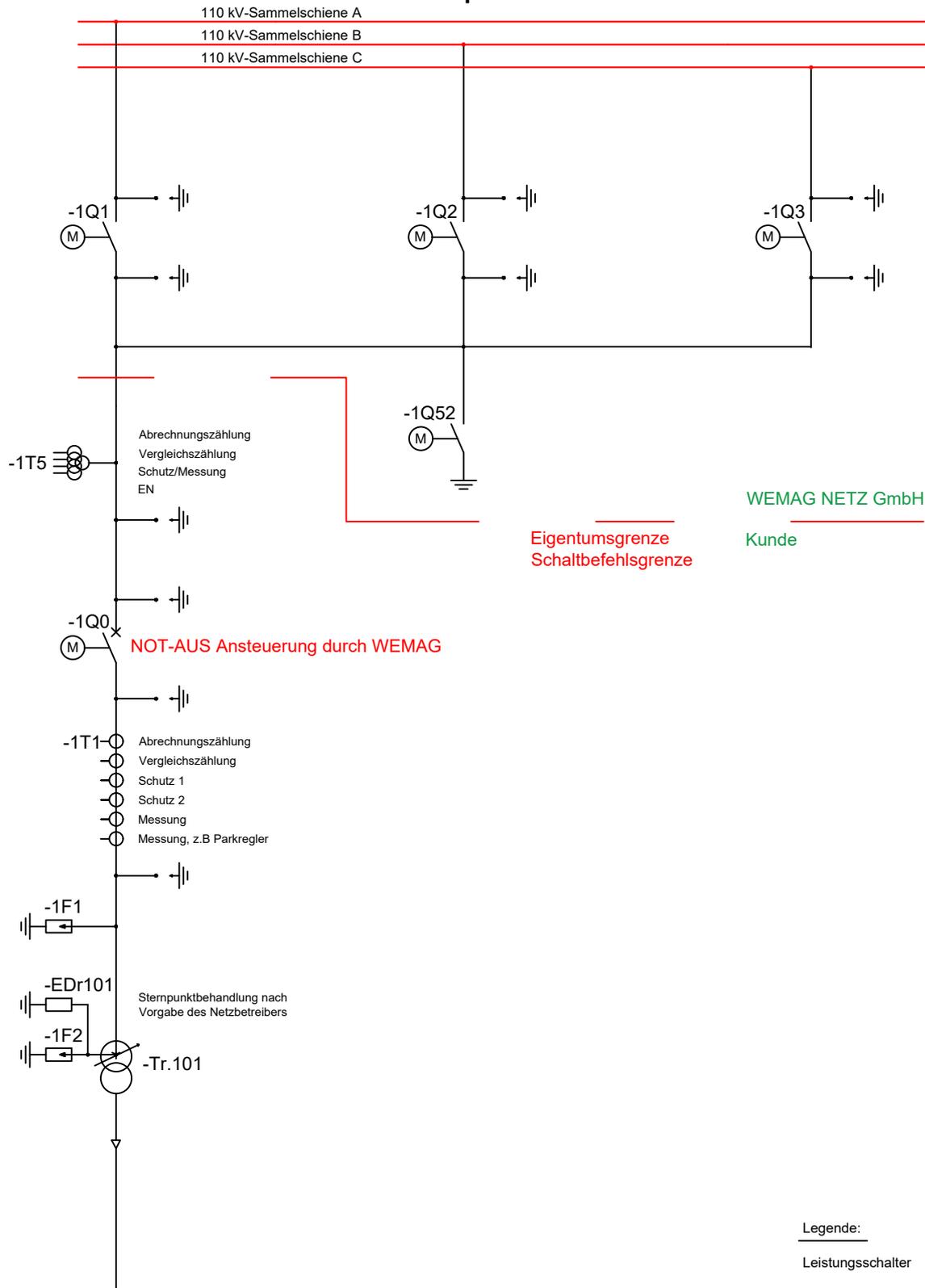
# Freileitungen



- Legende:**
- Leistungsschalter
  - Trenner
  - Spannungswandler
  - Stromwandler
  - Sternpunkt-drossel
  - Erder
  - Überspannungsableiter
  - Option
- \* Platz vorbehalten für spätere Nachrüstungen

	Erstellt	Änderung		<b>TAB Hochspannung</b> Übersichtsplan Doppelstichanschluss Erzeugungsanlagen am HS-Netz der WEMAG		Zeichnungsnummer
Datum	22.11.2021				Anlage D1, Blatt 1	
						von 1 Blatt

# Umspannwerk



## Legende:

Leistungsschalter



Trenner



Spannungswandler



Stromwandler



Sternpunktrossel



Erder



Überspannungsableiter



	Erstellt	Änderung
Datum	22.11.2021	



TAB Hochspannung  
Übersichtsplan Anschluss Umspannwerk  
Erzeugungsanlagen am HS-Netz der WEMAG

	Zeichnungsnummer
	Anlage D2, Blatt 1
	von 1 Blatt

**Betriebsmitteldaten 110 kV**

Nennspannung:	110 kV
Nennfrequenz:	50 Hz
Bemessungsspannung:	123 kV
Bemessungsblitzstoßspannung:	550 kV
Bemessungs-Kurzzeit-Wechselspannung:	230 kV
Bemessungskurzzeitstrom:	40 kA/1s
Stoßkurzschlussstrom:	100 kA
<b>Betriebsströme:</b>	
Sammelschiene:	4000 A
Kupplungsfeld, Trafefeld:	2500 A
Leistungsfeld, Trafefeld:	1250 A

<b>-1T5 Spannungswandler:</b>	110000 / $\sqrt{3}$						
Funktion		Zählung (VZ)	Zählung (KZ) Störschreiber	Schutz Messung	Schutz		
Wicklung		1	2	3	4		
Bemessungsleistung	VA	15	15	50	50		
Genauigkeitsklasse	Kl.	0,2	0,2	0,2 & 3P	3P		
thermische Leistung	VA <sub>th</sub>	maximal mögliche Auslegung			min 500 VA <sub>th</sub>		
Klemme		1a – 1n (plomb)	2a – 2n (plomb)	3a – 3n	da - dn		
<b>-1T1 Stromwandler:</b>	2 x 300 (Übersetzung ist am Nennstrom der Anlage zu bemessen)						
Funktion		Zählung (VZ)	Zählung (KZ)	Parkregler	Messung	Schutz 1	Schutz 2
Kern		1	2	3	4	5	6
Sekundärstrom	A	1	1	1	1	1	1
Bemessungsleistung	VA	15	15	15	15	15	15
Genauigkeitsklasse	Kl.	0,2S FS 5	0,2S FS 5	0,2 FS 5	0,2 FS 5	5 P 40	5 P 40
zulässige Stromabweichung	ext.	200%					
Innenbürde						<3 Ohm	<3 Ohm
Klemme		1S1 - 1S2 (plomb)	2S1 - 2S2 (plomb)	3S1 - 3S2	4S1 - 4S2	5S1 - 5S2	6S1 - 6S2

<b>-1Q9, -2Q9 Leitungstrennschalter:</b>	
Bemessungsnennstrom:	1250 A
Bemessungskurzzeitstrom:	40 kA/1s
Bemessungs-Blitzstoßspannung:	550 kV

**1Q8, -2Q8**

<b>Erder:</b>	
Bemessungsnennstrom:	1250 A
Bemessungskurzzeitstrom:	40 kA/1s
Bemessungs- Blitzstoßspannung:	550 kV

**-3Q10**

<b>Kuppeltrenner:</b>	
Bemessungsnennstrom:	1250 A
Bemessungskurzzeitstrom:	40 kA/1s
Bemessungs- Blitzstoßspannung:	550 kV

**-1Q0**

<b>Leistungsschalter, (ein- oder dreipolig):</b>	
Bemessungsnennstrom:	2000 A
Bemessungskurzzeitstrom:	40 kA/1s
Bemessungs- Blitzstoßspannung :	550 kV
Nennschaltfolge:	0- 0,3s- CO- 20s- CO- 3min- CO

**-F1 Phasenableiter****-F1 Sternpunktbleiter****-Tr. 101**

<b>Transformator Beispiel (Datenblatt beifügen):</b>	
Bemessungsleistung:	31,5/40 MVA
Oberspannung:	110 kV
Leistung Ausgleichswicklung:	10,5 MVA
Unterspannung :	20 kV
Oberspannung Regelbereich:	+/- 9 Stufen zu 1,778%
Schaltgruppe:	YNyn0(d)
Kurzschlussspannung:	(Abstimmung für $u_k$ in Prozent immer erforderlich!)
Leerlaufverluste:	15 kW
Kurzschlussverluste:	125 kW
Kühlung:	ONAN/ONAF

## Interoperabilität

### 1. Anwendungsschicht

Die folgenden Festlegungen gelten für Fernwirkanlagen zur Steuerung und Überwachung der dargelegten Anschlussvarianten und entsprechen den Standardfestlegungen der Norm IEC 60870-5-104.

#### 1.1 Übertragungsmode für Anwendungsdaten

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Mode 1 (niedrigstwertiges Oktett zuerst) nach 4.10 von IEC 870-5-104 benutzt.

#### 1.2 Gemeinsame Adresse der ASDU

(systemspezifischer Parameter; Eintrag von „X“ wenn benutzt)

Zwei Oktette

#### 1.3 Adresse des Informationsobjekts

(systemspezifischer Parameter; Eintrag von „X“ wenn benutzt)

Drei Oktette  
 Strukturiert

Der systembezogene Parameter besitzt 3 Oktette (high/middle/low) und ist strukturiert.

#### 1.4 Übertragungsursache

(systemspezifischer Parameter; Eintrag von „X“ wenn benutzt)

Zwei Oktette

#### 1.5 Prozessinformation in Überwachungsrichtung

	TK	Beschreibung	
x	<13>	:= Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	M_ME_NC_1
x	<30>	:= Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_SP_TB_1
x	<31>	:= Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_DP_TB_1

#### 1.6 Prozessinformation in Steuerungsrichtung

	TK	Beschreibung	
x	<45>	:= Einzelbefehl	C_SC_NA_1

x	<46>	:= Doppelbefehl	C_DC_NA_1
x	<50>	:= Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl	C_SE_NC_1

### 1.7 Systeminformation in Überwachungsrichtung

	TK	Beschreibung	
x	<70>	:= Initialisierungsende	M_EI_NA_1

### 1.8 Systeminformation in Steuerungsrichtung

	TK	Beschreibung	
x	<100>	:= (General-)Abfragebefehl	C_IC_NA_1
x	<107>	:= Prüfbefehl mit Zeitmarke CP56Time2a	C_TS_TA_1

### 1.9 Zuweisungen der Übertragungsursache

Typkennung		Übertragungsursache																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-19	20	37-41	44	45	46	47	48-63	
<13>	M_ME_NC_1		X	X		X											X						
<30>	M_SP_TB_1			X		X							X	X									
<31>	M_DP_TB_1			X		X							X	X									
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X							X	X	X	X		
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X							X	X	X	X		
<50>	C_SE_NC_1						X	X	X	X	X							X	X	X	X		
<70>	M_EI_NA_1				X																		
<100>	C_IC_NA_1						X	X	X	X	X							X	X	X	X		
<107>	C_TS_TA_1						X	X										X	X	X	X		

**Bedeutung der dargelegten Übertragungsursachen:**

Übertragungsursache	Bedeutung
<0>	:= nicht benutzt
<1>	:= zyklisch
<2>	:= Hintergrundabfrage
<3>	:= spontan
<4>	:= initialisiert
<5>	:= Abfrage oder abgefragt
<6>	:= Aktivierung
<7>	:= Bestätigung der Aktivierung
<8>	:= Abbruch der Aktivierung
<9>	:= Bestätigung des Abbruchs der Aktivierung
<10>	:= Beendigung der Aktivierung
<11>	:= Rückmeldung verursacht durch einen Fernbefehl
<12>	:= Rückmeldung verursacht durch einen örtliche Befehl
<13>	:= Dateiübermittlung
<14...19>	:= nicht benutzt
<20>	:= nicht benutzt
<21...36>	:= nicht benutzt
<37>	:= abgefragt durch Zähler-Generalabfrage
<38...41>	:= abgefragt durch Abfrage der Zählergruppe 1 bis 4
<42...43>	:= nicht benutzt
<44>	:= unbekannte Typkennung
<45>	:= unbekannte Übertragungsursache
<46>	:= unbekannte gemeinsame Adresse der ASDU
<47>	:= unbekannte Adresse des Informationsobjektes
<48...63>	:= nicht benutzt

## 2. Grundlegende Anwendungsfunktionen

### 2.1 Stationsinitialisierung

(stationsspezifischer Parameter; Eintrag von „X,“ wenn benutzt)

Remote initialization

Die Fernparametrierung wird nicht unterstützt.

