

EINBAUANLEITUNG

**TMC**  
**TRANSFORMERS**

Anleitung, Vorsichtsmaßnahmen,  
Einbau- und Wartungshinweise für  
Gießharztransformatoren entsprechend  
der Sicherheitsbestimmungen



# VERZEICHNIS

1. Allgemeine Hinweise	2
1.1 Bezugsnormen	3
2. Transport, Entladen und Lagerung	4
2.1 Annahme und Entladen	4
2.2 Handhabung	4
2.3 Heben	5
2.4 Lagerung	5
2.5 Höhe	5
2.6 Umgebungstemperatur	5
3. Einbau	6
3.1 Aufstellen des Transformators in einer Einhausung	7
3.2 Montageanleitung für Auslösegerät mit Temperaturanzeige und PT100-Sensoren	8-9
4. Schutz des Transformators	10
4.1 Schutz gegen Überspannungen	10
4.2 Schutz gegen Überströme	10
4.3 Elektrische und mechanische Befestigung	10
5. Kühlung des Transformators	12
6. Inbetriebnahme	14
6.1 Erden des Transformators	14
6.2 Verbinden	14
6.3 Reinigung	15
6.4 Spannungseinstellung am Eingang	15
6.5 Anlegen der Spannung	15
6.6 Parallelbetrieb	16
7. Wartung	17
8. Eingriffsübersicht	18
9. Funktionsstörungen und Fehlerbehebung	19
10. Checkliste für die installation von transformatoren	20-21

# 1. ALLGEMEINE HINWEISE

Dieses Dokument dient der Beschreibung der sicheren und vorschriftsgemäßen Einbau- und Betriebsbedingungen von Trockentransformatoren mit in Gießharz eingebetteten Wicklungen, die nach den geltenden Vorschriften hergestellt wurden und für den Einsatz in industriellen und gewerblichen Anlagen unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen vorgesehen sind. Die Anleitung dient dazu, eine unsachgemäße Verwendung zu vermeiden.

Gießharztransformatoren besitzen bei sachgemäßer Verwendung folgende Vorteile:

- Feuerfestigkeit und feuerhemmende Eigenschaften bei Fehlfunktionen.
- Kosten- und zeitgünstige Wartung.
- Geringe Abmessungen.
- Hervorragende Festigkeit gegenüber den dynamischen Kräften beim Kurzschluss.



## 1.1 Bezugsnormen

IEC EN 60076-11 - IEC EN 60076-1

Leistungstransformatoren - Teil 11: Trockentransformatoren

Durch Kundenvorgabe benötigte Normen.

# 2. TRANSPORT, ENTLADEN, LAGERUNG

## 2.1 Annahme und Entladen

Der Transformator ist bei Lieferung komplett zusammengebaut und sowohl auf der OS- als auch auf der US-Seite anschlussfertig.

Beim Erhalt am Bestimmungsort wird eine gründliche Kontrolle des Gerätes auf transportbedingte Beschädigungen hin empfohlen, so dass diese unverzüglich auf dem Transportdokument festgehalten werden können. Eventuelle Unregelmäßigkeiten müssen auf dem Lieferschein vermerkt werden, damit der Hersteller oder das Transportunternehmen schnell darauf eingehen können. Überprüfen Sie, dass die Angaben auf dem Leistungsschild mit dem beiliegenden Prüfschein und den Angaben aus der Bestellung übereinstimmen. Überprüfen Sie außerdem, dass alle erforderlichen Zubehörteile mit dem Transformator mitgeliefert wurden (z.B. Transporträder, Thermistoren, Vorrichtung zur Temperaturkontrolle u.a.).

## 2.2 Handhabung

Beim Handhaben des Gerätes darf nie Druck auf die Spulen oder die Anschlüsse ausgeübt werden (Abb.1). Bei manueller Handhabung kann zum Anbringen der Räder ein Hubelement verwendet werden, wobei zwischen Gerät und Hebevorrichtung zum Schutz ein Stück Holz eingelegt werden muss (Abb.2). Vermeiden Sie auf jeden Fall einen Kontakt zwischen Hebevorrichtung und der Spulenoberfläche oder dem Kern.

