

Ergänzende Hinweise der Stadtwerke Flensburg GmbH zur Planung, Errichtung und dem Betrieb kundeneigener Übergabestationen an der Mittelspannung, insbesondere Informationen zu Schutzeinrichtungen in Übergabestationen

Allgemein:

Für den zuverlässigen Schutz der Kundenanlage, insbesondere zur Vermeidung von Rückwirkungen in das Versorgungsnetz der Stadtwerke Flensburg durch Fehler in der E-Anlage des Kunden (Kurzschluss, Erdschluss, Überlast usw.), ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

Das bezieht sich auch auf eine ggf. erforderliche Schutzparametrierung und die dazu gehörige Prüfung des Schutzes auf Funktionalität nebst Wiederholungsprüfung nach **max. vier Jahren**.

Der Anlagenbetreiber hat hierzu Schutzeinrichtungen in angemessenem Umfang zu installieren und zu betreiben, die nach DIN EN 60255 (DIN VDE 0435) und der technischen Richtlinie für digitale Schutzsysteme genügen müssen.

Ebenso obliegt es dem Anlagenbetreiber, die Anlage und Transformatoren regelmäßig, in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen, zu warten. Die Wartungen sind zu dokumentieren und der Stadtwerke Flensburg mitzuteilen.

Anschluss und Betrieb:

Für den Anschluss und Betrieb der Übergabestation, die an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Flensburg angeschlossen wird, sind folgende Richtlinien zu berücksichtigen:

- **VDE-AR-N-4110 „TAR-Mittelspannung“**
- **VDE-AR-N-4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“**

Unterlagen und Formulare hierzu sind auf den Internetseiten der Stadtwerke Flensburg hinterlegt:

- www.swfl-netz.de/Ihr-Netzanschluss-fuer-Strom.1287.0.html
- www.swfl-netz.de/Rechtliches-zur-Mittelspannung.1395.0.html
- www.swfl-netz.de/Rechtliches-zur-Netzeinspeisung.1289.0.html

Zeitlicher Ablauf:

Für den zeitlichen Ablauf verweisen wir auf die Terminkette in der TAB-Mittelspannung und unsere Zusammenfassung „Terminkette nach TAB-MS“.

Siehe auch: www.swfl-netz.de/uploads/media/SWFL-Terminkette_TAB-MS.pdf

Die Terminkette besteht aus den Blöcken:

- Anmeldung
- Errichtungsplanung (mind. 6 Wochen **vor** Herstellung)
- Herstellung und Netzeinbindung (Fertigmeldung / Inbetriebsetzungsauftrag und nötige Protokolle mind. 2 Wochen **vor** Inbetriebsetzung)
- Inbetriebsetzung (incl. Schutzfunktionsnachweis)

Unterlagen in der Planungs- und Inbetriebnahmephase:

In der Planungsphase ist die Art des Schutzsystems durch den Anlagenerrichter mit der Stadtwerke Flensburg abzustimmen.

Aus den Anhängen/Vordrucken der o. g. Richtlinien sind für die Übergabeschutzeinrichtung folgende Unterlagen in digitaler Form einzureichen:

Anschluss und Betrieb von Anlagen an das Mittelspannungsnetz

E1, E2 und E4 (alle Dokumente **6 Wochen** vor Baubeginn)

E5, E6, E7 und E9 (alle Dokumente **2 Wochen** vor Inbetriebsetzung der Anlage)

Zusätzlich für Anschluss und Betrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

E8 (**6 Wochen** vor Baubeginn)

E10 bis E17 (alle Dokumente **2 Wochen** vor Inbetriebsetzung)

Zeichnungen der Schaltanlagen oder Steuerungen sind in elektronischer Form als pdf-Datei, spätestens zur Inbetriebsetzung auch in dem Format EPLAN P8 zu liefern. Detailliertere Informationen zu dem Datenformat siehe auch unsere Zulieferrichtlinie-EPLAN Stand 22.05.2018, veröffentlicht auf unseren Internetseiten.