### 2.2 Zyklische Datenübertragung

(stationsspezifischer Parameter; Angabe von „X“, wenn in Standardrichtung benutzt, oder „R“, wenn in Gegenrichtung benutzt, oder „B“, wenn in beiden Richtungen benutzt)

Zyklische Datenübertragung

### 2.3 Abrufprozedur

(stationsspezifischer Parameter; Angabe von „X“, wenn in Standardrichtung benutzt, oder „R“, wenn in Gegenrichtung benutzt, oder „B“, wenn in beiden Richtungen benutzt)

Abrufprozedur

### 2.4 Spontane Datenübertragung

(stationsspezifischer Parameter; Angabe von „X“, wenn in Standardrichtung benutzt, oder „R“, wenn in Gegenrichtung benutzt, oder „B“, wenn in beiden Richtungen benutzt)

Spontane Datenübertragung

### 2.5 Stationsabfrage

(stationsspezifischer Parameter; Angabe von „X,“ wenn in Standardrichtung benutzt, oder „R“, wenn in Gegenrichtung benutzt, oder „B“, wenn in beiden Richtungen benutzt)

Global

### 2.6 Uhrzeitsynchronisation

(stationsspezifischer Parameter; Eintrag von „X“, wenn benutzt)

Uhrzeitsynchronisation mittels NTP (Gateway des Gateway Routers)

### 2.7 Befehlsübertragung

(stationsspezifischer Parameter; Angabe von „X“, wenn in Standardrichtung benutzt, oder „R“,

wenn in Gegenrichtung benutzt, oder „B“, wenn in beiden Richtungen benutzt)

- Direkte Befehlsübertagung
- Direkte Sollwert-Befehlsübertragung
- Befehl „Anwahl und Ausführung“
- Sollwertbefehl „Anwahl und Ausführung“
- C\_SE ACTTERM angewendet

- Keine zusätzliche Festlegung
- Kurze Befehlsausführungsdauer
- Lange Befehlsausführungsdauer
- Dauerbefehl

Überwachung der maximalen Verzögerung von Befehlen und Sollwerten in Befehlsrichtung

Maximal zulässige Verzögerung von Befehlen und Sollwertbefehlen

## 2.8 Prüfprozedur

Prüfprozedur

## 2.9 Festlegung für Zeitüberwachungen

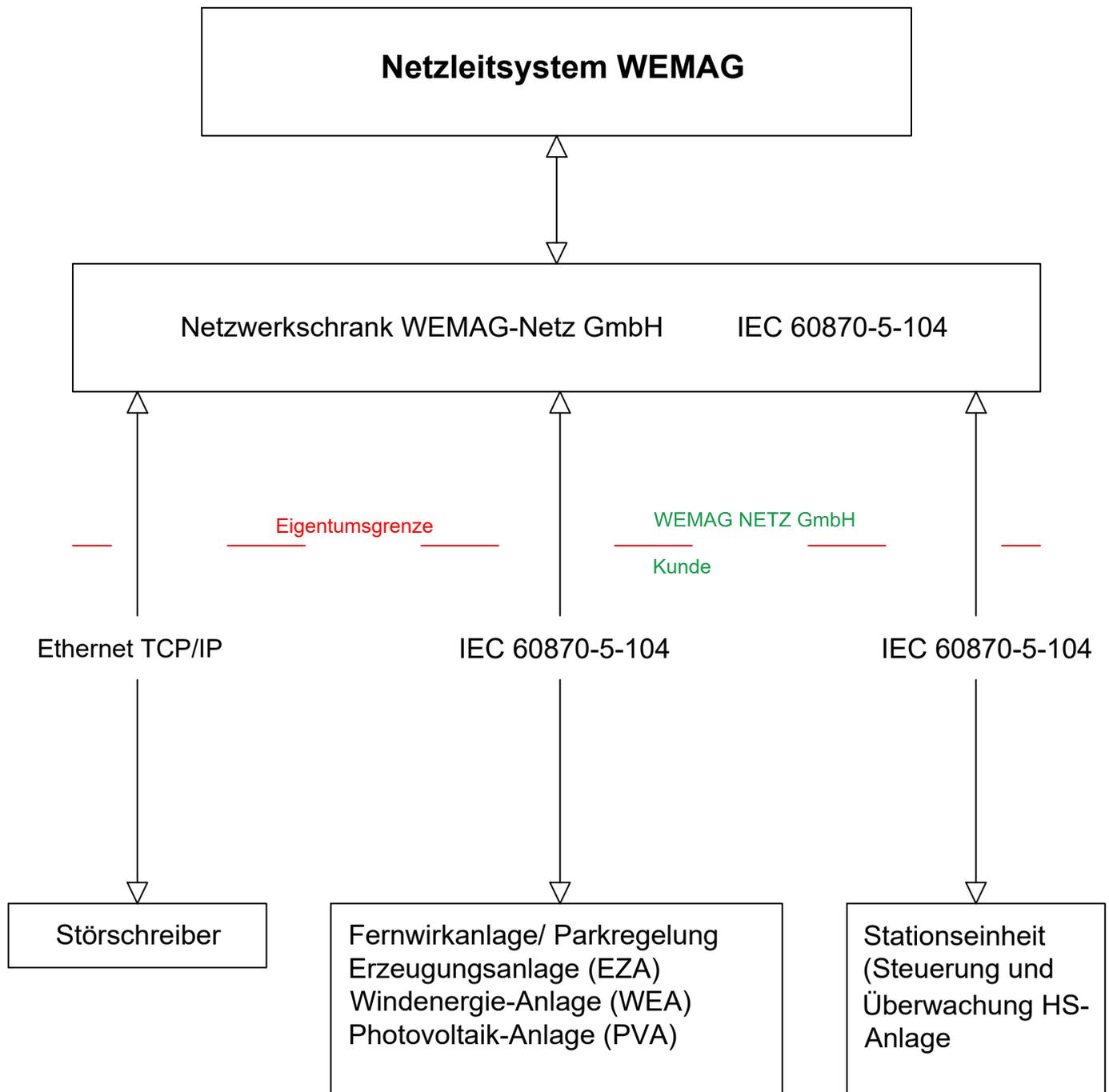
Parameter	Wert	Beschreibung
t <sub>0</sub>	30s	Zeitüberwachung für die Verbindungsherstellung
t <sub>1</sub>	250s	Zeitüberwachung für gesendete APDU oder Test-APDU
t <sub>2</sub>	240s	Zeitüberwachung für Quittierungen, falls keine Datente-telegramme übertragen werden t <sub>2</sub> < t <sub>1</sub>
t <sub>3</sub>	255s	Zeitüberwachung für gesendete Testtelegramme im Falle langer Ruhezustände

**2.10 Maximale Anzahl der unquittierten APDU im I Format und späteste APDU-Quittierung**

Parameter	Wert	Beschreibung
k	12 APDU	Zeitüberwachung für die Verbindungsherstellung
w	8 APDU	Zeitüberwachung für gesendete APDU oder Test-APDU

**2.11 Portnummer**

Parameter	Wert	Beschreibung
Portnummer	2404	In allen Fällen



Das Prozessdatenmodell für die HS-Anlage ist den Anhängen P1-P3 für die jeweilige Variante zu entnehmen.

Das Prozessdatenmodell für die Erzeugungsanlage ist der Einspeisemanagementrichtlinie der WEMAG Netz GmbH zu entnehmen.

	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung		Zeichnungsnummer
Datum	10.02.2021			Kommunikationsschema zur Anlagensteuerung und Leistungs- und Blindleistungssteuerung von Erzeugungsanlagen am HS-Netz der WEMAG		Anlage KS, Blatt 1
Bearbeiter						von 1 Blatt

## Netzführungsvereinbarung

**zwischen**

**WEMAG Netz GmbH**  
Obotritenring 40  
19053 Schwerin

- nachfolgend „WEMAG Netz genannt -

**und**

.....  
.....  
.....

- nachfolgend ..... genannt -

- gemeinsam nachfolgend auch „Partner“ genannt -

## 1. Vorbemerkung

Die ..... betreibt am Standort ..... ein kundeneigenes ....., welches an das 110kV-Netz der WEMAG Netz angeschlossen ist. Diese Vereinbarung soll die Koordination der Netzführung sowie den Informationsaustausch zwischen der zuständigen Netzleitstelle der WEMAG Netz und der für die Netzführung zuständigen Stelle der ..... regeln.

## 2. Grundsätze

Jeder Partner ist bis zu den im Punkt 4 festgelegten Schaltbefehlsbereichsgrenzen, ungeachtet der jeweiligen Eigentumsgrenzen, für die Netzführung zuständig und verantwortlich. Die für die Netzführung zuständigen Stellen der Partner (Ziffer 13 dieser Vereinbarung) führen ihre Netze auf der Grundlage der anerkannten Regeln der Technik, gültiger Normen und Vorschriften so, dass eine andauernde Verletzung technischer Parameter nicht eintreten wird. Die "Netzführungsregeln (NFR)" der WEMAG Netz werden in der jeweils gültigen Fassung angewendet, welche als **Anlage 1** dieser Vereinbarung beigefügt und wesentlicher Vertragsbestandteil ist.

## 3. Netzführung

Zuständig und ausschließlich weisungsberechtigt der 110kV-seitigen Netzführung ist die Netzleitstelle der WEMAG Netz.

Die WEMAG Netz darf für die Netzführung Dritte beauftragen.

§ 5 des Netzanschlussvertrags i.V.m. Anlage 3 des Netzanschlussvertrags zwischen der WEMAG Netz und der ..... vom ..... ist im Rahmen dieser Vereinbarung mit vereinbart und anzuwenden.

## 4. Schaltbefehlsbereiche

Dem Schaltbefehlsbereich der WEMAG Netz sind alle 110-kV-Schaltgeräte gemäß **Anlage 2** im Umspannwerk zugeordnet. Alle Schalthandlungen dürfen nur nach vorheriger Genehmigung durch die Netzleitstelle durchgeführt werden. Die Betätigung der 110-kV-Schaltgeräte im Schaltbefehlsbereich der WEMAG Netz erfolgt im Normalbetrieb über das Netzleitsystem der WEMAG Netz. Ist eine Schaltung durch das Netzleitsystem nicht möglich, garantiert die ..... die Besetzung der Schaltanlage innerhalb von 120 Minuten. Alle Schaltungen werden nur auf Anweisung der Netzleitstelle vorgenommen. Die ..... benennt in der Anlage das berechnigte Personal und deren Erreichbarkeit.

Dem Schaltbefehlsbereich der ..... sind alle sonstigen Schaltgeräte des Umspannwerks zugeordnet.

## 5. Fernsteuerung

Ist das Umspannwerk mit einer Fernsteuerung ausgerüstet, so muss in der Schaltanlage durch ein Schild mit der Aufschrift „Achtung ferngesteuerte Anlage" auf die Fernsteuerung hingewiesen

werden. Schalthandlungen an diesen Anlagen dürfen nur auf Anweisung oder mit Zustimmung der Netzleitstelle durchgeführt werden.

## 6. Ausschaltplanung

Alle Schalthandlungen an Anlagen, welche Auswirkungen auf Anlagen im Schaltbefehlsbereich des jeweils anderen Partners haben, sind mit den netzführenden Stellen beider Partner im Voraus unter Beachtung der in der NFR genannten Fristen abzustimmen. Bei außergewöhnlichen Netzsituationen bzw. Lastverhältnissen können geplante Schalthandlungen von der Netzleitstelle abgelehnt bzw. zeitlich verschoben werden.

## 7. Schaltbetrieb

Die netzführenden Stellen sichern durchgängig die gegenseitige Information und Abstimmung in geeigneter Form vor der Durchführung von Schalthandlungen zu, wenn diese Auswirkungen auf Anlagen des jeweils anderen Partners haben.

Zum Führen von Schaltgesprächen gilt die Anwendung der Schaltsprache lt. NFR als vereinbart. Die Durchführung von Schalthandlungen vor Ort erfolgt durch schaltberechtigtes Personal der ..... oder ihrer Beauftragten.

Schalthandlungen, die den Schaltbefehlsbereich der WEMAG Netz betreffen, sind nur auf Anweisung der zuständigen Schaltbefehlsstelle bzw. festgelegten Schaltkommandostelle der WEMAG Netz durchzuführen.

Die ..... sichert im Störfall bzw. zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit sowie für Anlagen eine Besetzung Umspannwerk innerhalb von 2 Stunden mit schaltberechtigtem Personal zu.

Im Störfall bzw. zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit sowie für Anlagen und bei einer telefonischen Nichterreichbarkeit, ist die für die Netzführung zuständige Stelle der WEMAG Netz auch ohne vorherige Abstimmung der ..... zur Trennung des Umspannwerks vom 110-kV-Netz der WEMAG Netz berechtigt.

## 8. Spannungshaltung und Sternpunktbehandlung

Die ..... organisiert bei Dauererdschluss im Netz der WEMAG Netz die Verfügbarkeit von schaltberechtigtem Personal zur Durchführung von Schalthandlungen, so dass der Richtwert von zwei Stunden erdschlussbehaftetem Betrieb nicht überschritten wird.

## 9. Verhalten bei Störungen

Die netzführenden Stellen informieren sich gegenseitig rechtzeitig über Störungen und Ereignisse in ihren Anlagen oder im Netz, die Auswirkungen auf den Schaltbefehlsbereich des jeweils anderen Partners haben und stimmen die einzuleitenden Maßnahmen miteinander ab. Sofern dies nicht

möglich ist, da notwendigen Schaltungen zur Abwendung von Gefahren durch geführt werden müssen, ist die Information des jeweils anderen Partners unverzüglich nachzuholen.

## 10. Informationsaustausch

Die ..... stellt der WEMAG Netz die zur Netzführung erforderlichen Prozessdaten ständig (online) an den Schnittstellen im Umspannwerk zur Verfügung. Über diese Onlineverbindung ist ebenfalls die Möglichkeit der Betätigung der 110-kV-Schaltgeräte des Umspannwerks durch die Schaltbefehlsstelle der WEMAG Netz gewährleistet. Änderungen an Anlagen, welche Auswirkungen auf das Netz des jeweils anderen Partners haben, sind zwischen den netzführenden Stellen der Partner im Voraus, grundsätzlich mit Planungsbeginn, abzustimmen.

Die zur Netzführung erforderlichen Unterlagen (z. B. Auflistung des schaltanweisungs- und schaltberechtigten Personals, Übersichtsschaltpläne, Bereitschaftspläne, Übersicht über Kommunikationsverbindungen) werden zwischen den Partnern ausgetauscht und laufend aktualisiert. Veränderungen werden den Partnern unverzüglich mitgeteilt.

## 11. Haftung

Für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit haften die Partner einander gemäß den gesetzlichen Vorschriften.

Für Sach- und Vermögensschäden haftet die WEMAG Netz nur für die vorsätzliche oder grob fahrlässige Verletzung von wesentlichen Vertragspflichten (Pflichten, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung dieses Vertrages überhaupt erst ermöglicht und auf deren Einhaltung der jeweils andere Partner vertraut und vertrauen darf). Die Haftung der WEMAG Netz ist dabei jeweils auf bei Vertragsschluss vorhersehbare vertragstypische Schäden beschränkt. Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten auch für gesetzliche Vertreter sowie Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.

Im Falle einer Schädigung Dritter, die von der ..... oder ihren Erfüllungsgehilfen durch die schuldhafte Verletzung von Pflichten aus dieser Vereinbarung verursacht werden, stellt die ..... die WEMAG Netz von diesbezüglichen Ansprüchen des/r Dritten frei.

## 12. Anpassungen

Ergibt sich für diese Regelungen Anpassungsbedarf, insbesondere infolge der Änderung der Ansprechpartner und Kommunikationsverbindungen gemäß Ziffer 13 dieses Vertrages, werden sich die Partner hierzu rechtzeitig im Vorfeld schriftlich verständigen. Der Änderungsdienst erfolgt durch WEMAG.

## 13. Ansprechpartner

Ansprechpartner der WEMAG Netz, Obotritenring 40, 19053 Schwerin

Telefon:

Telefax:

Netzleitstelle WEMAG Netz (Schaltbefehlsstelle)

Telefon\*:  
(durchgehend besetzt)

Mail:

Ausschaltplanung

Telefon:

Mail:

\* Telefongespräche über die gekennzeichneten Nummern der netzführenden Stelle der WEMAG Netz werden mittels Gesprächsspeicheranlage aufgezeichnet.

Ansprechpartner der .....

