



STUTTGART  
NETZE

# TAB Mittelspannung 2008

Technische Anschlussbedingungen für den  
Anschluss an das Mittelspannungsnetz

Stuttgart, 1. Februar 2014  
Stuttgart Netze Betrieb GmbH

TAB Mittelspannung 2008

Herausgegeben und bearbeitet:

Stuttgart Netze Betrieb GmbH  
Stöckachstraße 48  
70190 Stuttgart

Ausgabe: 2. Auflage Februar 2014

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vertretung außerhalb der gesetzlichen Vorgaben ist unzulässig und strafbar und muss von den Herausgebern schriftlich genehmigt werden.

© Stuttgart Netze Betrieb GmbH  
Stöckachstraße 48  
70190 Stuttgart

Internet: [www.stuttgart-netze.de](http://www.stuttgart-netze.de)  
Satz: Stuttgart Netze Betrieb GmbH

## Vorwort

Diese TAB Mittelspannung 2008 fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe und enthält wichtige Informationen zum Betrieb solcher Anlagen.

Diese TAB Mittelspannung 2008 orientiert sich an der BDEW-Richtlinie und ersetzt die Technische Richtlinie Transformatorstationen am Mittelspannungsnetz „Bau und Betrieb von Übergabestationen zur Versorgung von Kunden aus dem Mittelspannungsnetz“ (VDN; Ausgabe 2003) sowie die zugehörigen „Checklisten für Abnahme, Inbetriebnahme und Dokumentation“. Sie wurde völlig neu gestaltet und im logischen Aufbau übersichtlicher gegliedert.

Diese TAB Mittelspannung 2008 sowie die spezifischen Ergänzungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH können als Bestandteil der Netzanschluss- und ggf. Anschlussnutzungsverträge für Anschlussnehmer/Anschlussnutzer genutzt werden.

Im Anhang der „BDEW Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ enthält Vordrucke für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten einer Kundenanlage von der Planung des Netzanschlusses bis zu dessen Inbetriebsetzung und bis zur Inbetriebnahme der Kundenanlage.

Erforderliche Daten zum Anschluss von Erzeugungsanlagen sind der technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu entnehmen.

## Inhaltsverzeichnis

TAB Mittelspannung 2008 .....	I
Stuttgart Netze Betrieb GmbH .....	I
<b>Vorwort</b> .....	<b>II</b>
<b>1 Geltungsbereich</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Begriffsdefinitionen</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Grundsätze</b> .....	<b>7</b>
3.1 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen .....	7
3.2 Inbetriebnahme .....	9
<b>4 Netzanschluss</b> .....	<b>10</b>
4.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes .....	10
4.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel .....	10
4.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt .....	10
4.4 Netzurückwirkungen .....	11
4.4.1 Allgemeines .....	11
4.4.2 Schnelle Spannungsänderungen .....	11
4.4.3 Flicker .....	11
4.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische .....	12
4.4.5 Spannungsunsymmetrien .....	13
4.4.6 Kommutierungseinbrüche .....	13
4.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung .....	13
4.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes .....	14
4.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen .....	14
<b>5 Übergabestation</b> .....	<b>14</b>
5.1 Baulicher Teil .....	14
5.1.1 Allgemeines .....	14
5.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung .....	15
5.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder .....	17
5.2 Elektrischer Teil .....	18
5.2.1 Allgemeines .....	18
5.2.2 Isolation .....	18
5.2.3 Kurzschlussfestigkeit .....	18
5.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen .....	19
5.2.5 Überspannungsableiter .....	19
5.2.6 Schaltanlagen .....	19
5.2.6.1 Schaltung und Aufbau .....	19

---

**TAB Mittelspannung 2008**

5.2.6.2	Ausführung .....	19
5.2.6.3	Kennzeichnung und Beschriftung .....	21
5.2.7	Betriebsmittel .....	21
5.2.7.1	Schaltgeräte .....	21
5.2.7.2	Verriegelungen .....	22
5.2.7.3	Transformatoren .....	23
5.2.8	Sternpunktbehandlung .....	23
5.2.9	Sekundärtechnik .....	23
5.2.9.1	Fernsteuerung .....	23
5.2.9.2	Hilfsenergieversorgung .....	24
5.2.9.3	Schutzeinrichtungen .....	24
5.2.10	Erdungsanlage .....	26
5.3	Hinweisschilder und Zubehör .....	27
5.3.1	Hinweisschilder .....	27
5.3.2	Zubehör .....	27
<b>6</b>	<b>Abrechnungsmessung .....</b>	<b>28</b>
6.1	Allgemeines .....	28
6.1.1	Zählerschränke .....	29
6.2	Wandler .....	29
6.2.1	Mittelspannung .....	29
6.2.2	Niederspannung .....	30
6.3	Aufbau der Messung .....	31
6.3.1	Mittelspannung .....	31
6.3.2	Niederspannung .....	31
6.4	Vergleichsmessung .....	32
6.5	Datenfernübertragung .....	32
<b>7</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>32</b>
7.1	Allgemeines .....	32
7.2	Zugang .....	33
7.3	Schaltanweisungsberechtigung und Schalthandlungen .....	34
7.4	Instandhaltung .....	34
7.5	Betrieb bei Störungen .....	34
7.6	Blindleistungskompensation (ohne Erzeugungsanlage) .....	35
<b>8</b>	<b>Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage .....</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>Erzeugungsanlagen .....</b>	<b>36</b>
<b>Anlagen .....</b>		<b>37</b>
Anlage A	Literaturverzeichnis .....	37
Anlage B	Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen .....	41
Anlage C	Vordrucke .....	45
Anlage D	Aufbau Prüfklemmleiste .....	46

---

TAB Mittelspannung 2008

D 1	Klemmleistenbezeichnung .....	46
D 2	Klemmenbezeichnung .....	47
D 3	Klemmentyp .....	48
D 4	Klemmleiste .....	48
D 4.1	Wandlerklemmleiste .....	48
D 4.2	Hilfsspannungsversorgung.....	49
D 4.3	Signal- und Steuerklemmleiste.....	50

## 1 Zielsetzung

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 der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu errichten und anzuschließen.

Der Anschlussnehmer muss den ordnungsgemäßen Betrieb im Sinne von DIN VDE 0105 – 100 /8/ und den technischen Zustand seiner Übergabestation nach den einschlägigen Richtlinien, Normen und Instandhaltungsanforderungen gewährleisten. Der Anschlussnehmer kann auch Dritte mit der Betriebsführung der Übergabestation beauftragen.

Jede Kundenanlage wird über **eine** Übergabestation an das Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH angeschlossen. Abweichungen von dieser Regelung sind gesondert mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH 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 Mittelspannungsnetzes,
- › Einbeziehung in das Fernsteuer-/Fernwirkkonzept des vorgelagerten Mittelspannungsnetzes,
- › Betriebsmittel mit zu erwartenden Netzurückwirkungen,
- › Störlichtbogensicherheit der Schaltanlage in Verbindung mit dem Stationsraum,
- › Messeinrichtungen nach den technischen Mindestanforderungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH,
- › Eigentumsverhältnisse, ggf. aktueller Grundbuchauszug,
- › Trasse der Stuttgart Netze Betrieb GmbH auf Privatgrund.

## 1 Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB Mittelspannung 2008) gelten für den Anschluss und den Betrieb von elektrischen Anlagen, die an das Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH angeschlossen sind oder angeschlossen werden.

Die TAB Mittelspannung 2008 gelten zusätzlich für elektrische Anlagen, die wesentlich erweitert oder verändert werden. Für den bestehenden Teil der Kundenanlage gibt es seitens der TAB Mittelspannung 2008 keine

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Anpassungspflicht, sofern die sichere und störungsfreie Stromversorgung gewährleistet ist. Für Erzeugungsanlagen sind die Anforderungen der BDEW MSR 2008 /57/ zu berücksichtigen.

Die TAB Mittelspannung 2008 legen insbesondere die Handlungspflichten der Stuttgart Netze Betrieb GmbH, des Errichters, Planers sowie des Anschlussnehmers/Anschlussnutzers fest.

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

Die TAB Mittelspannung 2008 Version 1.2 der Stuttgart Netze Betrieb GmbH tritt am 1. Februar 2014 in Kraft. Alle vorherigen Ausgaben sind mit dem Erscheinen dieser Version ungültig.

Für in Planung oder in Bau befindliche Anlagen gilt eine Übergangsfrist von einem halben Jahr. Während dieser Zeit kann die bisher geltende TAB Mittelspannung 2008, Version 1.1 vom 1. Juli 2009, der Stuttgart Netze Betrieb GmbH noch angewendet werden. Für Erzeugungsanlagen am MS-Netz nach BDEW MSR 2008 gilt keine Übergangsfrist. Die technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zur BDEW MSR 2008 wurde am 1. September 2013 veröffentlicht.

Fragen, die bei der Anwendung der TAB Mittelspannung 2008 auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

In der TAB Mittelspannung 2008 werden Übergabestationen beschrieben, die sich im Wesentlichen zusammensetzen aus:

- > dem baulichen Teil,
- > der Mittelspannungs-Schaltanlage,
- > den Transformatoren,
- > der Niederspannungs-Verteilung,
- > den Schutz- und Steuereinrichtungen,
- > den Messeinrichtungen und
- > dem Zubehör.

## 2 Begriffsdefinitionen

Anlagenbetreiber

Im Sinne dieser Richtlinie der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der Kundenanlage wahrnimmt.

Anlagenerrichter

Errichter einer elektrischen Anlage im Sinne der TAB ist sowohl derjenige, der eine elektrische Anlage errichtet, erweitert, ändert oder un-



	terhält, als auch derjenige, der sie zwar nicht errichtet, erweitert, geändert oder unterhalten hat, jedoch die durchgeführten Arbeiten als Sachverständiger überprüft hat und die Verantwortung für deren ordnungsgemäße Ausführung übernimmt.
Anlagenverantwortlicher	Eine vom Unternehmer beauftragte natürliche oder juristische Person, welche die Anlagenbetreiberverantwortung für die elektrischen Anlagen wahrnimmt.
Anmeldeleistung	Die Anmeldeleistung ist die im Netzanschlussvertrag vereinbarte am Netzanschluss dauerhaft vorzuhaltende Wirkleistung in kW.
Anschlussnehmer	Anschlussnehmer ist jedermann in dessen Auftrag ein Grundstück oder ein Gebäude an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen wird, oder im Übrigen jeder Eigentümer oder Erbbauberechtigte eines Grundstücks oder Gebäudes, dass an das Netz der allgemeinen Versorgung angeschlossen ist.
Anschlussnutzer	Anschlussnutzer ist jeder Letztverbraucher, der im Rahmen eines Anschlussnutzungsverhältnisses einen Anschluss an das Netz der allgemeinen Versorgung zur Entnahme von Elektrizität nutzt.
Arbeitsverantwortlicher	Eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen.
Bemessungsspannung $U_r$	Spannung eines Gerätes oder einer Einrichtung, für die das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Bemessungsstrom $I_r$	Strom eines Gerätes oder einer Einrichtung, für den das Gerät oder die Einrichtung durch eine Norm oder vom Hersteller zum dauerhaften Betrieb ausgelegt ist.
Betrieb	Der Betrieb umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst das Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten (DIN VDE 0105-100 /8/).
Betriebsspannung $U_b$	Spannungen bei Normalbetrieb zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes. In dieser Richtlinie der Effektivwert (10-min-Mittelwert) der verketteten Spannung.
Betriebsstrom	Betriebsstrom (eines Stromkreises) ist der Strom, den der Stromkreis in ungestörtem Betrieb führen soll. Der Betriebsstrom (eines Stromkreises) wird üblicherweise mit $I_b$ bezeichnet (DIN VDE 0100-200).
Blindleistung Q	Sie ist in der Regel das Produkt aus Scheinleistung und Sinus des Phasenverschiebungswinkels $\varphi$ zwischen den Grundschwingungen der Leiter-Sternpunkt-Spannung U und des Stromes I.
Eigentumsgrenze	Die Eigentumsgrenze ist die Schnittstelle zwischen dem Netz der allgemeinen Versorgung und der Kundenanlage.
Erdungsschalter	Mechanisches Schaltgerät zum Erden von elektrischen Betriebsmitteln, das Strömen unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurz-

---

**TAB Mittelspannung 2008**

	schluss, während einer festgelegten Zeit standhält, unter normalen Betriebsbedingungen aber keinen Strom zu führen braucht.
Erzeugungsanlage	Anlage, in der sich ein oder mehrere Erzeugungseinheiten elektrischer Energie befinden und alle zum Betrieb erforderlichen elektrischen Einrichtungen.
Fehlerklärungszeit	Dauer zwischen dem Beginn des Netzfehlers und der Fehlerbeseitigung.
Flicker	Spannungsschwankungen, die über die Wirkungskette elektrische Lampe–Auge–Gehirn den subjektiven Eindruck von Schwankungen der Leuchtdichte (der beleuchteten Objekte) hervorrufen.
Fundamenterder	Teil eines Bauwerkes mit leitenden Eigenschaften, das in Beton eingebettet ist, welcher mit Erde großflächig in leitendem Kontakt steht. (DIN VDE 0101-2 Kapitel 3.4.34/7/)
Inbetriebnahme	Inbetriebnahme ist der Übergang von der Bauphase in die Betriebsphase mit erstmaligem Unterspannungssetzen. Nach der Inbetriebnahme beginnt die wirtschaftliche Nutzung der neu eingebauten Betriebsmittel.
Inbetriebsetzung	Alle Maßnahmen nach der Montage und vor der Funktionsprüfung. Hierzu gehören z. B. die Aufschaltung von Versorgungs- und Hilfsspannungen, Prüfung aller Teilwerke und Funktionseinheiten, Aufdecken und Beseitigung von Montage- und Verdrahtungsfehler sowie Parametrierung von Geräten.
Inbetriebnahme-Auftrag	Mitteilung des Anlagenerrichters an die Stuttgart Netze Betrieb GmbH über die ausgeführte Installation der Übergabestation unter Einhaltung der geltenden Vorschriften oder behördlichen Verfügungen, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den zurzeit gültigen DIN-, DIN-VDE-Normen, der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 sowie den Technischen Anschlussbedingungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH. Die Ergebnisse der erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren.
Kundenanlage	Eine Kundenanlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter der Übergabestelle mit Ausnahme der Messeinrichtung und dient der Versorgung der Anschlussnutzer.
Kurzschlussleistung $S_k''$	Für die Berechnung der Kurzschlussfestigkeit gemäß /17/ maßgebende Anfangs-Kurzschlusswechselstromleistung. $S_k'' = \sqrt{3} * U_n * I_k''$
Kurzschlussstrom $I_k''$	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß DIN EN 60909-0 (VDE 0102) /17/.
Kurzschlussstrom $\hat{I}_k$	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom gemäß /17/.
Leistungsfaktor $\lambda$	Verhältnis des Betrages der Wirkleistung P zur Scheinleistung S: $\lambda = \frac{ P }{S}$ Dabei bezieht $\lambda$ sich genauso wie P und S auf die Effektivwerte jeweils

