Stromnetz Berlin

TB3540 Errichten und Ändern von gasisolierten 110-kV-Schaltanlagen

Anlage 7 Technische Angaben und Bemessungswerte

1 Einführung

In dieser Anlage sind auf der Grundlage von VDE 0671-203, Anhang E die für die Auslegung einer gasisolierten 110-kV-Schaltanlage notwendigen technischen Angaben und Bemessungswerte zusammengestellt.
Durch den Lieferanten sind konkrete Werte einzutragen bzw. Angaben zu machen!

Tabelle 1 ***Allgemeine Angaben***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Name des Schaltanlagenherstellers		Lieferantenangabe	
Schaltanlagentyp, Baureihe		Lieferantenangabe	
Standort der Fertigung		Lieferantenangabe	

2 Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen

Siehe VDE 0671-203, Abschnitt 2

Die beiden folgenden Tabellen enthalten die Angaben für die Aufstellung einer Schaltanlage entweder im Innenraum oder in Freiluft.

Tabelle 2-1 ***Aufstellung Innenraum***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Temperatur der Umgebungsluft - niedrigste - höchste	 °C °C	 - 5 + 40	
Sonnenstrahlung	W/m^2		
Höhenlage	m	<= 1000	
Verschmutzungsgrad	Klasse		
Eisbedeckung	mm		
Wind	m/s		
Feuchtigkeit	%	95	
Kondensation und atmosphärischer Niederschlag		gelegentlich	
Schwingungsklasse*	Klasse	Mäßig	
Im Sekundärsystem induzierte elektromagnetische Störungen	kV	Lieferantenangabe	

* bzw. seismische Qualifikationsklasse gem. DIN EN 62271-207 Tab.1, f=5-35Hz

Tabelle 2-2 ***Aufstellung Freiluft***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Temperatur der Umgebungsluft - niedrigste - höchste	 °C °C	 - 30 + 40	
Sonnenstrahlung	W/m^2	1000	
Höhenlage	m	1000	
Verschmutzungsgrad	Klasse	*	
Eisbedeckung	mm	10	
Wind	m/s	34	
Feuchtigkeit	%	100	
Kondensation und atmosphärischer Niederschlag		ja	
Windangriffsfläche	m²		
Schwingungsklasse**	Klasse	Mäßig	
Im Sekundärsystem induzierte elektromagnetische Störungen	kV	Lieferantenangabe	

* entsprechend Fremdschichtklasse FK II

** bzw. seismische Qualifikationsklasse gem. DIN EN 62271-207 Tab.1, f=5-35Hz

3 Bemessungswerte

Siehe VDE 0671-203, Abschnitt 4

Tabelle 3 ***Bemessungswerte der Schaltanlage***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Nennspannung des Netzes	kV	110	
Bemessungsspannung des Netzes	kV	123	
Bemessungsspannung für Betriebsmittel	kV	123	
Bemessungs-Isolationspegel Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern - Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung - Bemessungs-Schaltstoßspannung - Leiter gegen Erde - zwischen den Leitern - Bemessungs-Blitzstoß-Stehspannung	 kV kV kV kV	 230 --- --- 550	
Bemessungs-Frequenz	Hz	50	
Bemessungs-Betriebsstrom	A	anlagenspezifisch*	
Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA	40	
Bemessungs-Stoßstrom	kA	100	
Bemessungs-Kurzschlussdauer	s	1	
Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschalt-vorrichtungen und der Hilfsstrom- und Steuerungskreise	V	DC, **	
Bemessungs-Frequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	Hz	DC	
Sternpunkterdung		NOSPE***	
Verlustleistung bei Bemessungs-Betriebsstrom je Schaltfeld Trafo	W	Lieferantenangabe	
Verlustleistung bei Bemessungs-Betriebsstrom je Schaltfeld Leitung	W	Lieferantenangabe	
Verlustleistung bei Bemessungs-Betriebsstrom je Schaltfeld Kupplung	W	Lieferantenangabe	
Verlustleistung bei Bemessungs-Betriebsstrom je Sammelschiene	W	Lieferantenangabe	

