

# **NEWTON**

## **TRASFORMATORI**

### **INSTALLATIONS-, BEDIENUNGS- UND WARTUNGSANLEITUNG DER ELEKTRISCHEN ÖL- UND GIEßHARZTRANSFORMATOREN.**

Rev. 4 19.06.2012

***Wir danken Ihnen für Ihre Wahl unseres Produktes und möchten mit dieser Bedienungsanleitung einige wichtige Informationen für die korrekte Installation und Verwendung Ihres Transformators liefern.***

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNG</b>	<b>4</b>
<b>2. DER TRANSPORT</b>	<b>4</b>
<b>3. ABLADEN UND AUFSTELLEN</b>	<b>6</b>
<b>4. AUFSTELLUNGSORT UND INSTALLATION</b>	<b>8</b>
4.1. NATÜRLICHE LÜFTUNG MS/NS-KABINEN (NACH NORM CEI 11-35)	8
4.2. FUNDAMENT	10
4.2.1. Gießharztransformatoren	10
4.2.2. Öltransformatoren	10
<b>5. GARANTIE</b>	<b>10</b>
<b>6. ÖLTRANSFORMATOREN</b>	<b>11</b>
6.1. Installation	11
6.2. Inbetriebnahme	13
6.3. PARALLELSCHALTUNG VON ZWEI ODER MEHR TRANSFORMATOREN	15
6.3.1. Prüfung des Drehfeldes der Phasen	15
6.3.2. Parallelprobe	15
6.4. WARTUNG	16
<b>7. GIESSHARZTRANSFORMATOREN</b>	<b>18</b>
7.1. Installation	18
7.2. Inbetriebnahme	19
7.2.1. Parallelschaltung von zwei oder mehr Transformatoren	20
7.2.2. Prüfung des Drehfeldes der Phasen	21
7.2.3. Parallelprobe	21
7.3. Wartung	22
<b>8. VEKTORGRUPPEN</b>	<b>23</b>
<b>9. SPANNUNGSPLÄNE</b>	<b>24</b>
<b>10. ANMERKUNGEN</b>	<b>25</b>

## **1. VORBEMERKUNG**

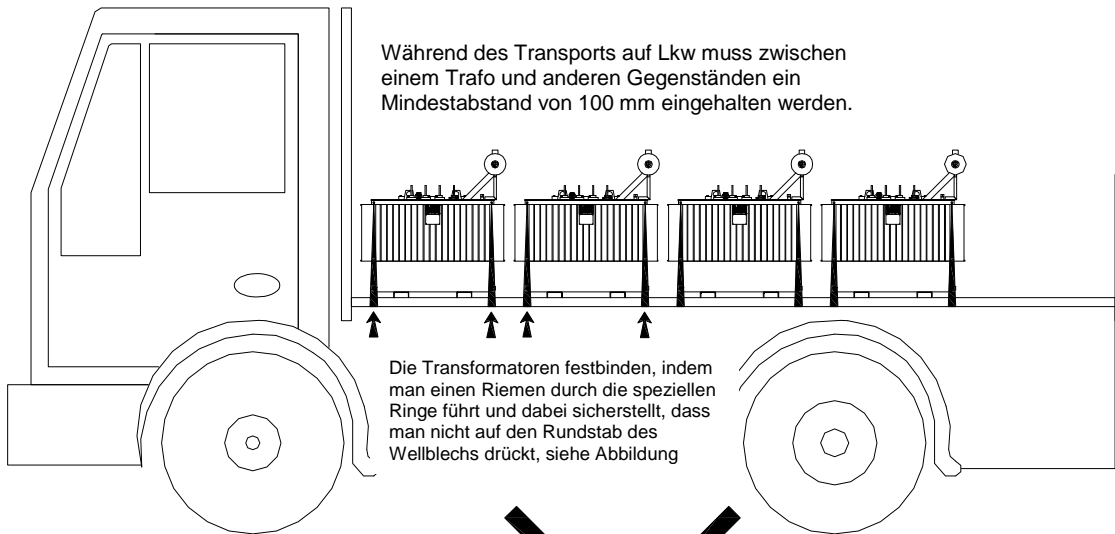
Der Transformator ist ein statisches Gerät, für das jedoch während der Installation, der Inbetriebnahme, der regelmäßigen Kontrollen und der Wartungsarbeiten einige Maßnahmen und Prüfungen notwendig sind.

## **2. DER TRANSPORT**

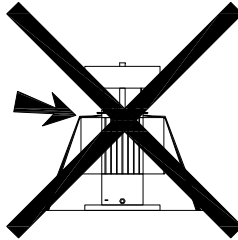
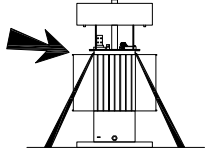
Beim Transport der Transformatoren ist immer sicherzustellen, dass:

- die Ladefläche des Fahrzeugs, auf dem der Transport durchgeführt wird, aus Holz ist
- kein Gegenstand auf den Transformator gelegt wird und dieser direkt auf der Ladefläche steht
- für die Trockentransformatoren muss das Fahrzeug über eine Plane verfügen bzw. geschlossen sein
- alle Transformatoren fest mit dem Fahrzeug verankert sind, auch bei kurzen Transporten (siehe vereinfachtes Schema auf der folgenden Seite)
- die Transformatoren immer ohne montierte Räder sind.

