



## **Stelltransformatoren | Variable Transformers** **Widerstände | Resistors**

**Spannungskonstanthalter | Voltage Stabilizers**

**Ring-Stelltransformatoren | Variable Toroidal Transformers**

**Säulen-Stelltransformatoren | Variable Column Transformers**



**Sicherheitsstrom-  
versorgungen**

**Emergency Power  
Supply Units**



**Klemmen, Buchsen,  
Durchführungen**

**Binding Posts, Sockets,  
Lead-Through Bolts**



**Industrieöfen**

**Industrial Furnaces**

**Transformatorische AC Spannungskonstanthalter  
nach VDE 0532/0550/0552/0660**  
Transformer-Type AC Voltage Stabilizers According  
to VDE 0532/0550/0552/0660

3



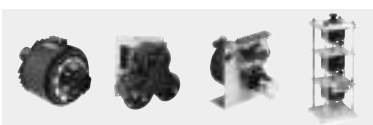
**Magnetische AC Spannungskonstanthalter  
nach VDE 0550/0551/0875**  
Magnetic AC Voltage Stabilizers  
According to VDE 0550/0551/0875

10



**Ring-Stelltransformatoren**  
Variable Toroidal Transformers

14

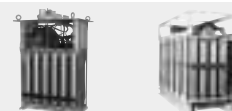


**Einphasen-Ring-Stelltransformatoren**  
Single-Phase Variable Toroidal Transformers

**Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren**  
Three-Phase Variable Toroidal Transformers

**Säulen-Stelltransformatoren**  
Variable Column Transformers

26



**Ruhstrat GmbH**  
Heinestr. 12  
D-37120 Bovenden-Lenglern  
Tel +49 (0) 55 93 | 803-0  
Fax +49 (0) 55 93 | 803-50  
E-Mail: [info@ruhstrat.com](mailto:info@ruhstrat.com)  
Internet: [www.ruhstrat.com](http://www.ruhstrat.com)

Abteilung: Transformatoren  
Tel +49 (0) 55 93 | 803-32  
Fax +49 (0) 55 93 | 803-62  
Export-Division:  
phone +49 (0) 55 93 | 803-17  
fax +49 (0) 55 93 | 803-80  
E-Mail: [export@ruhstrat.com](mailto:export@ruhstrat.com)





D

### 1. Anwendung

Spannungskonstanthalter werden als Vorschaltgeräte bei Netzen mit schwankender Spannung verwendet. Am Ausgang der Geräte steht für den Verbraucher eine gleichbleibende Spannung zur Verfügung, die unabhängig von Netzschwankungen eine konstante Maschinenleistung gewährleistet.

Die Hauptanwendungsgebiete sind Maschinensteuerungen, EDV-Anlagen, Prüffelder und Labors. Medizinische Elektronik, Überwachungsanlagen, Fernmeldeanlagen, Prozesssteuerungen, Feinregelungen, Flugsicherungen, Ofenheizungen.

- Die Konstanthaltung erfolgt ohne Phasenverschiebung.
- Die Spannungskonstanz ist unabhängig von der Belastung.
- Die Ausgangsspannung ist entsprechend der Eingangsspannung sinusförmig.
- Eine Kurvenformänderung erfolgt weder zum Netz noch zum Verbraucher.
- Eine Funkentstörung und Transienten-Dämpfung kann je nach Anforderung erfolgen.

Der Vorteil eines Spannungskonstanthalters mit Stelltransformator ist die proportionale Veränderung der Sinuswelle, d. h. der Spannungskonstanthalter zeichnet sich besonders dadurch aus, dass sowohl Effektiv-, Mittel- als auch Scheitelwert verhältnismäßig konstant gehalten werden. Einen einwandfreien Effektivwert erfordern z. B. Verbraucher, bei denen die Auslastung durch die thermischen Grenzwerte bestimmt wird.

Stark kapazitive Belastungen in Gleichspannungsgeräten reagieren auf den Mittelwert. Eine leicht kapazitive Belastung wird dagegen durch den Scheitelwert beeinflusst. Die genannten Faktoren sind aber nur bei sinusförmigen Wechselspannungen zu gewährleisten, und das kann auf einfache Weise nur durch einen Stelltransformator verwirklicht werden.

### 2. Aufbau

Der Spannungskonstanthalter besteht aus einem Stelltransformator mit Servomotor, einem Serien-Zusatztransformator und einem elektronischen Regler, die in einem gemeinsamen Gehäuse montiert sind.

E

### 1. Application

Voltage stabilizers are used as series connection unit with mains with deviating voltage. At the output of the device a constant voltage is available for the consumer load. This constant voltage ensures a constant performance of the machine, independent from mains deviations.

The main fields of application are machine controls, EDP plants, test fields and laboratories, medical electronics, surveillance systems, telecommunication systems, process controls, precise regulations, air traffic control, heatings by stove.

- Stabilization is made without any phase shift.
- The voltage stability is independent from the load.
- The output voltage is sinusoidal according to the input voltage.
- No wave deformation neither to the line nor to the load.
- Radio interference suppression and surge suppression are available upon request.

The outstanding advantage of a voltage stabilizer with variable transformer consists in the proportional change of the sine-wave, thus maintaining the stabilization accuracy of all voltage forms proportionally constant, i.e. rms. voltage, average voltage, and peak voltage. Thermal devices respond to the rms. value.

Heavily loaded capacitive input DC power supplies respond to the average value. Lightly loaded capacitive input DC power supplies respond to the peak value. These parameters, however, have to be ensured for sine-wave shaped AC voltages only, which can best be realized in a simple way by using a variable transformer.

### 2. Construction

The voltage stabilizer consists of a variable transformer with servo motor, an additional series transformer as back and boost transformer and an electronic regulator, all mounted in a common housing.

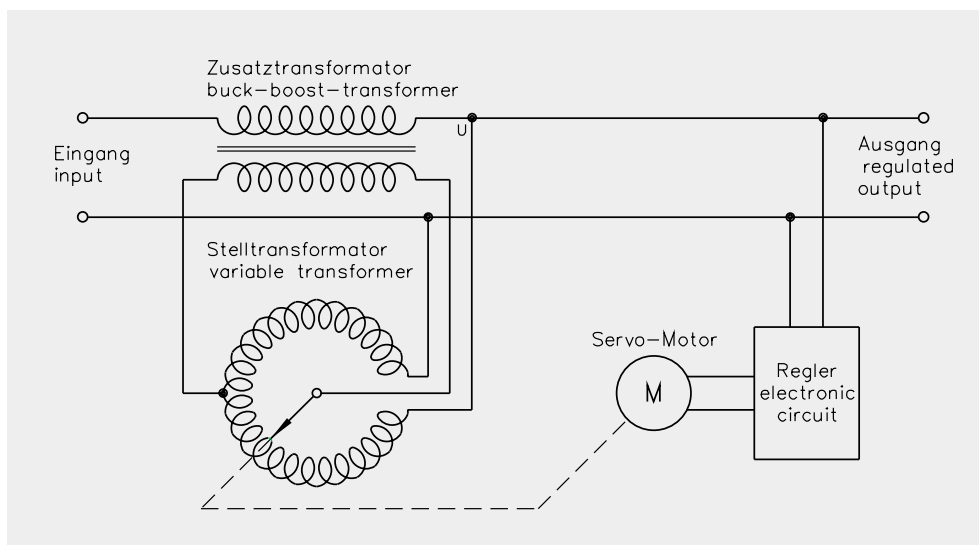


Abb. 3.1  
Spannungskonstanthalter im Prinzip

fig. 3.1  
voltage stabilizer in principle



D

### 3. Arbeitsweise

Bei Sollwertabweichung der Nennspannung bewirkt der elektronische Regler über den Servomotor eine Spannungsverstellung des Stelltransformators, der über den Serien-Zusatztransformator eine der Abweichung entsprechende Spannung einregelt. Die Eingangsspannung ergibt zusammen mit der Zusatzspannung die Ausgangsspannung.

Dreiphasen-Spannungskonstanthalter können mit einer gemeinsamen Regelung für alle 3 Phasen (Type NRD, NSD) oder mit einer getrennten Regelung für jede Phase (Type NRDA, NSDA) gebaut werden.

Die **gemeinsame** Regelung aller drei Phasen ist dann zu empfehlen, wenn die Eingangsspannung an einem symmetrisch aufgebauten Dreiphasen-Verbraucher konstant gehalten werden soll. Bei symmetrischer Belastung wird die Spannungsabweichung nur von einem Leiter erfasst und gemeinsam in allen drei Leitern korrigiert.

Die **getrennte** Regelung aller 3 Phasen wird erforderlich, wenn einzelne Verbraucher, unterschiedlich auf die 3 Phasen verteilt, konstant gehalten werden sollen oder die ankommende Netzspannung je Phase individuell geregelt werden muss. Für diese unsymmetrische Belastung wird die Spannungsabweichung erfasst und einzeln für jeden Leiter korrigiert.

Der Neutraleiter N1 **muss** angeschlossen werden. Ein Nullpunktbildner ist unbedingt erforderlich, wenn netzseitig kein Neutraleiter vorhanden ist.

Je nach Aufgabe stehen 2 Reglertypen zur Verfügung, die bezüglich Genauigkeit und Ausregelzeit unterschiedlich sind:

#### a) unstetige Regler (Schrittregler)

(Type NR, NRD, NRDA)

Unstetige Regler haben eine bleibende Regelabweichung. Bei diesem Regler stehen die Regelrelais – wenn die IST-Spannung der SOLL-Spannung entspricht – in der Nullstellung. Ergibt sich eine Abweichung von der SOLL-Spannung von größer als etwa  $\pm 0,5\%$ , schaltet der Regler entsprechend der Richtung dieser Abweichung auf Zu- oder Gegenregelung.

Die Nenn-Ausgangsspannung wird unter Berücksichtigung der Ausregelzeit von 1,5 – 2,5 s (max. Abweichung bis Nennwert) auf eine Genauigkeit von  $\pm 1\%$  konstant gehalten.

#### b) stetige Regler

(Type NS, NSD, NSDA)

Diese Regler formen ein sich ständig änderndes Eingangssignal unverzüglich in ein entsprechendes Ausgangssignal um, so dass die Ausgangsspannung ohne bleibende Regelabweichung auf den Nennwert gebracht wird. Bei Verwendung des Stetigreglers lassen sich Genauigkeiten von  $\pm 0,5\%$  des Sollwertes bei Ausregelzeiten von 0,5 – 1 s (max. Abweichung bis Nennwert) erzielen.

Beide Reglertypen haben diverse Einstellmöglichkeiten, um den kompletten Spannungskonstanthalter optimal an das Stromversorgungsnetz und den Verbraucher anzupassen.

E

### 3. Principle of Operation

In case of deviation of the rated voltage from the desired value, the electronic controller produces, via the servo motor, a voltage adjustment of the variable transformer which, via the back and boost transformer regulates the voltage corresponding to the deviation. Together with the boosting voltage the input voltage results in the output voltage.

Three-phase voltage stabilizers are available with common control for all three phases (type NRD, NSD) and also with individual control for each of the three phases (type NRDA, NSDA).

The **common** control type suffices for reasonably balanced three-phase loads. In case of a balanced load, the voltage deviation will be registered by one phase only and then adjusted commonly for all three phases.

The **individual control** becomes necessary in cases of specific high requirements of individual phase voltage stability, when the incoming mains voltage has to be adjusted individually per phase. For this unbalanced load, the voltage deviation will be registered and then corrected individually for each phase.

The neutral conductor N1 **must** be connected. A neutral reactor is absolutely necessary, if no neutral conductor exists at the mains side.

In order to cover the broad field of applications, two absolutely different controller types have been developed differing in accuracy and response time:

#### a) Three-Term Controller (Step Controller)

(type NR, NRD, NRDA)

This type of controller shows a sustained deviation. When the actual voltage is equal to the desired voltage, the relays are in zero position. In case of a deviation from the desired voltage of more than approx.  $\pm 0.5\%$ , the controller responds according to the direction of this deviation effecting "lower" or "raise" voltage correction.

The rated output voltage is being kept constant with an accuracy of  $\pm 1\%$ , considering a correction time of 1.5 – 2.5 s (max. deviation up to rated value).

#### b) Continuous Controller

(type NS, NSD, NSDA)

These controllers convert a constantly varying input signal immediately into a corresponding output signal so that the output voltage is put to the rated value without sustained control deviation. This system provides an accuracy of  $\pm 0.5\%$  of the desired value and a correction time of 0.5 – 1 s (max. deviation up to rated value).

Both controller types have various adjusting functions, in order to permit optimum tuning of the complete voltage stabilizer to the power supply system and to the load.

D

### 4. Kurzschluss- und Überlastschutz

Zum Schutz des transformatorischen Spannungskonstanthalters vor Schäden bei ausgangsseitigen Kurzschlüssen sind unbedingt, entsprechend dem Nenn-Ausgangsstrom, Überlast- und Kurzschluss-schutz-Einrichtungen vorzusehen. Zum Schutz der Stromversorgungs-zuleitungen müssen eingangsseitig Kurzschluss-schutz-Einrichtungen mit träger Auslöse-Charakteristik eingesetzt werden. Der höchste Primärstrom fließt bei niedrigster Eingangsspannung.

Ein Überlastrelais ist im Regelkreis eingebaut, dessen Auslösekontakte (Öffner oder Schließer) auf Klemmen gelegt sind. Kundenseitig sind diese Kontakte an einen Schalter zu führen, der bei Störungen den transformatorischen Spannungskonstanthalter eingangsseitig vom Netz trennt, oder zur optischen/akustischen Fehlermeldung genutzt wird.

### 5. Umgebungsbedingungen

Zur Aufstellung in Räumen mit Innenraumklima sind transformatorische Spannungskonstanthalter klimafest nach DIN 50 010.

#### Grenzwerte:

- Umgebungstemperatur bei Nennleistung + 40 °C  
bei höheren Umgebungstemperaturen siehe Abb 5.2
- Tiefstwert - 20 °C
- rel. Luftfeuchtigkeit bei 40 °C 85 %
- Jahresmittel bis 65 %  
Btauung nicht zulässig.

E

### 4. Protection against Short-Circuit and Overload

In order to protect the transformer-type voltage stabilizer against damages in case of short-circuits at the output side, it is imperative to provide overload and short-circuit protection devices according to the rated output current. In order to protect the power supply leads, short-circuit protection devices with slow characteristic of circuit control have to be used at the input side. The highest primary current flows at lowest input voltage.

An overload relay with release contacts (N/C or N/O contact) led on terminals is inserted into the control circuit. The customer has to connect these contacts to a switch which separates the transformer-type voltage stabilizer at the input side from the mains in case of faults or which is to be utilized for visual/audible fault indication.

### 5. Ambient Conditions

For installation in rooms with indoor climate the transformer-type voltage stabilizers are climate-proof according to DIN ISO 50 010.

#### Limit Values:

- ambient temperature at rated power + 40 °C  
for higher ambient temperatures see figure 5.2
- minimum value - 20 °C
- relative humidity at 40 °C 85%
- mean annual value up to 65%  
Dewing not permissible.

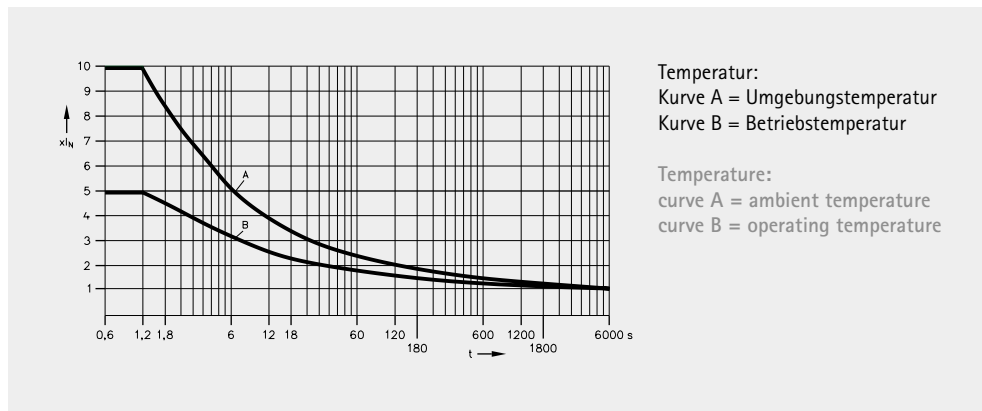


Abb. 5.1  
Grenzwerte für Überlastungen  
im Kurzzeitbetrieb  
A – Kaltzustand /  
B – Warmzustand

fig. 5.1  
limit values for overloads  
during short-time operation  
A – cold condition /  
B – warm condition

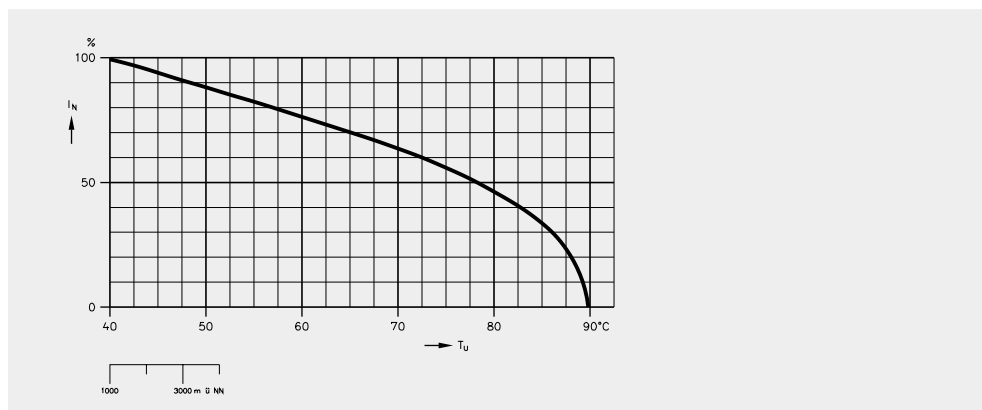


Abb. 5.2  
Reduktionskurve für Umgebungs-  
temperatur und Aufstellungshöhe

fig. 5.2  
reduction curve for ambient tempera-  
ture and altitude of installation



D

### 6. Transformatorische RUHSTRAT-Spannungskonstanthalter in Standardausführung

- sind galvanisch mit dem Stromversorgungsnetz verbunden,
- haben galvanisch veredelte Kontakteinrichtungen,
- sind kurzzeitig überlastbar (siehe Seite 5, Abb. 5.1),
- sind, inkl. der gewünschten Zusatzeinrichtungen, in ein Stahlblech-Gehäuse, Schutzart IP 21, eingebaut,
- haben einen Wirkungsgrad zwischen 95 % und 98 %,
- diverse Regelbereiche und Regelabweichungen (siehe Seite 8 und Seite 9),
- Nennleistungen und Nennströme gelten für Dauerbetrieb,
- der Nennstrom  $I_2$  ist über den gesamten Regelbereich abnehmbar,
- werden mit Luftkühlung (AN) oder auf Wunsch auch mit Ölkühlung (ONAN) gebaut,
- sind einsetzbar in einer Aufstellungshöhe bei Nennleistung bis 1000 m über NN (siehe Seite 5, Abb. 5.2).

