

Vor der Inbetriebnahme sind alle Arbeiten und Kontrollen gemäß der Aufstellungsanweisung ausführen. Daran anschließend sind folgende Aufgaben abzuarbeiten:

1. Für eine richtig dimensionierte Be- und Entlüftung im Aufstellungsraum sorgen. (Erhöhte Verlustleistung bei AF-Betrieb berücksichtigen.) Für ihre Auslegung können die Richtlinien aus dem Arbeitsblatt J11 "Transformatorstationen" verwendet und auf Wunsch zugeschickt werden.
2. Für den Transport demontierte Teile wie Anschlusslaschen, Steuerkästen usw. aus der Verpackung entnehmen und montieren.
3. Die Fahrgestellträger dürfen nicht vom unteren Presseisen demontiert werden!
4. Falls Schutzgehäuse mitgeliefert werden, diese nach den beigefügten Plänen montieren.
5. Liegt zwischen Aufstellung und Inbetriebnahme ein größerer Zeitraum und besteht Verschmutzungsgefahr z.B. durch Baustellenstaub, dann folgen Sie bitte den Hinweisen unter Traforeinigung.
6. Obere Abstützklötze auf festen Sitz überprüfen. Hierbei müssen die Gummiunterlagen etwas gestaucht sein. Gegebenenfalls Druckschrauben nachziehen. Als Richtwert gilt, dass der Gummi dabei 2 bis 3 mm in die Wicklung gedrückt wird. Für einen genaueren Wert ist Rücksprache mit der SGB-Konstruktionsabteilung zu halten.
7. Erdung bzw. Potentialausgleich am Transformator ordnungsgemäß anschließen bzw. überprüfen. Im Standardfall befinden sich die Anschlüsse am Fahrwerk. Zu beachten sind dabei die Anzugsdrehmomente der Befestigungsschrauben und die Mindestquerschnitte der Potentialausgleichsleitungen. Der Querschnitt des Potentialausgleichsleiters muss mindestens halb so groß sein, wie der größte Schutzleiterquerschnitt der Anlage, mindestens jedoch 6 mm<sup>2</sup> Kupfer aus mechanischen Gründen. Für Potentialausgleichsleiter ist für nicht-elektrische Anlagen als ausreichende Obergrenze 25 mm<sup>2</sup> Kupfer genannt. Ansonsten ist als Querschnitt für den Potentialausgleichsleiter der volle Schutzleiterquerschnitt von 50 mm<sup>2</sup> zu wählen. Zuordnung der Mindestquerschnitte von Schutzleitern und Nullleitern zum Querschnitt der Außenleiter nach VDE 0100, Teil 540:

Nennquerschnitt						
Außenleiter [mm <sup>2</sup> ]	Schutzleiter oder Nullleiter (PEN) <sup>1)</sup>			Schutzleiter <sup>3)</sup> getrennt verlegt		
	Isolierte leiter [mm <sup>2</sup> ]	Starkstrom- 0,6/1-kV-Kabel mit 4 Leitern [mm <sup>2</sup> ]	geschützt [mm <sup>2</sup> ]	geschützt Cu [mm <sup>2</sup> ]	geschützt Al [mm <sup>2</sup> ]	ungeschützt <sup>3)</sup> Cu [mm <sup>2</sup> ]
Up to 0,5	0,5	-	-	2,5	4	4
0,75	0,75	-	-	2,5	4	4
1	1	-	-	2,5	4	4
1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	4
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
4	4	4	4	4	4	4
6	6	6	6	6	6	6
10	10	10	10	10	10	10
16	16	16	16	16	16	16
25	16	16	16	16	16	16
35	16	16	16	16	16	16
50	25	25	25	25	25	25
70	35	35	35	35	35	35
95	50	50	50	50	50	50
120	70	70	70	50	50	50
150	70	70	70	50	50	50
185	95	95	95	50	50	50
240	-	120	120	50	50	50
300	-	150	150	50	50	50
400	-	185	185	50	50	50

1) PEN-Leiter  $\geq 10$  mm<sup>2</sup> Cu oder  $\geq 16$  mm<sup>2</sup> Al, nach Abschnitt 8.2.1 der VDE 0100, Teil 540

2) Ungeschütztes Verlegen von Leitern aus Al ist nicht zulässig.