---

**TAB Mittelspannung 2008**

	der gesamten Wechselgröße, also auf die Summe ihrer Grundschiwung und aller Oberschwingungen.
Messeinrichtung	Messeinrichtungen sind Zähler, Zusatzeinrichtungen, Messwandler sowie Kommunikationseinrichtungen und Steuergeräte.
Messstelle	Die Messstelle ist die Gesamtheit aller zusammenarbeitenden Messeinrichtungen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und datentechnischen Verbindungen untereinander.
Messstellenbetrieb, Messstellenbetreiber	Mit Messstellenbetrieb, also Einbau, Betrieb und Wartung aller Komponenten von Messeinrichtungen, wird das Tätigkeitsfeld des Messstellenbetreibers umschrieben.
Messwert	Ein Messwert ist ein mit geeichter Messeinrichtung ermittelter Wert wie Zählerstand, Energiemenge oder Lastgang. Messwerte können als Primär- und Sekundärmesswerte vorliegen. Messwerte werden immer mit Zusatzdaten übertragen.
Mittelspannungsnetz	Im Sinne dieser Richtlinie ein Netz mit einer Nennspannung > 1 kV bis < 60 kV.
Nennspannung $U_n$	Spannung, durch die ein Netz oder eine Anlage bezeichnet oder identifiziert wird.
Netzanschlusspunkt	Der Netzanschlusspunkt stellt die Verbindung des Netzanschlusses mit dem Netz der allgemeinen Versorgung dar.
Netzurückwirkungen	Netzurückwirkungen sind Rückwirkungen in Verteilungsnetzen, die durch Verbrauchsgeräte mit oder ohne elektronische Steuerungen verursacht werden und unter Umständen die Versorgung anderer Stromkunden stören können. Solche Rückwirkungen können Oberschwingungen und Spannungsschwankungen sein.
Oberflächenerder	Erder, der in geringer Tiefe im Allgemeinen bis etwa 1 m verlegt ist. Er kann z. B. aus Band, Rundmaterial oder Seil bestehen und als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als eine Kombination dieser Arten ausgeführt sein. (DIN VDE 0101-2 Kapitel 3.4.32 /7/)
Oberschwingung (Harmonische)	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist.
Potentialsteuererder	Leiter, der durch Form und Anordnung mehr zur Potentialsteuerung als zum Erreichen eines bestimmten Ausbreitungswiderstands verwendet wird. (DIN VDE 0101-2 Kapitel 3.4.35 /7/)
Randschaltgerät	Trennstelle, die den VE-Bereich bzw. den VE-Niederspannungsbereich begrenzt.
Schaltanweisungsberechtigung	Die Berechtigung um Schalthandlungen innerhalb eines festgelegten Netzbereiches anzuordnen. Sie wird schriftlich erteilt.
Scheinleistung S	Produkt der Effektivwerte aus Betriebsspannung, Strom und dem Faktor $\sqrt{3}$ .
Schutzeinrichtung	Einrichtung, die ein oder mehrere Schutzrelais sowie - soweit erforderlich - Logikbausteine enthält, um eine oder mehrere vorgegebene

	Schutzfunktionen auszuführen.
	<i>Anmerkung: Eine Schutzeinrichtung ist Teil eines Schutzsystems.</i>
Spannungsänderung $\Delta U_{\max}$	<p><u>Langsame Spannungsänderung:</u> Eine Erhöhung oder Abnahme der Spannung, üblicherweise aufgrund von Änderungen der Gesamtlast in einem Netz oder in einem Teil des Netzes.</p> <p><u>Schnelle Spannungsänderung:</u> Eine einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinander folgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer.</p> <p>Bei Angabe einer relativen Spannungsänderung wird die Spannungsänderung der verketteten Spannung auf die <math>\rightarrow</math> Spannung, Betriebsspannung des Netzes bezogen:</p> $\Delta u = \frac{\Delta U_{\max}}{U_b}$ <p>Bei der Anschlussprüfung wird anstelle der Betriebsspannung die vereinbarte Versorgungsspannung <math>U_c</math> zugrunde gelegt.</p>
Tiefenerder	In den Erdboden getriebener, aus einem Metallstab bestehender Erder. (DIN VDE 0101-2 Kapitel 3.4.7/7/)
Übergabestation	Umspann- oder Schaltstation im Eigentum vom Kunden.
vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$	Die vereinbarte Versorgungsspannung ist im Normalfall gleich der Nennspannung $U_n$ des Netzes. Falls zwischen dem Netzbetreiber und dem Kunden eine Spannung an dem Übergabepunkt vereinbart wird, die von der Nennspannung abweicht, so ist dies die vereinbarte Versorgungsspannung $U_c$ .
Verfügungserlaubnis VE	Das Zurverfügungstellen eines durch Trennstellen begrenzten Anlagenteils in einem genau definierten Schaltzustand. Die Randschaltgeräte dürfen nicht betätigt werden.
Verknüpfungspunkt	Der Kundenanlage am nächsten gelegene Stelle im Netz der allgemeinen Versorgung, an der weitere Kundenanlagen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. In der Regel ist er gleich dem Netzanschlusspunkt. Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung bei der Beurteilung von Netzurückwirkungen.
Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$	In dieser Richtlinie ist der Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ , der Cosinus des Phasenwinkels zwischen den Grundschwingungen einer Leiter-Sternpunkt-Spannung und eines Stromes.
Versorgungsunterbrechung	Ein Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 1 % der vereinbarten Versorgungsspannung $U_c$ beträgt.
Wandler Messwandler, Strom- und Spannungswandler, Wandlerfaktor	Bei höheren Strömen und Spannungen werden Wandler verwendet; im Niederspannungsnetz nur Stromwandler, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und Spannungswandler. Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen

	Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der Wandlerfaktor aus.
Zähler	Ein Zähler ist ein Messgerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Messeinrichtungen für die Ermittlung und Anzeige einer oder mehrerer Messwerte eingesetzt wird. Für die Energieabrechnung verwendete Zähler müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.
Zwischenharmonische	Sinusförmige Schwingung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz (50 Hz) ist. Zwischenharmonische können auch im Frequenzbereich zwischen 0 Hz und 50 Hz auftreten.

## 3 Grundsätze

### 3.1 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Das Anmeldeverfahren und die Erstellung des Netzanschlusses untergliedern sich in folgende Teilabschnitte:

- › Anmeldung,
- › Grobplanung, Prüfung, Projektierung, Netzanschlussvertrag,
- › Errichtung und Abnahme der kundeneigenen Station,
- › Herstellung des Netzanschlusses und
- › Inbetriebnahme.

Vom Anschlussnehmer ist der Anschluss von elektrischen Anlagen an das Mittelspannungsnetz bzw. Änderungen am Netzanschluss oder den elektrischen Anlagen rechtzeitig, gemäß der bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH üblichen Verfahren, anzumelden. Dies betrifft:

- › neue Anlagen (Bezugs- und/oder Erzeugungsanlagen),
- › zu erweiternde Anlagen (z. B. wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte Leistung überschritten wird) bzw. zu ändernde Anlagen,
- › vorübergehend versorgte Anlagen, z. B. Baustromstationen, und
- › Stilllegungen.

Sie gilt weiterhin für Inbetriebnahme bzw. Wiederinbetriebnahme sowie nach Trennung oder Zusammenlegung von Kundenanlagen. Mit der Errichtung dürfen nur Elektro-Fachfirmen beauftragt werden.

Damit die Stuttgart Netze Betrieb GmbH den Netzanschluss leistungsgerecht auslegen, sowie die Art der Messeinrichtungen festlegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, liefert der Anschlussnehmer zusammen mit der Anmeldung die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Kundenanlagen (Anmeldung zum Netzanschluss (Strom)):

---

**TAB Mittelspannung 2008**

- > Angaben zum Netzanschluss,
- > Anschlussnehmer,
- > Grundstückseigentümer,
- > Anlagenerrichter/Elektro-Fachbetrieb,
- > Anlagenart (Neuanschluss, Netzanschlussänderung, Stilllegung, vorübergehend versorgte Anlagen),
- > die örtliche Lage des zu versorgenden Grundstücks (Plan im Maßstab 1:500) mit Vorschlägen zu möglichen Stationsstandorten,
- > Anmeldeleistung und
- > Netzurückwirkungen (Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen).

Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH legt, unter Wahrung der berechtigten Interessen des Anschlussnehmers, die Art des Netzanschlusses fest. Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH und der Anschlussnehmer vereinbaren gemeinsam:

- > den Standort der Übergabestation und die Leitungstrasse der Stuttgart Netze Betrieb GmbH,
- > den Aufbau der Mittelspannungs-Schaltanlage,
- > die notwendigen Netzschutzeinrichtungen für die Einspeise-, Übergabe- und Abgangsschaltfelder,
- > eine erforderliche Fernsteuerung/Fernüberwachung und Umschaltautomatiken,
- > die Anordnung der Messeinrichtung,
- > die Bereitstellung einer Telekommunikations-/Datenleitung oder Leerrohr zum Anschlusspunkt-Linientechnik (APL) bzw. zur Telefonanlage
- > die Eigentumsgrenze und Schaltberechtigung (wird im Netzanschlussvertrag festgelegt) und
- > den Liefer- und Leistungsumfang des Anschlussnehmers und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH. Der Anschlussnehmer ist u. a. für sämtliche behördlichen Genehmigungen und Anzeigen zuständig.

Spätestens 6 Wochen vor Baubeginn stellt der Anschlussnehmer der Stuttgart Netze Betrieb GmbH folgende Unterlagen möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher (Papier-) Ausfertigung zur Verfügung:

- > Maßstäblichen Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- > Übersichtsschaltplan der gesamten Mittelspannungsanlage einschließlich Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn vorhanden, Daten der Hilfsenergiequelle); die technischen Kennwerte sind anzugeben.
- > Zeichnungen aller Mittelspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).

---

**TAB Mittelspannung 2008**

- › Anordnung der Messeinrichtung mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung (Im Netzgebiet Landeshauptstadt Stuttgart mit Anbaufeld für Signalkabel).
- › Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1:50, der elektrischen Betriebsräume für die Mittelspannungs-Schaltanlage und Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen müssen auch die Trassenführung der Leitungen und der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- › Nachweise zur Erfüllung der technischen Anforderungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH gemäß dieser Richtlinie.

Eine mit dem (Sicht-) Vermerk der Stuttgart Netze Betrieb GmbH versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Die erteilte Freigabe gilt nur, wenn der Bau der Anlage innerhalb von 12 Monaten begonnen und die Anlage innerhalb von 18 Monaten nach erteilter Freigabe in Betrieb genommen wird. Bei späteren Ausführungsterminen ist erneut die Freigabe einzuholen. Eintragungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH sind bei der Ausführung vom Errichter der Anlage zu berücksichtigen. Mit den Bau- und Montagearbeiten der kundeneigenen Umspannstation darf erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der Stuttgart Netze Betrieb GmbH versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH der unterschriebene Netzanschlussvertrag vorliegt.

Im Anschluss daran teilt die Stuttgart Netze Betrieb GmbH dem Anschlussnehmer zeitnah den Inbetriebnahme-Termin für den Netzanschluss mit.

### **3.2 Inbetriebnahme**

Spätestens zwei Wochen vor der Inbetriebnahme des Netzanschlusses sind der Stuttgart Netze Betrieb GmbH nachfolgende Unterlagen und eine Übersicht zu Ansprechpartnern des Anschlussnehmers für die Organisation und Durchführung von Schalthandlungen zu übergeben:

- › Errichterbescheinigung nach §5 BGV A3,
- › aktualisierte Projektunterlagen (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der Stuttgart Netze Betrieb GmbH),
- › Stuttgart Netze Betrieb Erklärung D [Erklärung für Anschlussnehmer am Mittelspannungsnetz, die eine eigene Übergabestation betreiben] ,
- › Stuttgart Netze Betrieb Inbetriebnahme-Auftrag,
- › Erdungsprotokoll,
- › Prüfprotokoll für Übergabeschutz bei Einsatz von Leistungsschalter/Leistungtrennschalter als Übergabeschalter und
- › Liste Ansprechpartner und Schaltberechtigte.
- › Weitere notwendige Unterlagen zu Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz entnehmen Sie der technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

Ohne unterschriebenen Inbetriebnahme-Auftrag erfolgt keine Inbetriebnahme!

Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH behält sich eine Sichtkontrolle vor. Werden bei der Inbetriebnahme Mängel festgestellt, so kann die Stuttgart Netze Betrieb GmbH die Inbetriebnahme des Netzanschlusses bis zur Mängelbeseitigung aussetzen. Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH übernimmt mit der Inbetriebnahme ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die Betriebssicherheit der kundeneigenen Anlage.

Als Voraussetzung für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses müssen ein gefahrloser Zugang und die Verschlussbarkeit gem. Kapitel 3.1.2 der elektrischen Betriebsräume gegeben sowie ein ordnungsgemäßer Fluchtweg gewährleistet sein.

Die Inbetriebnahme des Netzanschlusses erfolgt durch die Stuttgart Netze Betrieb GmbH bis zur Eigentums-  
grenze.

## 4 Netzanschluss

### 4.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Kundenanlagen sind an einem geeigneten Punkt im Netz, dem Netzanschlusspunkt, anzuschließen. Anhand der unter Kapitel 3.1 aufgeführten Unterlagen ermittelt die Stuttgart Netze Betrieb GmbH den geeigneten Netzanschlusspunkt, der auch unter Berücksichtigung der Kundenanlage einen sicheren Netzbetrieb gewährleistet. Entscheidend für eine Netzanschlussbeurteilung ist stets das Verhalten der Kundenanlage an dem Netzanschlusspunkt sowie im Netz der allgemeinen Versorgung.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeit unter dem Gesichtspunkt der Netzurückwirkungen erfolgt anhand der Impedanz des Netzes am Netzanschlusspunkt (Kurzschlussleistung, Resonanzen), der Anschlussleistung sowie der Art und Betriebsweise der Kundenanlage.

### 4.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

Der Betrieb der Kundenanlagen verursacht eine höhere Belastung von Leitungen, Transformatoren und anderen Betriebsmitteln des Netzes. Daher ist eine Überprüfung der Belastungsfähigkeit der Netzbetriebsmittel im Hinblick auf die angeschlossenen Kundenanlagen nach den einschlägigen Bemessungsvorschriften durch die Stuttgart Netze Betrieb GmbH erforderlich.

### 4.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Entsprechend DIN EN 50160 /10/ muss die Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt als 10-Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes jedes Wochenintervalls zu 95 % innerhalb der Toleranz  $U_c \pm 10 \%$  liegen. Die Betriebsfrequenz schwankt in der Regel um wenige mHz. In der DIN EN 50160 /10/ sind weitere Merkmale der Spannung und der Frequenz angegeben, die es einzuhalten gilt.



## 4.4 Netzurückwirkungen

### 4.4.1 Allgemeines

Die elektrischen Einrichtungen der Kundenanlage sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen im Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß dauerhaft begrenzt werden. Treten trotzdem störende Rückwirkungen auf das Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH auf, so hat der Anschlussnehmer/Anschlussnutzer in seiner Anlage Maßnahmen zu treffen, die mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen sind. Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH ist berechtigt, die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen. Bei Erfordernis behält sich die Stuttgart Netze Betrieb GmbH Messungen zu Netzurückwirkungen in der Kundenanlage vor.

Für den Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen des Kunden mit dem Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH gelten die BDEW MSR 2008 /57/ und die technischen Richtlinien Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

Die nachstehend aufgeführten Netzurückwirkungs-Grenzwerte sind aus den Richtwerten des Dokumentes „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ /58/ abgeleitet.

### 4.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

Starke oder häufig wiederkehrende Laständerungen, z. B. hervorgerufen durch das Einschalten großer Motoren, durch Schweißanlagen oder Lichtbogenöfen, führen zu Spannungsänderungen, deren Störeinwirkung abhängig ist von ihrer Häufigkeit und Amplitude. Einzelne schnelle Spannungsänderungen dürfen am Verknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz folgenden Wert nicht überschreiten:

$$\Delta u_{\max} \leq 2 \% \text{ (bezogen auf } U_n \text{)}$$

Dieser Grenzwert darf zudem nicht häufiger als einmal in 3 Minuten auftreten.