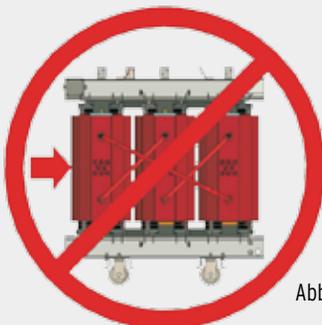


Abb.1

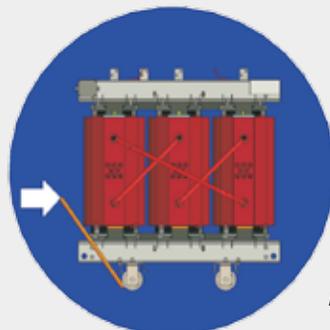


Abb.2

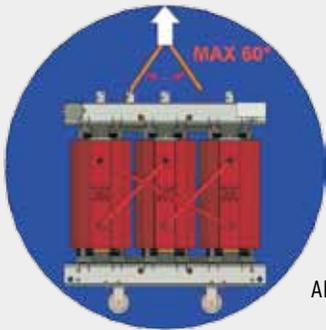


Abb.3

## 2.3 Heben

Zum Anheben des Gerätes sind die Ringschrauben an den oberen Fassungen und Seile mit ausreichender Länge zu verwenden, wobei der Spreizwinkel zwischen den Seilen höchstens 60° betragen darf. (Abb. 3)

## 2.4 Lagerung

Der Gießharztransformator ist für den Einbau in Innenräumen vorgesehen und darf deswegen nicht im Freien gelagert werden. Falls der Transformator nicht sofort eingebaut werden soll, ist es empfehlenswert, ihn in der Verpackung zu lassen und so vor Staub zu schützen.

## 2.5 Höhe

Falls bei der Bestellung nichts anderes angegeben wurde, richtet sich die zulässige Einbauhöhe nach den geltenden Vorschriften und beträgt bis 1000 m über dem Meeresspiegel.

## 2.6 Umgebungstemperatur

Die Werte der zulässigen Umgebungstemperatur richten sich nach den Werten der CEI-Normen, d.h.:

- maximale Kühllufttemperatur 40° C
- durchschnittliche Tageshöchstwerte 30° C
- durchschnittliche Jahreshöchstwerte 20° C
- Lagerungs- und Transporttemperatur bis zu -25° C

# 3. EINBAU

Die Gießharztransformatoren sind für den Einbau in Innenräumen geeignet. Falls sie mit der Schutzart IP00 versehen sind, müssen sie in einer abgeschlossenen Umgebung untergebracht sein, in der es zu keinem Wasserkontakt kommt.

Beim Einbau muss immer auf folgende Punkte geachtet werden:

- Alle Metallteile, die nicht unter Spannung stehen, sind über den immer vorhandenen und gekennzeichneten Erdkontakt mit der Masse zu verbinden.
- Falls vorhanden und durch das Schutzsystem erforderlich ist der Neutralpunkt mit der Erde zu verbinden.
- Überprüfen Sie, dass die Kabel ordnungsgemäß angeschlossen, auf geeignete Weise aufgehängt und in einer ausreichenden Entfernung zu den Wicklungen entsprechend der Tabelle A angebracht sind.
- Überprüfen Sie, dass das Gerät richtig mit dem Untergrund verbunden ist und vermeiden sie, dass Metallteile in der Nähe vorhanden sind, die bei Inbetriebnahme des Gerätes in Schwingungen geraten könnten.
- Überprüfen Sie bei Transformatoren mit doppelter Primär- oder Sekundärspannung, dass das Gerät mit dem entsprechenden Eingangs- oder Ausgangsspannungswert verbunden ist.
- Überprüfen Sie, dass die Schaltklemme mit dem Wert des Netzes übereinstimmt. Falls der Wert verändert werden muss, sind die Angaben auf dem Leistungsschild und aus dem Abschnitt INBETRIEBNAHME - Einstellung der Eingangsspannung S.15 zu beachten.
- Verbinden Sie das Wärmeschutzsystem indem Sie dem mitgelieferten Schema folgen.
- Stellen sie sicher, das sich keine Fremdkörper am Transformator bzw. der direkten Umgebung befinden (metallische Objekte, Schrauben, etc...)
- Stellen sie sicher das sowohl die OS- als auch die US-Spule konzentrisch, und die Gummi-Stützer richtig zentriert und angezogen sind.