## ANWEISUNGEN ZUM LADEN DER ÖLTRANSFORMATOREN

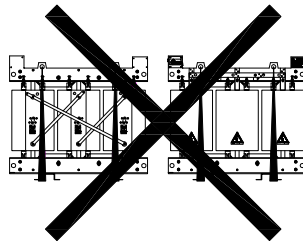
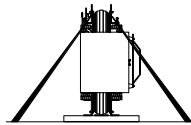
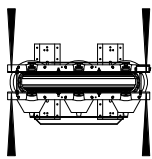
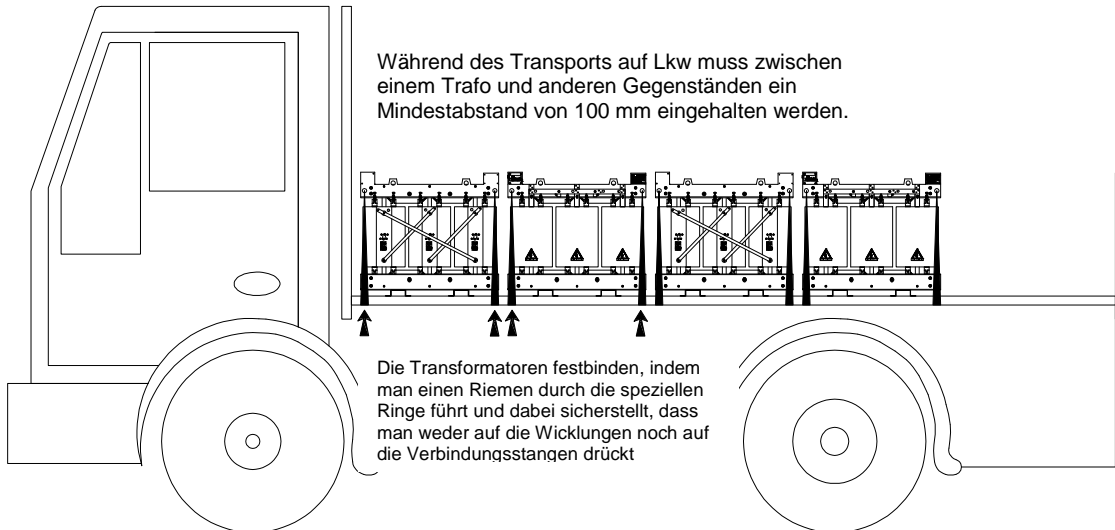


OK



**NEWTON**  
TRASFORMATORI

## ANWEISUNGEN ZUM LADEN DER GIESSHARZTRANSFORMATOREN



OK

**NEWTON**  
TRASFORMATORI

### 3. ABLADEN UND AUFSTELLEN

Das Abladen des Transformators vom Transportmittel und das Aufstellen am Installationsort muss von Fachleuten mit geeigneten Mitteln und mit den speziellen Hubösen durchgeführt werden und natürlich immer unter Beachtung der geltenden Gesetzesvorschriften zur Sicherheit.

Die Bewegung in der Waagerechten weist keine besonderen Schwierigkeiten auf, da der Transformator über verstellbare Laufrollen und über Zugösen verfügt, die in der Nähe der Rollen angebracht sind. Auf der folgenden Seite einige vereinfachte Schemas für die Arbeiten des Abladens und des Aufstellens.

**ANMERKUNG:** Die Gießharztransformatoren sind zwar solide und robust gebaut, halten aber starke Schläge oder Rucke auch an den Hubösen nicht aus. Man sollte bei ihrer Bewegung äußerst vorsichtig vorgehen und sie an trockenen, vor Regen, Staub und übermäßiger Feuchtigkeit geschützten Orten unterstellen.

Die Schaufeln des Gabelstaplers dürfen ausschließlich an den von den Pfeilen angegebenen Punkten eingeführt werden

**NEWTON**  
TRASFORMATORI

Einzuhaltender Mindestabstand beim Transport mit dem Gabelstapler.

Die Schaufeln des Gabelstaplers dürfen ausschließlich an den von den Pfeilen angegebenen Punkten eingeführt werden

**NEWTON**  
TRASFORMATORI

Einzuhaltender Mindestabstand beim Transport mit dem Gabelstapler.

## 4. AUFSTELLUNGORT UND INSTALLATION

### 4.1. NATÜRLICHE LÜFTUNG MS/NS-KABINEN (NACH NORM CEI 11-35)

Der Raum muss so ausgelegt sein, dass die Umgebungstemperatur 40°C nicht übersteigt; oberhalb dieser Grenze muss die Leistung des Transformators in Abhängigkeit von der Temperatur herabgesetzt werden.

Der Transformator muss so aufgestellt werden, dass alle Strahlungsflächen ständig von einem natürlichen oder erzeugten Luftstrom von unten nach oben getroffen werden und dass die durch die Wärmeableitung erzeugte Luft korrekt abfließen kann.

Um eine gute Belüftung zu erhalten muss daher eine Öffnung für den Eintritt der frischen Luft vom Querschnitt "S" am Boden des Raums geschaffen werden und eine Öffnung für den Austritt der Warmluft vom Querschnitt "S1", an der gegenüberliegenden Wand oben, in einer Höhe "H" von der Eintrittsöffnung (siehe Abbildung 1).

Der Transformator muss mindestens 200 mm von den Wänden entfernt sein an denen er steht.

Zur Berechnung der Oberfläche S (in m<sup>2</sup>) kann die folgende Formel verwendet werden:

$$S = 4.25 \times P \times \sqrt{\frac{z}{H \times \Delta T^3}}$$

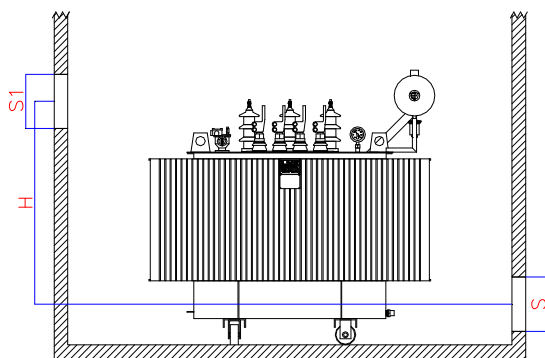


Abbildung 1

wobei:

- P = Gesamtverluste des Transformators, in kW;
- z = 4 + 1,5 × N, wobei N die Anzahl der Richtungswechsel des Luftstroms ist (z.B. für einen viereckigen Raum: N=2 wenn die obere Öffnung gegenüber zur unteren Öffnung liegt, N=3 wenn die Öffnung oben sich auf einer seitlichen Wand befindet);
- H = Abstand zwischen den beiden Öffnungen, ausgedrückt in m;
- ΔT = Differenz zwischen der ausströmenden und der einströmenden Lufttemperatur, ausgedrückt in °C.



