

GESAMTPROGRAMM

- 4 | Allgemeines
- 12 | Einphasen-Transformatoren
- 26 | Dreiphasen-Transformatoren
- 34 | DC-Versorgungen / Batterieladegeräte
- 50 | Unterbrechungsfreie Stromversorgungen
- 56 | Ringstelltransformatoren
- 64 | Drosseln
- 72 | Gehäuse
- 80 | Zubehör

Die aufgeführten technischen Erläuterungen stellen Anhaltspunkte für viele Anwendungsbereiche dar, daneben gelten Sonder- und Ausnahmeregelungen. Es soll hier eine kurze Einführung in die komplexe Thematik vorgenommen werden.

CE-Kennzeichnung

Gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), insbesondere auf Artikel 100, wurden vom Rat der Europäischen Gemeinschaft EG-Richtlinien erlassen. Diese EG-Richtlinien dienen der Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU), wenn Unterschiede in den nationalen Vorschriften Handelshemmnisse zur Folge haben oder auf andere Weise die Funktionen des EU-Binnenmarktes behindern. Die Richtlinien sind vom nationalen Gesetzgeber innerhalb vorgegebener Fristen in das jeweilige nationale Recht umzusetzen. Der Hersteller muß auf Erzeugnissen, die in den Geltungsbereich bestimmter EG-Richtlinien fallen, die CE-Kennzeichnung als Zeichen der Konformität anbringen. Betroffen sind Erzeugnisse, die von Richtlinien nach der "Neuen Konzeption" (beschlossen 07.05.1985) erfaßt werden, die Anforderungen an die technische Beschaffenheit von Produkten enthalten.

CE-Zeichen:  Communautés Européennes

EG-Richtlinien sind verbindliche Rechtsvorschriften der Europäischen Union. Das heißt, daß die Erfüllung dieser Anforderungen Bedingung für die Vermarktung der Produkte in Europa ist. Der übrige Handelsweltmarkt wird dabei nicht berührt. Mit dem Anbringen der CE-Kennzeichnung wird die Übereinstimmung der Erzeugnisse mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen aller für das Produkt zutreffenden (anwendbaren) Richtlinien bestätigt. Die CE-Kennzeichnung richtet sich als Nachweis für die Richtlinienkonformität lediglich an die Überwachungsbehörden. Sie wird jedoch als "Qualitätszeichen" häufig mißdeutet. Deshalb wird sie leider häufig ohne rechtliche Grundlage gefordert.

Obwohl die EG-Konformitätserklärung des Herstellers nur für die Überwachungsbehörden (mindestens für 10 Jahre nach dem letzten Inverkehrbringen) bereitzuhalten ist, können auf Kundenwunsch entsprechende Kopien von uns angefordert werden.

Welche Richtlinien anzuwenden sind, geht aus der EG-Konformitätserklärung für das jeweilige Produkt hervor.

Die für das Produktspektrum unseres Hauses am häufigsten anzuwendenden Richtlinien sind:

1. **Niederspannungs-Richtlinie (2006/95/EG)** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Fast alle Produkte unseres Fertigungsprogramms fallen unter den Geltungsbereich dieser Niederspannungs-Richtlinie.
2. **EMV-Richtlinie (2004/108/EG)** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG.
Fast alle Produkte der Produktgruppe C und D unseres Fertigungsprogramms fallen unter den Geltungsbereich dieser EMV-Richtlinie.

Schutzklassen

Die Schutzklasse ist ein Konstruktionsmerkmal eines Gerätes für die Sicherheit gegen gefährliche Körperströme.

Die zum Einbau in Schaltschränke oder Geräte bestimmten Transformatoren offener Bauform besitzen keine Schutzklasse, sondern können nur für diese vorbereitet sein.

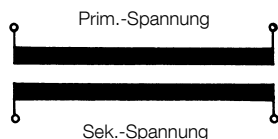
Schutzklasse I: Gerät mit Schutzleiteranschluß und Basisisolierung

Schutzklasse II: Gerät ohne Schutzleiteranschluß mit doppelter oder verstärkter Isolierung

Schutzklasse III: Gerät ohne Schutzleiteranschluß, wobei der Schutz gegen gefährliche Körperströme auf der Versorgung mit Schutzkleinspannung (SELV) beruht und keine höhere Spannung als Schutzkleinspannung erzeugt werden kann.

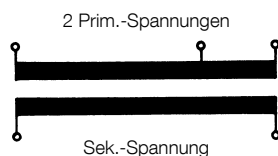
Transformatoren mit getrennten Wicklungen

Bei diesen Transformatoren besteht keine leitende Verbindung zwischen den einzelnen Wicklungen. Diese sind galvanisch getrennt.