### 7. Zusatzeinrichtungen

- Spannungsüberwachung im Ausgang, Auslösekontakte auf Klemmen geführt
- Spannungsmessung im Eingang oder/und im Ausgang, dreiphasig mit Umschalter
- Strommessung im Eingang oder/und im Ausgang
- Bypass
- Softstart
- Spezielle Funkentstörung

Diese Liste enthält nur die Typen des RUHSTRAT Standardprogramms.

### Andere

- Leistungen
- Spannungen
- Netzschwankungen
- Schutzarten nach EN60529 Stahlblech-Gehäuse: IP21
- Umgebungsbedingungen
- erdbebensichere Ausführung
- Stromkonstanthaltung
- oder sonstige kundenspezifische Anforderungen auf Anfrage.

E

### 6. Transformer-type RUHSTRAT voltage stabilizers in standard design

- are galvanically coupled with the electric supply line,
- have galvanically refined contact devices,
- can be overloaded temporarily (see page 5, fig. 5.1),
- are, including the desired accessories, mounted into a steel-sheet enclosure, type of protection IP 21,
- efficiency is between 95% and 98%,
- various ranges of regulation and deviation (see page 8 and page 9),
- rated powers and rated currents apply to continuous operation,
- the rated current  $I_2$  can be collected over the total regulating range,
- are built with air cooling (AN) or, on request, also with oil cooling (ONAN),
- can be used at a height of installation up to 1,000 m above MSL at rated power (see page 5, fig. 5.2).

### 7. Accessories

- output voltage monitoring, release contacts led on terminals
- measuring of voltage in the input or/and in the output, three-phase with turn-over
- measuring of current in the input or/and in the output
- by-pass
- soft start
- special radio interference suppression

This list only contains the standard RUHSTRAT voltage stabilizer programme.

### Other

- power ratings
- voltages
- line fluctuations
- types of protection according to EN60529 steel-sheet enclosure: IP21
- ambient conditions
- earthquake-proof version
- current stabilization
- or other requirements according to customer's specifications upon request.

### Abmessungen (mm)

### Dimensions (mm)

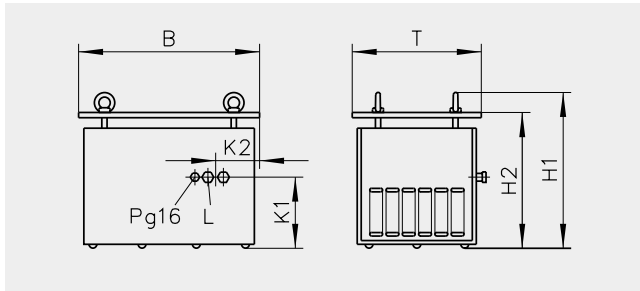


Abb. 7.1  
Konstanthalter IP21  
Größe 1.1...1.2

fig. 7.1  
stabilizer IP21  
size 1.1...1.2

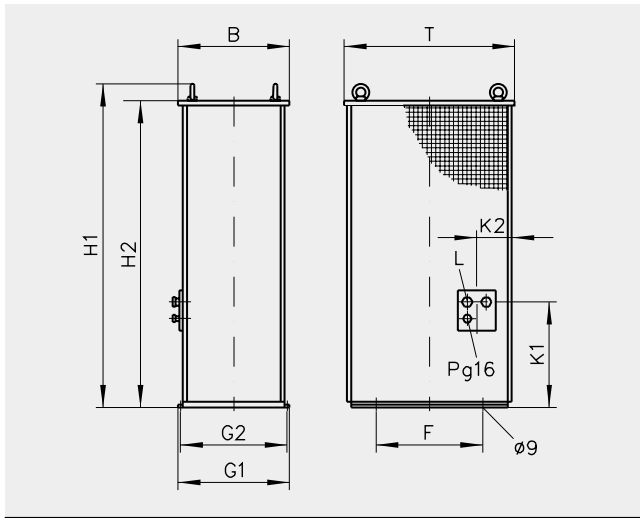


Abb. 7.2 Konstanthalter IP21 Größe 2.1...2.2  
fig. 7.2 stabilizer IP21 size 2.1...2.2

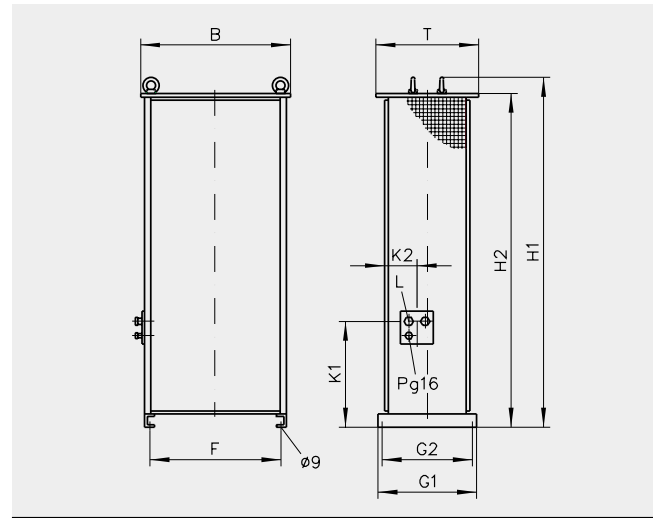


Abb. 7.3 Konstanthalter IP21 Größe 3.1...3.3  
fig. 7.3 stabilizer IP21 size 3.1...3.3

	Größe size	Leistung power [kVA]	Abmessungen [mm]   dimensions [mm]										Öffnung für Kabel opening for cable ø [mm]
			B	T	H1	H2	F	G1	G2	K1	K2	L*	
Einphasen single-phase	1.1	1...11,5	490	360	-	430	-	-	-	70	140	PG16	10-14
	1.2	7,5...22,5	700	500	560	510	-	-	-	260	145	PG36	25-33
	2.1	14 / 20 31,5	380	505	1065	1010	360	380	360	395	120	PG36 PG42	25-33 30-38
	2.2	28 / 40 / 63	470	720	1355	1290	450	470	450	440	140	PG42	30-38
	3.1	40 / 50 / 56 / 63 69 / 88 / 110 / 140	580	500	1615	1550	470	480	460	500	155	PG42 -	30-38
Dreiphasen three-phase	2.1	3...11 15 / 16 / 17 / 21 / 25 34	380	505	1065	1010	360	380	360	395	120	PG16 PG21 PG29	10-14
	2.2	22,5 30 / 32 42 / 51 / 68	470	720	1355	1290	450	470	450	440	140	PG21 PG29 PG36	30-38
	3.2	42 / 60 84 / 95 / 120 / 190	730	500	1655	1590	640	480	460	500	155	PG36 PG42	30-38
	3.3	120 / 168 264	730	500	1705	1640	640	480	460	500	155	PG42 -	25-33 30-38
	Sonder 1   Special 1	150 / 207 / 330	850	1130	1345	1270	740	1080	1020	-	-	-	-
Sonder 2   Special 2	190 / 264 / 420	1250	1230	1345	1270	1140	1180	1120	-	-	-	-	

Tab. 7.1 Maßtabelle  
table 7.1 measurement table

\* L = Kabeleinführungsbuchse | \* L = cable inlet bushing



Transformatorische Einphasen-Spannungskonstanthalter 230 V 1/N/PE, 50/60 Hz  
Transformer-Type Single-Phase Voltage Stabilizers 230 V 1/N/PE, 50/60 Hz

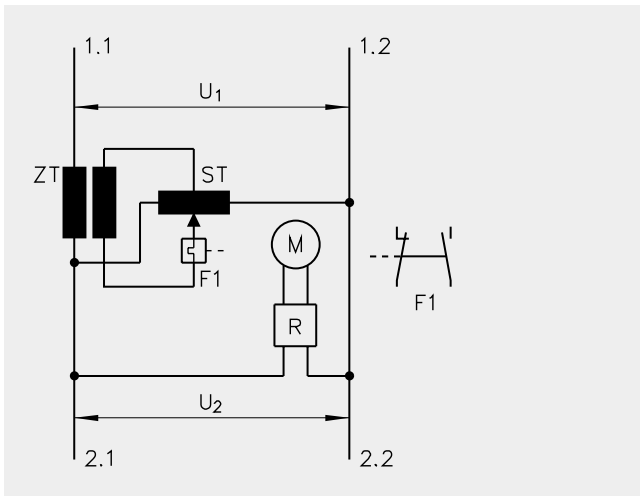


Abb. 8.1  
Transformatorische  
Einphasen-Spannungskonstanthalter  
Type: NR  
Schaltart: IO ZT/SpT

fig. 8.1  
transformer-type  
single-phase voltage stabilizer  
type: NR  
vector group: IO ZT/SpT

D

**Type NR**  
mit unstetigem Regler (Schrittregler), Genauigkeit:  $\pm 1\%$   
Ausregelzeit zwischen max. Abweichung und Nennwert: 1,5...2,5 s

**Type NS**  
mit stetigem Regler: Genauigkeit:  $\pm 0,5\%$   
Ausregelzeit zwischen max. Abweichung und Nennwert: 0,5...1 s

E

**type NR**  
with three-term controller (step controller), accuracy:  $\pm 1\%$   
correction time between max. deviation and rated value: 1.5...2.5 s

**type NS**  
with continuous controller, accuracy:  $\pm 0.5\%$   
correction time between max. deviation and rated value: 0.5...1 s

Größe size	Netzschwankungen line fluctuations						Cu- Gewicht weight	Ag- Gewicht weight	Gewicht weight	Ausregelzeit correction time				
	$\pm 10\%$ kVA	$I_1$ max.	$I_2$	$\pm 15\%$ kVA	$I_1$ max.	$I_2$				$\pm 20\%$ kVA	$I_1$ max.	$I_2$	NR s	NS s
1.1	2,2	10,9	9,6	1,5	7,9	6,5	1	5,6	4,3	1,3	-	25	1,5	0,5...1
1.1	3,6	17,8	15,7	2,2	11,5	9,6	1,6	8,9	7	1,6	-	30	1,5	0,5...1
1.1	5,6	27,7	24,3	3,6	18,9	15,7	2,5	14	10,9	2,8	-	35	1,5	0,5...1
1.1	8,5	42	37	5,3	27,8	23	3,8	21,2	16,5	3,5	-	40	1,5	0,5...1
1.1	11,5	57	50	7	36,7	30,4	5	27,9	21,7	5,1	-	45	1,5	0,5...1
1.2	17	84	74	11	57,7	47,8	7,5	41,8	32,6	8,5	-	80	1,5	0,5...1
1.2	22,5	112	98	14	73,5	61	10	55,7	43,5	10,8	-	90	1,5	0,5...1
2.1	31,5	156	137	20	105	87	14	78	61	12,6	-	110	1,5	0,5...1
2.2	63	312	274	40	210	174	28	156	122	32,2	-	220	1,5	0,5...1
3.1	88	436	383	56	294	243	-	-	-	36,9	47	240	2,5	-
3.1	-	-	-	-	-	-	40	223	174	38,3	47	240	2,5	-
3.1	110	545	478	69	362	300	-	-	-	46,2	47	300	2,5	-
3.1	-	-	-	-	-	-	50	279	217	47,6	52	300	2,5	-
3.1	140	694	609	88	462	383	-	-	-	66,9	52	340	2,5	-
3.1	-	-	-	-	-	-	63	351	274	66,5	52	340	2,5	-

Tab. 8.1 Leistungsübersicht Einphasen-Spannungskonstanthalter  
table 8.1 power table single-phase voltage stabilizers

$I_1$  = Max. Eingangsstrom [A] | max input voltage [A]  
 $I_2$  = Ausgangsstrom [A] | output voltage [A]  
andere Spannungen und Ausführungen auf Anfrage  
other voltages and specifications upon request

### Transformatorische Dreiphasen-Spannungskonstanthalter 400 V 3/N/PE, 50/60 Hz

### Transformer-Type Three-Phase Voltage Stabilizers 400 V 3/N/PE, 50/60 Hz

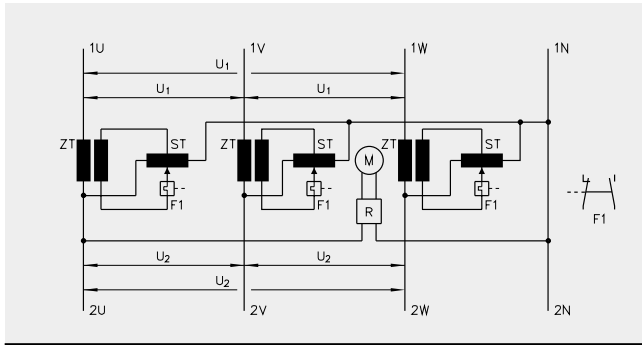


Abb. 9.1 Dreiphasen-Spannungskonstanthalter, gemeinsame Regelung  
 Type: NRD Schaltart: IIINaO ZT/SpT  
 fig. 9.1 three-phase voltage stabilizer, common control  
 type: NRD vector group: IIINaO ZT/SpT

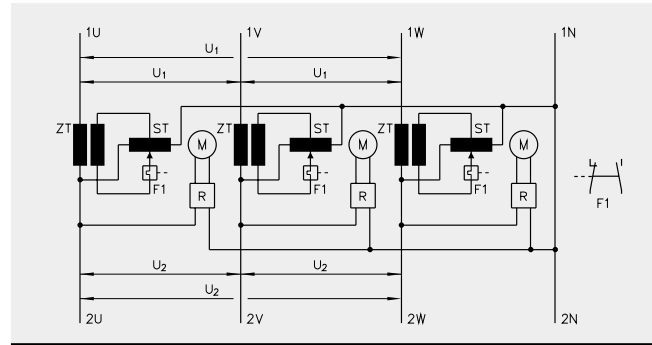


Abb. 9.2 Dreiphasen-Spannungskonstanthalter, getrennte Regelung  
 Type: NRDA Schaltart: IIINaO ZT/SpT  
 fig. 9.2 three-phase voltage stabilizer, individual phase control  
 type: NRDA vector group: IIINaO ZT/SpT

#### Type NRD/NRDA

mit unstetigem Regler (Schrittregler), Genauigkeit:  $\pm 1\%$   
 Ausregelzeit zwischen max. Abweichung und Nennwert: 1,5...2,5 s

#### Type NSD/NSDA

mit stetigem Regler, Genauigkeit:  $\pm 0,5\%$   
 Ausregelzeit zwischen max. Abweichung und Nennwert: 0,5...1 s

#### Regelung

**NRD/NSD** gemeinsame Regelung der drei Phasen nach dem Messwert einer Phase. Der Nullleiter 1N muss angeschlossen werden.

**NRDA/NSDA** getrennte Regelung der drei Phasen. Der Nullleiter 1N muss angeschlossen werden.

#### type NRD/NRDA

with three-term controller (step controller), accuracy:  $\pm 1\%$   
 correction time between max. deviation and rated value: 1.5...2.5 s

#### type NSD/NSDA

with continuous controller, accuracy:  $\pm 0.5\%$   
 correction time between max. deviation and rated value: 0.5...1 s

#### control

**NRD/NSD** common control of the three phases according to the measuring value of one phase. The neutral conductor 1N has to be connected.

**NRDA/NSDA** individual control for each of the three phases. The neutral conductor 1N has to be connected.

Größe size	Netzschwankungen line fluctuations									Cu- Gewicht   weight kg	Cu- Gewicht   weight kg	Ag- weight g	Gewicht weight kg	Ausregelzeit correction time	
	$\pm 10\%$			$\pm 15\%$			$\pm 20\%$							NRD	NSD
	kVA	$I_1$ max.	$I_2$	kVA	$I_1$ max.	$I_2$	kVA	$I_1$ max.	$I_2$					NRDA	NSDA
2.1	6,8	11,2	9,8	4,2	7,3	6,1	3	5,6	4,3	3,9	3,9	-	80	1,5	0,5...1
2.1	11	18,1	15,9	7	12,2	10,1	4,8	8,9	6,9	4,8	4,8	-	80	1,5	0,5...1
2.1	17	28	24,5	11	19,2	15,9	7,5	13,9	10,8	8,4	8,4	-	90	1,5	0,5...1
2.1	25	41,1	36,1	16	27,9	23,1	11	20,4	15,9	10,5	10,5	-	110	1,5	0,5...1
2.1	34	56	49	21	36,6	30,3	15	27,8	21,7	15,3	15,3	-	150	1,5	0,5...1
2.2	51	84	73,6	32	55,7	46,2	22,5	41,6	32,5	25,5	25,5	-	210	1,5	0,5...1
2.2	68	112	98	42	73	60,6	30	55,5	43,3	32,4	32,4	-	240	1,5	0,5...1
3.2	95	156	137	60	105	87	-	-	-	47,2	47,2	70	320	2,5	-
3.2	-	-	-	-	-	-	42	78	61	48,9	51,5	70	320	2,5	-
3.2	190	313	274	120	209	173	-	-	-	80,8	80,8	70	400	2,5	-
3.2	-	-	-	-	-	-	84	155	121	82,6	84,6	70	400	2,5	-
3.3	264	434	381	168	293	243	-	-	-	123	123	85	750	2,5	-
3.3	-	-	-	-	-	-	120	222	173	124	126	85	750	2,5	-
Sonder 1	330	543	476	207	361	299	-	-	-	165	165	101	830	2,5	-
Sonder 1	-	-	-	-	-	-	150	278	217	166	169	101	830	2,5	-
Sonder 2	420	691	606	264	460	381	-	-	-	190	190	141	1050	2,5	-
Sonder 2	-	-	-	-	-	-	190	352	274	186	189	141	1050	2,5	-

Tab. 9.1 Leistungsübersicht Dreiphasen-Spannungskonstanthalter  
 table 9.1 power table three-phase voltage stabilizers

$I_1$  = Max. Eingangsstrom [A] | max input voltage [A]  
 $I_2$  = Ausgangsstrom [A] | output voltage [A]  
 andere Spannungen und Ausführungen auf Anfrage  
 other voltages and specifications upon request

**D**

### 1. Anwendung

Magnetische Spannungskonstanthalter sind erforderlich für die Verbraucher, die mit Wechselspannung versorgt werden und besonders kritisch auf Spannungsschwankungen reagieren wie z. B. elektronische Geräte und Anlagen, Mess- und Regeleinrichtungen usw. Besonders Halbleiterschaltkreise sind empfindlich gegenüber Spannungsspitzen. Spannungsspitzen entstehen durch An- und Ausschalten von z. B. Triacs und Thyristoren; sie führen zu Fehlfunktionen bzw. zur Zerstörung von elektronischen Schaltungen.