Die Fläche S1 der Öffnung für die ausströmende Luft muss mindestens 110% der Fläche S betragen:

$$S1 = S \times 1.1$$

Die Öffnungen müssen auf jeden Fall so ausgelegt sein, dass ein Luftwechsel von mindestens 5m<sup>3</sup>/Min. für jedes kW Verluste (Summe der Leerlaufverluste + Ladeverluste) möglich ist.

**ANMERKUNG: Achtung!! Falls der Transformator mit der Box bestellt wurde, hat diese nicht die oben beschriebenen Lüftungseigenschaften, denn sie wurde nur für den mechanischen Schutz gegen ungewollte Berührung geplant und gebaut. Die Lüftung muss vom Endbenutzer oder von seinem Installateur so realisiert werden, dass die oben genannten Merkmale gewährleistet sind.**

## **4.2. FUNDAMENT**

Die Fundamente müssen so ausgelegt sein, dass sie das Gewicht des Transformators tragen können. Für ihre Planung und Ausführung sollte man sich an zugelassene Planer und Techniker wenden.

### **4.2.1. GIEßHARZTRANSFORMATOREN**

Es ist keinerlei besondere Maßnahme notwendig.

### **4.2.2. ÖLTRANSFORMATOREN**

Die geltenden Normen schreiben vor, dass Einlaufschächte oder Sammelbecken erstellt werden, um die eventuelle Ausbreitung von heißem Öl außerhalb des Raumes zu vermeiden. Für weitere Informationen lesen Sie bitte die bei der Installation geltenden Gesetzesvorschriften.

## **5. GARANTIE**

Die Garantie auf die mit der Marke Newton Trasformatori SpA auf den Markt gebrachten Produkte unterliegt den folgenden Bedingungen:

- Gültigkeit: 12 (zwölf) Monate ab Rechnungsdatum;
- Die Garantie versteht sich ausschließlich frei unserer Niederlassung oder unserer autorisierten Werkstatt, alle Transportkosten sind somit ausgeschlossen;
- Die Garantie sieht ausschließlich den Ersatz/die Reparatur der Teile vor, die Konstruktionsfehler aufweisen; jede andere direkte oder indirekte Verpflichtung ist ausgeschlossen;
- Die Garantie erlischt automatisch in den folgenden Fällen:
  - Bei Installation, Gebrauch und/oder Wartung werden die Anweisungen aus diesem Handbuch nicht eingehalten
  - Es werden Änderungen und/oder Arbeiten von Personal ausgeführt, das nicht vom Hersteller autorisiert ist.

**Unsere Transformatoren sind von einer Haftpflichtversicherung gedeckt.**

## 6. ÖLTRANSFORMATOREN

Das in den Transformatoren enthaltene dielektrische Öl entspricht den geltenden Normen und enthält kein PCB.

### 6.1. INSTALLATION

**ACHTUNG!! Die Installation und der Anschluss der Transformatoren müssen von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.**

Eine korrekte Installation ist Garantie für die Funktionsfähigkeit und lange Lebensdauer des Produkts und kann ernsthafte Sach- und Personenschäden vermeiden. Es ist daher äußerst wichtig, die Anweisungen zu befolgen.

- 1) Den Transformator in den Raum oder die Installationszelle stellen, den Ölstand prüfen und ggf. mit kompatiblen Produkten auffüllen (siehe entsprechende Angaben)
- 2) Den Transformator mit geeigneten Leitern von entsprechendem Querschnitt über die Erdungsklemme aus Edelstahl im unteren Teil des Transformators, die mit dem speziellen Symbol gekennzeichnet ist, an das Erdungsnetz anschließen. Den Nullleiterpol mit geeigneten Leitern von entsprechendem Querschnitt über den entsprechenden Isolator, der auf dem Deckel des Transformators angebracht und mit 2N gekennzeichnet ist, mit dem Erdungsnetz verbinden.
- 3) Sicherstellen, dass der Transformator mindestens 300 mm Abstand von den Wänden einhält,
- 4) Sicherstellen, dass der Transformator einen Abstand von mindestens 500 mm von eventuellen weiteren Transformatoren einhält, die im gleichen Raum installiert sind.
- 5) Sicherstellen, dass alle Strahlungsflächen frei und ständig von unten nach oben von einem natürlichen oder erzeugten Luftstrom getroffen werden.
- 6) Sicherstellen, dass keine Ölverluste auftreten.
- 7) Bei Transformatoren mit Ausdehnungsgefäß den korrekten Stand des dielektrischen Öls am Anzeiger auf der Seite des Ausdehnungsgefäßes überprüfen. Die Position des Anzeigers zeigt nicht den Temperaturwert sondern nur den Stand des dielektrischen Öls an, der zwischen -20 und +80 liegen muss.