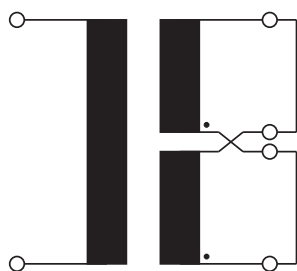
Anzapfungen

Transformatoren können sowohl primär- als auch sekundärseitig mit Anzapfungen ausgeführt werden. Anzapfungen der Primärseite dienen der Anpassung und Verwendung des Transformators an verschiedenen Netzspannungen. Der Mehrbedarf an Wickelraum erfordert hier häufig das Ausweichen auf die nächstgrößere Transformatoren-Type. Bei Netzanpassungen von ca. 5% bedarf es dieser Vergrößerung nicht.

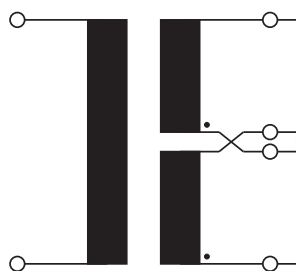


Weiterer Wickelraumbedarf tritt ebenfalls nicht ein, wenn eine zweite Primärspannung halbiert die erste ergibt (z. B. 115V – 230V).

Durch Serien- bzw. Parallelschaltung von zwei gleichen Wicklungsteilen läßt sich die Verwendbarkeit des Transformators für beide Sekundärspannungen bei voller Leistung erzielen. Angegebene Polarität beachten!



Transformator für 115V geschaltet



Transformator für 230V geschaltet

Bei mehreren Sekundärspannungen wird die Nennsekundär – Stromstärke aus der höchsten Sekundärspannung errechnet. Die Anzapfungen können daher nur mit der aus Leistung und höchster Sekundärspannung errechneten Stromstärke belastet werden.

Wird für verschiedene Sekundärspannungen jeweils die volle Leistung gefordert, so ist die Leistung oder die Stromstärke einzeln anzugeben. Dies bedeutet weiteren Platzbedarf und eventuell den Einsatz der nächstgrößeren Transformatoren-Type.

Transformatoren mit Sparwicklung

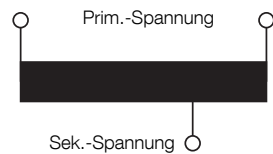
Bei Sparwicklung besteht leitende Verbindung zwischen Primär- und Sekundärwicklung. Die Ausgangsleistung wird teilweise induktiv und teilweise durch Stromleitung übertragen. Hierdurch verringert sich die Baugröße gegenüber Transformatoren mit getrennten Wicklungen zum Teil beachtlich. Sie wird um so kleiner, je geringer die Differenz zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung ist.

Beispiel:

Transformator	Nennleistung	1000VA
	Unterspannung	230V
	Oberspannung	400V

$$\text{Typeleistung N} = \text{Nennleistung} \times 1 - \left(\frac{\text{Unterspannung}}{\text{Oberspannung}} \right)$$

$$\text{Typeleistung N} = 1000 \left(1 - \frac{230}{400} \right) = 1000 \times 0,425 = 425\text{VA}$$