Schutzfunktionen:

Die **Funktionalität der Schutzsysteme** ist durch den Anlagenbetreiber im Beisein der Stadtwerke Flensburg vor der Inbetriebnahme **vor Ort zu prüfen** und zu dokumentieren.

Die **zyklischen Wiederholungsprüfungen Schutz** sind im Abstand von **4 Jahren** durchzuführen, zu dokumentieren und der Stadtwerke Flensburg unaufgefordert mitzuteilen.

Die **Einstellung der Schutzgeräte** (Definition der Einstellwerte, Auslöseströme und -zeiten) erfolgen nach Vorgabe der Stadtwerke Flensburg.

Dabei hat die **ermittelte** Auslösezeit der Hochstromstrom-/Kurzschlussstufe ($I_{>>}$) in Schnellzeit (Relaiseigenplus Leistungsschalterzeit) zu erfolgen ($\Sigma < 100$ ms).

Der erfolgte Funktionstest nach der Stationsmontage vor Ort ist mit Prüfprotokoll nachzuweisen.

Im Falle einer erforderlichen Fernsteuerung des Leistungsschalters ist eine **netzunabhängige Hilfsenergie** zur Sicherstellung des Anlagenschutzes zu realisieren (mind. Betriebszeit 8 Stunden).

Ebenso muss sichergestellt sein, dass ein verbautes Schutzgerät jederzeit funktionsbereit ist, ggf. durch den Verbau eines Eigenstromwandlers (beachte hierbei die Unterspannungsauslösung).

Bei einem Betrieb von **Erzeugungsanlagen > 135 kW am Mittelspannungsnetz** ist zusätzlich eine Entkopplungsschutzeinrichtung mit Spannungs- und Frequenzrückgangs-/steigerungsschutz sowie ein Blindleistungsunterspannungsschutz (Q-U-Schutz) zu realisieren (vgl. TAR-Mittelspannung Kap. 10.3.5.3ff)

Empfehlung für den Anschluss einer EZA auf Grundlage der TAR-Mittelspannung (*Tabelle 12*):

Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$:	1,15 U_c / ≤ 100 ms
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$:	1,08 U_c / 180 s
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$:	0,80 U_c / 2,7 s
Blindleistungs- / Unterspannungsschutz ($Q_{>}$ & $U_{<}$):	0,85 U_c / 0,5 s