Der magnetische Konstanthalter hat folgende Funktionen:

- Ausregeln von Netzspannungsschwankungen,
- Konstanthalten der Ausgangsspannung bei schwankender Last,
- galvanisches Trennen der Ausgangsspannung vom Eingang,
- Transformieren der Eingangsspannung auf die erforderliche Ausgangsspannung,
- Begrenzen des Ausgangsstromes im Überlast- oder Kurzschlussfall und somit auch des Eingangsstromes zum Schutze der übrigen Bauelemente,
- Filtern von hochfrequenten Störungen und Unterdrücken von Spannungsspitzen,
- Filtern von verzerrter Eingangsspannung zur sinusförmigen Ausgangsspannung.

### 2. Aufbau

Der magnetische Spannungskonstanthalter besteht aus einer Drossel-Trafo-Kombination und einem Kondensator. Bei den magnetischen Spannungskonstanthaltern ist die Drossel-Trafo-Kombination mit einer Oberwellen-Kompensationswicklung zu einer geometrischen Einheit auf speziellem Blechschnitt zusammengefasst.

### 3. Besonders ist zu beachten

Magnetische Konstanthalter sind für ohmsche Belastung ausgelegt und abgeglichen. Hat der Verbraucher jedoch einen  $\cos\phi$  unter 0,9 wird die Ausgangsspannung bei induktiver Last abgesenkt und bei kapazitiver Last angehoben.

Induktive Last kann durch entsprechende Kompensations-Kondensatoren kompensiert werden. Es ist darauf zu achten, dass beim Abschalten der Last die zusätzlichen Kondensatoren keine unzulässige kapazitive Belastung ergeben. Es wird deshalb empfohlen, grundsätzlich die Last mit den Kompensations-Kondensatoren gemeinsam zu schalten.

Eine Anpassung des magnetischen Konstanthalters an den Leistungsfaktor des Verbrauchers ist bei Sonderausführung möglich (siehe auch Seite 13, Abb. 13.4).

### 4. Technische Daten

**Leistungsbereich:** 60 VA bis 10 kVA

Durch Parallelschalten gleicher magnetischer Spannungskonstanthalter lassen sich entsprechend höhere Leistungen erzielen ( $\leq 90\%$  der gesamten Nennleistung).

Bei Parallelschaltung ist darauf zu achten, dass die Ausgangswicklungen phasengleich geschaltet werden.

**E**

### 1. Application

Magnetic AC voltage stabilizers are necessary for loads which are supplied with AC voltage and which react critically on voltage variations, such as electronic instruments and units, measuring and regulating devices etc.

Especially semi-conductor circuits are sensible against voltage peaks. Voltage peaks result from switching e. g. triacs and thyristors on and off, they lead to malfunctioning resp. destruction of electronic circuits.

The magnetic stabilizer has the following functions:

- regulating mains voltage fluctuations,
- stabilizing the output voltage at variable load,
- physically separating the output voltage from the input,
- transforming the input voltage into the required output voltage,
- limiting the output current in case of overload or short circuit and thus also the input current, in order to protect the other components,
- filtering high-frequency interferences and suppressing peak voltages,
- filtering distorted input voltage to sinusoidal output voltage.

### 2. Construction

The magnetic AC voltage stabilizer consists of a choke-transformer combination and a capacitor. The magnetic AC voltage stabilizers are designed with choke-transformer combination and harmonic compensation winding which form a geometrical unit on special sheet-steel lamination.

### 3. Special Remarks

Magnetic stabilizers are designed and adjusted for a resistive load. If, however, the load power factor is below 0.9, the output voltage will be reduced at inductive load and raised at capacitive load.

Inductive load can be balanced by compensation capacitors. Due to these additional capacitors, it is necessary to avoid any undue capacitive load upon switching off the load. Therefore, it is advisable to switch always both, load and compensation capacitors, together.

Adaptation of the magnetic stabilizer to the p.f. of the load can be made in special design.  
(see also page 13, fig. 13.4).

### 4. Technical Data

**power range:** 60 VA up to 10 kVA

Higher power ratings can be obtained by connecting identical magnetic voltage stabilizers in parallel. ( $\leq 90\%$  of the total nominal power value).

In case of parallel connection ensure that the output windings are connected in phase.

**D**  
Eingangsspannung: 230 V, +10 % / -20 %

Ausgangsspannung: 230 V, sinusförmig  
Die magnetischen Spannungskonstanthalter sind für ohmsche Belastungen ausgelegt,  $\cos\phi = 1,0$ . Verbraucher mit anderem  $\cos\phi$  sind bei Bestellungen unbedingt anzugeben, soweit nicht eine größere Abweichung der Ausgangsspannung lt. Abb. 15.4 zugelassen werden kann.

Genauigkeit der Ausgangsspannung bei Eingangsspannungsschwankungen:

Eingangsspannungsschwankungen:	Ausgangsspannung:	
	60...750 VA	1...10 kVA
$\pm 10\%$		
bei konstanter Last:	$\pm 1,0\%$	$\pm 0,5\%$
zwischen 0 und 100 % Last:	$\pm 2,0\%$	$\pm 1,0\%$
-10 % bis -20 %		
zwischen 0 und 100 % Last:	$\pm 2,5\%$	$\pm 2,0\%$

Frequenz: 50 Hz,  $\pm 0,5\%$   
Abweichende Frequenzen haben eine Abweichung der Ausgangsspannung zur Folge. (z.B.  $\pm 1\%$  Frequenzabweichung = ca. 1,5 % Ausgangsspannungsabweichung).

Abweichende Spannungen oder Frequenzen auf Anfrage.

Wirkungsgrad: ca. 80...85 % bei Nenndaten und ohmscher Last

Einstellzeit: ca. 40...60 ms

Klirrfaktor: 60 ...750 VA = 5 %  
1 ... 5 kVA = 3 %  
6 ... 10 kVA = 5 %

Dämpfung von Spannungsspitzen: 35 dB bis 100 kHz

Aufstellungshöhe: bis zu 1000 m über NN  
Leistungsreduzierung je weitere 100 m = 1,5 %

Umgebungstemperatur: bis max. 40 °C bei Dauerbetrieb  
Auch bei Teillast und Leerlaufbetrieb erreichen die Geräte die zulässige Betriebstemperatur.

Kühlart: AN

Schutzarten nach EN 60529: 60...750 VA = IP65  
Gießharz-Vollverguss  
1...10 kVA = IP20  
Stahlblech-Gehäuse

Isolationsklasse: B (60 VA...2,5 kVA)  
F (3 kVA...10 kVA)

Einschaltstrom: bis zu  $30 \times I_N$

Absicherung:

Die Absicherung zum Schutz vor Überlastung und Kurzschluss muss an der Sekundärseite vorgenommen werden. Eine primärseitige Absicherung ist nicht möglich, da im Kurzschlussfall der Primärstrom bis auf den Nennstrom zurückgehen kann.

Unsere magnetischen Spannungskonstanthalter sind kurzschlussfest, die Eingangs- und Ausgangsseiten sind galvanisch getrennt.

**E**  
input voltage: 230 V, + 10% / -20%

output voltage: 230 V, sinusoidal  
The magnetic voltage stabilizers are designed for resistive loads, LPF 1.0. When placing an order it is absolutely necessary to indicate loads with different power factor, unless a larger deviation of the output voltage acc. to figure 15.4 is permissible.

Accuracy of the output voltage in case of input voltage fluctuations:

input voltage fluctuations:	output voltage:	
	60...750 VA	1...10 kVA
$\pm 10\%$		
at constant load:	$\pm 1.0\%$	$\pm 0.5\%$
between 0 and 100% load:	$\pm 2.0\%$	$\pm 1.0\%$
-10 % up to -20 %		
between 0 and 100 % load:	$\pm 2.5\%$	$\pm 2.0\%$

frequency: 50 Hz,  $\pm 0.5\%$   
Frequency deviations lead to voltage deviations (e.g.  $\pm 1\%$  frequency deviation = approx. 1.5% output voltage deviation).

Other voltages or frequencies upon request.

efficiency: approx. 80...85% at nominal values and resistive load

adjustment time: approx. 40...60 ms

output harmonic distortion: 60 ...750 VA = 5%  
1 ... 5 kVA = 3%  
6 ... 10 kVA = 5%

peak voltage attenuation: 35 dB up to 100 kHz

altitude of installation: up to 1,000 m above MSL  
power derate per 100 m above 1,000 m = 1.5%

ambient temperature: up to max. 40 °C for continuous operation. Even at partial load or idling the stabilizers reach the admissible operation temperature.

type of cooling: AN

types of protection according to EN 60529: 60...750 VA = IP65  
resin scaled  
1...10 kVA = IP20  
steel-sheet enclosure

insulation class: B (60 VA...2.5 kVA)  
F (3 kVA...10 kVA)

inrush current: up to  $30 \times I_N$

fuse protection:

Fuse protection against overload and short-circuit has to be made at the output. Input fuse is not possible, since in case of short-circuit the primary current may drop down to the rated current.

Our magnetic voltage stabilizers are short-circuit proof. Primary and secondary windings are separated by a magnetic shunt.



### Abmessungen (mm)

### Dimensions (mm)

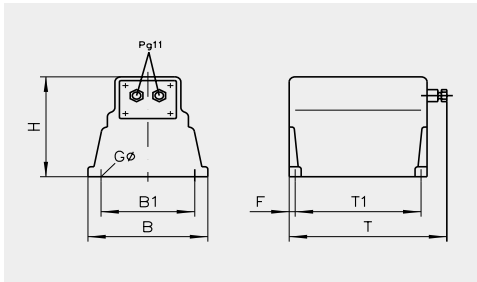


Abb. 12.1  
Magn.  
Spannungs-  
konstanthalter  
Type: JK 1-2

fig. 12.1  
magnetic vol-  
tage stabilizer  
type: JK 1-2

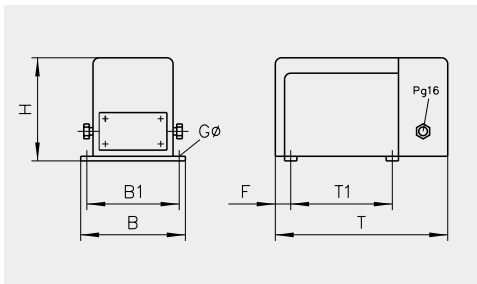


Abb. 12.2  
Magn.  
Spannungs-  
konstanthalter  
Type: JK 3-5

fig. 12.2  
magnetic vol-  
tage stabilizer  
type: JK 3-5

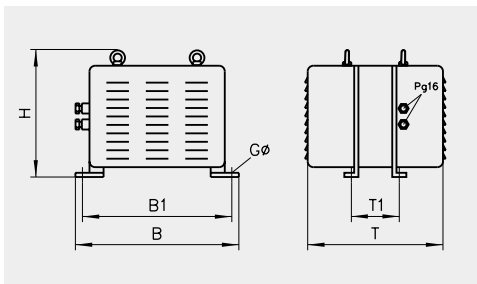


Abb. 12.3  
Magn.  
Spannungs-  
konstanthalter  
Type: JK 6-9

fig. 12.3  
magnetic vol-  
tage stabilizer  
type: JK 6-9

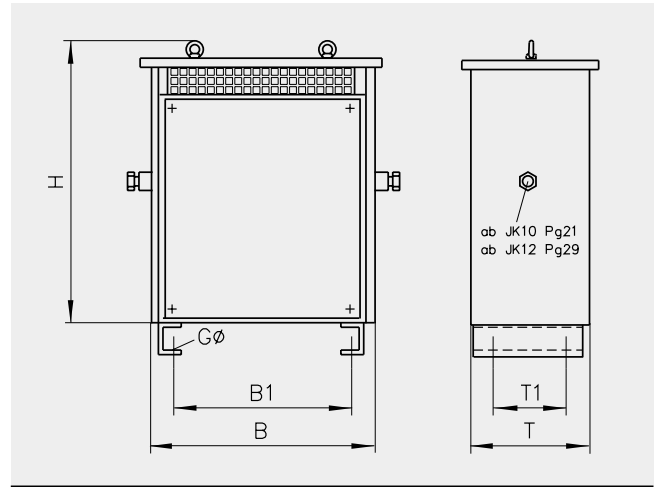


Abb. 12.4 Magn. Spannungskonstanthalter  
fig. 12.4 magnetic voltage stabilizer

Type: JK 10-15  
type: JK 10-15

L*	Öffnung für Kabel ø [mm] opening for cable ø [mm]
Pg11	6-12
Pg16	10-14
Pg21	13-18
Pg29	18-25

\*L = Kabeleinführungsbuchse | cable inlet bushing

Tab. 12.1 Maßtabelle  
table 12.1 measurement table

Type type	Bestell-Nr. ref. No.	Leistung power		Abmessungen dimensions						Cu- Gewicht weight kg	Gewicht weight kg
		VA	B	H	T	B1	T1	F	G		
JK 1	3179 8501 99	60	160	160	190	136	142	22	6	1,2	6,5
JK 2	3179 8502 99	120	160	160	190	136	142	22	6	2,0	9
JK 3	3179 8503 99	250	178	175	275	160	167	35	9x13	4,6	16
JK 4	3179 8504 99	500	202	180	330	178	205	65	9x13	6,2	23
JK 5	3179 8505 99	750	202	180	330	178	205	65	9x13	8,1	27
JK 6	3179 8506 99	1000	326	263	305	310	82	-	9x14	9,8	32
JK 7	3179 8507 99	1500	326	263	320	310	94	-	9x14	14,0	40
JK 8	3179 8508 99	2000	326	263	350	310	124	-	9x14	18,0	51
JK 9	3179 8509 99	2500	326	263	395	310	166	-	9x14	19,5	67
JK 10	3179 8510 99	3000	555	600	380	493	255	-	10,5	25,0	93,5
JK 11	3179 8511 99	4000	555	600	380	493	255	-	10,5	29,0	100
JK 12	3179 8512 99	5000	555	740	380	493	255	-	10,5	32,0	110
JK 13	3179 8513 99	6000	555	790	420	493	295	-	10,5	45,0	125
JK 14	3179 8514 99	7500	555	790	420	493	295	-	10,5	58,0	150
JK 15	3179 8515 99	10000	555	790	480	493	360	-	10,5	71,0	200

Tab. 12.2 Maßtabelle  
table 12.2 measurement table

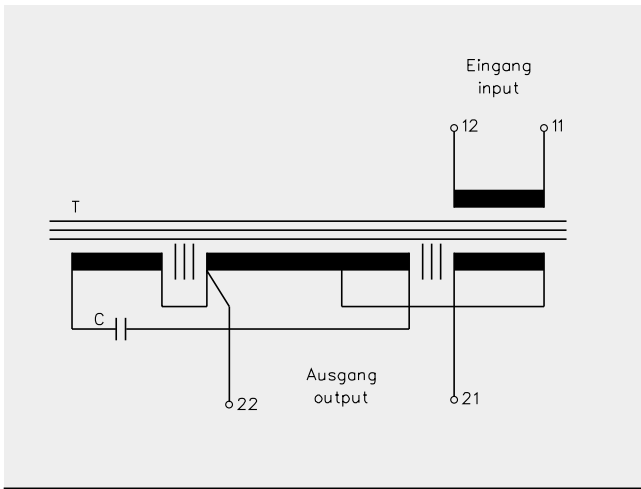


Abb. 13.1 Prinzipschaltbild  
fig. 13.1 basic circuit diagram

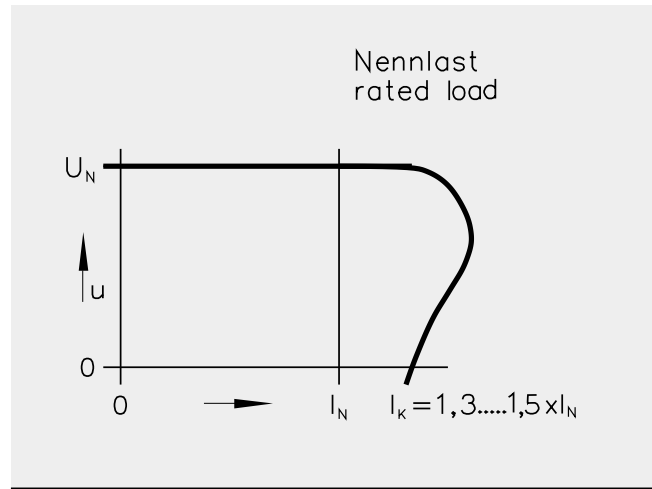


Abb. 13.3 Sekundärstrom  
fig. 13.3 secondary current

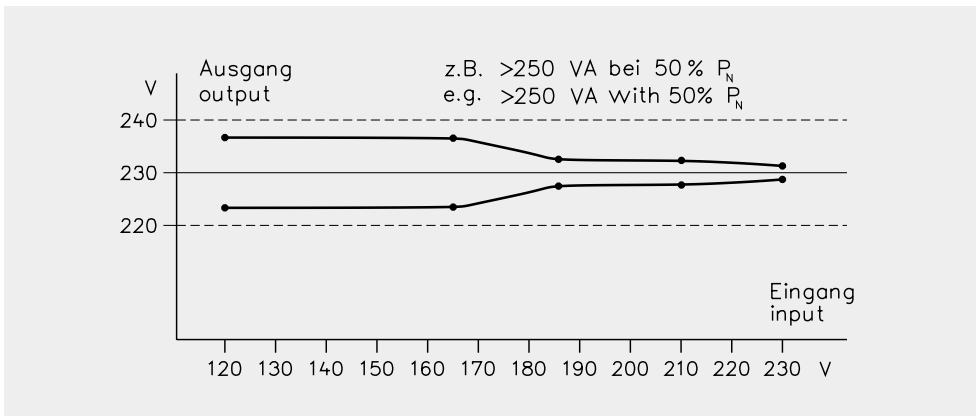


Abb. 13.2  
Bei Reduzierung der geforderten Regelgenauigkeit und der Ausgangsleistung kann die Eingangsspannung bis zu 50% reduziert werden.