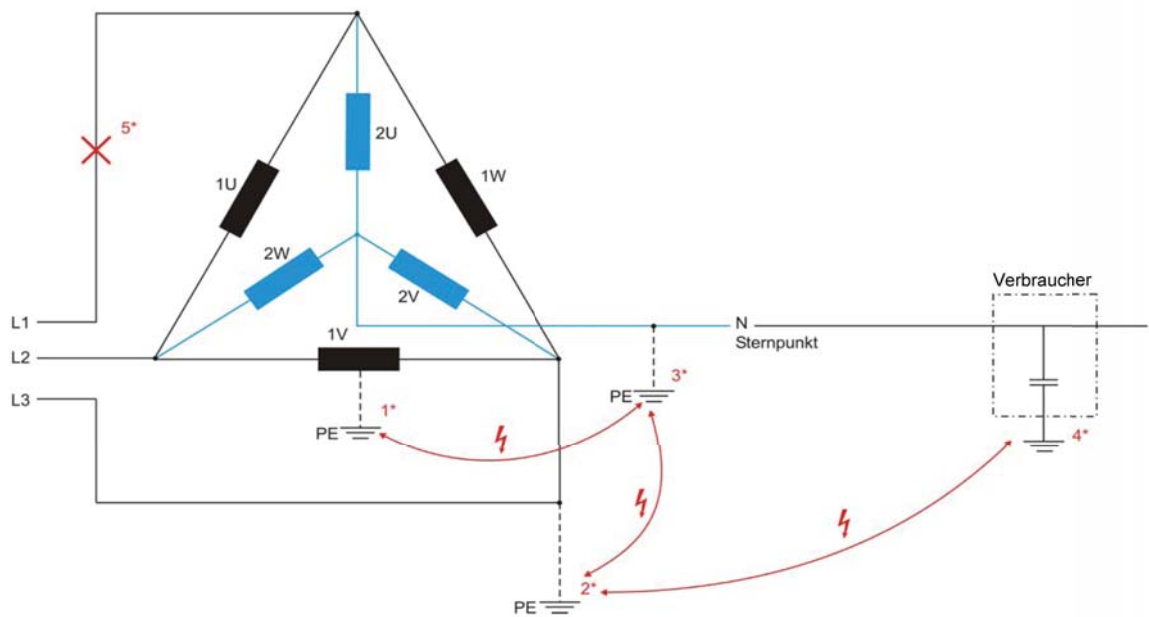


Anstelle eines Transformators der Baugröße für 1000VA wird also nur ein solcher der Baugröße 425VA benötigt.

Erdung von Spartransformatoren in Dreiecknetzen:

1U / 1V / 1W ist ein gegebenes Dreiecknetz (Kraftwerk, Betriebsnetz, ect.)

2u / 2v / 2w ist der anzuschließende Spartransformator/ Sternpunktbildner



- 1*) Typisches Netz in Nordamerika mit geerdetem Mittelabgriff einer Wicklung (z.B. 480V ergibt die typischen 2x240V mit 180° Phasendrehung.
Viele Starkstromhaushaltsgeräte wie Waschmaschine, Klimaanlage ect. haben diesen Netzanschluss!
- 2*) In Asien (Japan, Korea, Taiwan, Philippinen) meist vorhandene Netzform! 3-Aderleitungen, wobei der grüne Leiter gleichzeitig PE und Phase L3 ist!
Nicht zu verwechseln mit der einphasigen 3-Aderleitung (L/N/PE)!
- 3*) Europäische Vorschriften verlangen oft einen geerdeten Neutralleiter N. Denkt man sich in das Dreiecknetz den Stern des Spartrafos hinein, ergibt sich der direkte
(und verheerende) Kurzschluss entweder durch den PE-Leiter über L3 zu N an der Wicklung „v2“ oder über „v2“ und den geerdeten „1V“.
- 4*) Sekundärseitig geerdete Verbraucher wie Netzfilter, Y-Kondensatoren in Primärschaltreglern und Zwischenkreise in Frequenzumrichtern bewirken auch 3*) !!!
- 5*) Fällt primärseitig eine Phase aus, kann der Sternpunkt unkontrolliert ein höheres Potential annehmen und zerstört den Trafo oder angeschlossene Verbraucher!

Betriebsarten

Alle Standard-Transformatoren unserer Fertigung sind für Dauerbetrieb **S1** ausgelegt. S1-Betrieb liegt vor, wenn ein Transformator mit dem thermisch zulässigen Nennstrom und den übrigen Nennwerten eine beliebige Zeit > 10min betrieben wird. Die Angabe entspricht 100% ED (Einschaltdauer).

Kurzzeitbelastung (Standard S3 bei Angabe der ED in %) - Die Einschaltdauer errechnet sich wie folgt:

$$ED = \frac{\text{Belastungsdauer in min.}}{\text{Spieldauer in min.}} \times 100 (\%)$$

Spieldauer = Dauer der Pause + Dauer der Belastung; Die Dauer der Belastung darf 10min. nicht überschreiten.

Die Typenleistung bei Kurzzeitbelastung errechnet sich wie folgt:

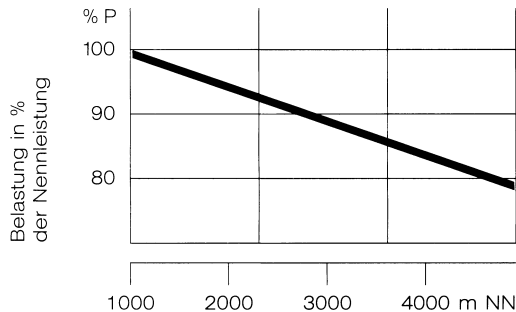
$$NT = N \times \sqrt{\frac{ED (\%)}{100}} \quad \begin{array}{l} NT = \text{Typenleistung} \\ N = \text{Nennleistung} \end{array}$$

Darüber hinaus gibt es die weiteren Betriebsarten **S2** (Einmalbelastung mit langer Pause), **S4, S5** (Aussetzbetrieb AB), **S6** (Durchlaufbetrieb mit Aussetzbelastung DAB), **S7** (Ununterbrochener Betrieb mit Abweichungen vom Nennstrom zu Beginn und/oder Ende der Spieldauer) sowie **S8** (wie S7, jedoch Abweichungen vom Nennstrom beliebig oft in festgelegter Dauer und Höhe während eines Zyklus (Spiel)). Wir fertigen für diese Betriebsarten auf Anfrage.