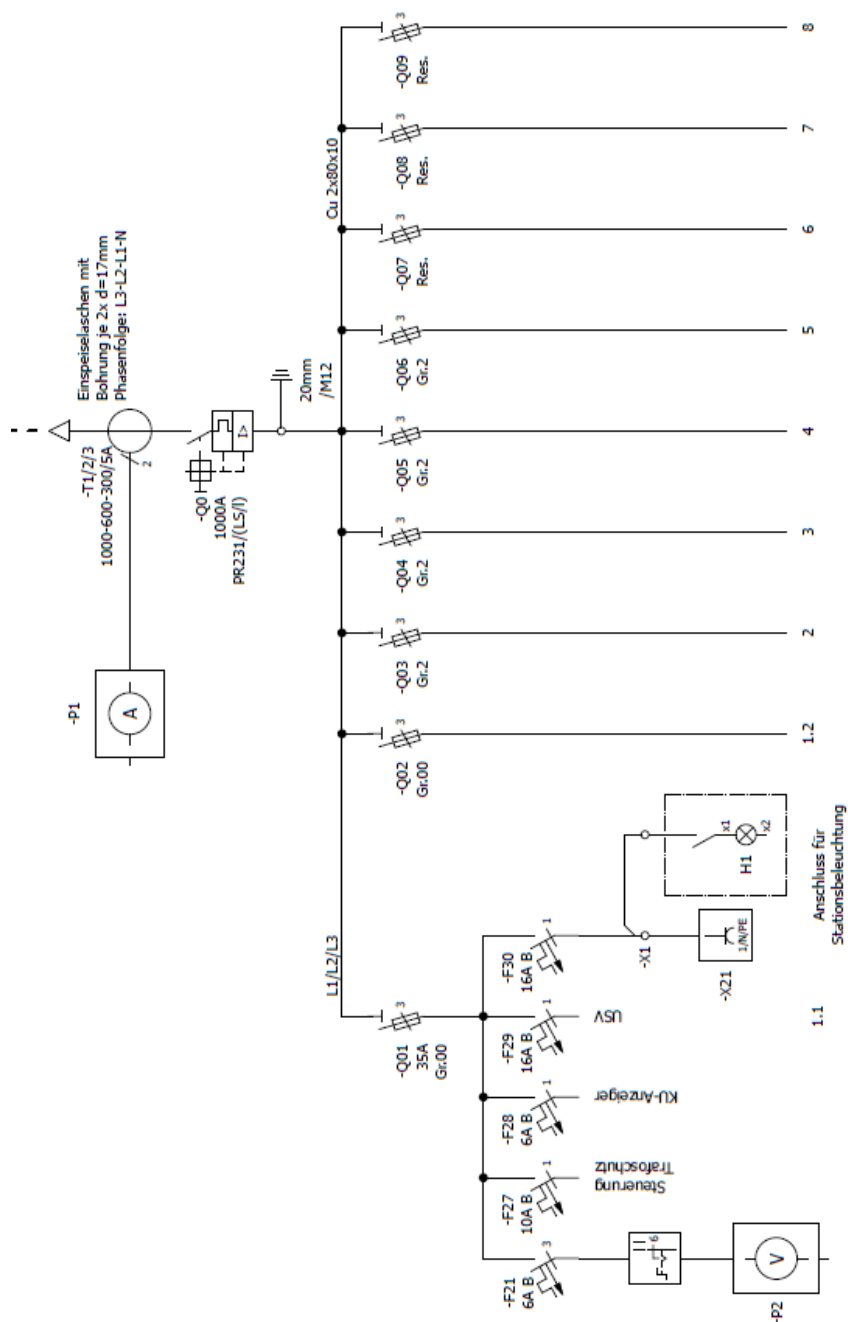
Für die Festlegung des Übergabeschutzes ist bereits in der Planungsphase ein **Übersichtsschaltplan** (Singlediagramm) von der Mittel- und Niederspannungsebene unter Angabe der technischen Kennwerte, nebst nachgeschalteten Kabeln und Transformatoren mit folgenden Angaben erforderlich:

- Anzahl der Sammelschienensysteme mit Angabe der Bemessungs- und Kurzschlussströme I_r und I_k''
- Anzahl der Schaltfelder (Einspeise und Abnahmefelder)
- Position der Lasttrenn- und Leistungsschalter
- Position der Kurzschlussanzeigesysteme (Fa.Kries, Typ IKI50_2F_PULS_EW)
- Anzahl der Transformatoren (mit Angabe der S_r , \ddot{u} - und u_k -Werte) und Angabe der Anschlusskabel mit Typ und Dimensionierung
- Position, Wirkungsweise und Bezeichnung des Schutzgerätes, mit Angabe des Herstellertyps und der Relaiseigenzeit
- Position der Hochspannungssicherung/-en mit Angabe des Herstellertyps sowie der Sicherungsgröße (**15kV-Nennspannung im Netzgebiet Flensburg und Glücksburg sowie 20kV-Nennspannung im Netzgebiet Harrislee berücksichtigen**)
- Position und Angabe der Strom- und Spannungswandler für Messung und Schutz, inklusive der Übersetzungsverhältnisse und Genauigkeitsklassen
- Angabe über die Hilfsenergieeinrichtung des Schutzsystems, ggf. einer selbstgespeisten Stromwandlerversorgung

Beispiel eines Übersichtsschaltplans der Niederspannungsanlage (einphasiges Singleline-Diagramm) unter Angabe der technischen Kennwerte und Angaben des nachgeschalteten Niederspannungsschutzes (LS-Schalter, NH-Sicherungen):