fig. 13.2  
By reducing the requested regulating accuracy and the output load the input voltage can be dropped down to 50% of the rated value

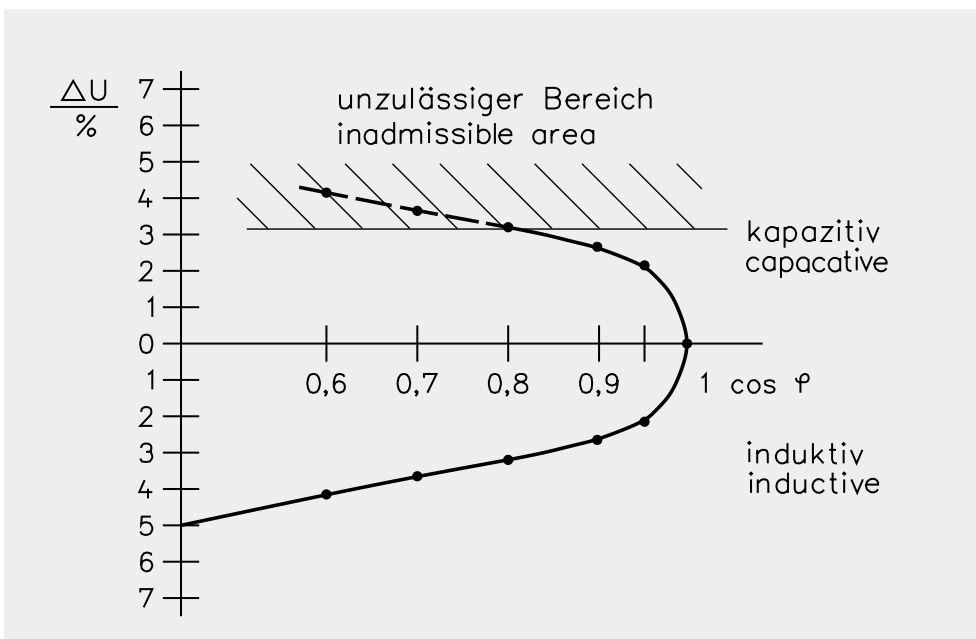
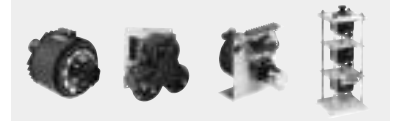


Abb. 13.4  
Abweichung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom  $\cos \phi$  bei Nennlast

fig. 13.4  
deviation of the output voltage dependent on the load p. f. at rated load



D

### 1. Allgemeines

RUHSTRAT Ring-Stelltransformatoren werden gemäß EN 61558 – DIN VDE 0570 entwickelt, hergestellt und geprüft.

- Leistungsbereich von 0,2 kVA bis 21 kVA
- Spannungsbereich bis 500 V
- Schutzarten: IP00...IP54
- Schaltarten: Sparschaltung, galvanisch getrennte Wicklung, Zusatzerregerschaltung, Sonder- und Spezialschaltungen

### 2. Anwendung

Ring-Stelltransformatoren werden zur kontinuierlichen Verstellung von Wechselspannungen benutzt. RUHSTRAT Ring-Stelltransformatoren entsprechen der VDE 0552.

RUHSTRAT Ring-Stelltransformatoren können je nach Anwendungserfordernis für Normal- und erschwerten Betrieb eingesetzt werden. Erschwerten Betrieb liegt vor, wenn über längere Zeit (24h) keine Bewegung des Stromabnehmers vorgenommen wird oder wenn häufiges Zu- und Abschalten unter Last erfolgt – siehe VDE 0552.

### 3. Frequenz

Alle Typen können im Frequenzbereich von 50 – 400 Hz eingesetzt werden. Die Ausgangsspannung ist sinusförmig, Oberwellen werden durch Ring-Stelltransformatoren nicht erzeugt.

### 4. Technische Informationen

- Die geringen Einbaumaße der RUHSTRAT-Ring-Stelltransformatoren sind auf die Verwendung hochwertigen Kernmaterials zurückzuführen. Es werden Isoliermaterialien verwendet, die mindestens der Temperaturbeständigkeitsklasse E entsprechen. Die Kontaktbahn der Ring-Stelltransformatoren ist vergütet, um Oxidation zu vermeiden. Lebensdauer und Betriebssicherheit werden dadurch erhöht.
- Der Verstellwinkel beträgt bei allen Ring-Stelltransformatoren ca. 340 °C. Die Achse ist bei Baugröße 3 und 4 in Längsrichtung verschiebbar. Ortsveränderliche Ring-Stelltransformatoren im Gehäuse werden mit Überstrom-Schutzeinrichtung im Sekundärkreis geliefert.
- Der Funkstörgrad N (VDE 0875) ist für alle Ring-Stelltransformatoren vorgesehen. Die in der Liste angegebenen Nennleistungen gelten für Dauerbetrieb. Der Nennstrom ist über den gesamten Regelbereich konstant abnehmbar. Grenzwerte für Überlastung im Kurzzeitbetrieb (S2) ergeben sich aus der Kurve in Abb. 14.1.
- Alle Anschlüsse sind auf Schraubklemmen geführt. Löt- und Steckanschluss ist ebenfalls möglich.
- Bei Aufstellungshöhen über 1000 m NN oder Umgebungstemperaturen von mehr als 35 °C als Stundenmittel (wobei 40 °C als Kurzzeithöchstwert nicht überschritten werden darf) ändert sich die Belastbarkeit entsprechend der Kurve in Abb. 14.2.
- Diese Liste enthält nur die Typen des Standardprogramms. Stelltransformatoren für andere Leistungen, Regelbereiche und Antriebsarten auf Anfrage.

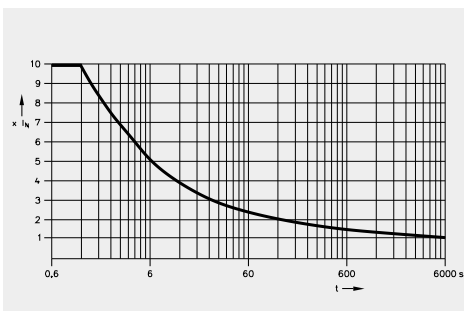


Abb. 14.1  
Grenzwerte für Überlastungen im Kurzzeitbetrieb

fig. 14.1  
limit values for overload during short-time operation

E

### 1. General

RUHSTRAT variable toroidal transformers are designed, manufactured and tested according to EN 61558 – DIN VDE 0570.

- power range from 0.2 kVA up to 21 kVA
- voltage range up to 500 V
- degrees of protection: IP00...IP54
- kinds of circuit: economy circuit, galvanically separated winding, additional exciting circuit, special circuits

### 2. Application

Variable toroidal transformers are used for continuous adjustment of AC voltages. RUHSTRAT variable toroidal transformers comply with the German standards of VDE 0552.

Depending on the conditions of application RUHSTRAT variable toroidal transformers can be used for normal operation and for heavy-duty operation. Example for heavy-duty operation: no movement of the current collector over extended periods of time (24 hours) or frequent ON and OFF under load – see VDE 0552.

### 3. Frequency

All types can be operated at frequencies from 50 to 400 Hz. The output voltage is sinusoidal; harmonic distortions do not occur.

### 4. Technical Informations

- The use of high-quality core material results in relatively small dimensions of the RUHSTRAT variable toroidal transformers. The utilized insulating material corresponds at least to temperature class E. The contact surface of the transformers is treated in a way to prevent oxidation and thereby, lifetime and operation safety are increased.
- The setting angle of all transformers is approx. 340 °C. The shaft of construction model 3 and 4 is adjustable in longitudinal direction. Portable variable toroidal transformers with enclosure are supplied with overload protection device in the output circuit.
- Radio-frequency interference class N (VDE 0875) is provided for all variable toroidal transformers. The listed power ratings apply to continuous operation. The rated current can be collected constantly over the full regulating range. For overload limit values at short-time operation (S2) see the curve in fig. 14.1.
- All connections are led on screw terminals; solder and plug connection are also possible.
- For altitudes of installation exceeding 1,000 m (3,280 ft) above M.S.L. or ambient temperatures above 35 °C (95 °F) average value – not to exceed 40 °C (104 °F) as maximum short-time value – the maximum load changes according to the curve in fig. 14.2.
- This catalogue only contains the standard types. Variable transformers for other power ratings, control ranges and types of drives are available upon request.

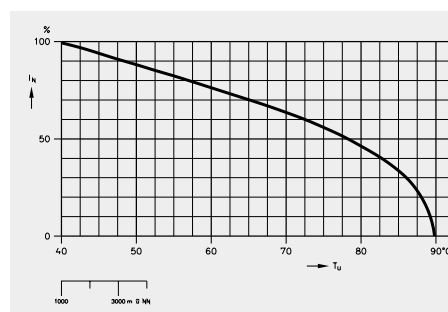


Abb. 14.2  
Reduktionskurve für Umgebungs-temperatur und Aufstellungshöhe

fig. 14.2  
reduction curve for ambient temperature and altitude of installation

### Einphasen-Ring-Stelltransformatoren, Sparwicklung

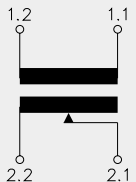
### Single-Phase Variable Toroidal Autotransformers

	normaler Betrieb normal operation		erschwerter Betrieb heavy-duty operation		Cu-Gew. Cu-weight kg	Größe size	Type RTKE-IP00 Gesamt-Gew. total weight kg	Art.-Nr. ref.no	Type RTK-IP20 Gesamt-Gew. total weight kg	Art.-Nr. ref.no	
	kVA	A	kVA	A							
<b>Eingang</b> Input 230 V  <b>Ausgang</b> Output 0 ... 230 V	0,218	0,95	0,184	0,8	0,05	1,1	1	8411 1104 13	2	8413 1104 13	
	0,276	1,2	0,23	1,0	0,05	1,1	1	8411 1106 13	2	8413 1106 13	
	0,345	1,5	0,322	1,4	0,08	1,2	2	8411 1110 13	3	8413 1110 13	
	0,437	1,9	0,368	1,6	0,09	1,3	2	8411 1112 13	3	8413 1112 13	
	0,575	2,5	0,46	2,0	0,15	1,4	2	8411 1116 13	3	8413 1116 13	
	0,69	3,0	0,575	2,5	0,17	1,5	3	8411 1121 13	5	8413 1121 13	
	1,035	4,5	0,92	4,0	0,27	3,0	4	8431 1131 13	9	8433 1131 13	
	1,15	5,0	0,989	4,3	0,33	3,1	4	8431 1132 13	9	8433 1132 13	
	1,38	6,0	1,265	5,5	0,6	3,3	5	8431 1138 13	10	8433 1138 13	
	1,725	7,5	1,449	6,3	0,6	3,4	6	8431 1142 13	10	8433 1142 13	
	2,3	10,0	1,84	8,0	0,9	4,1	7	8441 1151 13	13	8443 1151 13	
	2,76	12,0	2,3	10,0	1,0	4,2	8	8441 1158 13	14	8443 1158 13	
	3,22	14,0	2,76	12,0	1,1	4,2	8	8441 1162 13	14	8443 1162 13	
	4,14	18,0	3,45	15,0	2,5	5,0	18	8451 1168 13	32	8453 1168 13	
	5,29	23,0	4,14	18,0	3,5	6,1	22	8461 1171 13	36	8463 1171 13	
6,9	30,0	5,75	25,0	4,5	7,0	25	8471 1178 13	39	8473 1178 13		
<b>Eingang</b> Input 230 V  <b>Ausgang</b> Output 0 ... 250 V	0,3	1,2	0,25	1,0	0,15	1,5	2	8411 1006 13	5	8413 1006 13	
	0,62	2,5	0,5	2,0	0,4	3,2	5	8431 1016 13	10	8433 1016 13	
	1,0	4,0	0,75	3,0	0,42	3,3	5	8431 1026 13	10	8433 1026 13	
	1,37	5,5	1,12	4,5	1,0	4,0	7	8441 1033 13	13	8443 1033 13	
	2,25	9,0	1,87	7,5	1,3	4,3	10	8441 1048 13	16	8443 1048 13	
	3,25	13,0	2,75	11,0	2,5	6,0	22	8461 1060 13	36	8463 1060 13	
	0,39	1,3	0,3	1,0	0,15	1,5	2	8411 1306 13	5	8413 1306 13	
	0,75	2,5	0,6	2,0	0,36	3,3	5	8431 1316 13	10	8433 1316 13	
	1,2	4,0	0,9	3,0	0,7	4,1	7	8441 1326 13	14	8443 1326 13	
	1,8	6,0	1,5	5,0	1,0	4,1	7	8441 1336 13	14	8443 1336 13	
	2,4	8,0	1,8	6,0	2,4	5,0	18	8451 1341 13	32	8453 1341 13	
	3,0	10,0	2,4	8,0	2,7	6,0	22	8461 1351 13	36	8463 1351 13	
	<b>Eingang</b> Input 400 V  <b>Ausgang</b> Output 0 ... 400 V	0,5	1,25	0,44	1,1	0,1	1,5	2	8411 1407 13	5	8413 1407 13
		1,32	3,3	1,2	3,0	0,3	3,3	5	8431 1426 13	10	8433 1426 13
		2,2	5,5	2,0	5,0	0,6	4,2	8	8441 1436 13	14	8443 1436 13
3,8		9,5	3,2	8,0	1,7	5,0	18	8451 1451 13	32	8453 1451 13	
4,8		12,0	4,0	10,0	2,2	6,0	22	8461 1458 13	36	8463 1458 13	

Tab. 15.1 Leistungsübersicht über Standardtypen  
table 15.1 power table standard types



## Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit getrennter Wicklung Single-Phase Variable Toroidal Transformers Double Wound

	normaler Betrieb normal operation		Cu- Gewicht   weight kg	Abmessungen auf Anfrage Dimensions upon request	einschl. Drehknopf und Skala including knob and scale	Type RTIE-IP00 Gesamt-Gewicht total weight		Type RTI-IP20 Gesamt-Gewicht total weight	
	kVA	A				kg	kg	Art.Nr.   ref.no.	kg
Eingang   Input 230 V	0,345	1,5	1,3			8	8442 7111 10	13	8443 7111 10
Ausgang   Output 0 ... 230 V	0,575	2,5	1,7			9	8442 7121 10	14	8443 7121 10
	0,920	4,0	2,8			10	8442 7136 10	15	8443 7136 10
	1,72	7,5	4,4			18	8442 7148 10	26	8443 7148 10
	2,3	10,0	6,0			20	8442 7158 10	28	8443 7158 10
	2,87	12,5	6,5			21	8442 7163 10	-	-
	3,45	15,0	7,5			22	8442 7168 10	-	-

Tab. 16.1 Einphasen-Ring-Stelltransformator, mit getrennter Wicklung, Type RTIE-IP00/RTI-IP20  
table 16.1 single-phase variable toroidal transformer double wound, type RTIE-IP00/RTI-IP20 portable

## Abmessungen für Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung Dimensions for Single-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Manual Drive

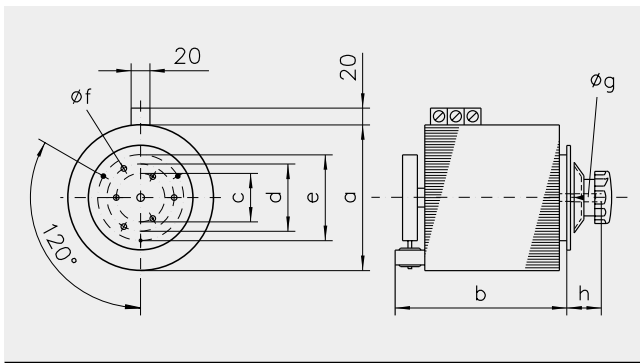


Abb. 16.1 Maßbild RTKE-IP00  
fig. 16.1 dimensional drawing RTKE-IP00

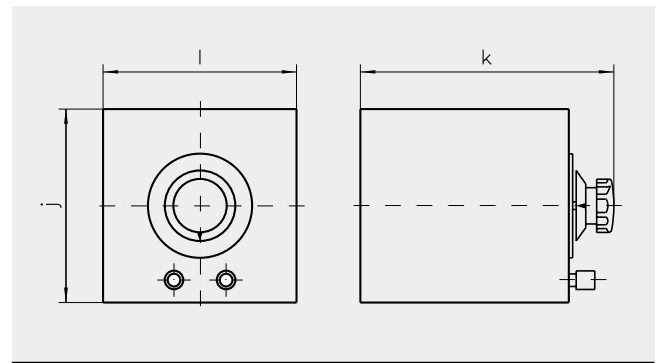


Abb. 16.2 Maßbild RTK-IP20 ortsveränderlich  
fig. 16.2 dimensional drawing RTK-IP20 portable

