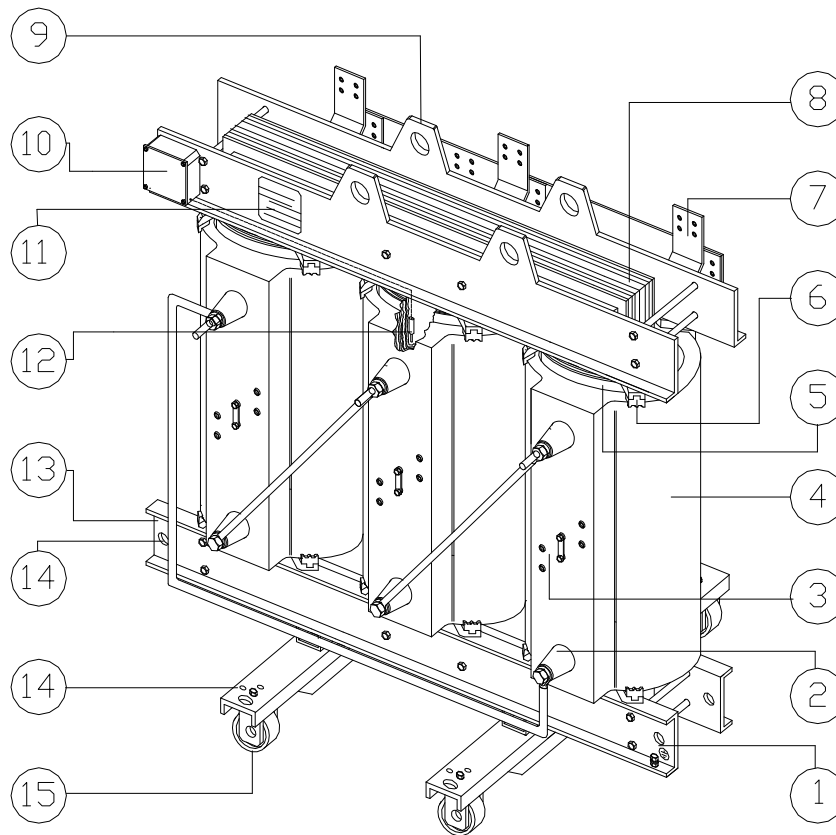


# Technische Eigenschaften



## Standard Zubehör

1. Erdungsanschluß
2. Mittelspannungsisolator
3. Mittelspannungsumschaltung
4. Mittelspannungswicklung
5. Unterspannungswicklung
6. Distanzstücke Wicklungspressung
7. Unterspannungsanschluß
8. Magnetischer Kern
9. Anhebeösen
10. Klemmenkasten
11. Leistungsschild
12. Kaltleiter
13. Preßeisen
14. Zugösen
15. Umsetzbare Fahrrollen

## Zubehör auf Anfrage

- Dreieck im Gießharz
- Durchführungen für Steckanschlüsse
- Steckdurchführungen
- Schutzkasten
- Lüfter einschl. Steuerung
- Schwingungsdämpfer
- Thermometer mit Wechselkontakten

## INHALT

### TEIL I - EINLEITUNG

- |     |            |         |
|-----|------------|---------|
| 1.1 | Vorwort    | Seite 3 |
| 1.2 | Bezugsnorm | Seite 3 |

### TEIL II - AUFSTELLUNG

- |      |                                                                                                    |          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2.1  | Verpackung und Transport                                                                           | Seite 3  |
| 2.2  | Anhebung und Verschiebung des Transformators                                                       | Seite 4  |
| 2.3  | Informationen zu den Schutzvorrichtungen                                                           | Seite 5  |
| 2.4  | Betriebsbedingungen und Überlastbarkeit                                                            | Seite 8  |
| 2.5  | Betriebstemperatur                                                                                 | Seite 9  |
| 2.6  | Isolierabstände                                                                                    | Seite 9  |
| 2.7  | Sicherheitsabstände                                                                                | Seite 10 |
| 2.8  | Überspannung                                                                                       | Seite 10 |
| 2.9  | Elektrische Anschlüsse und mechanische Befestigungen                                               | Seite 10 |
| 2.10 | Aufstellungs- und Sicherheitsmaßnahmen für die Entfernung<br>der vom Transformator erzeugten Wärme | Seite 11 |

### TEIL III - INBETRIEBNAHME

- |     |                                           |          |
|-----|-------------------------------------------|----------|
| 3.1 | Allgemeine Informationen                  | Seite 12 |
| 3.2 | Kontrolle beim Abladen des Transformators | Seite 12 |
| 3.3 | Sichtkontrolle                            | Seite 12 |
| 3.4 | Elektrische und mechanische Kontrolle     | Seite 13 |

### TEIL IV - BETRIEB UND WARTUNG

- |     |                                           |          |
|-----|-------------------------------------------|----------|
| 4.1 | Allgemeine Informationen                  | Seite 14 |
| 4.2 | Spannungswechsel (falls vorgesehen)       | Seite 14 |
| 4.3 | Einstellung des Übersetzungsverhältnisses | Seite 14 |
| 4.4 | Wartungsprüfkontrolle                     | Seite 16 |
| 4.5 | Gewährleistung                            | Seite 16 |

## TEIL I – EINLEITUNG

### 1.1 Vorwort

Dieses Handbuch enthält alle notwendigen Informationen für korrekten Gebrauch unseres Transformators, sowie Kontrollmaßnahmen und Wartung.