- Anzahl der Sammelschienensysteme mit Angabe der Bemessungs- und Kurzschlussströme I_r und I_k
- Position und Anzahl der Sicherungsleisten mit Größenangabe (z. B. NH 2)
- Position des Lasttrenn- oder Leistungsschalters mit Typenbezeichnung
- Position der Stromwandler für Messung und oder Schutz mit Angabe des Übersetzungsverhältnisses

Beispiel eines Übersichtsschaltplanes Niederspannung:



Komponenten einer Übergabestation:

Alle Mittelspannungskomponenten:

Betriebsspannung:	15kV	in den Netzgebieten Flensburg und Glücksburg
	20 kV	im Netzgebiet Harrislee
Bemessungsspannung:	24 kV	
Kurzzeit-Wechselspannung:	50 kV	

Trafo:

Wicklung OS:	15kV (umschaltbar auf 20kV)	in den Netzgebieten Flensburg und Glücksburg
	20 kV	im Netzgebiet Harrislee
Stufbarkeit OS:	2x +2,5% / 2x -2,5%	
Wicklung US:	0,4 kV	
u_k :	4 %	
Schaltgruppe:	Dyn5	
Leistung:	Standardgrößen: 160 / 250 / 315 / 400 / 500 / 630 / 800 / 1000 kVA	
Verlustklasse:	Öl-Trafos: C _k /A ₀ Gießharztrafos: B _k /A ₀ (ab 2021: A ₀ -10%)	
Schallleistungspegel:	≤ 65 dB	
Gehäuse:	empf. feuerverzinkt, Korrosionsschutzklasse mind. C4	
Kühlung:	ONAN	
Schutz:	PTC-Temperaturfühlerschleife, Warnung + Auslösung, Kaltleitersauslösegerät, 2 Auslösekreise, 1 Wechsler, 1 Schließer	

Schaltanlage:

Schaltanlage:	z.B. Siemens 8DJH, Driescher Minex, Schneider RM6
Isolationsausführung:	SF ₆ (mind. 24 kV), bei ferngesteuerten Komponenten mit SF₆-Druck-Überwachungskontakt für Fernmeldung!
Bemessungs-Kurzzeitstrom I _k :	16 kA, Kurzschlussdauer 1 sec (vereinzelt 20kA)
Bemessungs-Stoßstrom I _p :	50 kA

Aufbau

Netzeinbindung:	2x Ringkabelfeld, abschließbar!
Übergabeschalter:	Ausführung bei max. 1 Trafo örtlich in Station und < 1000kVA: 1x Trafoabzweigfeld mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination und Arbeitsstromauslösung für Trafotemperaturlösung. Mit Anzeige der Schutzauslösung (ggf. Fallklappenrelais). Ausführung bei >1000kVA oder > 1 Trafo pro Station oder abgesetztem Trafo: 1x Trafoabzweigfeld mit Leistungsschalter mit wandlerstrombetätigtem UMZ-Schutzrelais und Trafotemperaturüberwachung- / auslösung. Mit Anzeige der Schutzauslösung (ggf. Fallklappenrelais).
Ggf. Messfeld:	1x luftisoliertes Messfeld, <i>Wandlerbeistellung durch SWFL</i>
Trafoabzweig:	Trafoabzweigfeld mit Lasttrennschalter-Sicherungskombination (bis 1.000kVA) und Arbeitsstromauslösung für Trafotemperaturlösung. Mit Anzeige der Schutzauslösung (ggf. Fallklappenrelais).
Kugelschlussbolzen:	D = 20mm
Schutzgeräte:	Bsp. Siemens Siprotec 7SJ45xx oder bei Einspeisung 7SJ80xx

Kurz-/Erdschlussanzeiger

Einbauort:	in beiden Ringkabelfeldern
Einbauort zusätzlich:	in Abzweigen mit abgesetzten Trafos oder MS-Kundenkabeln, zur Schutzauslösung des Übergabeleistungsschalters bei Erdschluss in der Kundenanlage.
Fernübertragung:	Übertragung**) zur Netzleittechnik der Stadtwerke zur schnelleren Lokalisierung eines Erdschlusses in der Kundenanlage und damit zur Vermeidung von Netzurückwirkungen (Doppelerdschluss).
Fabrikat / Typ:	Kries IKI 50 2F Puls EW (für 2 Felder)
Einstellwerte:	$I_{Ansch} = 600A$
Meldungsrücksetzung:	automatische Rücksetzzeit 4h + per Fernsteuerkontakt
Schnittstelle:	ModBus, über Fernwirkgerät durch Stadtwerke Flensburg **)