3) Ab einem Querschnitt des Außenleiters von  $\geq 95$  mm<sup>2</sup> vorzugsweise blanke Leiter verwenden.

Connect temperature monitoring systems and check for functioning by means of an interruption of the sensor circuit on the marshalling panel.

8. Temperatur-Überwachungssysteme anschließen und durch Unterbrechung der Fühlerkreise an der Klemmleiste auf Funktion prüfen.
9. Falls Lüfter vorhanden sind, richtige Drehrichtung der Lüfter und Funktion der Steuerung prüfen (siehe Schaltplan Temperaturüberwachung).
10. Phasenanschlüsse entsprechend Schaltschild vornehmen. Dabei ist auch auf die richtige Position der Umschaltbrücken zu achten.
11. Alle geschraubten elektrischen Verbindungen kontrollieren und nachziehen.

Anziehdrehmomente CU Schienenverbindungen:

Gewindegröße	Anziehdrehmoment
M 10	40 Nm
M 12	70 Nm
M 16	140 Nm

Anziehdrehmomente OS Schaltlaschen und Eingussbuchsen:

Gewindegröße	Anziehdrehmoment
M 8	10 Nm
M 10	20 Nm
M 12	35 Nm

Anzugsdrehmomente für Befestigungsschrauben bei Kabelschuhen. In Anlehnung an die DIN VDE 0220 Teil 2 sind für Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 folgende Anzugsdrehmomente einzuhalten:

Gewindegröße M	Anziehdrehmoment Nm
5	5
6	9
8	22
10	44
12	75
14	120
16	190
20	380

Die Anziehdrehmomente gelten ohne Schmiermittel!

12. Alle Anschlusskabel auf Zugentlastungen überprüfen. Es darf keine mechanische Belastung an die Anschlussstücke des Transformators geleitet werden.
13. Spannungsabstände kontrollieren:  
Alle Anschluss- und Steuerleitungen, wie auch Befestigungen und Hilfsteile in genügendem Abstand zur OS-Gießharzwicklung halten. Wir empfehlen Abstände wie bei blanken, spannungsführenden Leitungen nach VDE 0532 einzuhalten:
  - bei  $U_m = 12 \text{ kV}$  - 115 mm
  - bei  $U_m = 24 \text{ kV}$  - 215 mm Aufstellhöhe < 1000 m ü. N. N.
  - bei  $U_m = 36 \text{ kV}$  - 300 mm

Achtung! Die OS-Gießharzwicklungen sind zwar durch eine Gießharz-Schicht isoliert, sie sind jedoch nicht berührungssicher im Sinne der VDE-Vorschriften, d.h. bei Arbeiten am Transformator oder in dessen unmittelbarer Nähe ist dies nur im spannungslosen und geerdeten Zustand zulässig.

#### 14. Isolationsmessungen

Mit 2,5 kV DC werden die Isolationswiderstände mit dem Hochspannungs-Isolationsmessgerät Metriso 5000 (siehe Bild) gemessen. insulation meter Metriso 5000 (see picture).

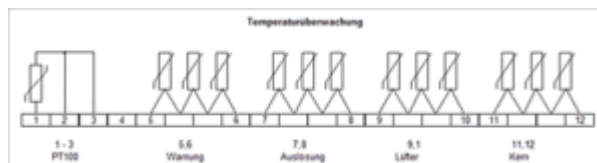
Folgende Messungen sind durchzuführen:

- OS zu US
- OS zu Erde
- US zu Erde
- PTC zu US
- PTC zu Erde



Die gemessenen Werte sind mit den Angaben auf dem Prüfschein zu vergleichen.  
 (Richtwert: 1 MOhm je 1 kV, Bsp: 0,4 MOhm bei 400V)  
 Wichtig: Vor dem Messen PTC-, OS- und US- Anschlusskabel entfernen!  
 Achtung: bei feuchter Witterung sinkt der Isolationswiderstand!

