

3. Übergabestation

3.1. Baulicher Teil

3.1.1. Allgemeines

Elektrische Betriebsräume innerhalb von besonderen Gebäuden (hierzu zählen z. B. Hochhäuser, Großbauten, Großgaragen, Wohnhäuser etc.) sind nach der Landesbauordnung von Baden-Württemberg (LBO), insbesondere nach der Verordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über elektrische Betriebsräume (EltVO) zu errichten. Bei Garagen ist insbesondere noch die Garagenverordnung (GaVO) zu berücksichtigen.

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) zu errichten.

Es gelten folgende Richtwerte im Netzgebiet der ED Netze GmbH nach IAC AB 20 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 10$ kV respektive IAC AB 16 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 20$ kV.

Die Auswahl der Gehäuseklasse erfolgt nach der (mittleren) Umgebungstemperatur am Aufstellungsort und nach dem Lastfaktor des Transformators. Für einen vorgegebenen Bemessungswert der Gehäuseklasse ist der zulässige Lastfaktor des Transformators von der Umgebungstemperatur der Station am Standort abhängig. Für alle anderen Stationen ist insbesondere die DIN VDE 0101-1 in der jeweiligen gültigen Fassung zu beachten.

3.1.2. Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bei der ED Netze GmbH zur zuverlässigen Abdichtung der Wanddurchlässe vorzugsweise Kabeldurchführungssysteme der Firma Hauff System HSI 150 mit Bajonetaufnahme/Bajonettverschluss ($\varnothing = 150$ mm) in ausreichender Zahl vorzusehen. In Absprache mit der ED Netze GmbH können auch gleichwertige andere Fabrikate eingesetzt werden.

3.2. Elektrischer Teil

3.2.1. Allgemeines

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren.

Bemessungsspannung $U_r = 12$ kV / Netznennspannung $U_n = 10$ kV

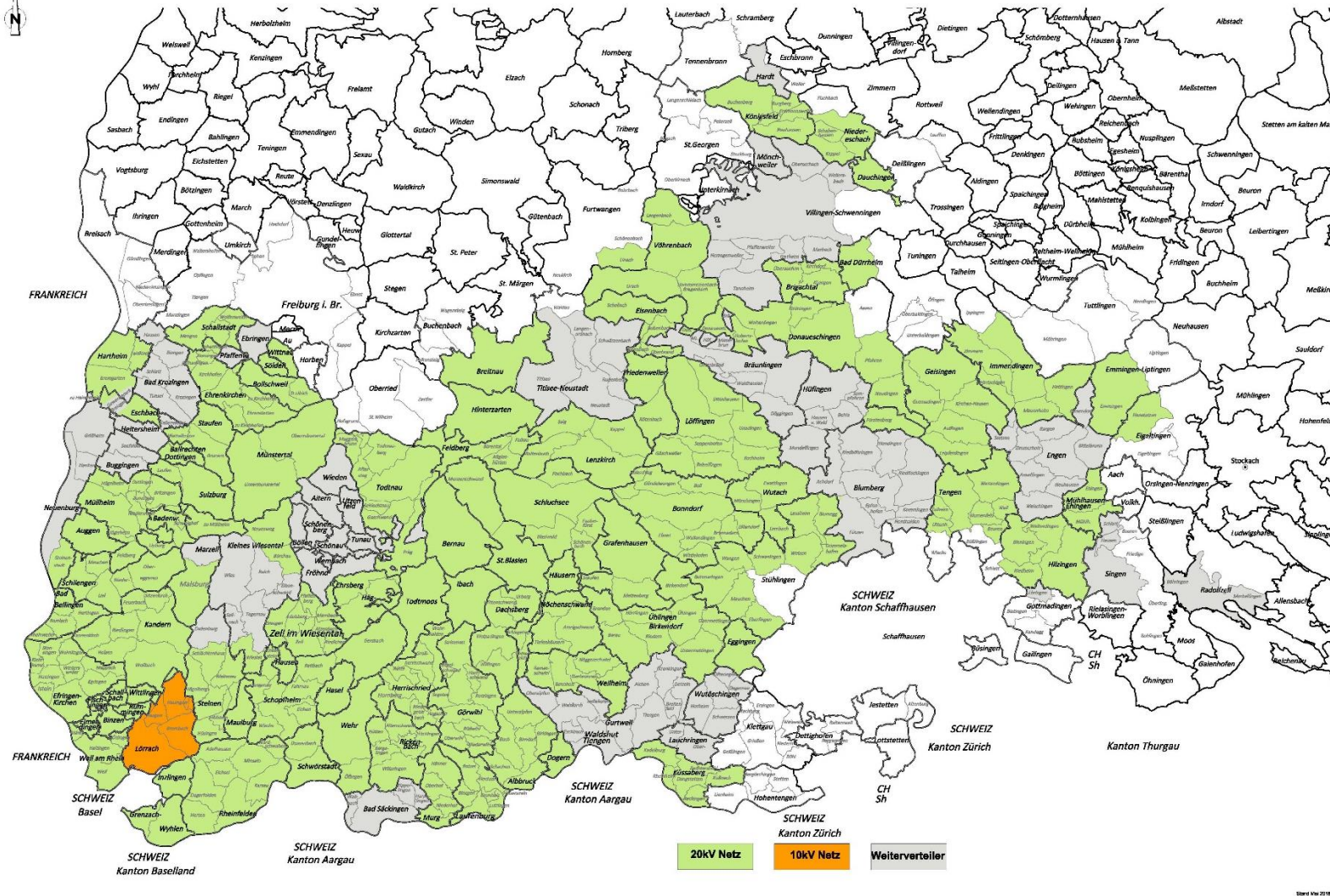
Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 20$ kA für $t = 1$ s