Name, Anschrift

Funktion: z. B. (Betriebsführer des Umspannwerkes, des nachgelagerten 20-kV Verteilnetz, Mittelspannungsstation und der Anschlussleitung)

Telefon:

E-Mail:

#### **14. Schlussbestimmungen**

Sollten einzelne Bestimmungen dieses Vertrages, einschließlich etwaiger Anlagen und Nachträge, rechtsunwirksam sein oder werden, ohne, dass damit die Erreichung von Ziel und Zweck des gesamten Vertrages unmöglich oder dessen Aufrechterhaltung für einen Partner insgesamt unzumutbar wird, so soll die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen durch eine andere Regelung zu ersetzen, die die Zielsetzung des gesamten Vertrages erfüllt sowie dem Interesse der Partner gerecht wird. Dies gilt entsprechend, wenn bei Abschluss dieses Vertrags eine an sich notwendige Regelung unterblieben ist.

Sollten die Partner WEMAG Netz durch Fälle höherer Gewalt oder durch sonstige Umstände, die abzuwenden nicht in ihrer Macht stehen, an der Erfüllung ihrer vertraglichen Pflichten gehindert sein, so ruhen die Pflichten für die Dauer der unabwendbaren Ereignisse. Die Partner sind gehalten, mit allen zumutbaren Mitteln, die Wiederaufnahme der Pflichten zu betreiben. Eine Verpflichtung zur Leistung von Schadensersatz besteht in diesen Fällen nicht.

Die Partner verpflichten sich, die ihnen durch die vereinbarten Tätigkeiten bekanntwerdenden Geschäftsvorfälle und sonstige Daten und Informationen vertraulich zu behandeln.

Die technischen Schulungen und Unterweisungen, insbesondere im Rahmen der Arbeitssicherheit und des Unfall- und Brandschutzes, erfolgt in Verantwortung des für das jeweilige Personal zuständigen Partners.

Die in dieser Vereinbarung genannten Anlagen sind Bestandteile des Vertrags.

Änderungen und Ergänzungen des Vertrages bedürfen der Schriftform.  
Gerichtsstand ist Schwerin, sofern kein ausschließlicher Gerichtsstand zuständig ist.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
WEMAG Netz GmbH

\_\_\_\_\_  
.....

\_\_\_\_\_  
Unterschrift in Druckschrift

\_\_\_\_\_  
Unterschrift in Druckschrift

**Anlagen**

Anlage 1 - Netzführungsregeln (NFR)

Anlage 2 - Schaltbefehlsbereich

Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<b>E0X 110 kV-Trafofeld</b>							
<TK46>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LS Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Schalterfall	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorlanglauf	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Funktionssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Verlust	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Trennerantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Trennerantrieb Heizung gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Spannungswandler	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	S1 Steuerung unverriegelt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Meldespannung fehlt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Heizung gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Feder entspannt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Pufferbatterie leer	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E0X 110kV-Trafofeld - Schutz</b>							
<TK30>	Kurzschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kurzschluss -> SS	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Anregung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Auslösung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Not-UMZ	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Schutz 1 gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Schutzgerät 1 gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E0X 110kV-Trafofeld - Messwerte</b>							
<TK13>	UL1N	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	UL2N	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	UL3N	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	UL31	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	UEN	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	IL1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	IL2	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	IL3	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	P	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert
<TK13>	Q	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmesswert

Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<b>E0X Transformator</b>							
<TK5>	Stufe	zz	yy	xx	ww	vv	Stufenstellung
<TK46>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK45>	Stufensteller Not-Aus	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachbefehl
<b>Station</b>							
<TK30>	Anlage betreten	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung

Information	Übertragungsadressierung						Bemerkung
	APDU		Info.-Adr.				
	H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte		
<b>110 kV-Blockmeldungen (Block A)</b>							
<TK31>	BOWS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	Erdschluss HS-Netz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Trennerantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Heizung gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Hilfsspannung	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Spannungswandler	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Meldespannung fehlt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	S1 Steuerung unverriegelt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Feldgerät gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>110 kV-Block - Messwerte (Block A)</b>							
<TK13>	UL1N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL2N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL3N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL31	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UEN	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E01 110kV-Leitungsfeld</b>							
<TK46>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LtgT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LtgET Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E01 110kV-Leitungsfeld Schutz (Schutz 1)</b>							
<TK30>	Kurzschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kurzschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Anregung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Auslösung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	KU-Takt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Not-UMZ	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Schutz 1 gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK13>	Fehlerort	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert

Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<b>E02 110kV-Leitungsfeld</b>							
<TK46>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LtgT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LtgET Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK13>	Fehlerort	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E01 110 kV-Trafofeld</b>							
<TK46>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LS Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	TrT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Schalterfall	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorlanglauf	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Funktionssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Feder entspannt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Verlust	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E01 110 kV-Trafofeld - Messwerte</b>							
<TK13>	IL1	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL2	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL3	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	P	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	Q	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E01 Transformator</b>							
<TK5>	Stufe	zz	yy	xx	ww	vv	Stufenstellung
<TK46>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK45>	Stufensteller Not-Aus	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachbefehl
<b>E03 110 kV-Kupplung AB</b>							
<TK46>	KuT A	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	KuT A	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	KuT A Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>Station</b>							
<TK30>	UW betreten	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung

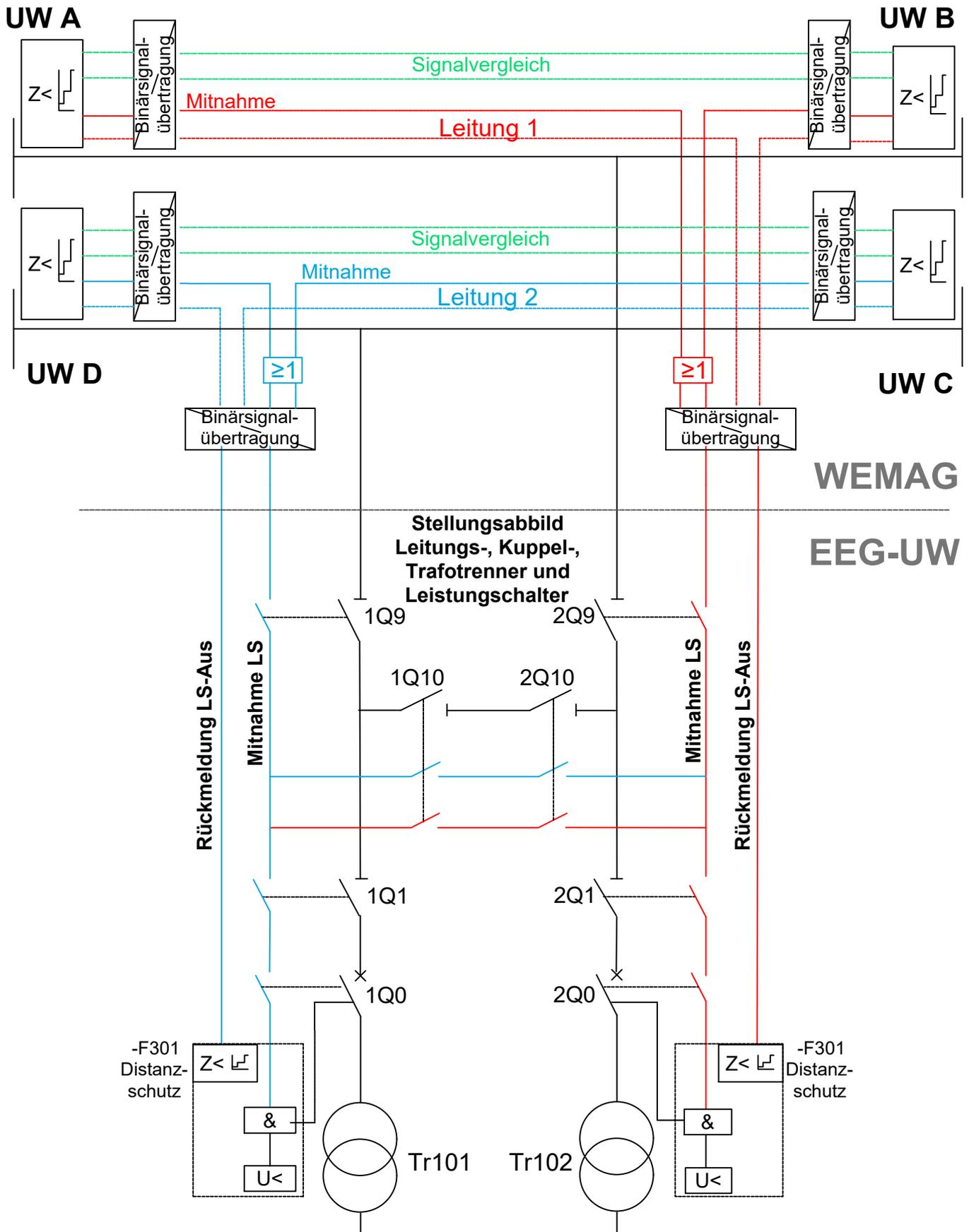
Information	Übertragungsadressierung						Bemerkung
	APDU		Info.-Adr.				
	H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte		
<b>110 kV-Blockmeldungen (Block A)</b>							
<TK31>	BOWS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	Erdschluss HS-Netz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Trennerantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Heizung gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Hilfsspannung	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Spannungswandler	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Meldespannung fehlt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	S1 Steuerung unverriegelt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Feldgerät gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>110 kV-Block - Messwerte (Block A)</b>							
<TK13>	UL1N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL2N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL3N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL31	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UEN	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E01 110kV-Leitungsfeld</b>							
<TK46>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LtgT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LtgET Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E01 110kV-Leitungsfeld Schutz (Schutz 1)</b>							
<TK30>	Kurzschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kurzschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Anregung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Auslösung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	KU-Takt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Not-UMZ	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Schutz 1 gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK13>	Fehlerort	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert

Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<b>E01 110 kV-Trafofeld</b>							
<TK46>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LS Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	TrT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Schalterfall	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorlanglauf	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Funktionssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Feder entspannt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Verlust	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E01 110 kV-Trafofeld - Messwerte</b>							
<TK13>	IL1	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL2	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL3	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	P	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	Q	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E01 Transformator</b>							
<TK5>	Stufe	zz	yy	xx	ww	vv	Stufenstellung
<TK46>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK45>	Stufensteller Not-Aus	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachbefehl
<b>E03 110 kV-Kupplung AB</b>							
<TK46>	KuT A	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	KuT A	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	KuT B	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	KuT B	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	KuT A Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	KuT B Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>110 kV-Blockmeldungen (Block B)</b>							
<TK31>	BOWS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	Erdschluss HS-Netz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Trennerantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Heizung gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Hilfsspannung	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Automatenfall Spannungswandler	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Meldespannung fehlt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	S1 Steuerung unverriegelt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung

Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<TK30>	Kommunikation Feldgerät gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Feldgerät	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>110 kV-Block - Messwerte (Block B)</b>							
<TK13>	UL1N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL2N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL3N	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UL31	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	UEN	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E02 110kV-Leitungsfeld</b>							
<TK46>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LtgET	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	AWE	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LtgT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LtgET Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E02 110kV-Leitungsfeld Schutz (Schutz 1)</b>							
<TK30>	Kurzschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kurzschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Anregung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Auslösung Schutz	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Ltg	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Erdschluss -> Trafo	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	KU-Takt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Not-UMZ	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Kommunikation Schutz 1 gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Störsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Warnsammelmeldung Schutzgerät 1	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK13>	Fehlerort	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E02 110 kV-Trafofeld</b>							
<TK46>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	LS	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK46>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	TrT	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK30>	LS Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	TrT Betätigungssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	Schalterfall	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung

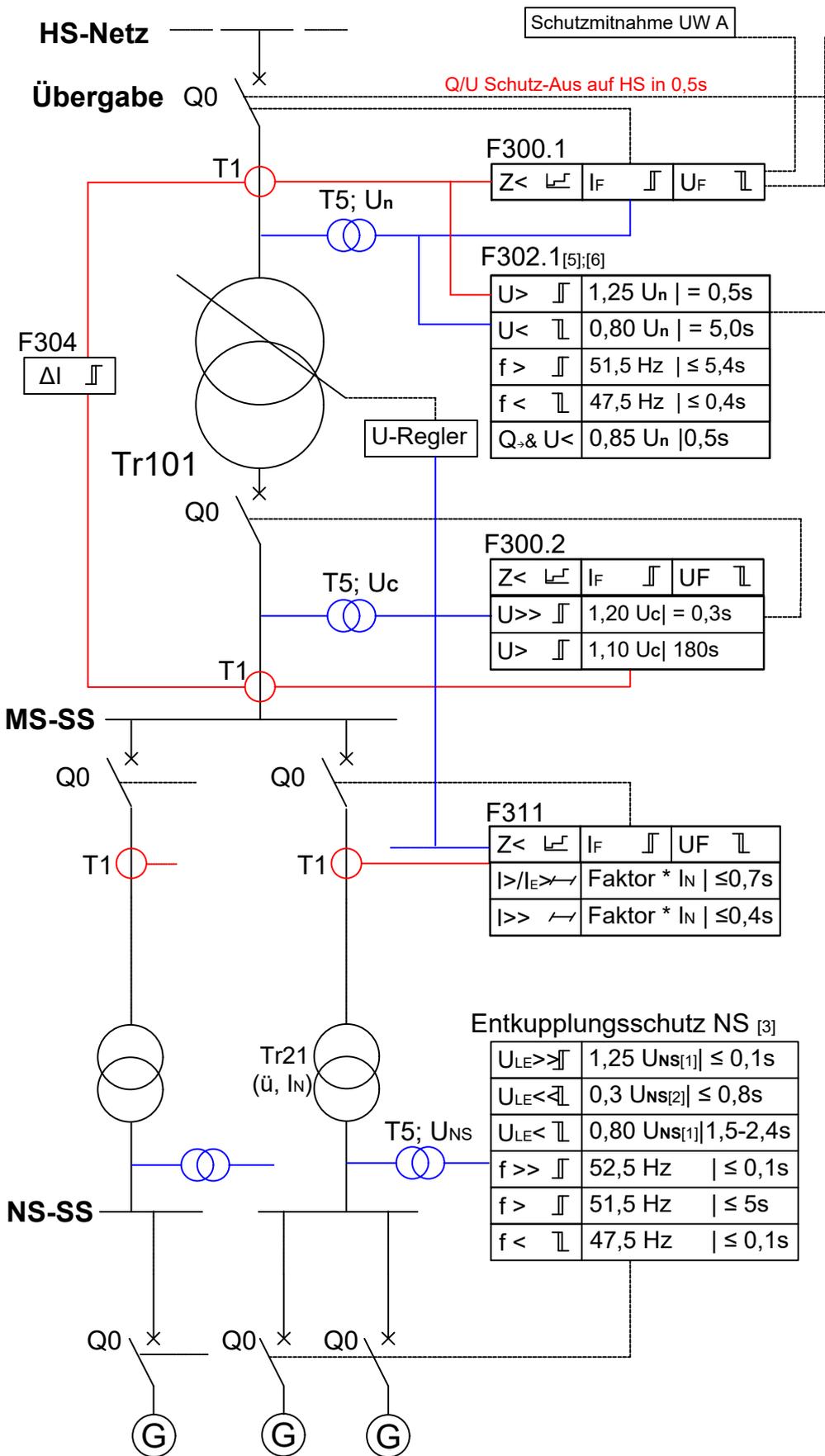
Information		Übertragungsadressierung					Bemerkung
		APDU		Info.-Adr.			
		H-Byte	L-Byte	H-Byte	M-Byte	L-Byte	
<TK30>	LS Motorantrieb gestört	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Motorlanglauf	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Funktionssperre	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS Feder entspannt	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<TK30>	LS SF6-Verlust	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung
<b>E02 110 kV-Trafofeld - Messwerte</b>							
<TK13>	IL1	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL2	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	IL3	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	P	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<TK13>	Q	zz	yy	xx	ww	vv	Messwert
<b>E02 Transformator</b>							
<TK5>	Stufe	zz	yy	xx	ww	vv	Stufenstellung
<TK46>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelbefehl
<TK31>	Spannungsregler	zz	yy	xx	ww	vv	Doppelmeldung
<TK45>	Stufensteller Not-Aus	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachbefehl
<b>Station</b>							
<TK30>	UW betreten	zz	yy	xx	ww	vv	Einfachmeldung

