# Inhaltsverzeichnis

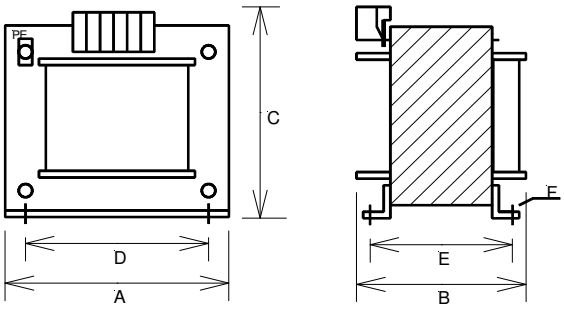
**1. Einphasen- Steuertransformatoren ..... 3**
1.1 Typ ST von 63 - 2500 VA, Netztransformator ..... 3
1.2 Typ STU von 1,6- 6,3 KVA, stehend ..... 4
1.3 Typ STUL von 1,6- 6,3 KVA, liegend ..... 5
1.4 Typ UST von 160- 2500 VA ..... 6
**2. Einphasen- Trenntransformatoren ..... 7**
2.1 Typ TR von 60- 1600 VA ..... 7
2.2 Typ TRU von 2- 16 KVA, stehend ..... 8
2.3 Typ TRUL von 2- 16 KVA, liegend ..... 9
2.4 Typ TL von 22,5- 250 KVA, stehend ..... 10
**3. Einphasen- Sicherheitstransformatoren ..... 11**
3.1 Typ SI von 20- 1400 VA ..... 11
3.2 Typ SIU von 1,5- 10 KVA stehend ..... 12
3.3 Typ SIUL von 1,5- 10 KVA liegend ..... 13
3.4 Typ SIG von 63- 1000 VA im Gehäuse IP 23 ..... 14
3.5 Typ SIW von 63- 1000 VA im Gehäuse IP 54 ..... 15
3.6 Typ SIG von 1,5- 10 KVA im Gehäuse IP 23 ..... 16
3.7 Typ SK von 63- 3000 VA im tragbaren Gehäuse ..... 17
3.8 Typ KT von 100- 3600 VA im tragbaren Gehäuse, vergossen ..... 18
**4. Lüftertransformatoren ..... 19**
4.1 Typ LÜ Stufentransformatoren für Lüfter ..... 19
**5. Dreiphasen- Transformatoren ..... 20**
5.1 Typ DT von 0,16- 20 KVA stehend ..... 20
5.2 Typ DTL von 0,2- 20 KVA liegend ..... 21
5.3 Typ DTG von 0,16- 4 KVA im Gehäuse IP 23 ..... 22
5.4 Typ DTG von 5- 20 KVA im Gehäuse IP 23 ..... 23
5.5 Typ DL von 22- 400 KVA ..... 24
5.6 Typ DLG von 25- 400 KVA im Gehäuse IP 23 ..... 25
**6. Transformatoren für medizinisch genutzte Räume ..... 26**
6.1 Typ MTRU von 2- 10 KVA Einphasen ..... 26
6.2 Typ MTRUG von 2- 10 KVA Einphasen im Gehäuse ..... 27
6.3 Typ MDT von 0,2- 6,3 KVA Dreiphasen ..... 28
6.4 Typ MDTG von 0,2- 4 KVA Dreiphasen im Gehäuse ..... 29
**7. Einphasen- Netzgeräte ..... 30**
7.1 Typ TEGT 24V/ 1,5- 3A, geglättet ..... 30
7.2 Typ GL 24V/ 5- 10A, geglättet ..... 31
7.3 Typ STB 24V/ 1- 5A, stabilisiert ..... 32