Größe size	1,1	1,2	1,3	1,4 1,5	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,0	4,1	4,2	4,3	5,0	6,0	6,1	7,0
a	72	72	72	86	120	120	120	120	120	160	160	160	160	275	300	340	360
b	61	78	86	105	110	115	120	130	150	140	145	150	160	170	170	170	170
c				26	80	80	80	80	80	80	80	80	80	175	175	175	175
d	M10 x 0,75 Zentralbefestigung			60	-	-	-	-	-	95	95	95	95	-	-	-	-
e	central fixing			-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-	-	-	-
f				3xM4	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	3xM6	4xM8	4xM8	4xM8	4xM8
g	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12
h	22	22	22	27	45	45	45	45	45	40	35	35	35	40	40	40	40
i	170	170	170	215	200	200	200	200	200	300	300	300	300	400	400	400	400
j	120	120	120	165	200	200	200	200	200	300	300	300	300	410	410	410	410
k	140	140	140	180	230	230	230	230	230	260	260	260	260	350	350	350	350

Tab. 16.2 Maßstabellen für Typen RTKE und RTK  
table 16.2 measurement tables for types RTKE and RTK

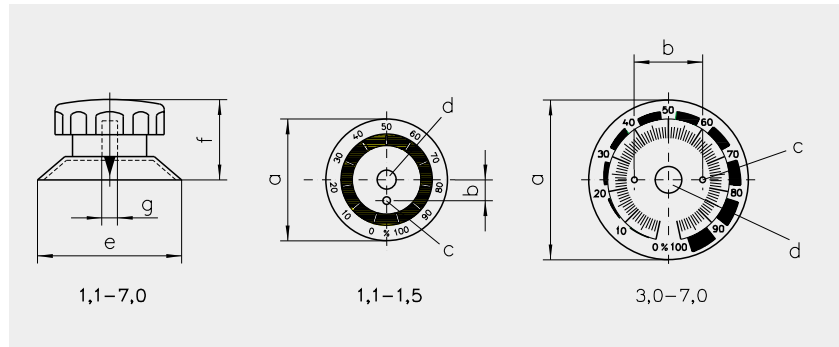
### Drehknopf und Skala

#### Rotary Knob and Scale

Größe size	1,1 1,5	3,0 3,4	4,0 7,0
a	70	95	130
b	13	45	60
c	3,2	3,4	3,4
d	10,5	15	15
e	42	58	90
f	27	33	40
g	6	10	10

Tab. 17.1  
Maßtabellen für  
Drehknöpfe und  
Skalenscheiben

table 17.1  
measurement  
tables for rotary  
knobs and scale  
discs



### Gehäuseausführung für Einphasen-Ring-Stelltransformatoren, Sparwicklung

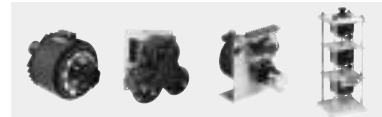
#### Type of Enclosure for Single-Phase Variable Toroidal Autotransformers

ortsveränderlich   portable primär   primary		sekundär   secondary		ortsfest   stationary
≤ 15 A	Schnur- und Schukostecker cord and earthing contact-type plug	≤ 3,2 A	Schukosteckdose earthing contact-type socket	Primär- und Sekundärklemmen innenliegend primary and secondary terminals inside
> 15 A	Anschlussklemmen innenliegend terminals inside	> 3,2 A	Klemmen außen am Gehäuse terminals outside at enclosure	

Tab. 17.2 Gehäuseausführung für Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Sparwicklung  
table 17.2 type of enclosure for single-phase variable toroidal autotransformers

### Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Gleichrichterplatte, Sparwicklung auf Anfrage

#### Single-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Rectifier Plate upon request



### Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Motorantrieb, Sparwicklung

### Single-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Motor Drive

D

#### Motorantrieb

Alle Ausführungen (ein- und dreiphasig) sind als Standard mit einem 230 V Kondensatormotor und einer Verstellzeit von ca. 12 s lieferbar.

Andere Spannungen und Verstellzeiten sind möglich.

Eine variable Verstellzeit kann durch Gleichstrommotor mit 24 V Anschlussspannung erreicht werden. (Regelbereich 1:10)

Alle Motorantriebe sind mit oder ohne Wendeschütz lieferbar.

Grundsätzlich werden sämtliche Motorantriebe komplett montiert, verdrahtet und mit auf Klemmen geführten Anschlüssen geliefert. Auf Wunsch sind Strombegrenzung und Nachlaufregelung möglich.

E

#### Motor drive

All types (single-phase and three-phase) are available as standard version with a 230 V motor capacitor type, adjustment time approx. 12 s.

Other voltages and adjustment times are possible upon request.

A variable adjustment time can be obtained by use of a DC motor, connection voltage 24 V (control range 1:10).

All motor drives are available with or without interlocked reversing contactor.

Generally all motor drives are completely assembled, wired and supplied with connections led on terminals.

Current limiter and follow-up control upon request.

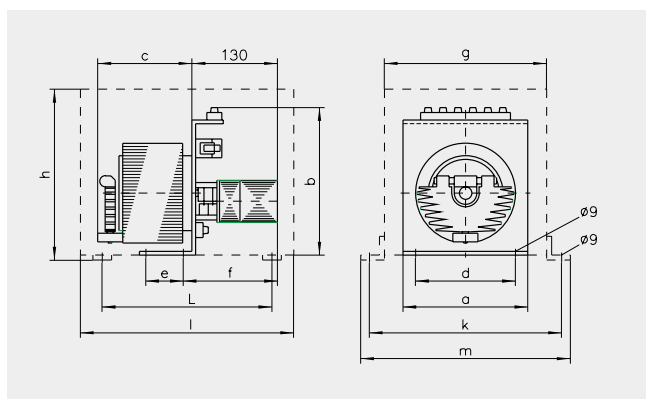


Abb. 18.1  
Maßbild für Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Motorantrieb, Sparwicklung  
Type: RTKM-IP20 / RTKEM-IP00

fig. 18.1  
dimensional drawing for single-phase variable toroidal autotransformers with motor drive  
type: RTKM-IP20 / RTKEM-IP00

Größe   size	1,4	1,5	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,0	4,1	4,2	4,3	5,0	6,0	6,1	7,0
a	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	290	300	340	360
b	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	310	320	320	375
c	100	105	110	115	125	130	150	140	145	150	150	170	170	170	170
d	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	220	220	220	250
e	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	40	40	40	40
f	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	180	180	180	180
g	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	350	350	350	400
h	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	360	360	360	410
i	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	400
k	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	380	380	380	430
l	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	330
m	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	400	400	400	450

Tab. 18.1 Maßtabelle für Einphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Motorantrieb, Sparwicklung  
table 18.1 measurement table for single-phase variable toroidal autotransformers with motor drive

### Elektronischer Dreipunktregler für Stelltransformatoren mit Motorantrieb

### Electronic Three-Step Controller for Variable Transformers with Motor Drive

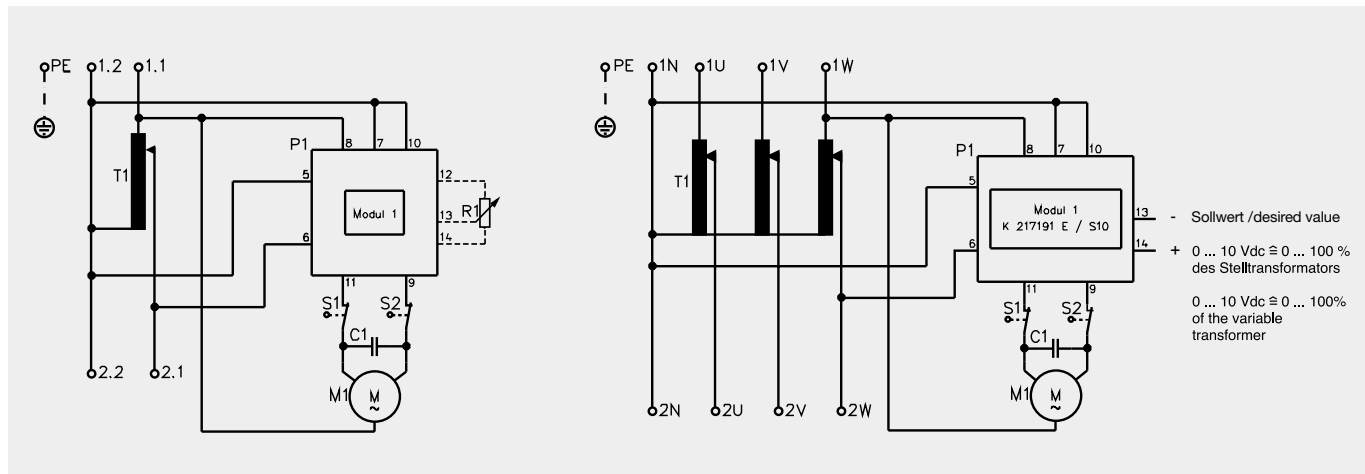


Abb. 19.1 Beispiele einer elektronischen Konstanthaltung  
fig. 19.1 examples of an electronic stabilization

#### D Elektronischer Dreipunktregler mit potentialfreien Relaiskontakten für den zu regelnden Wert

Der Regler arbeitet im Bereich von 4 bis 100 % AC bzw. 0 bis 100 % DC.  
Die Regelgenauigkeit ist besser als 1 %, bezogen auf den Endwert.

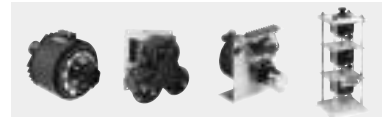
<b>Stromversorgung:</b>	230 V 50 / 60 Hz
<b>Istwert:</b>	sinusförmige Spannung 10...230 V 50 / 60 Hz
<b>Option:</b>	0,4...1 A AC 0...10 V DC 0...20 mA DC 0...60 mV DC
<b>Sollwert:</b>	externes Potentiometer
<b>Option:</b>	0...10 V DC 0...20 mA DC Regelgenauigkeit 0,5 % auf Anfrage
<b>Ausgangskontakte:</b>	gegeneinander verriegelt max. Schaltspannung: 230 V 50 Hz max. Schaltstrom: 5 A (A1) max. Schaltleistung: 1100 VA

#### E Electronic three-point controller with potential-free relay contacts for the value to be controlled

The controller operates in the range of 4 to 100% AC resp. 0 to 100% DC.  
The regulating accuracy is better than 1%, related to the final value.

<b>mains supply:</b>	230 V 50 / 60 Hz
<b>actual value:</b>	sinusoidal voltage 10...230 V 50 / 60 Hz
<b>optional:</b>	0.4...1 A AC 0...10 V DC 0...20 mA DC 0...60 mV DC
<b>desired value:</b>	external potentiometer
<b>optional:</b>	0...10 V DC 0...20 mA DC regulation accuracy 0.5% upon request
<b>output contacts:</b>	cross-interlocked max. switching voltage: 230 V 50 Hz max. switching current: 5 A (A1) max. switching capacity: 1,100 VA

**Einschaltstrom-Dämpfungen auf Anfrage**  
inrush current damping units upon request



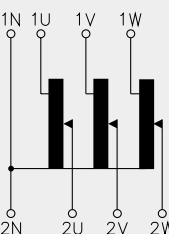
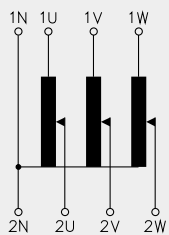
### Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren, Sparwicklung

### Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers

#### Tandemausführung

#### Tandem Design

	normaler Betrieb normal operation		erschwerter Betrieb heavy-duty operation		Cu- Gewicht weight kg	Größe size	Type DRTKTE-IP00 Gesamt-Gewicht total weight			Type DRTKT-IP20 Gesamt-Gewicht total weight		
	kVA	A	kVA	A			kg	kg	Art.Nr.   ref.no.	kg	Art.Nr.   ref.no.	
<b>Eingang</b> Input 400 V	0,655	0,95	0,552	0,8	0,15	1,1	3	8412 4504 13	4,5	8413 4504 13		
	0,828	1,2	0,69	1,0	0,15	1,1	3	8412 4506 13	4,5	8413 4506 13		
<b>Ausgang</b> Output 0 ... 400 V	1,035	1,5	0,966	1,4	0,24	1,2	6	8412 4510 13	8	8413 4510 13		
	1,311	1,9	1,104	1,6	0,27	1,3	6	8412 4512 13	8	8413 4512 13		
	1,725	2,5	1,38	2,0	0,45	1,4	7	8412 4516 13	10	8413 4516 13		
	2,07	3,0	1,725	2,5	0,51	1,5	8	8412 4521 13	11	8413 4521 13		
	3,105	4,5	2,76	4,0	0,81	3,0	23	8432 4531 13	26	8433 4531 13		
	3,45	5,0	2,967	4,3	0,99	3,1	23	8432 4532 13	26	8433 4532 13		
	4,14	6,0	3,795	5,5	1,8	3,3	26	8432 4538 13	29	8433 4538 13		
	5,175	7,5	4,347	6,3	1,8	3,4	27	8432 4542 13	30	8433 4542 13		
	6,9	10,0	5,52	8,0	2,7	4,1	33	8442 4551 13	36	8443 4551 13		
	8,28	12,0	6,9	10,0	3,0	4,2	40	8442 4558 13	43	8443 4558 13		
	9,66	14,0	8,28	12,0	3,3	4,2	40	8442 4562 13	43	8443 4562 13		
	12,42	18,0	10,35	15,0	7,5	5,0	74	8452 4568 13	77	8453 4568 13		
	15,87	23,0	12,42	18,0	10,5	6,1	88	8462 4571 13	91	8463 4571 13		
	20,7	30,0	17,25	25,0	13,5	7,0	100	8472 4578 13	103	8473 4578 13		
<b>Eingang</b> Input 400 V	0,9	1,2	0,75	1,0	0,45	1,5	8	8412 4906 13	11	8413 4906 13		
	1,8	2,5	1,5	2,0	1,2	3,2	25	8432 4916 13	28	8433 4916 13		
<b>Ausgang</b> Output 0 ... 435 V	3,0	4,0	2,25	3,0	1,46	3,3	26	8432 4926 13	29	8433 4926 13		
	4,1	5,5	3,3	4,5	3,0	4,0	33	8442 4933 13	36	8443 4933 13		
	6,7	9,0	5,6	7,5	3,9	4,3	42	8442 4948 13	45	8443 4948 13		
	9,7	13,0	8,25	11,0	7,5	6,0	88	8462 4960 13	91	8463 4960 13		
<b>Eingang</b> Input 400 V	1,1	1,3	0,9	1,0	0,45	1,5	8	8412 4706 13	11	8413 4706 13		
	2,2	2,5	1,8	2,0	1,08	3,3	26	8432 4716 13	29	8433 4716 13		
	3,6	4,0	2,7	3,0	2,1	4,1	40	8442 4726 13	43	8443 4726 13		
<b>Ausgang</b> Output 0 ... 520 V	5,4	6,0	4,5	5,0	3,3	4,1	40	8442 4736 13	43	8443 4736 13		
	7,2	8,0	5,4	6,0	7,5	5,0	74	8452 4741 13	77	8453 4741 13		
	9,0	10,0	7,2	8,0	8,1	6,0	88	8462 4751 13	91	8463 4751 13		



Tab. 20.1 Leistungsübersicht über Standardtypen  
table 20.1 power table standard types

### Abmessungen für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung

### Dimensions for Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Manual Drive

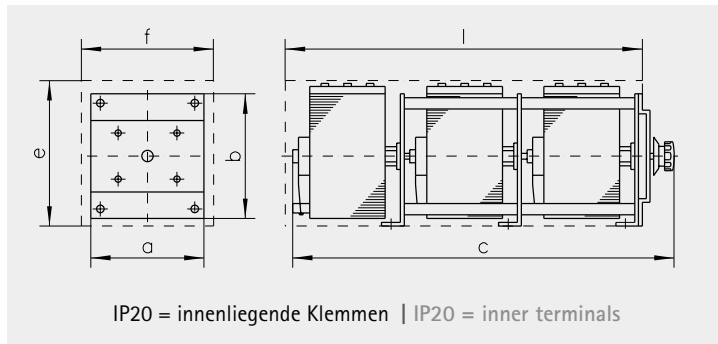


Abb. 21.1 Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP20, Baugröße: 1,1...1,5  
 fig. 21.1 dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP 20, size: 1.1...1.5

Größe   size	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
a	76	76	100	100	100
b	86	86	110	110	110
c	250	270	300	410	410
e	115	115	150	150	150
f	130	130	150	150	150
l	260	260	435	435	435

Tab. 21.1 Maßtabelle zu Abb. 21.1  
 table 21.1 measurement table for fig. 21.1

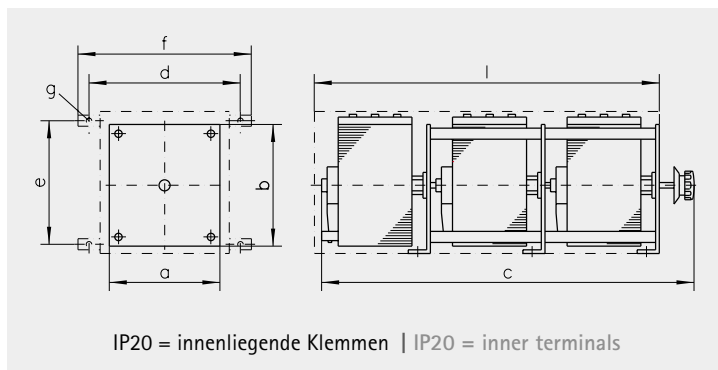


Abb. 21.2 Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP20, Baugröße: 3,0...3,4  
 fig. 21.2 dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP20, size: 3.0...3.4

Größe   size	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
a	140	140	140	140	140
b	175	175	175	175	175
c	430	430	430	470	500
d	190	190	190	190	190
e	124	124	124	124	124
f	210	210	210	210	210
g	8	8	8	8	8
l	520	520	520	520	520