bzw.

Bemessungsspannung $U_r = 24$ kV / Netznennspannung $U_n = 20$ kV

Bemessungskurzzeitstrom $I_k = 16$ kA für $t = 1$ s

Netzennennspannungen in kV für das Netzgebiet der ED Netze GmbH



	TAB Mittelspannung ED Netze GmbH	Stand: 05 / 18

3.2.4. Schutz gegen Störlichtbögen

Für Mittelspannungsschaltanlagen im Netzgebiet der ED Netze GmbH gelten folgende Richtwerte hinsichtlich der Störlichtbogenklassifikation IAC (Internal Arc Classification):

Bei Wandaufstellung: IAC A FL 20 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 10$ kV
IAC A FL 16 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 20$ kV

Bei freier Raumaufstellung: IAC A FRL 20 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 10$ kV
IAC A FRL 16 kA / 1 s für Nennspannung $U_n = 20$ kV

Zugänglichkeitsgrad (code) A Anlage in abgeschlossener Betriebsstätte (nur befugtes Personal)

-F Vorderseite (front)
-L Seitenwände (lateral)
-R Rückseite (rear)

Der Nachweis der Störlichtbogensicherheit ist durch eine einschlägige Prüfung oder durch Berechnung vom Errichter der Anlage vorzulegen.

3.2.5. Überspannungsableiter

Die Bereitstellung, der Einbau und der Unterhalt von Überspannungsableitern erfolgt in der Regel durch die ED Netze GmbH im Auftrag und zu Lasten des Anschlussnehmers. Die Überspannungsableiter bleiben im Eigentum des Anschlussnehmers. Zum Einsatz kommen üblicherweise 10-kA-Metalloxidableiter (MO-Ableiter). Bei Bedarf sind je nach Netzsituation Überspannungsableiter zum Schutz der Betriebsmittel erforderlich. Die ED Netze GmbH legt die Erfordernisse im Einzelfall fest.