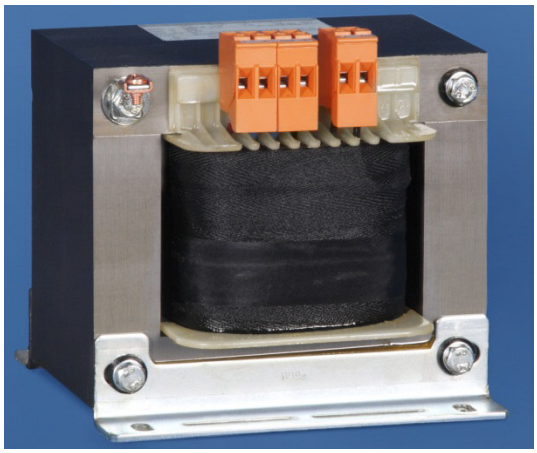
**8. Dreiphasen- Netzgeräte ..... 33**
8.1 Typ DBH 24V/ 10- 40A, geglättet ..... 33
8.2 Typ DBM 24V/ 40- 300A ..... 34
**9. Primärschaltregler COMPETENT ..... 35**
9.1 Allgemeines..... 35
9.2 Einphasen..... 36
9.3 Dreiphasen..... 36
9.4 Technische Daten ..... 37
**10. DC-USV COMPETENT- COSMO ..... 38**
10.1 DC-USV Puffermodul 24 V/ 20 A- 480 W ..... 38
10.2 DC-USV Modul TWIN 24 V/ 10 A- 240 W ..... 39
10.3 DC-USV Modul TWIN 24 V/ 20 A- 480 W ..... 40
10.4 DC-USV Compus C 27 V/ 1,9 A ..... 41
10.5 DC-USV COMPETENT- COSMO 27 V/ 2,2 A ..... 43
10.6 DC-USV COMPUS 2740 27 V/ 35 A ..... 44
**11. Ringstelltransformatoren ..... 46**
11.1 Typ RV Einphasen mit Sparwicklung, teilvergossen ..... 46
11.2 Typ RGE Einphasen mit getrennten Wicklungen ..... 48
11.3 Typ YRV Dreiphasen mit Sparwicklung ..... 49
11.4 Typ YR Dreiphasen mit Sparwicklung ..... 50
**12. Drosseln..... ..... 51**
12.1 Typ KDE Einphasen – Netzkommutierungsdrossel ..... 52
12.2 Typ KDD Dreiphasen– Netzkommutierungsdrossel..... 53
12.3 Typ LD 1 Gleichstromglättungs- Drosseln EI ..... 54
12.4 Typ LD 2 + 4 Gleichstromglättungs- Drosseln UI ..... 55
12.5 Typ FKD Filterkreis- Drosseln ..... 56
**13. Transformatorschaltrelais ..... 57**
13.1 Typ TSRL Trafoschaltrelais ..... 57
13.2 Typ TSRD Trafoschaltrelais ..... 61
13.3 Typ TSRDF Trafoschaltrelais ..... 65
**14. Vormagnetisierungseinheit ..... 69**
**15. Beispiele Sonderanfertigungen ..... 70**
**16. Beispiele Komplettgerätefertigung ..... 72**
**17. Technische Daten ..... 77**
17.1 Technische Erläuterungen ..... 77
17.2 Absicherung von Steuer- und Trenntransformatoren ..... 81
17.3 Schaltgruppen für Dreiphasen-Transformatoren ..... 82
17.4 Umrechnungstabelle für Dreiphasen-Spar-Transformatoren ..... 83
**18. Zertifikat DIN EN ISO 9001:2015 ..... 84**
**19. Allgemeine Vertragsbedingungen ..... 85**
**20. Kontaktdaten .....89**

# 1. Einphasen- Steuertransformatoren

## 1.1 Typ ST von 63 - 2500 VA, Netztransformator

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-2 ,
DIN EN 61558-2-4, DIN EN 61558-2-1



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T50B (T40E).