Tab. 21.2 Maßtabelle zu Abb. 21.2  
 table 21.2 measurement table for fig. 21.2

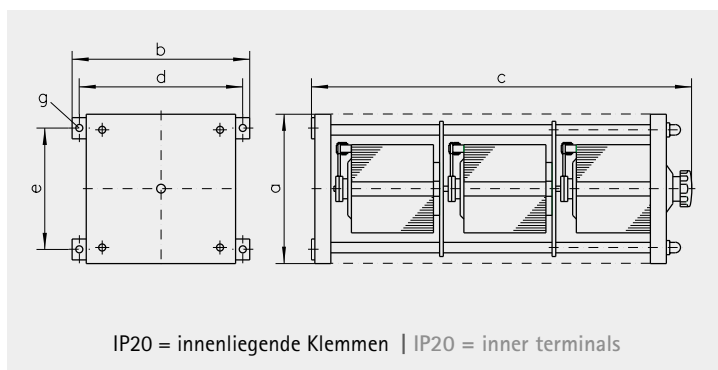


Abb. 21.3 Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP20, Baugröße: 4,0...7,0  
 fig. 21.3 dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, type: DRTKTE-IP00/DRTKT-IP20, size: 4.0...7.0

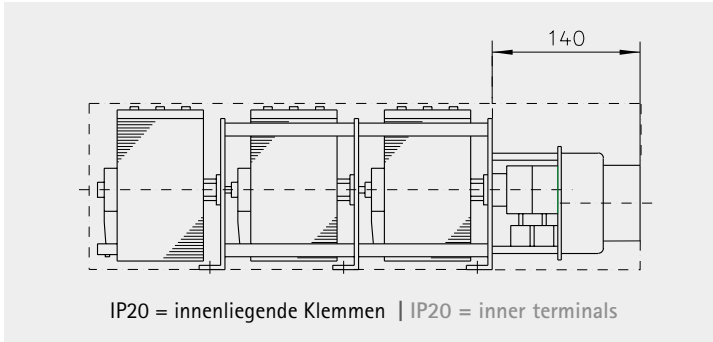
Größe   size	4,0 4,3	5,0	6,0	6,1	7,0
a	252	352	352	352	400
b	300	410	410	410	464
c	648	675	675	675	675
d	275	390	390	390	440
e	215	300	300	300	350
g	8,5	8,5	8,5	8,5	9

Tab. 21.3 Maßtabelle zu Abb. 21.3  
 table 21.3 measurement table for fig. 21.3



Abmessungen für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Motorantrieb, Sparwicklung  
Dimensions for Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Motor Drive

Tandemausführung  
Tandem Design

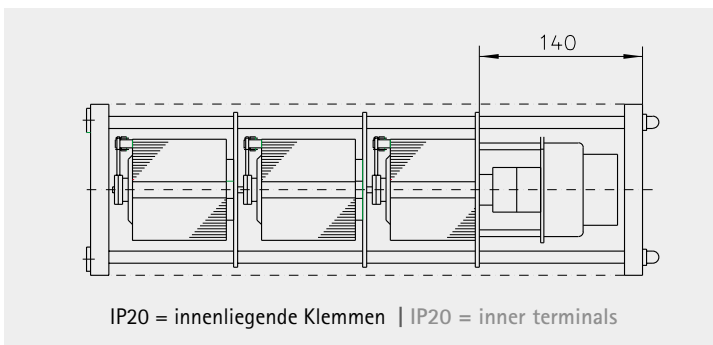


Größe | size 1,1...3,4

siehe Abb. 21.1 & 21.2 (Seite 21)

see fig. 21.1 & 21.2 (page 21)

Abb. 22.1 Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Type: DRTKTEM-IP00/DRTKTM-IP20 Baugröße: 1,1...3,4  
fig. 22.1 dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, type DRTKTEM-IP00/DRTKTM-IP20, size: 1.1...3.4



Größe | size 4,0...7,0

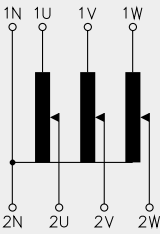
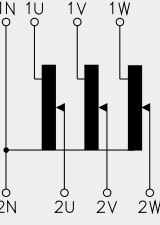
siehe Abb. 21.3 (Seite 21)

see fig. 21.3 (page 21)

Abb. 22.2 Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Type: DRTKTEM-IP00/DRTKTM-IP20 Baugröße: 4,0...7,0  
fig. 22.2 dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, type DRTKTEM-IP00/DRTKTM-IP20, size: 4.0...7.0

## Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren, Sparwicklung Three-Phase Variable Toroidal Autorransformers

### Dreieckausführung Triangle Design

	normaler Betrieb normal operation		erschwerter Betrieb heavy-duty operation		Cu- Gewicht weight kg	Größe size	Type DRTKDE-IP00 Gesamt-Gewicht total weight			Type DRTKD-IP20 Gesamt-Gewicht total weight		
	kVA	A	kVA	A			kg	Art.Nr.	ref.no.	kg	Art.Nr.	ref.no.
<b>Eingang   Input</b> 400 V	1,725	2,5	1,38	2,0	0,45	1,4	12	8412 5516 13	20	8413 5516 13		
	2,07	3,0	1,725	2,5	0,51	1,5	12	8412 5521 13	20	8413 5521 13		
<b>Ausgang   Output</b> 0 ... 400 V	3,105	4,5	2,76	4,0	0,81	3,0	16	8432 5531 13	25	8433 5531 13		
	3,45	5,0	2,967	4,3	0,99	3,1	16	8432 5532 13	25	8433 5532 13		
	4,14	6,0	3,795	5,5	1,8	3,3	19	8432 5538 13	28	8433 5538 13		
	5,175	7,5	4,347	6,3	1,8	3,4	22	8432 5542 13	32	8433 5542 13		
	6,9	10,0	5,52	8,0	2,7	4,0	32	8442 5551 13	52	8443 5551 13		
	8,28	12,0	6,9	10,0	3,0	4,2	33	8442 5558 13	53	8443 5558 13		
	9,66	14,0	8,28	12,0	3,3	4,2	33	8442 5562 13	53	8443 5562 13		
<b>Eingang   Input</b> 400 V	0,9	1,2	0,75	1,0	0,45	1,5	12	8412 5906 13	20	8413 5906 13		
<b>Ausgang   Output</b> 0 ... 435 V	1,8	2,5	1,5	2,0	1,2	3,2	18	8432 5916 13	26	8433 5916 13		
	3,0	4,0	2,25	3,0	1,46	3,3	19	8432 5926 13	28	8433 5926 13		
	4,1	5,5	3,3	4,5	3,0	4,0	33	8442 5933 13	52	8443 5933 13		
	6,7	9,0	5,6	7,5	3,9	4,3	35	8442 5948 13	55	8443 5948 13		
	1,1	1,3	0,9	1,0	0,45	1,5	12	8412 5706 13	20	8413 5706 13		
<b>Eingang   Input</b> 400 V	2,2	2,5	1,8	2,0	1,08	3,3	19	8432 5716 13	28	8433 5716 13		
	3,6	4,0	2,7	3,0	2,1	4,1	33	8442 5726 13	53	8443 5726 13		
<b>Ausgang   Output</b> 0 ... 520 V	5,4	6,0	4,5	5,0	3,3	4,1	33	8442 5736 13	53	8443 5736 13		

Tab. 23.1 Leistungsübersicht über Standardtypen  
table 23.1 power table standard types



Abmessungen für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung  
Dimensions for Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Manual Drive

Dreiecksausführung  
Triangle Design

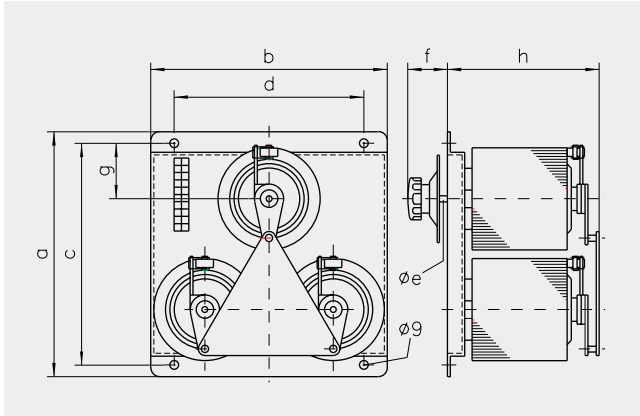


Abb. 24.1  
Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Dreiecksausführung  
Type: DRTKDE-IP00  
Baugröße: 1,4...4,3

fig. 24.1  
dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, triangle design  
type: DRTKDE-IP00  
size: 1.4...4.3

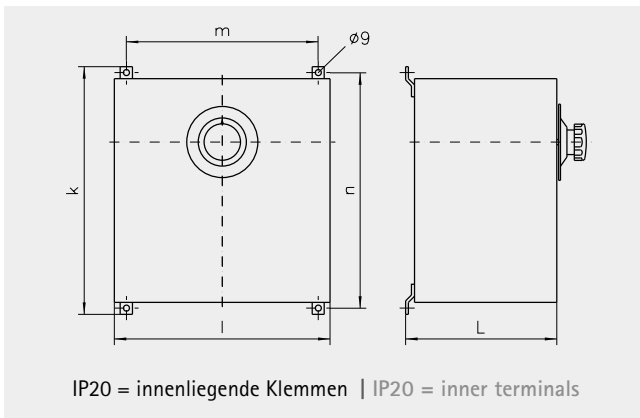


Abb. 24.2  
Maßbild für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Handantrieb, Sparwicklung, Dreiecksausführung  
Type: DRTKD-IP20  
Baugröße: 1,4...4,3

fig. 24.2  
dimensional drawing for three-phase variable toroidal autotransformers with manual drive, triangle design  
type: DRTKD-IP20  
size: 1.4...4.3

IP20 = innenliegende Klemmen | IP20 = inner terminals

Kabeleinführungen von unten | cable entry from below

Größe   size	1,4	1,5	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,0	4,1	4,2	4,3
a	230	230	265	265	265	265	265	350	350	350	350
b	200	200	250	250	250	250	250	340	340	340	340
c	210	210	240	240	240	240	240	325	325	325	325
d	170	170	210	210	210	210	210	300	300	300	300
e	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10
f	37	37	43	43	43	43	43	56	56	56	56
g	60	60	56	56	56	56	56	80	80	80	80
h	160	170	170	180	180	190	220	200	210	210	230
i	300	300	380	380	380	380	380	440	440	440	440
k	300	300	350	350	350	350	350	460	460	460	460
l	250	250	220	220	220	220	220	310	310	310	310
m	200	200	310	310	310	310	310	340	340	340	340
n	250	250	320	320	320	320	320	430	430	430	430

Tab. 24.1 Maßtabelle zu Abb. 24.1 und 24.2 für Baugröße 1,4...4,3  
table 24.1 measurement table to fig. 24.1 and 24.2 for size 1.4...4.3

### Gehäuseausführung für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren, Sparwicklung

#### Type of Enclosure for Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers

**D Ortsfest**  
 Primär- und Sekundärklemmen innenliegend, andere Anschlussvarianten auf Anfrage.

**Ortsveränderlich**  
 Gegen einen Mehrpreis können die Experimentierklemmen (nur sekundär) außen am Gehäuse befestigt werden. Auf Anfrage sind auch andere Anschlussvarianten möglich.

**E Stationary**  
 Primary and secondary terminals inside, other types of connection upon request.

**Portable**  
 Experimental binding posts (only secondary) can be fastened on the outside of the enclosure against extra charge, other types of connection are possible upon request.

### Abmessungen für Dreiphasen-Ring-Stelltransformatoren mit Motorantrieb, Sparwicklung

#### Dimensions for Three-Phase Variable Toroidal Autotransformers with Motor Drive

#### Dreiecksausführung

#### Triangle Design

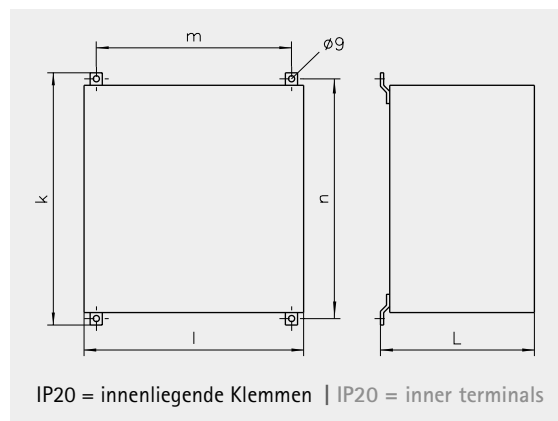
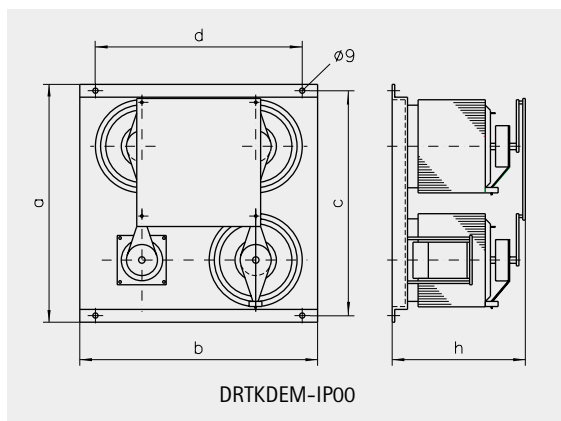


Abb. 25.1 / Abb. 25.2  
 Maßbilder  
 für Baugröße 1,4...4,3  
 Type DRTKDEM-IP00/  
 DRTKDM-IP20  
 fig. 25.1 / fig. 25.2  
 dimensional drawings  
 for size 1.4...4.3  
 type DRTKDEM-IP00/  
 DRTKDM-IP20

#### Kabeleinführungen von unten | cable entry from below

Größe   size	1,4	1,5	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,0	4,1	4,2	4,3
a	230	230	350	350	350	350	350	350	350	350	350
b	240	240	250	250	250	250	250	340	340	340	340
c	210	210	325	325	325	325	325	325	325	325	325
d	170	170	210	210	210	210	210	300	300	300	300
h	175	175	185	190	200	200	210	190	200	200	210
l	350	350	420	420	420	420	420	450	450	450	450
k	360	360	370	370	370	370	370	475	475	475	475
L	250	250	260	260	260	260	260	295	295	295	295
m	270	270	350	350	350	350	350	330	330	330	330
n	330	330	340	340	340	340	340	445	445	445	445

Tab. 25.1 Maßtabelle zu Abb. 25.1 für Baugröße 1,4...4,3  
 table 25.1 measurement table to fig. 25.1 for size 1.4...4.3



**D** RUHSTRAT Säulen-Stelltransformatoren haben galvanisch veredelte Kontaktbahnen, um einen konstanten Übergangswiderstand sicherzustellen. Dadurch werden die Lebensdauer und Betriebssicherheit erhöht. Sie sind bei größeren Leistungen mit einer Schubwicklung ausgerüstet, wodurch sich ein geringer Spannungsabfall, eine geringe Verlustleistung und eine höhere Betriebssicherheit ergeben.

Die Spannungsverstellung wird bei einem RUHSTRAT Säulen-Stelltransformator durch eine Amplitudenverstellung erreicht. Dabei verändern die RUHSTRAT Säulen-Stelltransformatoren nicht die Kurvenform zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung, weshalb keine Oberwellen und Stromstöße erzeugt werden.

- in ein- und dreiphasiger Ausführung für überwiegend erschwer- ten Betrieb nach VDE 0552 § 5
- Leistungsbereich bis 1,5 MVA\*
- Spannungsbereich bis 1 kV
- Schutzarten: IP00...IP54
- Schaltarten: Sparschaltung, galvanisch getrennte Wicklung, Zusatzerregerschaltung, Sonder- und Spezialschaltungen
- Regelungen: elektronische Nachlaufsteuerungen, Konstant- haltung von Spannung und Strom
  - Sollwert: durch Potentiometer, Spannung oder Strom
  - Istwert: alle physikalischen Größen, die in elektrische Werte umgewandelt werden können

\* Höhere Leistungen auf Anfrage.

**E** RUHSTRAT variable column transformers have galvanically refined decks, in order to assure a constant transfer resistance – service life and operation safety are increased thereby. In case of bigger powers they are equipped with a compensation winding which results in smaller voltage drops, a smaller power loss and higher operation safety.

With a RUHSTRAT variable column transformer the voltage adjust- ment is achieved by means of an adjustment of the amplitude. RUHSTRAT variable column transformers do not change the curve shape between input voltage and output voltage. Harmonic waves and current impulses are not produced.

- single-phase and three-phase design for mainly heavy-duty operation according to VDE 0552 § 5
- power range up to 1.5 MVA\*
- voltage range up to 1 kV
- degrees of protection: IP00...IP54
- kinds of circuits: economy circuit, galvanically separated win- ding, additional exciting circuit, special circuits
- kinds of regulation: electronic follower control devices, stabilization of current and voltage
  - desired value: by potentiometer, voltage or current
  - actual value: all physical quantities which can be converted into electrical values

\* Higher power values upon request.