- 8) Bei Transformatoren mit Gasrelais (Buchholz, R.I.S. oder D.G.P.T.2) sicherstellen, dass sich keine Luft im Inneren des Instruments befindet, indem man den speziellen Entlüftungshahn öffnet, bis ein Tropfen Öl austritt.
- 9) Zur Installation des Entfeuchters, die entsprechende Entlüftungsleitung (siehe Abbildung 2) leeren, die sich während des Transports oder bei der eventuellen Verschiebung/Aufstellung mit Öl füllen kann. Dazu braucht man nur den Deckel mit Innengewinde zu 1/2" im unteren Teil des Ausdehnungsgefäßes abzunehmen und danach den Entfeuchter zu installieren. Bevor man dieses Verfahren durchführt, sollte man unter den abzuschraubenden Deckel einen Behälter zum Auffangen von eventuell austretendem Öl stellen.

WICHTIG: Diese Arbeit darf erst nach definitiver Aufstellung des Transformators durchgeführt werden.

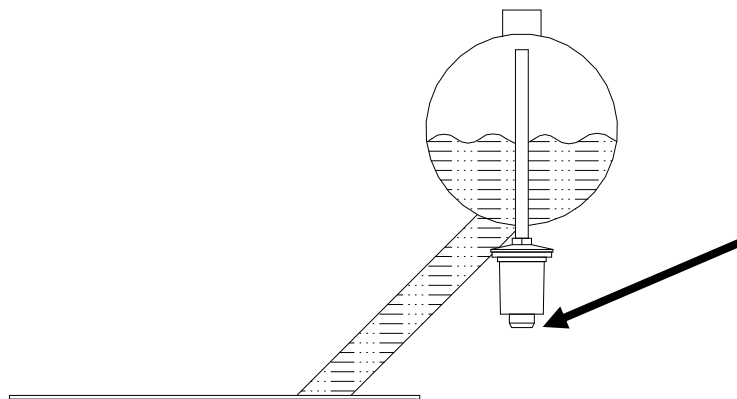


Abbildung 2

Falls der Transformator auf dem Deckel mit Zeigerthermometer mit elektrischen Kontakten ausgestattet ist, müssen die vorgesehenen Temperaturschwellen für Alarm und Auslösung eingestellt werden.

In diesem Fall die Temperaturschwelle für den Alarm auf 90°C und für die Auslösung auf 95°C einstellen. Wir weisen darauf hin, dass die Öltransformatoren in Klasse A hergestellt sind, daher ist die zulässige Höchsttemperatur für die Wicklungen 105°C.

## 6.2. INBETRIEBNAHME

### Vor der Inbetriebnahme:

**ANMERKUNG:** Wenn mehr als **6 (sechs) Monate seit der Lieferung** vergangen sind und die Maschine zwar installiert aber noch nie benutzt wurde, müssen die nachstehend angegebenen Vorbereitungen durchgeführt werden:

- a) die dielektrische Festigkeit des im Transformator enthaltenen Öls prüfen. Dazu ca. einen Liter des Isolieröls über das Ablassventil am Boden des Behälters entnehmen und die Probe an ein spezialisiertes Labor senden;
  - b) den Motorölstand kontrollieren. Bei niedrigem Ölstand, auffüllen;
  - c) kontrollieren, ob Ölverluste auftreten. Ggf. reparieren und den Ölstand wiederherstellen;
  - d) die Wirksamkeit der Verbindung des Transformators an das Erdungsnetz kontrollieren, sowohl was das Metalltragwerk als auch den Nulleiterpol (falls verfügbar) betrifft, wie oben angegeben
  - e) die elektrischen Kontakte und die Isolatoren reinigen und kontrollieren.
- 1) Den Anschluss für die Primär- und Sekundärwicklung des Transformators durchführen und dabei darauf achten, sowohl vom Querschnitt als auch von der Art her geeignete Kabel zu verwenden. Die auf den Isolatoren der Transformatoren angegebenen Buchstaben haben die folgende Bedeutung:
- **1W, 1V und 1U** identifizieren die Pole der Wicklung mit **höheren Spannungswerten (Primärwicklung)**.
  - **2W, 2V und 2U** identifizieren die Pole der Wicklung mit **geringeren Spannungswerten (Sekundärwicklung)**.
- 2) LEERLAUFVERSUCH – Nachdem die Anschlüsse ausgeführt sind prüfen, ob die an der Sekundärwicklung gemessenen Leerlaufspannungen in Abhängigkeit von der Vektorgruppe den Nennwerten entsprechen. Um die Spannung an der Sekundärwicklung zu erhöhen oder zu vermindern, muss man **ERST NACHDEM MAN DEN TRANSFORMATOR VOM STROMNETZ ABGETRENNT HAT**, auf den Schrittschalter der Primärwicklung einwirken; dabei muss man sich strikt an die für diese Arbeit vorgesehenen Unfallschutzmaßnahmen halten.

- 3) Um den Spannungswert zu korrigieren, den roten Deckel des Schalters abschrauben und den schwarzen Drehknopf anheben und in die gewünschte Position drehen. Sich immer der korrekten Positionierung der Blockierungskerbe im Sitz versichern und den roten Deckel zur Blockierung des Schalters in der gewünschten Position wieder festschrauben, dabei auf die folgende Tabelle Bezug nehmen:

1= -5% 2= 0 3= +5%	SCHALTER- POSITIONEN	1= -5% 2= -2,5% 3= 0 4= +2,5% 5= +5%
--------------------------	-------------------------	--

Wir weisen darauf hin, dass zur Erhöhung des Spannungswertes an der Sekundärwicklung der Schalter auf die kleineren Zahlen zu drehen ist und umgekehrt zur Verminderung des Spannungswertes.

- 4) Die korrekte Funktionsweise des Transformators unter Last überprüfen; dabei muss man sich strikt an die Vorschriften und an die für diese Arbeit vorgesehenen Unfallschutzmaßnahmen halten.