### 3.1 Aufstellung des Transformators in einer Einhausung

Der Gießharztransformator muss während des Betriebs in allen seinen Teilen als spannungsführendes Element angesehen werden und darf auf keinen Fall berührt werden. Deswegen muss das Gerät immer abgeschlossen untergebracht sein und der Zugang zum Transformatorraum darf nur über ein Schloss möglich sein, das mit einem Trennschalter verbunden ist, so dass beim Öffnen Spannungsfreiheit gewährleistet wird. Der Transformator muss so aufgestellt werden, dass die Sicherheitsabstände aus Tabelle A-B zwischen den Spulen und den Wänden, der Masse und den OS- und US-Kabeln eingehalten werden. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass alle Metallteile (Führungen für Zusatzkabel, Metallstangen der Befestigung) die Entfernung einhalten, die in Abhängigkeit von der Isolierstoffklasse zwischen der Wicklungsoberfläche, den Außenleiterkabeln und allen anderen spannungsführenden Teilen vorgeschrieben ist. Wie bereits erwähnt, hängt die Entfernung von der Maximalspannung der Isolierung Um des Gerätes und der Beschaffenheit der Wände ab. Die gesamte Oberfläche der Wicklungen muss als „spannungsführendes Teil“ angesehen werden. **HALTEN SIE DEN SICHERHEITSABSTAND EIN.**

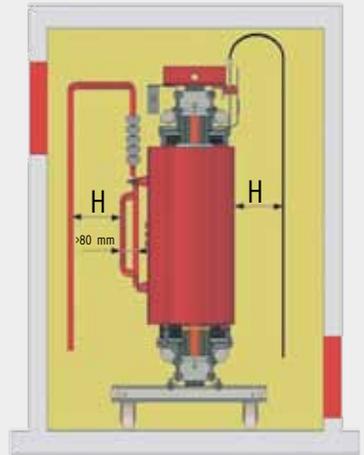


Tabelle A	Um (kV)	12	17,5	24	36
	H (mm)	120	220	220	320

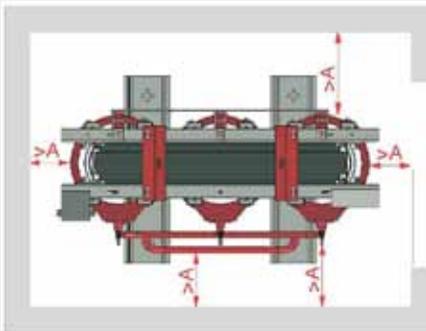


Tabelle B		
Um (kV)	A (mm) Grau	A (mm) Weiß
12	120	300
17,5	220	300
24	220	300
36	320	320

## 3.2 Montageanleitung für Auslösegerät mit Temperaturanzeige und PT100-Sensoren

Um eine ordnungsgemäße und zuverlässige Funktion der Transformatorüberwachung und Steuerung zu gewährleisten, müssen die Richtlinien für die Installation des Auslösegerätes und der PT100-Sensoren eingehalten werden.

### Stromversorgung

Die Temperaturüberwachung muss mit der, im Handbuch vorgegebenen Spannung versorgt werden. Wenn das Gerät direkt von der Sekundärseite des Transformators versorgt werden soll, empfehlen wir zum Schutz vor auftretenden Überspannungsableitern oder eines Trenntrafos.