| Typ | Leis-tung | *Kurzzeit leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | VA | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| ST 006 | 63 | 130 | EI 78 | 0,22 | 1,4 | 78 | 75 | 125 | 56 | 54 | 5,8x11 |
| ST 010 | 100 | 225 | EI 96 | 0,35 | 2,1 | 96 | 90 | 125 | 84 | 70 | 5,8x11 |
| ST 016 | 160 | 530 | EI 105 | 0,47 | 3,1 | 105 | 90 | 125 | 84 | 70 | 5,8x11 |
| ST 020 | 200 | 630 | EI 105 | 0,50 | 4,0 | 105 | 105 | 125 | 84 | 85 | 5,8x11 |
| ST 025 | 250 | 730 | EI 120 | 0,81 | 4,6 | 120 | 100 | 125 | 90 | 82 | 5,8x11 |
| ST 032 | 320 | 1130 | EI 120 | 0,90 | 5,7 | 120 | 109 | 125 | 90 | 89 | 5,8x11 |
| ST 040 | 400 | 1530 | EI 120 | 1,10 | 6,5 | 120 | 122 | 125 | 90 | 101 | 5,8x11 |
| ST 050 | 500 | 2000 | EI 135 | 1,20 | 8,0 | 135 | 130 | 130 | 104 | 106 | 5,8x11 |
| ST 063 | 630 | 2900 | EI 135 | 1,55 | 8,4 | 135 | 130 | 130 | 104 | 106 | 5,8x11 |
| ST 080 | 800 | 3700 | EI 150 | 1,80 | 13,0 | 150 | 146 | 155 | 122 | 126 | 7x13 |
| ST 100 | 1000 | 4000 | EI 150 | 2,40 | 13,5 | 150 | 146 | 155 | 122 | 126 | 7x13 |
| ST 120 | 1200 | 4100 | EI 174 | 3,20 | 14,4 | 174 | 140 | 200 | 135 | 106 | 7x13 |
| ST 160 | 1600 | 4260 | EI 174 | 3,70 | 22,0 | 174 | 175 | 200 | 135 | 136 | 7x13 |
| ST 200 | 2000 | 5700 | EI 192 | 4,90 | 25,0 | 192 | 180 | 200 | 150 | 144 | 10x18 |
| ST 250 | 2500 | 6300 | EI 192 | 5,50 | 26,0 | 192 | 190 | 200 | 150 | 150 | 10x18 |

**sh. technische Erläuterungen 17.1*

**Standardspannungen:**

Primär 230V und/oder 400V +/- 5%
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

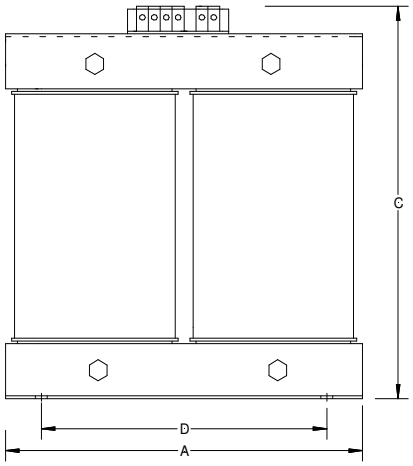
| | |
|---|---|
| Primär | 230V +/- 5% |
| Sekundär | 24V 100 VA |
| Bestell-Nr.: | ST010230024 |

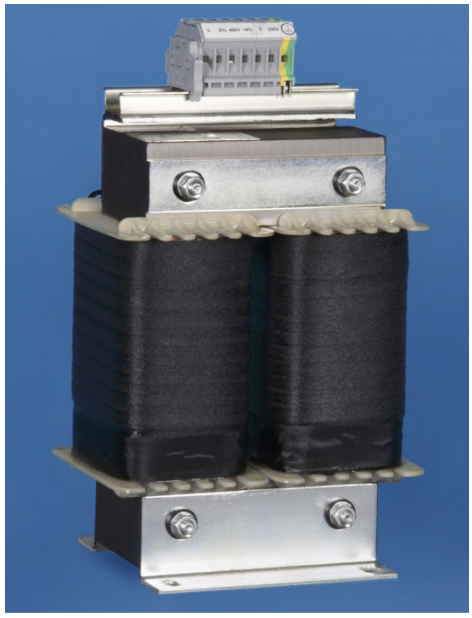
Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

## Einphasen- Steuertransformatoren

### 1.2 Typ STU von 1,6- 6,3 KVA, stehend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-2, DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T50B (T40E).