Gegenmaßnahmen sind z. B. die Verwendung von Motoren mit höherer Anlaufreaktanz, Änderungen der Taktfolge, Verwendung von Sanftanlaufeinrichtungen und gegenseitige Verriegelungen zwischen mehreren Geräten oder deren gestaffelte Anläufe, dynamische Blindstromkompensationsanlagen oder der Anschluss an Netzpunkte mit höherer Kurzschlussleistung.

### 4.4.3 Flicker

Mit Flicker wird ein Phänomen bezeichnet, das durch Spannungsschwankungen gekennzeichnet ist, deren Frequenz und Amplitude eine derartige Höhe besitzen, dass die von dieser Spannung gespeisten Lampen störende Helligkeitsschwankungen aufweisen.

Die zulässigen Flickerstärken, die eine Kundenanlage im Mittelspannungsnetz maximal bewirken darf, betragen für die

- > Langzeit-Flickerstärke: Plt i = 0,5
- > Kurzzeit-Flickerstärke: Pst i = 0,8

#### 4.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Oberschwingungserzeuger sind vor allem Betriebsmittel der Leistungselektronik (Stromrichter, Netzteile für elektronische Geräte, Beleuchtungssteller) sowie Entladungslampen. Diese Geräte prägen dem Netz Oberschwingungsströme ein, die an den vorgeschalteten Netzimpedanzen Oberschwingungsspannungen hervorrufen. Diese Oberschwingungsspannungen sind an den Anschlusspunkten aller am Netz betriebenen Geräte vorhanden und dürfen bestimmte Werte nicht überschreiten.

Um störende Rückwirkungen durch die Summenwirkung der Oberschwingungseinspeisungen in den öffentlichen Netzen zu vermeiden, werden von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH – abhängig vom Leistungsbezug der Kundenanlage – Obergrenzen für die Einspeisung von Oberschwingungsströmen vorgegeben, die sich an den Richtwerten der Richtlinie „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ /58/ orientieren.

Für die wichtigsten stromrichtertypischen Ordnungszahlen  $v$  gelten folgende auf den Strom  $I_A$  bezogenen Oberschwingungsströme  $I_v$ , die von der gesamten Kundenanlage maximal in das Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH eingespeist werden dürfen:

$$\frac{I_v}{I_A} \leq \frac{p_v}{1000} \cdot \sqrt{\frac{S_{kV}}{S_A}} \quad 1$$

$I_A$	Strom der gesamten Kundenanlage ( $I_A = S_A / (\sqrt{3} \cdot U_c)$ )	
$S_{kV}$	Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt	
$S_A$	Anschlussleistung der Kundenanlage	
$p_v$	Proportionalitätsfaktor für ausgewählte Oberschwingungen	

$v$	3	5	7	11	13	17	19	> 19
$p_v$	6	15	10	5	4	2	1,5	1

Tabelle: Proportionalitätsfaktor  $p_v$  in Abhängigkeit der Harmonischen  $v$

Die in das Netz eingespeisten Oberschwingungsströme lassen sich z. B. durch höherpulsige Stromrichterschaltungen, zeitliche Verriegelung verschiedener Oberschwingungserzeuger gegeneinander und/oder durch Filter herabsetzen. Derartige Maßnahmen – insbesondere der Einbau von Filterkreisen – müssen in Absprache mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH erfolgen.

Besonders beachtet werden müssen Zwischenkreis- und Direktumrichter, da diese nicht nur Harmonische, sondern auch Zwischenharmonische erzeugen. Fallen diese Frequenzen mit der Steuerfrequenz der von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH verwendeten Tonfrequenz-Rundsteuerung zusammen, sind die in Kapitel 4.4.7 aufgeführten Grenzwerte zu beachten.

<sup>1</sup> Besondere Situationen, wie z. B. die Berücksichtigung von Resonanzen, sollten einer speziellen Untersuchung zugeführt werden.

#### 4.4.5 Spannungsunsymmetrien

Spannungsunsymmetrien werden durch Einphasenlasten oder unsymmetrische Dreiphasenlasten hervorgerufen. Solche unsymmetrischen Lasten sind z. B. Induktionsöfen, Lichtbogenöfen oder Schweißmaschinen.

Als Gegenmaßnahme kommt neben einer symmetrischen Verteilung der Einphasenlasten auf die drei Außenleiter des Drehstromnetzes der Einbau von Symmetrierungseinrichtungen in Frage.

Die Kundenanlage darf einen resultierenden Unsymmetriegrad von

$$k_{U,i} = 0,7 \%$$

nicht übersteigen, wobei zeitlich über 10 Minuten zu mitteln ist.

#### 4.4.6 Kommutierungseinbrüche

Die relative Tiefe von Kommutierungseinbrüchen  $d_{\text{kom}}$  durch netzgeführte Umrichter darf am Verknüpfungspunkt im ungünstigsten Betriebszustand den Wert von

$$d_{\text{kom}} = 5 \%$$

nicht überschreiten ( $d_{\text{kom}} = \Delta U_{\text{kom}} / \hat{U}_c$  mit  $\hat{U}_c$  = Scheitelwert der vereinbarten Versorgungsspannung  $U_c$ ).

#### 4.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Betreibt die Stuttgart Netze Betrieb GmbH eine Rundsteueranlage, so kann sie Maßnahmen zur Vermeidung einer unzulässigen Beeinträchtigung der Rundsteuerung durch Betriebsmittel der Kundenanlage verlangen.

Unzweckmäßig ausgelegte Filterkreise können einen übermäßig hohen Anteil der Tonfrequenzenergie von Rundsteueranlagen absaugen. Darauf ist bei der Auslegung und Abstimmung der Filterkreise Rücksicht zu nehmen /60/.

Der Betrieb der Kundenanlage darf zu einer Reduzierung des Tonfrequenz-Pegels  $U_f$  im Mittelspannungsnetz von maximal 2 %  $U_f$  führen. Die Kundenanlage darf zudem nicht mehr als 0,1 %  $U_c$  bei der verwendeten Tonfrequenz und nicht mehr als 0,3 %  $U_c$  bei Frequenzen einspeisen, die einen Abstand von  $\pm 100$  Hz zur verwendeten Tonfrequenz haben.

Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so hat er selbst dafür zu sorgen, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird /60/.

Tonfrequenzen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH

ehemaliges BW-Gebiet -	183,33 Hertz
ehemaliges EVS-Gebiet -	175,00 Hertz bzw. 283,33 Hertz
ehemaliges TWS-Gebiet -	410,00 Hertz

Das Versorgungsgebiet, in dem die jeweilige Tonfrequenz eingesetzt wird, ist bei den Netzkundenbetreuern im jeweiligen Netzgebiet zu erfragen.

Seit dem Jahr 2000 erfolgt bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH die Umstellung von Tonfrequenz auf Funkrundsteuerung. Bitte informieren Sie sich bei den für Sie zuständigen Netzkundenbetreuer bei Planung und Bau von Kompensationsanlagen nach dem Stand der Umrüstung von Ton-Rundsteuerempfänger auf Funkrundsteuerempfänger- Steuerung.

#### **4.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes**

Betreibt der Anschlussnehmer/Anschlussnutzer eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung seines Netzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (z. B. Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vermieden werden.

Das Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH darf vom Anschlussnehmer/Anschlussnutzer nur mit Genehmigung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

#### **4.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen**

Sind Verbrauchseinrichtungen des Anschlussnehmer/Anschlussnutzer gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, sind vom Anschlussnehmer/Anschlussnutzer geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen. Einzelheiten für den Anschluss und den Betrieb sind in der VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“ /59/ enthalten.

## **5 Übergabestation**

### **5.1 Baulicher Teil**

#### **5.1.1 Allgemeines**

Zur Einführung der Anschlussleitungen in die Kundenanlage und - soweit erforderlich - zur Installation weiterer Betriebsmittel der Übergabestation stellt der Anschlussnehmer der Stuttgart Netze Betrieb GmbH auf seinem Grundstück geeignete Flächen und/oder Räume, auf Verlangen im Rahmen einer Grunddienstbarkeit, unentgeltlich zur Verfügung. Soweit von der Installation der erforderlichen Betriebsmittel das Eigentum Dritter betroffen ist, weist der Anschlussnehmer vor der Installation schriftlich deren Zustimmung nach.

Die Auslegung des baulichen Teils der Übergabestation unter Berücksichtigung eventueller Erweiterungen veranlasst der Anschlussnehmer im Einvernehmen mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

Die Schaltanlagen- und Transformatorräume sind als "abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" entsprechend DIN VDE 0101 /7/ zu planen, zu errichten und entsprechend DIN VDE 0105-100 /8/ zu betreiben.

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Fabrikfertige Stationen sind gemäß DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) /25/ zu errichten, Werte nach IAC AB 16 kA/1s im 20-kV-Netz und IAC AB 20 kA/1s im 10-kV-Netz; Gehäuseklasse entsprechend der größten Bemessungsleistung der Station. Mast- und Turmstationen werden im Netzgebiet der Stuttgart Netze Betrieb GmbH nicht als Übergabestation zu gelassen.

Übergabestationen, die in ein vorhandenes Gebäude integriert werden, sollten ebenerdig an Außenwänden erstellt werden. Zudem muss das Gebäude der Übergabestation den zu erwartenden Überdruck infolge eines Lichtbogenfehlers standhalten können. Durch den Anlagenerrichter ist ein diesbezüglicher Nachweis zu erbringen.

Die Anordnung einer Station unter Rückstauniveau ist zu vermeiden.

Im Übrigen sind die Vorgaben der „Verordnung über elektrische Betriebsräume“, Baden-Württemberg –EltVO- zu berücksichtigen.

Bei geschlossenen Mittel- und Großgaragen ist die Übergabestation außerhalb der als baurechtlich, nach Garagenverordnung -GaVO-, ausgewiesenen Garagenfläche zu errichten. Anlagenteile >1kV und Leitungen >1kV sind grundsätzlich immer außerhalb dieser ausgewiesenen Fläche zu errichten beziehungsweise zu verlegen.

### **5.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung**

Die folgenden Ausführungen gelten für alle Stationsbautypen, soweit diese auf die gewählte Stationsart anwendbar sind. Zusätzliche Hinweise können dem FNN-Hinweis „Netzstationen; Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb“ /55/ entnommen werden.

Es sind korrosionsbeständige bzw. korrosionsgeschützte Bauteile zu verwenden.

#### **Zugang und Türen**

Türen müssen nach außen aufschlagen und sind, sofern sie sich nicht innerhalb eines Gebäudes befinden, mit einem Türfeststeller auszurüsten. Türen müssen so beschaffen sein, dass sie von außen nur mit Schlüssel geöffnet werden können (z. B. feststehender Knauf), Personen aber die Anlage ohne Benutzung eines Schlüssels verlassen können (Antipanikfunktion).

An den Türen der Mittelspannungsanlagen- und Transformatorräume sind Warnschilder D-W008 (Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung) mit Zusatzschildern D-S002 („Hochspannung, Lebensgefahr“) nach DIN 4844-2 /38/ anzubringen. Der Zugang zum Niederspannungsraum ist mit dem Warnschild D-W008 zu kennzeichnen.

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen. Sämtliche Türen im Verlauf des Stationszuganges sind mit Schlössern für zwei Schließzylinder auszurüsten. Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH stellt für jedes Schloss einen Schließzylinder mit ihrer Schließung zur Verfügung. Für den Fall, dass der Einbau solcher Schlösser nicht möglich ist, muss mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH eine gleichwertige Lösung vereinbart werden. Der Zugang muss jederzeit, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung, möglich sein, z. B. bei elektrisch betätigten Toren über eine mechanische Notbetätigung oder Schlupftür.

#### **Fenster**

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Die Räume der Übergabestation sind aus Sicherheitsgründen fensterlos auszuführen.

**Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung**

Eine ausreichende Be- und Entlüftung sowie eine notwendige Druckentlastung müssen vorgesehen werden. Die in DIN VDE 0101 /7/ angegebenen Werte für die Klimabeanspruchung (Innenraumklima) sind einzuhalten. Wenn nichts anderes vereinbart wird, sind folgende Klimaklassen einzuhalten:

Die tiefste Umgebungstemperatur beträgt  $-5\text{ °C}$  (Klasse „Minus 5 Innenraum“).

Der Mittelwert der relativen Luftfeuchte überschreitet in einem Zeitraum von 24 h nicht den Wert 70 % (Klasse „Luftfeuchte 70 %“).

Die Bildung von Schweißwasser wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Heizung und Lüftung) vermieden.

Die Belüftung der Transformatorräume ist für die zu erwartende Verlustwärme der Summe der Transformatoren auszulegen. Die Zu- und Abluftöffnungen sind unmittelbar ins Freie zu führen. An allen Be- und Entlüftungen ist der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser und Fremdkörpern und die Stochersicherheit entsprechend dem Schutzgrad von mindestens IP 23-DH nach DIN EN 60529 /15/ sowie der Insektenschutz zu gewährleisten.

Die Druckentlastungsöffnungen werden so gestaltet, dass bei einem Störlichtbogen in der Schaltanlage keine über die Bemessung des Baukörpers hinausgehende Druckbeanspruchung auftritt. Der Passantenschutz ist zu gewährleisten.

**Fußböden**

Wenn Mittelspannungs-Schaltanlagen auf Zwischenböden gestellt werden, ist die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper dauerhaft und stabil zu verbinden. Eine Zwischenbodenhöhe von min. 800 mm darf nicht unterschritten werden um die Mindestbiegeradien der Kabel einzuhalten.

Die Zwischenbodenplatten müssen mindestens der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 (schwer entflammable Baustoffe) /36/ entsprechen. Sie müssen bei Druckbeanspruchung infolge von Störlichtbögen liegen bleiben (verschraubt) und dürfen den Bedienenden nicht gefährden. In Mittelspannungs-Schaltanlagenräumen ist die Verwendung von Gitterrosten nicht zulässig.

**Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen**

Bei der Bauplanung werden die Schallemissionen der Transformatoren (Luft- und Körperschall) berücksichtigt. Die Grenzwerte nach TA Lärm /76/ sind einzuhalten.

Bei flüssigkeitsgefüllten Transformatoren muss die im Fehlerfall austretende Isolierflüssigkeit aufgefangen werden. Die Auffangwannen werden nach DIN VDE 0101 /7/ und nach dem Wasserhaushaltsgesetz /64/ bzw. den zugehörigen Anlagenverordnungen /73/ der jeweiligen Bundesländer ausgeführt.

**Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Der Bereich der Kabeltrassen darf nicht überbaut werden, und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein /68/. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabel jederzeit zugänglich sein.

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Zur Einführung der Netzanschlusskabel in das Gebäude sind bauseitig Wanddurchlässe in ausreichender Zahl nach Angabe der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorzusehen. Gegebenenfalls sind spezielle Konstruktionen der Kabeleinführungen einzusetzen. Ebenso ist die Ausführung von Kabelkanälen, -schutzrohren, -pritschen und -kellern, die Netzanschlusskabel aufnehmen sollen, mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen, wobei u. a. auf die Biegeradien der Kabel zu achten ist. Es ist die kürzeste Kabelverbindung von der Einführung bis zur Mittelspannungs-Schaltanlage zu realisieren.

Die Kundenkabel und andere Leitungen sind in der Übergabestation kreuzungsfrei zu den Netzanschlusskabeln der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu verlegen.

Rohre und Leitungen, die nicht für den Betrieb der Übergabestation benötigt werden, dürfen durch diese Übergabestation nicht hindurchgeführt werden.

**Beleuchtung, Steckdosen**

Vom Errichter sind Schutzkontakt-Steckdosen mit 230 V, 50 Hz und 16 A zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher zu installieren.