Ohmsche Widerstände der PTC bzw. PT100 messen und mit Werten auf Prüfschein vergleichen:



Beispiel: Klemmenbelegungsschild Standard

PT100 werden zweimal gemessen (immer zum gemeinsamen weißen Leiter): hier von Klemme 1 auf 2 und von Klemme 1 auf 3. Der Widerstand der PT100 beträgt bei 20°C Umgebungstemperatur ca. 110 Ohm.

Bei den PTC's wird nicht jeder einzelne Widerstand, sondern die gesamte Reihenschaltung der PTC's gemessen: hier zwischen Klemme 5 und 6, bzw. 7 und 8, bzw. 9 und 10, bzw. 11 und 12. Der Gesamtwiderstand der 3 in Serie geschalteten Thermistoren (PTC's) liegt bei 20°C Umgebungstemperatur zwischen 60 und 750 Ohm.

Achtung: bei einer Überprüfung der Kaltleiterwiderstände der Thermistoren darf die Mess-Spannung des Messgerätes nicht über 2.5 V liegen!

Beispiel: Angaben auf Prüfschein

Additional tests	
thermistor:	
fan control	
alarm 5-6	130°C blue-blue 237 Ohm
trip 7-8	150°C black-black 148 Ohm
ins. resist. at 2.5 kV DC:	
thermistor/LV	10000 Mohm
thermistor/E	10000 Mohm
HV/LV	10000 Mohm
HV/E	10000 Mohm
LV/E	10000 Mohm

Übersicht der bei SGB verwendeten PTC's

Nennansprech- temperatur	Farbe
90°C	grün - grün
100°C	rot - rot
110°C	braun - braun
120°C	grau - grau
130°C	blau - blau
140°C	weiß - blau
150°C	schwarz - schwarz

15. Werkzeugliste für Inbetriebnahme von Gießharztransformatoren

- 2 Gabelschlüssel (SW 24) für Schrauben M16
- 1 Isolationswiderstandsmessgerät (Gossen Metriso 5000)
- 1 Ohmmeter für PT100 und PTC's
- 1 Voltmeter
- 1 Drehmomentschlüssel mit passenden Einsätzen (M10, M12, M16)
- 1 Bandmaß
- Scotch Klebeband und evtl. Schrumpfbandage
- Material zum Trafo reinigen:
  - Putzlappen
  - Alkohol für technische Zwecke H-236109
  - Rivolta-T.R.S. plus, H-762880
  - Flachbürsten (Nylon), BA-Nr. 62307
  - Rundbürsten (Nylon), BA-Nr. 62307

16. Zur Inbetriebnahme benötigte Unterlagen:

- Maßbilder Transformator (evtl. auch Gehäuse mit Stromlaufplan)
- Prüfschein Transformator
- Prüfprotokolle der OS - Wicklungen (falls gesamter Transformator nicht TE gemessen wurde)
- Bedienungsanleitung Temperaturüberwachungsgerät
- evtl. Fertigungs-Stückliste Transformator
- Checklist for transformer commissioning
- Vorlage: Inbetriebnahme Checkliste / Inbetriebnahme Protokoll
- Fehlerbehebung
- Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme und Wartung von SGB-Gießharztransformatoren

**Hinweise zum Transport oder Lagerung:**

Während des Transportes des Gießharztransformators zum Aufstellungsort können die Witterungsbedingungen, bspw. hohe Luftfeuchtigkeit, dazu führen dass die Isolationswiderstände niedrigere Werte erreichen, als auf den SGB Prüfscheinen angegeben sind. Der Trafo kann trotzdem sicher zugeschaltet werden. Im Zweifelsfall bitten wir Sie, sich mit der SGB in Verbindung zu setzen.