3.2.6. Schaltanlagen

Schaltung und Aufbau

Anschlussbeispiele von Kundenanlagen sind in diesem Dokument im Bild 7, Bild 8 und Bild 9 im Anhang dargestellt.

Ausführung

Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen:

Als Maßnahme gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen für die im Verfügungsbereich der ED Netze GmbH stehenden Schaltfelder (hierzu zählen z. B. Ringkabelfelder/Eingangsfelder/Messfelder) ist der Einbau von Profizylindern (PZ) oder alternativ Vorhängeschlössern vorzusehen. Die erforderlichen Profizylinder bzw. Vorhängeschlösser werden durch die ED Netze GmbH beigestellt.

Spannungsprüfsystem (VDS):

Der Einbau von Spannungsprüfsystemen (VDS) ist nach Maßgabe ED Netze GmbH vorzusehen (siehe hierzu Anschlussbeispiele im Anhang der TAB Mittelspannung ED Netze GmbH). Es werden vorzugsweise Spannungsprüfsysteme der Hersteller Horstmann (WEGA 1.2) oder Kries (Capdis S1+) eingesetzt. Der Einsatz von anderen Spannungsprüfsystemen ist mit der ED Netze GmbH abzustimmen.

	TAB Mittelspannung ED Netze GmbH	Stand: 05 / 18
---	---	----------------

Bei der Verwendung von Spannungsprüfsystemen mit hochohmiger Schnittstelle wird zu einer dauerhaften Beschaltung geraten.

Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA):

Einspeisefelder:

Sobald zwei oder mehr Felder mit Leitungen der ED Netze GmbH belegt sind, werden Kurz- und Erdschlussrichtungsanzeiger (KESRA) eingebaut.

Falls zwei Kabel(K)-Felder vorhanden sind (KKx, Ringfelder), wird ein KESRA im ersten (linken) Ringfeld eingebaut. Ab drei Kabelfeldern (KKK...x) erhält jedes Feld einen KESRA.

Siehe hierzu die Anschlussbeispiele im Anhang dieses Dokuments.

Es werden KESRA beispielsweise der Firma Horstmann (Typ SIGMA D⁺⁺, in Ausnahmefällen ohne Stromversorgung SIGMA D⁺), Kries (Typ IKI-22) oder gleichwertig eingesetzt; falls andere Geräte gewünscht werden, ist dies mit der ED Netze GmbH abzustimmen.

Bei manuell einstellbaren KESRAs sind die folgenden Werte zu parametrieren:

- Rücksetzzeit 4 h
- Ansprechwert 200 bis 1000 A (einstellbar); der einzustellende Wert wird von der ED Netze GmbH vorgegeben.

Übergabe:

Für Übergabestationen mit Anschluss eines kundeneigenen Mittelspannungskabelabgangs oder mehrerer kundeneigener Kabelabgänge zu Unterstationen wird der Einbau eines KESRA zu Lasten des Anschlussnehmers gemäß ED-Netze-Standard erforderlich.

Für die Erfassung der hierfür erforderlichen Messgrößen (Spannung U und Strom I) ist der Einbau folgender Komponenten vorzusehen:

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| 1 Satz (3 Stück) | einpolig, isolierte Spannungswandler |
| 1 Satz (3 Stück) | Stützer-Stromwandler, |

oder entsprechend dimensionierte Kabelumbauwandler. Alternativ können die Messgrößen (Spannung U und Strom I) über zusätzliche Wicklungen bzw. Kerne der ED-Netze-Messwandler gegen Kostenerstattung beigelegt werden.

Der KESRA muss das Erdschlusswischerverfahren und das Wattmetrische Verfahren mit Richtungserkennung (je nach Netzgebiet der ED Netze GmbH) und Signalisierung ausführen können. Diese Funktionen können auch in einem UMZ-Schutz-Relais integriert sein.

Der KESRA steht in Eigentum und Unterhalt des Anschlussnehmers. Er ist regelmäßig auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.