In begehbaren Stationsräumen einer Übergabestation sind Beleuchtung und Steckdosen mit getrennten Stromkreisen erforderlich. Die Beleuchtung ist so anzubringen, dass die Lampen gefahrlos ausgewechselt werden können und eine ausreichende Lichtstärke vorhanden ist.

**Fundamenterder**

In Gebäuden, in denen Mittelspannungs-Schaltanlagen errichtet werden, sind Fundamenterder vorzusehen, wobei eine Anschlussfahne in der Übergabestation herausgeführt sein muss. Hierzu wird auf DIN 18014 /37/ verwiesen. Weiteres zum Thema Erdungsanlage ist in Kapitel 5.2.10 aufgeführt.

**5.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder**

Die Anforderungen des Umweltschutzes und des Schutzes der Bevölkerung vor unzulässigen elektrischen und magnetischen Feldern durch den Betrieb elektrischer Niederfrequenzanlagen mit einer Nennspannung ab 1000 Volt sind in der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV / Stand 21.08.2013) /74/ geregelt. Für die Einhaltung der dort beschriebenen Festlegungen ist der Betreiber verantwortlich. So muss u. a. der Betreiber die Errichtung oder wesentliche Änderung einer Anlage der zuständigen Behörde rechtzeitig vor Inbetriebnahme anzeigen.

Mit in Kraft treten der novellierten Verordnung zum 22.08.2013 obliegt dem Betreiber u. a. zusätzlich die Pflicht zur Minimierung elektrischer und magnetischer Felder. Diesbezüglich von der NetzeBW durchgeführte Minimierungsmaßnahmen dürfen hinsichtlich ihrer Wirkung durch Maßnahmen Dritter (z. B. Anschlussnehmer, Betreiber von Fremdnetzen, etc.) nicht verschlechtert werden.

Die bestimmungsgemäße Konformität mit den Grenzwerten sowie die Maßnahmen bzgl. Minimierung müssen durch anerkannte Verfahren (Rechnung oder Messung) nachgewiesen und dargelegt werden.

Hinsichtlich der Umsetzung der Verordnung sind die jeweils aktuellen länderspezifischen Durchführungshinweise (Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder / Stand 15.-17. März 2004) /75/ zu berücksichtigen.

Anforderungen bzgl. zulässiger Expositionen im beruflichen Umfeld regelt die berufsgenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschrift BGV B11 mit zugehöriger Regel BGR B11. Elektrische Anlagen der NetzeBW müssen grundsätzlich dem Expositionsbereich 1 nach BGV B11 /80/, BGR B11 genügen.

## **5.2 Elektrischer Teil**

### **5.2.1 Allgemeines**

Im Netzgebiet der Stuttgart Netze Betrieb GmbH werden 10-, 20- und 30-kV-Netze betrieben. Die jeweilige Spannungsebene, der Bemessungskurzzeitstrom und die Art der Sternpunktbehandlung sind bei den Netzkundenbetreuern im jeweiligen Netzgebiet zu erfahren. Ferner werden dem Anschlussnehmer nach Anfrage zur Dimensionierung der anschlussnehmereigenen Schutzeinrichtungen und für Netzurückwirkungsbetrachtungen folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- › Anfangskurzschlusswechselstrom aus dem Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH am Netzanschlusspunkt.
- › Fehlerklärungszeit des Hauptschutzes aus dem Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH am Netzanschlusspunkt.

Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen im Netzgebiet der Stuttgart Netze Betrieb GmbH sind in Anlage B dargestellt.

### **5.2.2 Isolation**

Übergabestationen sind entsprechend den höheren Werten der Tabelle 1 nach DIN VDE 0101 /7/ zu isolieren.

### **5.2.3 Kurzschlussfestigkeit**

Alle mittelspannungsseitigen Betriebsmittel müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Beanspruchungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten können. Vom Anschlussnehmer ist der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit für die gesamte Übergabestation zu erbringen.

Nachfolgende IAC Klassifikationen für mittelspannungsseitige Betriebsmittel sind im Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH einzuhalten:

- › IAC AB 16 kA/1s im 20-kV-Netz und
- › IAC AB 20 kA/1s im 10-kV-Netz.

Wird durch den Betrieb der Kundenanlage der Kurzschlussstrom im Mittelspannungsnetz über dessen Bemessungswert hinaus erhöht, so sind zwischen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und Anschlussnehmer geeignete Maßnahmen, wie die Begrenzung des Kurzschlussstromes aus der Kundenanlage (z. B. durch den Einsatz von  $I_S$ -Begrenzern), zu vereinbaren.



### 5.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Die Schaltanlagen müssen so errichtet werden, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Hierbei müssen die Forderungen der DIN VDE 0101 /7/ sowie der DIN EN 62271-200 /24/ erfüllt werden.

Als Parameter sind die Klassifizierungen IAC A FL 16/20 kA/1s (allg. bei Wandaufstellung) und IAC A FRL 16/20 kA/1s (bei freier Aufstellung im Raum) im 20-kV-Netz/10-kV-Netz Stand der Technik.

### 5.2.5 Überspannungsableiter

Art und Umfang der netzseitigen Überspannungsschutzeinrichtungen werden durch die Stuttgart Netze Betrieb GmbH festgelegt. Kommen Überspannungsableiter zum Einsatz, ist dies bei der Dimensionierung der Schaltanlage zu berücksichtigen (beispielsweise Kabelanschlussraumtiefe).

### 5.2.6 Schaltanlagen

#### 5.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie den Netzverhältnissen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH am Netzanschlusspunkt und sind abzustimmen. Es sind die im Anlage B aufgeführten Übersichtsschaltpläne für die Stuttgart Netze Betrieb GmbH verbindlich.

Die Mittelspannungsschaltanlage des Anschlussnehmers hat der geltenden Bestimmung DIN EN 62271-200 (DIN VDE 0671 Teil 200) /24/ zu entsprechen.

Bei mehr als einem Abgangsfeld auf der Oberspannungsseite ist ein Übergabeschalter vorzusehen. Der Übergabeschalter ist als Leistungstrennschalter oder Leistungsschalter mit Sekundär-Schutzeinrichtung auszuführen.

In jedem Schaltfeld muss ein gefahrloses Erden und Kurzschließen möglich sein. Die Einspeisefelder sind mit einschaltfesten Erdungsschaltern auszurüsten; in den Abgangsfeldern werden Erdungsschalter empfohlen. Erdungsfestpunkte sind so anzuordnen, dass die Befestigung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Hilfe einer Erdungsstange ungehindert möglich ist.

In niederohmig geerdeten Netzteilen gilt zusätzlich, dass die Messwandler in Speiserichtung gesehen hinter dem Übergabeschutz anzuordnen sind. Bei einer mittelspannungsseitigen Messung ist dann das Übergabeschaltfeld mit einer Lastschalter-Sicherungskombination oder mit einem Leistungstrennschalter/Leistungsschalter und Schutzrelais zu bestücken.

#### 5.2.6.2 Ausführung

Im Hinblick auf den Betrieb und den Personenschutz sind bei der Ausführung der Schaltanlagen u. a. folgende Punkte in Abstimmung mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu gewährleisten:

- › Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit,
- › Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung,

---

**TAB Mittelspannung 2008**

- > Verriegelungen,
- > Möglichkeit zur Anbringung von Kurzschlussanzeigern und Summenstromanzeigern bei Anlagen in Netzen mit niederohmiger Sternpunktterdung und
- > Möglichkeit der Messung des Summenstromes im Erdschlussfall, gegebenenfalls durch Einbau von Kabelumbauwandlern.

Die jeweiligen Systeme zur Kurzschluss- und Erdschlusserfassung sind durch den Anschlussnehmer beizustellen und einzubauen. Die Einstellwerte sind bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu erfragen.

Die Bedienungs- und Montagegänge für die Schaltanlagen werden unter Beachtung der Fluchtwege nach DIN VDE 0101 /7/ bemessen. Geöffnete Türen der Schaltfelder sowie ggf. von Fernwirk-, Zähler- und Batterieschränken dürfen den Fluchtweg nicht beeinträchtigen.

Werden für die Bedienung und den Betrieb der Schaltanlage spezielle Hilfsmittel erforderlich (z. B. Rollwagen zum Herausziehen des Leistungsschalters), werden diese vom Anschlussnehmer bereitgestellt (siehe auch Kapitel 3.3).

Für die im Schaltanweisungsbereich der Stuttgart Netze Betrieb GmbH stehenden Felder müssen Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen getroffen werden können.

Bei **luftisolierten Schaltanlagen** sind die einzelnen Schaltfelder durch Zwischenwände konstruktiv zu trennen.

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein.

Die Felder sind so zu errichten, dass isolierende Schutzplatten bei geschlossener Schaltfeldtür in Führungsschienen zwischen den geöffneten Schaltkontakten der Trenn- und Lasttrennschalter über die volle Feldbreite eingeschoben werden können. Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für die Anlagenbauform geltenden Bestimmungen DIN EN 62271-200 /24/ bzw. DIN VDE 0681 /34/ entsprechen.

Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten sind gemäß DIN EN 62271-200 /24/ zu errichten. Darüber hinaus gelten folgende Bedingungen:

- > Der Berührungsschutz darf auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.
- > Befinden sich die Schaltgeräte in Außen-/ Wartungsstellung, ist mindestens der Schutzgrad IP 2X (z. B. mit Hilfe von isolierenden Schutzplatten) einzuhalten.
- > Messwandler der Stuttgart Netze Betrieb GmbH müssen im feststehenden Schaltfeldteil eingebaut werden. Entsprechende Erdungsfestpunkte sind vor und nach den Messwandlern einzubauen (siehe Anlage B).

Bei **gasisolierten Schaltanlagen** ist neben der DIN EN 62271-200 /24/ auch FNN-Hinweis "Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für die sekundäre Verteilungsebene bis 36 kV; Empfehlungen für Projektierung, Bau und Betrieb" /54/ oder die VDEW-Empfehlung "Betriebliche Anforderungen an gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen" /56/ zu beachten.

Unter anderem müssen folgende grundlegende Kriterien eingehalten werden:

- › Alle betriebsmäßigen Prüfungen und Messungen an der Schaltanlage und an den Kabeln müssen ohne Demontage von Anlagen- und Kabelsteckteilen durchführbar sein. Gegebenenfalls müssen Prüfadapter vorhanden sein.
- › HH-Sicherungen müssen so gekapselt sein, dass sie auch unter ungünstigen Umweltbedingungen (Verschmutzungen und hohe Luftfeuchtigkeit) ein den übrigen Teilen der gasisolierten Schaltanlage angemessenes Betriebsverhalten aufweisen.
- › An der hermetischen Kapselung der Schaltanlage dürfen Schilder nicht unmittelbar angeschraubt werden.
- › Durch das Aufstellen der Schaltanlage darf die Wirksamkeit der Druckentlastung nicht beeinträchtigt werden. Die Angaben der Schaltanlagenhersteller (z. B. Abstand zu Wänden, Decken, Leitblechen) müssen beachtet werden.

Der in Schaltanlagen notwendige Einbau von Kurzschlussanzeigern, kapazitiven Spannungsanzeigesystemen oder Systemen zur Erdschlusserfassung wird mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abgestimmt. Alle netzbetreiberseitigen Leitungsfelder sind mit Kurzschlussanzeigern, und zusätzlich in gelöschten Netzen mit Systemen zur Erdschlusserfassung, auszustatten. Es sind Spannungsprüfsysteme gemäß DIN EN 61243-5 /21/ einzusetzen.

### **5.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung**

In den Mittelspannungs-Schaltanlagen des Anschlussnehmers sind die Leiter ebenso zu kennzeichnen wie im Anlagenteil der Stuttgart Netze Betrieb GmbH. Im Übrigen wird auf DIN EN 60446 /14/ verwiesen. Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Dies betrifft auch evtl. vorhandene Kabelböden oder Kabelkeller. Feldbeschriftungen müssen sowohl bei geschlossener als auch bei geöffneter Feldtür gut erkennbar sein.

Die Bezeichnungen der Einspeisefelder werden durch die Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorgegeben. Bei Freileitungsabgängen sind die Bezeichnungen auch unterhalb der Leitung an der Außenseite der Station anzubringen.

Die Eigentumsgrenze- und die Grenze der Schaltanweisungsberechtigung zwischen Kundenanlage und Anlage der Stuttgart Netze Betrieb GmbH sind in dem in der Übergabestation angebrachten Übersichtsschaltbild zu kennzeichnen. Die Schalterstellung und die Bewegungsrichtung der Handantriebe der Schaltgeräte müssen eindeutig erkennbar und gleichartig sein. Die Betätigungssymbolik soll nach DIN 43455 /42/ dargestellt werden.

Erdungsschalter sowie deren Antriebsöffnungen und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

### **5.2.7 Betriebsmittel**

#### **5.2.7.1 Schaltgeräte**

Die Schaltgeräte in den Einspeiseschaltfeldern und gegebenenfalls im Übergabeschaltfeld müssen vor Ort zu betätigen sein. Eine Abstimmung über eine eventuelle Fernsteuerung dieser Felder muss rechtzeitig mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH herbeigeführt werden.

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Werden in den nachfolgenden Abgangsschaltfeldern Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen verwendet, so sind die Sicherungen von der Netzseite aus gesehen hinter dem Lasttrennschalter anzuordnen. Die Lasttrennschalter müssen Mehrzweck-Lastschalter im Sinne der DIN EN 62271-103 /13/ sein. Es ist eine dreipolige Freiauslösung, die durch die Schlagstiftbetätigung eine allpolige Ausschaltung des Lasttrennschalters beim Ansprechen einer Sicherung bewirkt, einzusetzen. Der Ausschaltkraftspeicher muss beim Einschalten zwangsweise gespannt werden. Die Bedienhebel für Lasttrenn- und Erdungsschalter sind unverwechselbar auszuführen.

Bei Einsatz einer Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination sind die Forderungen der DIN EN 62271-105 /23/ zu erfüllen.

Erdungsschalter müssen ein ausreichendes Kurzschlusseinschaltvermögen haben.

Bei der Bemessung der Schalteinrichtungen sind Kurzschlussströme sowohl aus dem Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH als auch aus Erzeugungsanlagen zu berücksichtigen.

Ab einer Transformator-Bemessungsleistung größer 1 MVA nach Bild 1 und Bild 2 in Anlage B oder einem ausgelagerten Kundenmittelspannungsnetzes/Unterstation, ist ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter als Übergabeschalter erforderlich.

Es müssen getrennte Stellungsanzeigen für Lasttrennschalter oder Leistungsschalter und Erdungsschalter vorhanden sein um eine Fehlbedienung auszuschließen. Der Schaltzustand aller Schaltgeräte muss eindeutig und unverwechselbar erkennbar sein. Die Schalterstellungsanzeige muss einheitlich als Balkenanzeige ausgeführt sein.

Wird ein Leistungsschalter zum Schutz eingesetzt, so ist der Betreiber/Eigentümer für die Einhaltung der Schaltfähigkeit entsprechend des Schaltvermögens verantwortlich. Wird ein Leistungsschalter eingesetzt, der für weniger als 20 Kurzschlussausschaltungen ausgelegt ist, verpflichtet die Stuttgart Netze Betrieb GmbH den Betreiber/Eigentümer der Anlage, jederzeit den Nachweis über die Anzahl der Kurzschlussauslösungen zu erbringen und sicherzustellen, dass nach der Anzahl der Schutzauslösung, für die der Schalter ausgelegt ist, keine Zuschaltung erfolgt.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein. Leistungsschalter, besonders in den Einspeisefeldern, müssen bei Bedarf der Stuttgart Netze Betrieb GmbH in der Lage sein, einen automatischen Wiedereinschaltzyklus (AWE) zu schalten.