# Schutzkonzept für Mitnahmeschaltung von Erzeugungsanlagen in Doppelstichanbindung am HS-Netz der WEMAG



	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung	Zeichnungsnummer Anlage S1, Blatt 1 von 1 Blatt
Datum	22.11.2021			Schutzkonzept Doppelstich Erzeugungsanlagen am HS-Netz der WEMAG	

# Schutzkonzept für Erzeugungsanlagen am HS- Netz der WEMAG mit übergeordneten Entkopplungs-, Q → & U < - Schutz nach VDE AR-N 4120 und FNN Lastenheft Q-U-Schutz



**Legende**

F300.1:  
Entkopplungsschutz 110kV  
Richtung Leitung und  
Reserveschutz Tr101

F300.2:  
Anlagenschutz MS-SS und  
verriegelter Reserveschutz für die  
MS-Abgänge  
zweistufiger Spannungssteigerungs-  
Entkopplungsschutz

F302.1:  
übergeordneter Entkopplungsschutz  
mit  
Frequenzrückgangs-,  
Frequenzsteigerungs-,  
Spannungsrückgangsschutzfunktionen  
sowie logischer Verknüpfung zur  
Überwachung der  
Blindleistungsrichtung mit  
Spgrückgangsschutzfunktion (Q/U-  
Schutz).

**Entkopplungsschutz NS:**  
Entkopplungsschutz mit  
Frequenzrückgangs-,  
Frequenzsteigerungs-,  
Spannungssteigerungs- und  
zweistufigem Spgrückgangsschutz  
4-Stufen Abschaltung der Leistung  
zu gleichen Teilen für U< in 1,5-2,4s

F311:  
Distanzschutz oder Überstrom-,  
Hochstrom- und Erdfehlerstromstufe

T5:  
U<sub>c</sub> vereinbarte  
Versorgungsspannung wird als  
Leiter- Leiter- Spannung (verkettet)  
gemessen  
U<sub>NS</sub> wird als Leiter- Erde- Spannung  
gemessen

[2] Staffellung der gesamten EZA  
[4] Gewährleistung AWE HS-Netz  
[5] Q/U-Entkopplungsschutz kann als  
Teilfunktion in vorhandene  
Schutzgeräte integriert werden  
z.B.  
Distanzschutzgerät

- |       |
|-------|
| -F301 |
| Z<    |

 - Distanzschutz
- |       |
|-------|
| -F311 |
| I>    |

 - UMZ-Schutz, richtungsunabhängig
- |       |
|-------|
| -F312 |
| I>    |

 - UMZ-Schutz, richtungsabhängig
- |       |
|-------|
| -F311 |
| I>    |
| g>    |

 - UMZ-Schutz, richtungsunabhängig mit thermischen Überlastschutz
- |       |
|-------|
| -F321 |
| Id    |

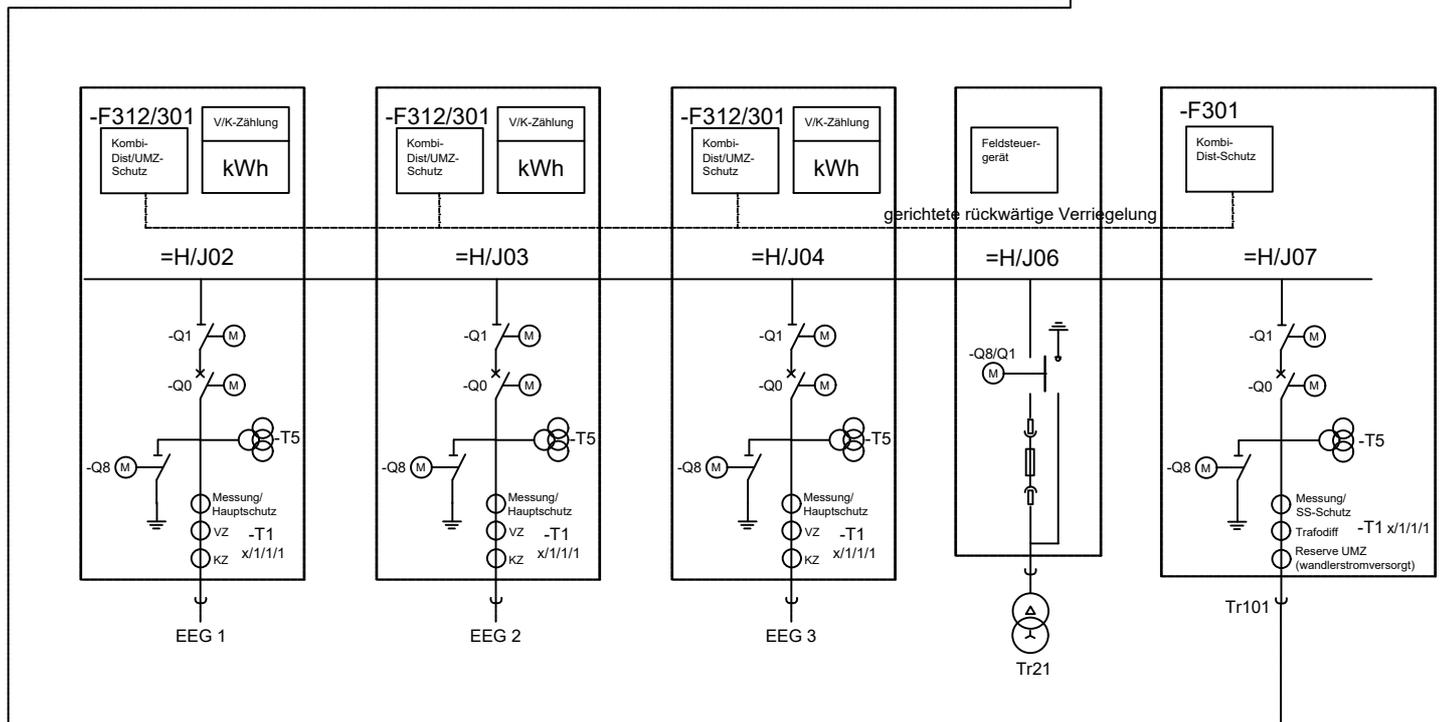
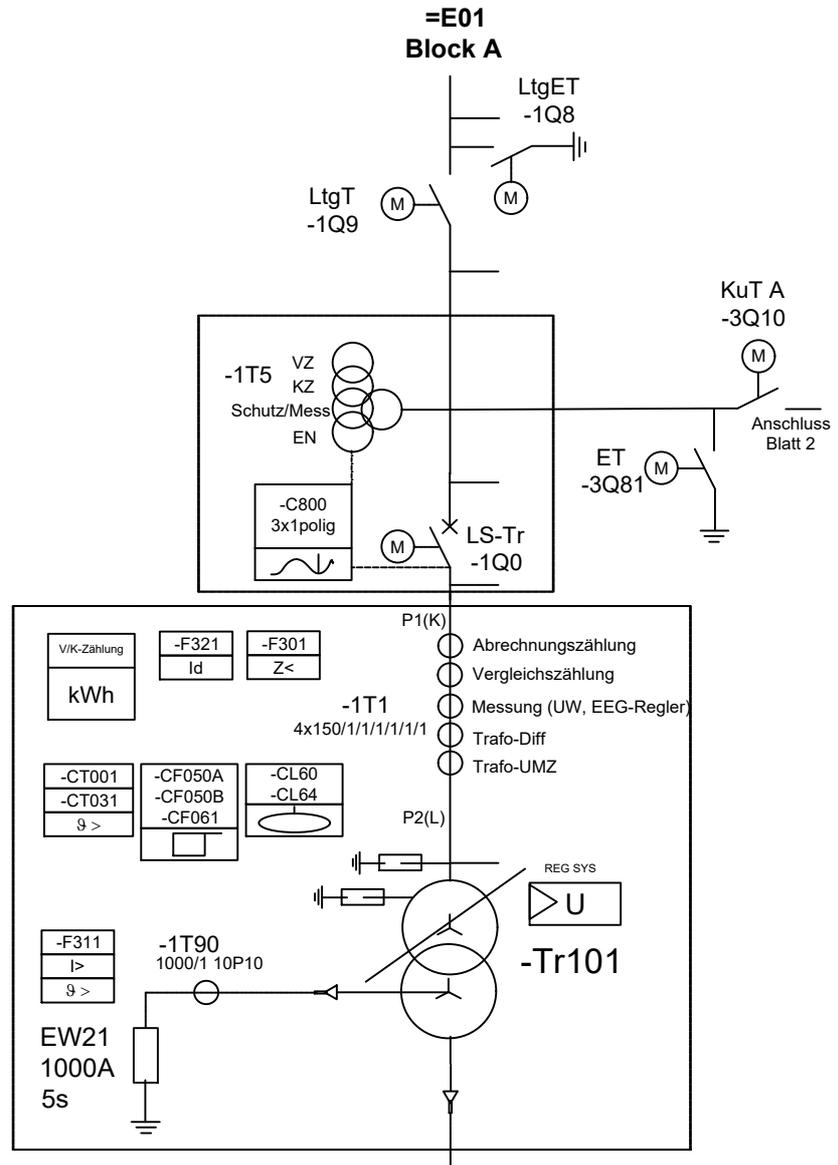
 - Trafo- Differenzialschutz
- |        |
|--------|
| -CT001 |
| -CT031 |
| g>     |

 - Thermogefahrenmelder,  
- Thermowarnung
- |         |
|---------|
| -CF050A |
| -CF050B |
| -CF061  |

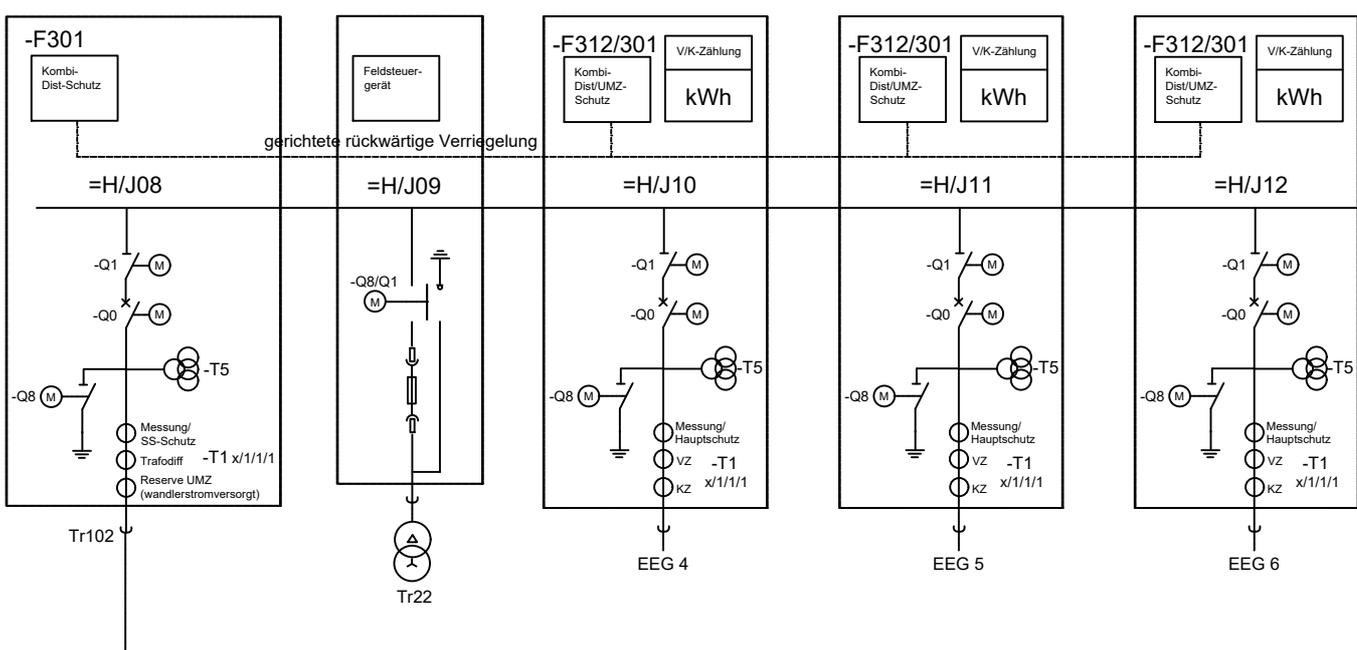
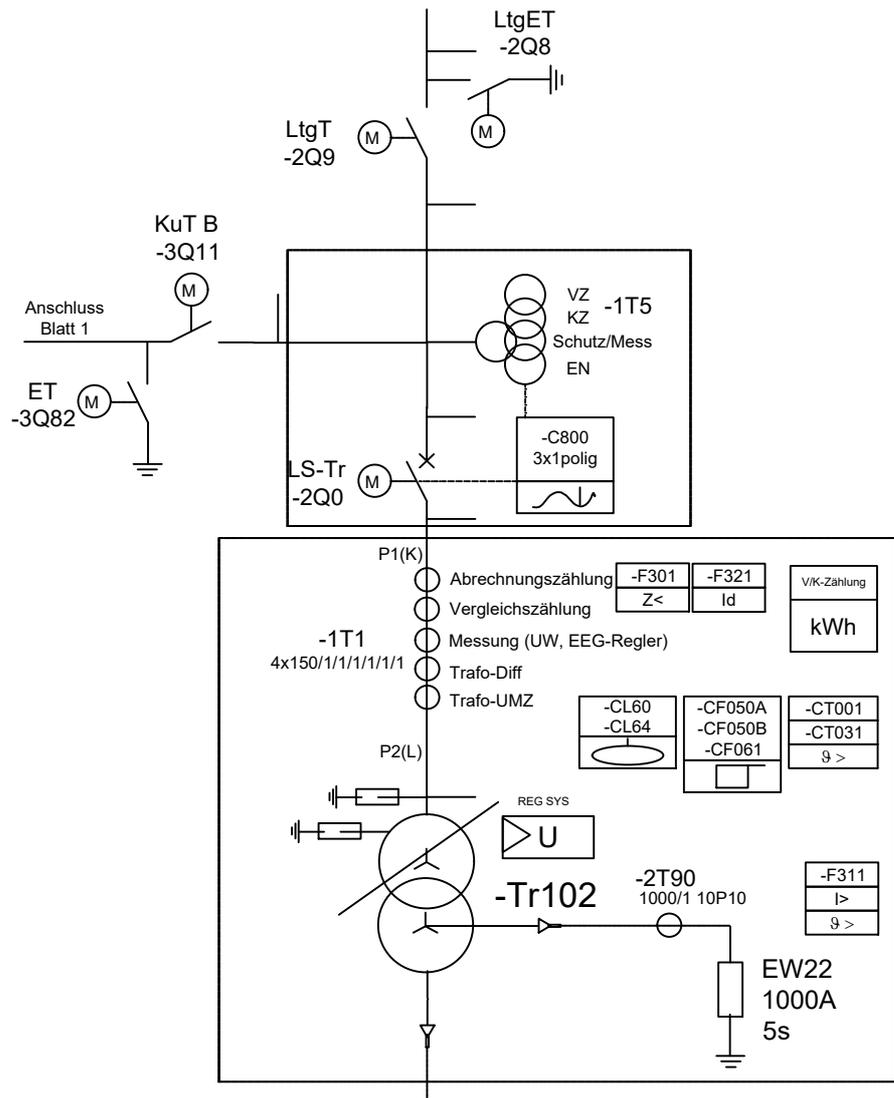
 - Buchholzschutz-Warnung Trafokessel,  
- Buchholzschutz-Auslösung Trafokessel,  
- Buchholzschutz Stufenschalter
- |       |
|-------|
| -CL60 |
| -CL64 |