Unter besonderen Bedingungen (z. B. relativ kurzes [d. h. < 50 m] kundeneigenes Mittelspannungskabel) kann von dem Einbau eines KESRA abgesehen werden. Dies ist mit der ED Netze GmbH abzustimmen.

3.2.7. Betriebsmittel

Schaltgeräte

Eingangsschalter (Ringkabelfelder des Netzbetreibers):

Lasttrennschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom I_r von mindestens 400 A bei 12-kV- und 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein; der Bemessungs-Stoßstrom I_p muss den Kurzschlussanforderungen gemäß Kapitel 3.2.4 genügen. Der erforderliche Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom I_{ma} muss gleich dem Bemessungs-Stoßstrom I_p sein.

Leistungsschalter als Eingangsschalter müssen für einen Bemessungs-Betriebsstrom I_r von mindestens 400 A bei 12-kV- und 24-kV-Schaltanlagen ausgelegt sein. Ihr Bemessungs-Kurzschlussausschaltstrom I_{sc} muss mindestens so groß wie der Bemessungs-Kurzzeitstrom I_k nach Kapitel 3.2.4 sein.

Leistungsschalter sind als Eingangsschalter in folgenden Fällen erforderlich:

wenn die Bedingungen für die Kurzschlussbeanspruchung mit einem Lasttrennschalter nicht eingehalten werden können oder wenn wegen der besonderen Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers für Fehler auf den einspeisenden Mittelspannungsleitungen eine selektive Fehlerabschaltung erforderlich ist. Hierzu gehören ebenfalls entsprechende Schutzeinrichtungen.

Übergabeschalter:

Der Übergabeschalter ist in der Regel ein Lasttrennschalter.

Der Lasttrennschalter muss den gleichen Bedingungen genügen wie der Eingangs-Lasttrennschalter. Bei Kundenanlagen mit nur einem Transformator ist der Übergabeschalter gleichzeitig Schaltgerät für den Transformator. Er erhält allpolige Schnellauslösung durch auf den Schalter wirkende HH-Sicherungen. Hierbei sind insbesondere die Bedingungen für Lastschalter-Sicherungs-Kombinationen nach VDE 0671 Teil 105 bei der Bemessung der HH-Sicherung zu beachten. Bei Kundenanlagen mit mehreren Transformator- oder Abgangsfeldern kann als Übergabeschalter ebenfalls ein Lasttrennschalter Verwendung finden.

Leistungsschalter als Übergabeschalter sind einzubauen, wenn es die besonderen Bedingungen der ED Netze GmbH und/oder die Betriebsbedingungen des Anschlussnehmers (z. B. Selektivitätsforderungen) erforderlich machen. Der Leistungsschalter muss den gleichen Bedingungen genügen, wie der Eingangs-Leistungsschalter und entsprechende Schutzeinrichtungen erhalten.

Ab einer installierten Trafonennleistung größer 3000 kVA wird als Übergabeschalter ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz erforderlich. Unter besonderen Bedingungen kann auch dem Einbau eines Leistungstrennschalters mit UMZ-Schutz zugestimmt werden. Dies ist im Bedarfsfall mit der ED Netze GmbH abzustimmen.

Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen:

Alle Eingangsschaltfelder (Ringkabelfelder) im Verfügungsbereich der ED Netze GmbH sind mit dreipoligen Erdungsschaltern mit Schnelleinschaltung auszustatten.

Falls notwendig bzw. von der ED Netze GmbH gefordert, sind Erdungsfestpunkte, Kugel-Phasenanschlussbolzen sowie Erdanschlussbolzen mit einem Durchmesser von 25 mm vorzusehen. In den Messfeldern sind ebenfalls Erdungsfestpunkte vorzusehen.

Eine Möglichkeit zum Erden ist für jeden Sammelschienenabschnitt vorzusehen. Bei SF₆-isolierten Schaltanlagen kann in Absprache mit der ED Netze GmbH davon abgewichen werden.