MS-Spannungsanzeigen

Einbauort:	3-Phasige, fest installierte Spannungsanzeige pro Schaltfeld
Fabrikat / Typ:	Siemens/Kries CAPDIS S1+, AREVA IVIS, Horstmann WEGA 1-2C

Messung

Zählerschrank

Fabrikat / Typ:	Deppe E 700/400 D1, EBG Zählerwechselgehäuse, mit oberen und unteren Prüfklemmen
Wandlerabdeckungen:	plombierbar
Zählerfernauslesung:	Fernmeldeanschluss für Zählerfernauslesung, oder nach Absprache. Ansonsten findet ein kostenpflichtiges GSM-Modem Verwendung

Primärmessung:

MS-Spannungswandler

Hersteller / Typ:	Ritz EGSE 20 (nach DIN 42600 Teil 3) Schienehöhe 300mm, Lochabstand 220mm
Sekundärspannung:	100 V
Bürde / Genauigkeitsklasse:	5 VA / 0,5 S
Messschaltung:	Spannung in 4-Leitermessung, einpolig isoliert,
Größe (V):	15000 / 100 V bzw. 20000 / 100V
Verbindungsleitungen:	<u>Spannungswandler:</u> Kabel 1x5x2,5 mm ² bis 65m

MS-Stromwandler

Hersteller / Typ:	Ritz EGSW 20 (nach DIN 42600 Teil 3)
Sekundärstrom:	5 A
Bürde / Genauigkeitsklasse:	5 VA / 0,5 S
Typische Größe (A):	10/5, 20/5, 25/5, 50/5 , 75/5, 100/5, 200/5
Verbindungsleitungen:	<u>Stromwandler:</u> Kabel 1x7xn mm ² : < 25 m: 4 mm ² / < 40 m: 6 mm ² / < 65 m: 10 mm ²
Einbau MS-Wandler:	<i>Die Strom- und Spannungswandler werden von der Stadtwerke Flensburg nach Auftragserteilung zur Verfügung gestellt, um direkt vom Stationshersteller eingebaut zu werden.</i>

Sekundärmessung:

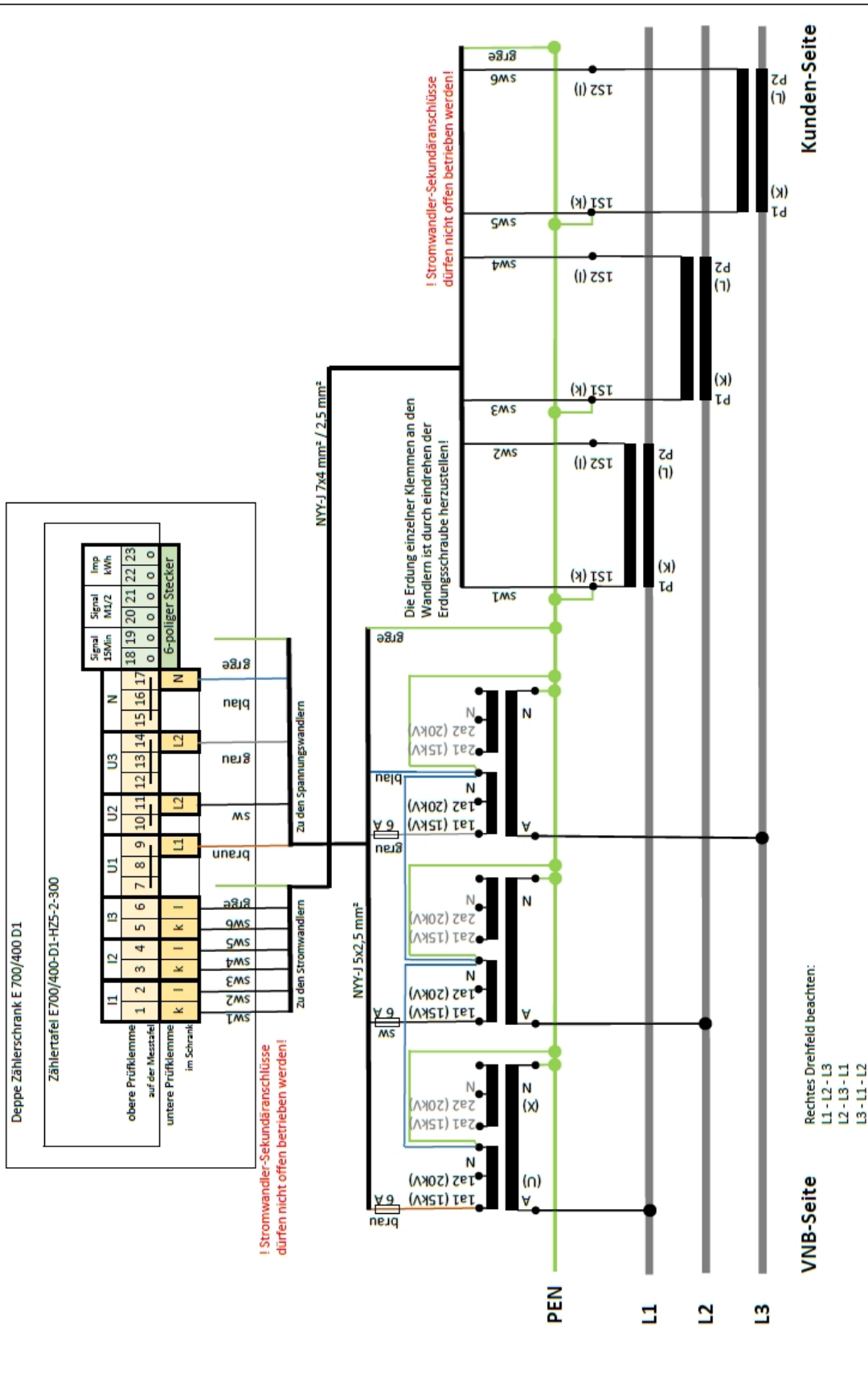
NS-Messwandler

Hersteller / Typ:	Ritz EKSS73 + EKS 60-03 + EKS 95-06
Sekundärstrom:	5 A
Bürde / Genauigkeitsklasse:	5 VA / 0,5 S FS5
Typische Größe (A):	<u>100-200/5, 150-300/5, 500/5, (750/5) (blau):</u> Schiene 160/30/5 (160/30/10), Bohrungsabstand: 130, Ø 12 mm <u>1000/5 (schwarz):</u> Schiene 180/40/10, Bohrungsabstand: i90+a160, Ø 12 mm <u>1000/5, 1250/5 (blau):</u> Schiene 250/60/10, Bohrungsabstand: i130+a210, Ø 12 mm
Verbindungsleitungen:	<u>Stromwandler:</u> Kabel 1x7xn mm ² : < 25 m: 4 mm ² / < 40 m: 6 mm ² / < 65 m: 10 mm ²
Einbau NS-Wandler:	<i>Einbau bei Zählermontage durch Messstellenbetreiber.</i> <i>Ansonsten können die NS-Stromwandler von den Stadtwerke Flensburg (MSB) nach Auftragserteilung zur Verfügung gestellt werden, um direkt vom NS-Gestellhersteller eingebaut zu werden.</i>



Verdrahtungsschema einer Mittelspannungs-Wandlerrählung

- mit 2-Kern Spannungs- und 1-Kern Stromwandlern
- mit separat montierter Zählerwechselfel
- mit Strom- und Spannungswandlern in luftisolierter Messzelle



N:\30_Abteilungen_M\NP\WPE\999_Allgemeine_Infos_technischeDokumentationen\MSP\Messung\SWFL_MS-Messerschaltung_2-Kern-Wandler.xlsx