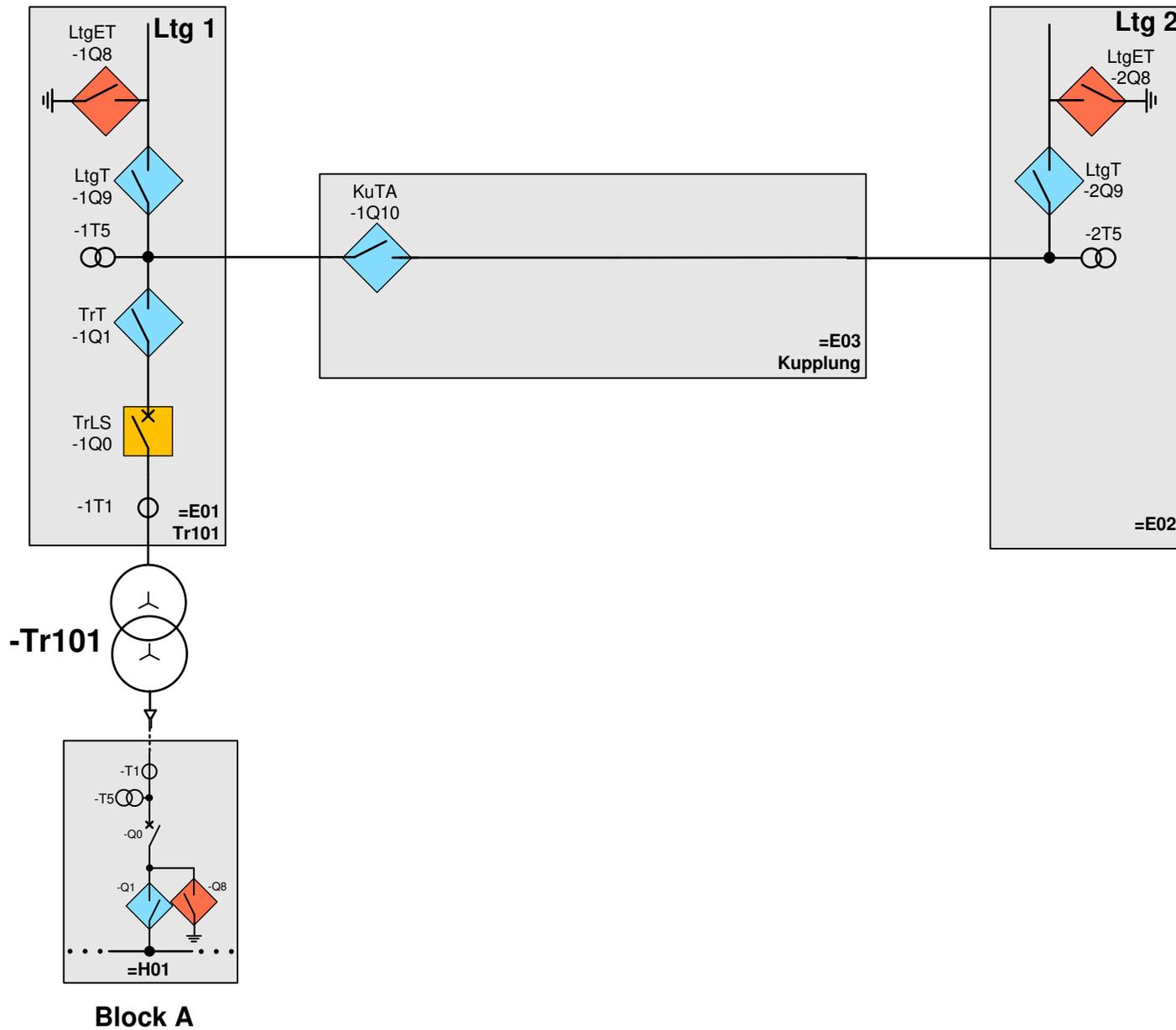
 - Ölstand Trafokessel,  
- ÖlstandTrafostufenschalter
- |          |
|----------|
| -C800    |
| 3x1polig |

 - Steuergerät für 3 x 1polige  
Leitungsschalter für phasenweises  
gesteuertes Schalten von Induktivitäten

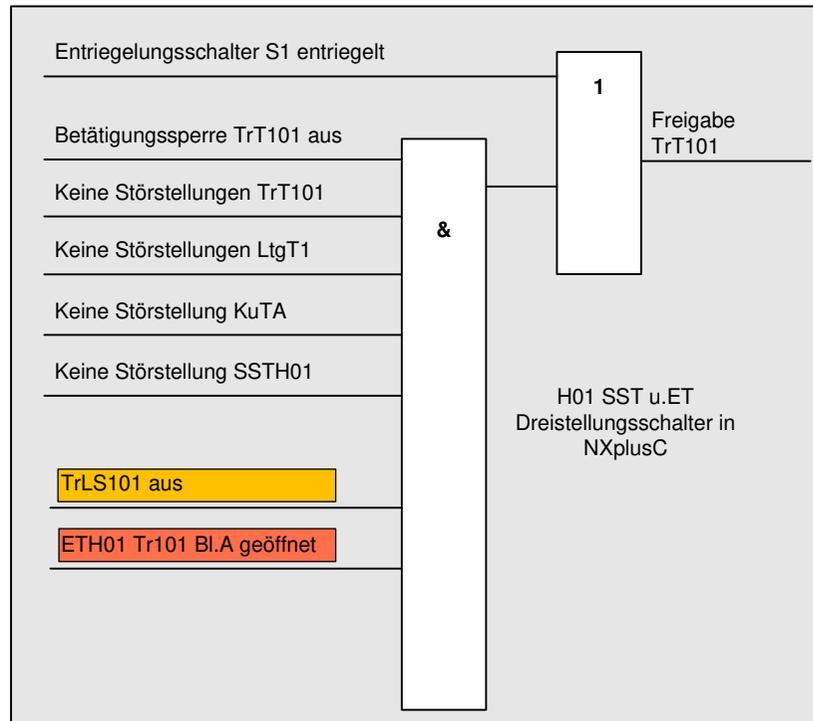
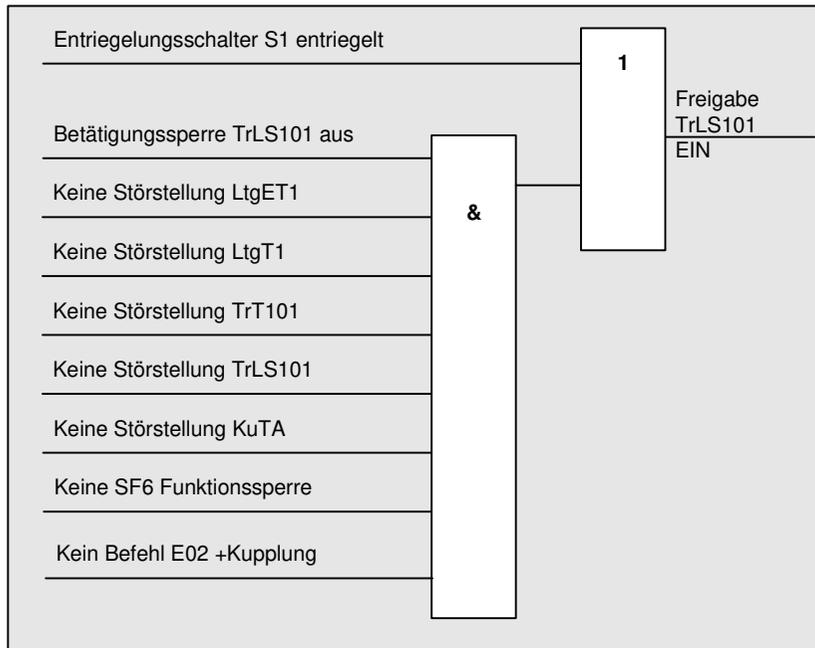
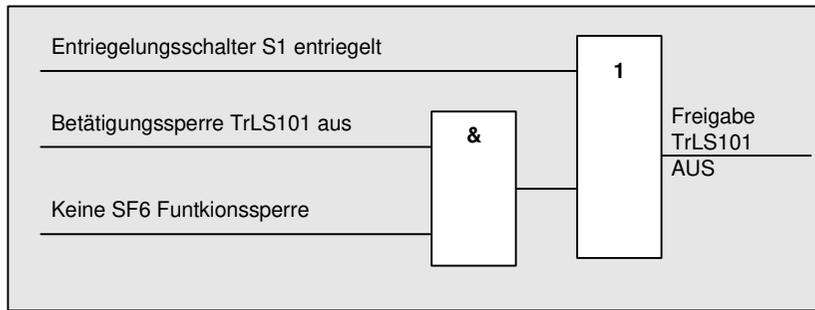


**=E02  
Block B**

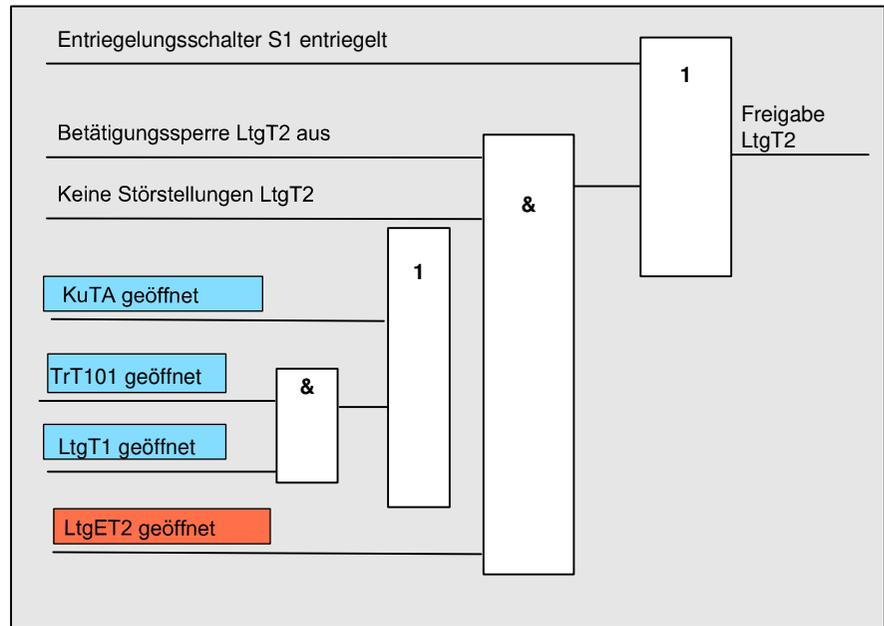
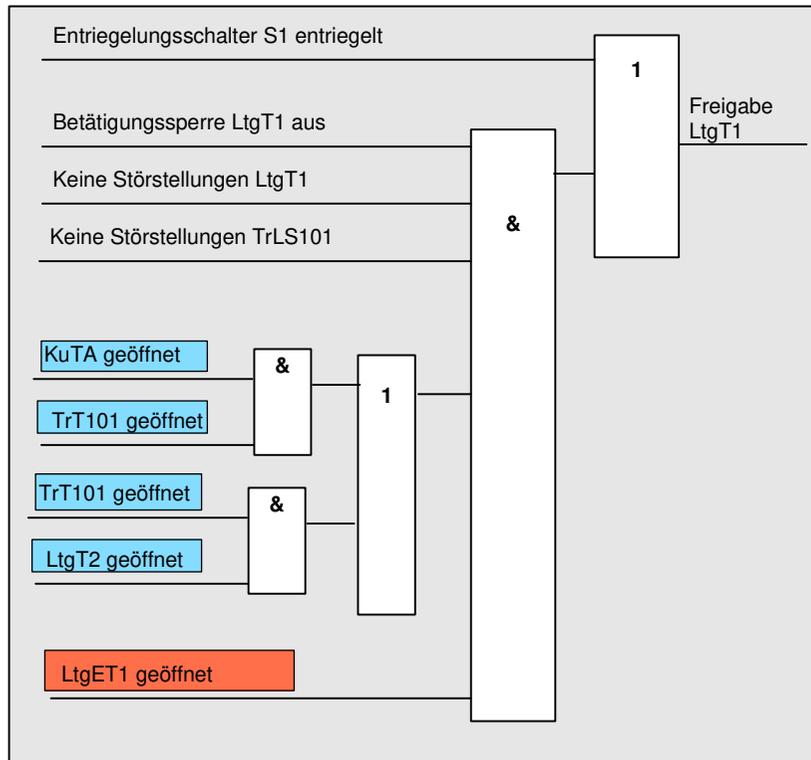