Die modernen technologischen Anforderungen und die daraus folgenden gesetzlichen Vorschriften, welche die Verwendung von Polychlorbiphenyl (wie „Askarel“ und „Apirolio“) untersagen, haben zur Entwicklung von Produkten getragen, die gute Verträglichkeit gegen Brand haben, ausgezeichnete Durchschlagfestigkeit aufweisen und Betriebsspannungen von 20 oder 30 KV aushalten.

Der entsprechend behandelte und mit anderen Komponenten gemischte Epoxydharz verfügt über gute „Nicht-Entzündbarkeit“ sowie weitere technisch-physischen Vorteile. Dadurch wird die Entwicklung von Transformatoren kleinerer Abmessungen, im Vergleich zu herkömmlichen Transformatoren mit Ölisolierung, ermöglicht.

Die Transformatoren haben eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen Überlastungen, Netz-Kurzschlüssen und Stoßspannungen bewiesen. Sie haben ein optimales Verhalten in feuchter Umgebung und einen sehr geringen Schalldruckpegel. Die genannten Eigenschaften der Nicht-Entzündbarkeit, der reduzierten Abmessungen u.ä. verringern die allgemeinen Betriebskosten der Anlage und sind konkurrenzfähig.

### 1.2 Bezugsnorm

- Norm IEC 60076            Leistungstransformatoren
- Norm IEC 60076-11      Trockentransformatoren
- Norm IEC 61378          Stromrichtertransformatoren

## TEIL II - AUFSTELLUNG

### 2.1 Verpackung und Transport

Die Verpackung sollte sorgfältig eingesetzt werden, um einen sicheren und schadenfreien Transport aller Teile zu garantieren.

Je nach Abmessungen und Produkt können verschiedene Verpackungstypen verwendet werden.

Für kleine Transformatoren werden Holzpaletten eingesetzt, um die Be- und Entladung zu erleichtern. Für große Transformatoren verwendet man Karton und/oder Polystyrol, um möglichen Beschädigungen, die auf Zusammenstöße mit externen Körpern zurückzuführen sind, vorzubeugen.

Die Transformatoren können jedoch, auch wenn sie robust sind, keinen harten Schlägen bzw. übertriebenen ruckartigen Bewegungen während des Transports unterzogen werden.



Es ist sehr empfehlenswert, die Geräte auf geeignete Weise auf dem Transportfahrzeug zu befestigen.

Dies könnte durch Seile, Gurte bzw. feste Strukturen erfolgen, wobei die Fahrrollen vom Transformator entfernt werden müssen.

Ferner wird es empfohlen, die Außenseite mit einem Schutzfilm aus Polyäthylen, das sich bei Wärmeeinwirkung zusammenzieht, vor Regen, Staub oder übermäßiger Feuchtigkeit zu schützen.

Die Produkte müssen immer vorsichtig behandelt und trocken gelagert werden.

## **2.2. Anhebung und Verschiebung des Transformators**

Unsere Transformatoren werden FREI HAUS ohne Abladung geliefert. Der Kunde muss selber die Abladung organisieren.

Die Abladung muss mit einem Seil geeigneter Länge durchgeführt werden.

Der Vorgang wird mit der Abbildung 01 illustriert: der Abstand B muss größer als der Abstand A sein.

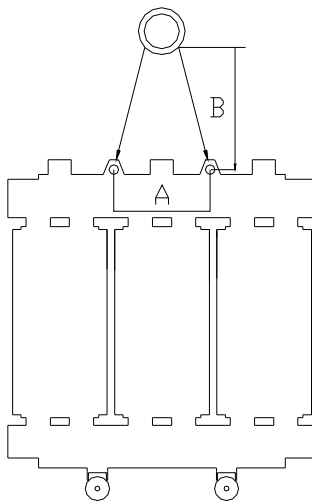


Abbildung 01

Zum Umsetzen sind die Transformatoren mit Fahrrollen ausgestattet, wie es in der Abbildung 02 dargestellt ist. Für die Verschiebung kann man die entsprechenden Zugösen, die sich in der Nähe der Räder befinden, verwenden.

Vor der Inbetriebnahme muß man sich vergewissern, daß die OS Wicklungen keine Transport- bzw. Lagerungsschäden tragen.