### 6.3. PARALLELSCHALTUNG VON ZWEI ODER MEHR TRANSFORMATOREN

Die Verbindung von zwei oder mehr Transformatoren ist möglich, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Gleicher Wert des Übersetzungsverhältnisses;
- Werte der Kurzschlussspannungen gleich oder mit minimaler Abweichung;
- Gleiche Vektorgruppe;
- Steife Verbindung der Neutralleiter der Transformatoren.

Bevor man die Parallelschaltung auf den Sekundärschienen schließt, muss das Drehfeld der Phasen geprüft und die Parallelprobe durchgeführt werden.

#### 6.3.1. PRÜFUNG DES DREHFELDES DER PHASEN

Die Prüfung kann einfach mit speziellen, auf dem Markt erhältlichen Geräten durchgeführt werden, aber wenn man die Parallelprobe durchführt, die im nächsten Abschnitt erklärt wird, kann diese Prüfung vermieden werden.

#### 6.3.2. PARALLELPROBE

Diese Prüfung kann mit den normalen, vom Installateur fachgerecht ausgeführten elektrischen Anschlüssen durchgeführt werden, die normalerweise einen Schalter für jeden installierten Transformator vorsehen, welcher der Schließung der Parallelschaltung vorgeschaltet ist. Die Parallelschaltung von zwei Transformatoren als Beispiel nehmen (siehe schematische Darstellung in Abbildung 3) und wie folgt vorgehen:

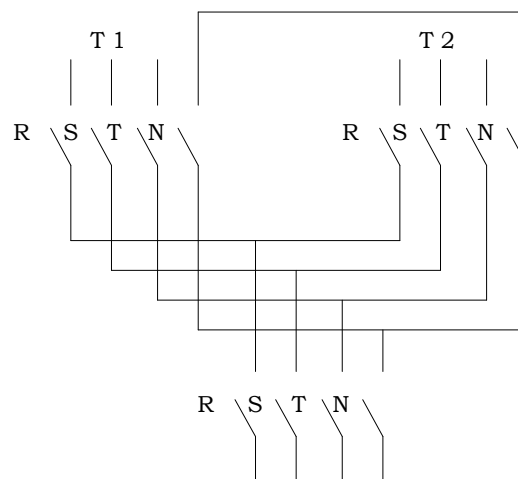


Abbildung 3

- 1) Den NS-Schalter öffnen, der den Schaltern der einzelnen Transformatoren nachgeschaltet ist, um zu **gewährleisten, dass keinerlei Last am Stromkreis anliegt.**
- 2) Den Schalter des Transformators Nr. 2 schließen.
- 3) In die Nähe des Schalters des Transformators Nr. 1 einen digitalen oder analogen Tester mit Skalenendwert von ca. 20 V aufstellen.
- 4) Überprüfen ob:
  - a) zwischen dem oberen und unteren Kontakt R des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt; (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$ )
  - b) zwischen dem oberen und unteren Kontakt S des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt; (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$ )
  - c) zwischen dem oberen und unteren Kontakt T des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt. (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$ )

**Wenn die gemessenen Werte alle durchgehend Null ergeben bedeutet dies, dass alle Voraussetzungen der Parallelschaltung erfüllt sind und dass alle NS-Schalter geschlossen werden können, ohne dass dadurch Probleme entstehen.**

**Falls die gemessenen Werte nicht Null sind, mit einem Spannungswert über 1 Volt, können die NS-Schalter NICHT geschlossen werden. Wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an uns.**

#### **6.4. WARTUNG**

**HINWEIS: ALLE WARTUNGSARBEITEN MÜSSEN VON QUALIFIZIERTEM FACHPERSONAL AUSGEFÜHRT WERDEN, DAS DIE ANWENDBAREN UNFALLSCHUTZVORSCHRIFTEN STRIKT BEFOLGT UND GEEIGNETE PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG VERWENDET.**

Regelmäßig, mindestens einmal alle 6 (sechs) Monate, die folgenden Prüfungen durchführen:

- 1) Den Ölstand kontrollieren. Bei niedrigem Ölstand, auffüllen.
- 2) Kontrollieren, ob Ölverluste an den Dichtungen auftreten. Ggf. diese auswechseln und den Ölstand wiederherstellen.



- 3) Die Isolatoren reinigen und eventuelle Staubablagerungen beseitigen.
- 4) Sicherstellen, dass die Lüftung des Raums wirksam und garantiert ist.
- 5) Wenn der Transformator mit einem Luftentfeuchter mit hygroskopischen Salzen ausgestattet ist, diese im Ofen bei 150°C trocknen oder ersetzen, falls sie stark gefärbt sind.

Wenn der Transformator unter nominaler Umgebungsbedingung und Last, gemäß den Daten des Typenschildes arbeitet, **alle 2 (zwei) Jahre** die dielektrische Festigkeit des im Transformator enthaltenen Öls überprüfen. Dazu ca. einen Liter des Isolieröls über das Ablassventil am Boden des Behälters entnehmen und die Probe an ein spezialisiertes Labor senden.

## 7. GIESSHARZTRANSFORMATOREN

### 7.1. INSTALLATION

**ACHTUNG!! Die Installation und der Anschluss der Transformatoren müssen von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.**

- 1) Den Transformator im Raum oder in der Installationszelle aufstellen.
- 2) Den Transformator mit geeigneten Leitern von entsprechendem Querschnitt an das Erdungsnetz anschließen. Für diesen Anschluss die entsprechende Öffnung auf den unteren Blechhalterungen verwenden, die mit dem speziellen Symbol gekennzeichnet ist. Die Anschlussklemme am Ende des Sternpunkts der Sekundärwicklung mit dem Erdungsnetz verbinden, dazu geeignete Leiter von entsprechendem Querschnitt und die mit 2N gekennzeichnete Klemme verwenden.
- 3) Sicherstellen, dass der Transformator den von den geltenden Vorschriften vorgeschriebenen Abstand von den Wänden einhält.
- 4) Sicherstellen, dass die Primärspulen frei und mindestens 300 mm von den MS-, NS-Kabeln und von allen anderen Komponenten entfernt sind.