Transformatoren

Für jeden kundenseitigen Transformator ist mindestens eine Hochspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombination gemäß DIN VDE 0671 Teil 105 vorzusehen.

Die jeweils maximal zugelassene Trafoleistung beträgt im Fall vom 10-kV-Netz **1000 kVA** (HH-Sicherung max. $I_n = 100$ A) bzw. im Fall vom 20-kV-Netz **1250 kVA** (HH-Sicherung max. $I_n = 63$ A) bei Absicherung mit einer Hochspannungs-Lastschalter-Sicherungs-Kombination.

Bei größeren Trafoleistungen ist jeweils ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz vorzusehen. Davon kann abgewichen werden, wenn als Übergabeschalter ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz eingebaut ist. Unter besonderen Bedingungen kann auch dem Einbau eines Leistungstrennschalters mit UMZ-Schutz zugestimmt werden. Dies ist im Bedarfsfall mit der ED Netze GmbH abzustimmen.

Im Netzgebiet von der ED Netze GmbH werden üblicherweise Transformatoren der Schaltgruppe Dyn5 mit einem Anzapfungsbereich von +/- 2 x 2,5 % oder +/- 2,5 % OS-seitig mit Umsteller/Brücken eingesetzt. Vorzugsweise sollten 5-stufige Transformatoren zu Einsatz kommen.

Das Übersetzungsverhältnis ist bei der ED Netze GmbH im 20-kV-Netz üblicherweise 21 kV / 0,42 kV und im 10-kV-Netz 10,5 kV / 0,42 kV. Die EU-Vorgaben für Transformatoren nach der Ökodesign-Verordnung der Europäischen Kommission bezüglich der geforderten Verlustklassen sind einzuhalten.

3.2.8. Sternpunktbehandlung

Im Netzgebiet der ED Netze GmbH kommt das Prinzip der Erdschlusskompensation mittels Erdschlusslöschspule zur Anwendung.

3.2.9. Sekundärtechnik Hilfsenergieversorgung

Vorzugsweise ist eine Hilfsenergieversorgung mit einer Nennspannung $U_n \geq 48$ V DC vorzusehen.

Schutzeinrichtungen

Die maximale Abschaltzeit und die Schutzrelaisinstellungen werden durch die ED Netze GmbH festgelegt.

Die Inbetriebnahme der Schutzeinrichtung ist gemeinsam mit der ED Netze GmbH rechtzeitig abzustimmen und durchzuführen.

Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine Prüfklemmenleiste gemäß dem Anschlussschema erforderlich. Die Möglichkeit zum Kurzschließen des Stromwandlers muss gegeben sein.