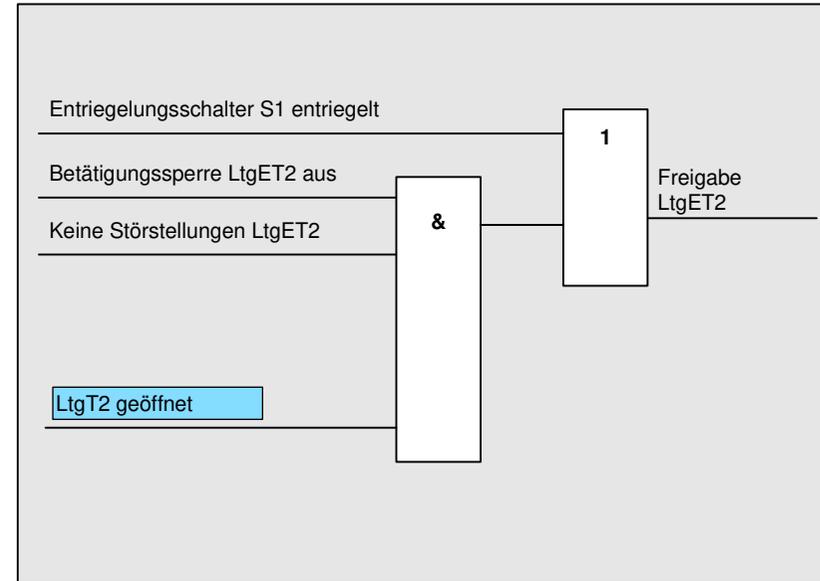
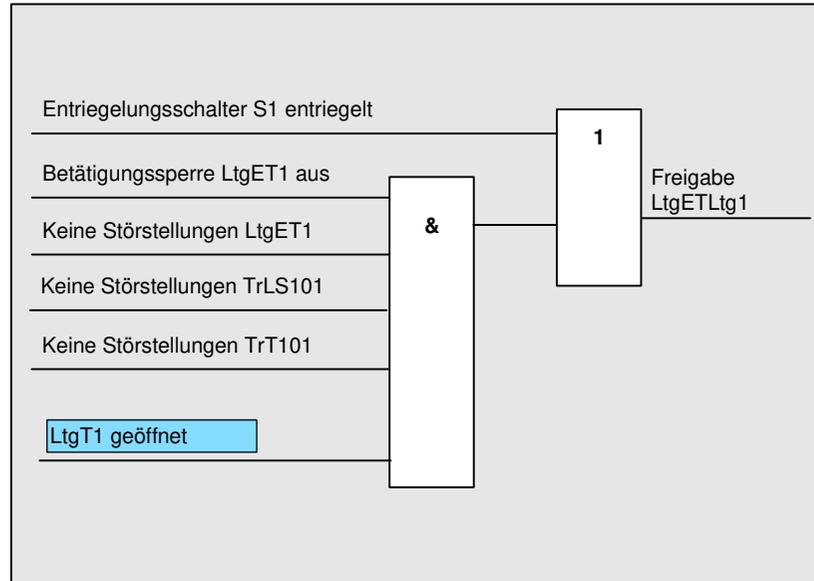
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Errichter			
Bearbeiter					Prüfer			



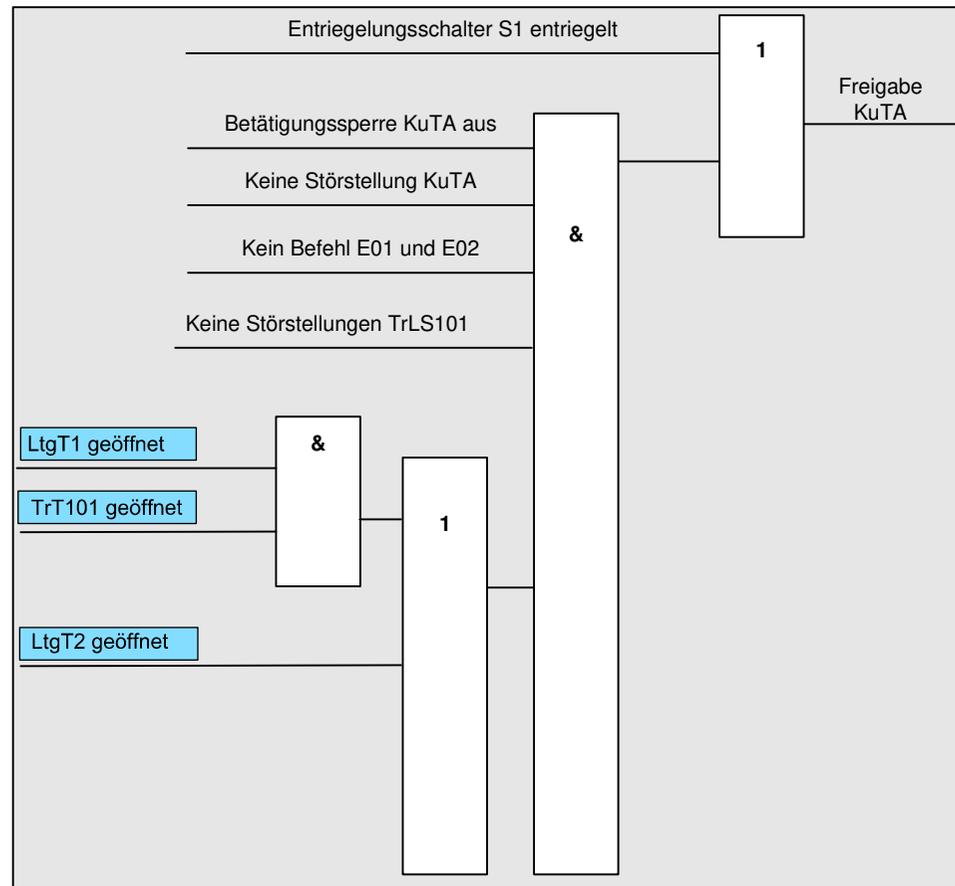
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift	
Datum					Schaltfehlerschutzverriegelung	Errichter		
Bearbeiter					-Q0, TrLS und -Q1, TrT UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Prüfer		



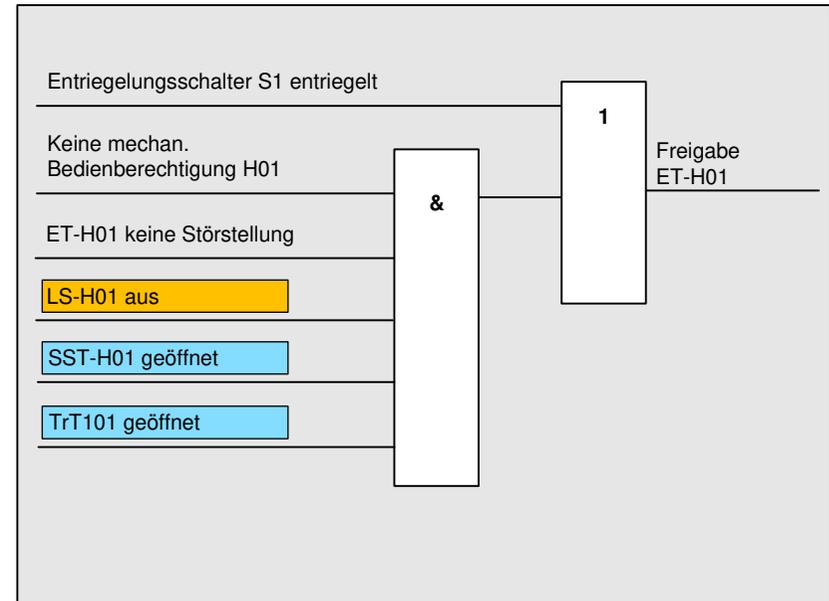
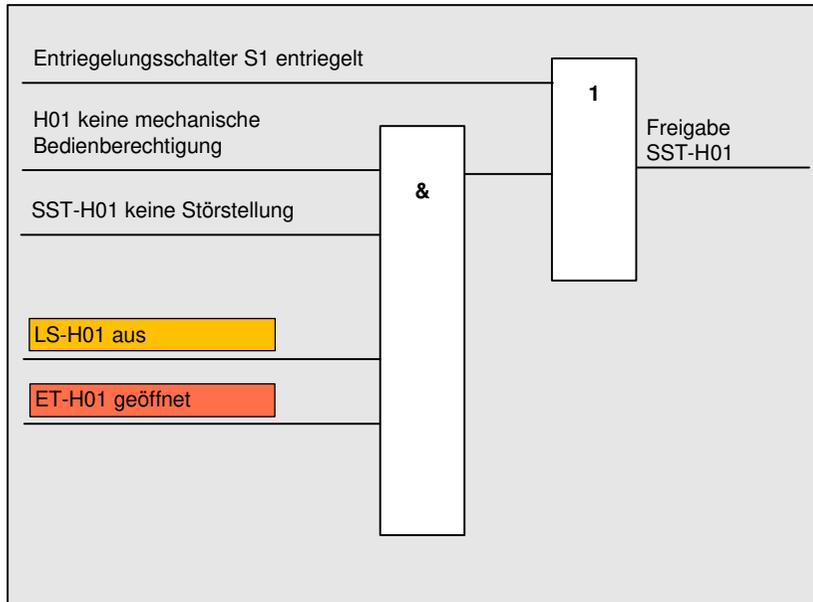
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung	Errichter			
Bearbeiter				-1Q9, LtgT1 und -2Q9, LtgT2 UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Prüfer			



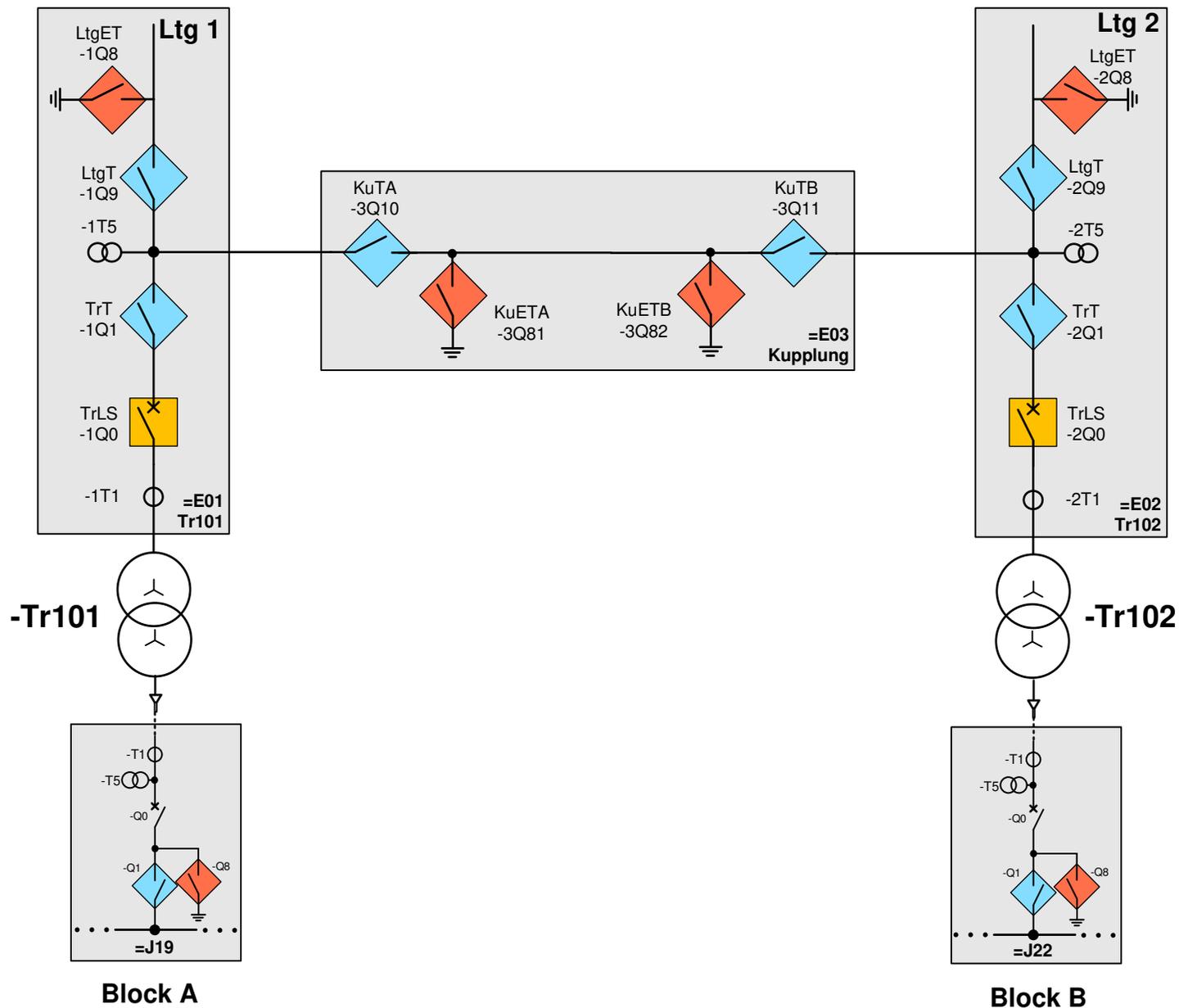
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung	Errichter		
Bearbeiter				-1Q8, LtgET1 und -2Q2, LtgET2 UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Prüfer		