**Wir weisen darauf hin, dass die Spulen, obwohl sie in Gießharz isoliert sind, in jeder Hinsicht als Teile unter Spannung anzusehen sind und als solche müssen bei der Arbeit alle gebotenen Vorsichtsmaßnahmen und Vorschriften beachten werden**

- 5) Sicherstellen, dass der Transformator einen Abstand von mindestens 600 mm von eventuellen weiteren Transformatoren einhält, die im gleichen Raum installiert sind.
- 6) Sicherstellen, dass alle (primären und sekundären) Spulen frei und ständig von unten nach oben von einem natürlichen oder erzeugten Luftstrom getroffen werden.
- 7) Sicherstellen, dass die Hochspannungsspulen nicht während des Transports beschädigt wurden und dass sie auf den Sekundärwicklungen zentriert sind.
- 8) Falls der Transformator mit einem Thermometer mit elektrischen Kontakten ausgestattet ist oder mit einem Steuergerät zur Kontrolle der Temperaturen, die Temperaturschwelle auf 130°C für den Alarm und auf 140°C für die Auslösung einstellen, dabei die Anweisungen des Steuergeräts befolgen. Die Anleitungen zur Programmierung des Steuergeräts sind in dessen Verpackung enthalten.

## 7.2. INBETRIEBNAHME

### Vor der Inbetriebnahme:

**ANMERKUNG:** Wenn mehr als **6 (sechs) Monate seit der Lieferung** vergangen sind und die Maschine zwar installiert aber noch nie benutzt wurde, müssen die nachstehend angegebenen Vorbereitungen durchgeführt werden:

- a) sicherstellen, dass die Hochspannungsspulen während des Transports/der Installation nicht beschädigt wurden;
  - b) die Effizienz und die Wirksamkeit der Verbindung des Transformators an das Erdungsnetz wie oben angegeben überprüfen;
  - c) die elektrischen Kontakte und die Isolatoren reinigen und kontrollieren.
  - d) jede Spur von Staub oder Schmutz, innen oder außen an den Wicklungen beseitigen.
- 1) Im Falle von Transformatoren mit doppelter Primärspannung, die Klemmen der Wicklungen nach den beiliegenden Plänen anschließen und dabei kontrollieren, dass alle Phasen auf die gleiche Weise angeschlossen werden. **Wenn die Verbindungsplatte aus einem Metallteil und einem isolierten Teil besteht, darauf achten, dass der isolierte Teil zum Transformator gerichtet ist.**
- 2) Sorgfältig den Anzug der Klemmen der Wicklungen kontrollieren.

Den Anschluss für die Primär- und Sekundärwicklung des Transformators durchführen und dabei darauf achten, sowohl vom Querschnitt als auch von der Art her geeignete Kabel zu verwenden. Die auf den Isolatoren der Transformatoren angegebenen Buchstaben haben die folgende Bedeutung:

- **1W, 1V und 1U** identifizieren die Pole der Wicklung mit **höheren Spannungswerten (Primärwicklung)**.
- **2W, 2V und 2U** identifizieren die Pole der Wicklung mit **geringeren Spannungswerten (Sekundärwicklung)**.

- 3) LEERLAUFVERSUCH – Nachdem die Anschlüsse ausgeführt sind prüfen, ob die an der Sekundärwicklung gemessenen Leerlaufspannungen in Abhängigkeit von der Vektorgruppe den Nennwerten entsprechen. Um die Spannung an der Sekundärwicklung zu erhöhen oder zu vermindern, muss man ERST NACHDEM MAN DEN TRANSFORMATOR VOM STROMNETZ ABGETRENNT HAT, auf die Einstellklemmen einwirken. Wenn man die Position auf die mit “+“ angegebenen Stufen ändert, fällt die Sekundärspannung ab, während sie bei Positionsänderung auf die mit “-“ angegebenen Stufen ansteigt.
- 4) Zum Ändern des Spannungswertes muss man die Einstellklemmen nach der folgenden Tabelle anschließen. Dabei muss man sich strikt an die Vorschriften und an die für diese Arbeit vorgesehenen Unfallschutzmaßnahmen halten.

1 ○      2 ○      3 ○ 4 ○      5 ○      6 ○	SCHALTER- POSITIONEN
1 - 4 = -5% 1 - 5 = -2.5% 2 - 5 = 0 2 - 6 = +2.5% 3 - 6 = +5%	

**ANMERKUNG: Die gewählten Positionen müssen für alle drei Phasen gleich sein. Im Falle einer doppelten Klemmleiste für jede Säule, müssen die Positionen der Schalter unbedingt alle gleich sein.**

- 5) Sorgfältig den Anzug der Einstellklemmen der Spannung kontrollieren.  
Die korrekte Funktionsweise des Transformators unter Last überprüfen; dabei muss man sich strikt an die Vorschriften und an die für diese Arbeit vorgesehenen Unfallschutzmaßnahmen halten.

### 7.2.1. PARALLELSCHALTUNG VON ZWEI ODER MEHR TRANSFORMATOREN

Die Verbindung von zwei oder mehr Transformatoren ist möglich, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- a. Gleicher Wert des Übersetzungsverhältnisses;
- b. Werte der Kurzschlussspannungen gleich oder mit minimaler Abweichung;
- c. Gleiche Vektorgruppe;
- d. Steife Verbindung der Neutralleiter der Transformatoren.

Bevor man die Parallelschaltung auf den Sekundärschienen schließt, muss das Drehfeld der Phasen geprüft und die Parallelprobe durchgeführt werden.