Abb. 26.1 Säulen-Stelltransformator  
fig. 26.1 Variable Column Transformer



Abb. 26.2 Säulen-Stelltransformator  
fig. 26.2 Variable Column Transformer

### Luftselbstkühlung 230 V

### Air Cooling 230 V

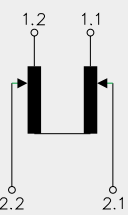
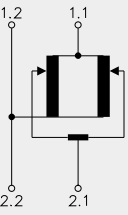
Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
	4,6	20	12	77	D30	800	368	430	380
	5,75	25	12	79	D30	800	368	430	380
	6,9	30	12	82	D30	800	368	430	380
	9,2	40	22	100	D50	1000	368	430	380
	11,5	50	22	105	D50	1000	368	430	380
	13,8	60	22	120	D50	1000	368	430	380
	18,4	80	24	135	D60	1100	368	430	380
	23,0	100	29	165	D70	1200	368	430	380
	27,6	120	31	180	D70	1200	368	430	380
	31,3	136	22	230	F50	1000	688	430	380
	36,8	160	24	245	F60	1100	688	430	380
	41,4	180	26	270	F60	1100	688	430	380
	46,0	200	29	285	F70	1200	688	430	380
	50,6	220	29	295	F70	1200	688	430	380
	55,2	240	31	300	F70	1200	688	430	380
	62,0	270	26	470	G60	1100	1012	450	400
	69,0	300	29	490	G70	1200	1012	450	400

Abb. 27.1 Schaltbild I0/R  
fig. 27.1 wiring diagram I0/R

Abb. 27.2 Schaltbild I0/P  
fig. 27.2 wiring diagram I0/P

Tab. 27.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 27.1 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
230 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...230 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
13,8...69 kVA mit Schubwicklung  
13.8...69 kVA with compensation winding

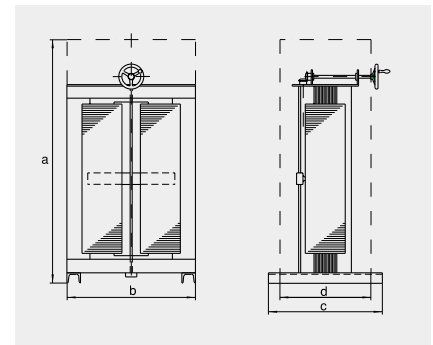


Abb. 27.3 Einphasen-Maßbild AN  
fig. 27.3 single-phase dimensional drawing AN

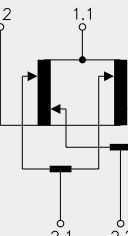
Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
	6,9	30	19	100	L50	1000	368	430	380
	9,2	40	22	110	L50	1000	368	430	380
	11,5	50	22	120	L50	1000	368	430	380
	13,8	60	22	125	L50	1000	368	430	380
	18,4	80	24	140	L60	1100	368	430	380
	23,0	100	29	170	L70	1150	368	430	380
	27,6	120	31	175	L70	1200	368	430	380
	31,3	136	22	235	N50	1000	688	430	380
	36,8	160	24	250	N60	1100	688	430	380
	41,4	180	26	275	N60	1100	688	430	380
	46,0	200	29	290	N70	1200	688	430	380
	50,6	220	29	305	N70	1200	688	430	380
	55,2	240	31	315	N70	1200	688	430	380
	62,0	270	26	475	O60	1100	1012	450	400
69,0	300	29	495	O70	1200	1012	450	400	

Abb. 27.4 Schaltbild I0/±  
fig. 27.4 wiring diagram I0/±

Tab. 27.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 27.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage: 230 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0... ± 230 V

Frequenz | frequency: 50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
13,8...69 kVA mit Schubwicklung  
13.8...69 kVA with compensation winding

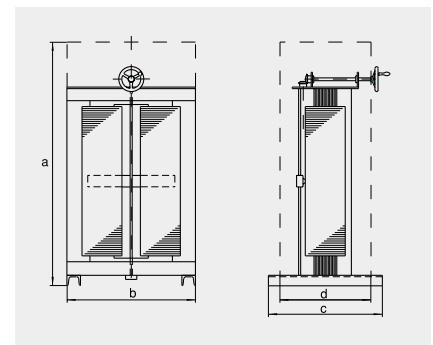


Abb. 27.5 Maßbild  
fig. 27.5 dimensional drawing



Luftselbstkühlung 400 V  
Air Cooling 400 V

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
<p>Abb. 28.1 Schaltbild I0/R fig. 28.1 wiring diagram I0/R</p>	6	15	17	82	D40	900	368	430	380
	8	20	19	85	D50	1000	368	430	380
	10,8	27	19	88	D50	1000	368	430	380
	13,2	33	19	92	D50	1000	368	430	380
	16,0	40	22	115	D50	1000	368	430	380
	19,2	48	24	135	D60	1100	368	430	380
<p>Abb. 28.2 Schaltbild I0/P fig. 28.2 wiring diagram I0/P</p>	24,0	60	36	180	D80	1300	368	430	380
	32,0	80	40	195	D90	1400	368	430	380
	38,4	96	47	220	D110	1600	368	430	380
	48,0	120	53	265	D120	1700	368	430	380
	54,4	136	36	320	F80	1300	688	430	380
	64,0	160	40	370	F90	1400	688	430	380
	76,8	192	47	420	F110	1600	688	430	380
	96,0	240	53	480	F120	1700	688	430	380
	116,0	290	47	675	G110	1600	1012	450	400

Tab. 28.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 28.1 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
16...116 kVA mit Schubwicklung  
16...116 kVA with compensation winding

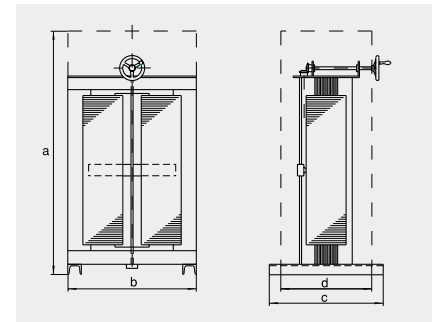


Abb. 28.3 Einphasen-Maßbild AN  
fig. 28.3 single-phase dimensional drawing AN

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
<p>Abb. 28.4 Schaltbild I0/± fig. 28.4 wiring diagram I0/±</p>	16,0	40	36	120	L80	1300	368	430	380
	19,2	48	36	140	L80	1300	368	430	380
	24,0	60	36	185	L80	1300	368	430	380
	32,0	80	40	200	L90	1400	368	430	380
	38,4	96	47	225	L110	1600	368	430	380
	48,0	120	53	270	L120	1700	368	430	380
	54,4	136	36	330	N80	1300	688	430	380
	64,0	160	40	380	N90	1400	688	430	380
	76,8	192	47	430	N110	1600	688	430	380
	96,0	240	53	490	N120	1700	688	430	380
	116,0	290	47	685	O110	1600	1012	450	400
	144,0	360	53	800	O120	1700	1012	450	400

Tab. 28.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 28.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage: 400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...±400 V

Frequenz | frequency: 50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
16...144 kVA mit Schubwicklung  
16...144 kVA with compensation winding

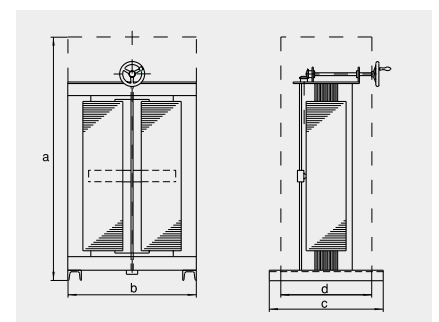


Abb. 28.5 Maßbild  
fig. 28.5 dimensional drawing

### Luftselbstkühlung 400 V 3 ~

### Air Cooling 400 V 3 ~

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions IP21			
						a mm	b mm	c mm	d mm
<p>Abb. 29.1 Schaltbild YNO fig. 29.1 wiring diagram YNO</p>	17,3	25	22	148	E50	1000	518	490	440
	20,8	30	22	175	E50	1000	518	490	440
	27,7	40	22	195	E50	1000	518	490	440
	33,3	48	29	220	E70	1200	518	490	440
	37,4	54	29	232	E70	1200	518	490	440
	41,6	60	31	240	E70	1200	518	490	440
	47	68	22	280	G50	1000	1012	450	400
	55,4	80	24	340	G60	1100	1012	450	400
	62,4	90	26	380	G60	1100	1012	450	400
	69,3	100	29	400	G70	1200	1012	450	400
	83	120	31	460	G70	1200	1012	450	400
	94	136	22	580	Q50	1000	1012	780	720
	111	160	24	670	Q60	1100	1012	780	720
	138	200	29	760	Q70	1200	1012	780	720
	166	240	31	950	Q70	1200	1012	780	720
	<p>Abb. 29.2 Schaltbild DO fig. 29.2 wiring diagram DO</p>	48	40	40	295	E90	1400	518	490
72		60	53	355	E120	1700	518	490	440
96		80	40	530	G90	1400	1012	450	400
120		100	47	600	G110	1600	1012	450	400
144		120	53	665	G120	1700	1012	450	400
192		160	40	1090	Q90	1400	1012	780	720
240		200	47	1300	Q110	1600	1012	780	720
288		240	53	1480	Q120	1700	1012	780	720

Tab. 29.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 29.1 measurement/power table

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions IP21			
						a mm	b mm	c mm	d mm
<p>Abb. 29.4 Schaltbild YNO± fig. 29.4 wiring diagram YNO±</p>	14	20	22	150	M50	1000	518	490	440
	17,3	25	22	155	M50	1000	518	490	440
	20,8	30	22	180	M50	1000	518	490	440
	27,7	40	24	197	M60	1100	518	490	440
	33,3	48	29	225	M70	1200	518	490	440
	41,6	60	31	245	M70	1200	518	490	440
	47	68	22	290	O50	1000	1012	450	400
	55,4	80	24	350	O60	1100	1012	450	400
	62,4	90	26	390	O60	1100	1012	450	400
	69,3	100	29	410	O70	1200	1012	450	400
	83	120	31	470	O70	1200	1012	450	400
	94	136	22	590	S50	1000	1012	780	720
	111	160	24	690	S60	1050	1012	780	720
	138	200	29	780	S70	1200	1012	780	720
	166	240	31	980	S70	1200	1012	780	720
	<p>Abb. 29.5 Schaltbild DO± fig. 29.5 wiring diagram DO±</p>	48	40	40	300	M90	1400	518	490
72		60	53	365	M120	1700	518	490	440
96		80	40	540	O90	1400	1012	450	400
120		100	47	610	O110	1600	1012	450	400
144		120	53	680	O120	1700	1012	450	400
192		160	40	1110	S90	1400	1012	780	720
240		200	47	1320	S110	1600	1012	780	720
288		240	53	1500	S120	1700	1012	780	720

Tab. 29.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 29.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
20,8...288 kVA mit Schubwicklung  
20,8...288 kVA with compensation winding

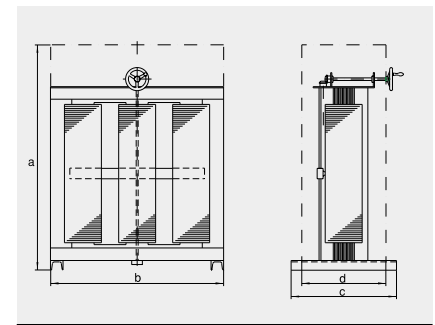


Abb. 29.3 Dreiphasen-Maßbild AN  
fig. 29.3 three-phase dimensional drawing AN

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
YNO = 0... ± 230 V  
DO = 0... ± 400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
33,3...288 kVA mit Schubwicklung  
33,3...288 kVA with compensation winding

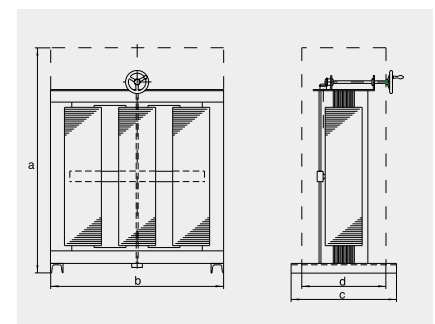


Abb. 29.6 Dreiphasen-Maßbild AN  
fig. 29.6 three-phase dimensional drawing AN



Luftselbstkühlung 500 V 3 ~  
Air Cooling 500 V 3 ~

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
Abb. 30.1 Schaltbild YNO fig. 30.1 wiring diagram YNO	8,7	10	19	120	E50	1000	518	490	440
	13	15	22	127	E50	1000	518	490	440
	17,3	20	26	145	E60	1100	518	490	440
	20,6	25	29	175	E70	1200	518	490	440
	26	30	26	204	E60	1100	518	490	440
	34,7	40	31	233	E70	1200	518	490	440
	43,3	50	33	265	E80	1300	518	490	440
	52	60	38	290	E90	1400	518	490	440
	65	75	47	340	M110	1600	518	490	440
	69,4	80	31	435	G70	1200	1012	450	400
	87	100	33	470	G80	1300	1012	450	400
	103,5	120	38	540	G90	1400	1012	450	400
	130	150	47	685	O110	1600	1012	450	400
	140	160	31	915	Q70	1200	1012	780	720
Abb. 30.2 Schaltbild DO fig. 30.2 wiring diagram DO	174	200	33	1040	O80	1300	1012	780	720
	208	240	38	1205	O90	1400	1012	780	720
	260	300	42	1515	S100	1500	1012	780	720
	60	40	53	410	E120	1700	518	490	440
	75	50	56	450	E130	1800	518	490	440
	120	80	53	790	G120	1700	1012	450	400
	150	100	56	900	G130	1800	1012	450	400
	240	160	53	1590	Q120	1700	1012	780	720
	300	200	56	1820	Q130	1800	1012	780	720

Tab. 30.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 30.1 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
500 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...500 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
26...300 kVA mit Schubwicklung  
26...300 kVA with compensation winding

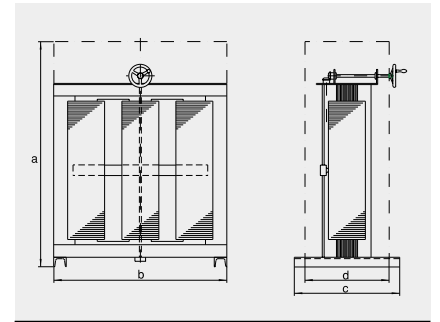


Abb. 30.3 Dreiphasen-Maßbild AN  
fig. 30.3 three-phase dimensional drawing AN

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			
						a mm	b mm	c mm	d mm
Abb. 30.4 Schaltbild YNO/± fig. 30.4 wiring diagram YNO/±	8,7	10	19	154	M50	1000	518	490	440
	13	15	22	160	M50	1000	518	490	440
	17,3	20	26	163	M60	1100	518	490	440
	20,6	25	29	175	M70	1200	518	490	440
	26	30	29	190	M70	1200	518	490	440
	34,7	40	31	245	M70	1200	518	490	440
	43,3	50	33	267	M80	1300	518	490	440
	52	60	38	295	M90	1400	518	490	440
	69,4	80	29	455	O70	1200	1012	450	400
	87	100	33	490	O80	1200	1012	450	400
	103,5	120	38	550	O90	1400	1012	450	400
	140	160	29	935	S70	1200	1012	780	720
	174	200	33	1080	S80	1300	1012	780	720
	208	240	38	1220	S90	1400	1012	780	720
Abb. 30.5 Schaltbild DO/± fig. 30.5 wiring diagram DO/±	60	40	53	420	M120	1700	518	490	440
	75	50	56	460	M130	1800	518	490	440
	120	80	53	810	O120	1700	1012	450	400
	150	100	56	920	O130	1800	1012	450	400
	240	160	53	1610	S120	1700	1012	780	720
	300	200	56	1840	S130	1800	1012	780	720

Tab. 30.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 30.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
500 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
YNO = 0... ± 289 V  
DO = 0... ± 500 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
34,7...300 kVA mit Schubwicklung  
34,7...300 kVA with compensation winding

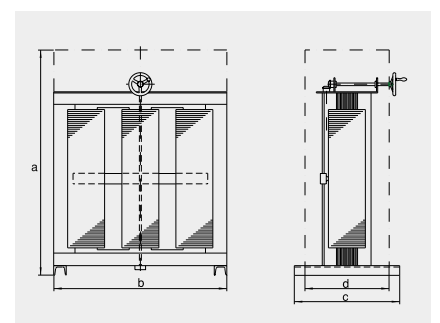


Abb. 30.6 Dreiphasen-Maßbild AN  
fig. 30.6 three-phase dimensional drawing AN

### Ölselftkühlung 230 V

### Oil Cooling 230 V

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl   oil kg
						a mm	b mm	c mm	
	9,2	40	19	145	D50	1330	480	540	115
	11,5	50	22	150	D50	1330	480	540	115
	16,1	70	22	165	D50	1330	480	540	115
	20,7	90	22	175	D50	1330	480	540	115
	25,3	110	24	210	D60	1330	480	540	115
	30,0	130	29	230	D70	1510	480	540	125
	34,5	150	31	245	D70	1510	480	540	125
	40,5	176	22	320	F50	1330	800	540	210
	50,6	220	24	335	F60	1330	800	540	210
	59,8	260	29	350	F70	1510	800	540	235
	69,0	300	31	385	F70	1510	800	540	235
	76,0	330	24	585	G60	1330	1120	540	305
	89,7	390	29	605	G70	1510	1120	540	340
	103,5	450	31	670	G70	1510	1120	540	340

Tab. 31.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 31.1 measurement/power table

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl   oil kg
						a mm	b mm	c mm	
	9,2	40	19	150	L50	1330	480	540	115
	11,5	50	22	155	L50	1330	480	540	115
	16,1	70	22	170	L50	1330	480	540	115
	20,7	90	22	180	L50	1330	480	540	115
	25,3	110	24	215	L60	1330	480	540	115
	30,0	130	29	235	L70	1510	480	540	125
	34,5	150	31	250	L70	1510	480	540	125
	40,5	176	22	330	N50	1330	800	540	210
	50,6	220	24	345	N60	1330	800	540	210
	59,8	260	29	360	N70	1510	800	540	235
	69,0	300	31	395	N70	1510	800	540	235
	76,0	330	24	600	O60	1330	1120	540	305
	89,7	390	29	620	O70	1510	1120	540	340
	103,5	450	31	690	O70	1330	1120	540	340

Tab. 31.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 31.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage: 230 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...230 V

Frequenz | frequency: 50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
16,1...103,5 kVA mit Schubwicklung  
16.1...103.5 kVA with compensation  
winding

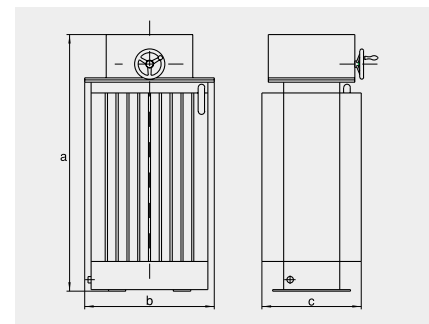


Abb. 31.2 Maßbild ONAN  
fig. 31.2 dimensional drawing ONAN

Eingangsspannung | input voltage: 230 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0... ±230 V

Frequenz | frequency: 50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
16,1...103,5 kVA mit Schubwicklung  
16.1...103.5 kVA with compensation  
winding