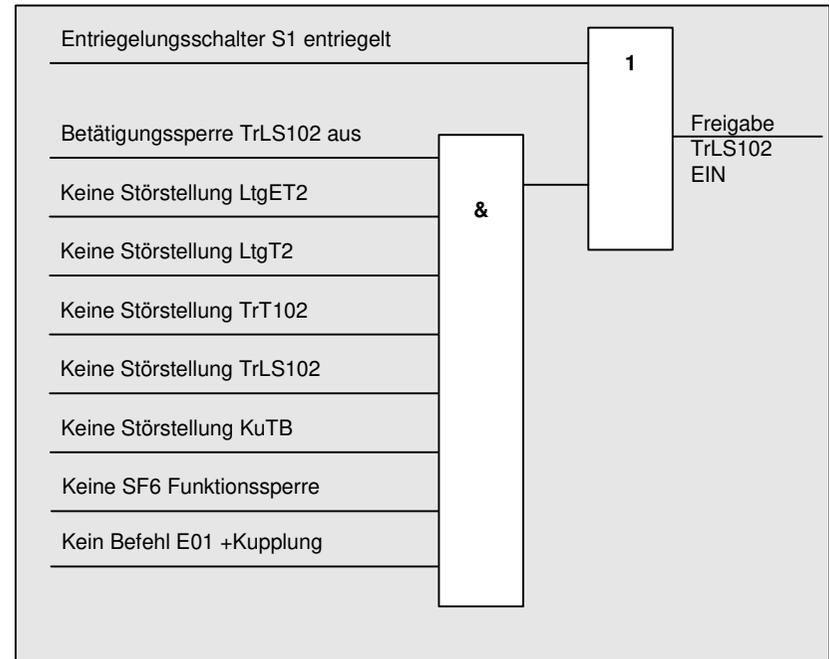
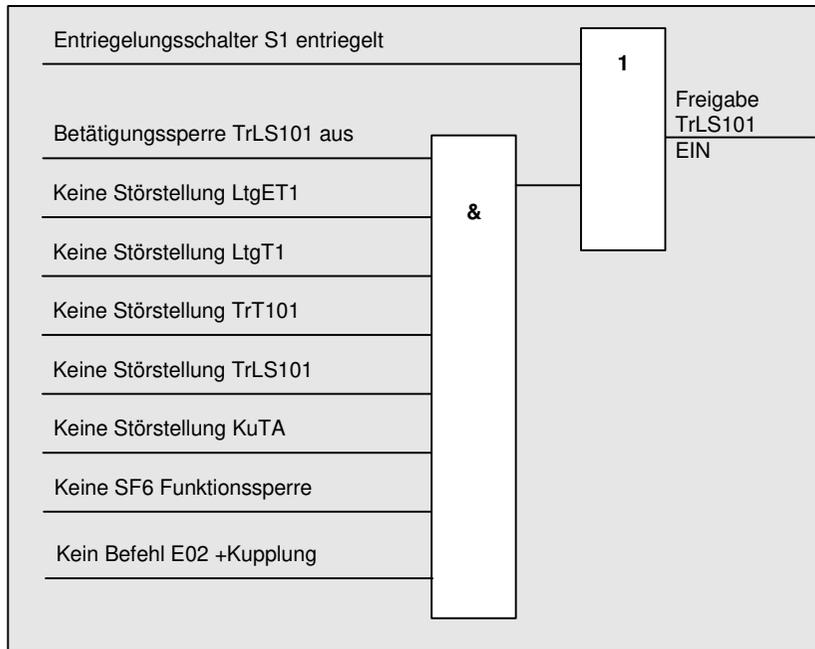
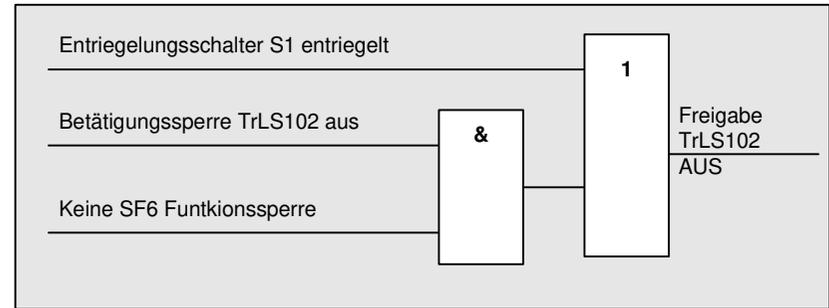
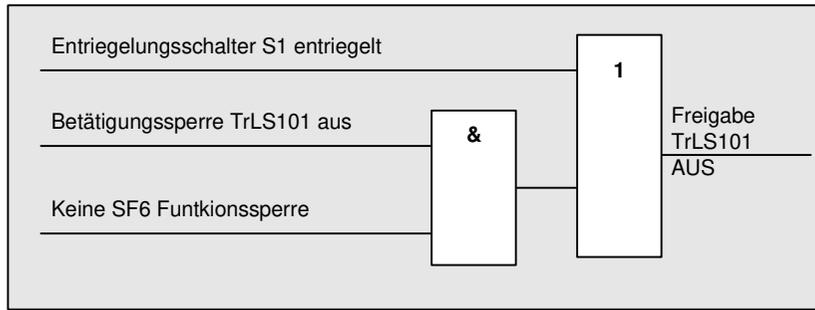
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung,-1Q10, KuTA	Errichter		
Bearbeiter				UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Prüfer		



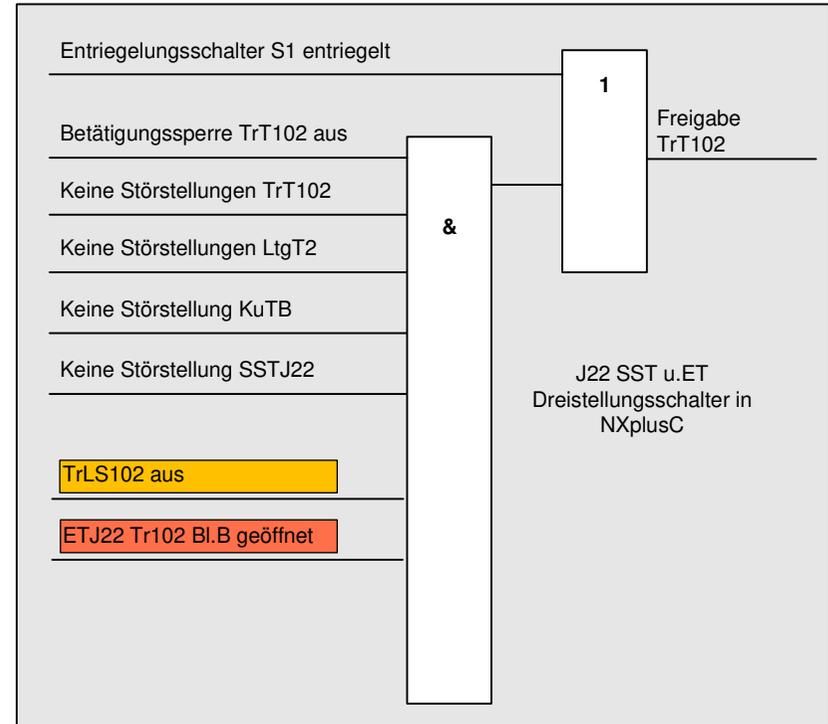
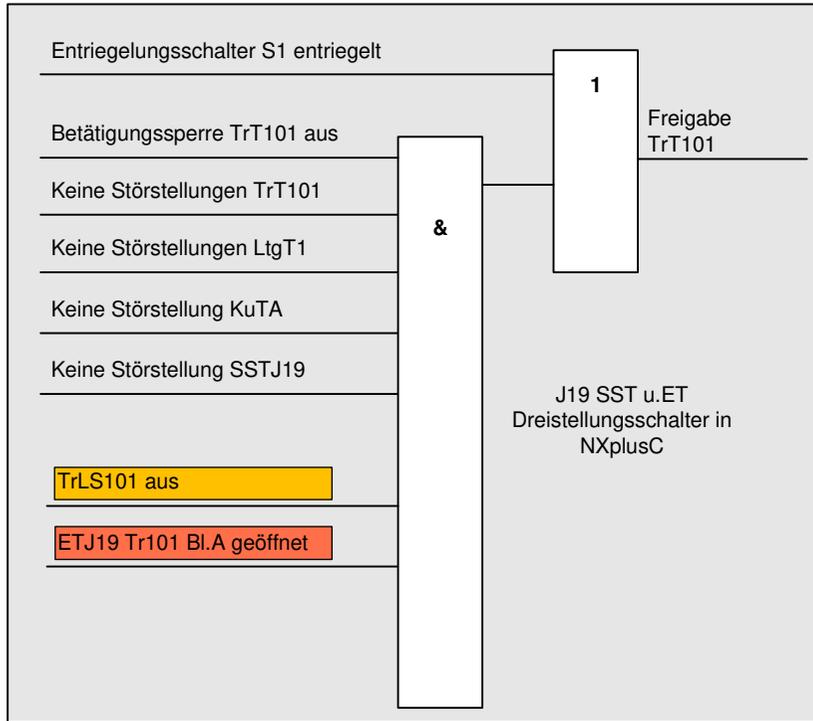
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S4		Datum	Unterschrift
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung	Errichter		
Bearbeiter				-Q1, SST Hxx und -Q8, ET Hxx UW mit Doppelstichanschluss mit 1 Trafo	Prüfer		



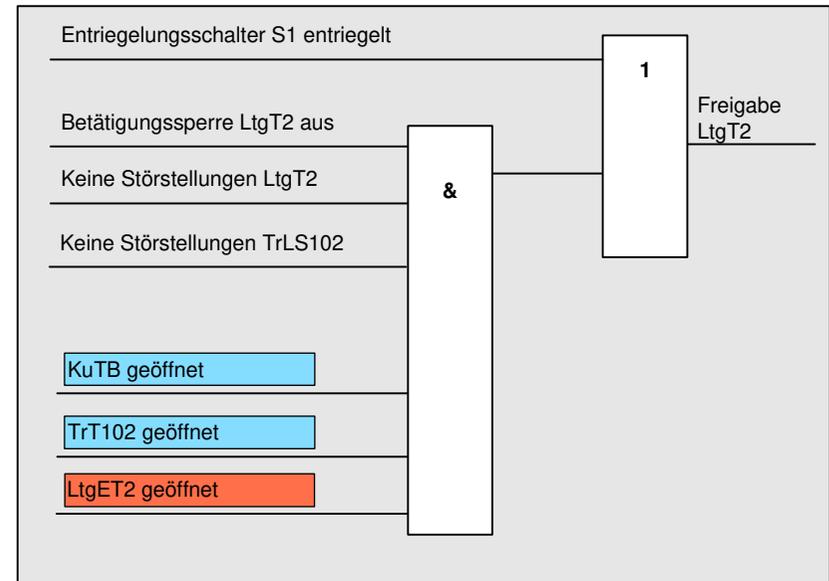
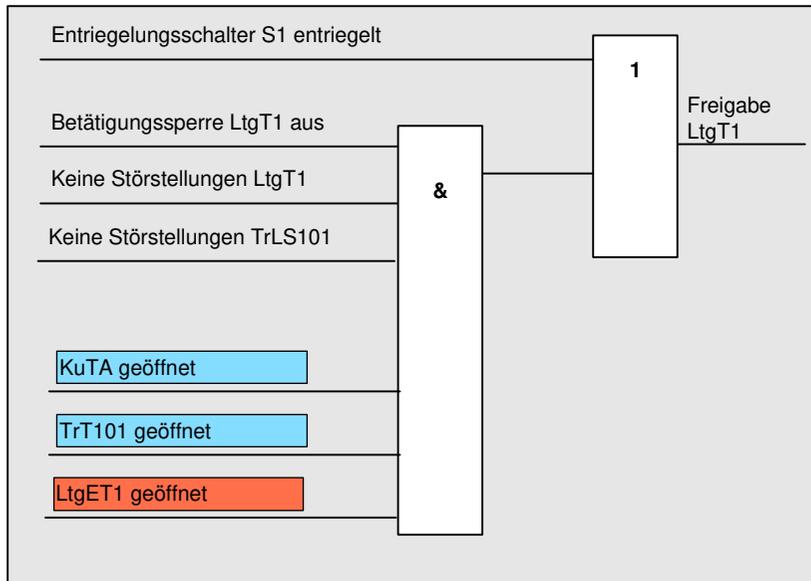
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung	Errichter		
Bearbeiter				UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Prüfer		



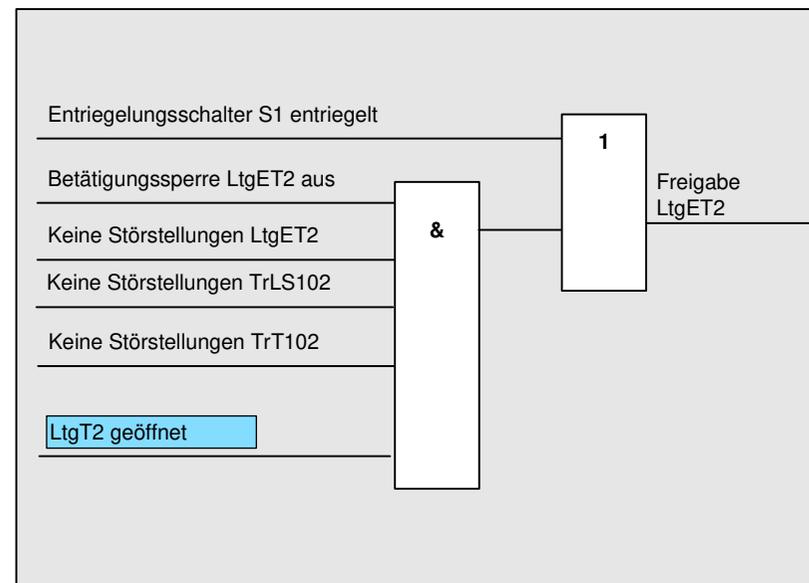
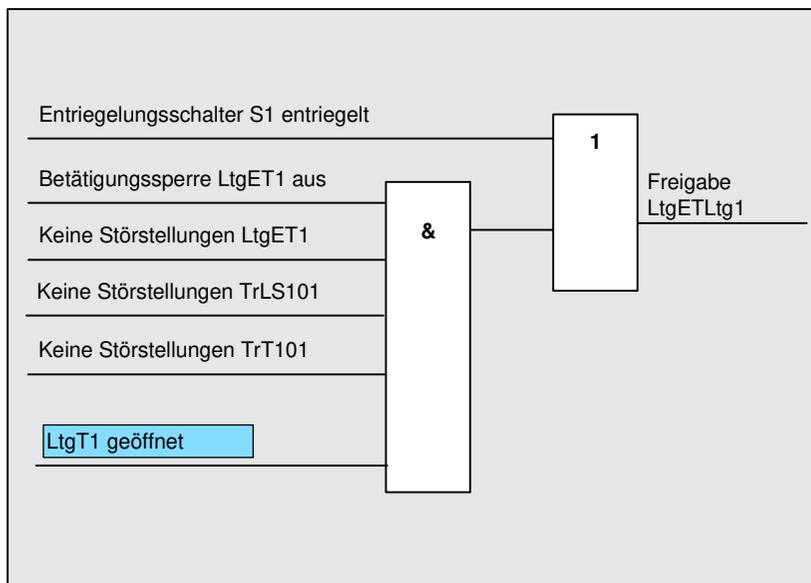
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift
Datum					Schaltfehlerschutzverriegelung -Q0, TrLS UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter	
Bearbeiter				Prüfer			