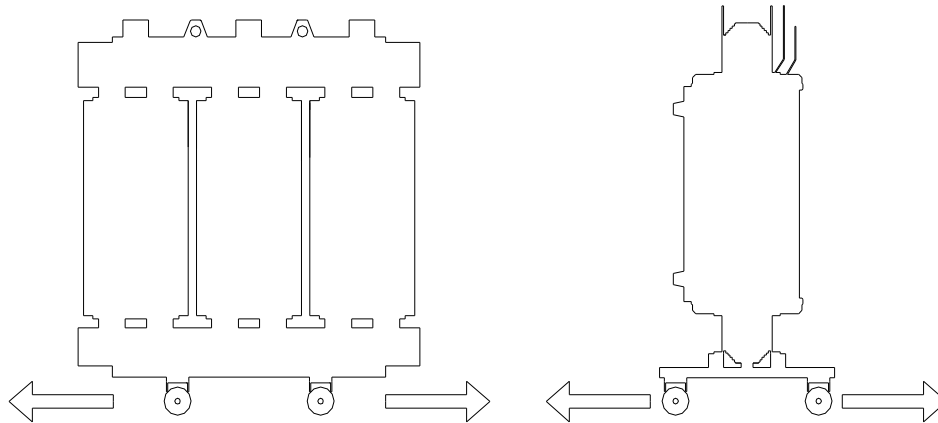


Abbildung 02

Die untenstehende Abbildung 03 zeigt, wie der Transformator transportiert wird, um Schäden zu vermeiden.

	<p>Vor der Anhebung des Transformators muss gesichert werden, dass die Gabel des Staplers in die entsprechenden Führungen auf die gesamte Länge des Transformators eingeführt wurden. Nur auf diese Weise kann das Gleichgewicht des Transformators garantiert werden.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

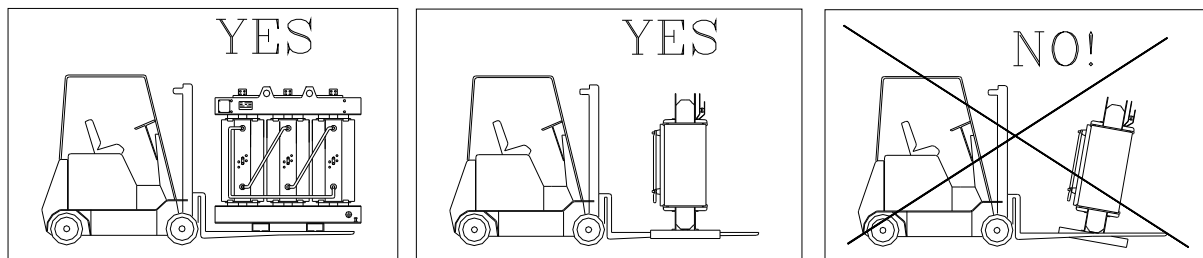


Abbildung 03

Vor der Inbetriebnahme des Transformators muss überprüft werden, dass die OS Wicklungen keine Transport- bzw. Lagerungsschäden davongetragen haben.

### **2.3 Informationen zu den Schutzvorrichtungen**

Die Temperaturkontrolle erfolgt gemäß dem Schaltplan wie in der Abbildung 04. Unsere Firma kann drei unterschiedliche Auslösegeräte liefern, die alle über eine Anzeige, eine akustische Warnung und eine automatische Auslösung verfügen.

Abgesehen von besonderen Anwendungen hängt die Alarmtemperatur und somit die Auslösetemperatur des Transformators von den NORMEN ab und wird im vorliegenden Handbuch speziell aufgeführt.

Die nachstehend aufgeführten Geräte sind:

- Thermometer mit elektrischen Kontakten;
- Steuergerät mit PTC Kaltleiter
- Steuergerät für mit PT100 3 oder 4 Kaltleiter

### Thermometer mit elektrischen Kontakten:

Es ist die einfachste Temperatur Überwachungsmethode.

Auf Anfrage kann das Gerät mit zwei normal offenen bzw. geschlossenen Kontakten geliefert werden (Abbildung 04).

Die Maximalleistung der Kontakte beträgt 2,5A/250 V.

Sie sind sehr robust und zuverlässig.

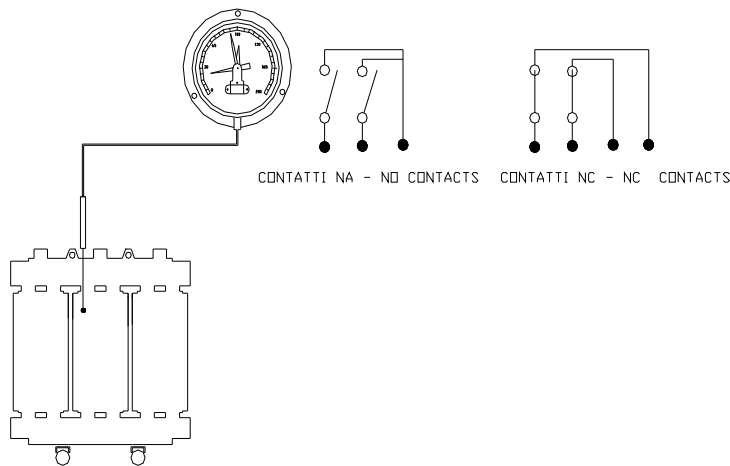


Abbildung 04

### Steuergehäuse für PTC Kaltleiter

Das Steuergehäuse ermöglicht die Temperaturüberwachung in den drei Phasen mit Hilfe von 3+3 Sonden des Typs PTC, die auf 140 °C (Alarm) und 150°C (Auslösung) eingestellt sind.