### 7.2.2. PRÜFUNG DES DREHFELDES DER PHASEN

Die Prüfung kann einfach mit speziellen, auf dem Markt erhältlichen Geräten durchgeführt werden, aber wenn man die Parallelprobe durchführt, die im nächsten Abschnitt erklärt wird, kann diese Prüfung vermieden werden.

### 7.2.3. PARALLELPROBE

Diese Prüfung kann mit den normalen, vom Installateur fachgerecht ausgeführten elektrischen Anschlüssen durchgeführt werden, die normalerweise einen Schalter für jeden installierten Transformator vorsehen, welcher der Schließung der Parallelschaltung vorgeschaltet ist. Die Parallelschaltung von zwei Transformatoren als Beispiel nehmen (siehe schematische Darstellung in Abbildung 4) und wie folgt vorgehen:

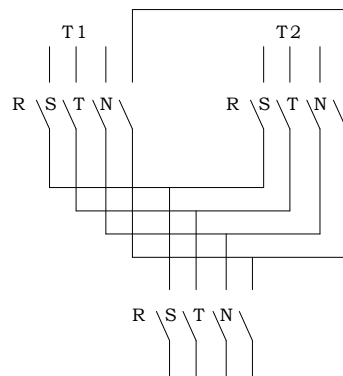


Abbildung 4

- 5) Den NS-Schalter öffnen der den Schaltern der einzelnen Transformatoren nachgeschaltet ist, um zu **gewährleisten, dass keinerlei Last am Stromkreis anliegt.**
- 6) Den Schalter des Transformators Nr. 2 schließen.
- 7) In die Nähe des Schalters des Transformators Nr. 1 einen digitalen oder analogen Tester mit Skalenendwert von ca. 20 V aufstellen.
- 8) Überprüfen ob:
  - d) zwischen dem oberen und unteren Kontakt R des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt; (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$  )

- e) zwischen dem oberen und unteren Kontakt S des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt; (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$  )
- f) zwischen dem oberen und unteren Kontakt T des offenen Schalters des Transformators Nr. 1 keine Spannung anliegt. (vom Tester gemessene Spannung  $V=0$ )

**Wenn die gemessenen Werte alle durchgehend Null ergeben bedeutet dies, dass alle Voraussetzungen der Parallelschaltung erfüllt sind und dass alle NS-Schalter geschlossen werden können, ohne dass dadurch Probleme entstehen.**

**Falls die gemessenen Werte nicht Null sind, mit einem Spannungswert über 1 Volt, können die NS-Schalter NICHT geschlossen werden. Wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an uns.**

### 7.3. Wartung

**HINWEIS: ALLE WARTUNGSARBEITEN MÜSSEN VON QUALIFIZIERTEM FACHPERSONAL AUSGEFÜHRT WERDEN, DAS DIE ANWENDBAREN UNFALLSCHUTZVORSCHRIFTEN STRIKT BEFOLGT UND GEEIGNETE PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG VERWENDET.**

Regelmäßig alle **6 (sechs) Monate** die folgenden Prüfungen durchführen:

- 1) Die Primärspulen reinigen und eventuelle Staubablagerungen beseitigen.
- 2) Sicherstellen, dass die Lüftung des Raums wirksam und garantiert ist.