### Anschluss der PT100-Sensoren

Für einen ordnungsgemäßen Anschluss der PT100-Sensoren, befolgen Sie bitte die folgenden Regeln:

1. Jeder PT100-Sensor sollte mit einem 3-leitrigen Kabel mit einem Querschnitt von mindestens  $0,35 \text{ mm}^2$  und einem Maximum von  $1 \text{ mm}^2$  angeschlossen werden
2. Verlängerungskabel müssen mit einem 80% verzinnnten Kupfergeflecht vollständig abgeschirmt werden
3. Leitungen müssen verdreht sein
4. Der Kabelschirm muss nur an einem Ende geerdet werden; vorzugsweise auf der Seite des Gerätes
5. Die Leitungen zur Signalübertragung der PT100-Sensoren dürfen nicht in der Nähe der OS- oder US- Anschlusskabel verlaufen
6. Die Leitungen zur Signalübertragung der PT100-Sensoren müssen in linearer Art und Weise verlegt werden. Verflechtungen sollten vermieden werden

7. Die Anschlussklemmen müssen fest angezogen sein, um falsche Messwerte durch fehlerhaften Kontakt zu vermeiden.
8. Die Aderendhülsen der Leiter müssen ordnungsgemäß gekrimpt sein um fehlerhaften Kontakt zu vermeiden
9. Das Gerät sollte nicht in unmittelbarer Nähe von DC / AC oder AC / DC - Ausstattung installiert werden

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den spezifischen Installationsunterlagen der Steuergeräte und Sensoren

# 4. SCHUTZ DES TRANSFORMATORS

## 4.1 Schutz gegen Überspannungen

Bei der Planung sollten bereits Schutzvorrichtungen gegen zu hohe Spannungen eingeplant werden, die an jeder Phase angebracht werden. Dieses Schutzsystem kann durch Überspannungsableiter durchgeführt werden, die eventuelle Spannungsspitzen am Eingang mit der Erde verbinden. Die Auswahl des Überspannungsableiter-Typs sollte nach den Anlagenkennwerten und den Angaben des Kennschildes durchgeführt werden.

## 4.2 Schutz gegen Überströme

Das Gerät ist auch gegen die thermischen und dynamischen Effekte durch zu hohe Ströme bei Kurzschlüssen zu schützen.

Hierzu werden ein automatischer Schalter und Sicherungen verwendet, die bei den Stromstärken, die durch Kurzschlüsse hervorgerufen werden können, innerhalb der vorgeschriebenen Zeitspanne reagieren.

## 4.3 Elektrische und mechanische Befestigung - Werte des Anzugsmoments

Die Befestigung der elektrischen Anschlüsse und die mechanische Befestigung müssen nach den folgenden Tabellen durchgeführt werden.

\*Beachte:  $1 \text{ Nm} \cong 0,1 \text{ kgm}$

## Elektrische Verbindungen

Schraubentyp	Anzugsmoments in [Nm]*
M 6	5
M 8	11
M 10	25
M 12	40
M 14	60
M 16	85

## Mechanische Verbindungen

Schraube	Wert des Drehmoments [Nm]*
M 12	85
M 14	135
M 16	210
M 18	290
M 20	410
M 22	560
M 24	710
Reibungskoeffizient	0,14

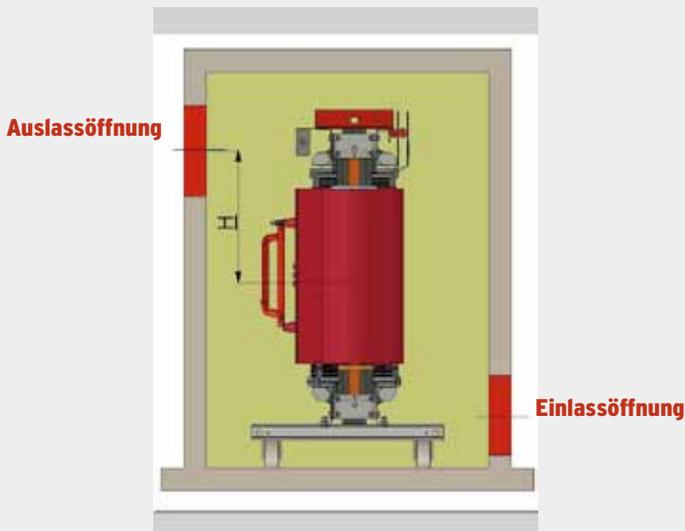
# 5. KÜHLUNG DES TRANSFORMATORS

Um zu vermeiden, dass eine unzureichende Kühlung dem Transformator irreparable Schäden zufügen könnte, muss die Wärmeenergie vollständig abgeführt werden, die durch Energieverluste bei Leerlauf am Magnetkern und bei Belastung an den Wicklungen entstehen.