Das mitgelieferte Schutzrelais ist mit einem Einschaltungsschutz ausgestattet. Für weitere Details, bitten wir Sie das mitgelieferte Bedienungs- und Wartungshandbuch des Relais zu beachten. Die Maximalleistung der Kontakte beträgt 2,5A/250 V.

Die folgenden Zeichnungen bilden die beiden Steuergehäuse ab.

Steuergehäuse für Thermische Kontakte Abbildung 05 und für PTC Abbildung 06.



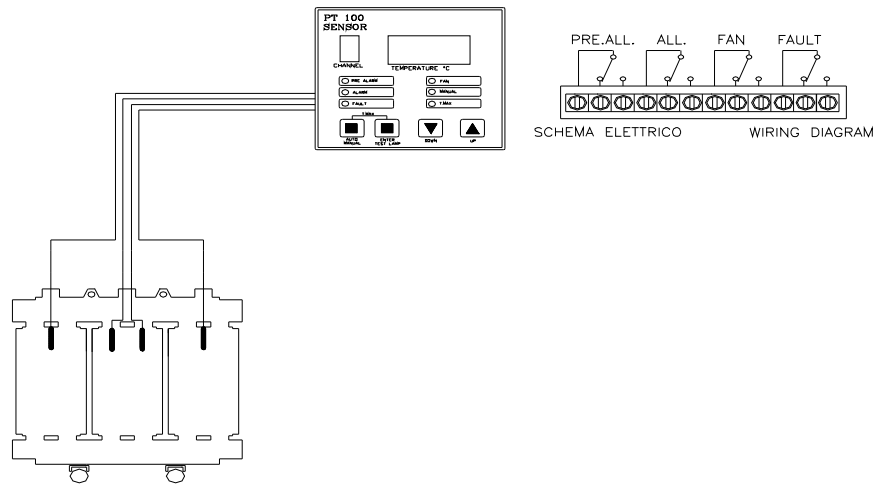


Abbildung 07

## 2.4 Betriebsbedingungen und Überlastbarkeit

In speziellem Betrieb bzw. Sonderaufstellungen, die vorübergehende Leistungssteigerung erfordern, ist es sehr nützlich, die Eigenschaften des Transformatoren gut zu kennen. Der Transformator weist eine beachtliche Wärmeträgheit auf und kann kurze Überlastungen aushalten, auch wenn diese ein bemerkenswertes Ausmaß haben. Nachstehend führen wir den Verlauf der Überlastung in Abhängigkeit von der Zeit und der Raumtemperatur auf. Siehe Abbildung 08.

FÄHIGKEIT DER ÜBERLAST UND DAUER DER ÜBERLASTFUNKTION, DER VORBELASTUNG UND DER UMGEBUNGSTEMPERATUR VON 20 °C

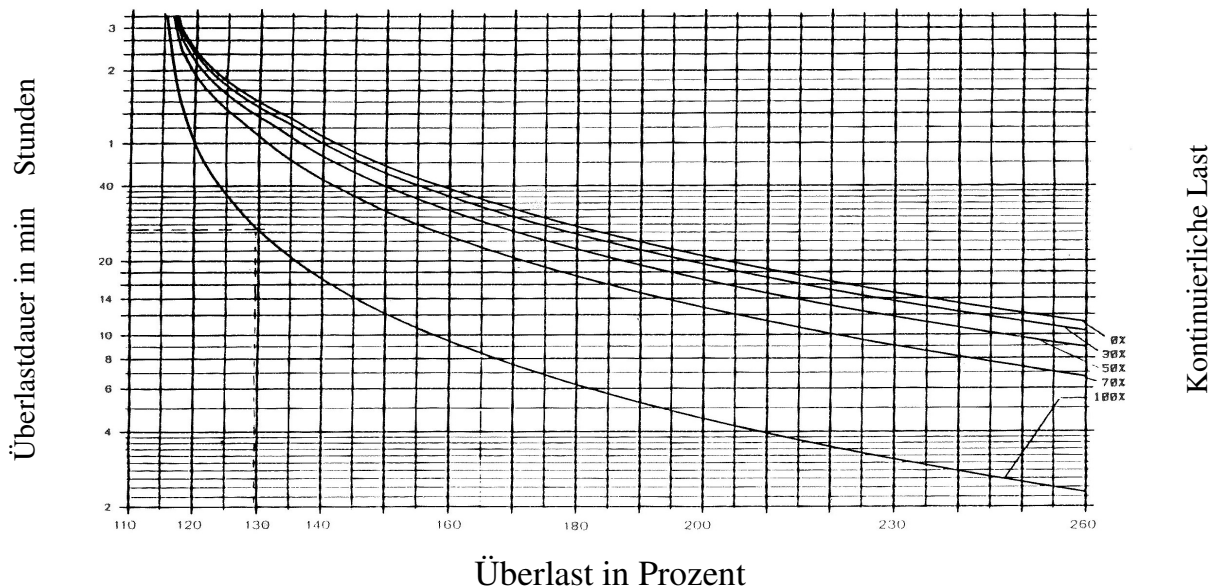


Abbildung 08

## 2.5 Betriebstemperatur

Die Betriebstemperaturen der Transformatoren ändern sich in Abhängigkeit von der Isolierklasse und der Klimaklasse gemäß den Normen IEC 60076-11 und sind in der folgenden Tabelle I aufgeführt:

Tabelle I

ISOLIERKLASSE	BETRIEBSKLASSE C1	BETRIEBSKLASSE C2
B	von - 5 bis 120 °C	von - 25 bis 120 °C
F	von - 5 bis 155 °C	von - 25 bis 155 °C
H	von - 5 bis 180 °C	von - 25 bis 180 °C

Jeder Transformator ist mit 3 Kaltleiter ausgerüstet: 1 für jede Wicklung – und wenn vorgesehen – zusätzlich 1 Kaltleiter am Kern.


	Für die Kontrolle der Temperatur muss man die Kaltleiter mit der zentralen Schutzeinrichtung verbinden, die mit 2 Messschaltungen versehen ist. Für die Einstellung empfehlen wir folgende Werte (Tabelle II).
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabelle II

ISOLIERKLASSE	ALARM	AUSLÖSUNG
B	120°C	130°C
F	140°C	150°C
H	160°C	170°C

## 2.6 Isolierabstände

Man muss einen bestimmten minimalen Abstand zwischen den unter Spannung stehenden Teilen des Transformators und der umliegenden Metallstrukturen bzw. Elementen und nah stehenden Geräteteilen, gemäß der IEC 60076-3, einhalten.

Die folgende Tabelle III zeigt die minimalen Isolierabstände, die beachtet werden müssen.

Tabelle III

MAX. ISOLATIONS-SPANNUNG	NENN-STEH-WECHSEL-SPANNUNG (KV)	NENN-STEH-STOSS-SPANNUNG (SCHEITELWERT) (KV)	MIN. ISOLIER-ABSTAND (cm)
3,6	10	20	6
		40	6
7,2	20	40	7
		60	9
12	28	60	9
		75	12
17,5	38	75	12
		95	16
24	50	95	16
		125	22
36	70	145	30
		170	36

## **2.7 Sicherheitsabstände**

Der Transformator muss auf geeignete Weise positioniert und so aufgestellt werden, damit die Gefahr jedes zufälligen Kontaktes der Personen mit den unter Spannung stehenden Teilen (Harz eingeschlossen) ausgeschlossen ist. Gleichzeitig muss die Entfernung der erzeugten Wärme und die Beibehaltung der maximalen Wicklungstemperaturen unterhalb der in Paragraph 2.5 aufgeführten Werte gestatten werden.

Zum Schutz der Personen vor zufälligen Kontakten müssen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Abstände eingehalten werden.( Tabelle IV)

Tabelle IV

MAX. ISOLATIONS-SPANNUNG.	NENN-STEHL-WECHSEL-SPANNUNG (KV)	NENN-STEHL-BLITZ-STOSSPANNUNG (SCHEITELWERT)(KV)	MIN. ISOLIER-ABSTAND (cm)
3,6	10	20	15
		40	15
7,2	20	40	15
		60	15
12	28	60	15
		75	15
17,5	38	75	15
		95	20
24	50	95	20
		125	28
36	70	145	34
		170	40

## **2.8 Überspannung**

Werden die Transformatoren Gewitter- bzw. Überspannungen und Verschiebung ausgesetzt, müssen sie mit entsprechenden Ableitern geschützt werden, die in Abhängigkeit von der geforderten Isolierklasse eingestellt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die obenbeschriebene Situation (bzw. Transformator direkt oder durch Kabel mit Nennlänge an Linien angeschlossen) statisch betrachtet der schädlichste Zustand ist, der mit Hilfe dieser Ableiter vermieden werden kann.

## **2.9 Elektrische Anschlüsse und mechanische Befestigungen**

Sämtliche externe Anschlüsse der Ober- und Unterspannung müssen korrekt durchgeführt und die Isolierabstände, die Querschnitte und Positionen der Leiter beachtet werden.

Die Befestigung und/oder Anziehung der elektrischen Anschlüsse und der mechanischen Befestigungen müssen unter Befolgung der Angaben der untenstehenden Tabellen durchgeführt werden, Tabelle V und Tabelle VI.

Tabelle V

SCHRAUBEN	ANZIEHMOMENTE (Nm) mechanische Verbindung	ANZIEHMOMENTE (Nm) <i>elektrische Verbindung</i>
M 6	10	/
M 8	23	<b>23</b>
M 10	50	<b>40</b>
M 12	85	<b>50</b>
M 14	130	<b>80</b>
M 16	205	<b>125</b>

Die Anziehmomente (Nm) müssen bei den selbstsperrenden Schrauben an den Preßisen wie in der unten stehenden Tabelle VI niedriger sein.