* Angabe erfolgt im Leistungsverzeichnis

** Spannungshöhe projektbezogen

*** siehe Kapitel 6 der TB3540

4 Konstruktion und Aufbau

Siehe VDE 0671-203, Abschnitt 5

Tabelle 4 ***Konstruktion und Aufbau****		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Phasenanzahl		3	
Einphasige oder dreiphasige Konstruktion		keine Vorgabe	
Maximale SF_6-Leckrate	%/Jahr	0,1	
Bemessungsfülldruck - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Alarmdruck - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Mindestfunktionsdruck - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Konstruktionsdruck der Kapselungen - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Typprüfungsdruck von Kapselungen - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Stückprüfungsdruck von Kapselungen - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Betriebsdruck der Druckentlastungsvorrichtung - Leistungsschalter - Weitere Schotträume	 MPa MPa	 Lieferantenangabe Lieferantenangabe	
Innerer Fehler - Kurzschlussstrom	 kA	 **	
Masse des SF_6-Gases der vollständigen GIS bei Fülldruck	kg	Lieferantenangabe	
Masse des SF_6-Gases des größten Schottraumes bei Fülldruck	kg	Lieferantenangabe	
Höchste zulässige Taupunkttemperatur des Gases	°C	Lieferantenangabe	
Anzahl gasgefüllter Schotträume		keine Vorgabe	
Länge des längsten Abschnittes für den Transport	m	keine Vorgabe	
Masse des schwersten Teils der Anlage, die beim Aufbau vor Ort zu handhaben ist	kg	keine Vorgabe	

* alle Druckangaben in Überdruck

** siehe Kapitel 6 der TB3540

5 Sammelschienenkanal

Tabelle 5 ***Sammelschienenkanal***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Induktivität	H/m	Lieferantenangabe	
Kapazität	pF/m	Lieferantenangabe	
Widerstand der Kapselung bei Bemessungs-Frequenz	Ω/m	Lieferantenangabe	
Widerstand des Leiters bei Bemessungs-Frequenz	Ω/m	Lieferantenangabe	
Wellenwiderstand	Ω	Lieferantenangabe	

6 Leistungsschalter

Siehe VDE 0671-100, Abschnitt 9

Einzelheiten über das Netz

Angaben bzgl. Netznennspannung und höchste Betriebsspannung, Frequenz, Zahl der Phasen und zur Sternpunkterdung - siehe Abschnitt 3 (Bemessungswerte)

Betriebsbedingungen

Angaben zu den Betriebsbedingungen einschließlich der niedrigsten und höchsten Umgebungstemperatur, zur Aufstellungshöhe und besonderen Bedingungen (z.B. Wasserdampf, Feuchtigkeit, Rauch, explosive Gase, starker Staub oder salzhaltige Luft) - siehe Abschnitt 2 (Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen)

Besonderheit

Die Leistungsschalter müssen ein Schaltvermögen (Einschwingspannung bei Klemmenkurzschluss, Größen für Abstandskurzschluss, Kenngrößen für das Schalten kapazitiver Ströme, Bemessungs-Ein- und -Ausschaltstrom unter Asynchronbedingungen usw.) aufweisen, das dem der Leistungsschalter mit der nächst höheren Bemessungsspannung von 145 kV nach VDE 0671-100 entspricht.

Tabelle 6.1 ***Kenngrößen der Leistungsschalter***

		Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber	**Angebot Lieferant**
Anzahl der Pole		3	
Aufstellung: Innenraum oder Freiluft		anlagenspezifisch	
Bemessungsspannung	kV	123	
Bemessungs-Isolationspegel - Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung - allgemeiner Wert - über die Trennstrecke - Bemessungs-Stehblitzstoßspannung - allgemeiner Wert - über die Trennstrecke	 kV kV kV kV	 230 265 550 630	
Bemessungsfrequenz	Hz	50	
Bemessungs-Betriebsstrom	A	anlagenspezifisch*	
Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom	kA	40	
Polfaktor		1,5	
Bemessungsschaltfolge		O - 0,3 s – CO - 3 min - CO	
Ausschaltzeit	ms	≤ 50	
Häufigkeit mechanischer Schalthandlungen (Klasse M1 oder M2)		M1	
Typprüfungen auf besondere Anforderung (z. B. künstliche Verschmutzung und Funkstörspannung usw.)		anlagenspezifisch*	
Einschwingspannung bei Klemmenkurzschluss		siehe Anmerkung**	
Größen für Abstandskurzschluss		siehe Anmerkung**	
Kurzschlusseinschaltstrom	kA	100	
Kurzschlussdauer	s	1	
Rückzündungsverhalten beim Schalten kapazitiver Ströme (Klasse C1 oder C2)		C2	
Kenngrößen für das Schalten kapazitiver Ströme (z. B. Erdungsbedingungen, Art der kapazitiven Last usw.)		siehe Anmerkung**	
Bemessungs-Freileitungsausschaltstrom	A	50**	
Bemessungs-Kabelausschaltstrom	A	160**	
Bemessungs-Kondensatorausschaltstrom	A	400**	
Bemessungs-Ein- und -Ausschaltstrom unter Asynchron-bedingungen		siehe Anmerkung**	
Eigenschaften bezüglich der elektrischen Lebensdauer (Klasse E1 oder E2 (mit/ohne selbsttätige Wiedereinschaltung))		anlagenspezifisch*	
Ausschaltstrom für kleine induktive Ströme			
Typ-, Stück- und Inbetriebsetzungsprüfungen, die über die Normprüfungen hinausgehen		anlagenspezifisch*	