Leistung

Alle Leistungsangaben beziehen sich auf die sekundärseitig abnehmbare Leistung in VA bzw. kVA bei Dauerbetrieb, Erregung mit Nennspannung, Nennfrequenz, $\cos. \phi = 1$, einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und einer Aufstellhöhe bis 1000 m über NN. Sie errechnet sich als Produkt aus Nenn-Sekundärspannung (Volt) und Nenn-Sekundärstrom (Ampere) zu VA oder kVA.

Leistungsreduktion in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe



Kurzzeitleistung (KB) eines Transformators

In Steuerkreisen mit überwiegendem Leistungsbedarf durch Schütz- und Relaispulen erfolgt die Auslegung des Steuertransformators nach der möglichen Kurzzeitbelastung KB (Anzugsleistung der Spule) bei einem $\cos w = 0,5$ und einem Spannungsabfall von maximal 5%.

Erwärmung

Für ungehinderten Zutritt der Kühlluft ist zu sorgen. Für höhere Umgebungstemperaturen als 40°C muß die Nennleistung entsprechend folgender Tabelle vermindert werden:

°C	45	50	55	60
N (%)	95	85	80	75

Temperaturerhöhung

Grundsätzlich können die Transformatoren unter Einhaltung der höchstzulässigen mittleren Temperaturerhöhung kurzzeitig mit höherer Leistung betrieben werden, wenn die vorausgegangene Dauerbelastung niedriger als 100% war.

Überlasttabelle:

Vorausgegangene Dauerbelastung in % der Nennleistung	Zulässige Dauer der Überlastung in % der Nennleistung				
	150%	140%	130%	120%	110%
50	30min.	45min.	65min.	105min.	180min.
60	25min.	40min.	60min.	95min.	170min.
70	20min.	30min.	45min.	80min.	155min.
80	15min.	25min.	40min.	75min.	140min.
90	8min.	15min.	30min.	60min.	120min.

Temperaturen

Ein Transformator hat unter Nennbedingungen Verluste, die in Wärme umgesetzt werden. Diese „Eigenerwärmung“ bzw. „Übertemperatur“ ist gemäß der Normen anhand der Isolierstoffklasse des eingesetzten Isoliermaterials, unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur an Grenzwerte gekoppelt. Diese Werte betreffen die Wicklung und die damit in direkter Verbindung stehenden Bauteile. Die nachstehende Tabelle bezieht sich bei den Übertemperaturen auf die mittlere Temperaturerhöhung und einer Umgebungstemperatur von 40°C.

Je nach Isolierstoffklasse kann gemäß der Normen der „Heißpunkt“ zwischen der Klasse A um 5K und der Klasse H um 15K über dem nachstehenden Tabellenwert liegen. Wir fertigen auf Wunsch in allen aufgeführten Isolierstoffklassen.

Isolierstoffklasse	Endtemperatur
A	105°C
E	115°C
B	120°C
F	140°C
H	175°C

Wir empfehlen, Isolierstoffklasse H wegen des schlechten Wirkungsgrades **nicht** einzusetzen.

Grenzwerte für Niederspannungsnetze nach DIN IEC 38

In der DIN IEC 38 „IEC-Normspannungen“ ist die Normspannung auf AC 230 / 3AC 400V festgelegt. Die Netztoleranz beträgt ±10%. Sie ist bei der Auslegung aller Riedel-Produkte berücksichtigt.

Grenzwerte für die Nengleichspannung nach DIN EN 61131-2

Unabhängig von der Belastung und von der Schwankung der Netzspannungen nach DIN IEC 38 wird beim Einsatz von RIEDEL-Netzgeräten die elektronische Steuerung mit der zulässigen Betriebsspannung versorgt. Durch die enge magnetische Ankoppelung und die großzügige Dimensionierung sind RIEDEL-Netzgeräte spannungsstabil und halten die Grenzwerte für Gleichspannungen nach DIN EN 61131-2 ein.

Auszug aus der Norm:

Bemessungswert (Ue) DC 24V: 15%/+20% Toleranz (min-max)
 Bemessungswert (Ue) DC 48V: -15%/+20% Toleranz (min-max)

Anmerkung:

Neben den Spannungstoleranzen für eine gesiebte/stabilisierte Gleichspannung ist eine Gesamt-Wechselspannungskomponente mit einem Spitzenwert von 5% der Bemessungsspannung zulässig. Die absoluten Grenzen liegen bei 30/19,2V Gleichspannung für 24V Gleichspannung und 60/38,4V Gleichspannung für 48V Gleichspannung.