Dieses Problem ist besonders wichtig, wenn der Transformator in einem kleinen Raum aufgestellt wurde und/oder die Luftzufuhr im Vergleich zum wirklichen Lüftungsbedarf niedrig ist oder der Transformator falsch aufgestellt wurde.

In diesen Fällen kann die Luftversorgung durch eine Belüftung mit Ventilatoren oder Saugvorrichtungen an der oberen Seite der Einhausung und eine Einlassöffnung am Boden verbessert werden.

Um eine natürliche Luftbewegung zu begünstigen, ist es wichtig, dass sich die Einlassöffnung immer unten befindet und eine Maximalhöhe zum Anfang der US-Wicklung besitzt, damit sich ein Kamineffekt ausbildet und die Luft im Kanal zwischen der OS- und US-Wicklung durchströmt. Wenn die Stützräder entfernt wurden, ist es günstig, das Gerät dennoch erhöht anzubringen, damit die Luft vorbeiströmen kann. In Bezug auf die Einlass- und Auslassöffnungen ist zu beachten, dass die untere Einlassöffnung sich unter dem Gerät oder entlang des gesamten Geräteumfangs befinden sollte und dass die Auslassöffnung normalerweise einen 10-15% größeren Querschnitt besitzen muss, damit sich die ausgedehnte warme Ausgangsluft nicht anstaut.



## Luftvolumen und Einlassquerschnitt

### Bei :

**Pt** abzuleitende Gesamtverlustleistung in kW.

**ΔO** Temperaturgradient in °C zwischen der Luft am Einlass und am Ausgang.

**Q** Luftumsatz in m<sup>3</sup>/s

**H** Entfernung in m zwischen der Mittellinie des Transformators und der Mittellinie der oberen Zellenöffnung.

**S** effektive Oberfläche in m<sup>2</sup> ( ohne Gitter ) der unteren Öffnung

Das für eine ordnungsgemäße Kühlung nötige Volumen kann wie folgt berechnet werden:

$$Q = Pt / ( 1,15 * \Delta O ) [m^3 / s ]$$

Die effektive Oberfläche der unteren Öffnung kann wie folgt berechnet werden:

$$S = 10,752 * ( Pt / (\sqrt{H * \Delta O^3})) [m^2]$$

### Zu vermeiden sind:

- Temperaturen der Kühlluft, die über den Werten der Vorschriften oder des Projekts liegen.
- Einbau des Transformators in einem kleinen Raum, dessen Wände Sonnenstrahlung ausgesetzt sind.
- Einbau des Transformators in der Nähe von Wärmequellen.
- Einbau in einem kleinen Raum, in dem die Luftzirkulation mangelhaft sein könnte (dieses Problem kann manchmal durch die Verwendung einer Ventilation zum Luftaustausch behoben werden).
- Einbau am Rand des normalen Luftstroms vom Einlass zum Auslass, der immer von unten nach oben mittig zum Transformator laufen sollte.

# 6. INBETRIEBNAHME

## 6.1 Erdung des Transformators

Stellen Sie sicher, dass der Transformator gemäß den gültigen Vorschriften mit einem geeigneten Erdungskabel geerdet ist.

## 6.2 Verbindung

Kontrollieren Sie, dass die Wicklungen keine Beschädigungen erlitten haben, dass sie nicht verschoben wurden und dass die Befestigungsblöcke nicht während der Handhabung oder dem Transport versetzt wurden. Überprüfen Sie außerdem die Anschlüsse und die Schraubbefestigung der Oberspannungskabel und der Unterspannungskabel. Bei letzteren ist ebenfalls zu überprüfen, dass sie durch geeignete Mittel festgebunden sind. Überprüfen Sie, dass kein Kabelabschnitt oder Erdungsleitung in der Nähe von spannungsführenden Teilen oder der Oberfläche der Wicklungen liegt (für die vorgesehene Minimalentfernung siehe TABELLE A - S.7) und ebenso, dass alle zu erdenden Elemente durchgängig verbunden sind. Falls Temperaturkontrollsysteme vorgesehen sind (Thermometer, Elektronik), müssen Sie überprüfen, dass diese auf die richtigen Betriebstemperaturen für das Warnsignal und die Abschaltung eingestellt sind und alles richtig funktioniert. Stellen Sie sicher, dass die Lüftungskanäle nicht verschlossen sind.