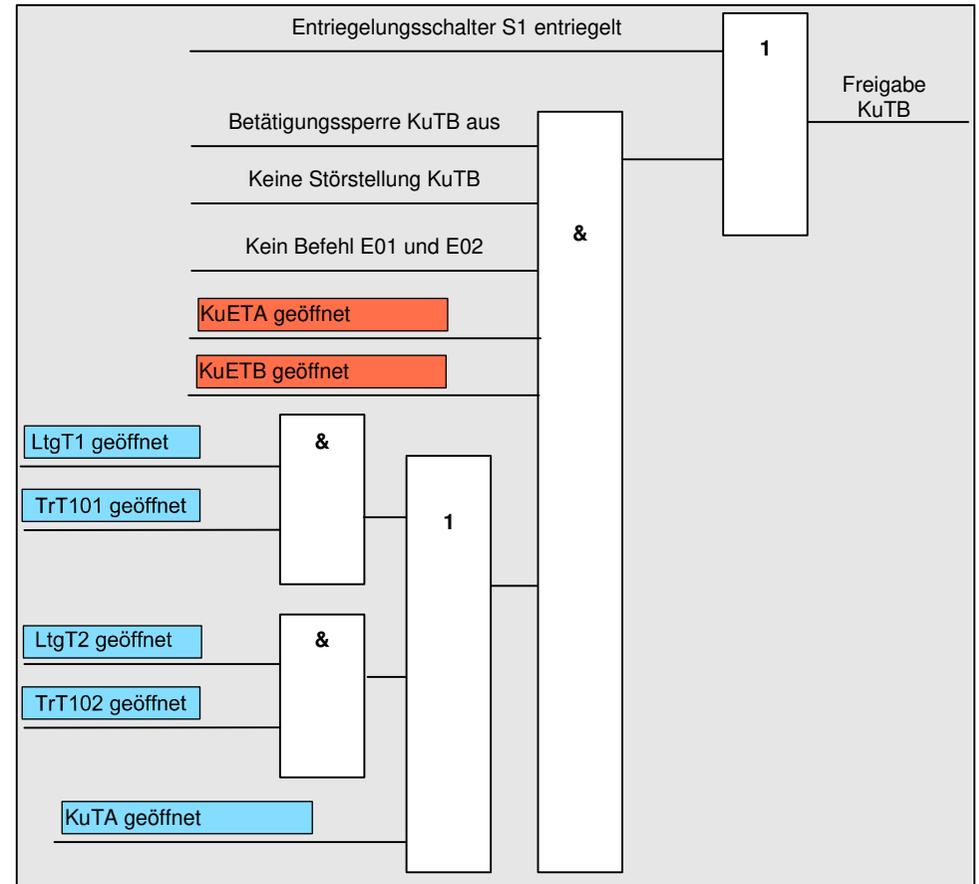
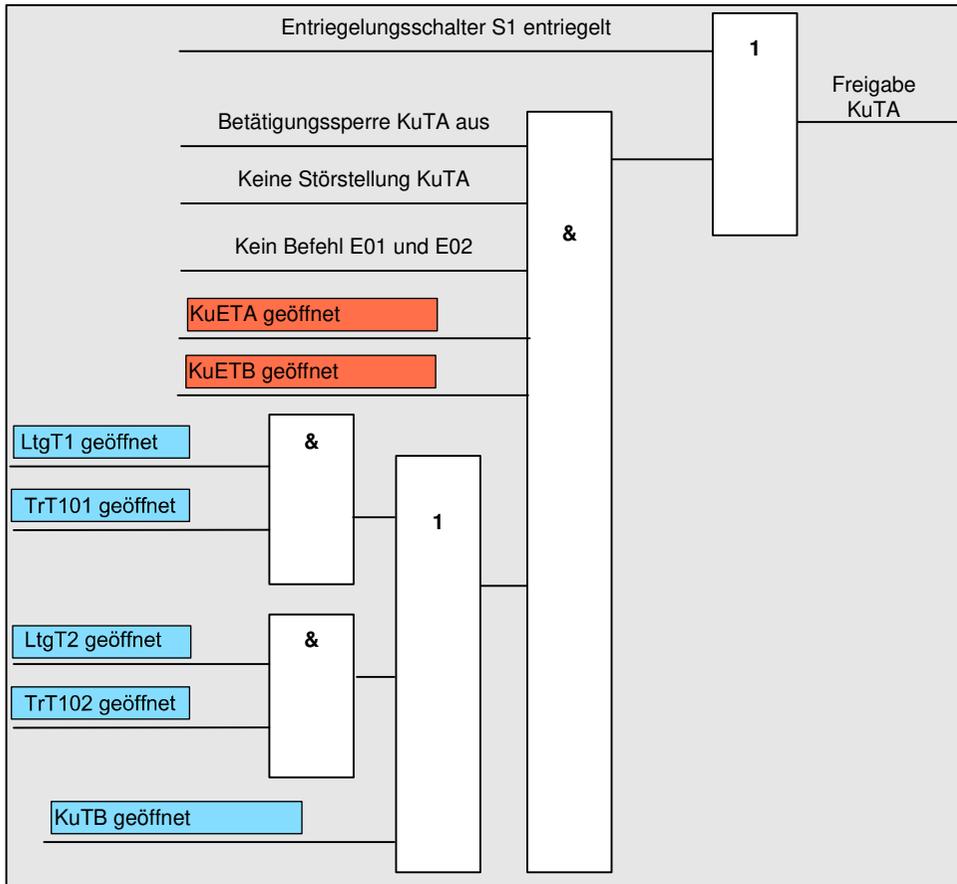
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung -Q1, TrT UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter			
Bearbeiter					Prüfer			



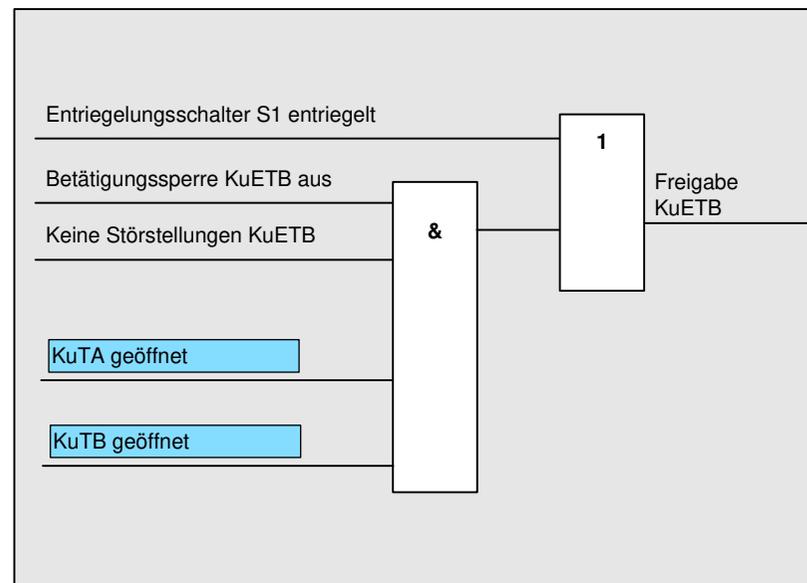
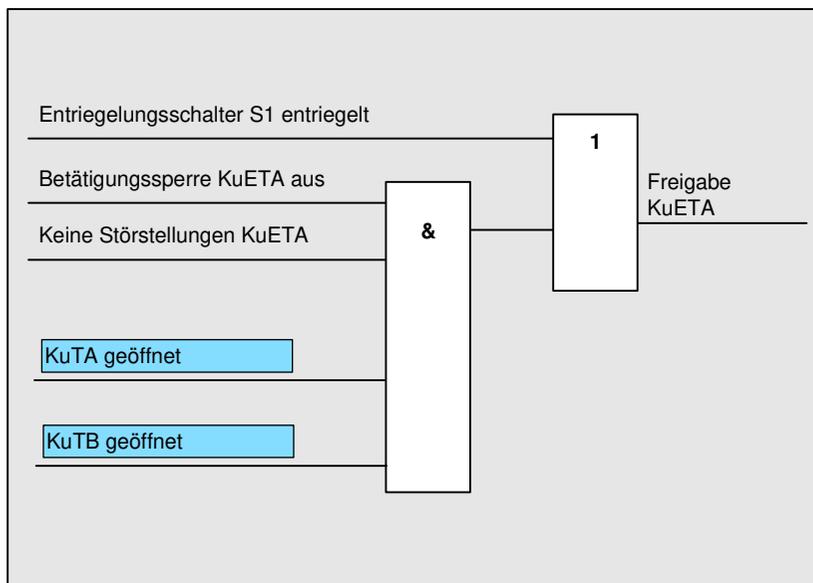
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung -Q9, LtgT UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter			
Bearbeiter					Prüfer			



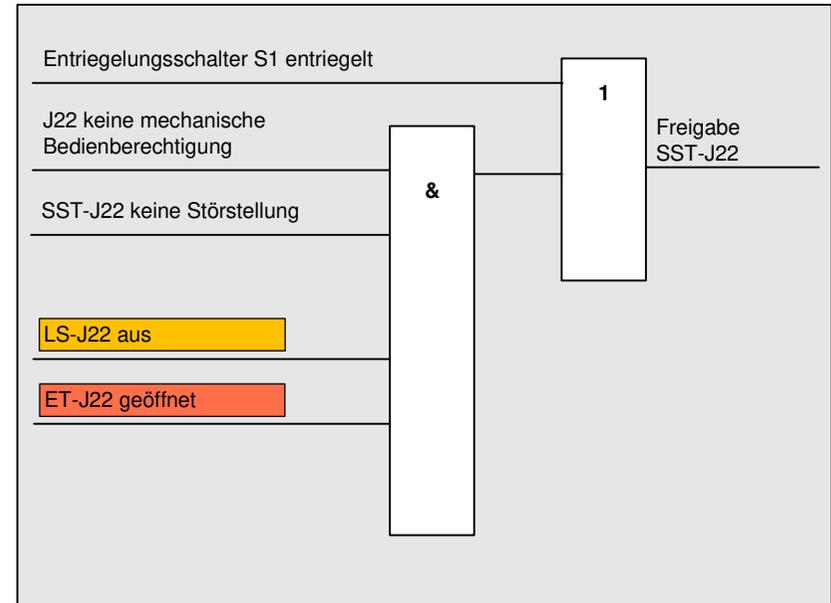
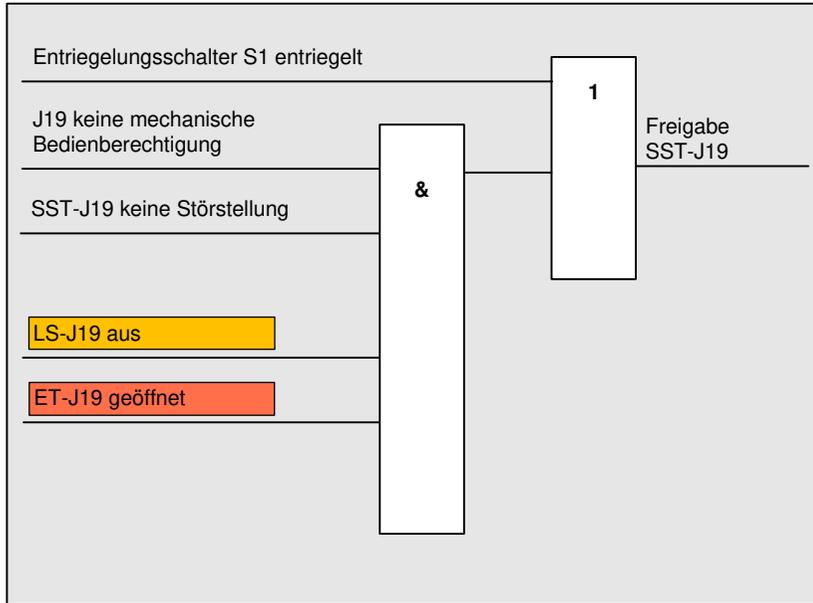
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung -Q8, LtgET UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter		
Bearbeiter					Prüfer		



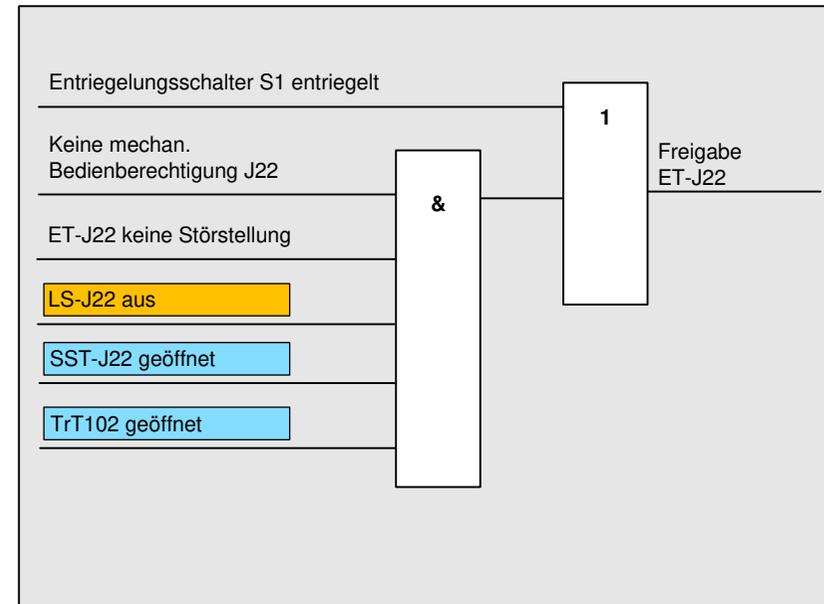
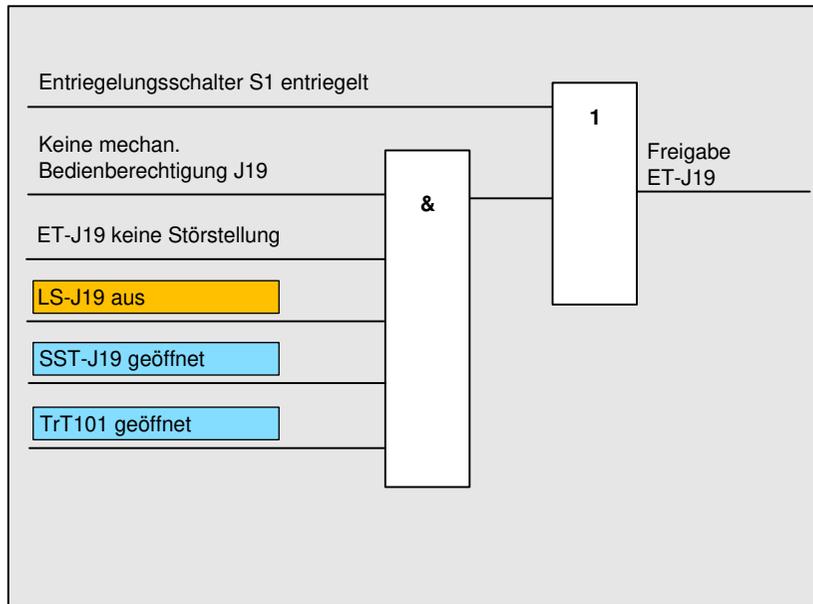
	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift	
Datum					Schaltfehlerschutzverriegelung -Q10, -Q11 UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter		
Bearbeiter						Prüfer		



	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung -Q81, -Q82	Errichter			
Bearbeiter				UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Prüfer			



	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift	
Datum				Schaltfehlerschutzverriegelung -Q1, SST Jxx	Errichter			
Bearbeiter				UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Prüfer			



	Erstellt	Änderung		TAB Hochspannung, Anlage S5		Datum	Unterschrift
Datum					Schaltfehlerschutzverriegelung -Q8, ET Jxx UW mit Doppelstichanschluss u. 2 Trafos	Errichter	
Bearbeiter				Prüfer			