Tabelle VI


SCHRAUBEN	ANZIEHMOMENTE (Nm) Preßisen
M 8	8
M 10	9
M 12	11
M 14	17
M 16	21

- mit den Momentschlüsseln ( mit Einstellung in kgm); die Werte durch 10 teilen.

### **2.10 Installations-Vorsichtsmaßnahmen für die Entfernung der vom Transformator erzeugten Wärme**

Um eine möglichst lange Lebensdauer der Transformatoren zu garantieren, muss man die im magnetischen Kreislauf und in den Wicklungen erzeugte Wärme entfernen, damit die Temperaturgrenzen nicht überschritten werden.

	Die Kühlungsflächen müssen von der zirkulierenden Luft umfasst werden; dies setzt die Anbringung von geeigneten Lufteinlässen voraus ( <b>ca. 4 m<sup>3</sup>/min, pro KW Verluste</b> ).
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Sollte die Luftzirkulation nicht ausreichen, wird der Transformator auf abnormale Weise überhitzt und könnte im schlimmsten Fall den Eingriff der Wärmeschutzrelais auslösen.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Der Aufstellungsort muss daher gut belüftet sein und es muss eine Gitteröffnung auf Bodenhöhe für die Zufuhr frischer Luft sowie obere Öffnungen für den Warmluftauslaß in entgegengesetzter Richtung in Abhängigkeit von der Längsebene des Transformators geben.

Die Lüftung wird am wirksamsten sein, wenn die Höhendifferenz  $H$  zwischen der thermischen Achse des Transformators und der Mitte der Ausgangsöffnung möglichst groß ist.


## TEIL III - INBETRIEBNAHME

### 3.1 Allgemeine Informationen

Der Transformator wird mit Fahrrollen geliefert, die zum Transport nach oben gedreht sind bzw. separat befestigt werden.

### 3.2 Kontrollen beim Abladen der Maschine

Bevor der Transformator ausgeladen wird, den Transformator auf Transportschäden hin untersuchen. (z.B. prüfen, ob verbogene Niederspannungsanschlüsse, kaputte Giessharzisolatoren, geschwächte bzw. zerrissene Anschlüsse zwischen den Hochspannungsphasen, im Vergleich zur Kernachse konzentrische Spulen der einzelnen Wicklungen).

	<p>Bei eventuellen Schaden bzw. Störungen, den Frachtführer auf Beschädigungen bzw. Problemen aufmerksam machen und sich umgehend an den Hersteller wenden. Bei einer fehlenden und rechtzeitigen Meldung wird der Schadenersatz seitens des Frachtführers nicht gestattet.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Zwecks Erleichterung der Kommunikation mit dem technischen Büro folgende Daten mitteilen:

- **Typ**
- **Leistung**
- **Gerätenummer**
- **Baujahr**
- **Spannungen**

### 3.3 Sichtkontrolle

Vor der Inbetriebnahme muss man sich vergewissern, dass keine Fremdkörper in dem Transformator zurückgelassen worden sind, da diese schwere Schäden bei der Stromzufuhr verursachen könnten.

Es ist nämlich möglich, dass während der Anschluß- und Installationsarbeiten bzw. während der Lagerungsphase, Bolzen, Muttern, Unterlegscheiben u.a. von anderen Geräten im Wicklungskanal stecken bleiben.

	<p>Auch nach einer Lagerung bzw. nach einer Unterbrechung ist es notwendig, die Hoch – und Niederspannungs – Wicklungen zu reinigen, um Staub, Kondenswasser und Schmutz mit trockener Druckluft bzw. trockenen Tüchern restlos zu entfernen.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **3.4 Elektrische und mechanische Kontrolle**

Bevor man den Transformator in Betrieb nimmt, muss man eine Inspektion durchführen, um eine korrekte Installation und einen einwandfreien Anschluss zu garantieren.

Folgende Punkte müssen eingehend geprüft werden:

- a) Reinigung der Mittel- und Niederspannungswicklungen, um Staub und Schmutz durch trockene Niederdruckluft bzw. trockene Tücher restlos zu entfernen
- b) Vorheizen des Transformators mit Hilfe eines Ofens bzw. eines Kurzschlußbetriebs, falls es zu einer Kondenswasserbildung gekommen ist
- c) Kontrolle des korrekten Betriebs der Kaltleiter; in diesem Zusammenhang reicht es aus, wenn man den Widerstand der Kaltleiter am Klemmkasten überprüft. Die erhaltenen Werte, umgesetzt mit Hilfe der dazu vorgesehenen Tabelle, sollten die Umgebungstemperatur in Celsius Grad zeigen.
- d) Überprüfen, ob die Mittel- und Niederspannungsanschlüsse, die entsprechenden externen Anschlüsse und die Einstellschienen gut befestigt sind
- e) Kontrolle der Bodenfestigungsklemmen des Transformators, falls vorgesehen
- f) Kontrolle der Zentrierung der Hoch- und Niederspannungswicklungen am Magnetkern
- g) Kontrolle der Isolierung der Wicklungen untereinander und gegen Masse mit Hilfe eines Megaohmmeters des Typs Megger mit einer Spannung von mehr als 3 K Volt
- h) Kontrolle der Isolierung der Zugstäbe Richtung Kern bzw. Masse
- i) Kontrolle aller Schutzeinrichtungen des Transformators auf eventuelle Überspannungen
- j) Kontrolle – mit Hilfe des Schemas am Transformators – der Genauigkeit der Anschlüsse für die spezifische Betriebsspannung
- k) Kontrolle der Position der Schiene am Klemmbrett. Diese muss an den drei OS – Wicklungen die gleiche sein und muss mit der entsprechenden Betriebsspannung und der Ladespannung übereinstimmen. Sollte die Betriebsspannung höher als von der Einstellbuchse erlaubt sein, nehmen die Leerlaufverluste und das Geräuschniveau zu.
- l) Kontrolle der Kreisläufe der Lüfter, falls der Transformator damit ausgestattet ist
- m) Durchführung der am Transformator vorgesehenen Einstellungen.
- n) Nach Durchführung der Montage muss man den Anschluss und die Einstellung des Schutzgehäuses prüfen (die von dieser Einheit gelieferten Informationen in Betracht ziehen)
- o) Wenn der Transformator parallel mit anderen Transformatoren arbeiten soll, muss man die Übereinstimmung der Phasen mit Hilfe von Spannungsmessern eingehend prüfen (für die Wahl des Spannungsmessers wird darauf hingewiesen, dass die Spannung bei Parallelfehlern doppelt so groß wie die Phasenspannung sein kann und dass die Nenneigenschaften identisch oder kompatibel sein müssen, sonst ist der Parallelbetrieb nicht möglich.
- p) Kontrolle eventueller Metallteile, wie z.B. Panzerungen, Wände oder Kanäle, die in den im vorliegenden Handbuch beschriebenen Isolierabständen positioniert werden müssen
- q) Es ist strengstens untersagt, Nieder- und/oder Hochspannungskabel, Metallteile und anderes mit den externen Harzspulen in Berührung zu bringen

Prüfen, ob Bolzen, Muttern und Zugstäbe gut befestigt sind, insbesondere bei schwierigen Transporten bzw. wenn die Ware oft auf- und abgeladen worden ist (für eine korrekte mechanische Befestigung siehe die im vorliegenden Handbuch enthaltenen Informationen).

## TEIL IV - BETRIEB UND WARTUNG

### 4.1 Allgemeine Informationen

Eine gründliche Kontrolle des Transformators während des Betriebs gestattet eine Vorbeugung vor Schäden und eine längere Lebensdauer des Materials.

Der Kunde kann daher:

- einen großen Teil der, im vorangehenden Kapitel aufgeführten, Hinweise, die er für angebracht hält, in der gewünschten Zeit durchführen
- die Resultate dieser Kontrollen registrieren
- ein Wartungs- und Eingriffsprogramm des Transformators für das langfristige Verhalten des Transformators definieren

### 4.2 Spannungswechselarbeiten (falls vorgesehen)

Für die Transformatoren mit doppelter Primärwicklung muss man, wenn man einen Spannungswechsel durchführen möchte, besonders aufmerksam vorgehen.

In diesem Fall sollte man die Angaben am Anschlußschild am Transformator aufmerksam durchlesen.



Nach Durchführung des neuen Anschlusses kann man, falls noch einige Zweifel bestehen, eine Kontrolle mit Hilfe einer einfachen, nachstehend aufgeführten Prüfung durchführen:

- Die Primärwicklung mit vor Ort verfügbarer Niederspannung versorgen (normalerweise sind immer 380 Volt vorhanden).
- Mit einem manuellen Tester messen (es ist keine hohe Präzisionsklasse erforderlich, außerdem weist die durchzuführende Messung nur wenige Volts auf). Die Spannung konzentriert sich im unteren Teil des Transformators.
- Das Verhältnis zwischen den zwei Spannungen berechnen und mit dem gewünschten Übersetzungsverhältnis vergleichen.

Der Test darf **selbstverständlich nicht** bei Speisung der Niederspannung durchgeführt werden.

### 4.3 Einstellung des Übersetzungsverhältnisses

Sollte es erforderlich sein, das Umwandlungsverhältnis an die Betriebsspannung anzupassen, wie folgt vorgehen:

- 1- Die Spannungsversorgung des Transformators auf der Mittel- und Niederspannungsseite unterbrechen.
- 2- Die Anschlüsse des Einstellbereichs in die für die Betriebsspannung geeignetste Position bringen. Dabei wie nachstehend beschrieben vorgehen (Abbildung 09).
- 3- Der Transformator wieder versorgen.