ISOLIERSTOFFKLASSE	EINSATZBEREICH
B	Von -25°C bis 120°C
F	Von -25°C bis 140°C

ISOLIERSTOFFKLASSE	WARNSIGNAL	ABSCHALTUNG
B	110°C	120°C
F	130°C	140°C

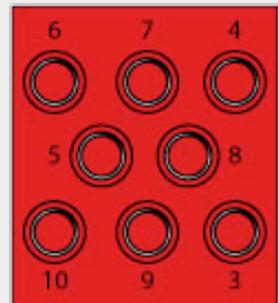
## 6.3 Reinigung

Falls der Transformator über einen längeren Zeitraum in einer staubhaltigen Umgebung gelagert wurde, muss er grundlegend gereinigt werden. Um Staub und eventuelle Spuren von Schmutz oder Kondenswasser von den Wicklungen zu entfernen, sind Niederdruck-Luftgebläse und trockene Tücher zu verwenden

## 6.4 Spannungseinstellung am Eingang

**Dieser Eingriff ist bei getrenntem Transformator durchzuführen.**

Die Abweichung der Versorgungsspannung innerhalb des Bereichs von  $\pm 5\%$ , der von den EVU garantiert wird, kann kompensiert werden, um ein richtiges Spannungsverhältnis am Ausgang zu erreichen, indem einer der normalerweise 5 Einstellanschlüsse verwendet wird, die dadurch  $\pm 2 \times 2,5\%$  entsprechen. Falls der Wert der Oberspannung am Eingang vom Nennwert abweicht, wird empfohlen, die Anschlussangaben auf dem Leistungsschild zu befolgen, um einen Wert zu erreichen, der am ehesten dem Wert des EVU entspricht. Es wird empfohlen, alle Einstellungen auf die gleiche Position zu stellen.



## 6.5 Anlegen der Spannung

Nach einer generellen Kontrolle der Vorrichtungen und nach einer Überprüfung, dass kein Fremdkörper in das Gerät gelangt ist (zwischen OS- und US-Wicklung oder zwischen US-Wicklung und dem Kern zwischen den verschiedenen Anschlussstellen) ist der Schalter auf der OS-Seite bei Transformator im Leerlauf einzuschalten und anschließend die Last auf der US-Seite durch einen entsprechenden Schalter an den Stromkreis anzuschließen.

## 6.6 Parallelbetrieb

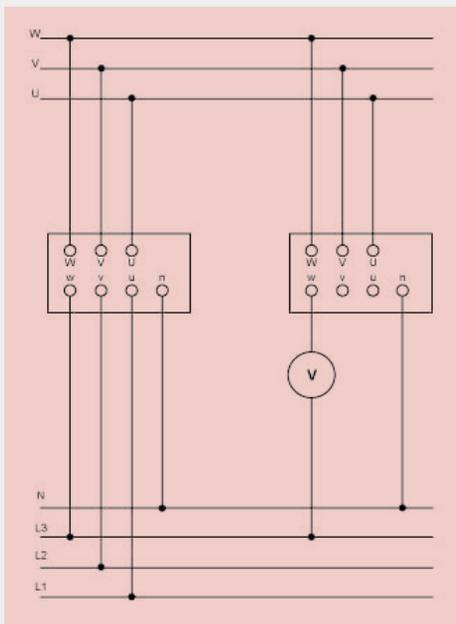
Für ein einwandfreies Funktionieren im Parallelbetrieb müssen folgende Bedingungen eingehalten werden.