* Angabe erfolgt im Leistungsverzeichnis

** entsprechend der Normwerte für 145-kV-Leistungsschalter nach VDE 0671-100

Tabelle 6.2 ***Kenngrößen des LS-Antriebes und des Zubehörs***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Art der Betätigung, von Hand oder mit Hilfsenergie		DC	
Anzahl und Art der freien Hilfskontakte		*	
Bemessungs-Versorgungsspannung und Bemessungsfrequenz der Hilfsstromkreise		anlagenspezifisch**	
Anzahl der Ausschaltauslöser		3	
Anzahl der Einschaltauslöser		1	
Geräuschpegel beim Schalten, Ein/Aus		Lieferantenangabe	

* siehe Kapitel 7.2.4 der TB3540

** Angabe erfolgt im Leistungsverzeichnis

Verwendung von Druckluft, Konstruktion und Prüfung der Druckbehälter

Siehe Kapitel 7 und 8 der TB3540

Weitere Anforderungen

Siehe Kapitel 7 der TB3540

7 Trennschalter und Erdungsschalter

Siehe VDE 0671-102, Abschnitt 9

Angaben über das Netz

Angaben bzgl. Bemessungs-Netzspannung und der höchsten Spannungen, Frequenz, Zahl der Leiter der Sternpunkterdung - siehe Abschnitt 3 (Bemessungswerte)

Betriebsbedingungen

Angaben zu den Betriebsbedingungen einschließlich der niedrigsten und höchsten Umgebungstemperaturen, Höhe über dem Meeresspiegel und besonderen Bedingungen (Dampf, Feuchtigkeit, Rauch, explosive Gase, starker Staub oder salzhaltige Luft) - siehe Abschnitt 2 (Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen)

Tabelle 7.1 ***Kenngrößen der Trenn- und Erdungsschalter***

		Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber	**Angebot Lieferant**
Anzahl der Pole		3	
Aufstellung: Innenraum oder Freiluft		anlagenspezifisch*	
Bemessungsspannung	kV	123	
Bemessungs-Isolationspegel - Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung - allgemeiner Wert - über die Trennstrecke - Bemessungs-Stehblitzstoßspannung - allgemeiner Wert - über die Trennstrecke	 kV kV kV kV	 230 265 550 630	
Bemessungsfrequenz	Hz	50	
Bemessungs-Betriebsstrom (nur für Trennschalter)	A	anlagenspezifisch*	
Bemessungs-Stoßstrom	kA	100	
Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA	40	
Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom (nur für Erdungsschalter)	kA	100	
Kurzschlussdauer	s	1	
Spannungsfestigkeit der Isolation herausgeführter Erder	kV	≥ 2	
statischer und dynamischer Bemessungs-Klemmenzug			
Verbindung des Trennschalters oder des Erdungsschalters mit starren oder flexiblen Leitern oder Leitertyp, an den das feste Schaltstück angebaut wird		anlagenspezifisch*	
Einbau- und Anschlussverhältnisse und Hochspannungs-Verbindungen, zum Beispiel hängende Anordnung des festen Kontaktes des Trennschalters und des Erdungsschalters; Traggestell ist zu liefern oder nicht		anlagenspezifisch*	
Anforderungen an die Isolatoren, die mit dem Trennschalter oder Erdungsschalter verwendet werden - Klasse oder Verschmutzung entsprechend IEC 60815 - Schirmprofile (soweit erforderlich) entsprechend IEC 60815 - statischer und dynamischer Bemessungs-Klemmenzug		siehe Kap. 2 dieser Anlage	
erforderlicher Kontaktbereich			
zusätzliche Anforderungen - künstliche Verschmutzung, - Betätigung unter schwerer Vereisung, - Schalten von Kommutierungsströmen (nur Trennschalter), - Schalten eingekoppelter Ströme (nur Erdungsschalter in Freileitungsnetzen), - erweiterte mechanische Lebensdauer Klasse M1 oder M2, - Kurzschluss-Einschaltvermögen Klasse E1 oder E2 (nur Erdungsschalter)		 siehe Anmerkung** siehe Anmerkung** E1*** bzw. E0***	

* Angabe erfolgt im Leistungsverzeichnis

** Bei Einsatz der zu errichtenden GIS-Schaltfelder in einer (bestehenden) Anlage mit luftisolierten Schaltfeldern (Hybridanlagen) sind die Anforderungen an
- o das Bemessungs-Schaltvermögen der Trennschalter für Kommutierungsströme sowie
- o das Bemessungs-Schaltvermögen der Erdungsschalter für eingekoppelte Ströme

gesondert festzulegen.