### **5.2.7.2 Verriegelungen**

Gegenseitige Verriegelungen von Schaltgeräten sind entsprechend der VDE-Normen (Normenreihe VDE 0670/0671) auszuführen. Anlagenspezifische Verriegelungen sind entsprechend zu berücksichtigen. Die Verriegelung muss sowohl bei Fernsteuerung der Anlage als auch bei einer Bedienung vor Ort wirksam sein.

Die Steuerung der Schaltgeräte der Mittelspannungs-Übergabestation ist grundsätzlich so zu gestalten, dass auch bei Ausfall von Verriegelungs- und Steuerungskomponenten eine Betätigung der Schaltgeräte gemäß DIN VDE 0105 /8/ sichergestellt ist (insbesondere Schutz gegen Störlichtbogen).

### 5.2.7.3 Transformatoren

Transformatoren müssen DIN EN 60076 /30/ entsprechen und nach folgenden DIN-Normen ausgewählt werden:

- › Ölgefüllte Verteilungstransformatoren DIN EN 50464-1 /40/ und
- › Trockentransformatoren DIN EN 60076-11 /41/.

Die Transformatoren sind entsprechend ihres spezifischen Einsatzortes (z. B. Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Gewässerschutz) auszuwählen. Die einschlägigen Festlegungen (z.B. DIN VDE 0100-718 /6/) sind hierbei zu berücksichtigen. Die Gefahrstoffverordnung /69/, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) /73/, die Chemikalien-Verbotsverordnung /70/, die TA Lärm /76/ und regionale Bauvorschriften sind zu beachten.

Die vereinbarte Versorgungsspannung und die Übersetzungsverhältnisse sind bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu erfragen. Zur besseren Anpassung an die vorhandene Betriebsspannung sollen Transformatoren mit Anzapfungen, die von außen umzustellen sind, eingesetzt werden.

In den Mittelspannungsnetzen, für die eine Umstellung der Versorgungsspannung vorgesehen ist, sind Transformatoren einzusetzen, die von der bisherigen auf die neue Spannung von außen umgeschaltet werden können.

### 5.2.8 Sternpunktbehandlung

Maßnahmen, die sich aus der Behandlung des Sternpunktes ergeben, sind mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen (z. B. Schutzeinrichtungen).

### 5.2.9 Sekundärtechnik

Die Einrichtungen der Sekundärtechnik werden in geschlossenen Räumen untergebracht, die mindestens den Anforderungen der DIN VDE 0101 /7/ entsprechen.

Der Platz für Einrichtungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH, die für den Anschluss der Kundenanlage erforderlich sind (z. B. Sekundärtechnik), wird vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

#### 5.2.9.1 Fernsteuerung

Für den sicheren Netzbetrieb ist die Kundenanlage auf Anforderung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH in die Fernsteuerung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH einzubeziehen. Ein Beispiel hierfür ist die Steuerung des Leistungsschalters, insbesondere die Ausschaltung des Schalters bei kritischen Netzzuständen – („Fern-Aus“). Auf der Grundlage der geltenden Fernsteuerkonzepte der Stuttgart Netze Betrieb GmbH sind vom Anschlussnehmer die für die Betriebsführung notwendigen Daten und Informationen (zur Verarbeitung in der Leittechnik der Stuttgart Netze Betrieb GmbH) bereitzustellen.

Kundenanlagen mit Fernsteuerung verfügen über Fern-/ Ort-Umschalter, die bei einer Ortsteuerung die Fernsteuerbefehle unterbinden.

### 5.2.9.2 Hilfsenergieversorgung

Die Kundenanlage muss über eine Eigenbedarfsversorgung verfügen. Wenn die Funktion der Schutzeinrichtungen oder die Auslösung der Schaltgeräte eine Hilfsspannung erfordert, muss zudem eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergieversorgung (z. B. Batterie, Kondensator, Wandlerstrom) vorhanden sein. Im Falle einer Fernsteuerung ist diese ebenfalls mit einer netzunabhängigen Hilfsenergie zu realisieren.

Wenn eine Hilfsenergieversorgung über eine längere Dauer erforderlich ist, ist deren Kapazität so zu bemessen, dass die Kundenanlage bei fehlender Netzspannung mit allen Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen mindestens acht Stunden lang betrieben werden kann. Die Gleichspannungskreise sind erdfrei zu betreiben und auf Erdschluss zu überwachen. Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH werden vom Anschlussnehmer zur Verfügung gestellt.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie in bestimmten Zeitabständen nachzuweisen und in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

### 5.2.9.3 Schutzeinrichtungen

Um zu vermeiden, dass Fehler in der Kundenanlage zu Störungen im Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH führen, sind in der Übergabestation Schutzeinrichtungen vorzusehen, die das fehlerhafte Netz oder die gesamte Übergabestation automatisch abschalten. Die Schutzeinrichtung muss so ausgewählt und eingestellt sein, dass sie selektiv zu den übrigen Abschaltvorrichtungen im Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH wirkt.

Der Anlagenbetreiber ist für den zuverlässigen Schutz seiner Anlagen selbst verantwortlich (Eigenschutz, z. B. Schutz bei Kurzschluss, Erdschluss, Überlast, Schutz gegen elektrischen Schlag usw.). Hierzu hat der Anlagenbetreiber Schutzeinrichtungen in angemessenem Umfang zu installieren.

Schutzeinrichtungen, die an Wandler in der Spannungsebene des Netzanschlusses angeschlossen werden, müssen der DIN EN 60255 (DIN VDE 0435) /49/ und der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /62/ genügen.

Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH gibt vor, ob und welche Schutzeinrichtungen plombiert oder auf andere Weise gegen Veränderung geschützt werden können.

### HH-Sicherung

Der Bemessungsstrom der HH-Sicherungen ist entsprechend DIN VDE 0670 Teil 402 /31/ sowie DIN EN 62271-105 /23/ zu wählen. Mit Rücksicht auf die Selektivität zum vorgelagerten Schutz werden von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH die maximal zulässigen Bemessungsströme oder Kennlinienbereiche angegeben. Sicherungen müssen leicht und gefahrlos ausgetauscht werden können.

Aus Gründen der Selektivität zum vorgelagerten Netzschutz ist der Nennstrom der HH-Sicherungen so zu wählen, dass im Kurzschlussfall (auch an den unterspannungsseitigen Klemmen des Transformators) eine Auslösezeit  $< 0,1$  s eingehalten wird. Die anstehende Kurzschlussleistung am Verknüpfungspunkt kann bei den für Sie zuständigen Netzkundenbetreuern der Stuttgart Netze Betrieb GmbH nachgefragt werden.

In den Netzen mit niederohmiger Sternpunktterdung ist immer auch die einpolige Kurzschlussleistung zu berücksichtigen.

---

## TAB Mittelspannung 2008

Wenn die Auslösezeit nicht eingehalten werden kann, muss ein Leistungsschalter oder Leistungstrennschalter mit Schutzrelais eingesetzt werden.

### **Einspeise- und Übergabeschaltfelder**

Alle Bedien- und Anzeigeelemente der Schutzeinrichtungen müssen frontseitig zugänglich, bedienbar und ablesbar sein.

Wird eine Sekundär-Schutzeinrichtung notwendig, ist bei reinen Bezugsanlagen ein unabhängiger Überstromzeit-schutz (UMZ-Schutz) bzgl. der Kurzschlusschutzfunktion einzusetzen. Es können auch höherwertige Schutzprinzipien (z.B. gerichteter UMZ-Schutz oder Distanzschutz) eingesetzt werden. Bei Anlagen mit Erzeugungseinheiten ist ein gerichteter UMZ-Schutz bzgl. der Kurzschlusschutzfunktion einzusetzen. Es können auch höherwertige Schutzprinzipien (z.B. Distanzschutz) eingesetzt werden. Die Kurzschlusschutzfunktion besitzt eine phasenselektive Anregung in allen drei Phasen. Die Schutzeinrichtung speichert alle Einstellungen in einem nichtflüchtigen Speicher.

Eine Erdschlussrichtungserfassung ist einzusetzen, wenn der Anschlussnehmer eigene Mittelspannungskabel-/Freileitungen außerhalb der Übergabestation betreibt.

Die Stuttgart Netze Betrieb gibt die Anrege- und Verzögerungszeiteinstellungen, die selektiv zum Netz der Stuttgart Netze Betrieb wirken, vor. Diese sind vom Kunden einzuhalten. Weitere Auslösestufen sind vom Kunden vorzusehen.

Strom- und Spannungswandler sind vom Netz der Stuttgart Netze Betrieb gesehen hinter dem Übergabeschalter auf der Kundenseite einzubauen. Der Spannungswandler ist in der Hauptschutzzone des Stromwandlers einzubauen. Der Einbau eines Spannungswandlers auf der Seite des Netzes der Stuttgart Netze Betrieb ist nicht erlaubt. Im Einspeise- und Übergabeschaltfeld wird manuell wieder zugeschaltet. In diesem Zusammenhang kann bei Anlagen mit Erzeugungseinheiten das FNN Lastenheft Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz ( $U_{0\rightarrow}$  &  $U<$  - Schutz) Anwendung finden.

### **Abgangsschaltfelder**

Bei eingesetzter rückwärtiger Verriegelung sind die Abgangsschaltfelder mit einem unverzögert wirkenden Kurzschlusschutz freizuschalten (Auslösung dreipolig). Für Abgangsschaltfelder zu den nachgeschalteten elektrischen Anlagen des Kunden muss ein selektiver Kurzschlusschutz vorgesehen werden.

### **Platzbedarf**

Der Platzbedarf für Schutz- und Hilfseinrichtungen ist vom Kunden in ausreichendem Maße zu berücksichtigen. Zu den Hilfseinrichtungen zählen Batterieanlagen, Fernwirkgeräte u. ä. Der Anbringungsort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen (zur Betauung führende Temperaturwechsel) sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

### **Prüfklemmenleiste**

Art und Aufbau der Prüfklemmleiste ist der Anlage D zu entnehmen. Andere Ausführungsformen der Prüfklemmleiste sind vorab mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen.

### Parallelschaltung von Transformatoren

Sofern mehrere Transformatoren parallel geschaltet werden, muss das Ausschalten des Mittelspannungsschalters durch eine Mitnahmeschaltung das Öffnen des zugeordneten Niederspannungs-Leistungsschalters zur Folge haben. Dieser darf sich bei ausgeschaltetem Mittelspannungsschalter auch kurzzeitig nicht einschalten lassen (tippicher).

### Schutzprüfung

Die Funktionalität der Schutzsysteme ist durch den Anlagenbetreiber vor der Inbetriebnahme zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfung sind zu dokumentieren und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorzulegen. Ein Prüfprotokoll für den Übergabeschutz ist in Anhang D7 der „BDEW Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ dargestellt. Zyklische Prüfungen an den Schutzsystemen sind entsprechend der Technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme /62/ durchzuführen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorzulegen.

Die einzuhaltenden Toleranzen in der Zeitmessung betragen  $-20/+70$ ms, in der Messung des Schutzkriteriums  $\pm 5\%$  und im Rückfallverhältnis  $\geq 0,9$ .

### 5.2.10 Erdungsanlage

Die für die elektrische Bemessung der Erdungsanlagen in Mittelspannungsnetzen zugrunde zu legenden Erdfehlerströme sind bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu erfragen.

Die Werte der Erdungsimpedanz der Hochspannungs-Erdungsanlage werden von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorgegeben.

Durch den Errichter der Stationserdungsanlage ist die elektrische Wirksamkeit der Erdungsanlage bereits vor dem Anschluss an das Erdungssystem der Stuttgart Netze Betrieb GmbH messtechnisch nachzuweisen (siehe Anhang D6 Erdungsprotokoll der „BDEW Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz“).

Können in den Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV unzulässige Berührungsspannungen nicht ausgeschlossen werden, sind Ersatzmaßnahmen gemäß DIN VDE 0101 /7/ anzuwenden (z. B. Potenzialsteuerung, Trennung der Erdungsanlagen).

Bedingungen für den Anschluss von Anlagen mit Nennspannungen bis 1 kV an gemeinsame oder getrennte Erdungsanlagen sind DIN VDE 0101 /7/ und DIN VDE 0141 /27/ sowie DIN VDE 0100-442 /2/ zu entnehmen. Berührbare, nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Metallteile von elektrischen Betriebsmitteln (Körper), die Teil des elektrischen Netzes sind, müssen geerdet werden. Metallteile, die nicht zu elektrischen Betriebsmitteln gehören, sind zu erden, wenn an diesen im Fehlerfall, z. B. durch Störlichtbögen, Gefährdungsspannungen auftreten können. Dazu gehören z. B.:

- › metallene Leitern, Türzargen, Lüftungsgitter,
- › metallene Flansche von Durchführungen und
- › metallene Schaltgerüste und Schutzgitter.



---

**TAB Mittelspannung 2008**

Alle Erder sind innerhalb der Station an der Erdungssammelleitung lösbar anzuschließen. Die einzelnen Anschlüsse sind zu beschriften.

Erdungsfestpunkte müssen entsprechend der maximal auftretenden Kurzschlussströme im Verteilungsnetz bemessen sein und dürfen nicht als Schraubverbindung benutzt werden.

Transformatoren müssen ober- und unterspannungsseitig geerdet werden können.

Die eingesetzten typgeprüften Erdungsgarnituren entsprechen DIN EN 61230 /22/.

Für Mess- und Prüfzwecke müssen künstliche Erder (z. B. Oberflächen- oder Tiefenerder) von der zu erdenden Anlage abtrennbar sein. In der Nähe der Trennstelle ist der zum Erder führende Erdungsleiter so auszuführen, dass er problemlos mit einer Erdungsprüfzange umfasst werden kann. Die Zuleitung zum Erder (Erdungsleiter) darf in ihrem Verlauf keinen weiteren Kontakt mit geerdeten Teilen bekommen (außer an der Haupterdungsschiene).

### **5.3 Hinweisschilder und Zubehör**

#### **5.3.1 Hinweisschilder**

Folgende Hinweisschilder und Aushänge sind in der Übergabestation vorzuhalten:

- › Sicherheitsschilder und Verbotsschilder gemäß DIN 4844 /38/
  - › „Nicht schalten / Es wird gearbeitet“
  - › „Geerdet und Kurzgeschlossen“
  - › Im Bedarfsfall: „Vorsicht Rückspannung“
- › Aushänge
  - › Im Bedarfsfall: Merkblätter der Berufsgenossenschaft (z. B. „Erste Hilfe bei Unfällen durch den elektrischen Strom“ und „Brandschutz“)
  - › Gebotsschild „5 Sicherheitsregeln“
  - › Übersichtsschaltplan der Mittelspannungsanlage mit Angabe der Betriebs- und Bemessungsspannung sowie der Eigentumsgrenze/ Grenze der Schaltanweisungsberechtigung

#### **5.3.2 Zubehör**

Folgendes Zubehör ist in der Übergabestation vorzuhalten:

- › Antriebshebel für die Schaltgeräte,
- › Schaltstange gemäß DIN VDE 0681 Teil 2 /34/,
- › Typgeprüfte Erdungs- und Kurzschließvorrichtung für Kugelfestpunkte mit Erdungsstange gemäß DIN EN 61230 /22/,
- › Isolierende Schutzplatten entsprechend DIN VDE 0681 Teil 8 /34/,

---

## TAB Mittelspannung 2008

- › Für die Schaltanlage zugelassener Spannungsprüfer gemäß DIN VDE 0681 Teil 4,
- › Anzeigegeräte für kapazitive Messpunkte gemäß DIN VDE 0682 Teil 415,
- › Sicherungszange gemäß DIN VDE 0681 Teil 3,
- › Hilfsmittel zum Lösen von Fußbodenplatten (z. B. Plattenheber),
- › Leistungsschalterwagen beim Einsatz ausfahrbarer Leistungsschalter,
- › Schaltfeldtür-Schlüssel,
- › Wandhalter für die vorgenannten Zubehörteile,
- › Technische Dokumentation der eingebauten Betriebsmittel.