## 8. VEKTORGRUPPEN:

Legende Vektorgruppen

Großbuchstabe = Primärwicklung

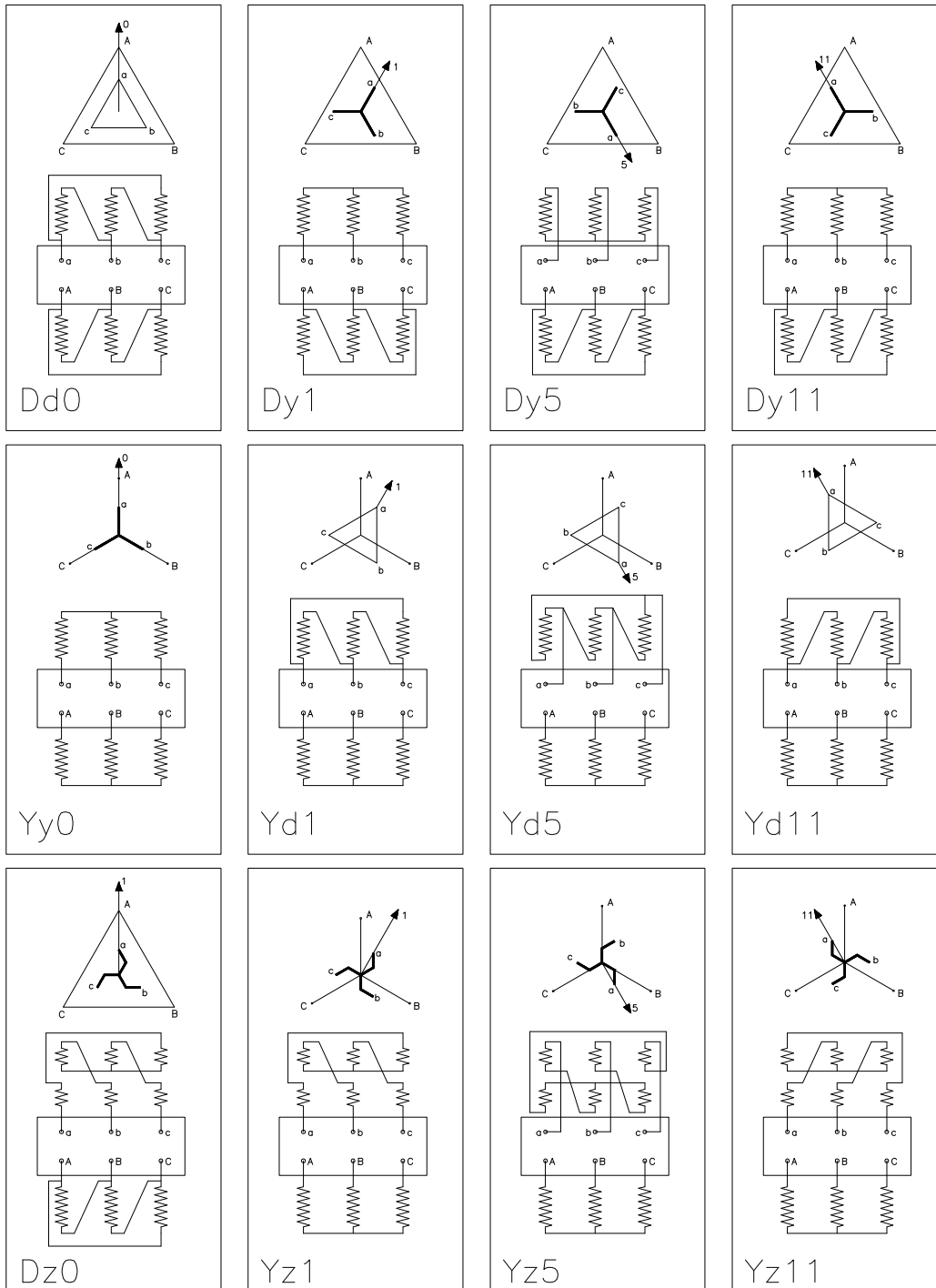
Kleinbuchstabe = Sekundärwicklung

D, d = Dreieck

Y, y = Stern

Z, z = Zickzack

Zahl = Zeit-Index

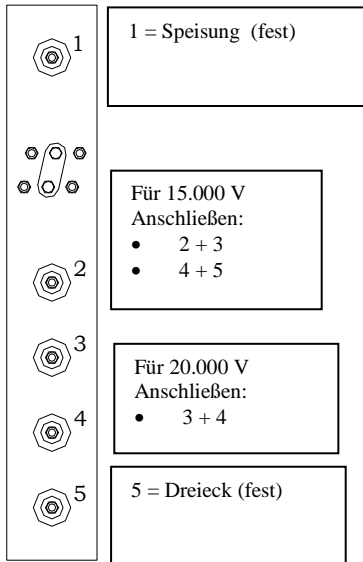


## 9. SPANNUNGSPLÄNE

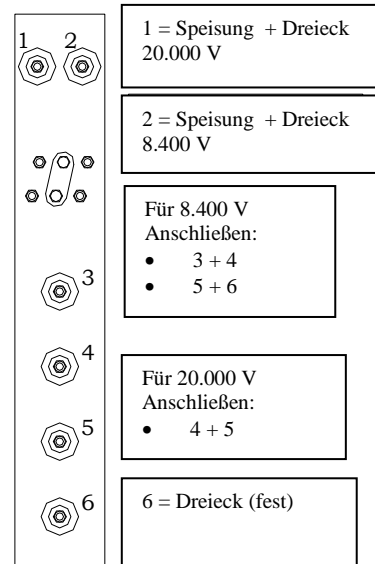
### Pläne doppelte Spannungen

Anm.: Die gewählten Positionen müssen für alle drei Phasen gleich sein

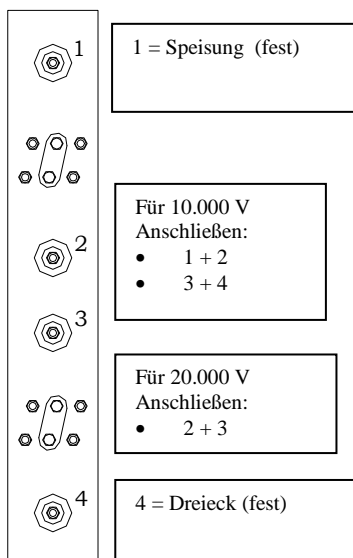
Transformatoren mit  
V1 = 15.000 – 20.000



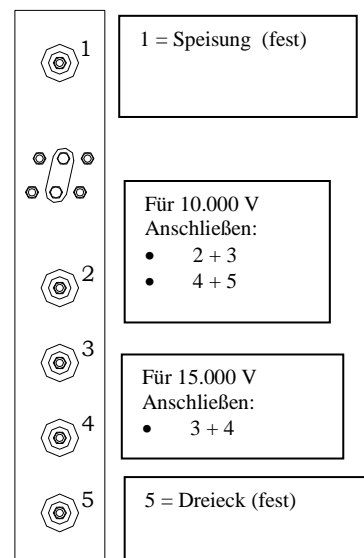
Transformatoren mit  
V1 = 8.400 – 20.000



Transformatoren mit  
V1 = 10.000 – 20.000



Transformatoren mit  
V1 = 10.000 – 15.000



**NEWTON**  
TRASFORMATORI

Die Firma behält sich von Rechts wegen das ausschließliche Eigentum dieser Zeichnung vor, mit dem Verbot, diese ohne ihre schriftliche Einwilligung zu vervielfältigen bzw. an Dritte oder Konkurrenzfirmen weiterzugeben.



## 10. ANMERKUNGEN

**NEWTON TRASFORMATORI SpA**

Via dei Gelsi, 15 - Località Pian dei Peschi - 53036 POGGIBONSI (SI) - Ph+39 0577.979681 r.a. - Fax +39 0577.979678

Cod. Fisc. e P. IVA 00898060520 capitale sociale 1.400.000,00 Euro i.v. e-mail: [info@newtontrasformatori.it](mailto:info@newtontrasformatori.it); [www.newtontrasformatori.it](http://www.newtontrasformatori.it)