*** Klasse E1 gilt für Erdungsschalter in Leitungsabgängen, Klasse E0 für alle übrigen Erdungsschalter

Tabelle 7.2 ***Kenngrößen der Antriebe und der zugehörigen Ausrüstung***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Art der Betätigung, von Hand oder mit Hilfsenergie		DC	
Verzögerungszeit bei unabhängiger Handbetätigung		ohne	
Betätigungshöhe über begehbarer Fläche			
Art der verfügbaren Versorgungsenergie bei kraftbetätigtem Antrieb (z.B. Druckluft oder elektrische Gleich- oder Wechselstromversorgung) und ihre Bemessungswerte (Druck, Spannung, Frequenz)		DC	
Anzahl und Art der Hilfskontakte		*	
Schutzgrad		**	

* siehe Kapitel 7.2.4 der TB3540

** siehe Kapitel 6 der TB3540

Verwendung von Druckluft, Konstruktion und Prüfung der Druckbehälter

Siehe Kapitel 7.2 der TB3540

Stückprüfungen oder zusätzliche Prüfungen

Es sind Stückprüfungen gemäß Kapitel 8.1 der TB3540 durchzuführen und nachzuweisen.
Die Vorführung der Wiederholung ausgewählter Stückprüfungen erfolgte als Stichprobenprüfungen an einer Einheit oder an 1 % der Anzahl der zu liefernden Einheiten. Genaue Festlegungen dazu sind mit dem Anlagenbetreiber abzustimmen.

8 Durchführungen

Siehe VDE 0674-5, Abschnitt 6

Bemessungswerte und Betriebsbedingungen

Bzgl. der grundlegenden Anforderungen (Bemessungsspannungen und –ströme, …) - siehe Abschnitt 3 (Bemessungswerte). Weitere Angaben (Biegefestigkeit, …) - siehe Kapitel 7.2.8.1 der TB3540.

Konstruktion

Siehe Kapitel 7.1 der TB3540.

Weitere Angaben für Freiluft-Kessel-Durchführungen (siehe IEC 60137, 2.18)

Tabelle 8 ***Bemessungswerte für SF6-Freiluft-durchführungen***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Art der Außenisolierung		Porzellan oder Verbundstoff	
Art der Innenisolierung		Gasisoliert oder harz-getränktes Papier	
Spezifischer Nenn-Kriechweg	mm/kV	*	
Schirmprofil		Normal- oder Wechselschirm	
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung (U_d)	kV	Wie GIS oder Sonder-anforderung	
Bemessungs-Schaltstoßspannung (U_s)	kV	Wie GIS oder Sonder-anforderung	
Bemessungs-Blitzstoß-Stehspannung (U_p)	kV	Wie GIS oder Sonder-anforderung	
Biegelast am Kopf dynamisch (Kurzzeitlast)	N	>= 3000	
Biegelast am Kopf statisch (Betriebsbiegelast)	N	>= 1000	
Art des Leitungsanschlusses		anlagenspezifisch**	
Einbaulage		senkr. stehend bis senkr. hängend	

* entsprechend Fremdschichtklasse FK II

** Angabe erfolgt im Leistungsverzeichnis

9 Kabelanschluss

Siehe VDE 0671-209, Abschnitt 9

Tabelle 9 ***Ausführung Kabelanschluss***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Kabelausführung		Fluid gefüllt oder trocken*	**

* siehe Kapitel 7.2.8.2 der TB3540

** Angabe des Buchsentyps

10 Transformatoranschluss

Siehe E VDE 0671-211, Abschnitt 9

Tabelle 10 ***Ausführung Transformatoranschluss***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Isolierte Verbindung zwischen Transformatorbehälter und GIS-Kapselung		anlagenspezifisch*	

* siehe Kapitel 7.2.8 der TB3540

11 Stromwandler

Tabelle 11 ***Ausführung Stromwandler***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Position der Stromwandler		entsprechend einphasigem Übersichtsschaltbild *	
Art und Anzahl der Kerne		entsprechend einphasigem Übersichtsschaltbild *	

* siehe Anlage 1 und 2 der TB3540

12 Induktiver Spannungswandler

Tabelle 12 ***Ausführung Spannungswandler***		**Anforderung bzw. Angabe Anlagenbetreiber**	**Angebot Lieferant**
Position der Spannungswandler		entsprechend einphasigem Übersichtsschaltbild *	
Anzahl und Art der Sekundärwicklungen		entsprechend einphasigem Übersichtsschaltbild *	
Vor-Ort-Prüfspannung	kV/Hz	Lieferantenangabe	

* siehe Anlage 1 und 2 der TB3540

13 Dokumentation

Es ist eine Anlagendokumentation nach gesetzlichen Vorgaben, gemäß Kapitel 8.4 der TB3540(KG4018) sowie Leistungsverzeichnis zu liefern.