| Typ | Leistung | *Kurzzeit-leistung | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | VA | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| STU 1.6 | 1.6 | 4350 | 4,50 | 17,0 | 160 | 141 | 208 | 100 | 103 | 7,0 |
| STU 2.0 | 2.0 | 5150 | 4,90 | 21,0 | 176 | 141 | 228 | 112 | 102 | 10,0 |
| STU 2.5 | 2.5 | 9000 | 7,50 | 25,0 | 200 | 135 | 260 | 124 | 107 | 10,0 |
| STU 3.0 | 3.0 | 11100 | 8,80 | 33,0 | 200 | 147 | 260 | 124 | 119 | 10,0 |
| STU 4.0 | 4.0 | 13200 | 11,50 | 27,0 | 226 | 138 | 357 | 136 | 110 | 11,0 |
| STU 5.0 | 5.0 | 14100 | 12,80 | 32,0 | 226 | 172 | 357 | 136 | 144 | 11,0 |
| STU 6.3 | 6.3 | 22000 | 16,50 | 58,0 | 280 | 173 | 360 | 176 | 143 | 12,0 |

**sh. technische Erläuterungen 17.1*

**Standardspannungen:**

Primär 230V und/oder 400V +/- 5%
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

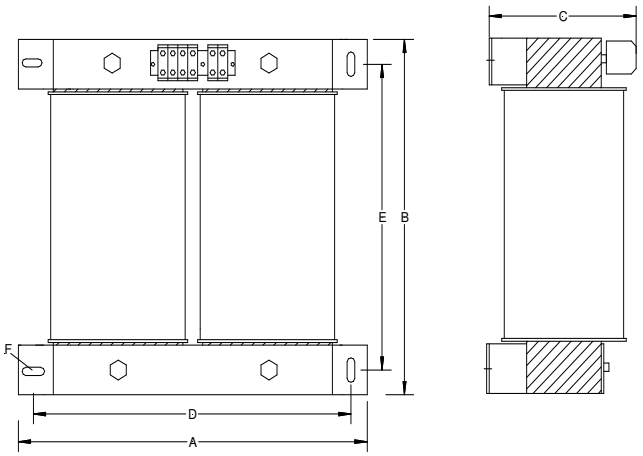
| | |
|---|---|
| Primär | 400V +/- 5% |
| Sekundär | 230V 1,6 KVA |
| Bestell-Nr.: | STU1.6400230 |

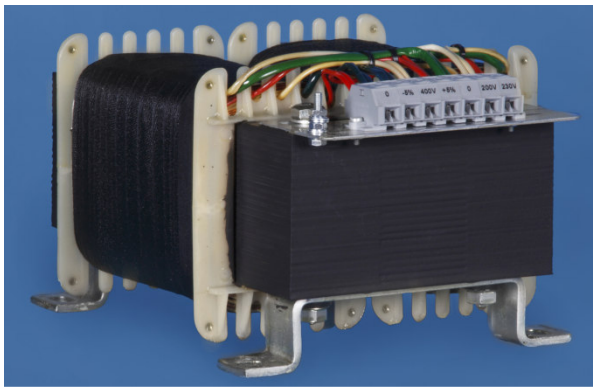
Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

## Einphasen- Steuertransformatoren

### 1.3 Typ STUL von 1,6- 6,3 KVA, liegend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-2 , DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T50B (T40E).

| Typ | Leistung | *Kurzzeit-leistung | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | VA | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| STUL 1.6 | 1.6 | 4350 | 4,50 | 17,0 | 166 | 250 | 165 | 146 | 160 | 7x13 |
| STUL 2.0 | 2.0 | 5150 | 4,90 | 21,0 | 166 | 270 | 165 | 146 | 176 | 7x13 |
| STUL 2.5 | 2.5 | 9000 | 7,50 | 25,0 | 194 | 300 | 160 | 174 | 200 | 7x13 |
| STUL 3.0 | 3.0 | 11100 | 8,80 | 33,0 | 194 | 300 | 172 | 174 | 200 | 7x13 |
| STUL 4.0 | 4.0 | 13200 | 11,50 | 27,0 | 228 | 310 | 148 | 192 | 222 | 7x13 |
| STUL 5.0 | 5.0 | 14100 | 12,80 | 32,0 | 228 | 310 | 182 | 192 | 222 | 7x13 |
| STUL 6.3 | 6.3 | 22000 | 16,50 | 58,0 | 260 | 400 | 180 | 234 | 280 | 9x13 |