Von der Nennspannung der Schaltanlage abweichende Betriebsspannungen sind, insbesondere für Spannungsprüfer und Anzeigegeräte zu beachten.

Die wiederkehrende Prüfung des Zubehörs nach BGV A3 (VBG4) /79/ erfolgt in Verantwortung des Kunden.

Je nach Größe und Ausführung der Übergabestation können die Hinweisschilder und Zubehör mehrfach sowie weiteres Zubehör erforderlich sein bzw. entfallen.

## 6 Abrechnungsmessung

### 6.1 Allgemeines

Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen erfolgen nach der VDE Anwendungsregel VDE-AR-N 4400 Messwesen Strom (Metering Code) /61/ sowie den technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH. Zum Einbau und Betrieb der Messeinrichtungen erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung zwischen Anschlussnehmer und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH bzw. dem Messstellenbetreiber. Entsprechend des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) sind im geschäftlichen Verkehr nur zugelassene und geeichte Zähler und Wandler einzusetzen. Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch die Beauftragten der Stuttgart Netze Betrieb GmbH oder des Messstellenbetreibers angebracht oder entfernt. Sie dürfen durch Dritte nicht geöffnet werden. Alle ungemessenen Anlagenteile müssen eine Möglichkeit zur Plombierung nach der VDEW-Richtlinie „Anforderungen an Plombenverschlüsse M.38/97“ besitzen. Es ist darauf zu achten, dass die Plombierung mit vorgefertigten Plombendrähten, mit einer Länge von ca. 150 mm, möglich ist.

Die technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen sind im Internet veröffentlicht.

Bei Errichtung und Anschluss von Erzeugungsanlagen (EZA) an das Mittelspannungsnetz, sind die Richtlinien zum Einspeisemanagement, sowie die Vorgaben zum Entkupplungsschutz anzuwenden. Die Dokumente stehen auf der Internetseite der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zur Verfügung.

### 6.1.1 Zählerschränke

Zum Einbau der Mess-, Steuer- sowie der Kommunikationseinrichtungen ist vom Anschlussnehmer in der Übergabestation ein Zählerschrank nach DIN 43870 Teil 2, Punkt 2, 3 und 4.1 /44/ vorzusehen.

Von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH spezifizierte Schränke verschiedener Hersteller, können über den Fachhandel bezogen werden.

Zählerschränke in Mittelspannungsanlagen sind als „Vollkunststoff-Schränke“ oder „geerdete Metallschränke“ auszuführen (VDE 0101, Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV). Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm<sup>2</sup> Cu oder vergleichbar).

Für Messeinrichtungen ist in begehbaren Stationen die Einbauhöhe von 1,10 - 1,80 m, vom Fußboden, einzuhalten. Der Einbauort muss erschütterungsfrei und vor Schmutz, Witterungs- und Temperatureinflüssen sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

Der Zählerplatz ist im Einvernehmen mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH festzulegen und in die Planungsunterlagen einzutragen.

## 6.2 Wandler

Es ist darauf zu achten, dass an den Messeinrichtungen ein Rechtsdrehfeld besteht.

### 6.2.1 Mittelspannung

Die Zahl der einzubauenden Strom- und Spannungswandler, deren technische Daten und die Einbauweise legt die Stuttgart Netze Betrieb GmbH fest. Die Messspannungswandler sind, vom Versorgungsgebiet der Stuttgart Netze Betrieb GmbH aus gesehen, vor den Messstromwandlern anzuschließen. Die Wandler müssen übersichtlich in einem Messfeld angeordnet und deren Sekundäranschlüsse gut zugänglich sein. Die Sekundärleitungen der Messwandler sind von deren Klemmen ungeschnitten (d.h. ununterbrochen verlegt) bis zum Zählereinbauort zu führen. Die Sekundärleitungen sind in H05VVC4V5-K (NYSLYCYÖ-J) auszuführen. Nicht abgesicherte Spannungswandlerleitungen sind nach DIN VDE 0100-520 /3/ zu verlegen.

Als Richtwerte für die Leitungslängen und Querschnitte können folgende Angaben verwendet werden.

Bei größeren Leitungslängen ist der Querschnitt mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen.

Mittelspannungs-Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 10 VA

Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>	4.0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>
max. Leitungslänge [m]	27 m	43 m	64 m

Die Kennzeichnung der Adern ist folgendermaßen auszuführen:

**TAB Mittelspannung 2008**

L1	L2	L3
1 oder 1S1	3 oder 2S1	5 oder 3S1
2 oder 1S2	4 oder 2S2	6 oder 3S2

Spannungswandler-Sekundärleitung (5-adrig)

Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>	4.0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>
max. Leitungslänge [m]	41 m	66 m	99 m

Die Kennzeichnung der Adern ist folgendermaßen auszuführen:

L1	L2	L3
Schwarz oder L1	Braun oder L2	Grau oder L3

Für die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandler sind im Messfeld Verdrahtungskanäle zur Leitungsverlegung vorzusehen (Kabelschutzrohre sind nicht zulässig). Diese sind durchgängig von den Sekundärklemmbrettern der Wandler bis zum Zwischenboden unter dem Messfeld anzubringen.

An die Abrechnungswandler (Stromkerne und Spannungswicklungen) dürfen weder kundeneigene Messeinrichtungen noch sonstige Betriebsgeräte angeschlossen werden. Die Verdrahtung der Wandler wird von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vorgegeben.

### 6.2.2 Niederspannung

Die niederspannungsseitige Messung von, an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen, ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

Für Anlagen bis 250 A kommen Stromwandler 250/5 A in kleiner Bauform nach DIN 42 600 Teil 2 Form A zur Anwendung, die Stromwandler für 600 und 1000 A werden in großer Bauform nach DIN 42 600 Teil 2 Form C eingesetzt. Die Wandlerlaschen bei 600 und 1000 A sind nach DIN 42 600, 250 x 50 x 12 mm oberflächenbehandelt auszulegen.

Niederspannungs-Stromwandler-Sekundärleitung (7-adrig), Bemessungsleistung 5 VA

Querschnitt Cu [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>	4.0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>
max. Leitungslänge [m]	13 m	20 m	30 m

Die Kennzeichnung der Adern ist folgendermaßen auszuführen (in Klammer ist die jeweilige Leiterfarbe angegeben):

L1	L2	L3
----	----	----

1S1 (schwarz)	2S1 (schwarz)	3S1 (schwarz)
1S2 (braun)	2S2 (braun)	3S2 (braun)

### **6.3 Aufbau der Messung**

#### **6.3.1 Mittelspannung**

Die Messung bei kundeneigenen Umspannstationen erfolgt in der Regel in der Ebene der Anschlussspannung. Die Wandler müssen übersichtlich angeordnet und die Sekundäranschlüsse im ausgeschalteten Zustand von vorne, ohne weitere Hilfsmittel oder Demontage von Anlagenteilen, zugänglich sein.

Die von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH gestellten Wandler sind in einem separaten, plombierbaren Messfeld zu montieren. Es werden grundsätzlich 4-Leiter-Messungen eingebaut. Im 10, 20 und 30-kV-Netz werden bei Neuanlagen und Ertüchtigungen drei 1-polige Spannungswandler montiert.

Für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, mit geforderter Q(U)-Regelung, können Spannungswandler mit einer zweiten Wicklung von der Stuttgart Netze Betrieb GmbH beigestellt werden. Der benötigte Spannungswandlerschutzschalter ist in der Niederspannungsnische über dem oder in einem separaten Gehäuse beim Messfeld zu montieren.

In der Technischen Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“, Ausgabe 2008 des bdew, wird die Handhabung bei Anschluss an das Mittelspannungsnetz beschrieben.

Kapitel 2.5.1.2:

Erzeugungsanlagen (EZA) müssen sich an der dynamischen Netzstützung beteiligen.

Kapitel 3.2.3.4:

Unabhängig davon müssen die in Kapitel 3.2.3.3 aufgeführten Schutzeinrichtungen sowie erforderliche Wandler nachgerüstet werden können.

Für Kundenstationen am Mittelspannungsnetz, ist bei einer zu erwartenden Montage einer EZA, eine Möglichkeit zur Umsetzung der dynamischen Netzstützung mittels Q(U)-Regelung vorzusehen. Dies setzt seit dem 01.01.2009 einen Platzvorhalt für Mittelspannungswandler voraus.

Die Größe der 10-kV- und 20-kV-Wandler entspricht den Maßen nach DIN 42600-8 /50/ und DIN 42600-9 /51/.

#### **6.3.2 Niederspannung**

Die niederspannungsseitige Messung bei an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Anlagen, ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

Bei niederspannungsseitig gemessenen Anlagen, ist ein leeres Messfeld, jedoch mindestens der Platz zur Montage von Spannungswandlern vorzusehen (siehe 6.3.1). Für die Q(U)-Regelung muss bei der Nachrüstung einer Erzeugungsanlage, die nachträgliche Montage von Spannungswandlern möglich sein.

Messschränke mit 250 A, 600 A und bis 1 000 A sind bei verschiedenen Zählerschrankherstellern spezifiziert und bemustert. Eine Liste der Hersteller kann bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH angefordert werden. Größer 1 000 A ist eine frühzeitige Rücksprache über Aufbau und Ausführung der Messung mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu halten.

#### **6.4 Vergleichsmessung**

Vergleichsmessungen sind entsprechend der technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu betreiben.

##### **Netzkundenmessung (nicht abrechnungsrelevant)**

Es steht dem Netzkunden frei, zusätzlich auf seine Kosten eine Messeinrichtung getrennt von der abrechnungsrelevanten Messung einzubauen. Aufbau und Auslegung sind mit dem Messstellenbetreiber abzustimmen. Diese Messung ist unabhängig von der Anlagenart, immer auf der Kundenseite der Abrechnungsmessung einzubauen.

#### **6.5 Datenfernübertragung**

Im Bereich des Zählerschrankes ist für die Funktionsfähigkeit des Funk-Modems des Messstellenbetreibers zur Datenfernübertragung eine Durchführung mit mindestens 20 mm Durchmesser an der Station für das Antennenkabel vorzusehen. Wenn technisch machbar, ist die Bereitstellung einer Telekommunikations-/Datenleitung/Leerrohr zum Anschlusspunkt-Linientechnik (APL) bzw. zur Telefonanlage vorzusehen.

## **7 Betrieb**

### **7.1 Allgemeines**

Der Betrieb von elektrischen Anlagen umfasst alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit Anlagen funktionstüchtig und sicher sind. Zu den Tätigkeiten gehören sämtliche Bedienungshandlungen sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten, wie sie in einschlägigen Vorschriften und Regeln beschrieben sind. Insbesondere wird auf DIN VDE 0105-100 /8/ hingewiesen. Beim Betrieb der Übergabestation sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien der Stuttgart Netze Betrieb GmbH einzuhalten.

Für den Betrieb der Übergabestation ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

Der Anlagenbetreiber benennt der Stuttgart Netze Betrieb GmbH einen Anlagenbetreiberverantwortlichen, der Elektro-Fachkraft ist und über eine Schaltberechtigung verfügt, als Verantwortlichen für den ordnungsgemäßen Betrieb der Übergabestation. Der Anlagenbetreiberverantwortlichen muss für die Stuttgart Netze Betrieb GmbH ständig erreichbar sein. Entsprechende Informationen werden bei der Stuttgart Netze Betrieb GmbH hinterlegt und bei Änderungen beiderseits sofort aktualisiert. Der Anlagenbetreiber kann selbst die

---

**TAB Mittelspannung 2008**

Funktion eines Anlagenbetreiberverantwortlichen ausüben, wenn er über die entsprechenden Qualifikationen verfügt.

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen der Schaltanweisungsberechtigung sind zwischen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und dem Anlagenbetreiber zu vereinbaren.

Für Arbeiten die im Bereich der Schaltanweisungsberechtigung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH liegen, benennt der Anlagenbetreiber einen Anlagenverantwortlichen, der nach DIN VDE 0105-100 /8/ die Verantwortung für die Anlagenteile an der Arbeitsstelle trägt. Wenn die Anlagenverantwortung durch die Stuttgart Netze Betrieb wahrgenommen werden soll, an Anlagenteilen welche im Eigentum des Anschlussnehmers stehen, ist eine Beauftragung der Anlagenverantwortung durch den Anschlussnehmer vorzunehmen.

Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH ist bei Gefahr, im Störfall und bei drohendem Verlust der Netzsicherheit zur sofortigen Trennung der Kundenanlage vom Netz bzw. zur Reduzierung der Wirkleistungsabgabe berechtigt.

Stellt die Stuttgart Netze Betrieb GmbH schwerwiegende Mängel bzgl. der Personen- und Anlagensicherheit in der Übergabestation fest, so ist sie berechtigt, diese Anlagenteile bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Bereich der Schaltanweisung liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzuschalten. Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Kundenanlage vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung.

Vom Anlagenbetreiber sind beabsichtigte Änderungen in der Übergabestation, soweit diese Auswirkungen auf den Netzanschluss und den Betrieb der Übergabestation haben, wie z. B. Erhöhung oder Verminderung des Leistungsbedarfs, Auswechslung von Schutzeinrichtungen, Nutzung von Erzeugungsanlagen, Änderungen an der Kompensationseinrichtung, rechtzeitig mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH abzustimmen.

Unterschiedliche Netzanschlusspunkte am Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH dürfen nicht durch Kundenanlagen miteinander verbunden betrieben werden.

## **7.2 Zugang**

Die Übergabestation (elektrischer Betriebsraum) muss stets verschlossen gehalten werden. Sie darf nur von Elektro-Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektro-Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) betreten werden (siehe DIN VDE 0105-100 /8/).

Der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und ihren Beauftragten ist jederzeit - auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten - ein gefahrloser Zugang zu seinen Einrichtungen und den im Bereich seiner Schaltanweisungsberechtigung liegenden Anlagenteilen in der Übergabestation zu ermöglichen (z. B. durch ein Doppelschließsystem; siehe auch Kapitel 5.1.2). Das gleiche gilt für - wenn vorhanden - separate Räume für die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen. Den Fahrzeugen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH muss die Zufahrt zur Station jederzeit möglich sein. Ein unmittelbarer Zugang und ein befestigter Transportweg sind vorzusehen.

Bei einer Änderung am Zugang der Übergabestation, z. B. am Schließsystem, ist die Stuttgart Netze Betrieb GmbH unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen.

Die Stuttgart Netze Betrieb GmbH kann dem Anlagenbetreiber und dessen Fachpersonal Zutritt zu den Anlagen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH gewähren.

### **7.3 Schaltanweisungsberechtigung und Schalthandlungen**

Für Bereiche in denen die Stuttgart Netze Betrieb GmbH schaltanweisungsberechtigt ist, ordnet sie die Schalthandlungen (Schaltanweisung) an. Sofern sich Schaltgeräte im gemeinsamen Schaltanweisungsbereich der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und dem Anlagenbetreiber befinden, stimmen sich die Stuttgart Netze Betrieb GmbH und der Anlagenbetreiber bzw. deren Beauftragte über die Schalthandlungen in diesen Schaltfeldern ab und legen jeweils im konkreten Fall fest, wer die Schalthandlung anordnet. Für Bereiche in denen der Anlagenbetreiber oder dessen Beauftragter schaltanweisungsberechtigt ist, ordnet dieser die Schalthandlungen an.