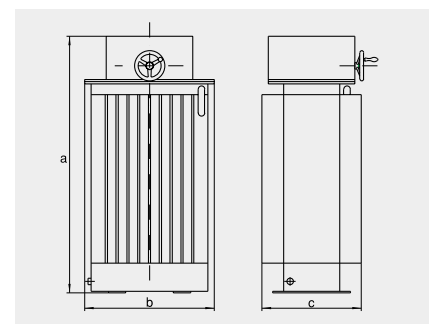


Abb. 31.4 Maßbild  
fig. 31.4 dimensional drawing



Ölselftkühlung 400 V  
Oil Cooling 400 V

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21 Öl oil kg
						a mm	b mm	c mm	
<p>Abb. 32.1 Schaltbild fig. 32.1 wiring diagram</p>	16,2	40	22	150	D50	1330	480	540	115
	21,6	54	22	165	D50	1330	480	540	115
	28	70	36	250	D80	1510	480	540	125
	36	90	36	260	D80	1510	480	540	125
	44	110	40	285	D90	1710	480	540	145
	52	130	47	300	D110	1910	480	540	165
	60	150	53	330	D120	1910	480	540	165
	70,4	176	36	410	F80	1510	800	540	235
	88	220	40	440	F90	1710	800	540	270
	104	260	47	475	F110	1910	800	540	305
	120	300	53	550	F120	1910	800	540	305
	132	330	40	720	G90	1710	1120	540	390
	156	390	47	790	G110	1910	1120	540	440
	180	450	53	920	G120	1910	1120	540	440

Tab. 32.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 32.1 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
28...180 kVA mit Schubwicklung  
28...180 kVA with compensation winding

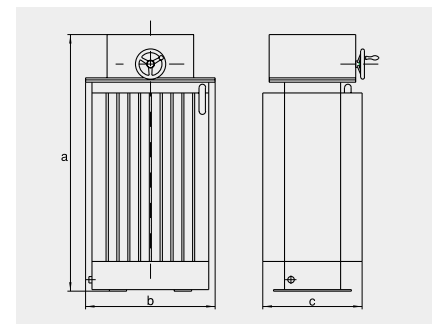


Abb. 32.2 Maßbild  
fig. 32.2 dimensional drawing

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21 Öl oil kg
						a mm	b mm	c mm	
<p>Abb. 32.3 Schaltbild fig. 32.3 wiring diagram</p>	16,2	40	31	155	L70	1510	480	540	125
	21,6	54	36	170	L80	1510	480	540	125
	28	70	36	195	L80	1510	480	540	125
	36	90	36	210	L80	1510	480	540	125
	44	110	40	235	L90	1710	480	540	145
	52	130	47	280	L110	1910	480	540	165
	60	150	53	315	L120	1910	480	540	165
	70,4	176	36	520	N80	1510	800	540	235
	88	220	40	570	N90	1710	800	540	270
	104	260	47	610	N110	1910	800	540	305
	120	300	53	695	N120	1910	800	540	305
	132	330	40	920	O90	1710	1120	540	390
	156	390	47	980	O110	1910	1120	540	440
	180	450	53	1040	O120	1910	1120	540	440

Tab. 32.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 32.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...±400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
28...180 kVA mit Schubwicklung  
28...180 kVA with compensation winding

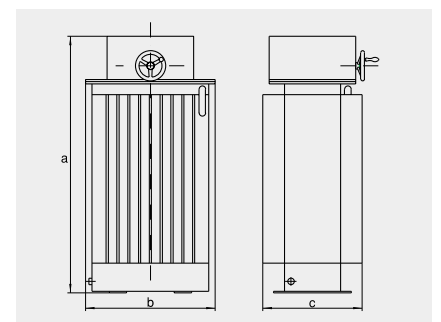


Abb. 32.4 Maßbild  
fig. 32.4 dimensional drawing

### Ölselftkühlung 400 V 3 ~

### Oil Cooling 400 V 3 ~

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl   oil kg
						a mm	b mm	c mm	
	17,3	25	22	170	E50	1330	630	630	160
	20,8	30	22	175	E50	1330	630	630	160
	27,7	40	22	205	E50	1330	630	630	160
	41,6	60	29	260	E70	1510	630	630	175
	52	75	31	300	E70	1510	630	630	175
	62,4	90	22	460	G50	1330	1120	540	305
	83	120	29	510	G70	1510	1120	540	340
	104	150	31	570	G70	1510	1120	540	340
	125	180	22	780	Q50	1330	1120	850	605
	152	220	24	850	Q60	1330	1120	850	605
	166	240	29	920	Q70	1510	1120	850	675
	194	280	29	1080	Q70	1510	1120	850	675
	208	300	29	1150	Q70	1510	1120	850	675
	48	40	36	370	E80	1510	630	630	175
	66	55	40	420	E90	1710	630	630	205
	84	70	47	460	E110	1910	630	630	235
	96	80	36	640	G80	1510	1120	540	340
	132	110	40	700	G90	1710	1120	540	390
	168	140	47	830	G110	1910	1120	540	440
	192	160	36	1000	Q80	1510	1120	850	675
264	220	40	1210	Q90	1710	1120	850	775	
336	280	47	1400	Q110	1910	1120	850	875	

Tab. 33.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 33.1 measurement/power table

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl   oil kg
						a mm	b mm	c mm	
	17,3	25	22	180	M50	1330	630	630	205
	20,8	30	22	185	M50	1330	630	630	205
	27,7	40	22	215	M50	1330	630	630	205
	41,6	60	29	270	M70	1510	630	630	225
	52	75	31	310	M70	1510	630	630	225
	62,4	90	22	480	O50	1330	1120	540	305
	83	120	29	530	O70	1510	1120	540	340
	104	150	31	590	O70	1510	1120	540	340
	125	180	22	800	S50	1330	1120	850	605
	152	220	24	870	S60	1330	1120	850	605
	166	240	29	940	S70	1510	1120	850	675
	194	280	29	1120	S70	1510	1120	850	675
	208	300	31	1200	S70	1510	1120	850	675
	48	40	36	380	M80	1510	630	630	225
	66	55	40	430	M90	1710	630	630	260
	84	70	47	470	M110	1910	630	630	295
	96	80	36	650	O80	1510	1120	540	340
	132	110	40	720	O90	1710	1120	540	390
	168	140	47	850	O110	1910	1120	540	440
	192	160	36	1020	S80	1510	1120	850	675
264	220	40	1230	S90	1710	1120	850	775	
336	280	47	1420	S110	1910	1120	850	875	

Tab. 33.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 33.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
27,7...336 kVA mit Schubwicklung  
27,7...336 kVA with compensation winding

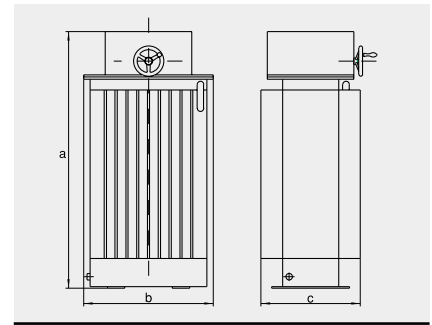


Abb. 33.3 Maßbild  
fig. 33.3 dimensional drawing

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
YNO = 0... ± 230 V  
DO = 0... ± 400 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
41,6...336 kVA mit Schubwicklung  
41,6...336 kVA with compensation winding

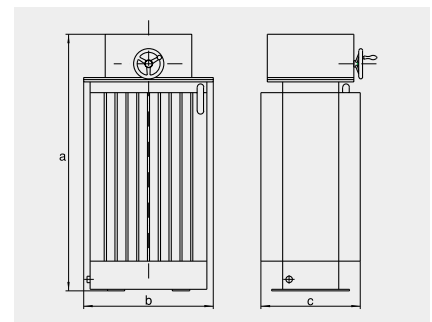


Abb. 33.6 Maßbild  
fig. 33.6 dimensional drawing



Ölselftkühlung 500 V 3 ~  
Oil Cooling 500 V 3 ~

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl oil kg
						a mm	b mm	c mm	
<p>Abb. 34.1 Schaltbild YNO fig. 34.1 wiring diagram YNO</p>	13	15	19	164	E50	1330	630	630	160
	17,3	20	22	166	E50	1330	630	630	160
	21,6	25	26	185	E60	1330	630	630	160
	26	30	26	200	E60	1330	630	630	160
	34,7	40	26	250	E60	1330	630	630	160
	43,5	50	31	280	E70	1510	630	630	175
	52	60	33	305	E80	1510	630	630	175
	60,5	70	33	337	E80	1510	630	630	175
	69	80	38	490	M40	1710	630	630	260
	87	100	47	530	M110	1710	630	630	260
	104	120	33	595	G80	1510	1120	540	340
	121	140	33	675	G80	1510	1120	540	340
	138	160	38	910	O90	1710	1120	540	390
	174	200	47	960	O110	1910	1120	540	440
	208	240	33	1210	Q80	1510	1120	850	675
	242	280	33	1370	Q80	1510	1122	850	675
	275	320	38	1490	S90	1710	1122	850	775
	345	400	42	1570	S100	1710	1120	850	775

Tab. 34.1 Maß-/Leistungstabelle  
table 34.1 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
500 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
0...500 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
34,7...345 kVA mit Schubwicklung  
34.7...345 kVA with compensation winding

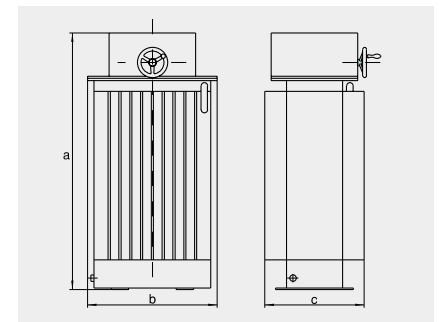


Abb. 34.2 Maßbild  
fig. 34.2 dimensional drawing

Schaltbild wiring diagram	P kVA	I <sub>2</sub> A	Motor motor t sec.	Gewicht weight IP21/IP54 kg	Größe size	Abmessungen dimensions			IP21/54 Öl oil kg
						a mm	b mm	c mm	
<p>Abb. 34.3 Schaltbild YNO fig. 34.3 wiring diagram YNO</p>	13	15	19	184	M50	1330	630	630	205
	17,3	20	22	190	M50	1330	630	630	205
	21,6	25	26	195	M60	1330	630	630	205
	26	30	26	203	M60	1330	630	630	205
	34,7	40	26	255	M60	1330	630	630	205
	43,5	50	31	315	M70	1510	630	630	225
	52	60	33	360	M80	1510	630	630	225
	60,5	70	33	337	M80	1510	630	630	225
	69	80	26	470	O60	1330	1120	540	305
	87	100	31	518	O70	1510	1120	540	340
	104	120	33	625	O80	1510	1120	540	340
	121	140	33	698	O80	1510	1120	540	340
	138	160	26	980	S60	1330	1120	850	605
	174	200	31	1060	S70	1510	1120	850	675
	208	240	33	1275	S80	1510	1120	850	675
	242	280	33	1420	S80	1510	1120	850	675
	75	50	53	440	M120	1910	630	630	295
	90	60	58	485	M130	1910	630	630	330
	105	70	58	560	M130	1910	630	630	330
120	80	47	775	O110	1910	1120	540	440	
150	100	53	850	O120	1910	1120	540	440	
180	120	58	910	O130	2010	1120	540	495	
210	140	58	1060	O130	2010	1120	540	495	

Tab. 34.2 Maß-/Leistungstabelle  
table 34.2 measurement/power table

Eingangsspannung | input voltage:  
400 V

Ausgangsspannung | output voltage:  
YNO = 0... ± 289 V  
DO = 0... ± 500 V

Frequenz | frequency:  
50...60 Hz

Sparwicklung | autotransformer:  
43,5...242 kVA mit Schubwicklung  
43.5...242 kVA with compensation winding

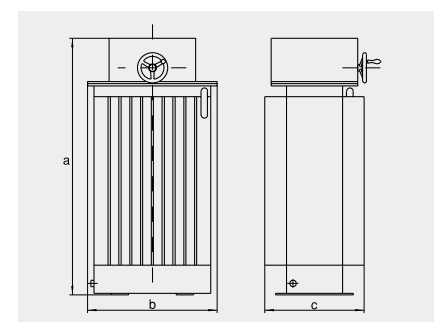


Abb. 34.5 Maßbild  
fig. 34.5 dimensional drawing

### Warum Schubwicklung?

#### Why compensation winding?

**D** Durch die Schubwicklung werden unterschiedliche Feldstärken ausgeglichen. Dadurch ergeben sich:

- geringer Spannungsfall
- höhere Betriebssicherheit.

Die RUHSTRAT-Säulen-Stelltransformatoren werden mit einer besonderen Schubwicklung nach Ursprungspatent Nr. 1281544 ausgeführt.

Vorteile der RUHSTRAT Schubwicklung:

- noch geringerer Spannungsfall,
- die Wicklungsverluste werden um 50 % reduziert,
- besserer Wirkungsgrad.

In Stelltransformatoren kleinerer Leistungen werden unterschiedliche Feldstärken zum Teil durch das überlagerte Magnetfeld ausgeglichen. Eine Schubwicklung ist deshalb für kleinere Leistungen nicht unbedingt erforderlich.

Die im Katalog angegebenen Nennleistungen und Nennströme gelten für Dauerbetrieb. Der Nennstrom ist über den gesamten Regelbereich abnehmbar. Grenzwerte für Überlastung im Kurzzeitbetrieb (S2) ergeben sich aus Abb. 35.3.

Bei Aufstellungshöhen über 1.000 m NN oder Umgebungstemperaturen von mehr als 35 °C als Stundenmittel (wobei 40 °C als Kurzzeithöchstwert nicht überschritten werden darf) ändert sich die Belastbarkeit entsprechend Abb. 35.4.

**E** By using the compensation winding the different intensities in the electric field are balanced, which results in:

- low voltage drop
- higher operation safety.

The RUHSTRAT variable column transformers are built with a special compensation winding according to patent of origin no.1281544.

The advantages of the RUHSTRAT compensation winding:

- minimum voltage drop,
- the winding losses are reduced by 50%,
- higher efficiency.

Variable transformers with lower power ratings do not require compensation winding, since the different field intensities are partly balanced by the superimposed magnetic field.

The listed rated power and current ratings apply to continuous operation. The rated current is maintained over the full range. For overload limit values during shorttime operation (S2) see fig. 35.3.

For altitudes of installation exceeding 1,000 m (3,280 ft) above MSL or ambient temperatures above 35 °C (95 °F) average value – not to exceed 40 °C (104 °F) as maximum shorttime value – the maximum load changes according to fig. 35.4.

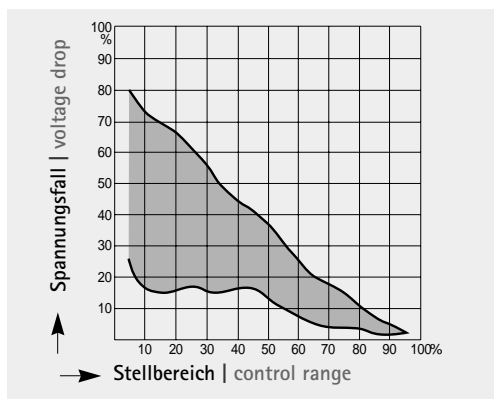


Abb. 35.1  
Spannungsfall  
ohne Schub-  
wicklung

fig. 35.1  
voltage drop  
without  
compensation  
winding

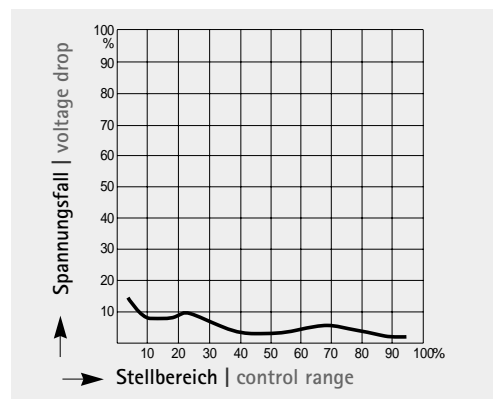


Abb. 35.2  
Spannungsfall  
mit Schub-  
wicklung

fig. 35.2  
voltage drop  
with compen-  
sation winding

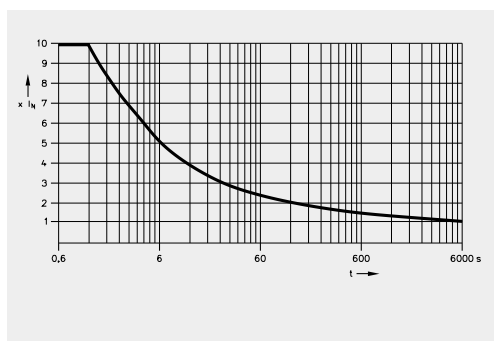


Abb. 35.3  
Grenzwerte für  
Überlastungen  
im Kurzzeitbe-  
trieb

fig. 35.3  
limit values  
for overload  
during short-  
time operation

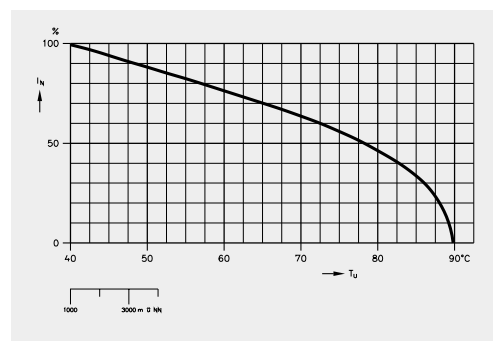


Abb. 35.4  
Reduktions-  
kurve für Um-  
gebungstempe-  
ratur und Auf-  
stellungshöhe

fig. 35.4  
reduction curve  
for ambient  
temperature  
and altitude of  
installation



Ruhstrat GmbH  
Heinestrasse 12  
D-37120 Bovenden-Lenglern  
Tel +49 (0) 55 93 803-0  
Fax +49 (0) 55 93 803-50  
E-Mail: [info@ruhstrat.com](mailto:info@ruhstrat.com)  
Internet: [www.ruhstrat.com](http://www.ruhstrat.com)

Abteilung: Transformatoren  
Tel +49 (0) 55 93 803-32  
Fax +49 (0) 55 93 803-62  
Export-Division:  
phone +49 (0) 55 93 803-17  
fax +49 (0) 55 93 803-80  
E-Mail: [export@ruhstrat.com](mailto:export@ruhstrat.com)