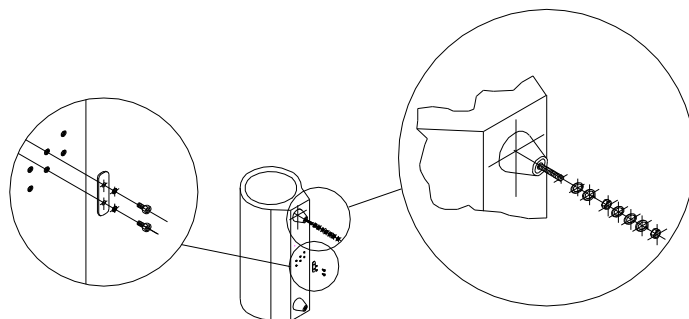


Abbildung 09

Spannungsanzapfung Os – eine Spannung

Um eine Änderung der Sekundärspannung zu erhalten wird auf die Primärwicklung eingewirkt, indem Windungen hinzugefügt oder entfernt werden. Für eine Primärspannung ist das von uns gelieferte Schema normalerweise jenes der folgenden Abbildung 10. Das rechts gezeichnete Schild wird am Transformator angebracht, um die korrekte Position der Buchsen zu bezeichnen. Die Position +5 % der Primär-Wicklungen entspricht einer Variation von -5 % der Sekundärspannung. Die gewählten Positionen müssen für alle drei Phasen identisch sein.

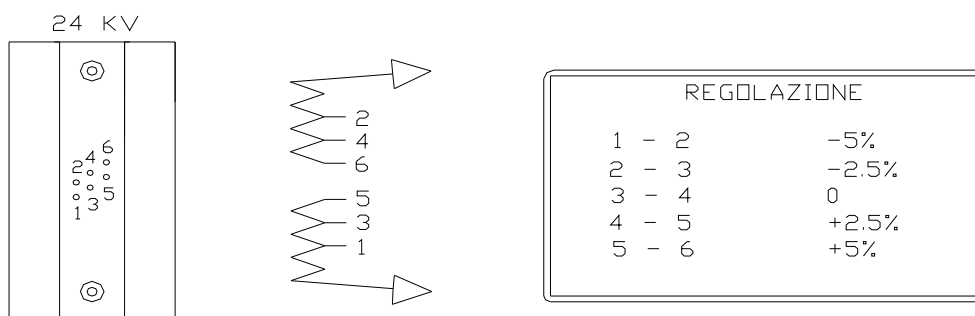


Abbildung 10

Spannungsanzapfung Os – zwei Spannungen

Bei Primärspannungen (z.B. 10-20 kV) müssen wir über zwei Einstellgruppen verfügen, beide müssen die obenbeschriebene Bedeutung aufweisen. Die Änderung der Spannungen erfolgt durch die Parallel – oder Reihenschaltung der Wicklungen, wie in der Abbildung 11 dargestellt.

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten bei zwei Primärspannungen mit 8.4-20 kV, da es in diesem Fall erforderlich ist, eine eingehende Prüfung des Anschlußschildes der Spannungswechselendklemmen durchzuführen.

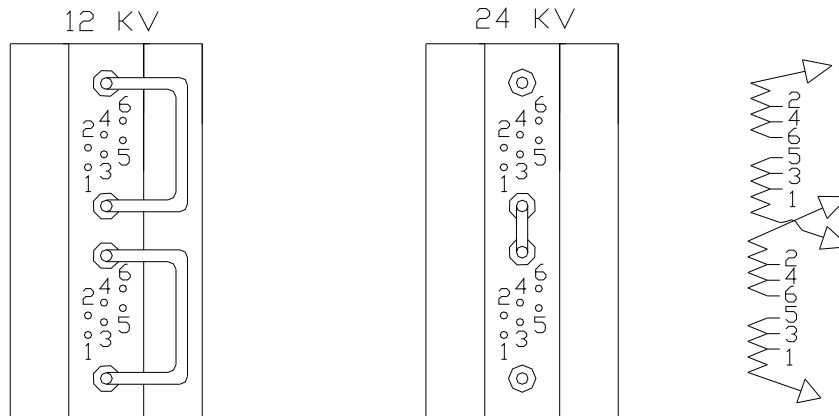


Abbildung 11

#### 4.4 Regelmäßige Kontrolle

In Abhängigkeit vom Installationsort und nach einem Stillstand müssen die Mittel- und Niederspannungswicklungen des Transformators regelmäßig, normalerweise alle sechs Monate, gründlich gereinigt werden, um Staub und Schmutz restlos zu entfernen.

Diese Arbeitsgänge müssen mit Hilfe trockener Niederdruckluft bzw. trockenen Tüchern durchgeführt werden.

Besonders gründlich muss die Reinigung der Kühlungskanäle der Wicklungen durchgeführt werden.

Für einen guten Betrieb des Transformators empfehlen wir selbstverständlich auch die Durchführung der im vorangehenden Kapitel aufgeführten Kontrollen.

#### 4.5 Garantie

Sämtliche Transformatoren verfügen über eine vertragsmäßig vereinbarte Garantiedauer ab Lieferdatum bzw. ab Inbetriebnahmedatum.

	<p>Die Gewährleistung beschränkt sich auf den Ersatz und die Reparatur des Transformator <b>AB WERK</b>.  <b>Ausgeschlossen sind jede Art von Schäden, die der Kunde aufgrund eines Defekts erleiden könnte.</b></p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------