- › Schalthandlungen dürfen nur nach Anweisung der Netzführung der Stuttgart Netze Betrieb GmbH oder des Anlagenbetreibers durchgeführt werden.
- › Schalthandlungen dürfen nur von Elektro-Fachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) vorgenommen werden.
- › Arbeiten werden nur nach Erhalt einer Verfügungserlaubnis der Stuttgart Netze Betrieb GmbH oder des Anlagenbetreibers durchgeführt.

### **7.4 Instandhaltung**

Für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlagen und Betriebsmittel ist der jeweilige Eigentümer verantwortlich. Das gilt auch für die Anlagenteile, die im Schaltanweisungsbereich der Stuttgart Netze Betrieb GmbH stehen.

Der Anlagenbetreiber hat nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Richtlinien dafür zu sorgen, dass in bestimmten Zeitabständen die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren und der Stuttgart Netze Betrieb GmbH auf Anforderung zu übergeben. Diese Forderung ist bei normalen Betriebs- und Umgebungsbedingungen erfüllt, wenn die in der BGV A3, Tabelle 1 /79/ genannten Prüffristen eingehalten werden.

Freischaltungen im Schaltanweisungsbereich der Stuttgart Netze Betrieb GmbH vereinbart der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

### **7.5 Betrieb bei Störungen**

Veränderungen am Schaltzustand werden auch im Falle einer störungsbedingten Spannungslosigkeit am Netzanschlusspunkt nur entsprechend der Schaltanweisungsberechtigungs-grenzen zwischen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und dem Anlagenbetreiber vorgenommen.



Unabhängig von den Schaltanweisungsberechtigungs-grenzen kann die Stuttgart Netze Betrieb GmbH im Falle von Störungen im Mittelspannungsnetz die Kundenanlage unverzüglich vom Netz schalten. Falls möglich, unterrichtet die Stuttgart Netze Betrieb GmbH den Anlagenbetreiber hierüber rechtzeitig. Das Wiedereinschalten erfolgt entsprechend der Schaltanweisungsberechtigungs-grenzen.

Wegen der Möglichkeit einer jederzeitigen Rückkehr der Spannung im Anschluss an eine Versorgungsunterbrechung ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Eine Verständigung vor Wiederzuschaltung durch die Stuttgart Netze Betrieb GmbH erfolgt üblicherweise nicht.

Bei der Beseitigung und Aufklärung von Störungen unterstützen sich die Stuttgart Netze Betrieb GmbH und der Anlagenbetreiber gegenseitig. Alle für die Störungsaufklärung notwendigen Informationen sind zwischen der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und dem Anlagenbetreiber auszutauschen.

Über Störungen oder Unregelmäßigkeiten in der Übergabestation, die Auswirkungen auf das Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH haben, informiert der Anlagenbetreiber unverzüglich die Stuttgart Netze Betrieb GmbH. Eine Wiedereinschaltung darf in diesem Falle nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache und nach Rücksprache mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH erfolgen.

## 7.6 Blindleistungskompensation (ohne Erzeugungsanlage)

Der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  der Kundenanlage muss zwischen 0,9 induktiv und 1,0 induktiv liegen, sofern keine Erzeugungsanlage am NAP netzparallel betrieben wird.

Eine zur Blindleistungskompensation eingebaute Anlage soll entweder abhängig vom  $\cos \varphi$  gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Eine lastunabhängige Festkompensation ist nicht zulässig.

Eine eventuell notwendige Verdrosselung der Kompensationsanlage stimmt der Anschlussnehmer mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH ab.

## 8 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Plant der Anschlussnehmer Änderungen, die Außerbetriebnahme oder die Demontage der Übergabestation, so ist die Stuttgart Netze Betrieb GmbH rechtzeitig von diesem Vorhaben schriftlich zu benachrichtigen. Dies gilt auch für eine vom Anschlussnehmer geplante Änderung der Betriebsführung seiner Anlage, die Auswirkungen auf das Netz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH hat.

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies die Stuttgart Netze Betrieb GmbH dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer bezahlt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

---

## TAB Mittelspannung 2008

Um die Betriebssicherheit der Kundenanlage zu erhalten, muss durch den Anschlussnehmer eine Anpassung an den technischen Stand oder an geänderte Netzverhältnisse, z. B. an eine höhere Kurzschlussleistung, durchgeführt werden.

Hinweis:

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon sollten nur geeignete Fach-Firmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung dabei eventuell anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

## 9 Erzeugungsanlagen

Die BDEW Technische Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ /57/, die technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH und die im Internet auf Grundlage von § 19 Abs. 1 EnWG veröffentlichten Mindestanforderungen für den Netzanschluss im Netzgebiet der Stuttgart Netze Betrieb GmbH (<https://stuttgart-netze.de/unternehmen/veroeffentlichungspflichten-nach-enwg/netzanschluss/>) sind einzuhalten. Alle hier genannten Richtlinien sind Bestandteil dieser TAB Mittelspannung 2008.

Weitere Informationen wie z.B. Ausführung der Anlage, Einstellwerte für die Schutztechnik, technische Umsetzung Fernwirktechnik, dynamische und statische Netzstützung ist der „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz der Stuttgart Netze Betrieb GmbH“ zu entnehmen. Die Richtlinie ist unter folgendem Link im Internet aufrufbar:

<https://stuttgart-netze.de/unternehmen/veroeffentlichungspflichten-nach-enwg/netzanschluss/>

## Anlagen

### Anlage A Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen bzw. verwaltungstechnischen Vorschriften und Regelungen, die bei der Planung, dem Errichten, dem Betreiben und bei der Außerbetriebnahme von Übergabestationen zu beachten sind, aufgeführt. Für die Klärung selten auftretender spezieller Probleme sind gegebenenfalls vom Planer bzw. Anlagenbetreiber gesonderte Absprachen mit der Stuttgart Netze Betrieb GmbH zu treffen.

### Technische Mindestanforderungen an Messeinrichtungen und Mindestanforderungen an Datenumfang und Datenqualität im Verteilnetz Strom der Stuttgart Netze Betrieb GmbH.

#### DIN VDE Bestimmungen und Normen mit VDE-Klassifikation

/1/	DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V
/2/	DIN VDE 0100-442	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-442: Schutzmaßnahmen – Schutz von Niederspannungsanlagen bei vorübergehenden Überspannungen infolge von Erdschlüssen im Hochspannungsnetz und bei Fehlern im Niederspannungsnetz
/3/	DIN VDE 0100-520	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln - Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen
/4/	DIN VDE 0100-557	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Kapitel 557: Hilfsstromkreise
/5/	DIN VDE 0100-710	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche
/6/	DIN VDE 0100-718	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
/7/	DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
/8/	DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festlegungen
/9/	DIN EN 50065	Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen VDE 0808 Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz
/10/	DIN EN 50160	Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
/11/	DIN EN 60044	Messwandler VDE 0414-44-1
/12/	DIN EN 60071	Isolationskoordination VDE 0111
/13/	DIN EN 62271-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/14/	DIN EN 60446	Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-VDE 0198 Schnittstelle; Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen
/15/	DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) VDE 0470 Teil 1

---

**TAB Mittelspannung 2008**

/16/	DIN EN 60865-1	Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung VDE 0103 Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren
/17/	DIN EN 60909-0	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen VDE 0102
/18/	DIN EN 61000-3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) VDE 0838 Teil 2 Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom $\leq 16$ A je Leiter)
/19/	DIN EN 61000-3-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (VDE 0838 Teil 3) Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom $\leq 16$ A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
/20/	DIN EN 61000-2-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) VDE 0839 Teil 2-2 Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen
/21/	DIN EN 61243-5	Arbeiten unter Spannung; Spannungsprüfer Teil 5: VDE 0682 Teil 415 Spannungsprüfsysteme (VDS)
/22/	DIN EN 61230	Arbeiten unter Spannung VDE 0683 Teil 100 Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen
/23/	DIN EN 62271-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 105, VDE 0671 Teil 105
/24/	DIN EN 62271-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200, VDE 0671 Teil 200 Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
/25/	DIN EN 62271-202	Hochspannungs-Schaltgeräte- und -Schaltanlagen Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung VDE 0671-202
/26/	DIN VDE 0132	Brandbekämpfung und Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen
/27/	DIN VDE 0141	Erdungen für spezielle Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
/28/	VDE 0373	Bestimmung für Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> ) von technischem Reinheitsgrad zur Verwendung in elektrischen Betriebsmitteln
/29/	DIN VDE 0510	VDE Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen
/30/	DIN EN 60076	Leistungstransformatoren
/31/	DIN VDE 0670-402	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise
/32/	DIN VDE 0670-1000	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV
/33/	DIN VDE 0675	Überspannungsableiter
/34/	DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschränken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV

---

**TAB Mittelspannung 2008**

/35/ DIN VDE 0838-1 Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, die durch Haushaltsgeräte und durch ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden, Teil 1 Begriffe

**DIN-Normen**

/36/ DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

/37/ DIN 18014 Fundamentender – Allgemeine Planungsgrundlagen

/38/ DIN 4844 Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen Teil1: Gestaltung für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen Teil2: Darstellung von Sicherheitszeichen Teil3: Flucht- und Rettungspläne

/39/ DIN EN 61082-1 Dokumente der Elektrotechnik VDE 0400-1

/40/ DIN EN 50464-1 Ölgefüllte Drehstrom-Verteilungstransformatoren 50 Hz; 50 bis 2500 kVA VDE 0532-221

/41/ DIN EN 60076-11 Leistungstransformatoren - Teil 11: Trockentransformatoren

/42/ DIN 43455 Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV

/43/ DIN 43625 Hochspannungs-Sicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36 kV; Maße für Sicherungseinsätze

/44/ DIN 43870 Zählerplätze - Funktionsplätze

/45/ DIN 47636 Starkstromkabel-Steckgarnituren für Außenkonus-Geräteanschlusssteile; Um bis 36 kV, Einbaumaße

/46/ DIN EN 50181 Steckbare Durchführungen über 1 kV bis 36 kV und von 250 A bis 1,25 kA für Anlagen anders als flüssigkeitsgefüllte Transformatoren

/47/ DIN 18252 Profilylinder für Türschlösser – Begriffe, Maße, Anforderungen, Kennzeichnung

/48/ DIN 49440 Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, AC 16A 250V

/49/ DIN EN 60255  
DIN VDE 0435 Elektrische Relais

/50/ DIN 42600-8 Messwandler für 50 Hz,  $U_m$  von 0,6 bis 52 kV; Stützer-Stromwandler  $U_m$  12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenraumausführung.

/51/ DIN 42600-9 Messwandler für 50 Hz,  $U_m$  von 0,6 bis 52 kV; Spannungswandler  $U_m$  12 und 24 kV; Schmale Bauform, Hauptmaße, Innenraumausführung

**VDEW / VDN / BDEW / FNN Richtlinien und Druckschriften**

/52/	VDN	DistributionCode 2007 - Regeln für den Zugang zu Verteilnetzen
/53/	VDEW	Richtlinien für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz des VNB
/54/	VDE / FNN	Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für die sekundäre Verteilungsebene bis 36 kV; Empfehlungen für Projektierung, Bau und Betrieb
/55/	VDE / FNN	Netzstationen; Empfehlungen für Projektierung, Bau, Umrüstung und Betrieb
/56/	VDEW	Gasisolierte metallgekapselte Leistungsschalteranlagen bis 36 kV; Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
/57/	BDEW	Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz „Richtlinie für Anschluss- und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“/ Stand Juni 2008
/58/	VEÖ, VSE, CSRES, VDN	Technische Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen; 2. Ausgabe 2007
/59/	VDN	Richtlinie Notstromaggregate - Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten
/60/	VDEW	Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlungen für die Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen
/61/	BDEW	MeteringCode 2006, Ausgabe 2008
/62/	VDN	Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme

**Gesetze und Verordnungen**

/63/	KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
/64/	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
/65/	Altölv	Altölverordnung
/66/	EltBauVO	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
/67/	EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
/68/	FGSV 939	Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen
/69/	GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
/70/	ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung)
/71/	TRGS 518	Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
/72/	TRGS 519	Technische Regeln Gefahrstoffe: Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten

---

**TAB Mittelspannung 2008**

/73/	VaWS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe sowie evtl. dazugehörige Verwaltungsvorschriften des jeweiligen Bundeslandes (z. B. VV-VaWS, VAWs, AV-VaWS)
/74/	26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder; 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV / Stand 21.08.2013
/75/	Durchführungshinweis	Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder / Stand 15.-17. März 2004
/76/	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
/77/	StromNZV	Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung) vom 25. Juli 2005

**Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik**

/78/	BGV A1	Grundsätze der Prävention
/79/	BGV A3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
/80/	BGV B11	Elektromagnetische Felder

**Anlage B Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen**

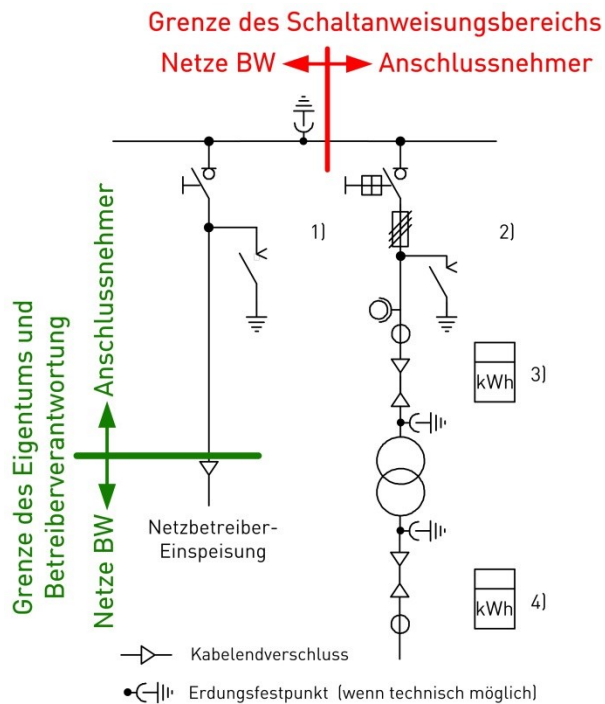
Nachfolgende Übersichtsschaltpläne sind für die Stuttgart Netze Betrieb GmbH verbindlich.