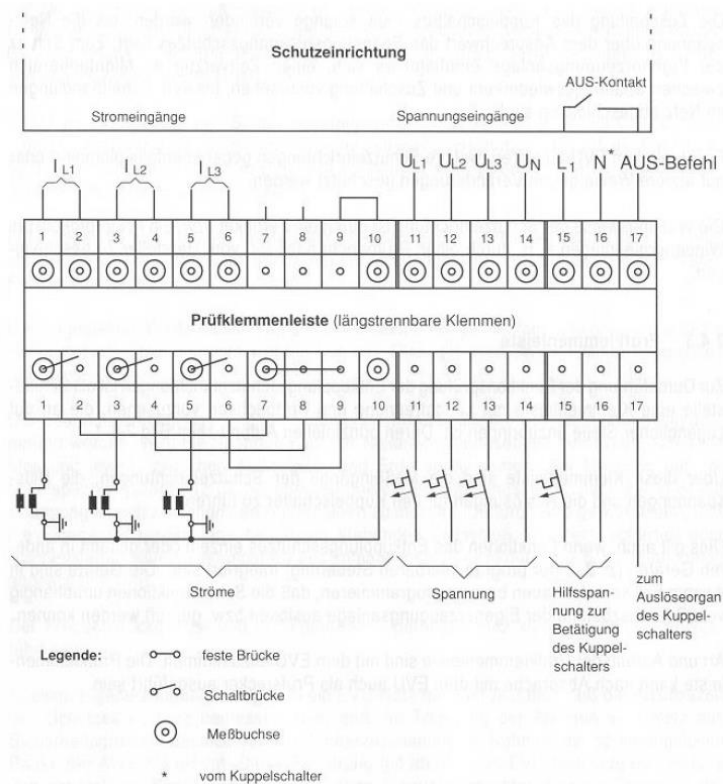


Bild 1: Prüfklemmenleiste Schutzeinrichtung

3.2.10. Erdungsanlage

Bei Trafostationen ist die Niederspannungs-Betriebserde mit der Hochspannungs-Schutzerde zusammenzuschließen. Hierbei darf in Gebieten außerhalb eines globalen Erdungssystems (außerhalb geschlossener Bebauung oder Industriewerke) die Erdungsspannung U_E nicht höher als 160 V bzw. die zulässige Berührungsspannung U_{Tp} nicht höher als 80 V sein, wobei der Neutraleiter an mehreren Stellen geerdet sein muss. Dieses gilt als erfüllt, wenn um die Trafostation eine Potenzialsteuerung mit zwei Ringen (0,2 m und 1,2 m Abstand von der Außenwand, ca. 0,2 m und 0,5 m Tiefe) angebracht ist.

Übersteigt dabei außerhalb eines globalen Erdungssystems die Erdungsspannung U_E bei eingebauter Potenzialsteuerung den Wert 160 V, so sind geeignete Maßnahmen zu treffen, damit die zulässige Berührungsspannung $U_{Tp} \leq 80$ V eingehalten wird. $U_{Tp} \leq 80$ V ist dann messtechnisch nachzuweisen.

	TAB Mittelspannung ED Netze GmbH	Stand: 05 / 18
---	---	----------------

Bei Anlagen innerhalb geschlossener Bebauung wird das Vorhandensein eines globalen Erdungssystems vorausgesetzt, weshalb hier kein messtechnischer Nachweis erforderlich ist.

Maßgebend für die Bemessung der Erdungsanlage ist der Erdschlussreststrom I_{rest} . Gemäß DIN VDE 0228 Teil 2 Bild 1 „Richtwerte der Löschgrenze für Erdschluss-Reststrom bzw. Erdschlussstrom“, sollte dieser möglichst 60 A nicht überschreiten. Dieser Wert soll einheitlich, unabhängig von der Größe der jeweiligen Einzelnetze, für die Bemessung der Erdungsanlagen zugrunde gelegt werden. Der Doppelerdschlussstrom braucht nicht berücksichtigt zu werden, wenn Schutzmaßnahmen zu dessen selbsttätiger Abschaltung vorhanden sind. Dies ist im Netzgebiet der ED Netze GmbH der Fall.

Erdungsmessprotokoll → siehe Anhang

3.3. Zubehör

Erdungs- und Kurzschlussgarnituren

Die erforderliche kurzschlussfeste Erdungs- und Kurzschließgarnitur, bestehend aus einem hochflexiblen Kupferseil von 95 mm² und Erdungsstange, muss DIN VDE 0683 Teil 1 entsprechen. Die Anzahl an Erdungs- und Kurzschließgarnituren richtet sich nach der Anlagenkonfiguration.

Spannungsprüfer

Je nach Konfiguration der Anlage finden transportable Spannungsprüfer z. B. der Firma Horstmann Anwendung.

Allgemein

Weiterhin sind in der Kundenanlage die erforderlichen HH-Reservesicherungen in entsprechender Anzahl und Dimensionierung sowie ggf. eine entsprechende Bedienzange vorzuhalten.