- Das Windungsverhältnis muss an allen Umspannanlagen für alle Geräte der Parallelschaltung das gleiche sein.
- Die gleiche Kennzahl.
- Der gleiche Wert der Kurzschlussspannung innerhalb der Toleranzen der Normen IEC.

In Anbetracht dessen, dass der Spannungsfall vom Wert der Kurzschlussspannung und dem Wert der Energieverluste abhängig ist, wobei auch die Nennleistung einen Einfluss ausübt, funktioniert die Parallelschaltung um so besser, um so mehr sich die Leistungen ähneln. Die Vorschriften raten dazu, Transformatoren nur dann parallel zu schalten, wenn das Leistungsverhältnis  $1/2$  nicht übersteigt, was auch bei der Auswahl des Gerätes beachtet werden sollte. Wenn die Parallelschaltung hergestellt wird, ist vor dem Anschließen zu kontrollieren, ob die OS- und US-Kabel an allen Geräten an denselben Phasen angeschlossen sind und dass sich die Schaltstäbe alle in den Klemmen auf der gleichen Position befinden, so dass an allen Phasen und allen Geräten die gleiche Spannung vorhanden ist und am Ausgang das gleiche Spannungsverhältnis

anliegt (vorgesehenes Spannungsverhältnis). Dazu ist es nötig, dass zwischen den Sekundärseiten der Transformatoren eine Metallschiene hergestellt wird, um die Spannungen der Phasen leichter vergleichen zu können.

Wenn es einen Neutralleiter gibt, ist es günstig, eine Verbindung aus Metall einzusetzen. Mit einem Voltmeter muss auch der Wert der Potenzialdifferenz zwischen  $wL3$ ,  $vL2$ ,  $uL1$  überprüft werden. Falls der gemessene Wert konstant gleich Null ist, bedeutet dies, dass alle Bedingungen für eine Parallelschaltung erfüllt sind und die US-Schalter geschlossen werden können.



# 7. WARTUNG

Der Trockentransformator mit Wicklungen in Gießharz ist wartungsarm. Es ist dennoch nötig, eine Reihe von Kontrollen durchzuführen, deren Häufigkeit u.a. von den Umgebungs- und Einsatzbedingungen abhängt.

In sauberen und trockenen Umgebungen und bei normalen Einsatzbedingungen können die Kontrollen in ziemlich langen Intervallen durchgeführt werden. Es wird auf jeden Fall eine Kontrolle pro Jahr empfohlen.

Beim Einbau in besonders schmutzigen und/oder staubhaltigen Umgebungen oder bei Belastungsschwankungen und Belastungsspitzen sollten die Wartungsintervalle verringert werden.

Die Wicklungen müssen dabei mit Druckluft und trockenen Tüchern entstaubt und gereinigt werden, es muss kontrolliert werden, dass die Lüftungskanäle zwischen den OS- und US-Wicklungen und zwischen US-Wicklung und dem Kern nicht durch Schmutz verstopft sind. Es sollte auch überprüft werden, dass die Kabel an den Anschlüssen, die Schaltstäbe sowie die Befestigungsblöcke der Wicklungen richtig angezogen sind.

Alle entsprechenden Schrauben könnten sich aufgrund von kurzzeitigen Überlastungen oder Schwingungen des Kerns beim Betrieb des Gerätes gelockert haben. Falls der Transformator aus irgendwelchen Gründen Feuchtigkeit aufgenommen hat, muss er vor der Inbetriebnahme getrocknet werden und anschließend der Widerstandswert der Isolierung gemessen werden. Die Durchschnittswerte, die mit einem Megaohmmeter messbar sind. Die Kontrollen müssen zwischen jeder US-Phase und der Erde, zwischen OS und US und zwischen OS und Masse durchgeführt werden.