**Bild 1:** Übergabestation mit einem Transformator und einer Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Einspeisung (Stichanschluss)

**Bild 2:** Übergabestation mit einem Transformator und zwei Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Einspeisungen (Einschleifung)

**Bild 3:** Übergabestation mit einem oder mehreren Transformatoren und einer mittelspannungsseitigen Messung

**Bild 1:** Übergabestation mit einem Transformator und einer Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Einspeisung (Stichanschluss)

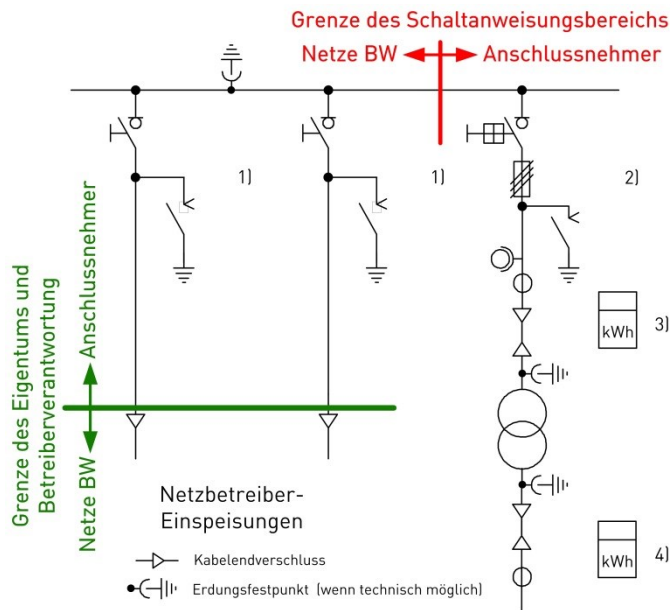


- 1) Anstelle des Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit UMZ-Schutz erforderlich sein.
- 2) Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen kann auch ein Leistungstrennschalter bzw. Leistungsschalter mit UMZ-Schutz erforderlich sein.
- 3) Mittelspannungsseitige Messung
- 4) Niederspannungsseitige Messung

Vereinbarte Versorgungsspannung	.....	kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	.....	kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	.....	kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s)	≥ .....	kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥ .....	kA
Bemessungs-Betriebsstrom	Sammelschiene	..... A
	Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Schaltfelder	..... A



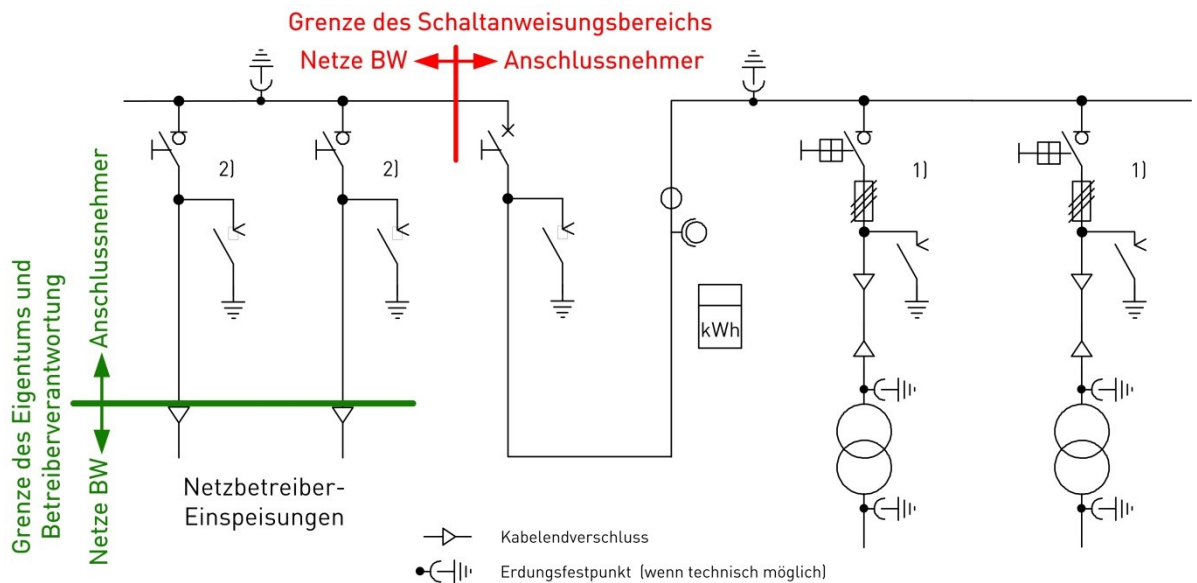
**Bild 2:** Übergabestation mit einem Transformator und zwei Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Einspeisungen (Einschleifung)



- 1) Anstelle des Lasttrennschalters kann auch ein Leistungsschalter mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein.
- 2) Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen kann auch ein Leistungstrennschalter bzw. Leistungsschalter mit UMZ-Schutz erforderlich sein.
- 3) Mittelspannungsseitige Messung
- 4) Niederspannungsseitige Messung

Vereinbarte Versorgungsspannung	.....	kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	.....	kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	.....	kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s)	≥ .....	kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥ .....	kA
Bemessungs-Betriebsstrom	Sammelschiene	..... A
	Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Schaltfelder	..... A

**Bild 3:** Übergabestation mit einem oder mehreren Transformatoren, mittlungsseitige Messung



- 1) Anstelle des Lasttrennschalters mit HH-Sicherungen ist auch ein Leistungstrennschalter bzw. Leistungsschalter mit UMZ-Schutz möglich.
- 2) In den Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Einspeisungen kann der Einsatz von Leistungsschaltern mit Schutzeinrichtungen erforderlich sein, wenn es die Versorgungszuverlässigkeit des angeschlossenen Kunden oder die Netzkonstellation erfordern.

Vereinbarte Versorgungsspannung	.....	kV
Höchste Spannung für Betriebsmittel	.....	kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung (gemäß DIN EN 60071)	.....	kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (Bemessungs-Kurzschlussdauer 1 s)	≥ .....	kA
Bemessungs-Stoßstrom bzw. Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom	≥ .....	kA
Bemessungs-Betriebsstrom	Sammelschiene	..... A
	Stuttgart Netze Betrieb GmbH-Schaltfelder	..... A

TAB Mittelspannung 2008

### **Anlage C Vordrucke**

- > Anmeldung zum Netzanschluss
- > Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen
- > Erdungsprotokoll D6
- > Prüfprotokoll für Übergabeschutz D7
- > Inbetriebnahme (früher „Anmelde- und Inbetriebsetzungsformular Ausgabe Baden-Württemberg“)
- > Erklärung D

TAB Mittelspannung 2008

## Anlage D Aufbau Prüfklemmleiste

### D 1 Klemmleistenbezeichnung

Klemmblockbezeichnung	Bemerkung
-X3??	Schutzklemmleiste befinden sich in einem Schrank oder auf einer Tafel mehrere Schutzobjekte, so werden die Objektbezeichnung vorgesetzt z.B. =E04-X3?? oder =T201-X3??.
-X31? -X32?	Schutzgerät F310 Schutzgerät F320
-X31?.	Wenn weitere Klemmblocke gefordert sind. Z.B. bei einem Kabelumbauwandler
-X3?0	Hilfsspannungsversorgung
-X3?1	Wandlerstrom
-X3?2	Wandlerspannung
-X3?3	Steuerung (Auslösespule)
-X3?8	Gefahrenmeldungen

TAB Mittelspannung 2008

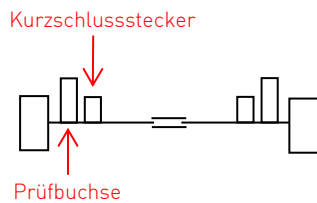
## D 2 Klemmenbezeichnung

Klemmennummer	Potential	Bemerkung
11 / 12	Strom L1	Wandlerstromklemmblock
21 / 22	Strom L2	Wandlerstromklemmblock
31 / 32	Strom L3	Wandlerstromklemmblock
41 / 42	Strom N	Wandlerstromklemmblock
51	Erdstrom	Wandlerstromklemmblock
61 / 62 / 63	Sternpunkt Richtung Stromwandler	Wandlerstromklemmblock
11 / 12	Spannung L1	Wandlerspannungsklemmblock
21 / 22	Spannung L2	Wandlerspannungsklemmblock
31 / 32	Spannung L3	Wandlerspannungsklemmblock
41 / 42	Spannung N	Wandlerspannungsklemmblock
51	Spannung e	Wandlerspannungsklemmblock
61	Spannung n	Wandlerspannungsklemmblock
1.....10	L+	bei Steuer-/ Hilfsspannungs- und Mel- dungsklemmblock
11.....20	L-	bei Steuer- / Hilfsspannungs- und Mel- dungsklemmblock
21 / 22	Störung (Selbstüberwachung)	Störung/Blockade (Life-Kontakt)
23 / 24	Warnung	
29	L+	Spannungswandlerschutzschalter
65 / 66	Schutzanregung	Generalanregung
67 / 68	LS EIN	Hand-Ein (Befehl)
73 473	Auslösung NAP	Auslösung NAP L+ Optional: Auslösung NAP L-
75	LS EIN	Rückmeldung
77	LS AUS	Rückmeldung
93	ESR	Erdschluss rot (vorwärts) E-Wi oder E-Watt oder Dauererdschluss Trafo
94	Erdschluss ungerichtet	Pulsortung
95	ESG	Erdschluss gelb (rückwärts) E-Wi oder E-Watt
97	Richtung	Distanzschutz rückwärts Richtung
173	Auslösung Generator	Befehl und Meldung
500 / 501 / 502 / 503	Binäreingänge / Reserve	Blockadeeingang; rückwärtige Verriegelung; Reset etc.

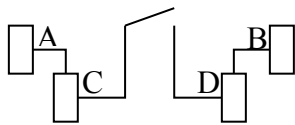
### D 3 Klemmentyp

Für die Umsetzung der Klemmleiste sollten Klemmen vom Typ URTK 6 sowie UDK 4-MTK-P/P des Herstellers PHOENIX CONTACT oder vergleichbare Klemmen verwendet werden:

#### Klemme Typ URTK 6



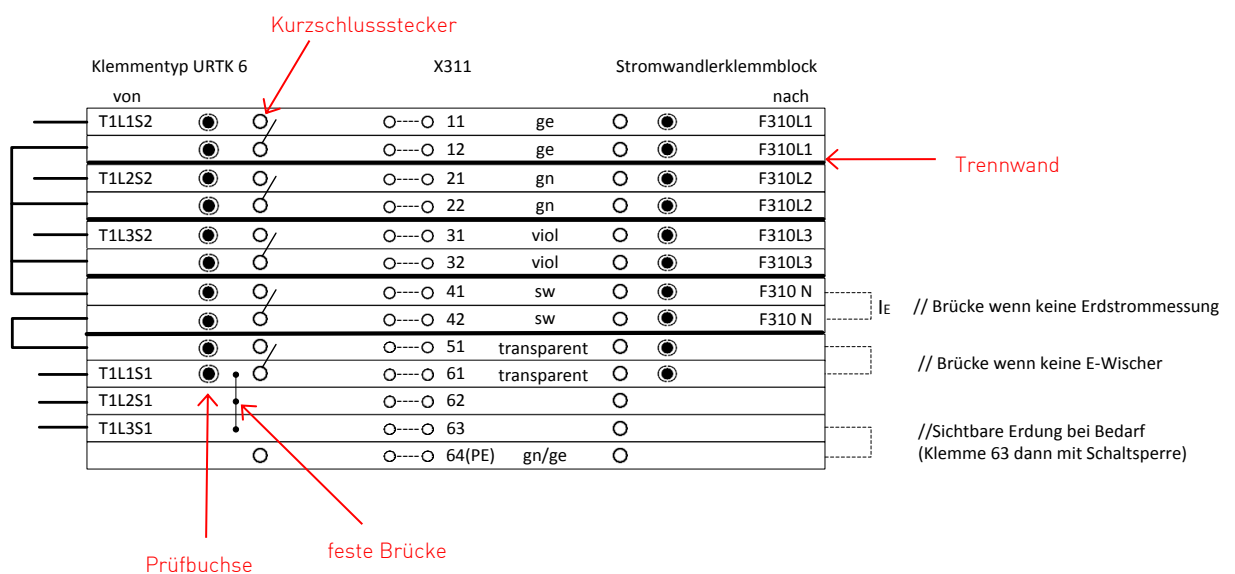
#### Klemme Typ UDK 4-MTK-P/P



### D 4 Klemmleiste

Die Klemmleiste setzt sich je nach Anwendungsgebiet aus einzelnen Klemmblocken zusammen.

#### D 4.1 Wandlerklemmleiste



**TAB Mittelspannung 2008**

Wird zur genauen Messung von Erdströmen ein Kabelumbauwandler benötigt, so ist zusätzlich der Klemmblock X311.2 vorzusehen.

Klemmentyp URTK 6	X311.2	Kabelumbauwandlerklemmblock
T90 S2	○---○51 transparent	○ ● F310
T90 S1	○---○61 sw	○ ● F310
	○---○63	○
	○---○64(PE) gn/ge	○

// Sichtbare Erdung

Klemmentyp URTK 6	X312	Spannungswandlerklemmblock
von		nach
UL1	○---○ 11 ge	○ ● F310
	○---○ 12	○ ●
UL2	○---○ 21 gn	○ ● F310
	○---○ 22	○ ●
UL3	○---○ 31 viol	○ ● F310
	○---○ 32	○ ●
UN	○---○ 41 sw	○ ● F310
	○---○ 42 sw	○ ●
Ue	○---○ 51 grau	○ ●
Un	○---○ 61 grau	○ ●

} // Verlagerungsspannung

**D 4.2 Hilfsspannungsversorgung**

Klemmentyp UDK 4-MTK-P/P	X310	Hilfsspannungsversorgung
von		nach
Uv_DC_L+ A	1	B F310
	○ --- ○	D
A	2	B
C	○ --- ○	D
Uv_DC_L- A	11	B F310
	○ --- ○	D
A	12	B
C	○ --- ○	D
Uv_AC A	3	B L1
	○ --- ○	D
A	4	B L1
C	○ --- ○	D
Uv_AC A	13	B N
	○ --- ○	D
A	14	B N
C	○ --- ○	D
	1PE	
	2PE	
L1	Steckdose	PE
N		
L1	Steckdose	PE
N		

} // Gleichspg.- Hilfsversorg.

} // ~Spg.- Hilfsversorg.

} // Steckdose für Laptop und Prüfeinrichtung

**TAB Mittelspannung 2008**
**D 4.3 Signal- und Steuerklemmleiste**

Klemmentyp UDK 4-MTK-P/P		X313		Steuerklemmblock	
von				nach	
Uv_DC_L+	A	1		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	2		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	3		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	4		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	5		B	
	C	○ ---- ○		D	
Uv_DC_L-	A	11		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	12		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	13		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	14		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	15		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	29		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	67		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	68		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
LS_NAP	A	73		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	75		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	77		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
LS_GEN	A	173		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
LS_NAP	A	473		B	F310
	C	○ ---- ○		D	
	A	500		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	501		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	502		B	
	C	○ ---- ○		D	
	A	503		B	
	C	○ ---- ○		D	

// Steuerspannung  
L + ist ggf. am Gerät zu brücken

// Optional: Spannungswandlerschutzschalter

// LS Hand EIN - Befehl

// Auslösung NAP (L+)

// LS EIN - Rückmeldung

// LS AUS - Rückmeldung

// Auslösung Generator

// Optional: Auslösung NAP (L-)

// Reserveklemmen (rückwertige Verriegelung, Blockade,...)



**TAB Mittelspannung 2008**

Klemmentyp UDK 4-MTK-P/P		X318	Meldungsklemmblock		
von			nach		
Uv_DC_L+	A	1	B	F310	
	C	○ ---- ○	D		
	A	2	B		
	C	○ ---- ○	D		
Uv_DC_L-	A	11	B	F310	// Meldespannung L + ist ggf. am Gerät zu brücken
	C	○ ---- ○	D		
	A	12	B		
	C	○ ---- ○	D		
	A	21	B	F310	// Störung/Blockade
	C	○ ---- ○	D		
	A	22	B		
	C	○ ---- ○	D		
	A	23	B	F310	// Warnung
	C	○ ---- ○	D		
	A	24	B		
	C	○ ---- ○	D		
	A	65	B	F310	// Gen. Anregung
	C	○ ---- ○	D		
	A	73	B	F310	// Gen. Auslösung NAP
	C	○ ---- ○	D		
	A	93	B		// Erdschluss vorwärts
	C	○ ---- ○	D		
	A	94	B		// Pulsortung
	C	○ ---- ○	D		
	A	95	B		// Erdschluss rückwärts
	C	○ ---- ○	D		
	A	97	B	F310	// Distanzschutz Fehler rückwärts
	C	○ ---- ○	D		
	A	173	B	F310	// Auslösung Generator
	C	○ ---- ○	D		
	A	500	B		// Reserve
	C	○ ---- ○	D		
	A	501	B		
	C	○ ---- ○	D		