# 8. WARTUNGSPLAN

KONTROLLE DURCHFÜHREN	HÄUFIGKEIT	DURCHZUFÜHRENDE MAßNAHMEN
Überprüfung der Thermistoren	Jährliche Kontrolle und nach außergewöhnlichen Eingriffen	Elektrischer Durchgang - Mit Messgerät testen
Funktionsüberprüfung Schutzvorrichtung gegen Überlastungen	Nach Wartungsprogramm	Laut Anweisungen
Reinigung gegen Schmutz und Staub, Fremdkörper auf den Wicklungen	Halbjährliche Kontrolle und nach eventuellem Stillstand	Reinigung mit Druckluft und Tüchern
Schrauben an der Stern-, Dreiecksschaltung und Endanschlüsse OS/US	Jährliche Kontrolle und nach außergewöhnlichen Eingriffen	Drehmomentschlüssel Anzugsmoment (siehe Tabelle 4.3)
Befestigungsschrauben am Boden des Transformators	Jährliche Kontrolle und nach außergewöhnlichen Eingriffen	Drehmomentschlüssel Anzugsmoment (siehe Tabelle 4.3)
Kontrolle der Isolierung zwischen den Wicklungen und zur Masse	Nach langem Stillstand des Transformators	OS/geerdeter min. 250 M Ω US/geerdeter min. 250 M Ω US OS/min. 50 MΩ Megger-Test mit einer Spannung > 1000 V und min. US Isolationsklasse
Kontrolle des Anpressdrucks der Spulen-Befestigungsblöcke	Nach langer Lagerung, vor Inbetriebnahme - Jährliche Kontrolle und nach außergewöhnlichen Eingriffen	Werte des Anzugsdrehmoments von 10 bis 15 Nm mit Drehmomentschlüsse

# 9. FUNKTIONSSTÖRUNGEN UND FEHLERBEHEBUNG

AUFGETRETENE STÖRUNG	DEFEKTE BAUTEILE / WAHRSCHENLICHE URSACHE	ABHILFE
<b>Niedriger Widerstand der Isolierung</b>	Schmutz Aufnahme von Feuchtigkeit durch den Isolator	Mit trockener Luft reinigen, durch Lüfter trocknen
	Defekt am Isolator oder Alterung	Hersteller kontaktieren
<b>Auslösung des automatischen Schalters</b>	OS-Wicklung Isolierungsproblem	Hersteller kontaktieren
	Spannungswechsel / der Wert der Primärspannung stimmt nicht mit dem der Klemme überein	Überprüfen Sie, dass die am Umspanner angegebene Position mit der Position der Leitung übereinstimmt
	Schutzrelais nicht auf die richtige Zeit und Spannungsstärke eingestellt	Zeiteinstellung überprüfen und Strömstärke neu einstellen
<b>Spannungswert</b>	Primärspannung weicht von Nennspannung ab Fehlen der Primärspannung	EVU kontaktieren
	Klemmen Spannungswechsel falsch angebracht	Position ändern

# 10. CHECKLISTE FÜR DIE INSTALLATION VON TRANSFORMATOREN

Transformator-Nr.: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Ablauf	Ergebnis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich keine Fremdkörper am Transformator bzw. in der direkten Umgebung befinden (metallische Objekte, Schrauben, etc..)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass sowohl die HV - als auch die LV - Spule konzentrisch, und die Gummi-Stützer richtig zentriert sind.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Sicherheitsabstände zwischen den spannungsführenden Transformatorenteilen und den Anschlusskabeln / umliegenden Metallteilen (<b>z.B.: Wicklungen und Dreiecksverbindungen müssen ebenfalls als spannungsführend betrachtet werden</b>)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Kabel und Anschlussschienen auf ihren Zustand und stellen Sie sicher, dass nichts gegen die Anschlussschienen und die Isolation der Anschlüsse drückt.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Verkabelung, die Schutzeinrichtung und gegebenenfalls vorhandene Lüfter auf Richtigkeit und Funktion.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den korrekten Sitz von Bolzen, Schrauben und Muttern</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen Transformator und Erdung, Armaturen und Metallboxen (gegebenenfalls)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Lüftungsöffnungen am Schutzgehäuse frei sind</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher das die Anzapfungen aller Wicklungen korrekt eingestellt sind</li> </ul>	<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Nicht OK (Siehe Bemerkungen)





[www.tmc.com.au](http://www.tmc.com.au)  
[ventas@tmc.com.au](mailto:ventas@tmc.com.au)