**sh. technische Erläuterungen 17.1*

**Standardspannungen:**

Primär 230V und/oder 400V +/- 5%
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

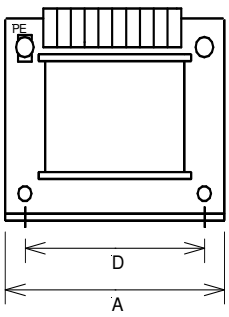
| | |
|---|---|
| Primär | 400V +/- 5% |
| Sekundär | 230V 1,6 KVA |
| Bestell-Nr.: | STUL1.6400230 |

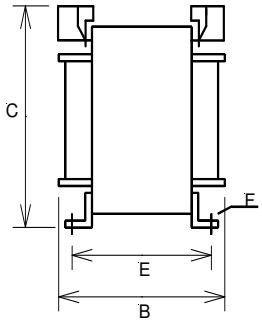
Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

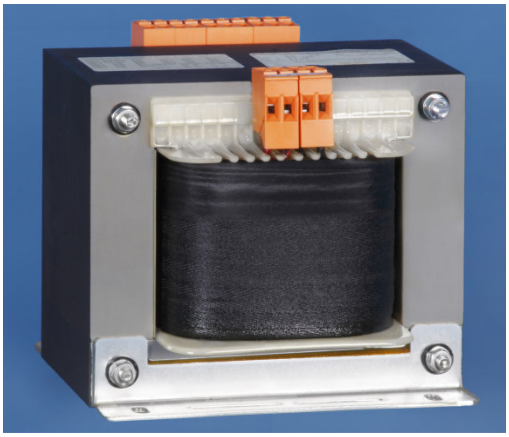
## Einphasen- Universal- Steuertransformatoren

### 1.4 Typ UST von 160- 2500 VA

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-2 , DIN E N 61558-2-4



**Ausführung:**
Universalspannung. Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T50B (T40E).

| Typ | Leistung | *Kurzzeit-leistung | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | VA | VA | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| UST 016 | 160 | 470 | 0,80 | 3,5 | 105 | 90 | 125 | 84 | 70 | 5,8x11 |
| UST 032 | 320 | 925 | 1,10 | 6,6 | 120 | 109 | 125 | 90 | 89 | 5,8x11 |
| UST 040 | 400 | 1250 | 1,20 | 6,7 | 120 | 122 | 125 | 90 | 101 | 5,8x11 |
| UST 050 | 500 | 1540 | 1,80 | 5,5 | 135 | 130 | 130 | 104 | 106 | 5,8x11 |
| UST 063 | 630 | 2370 | 2,10 | 6,6 | 135 | 130 | 130 | 104 | 106 | 5,8x11 |
| UST 080 | 800 | 3400 | 2,60 | 12,7 | 150 | 146 | 155 | 122 | 126 | 7x13 |
| UST 100 | 1000 | 3860 | 3,10 | 15,1 | 150 | 146 | 155 | 122 | 126 | 7x13 |
| UST 160 | 1600 | 4000 | 4,60 | 12,1 | 174 | 175 | 200 | 135 | 136 | 7x13 |
| UST 200 | 2000 | 5180 | 4,90 | 15,4 | 192 | 180 | 200 | 150 | 144 | 10x18 |
| UST 250 | 2500 | 8600 | 7,50 | 17,8 | 192 | 190 | 200 | 150 | 150 | 10x18 |

***sh. technische Erläuterungen 17.1***

**Standardspannungen:**
Primärspannung
200-208-230-240-360-380-400-415-420-
440-460-480-500-530-550 V

**Bestellbeispiel:**

| | |
|---|---|
| Primär | 208V |
| Sekundär | 115V 2000 VA |
| Bestell-Nr.: | UST2.0208115 |

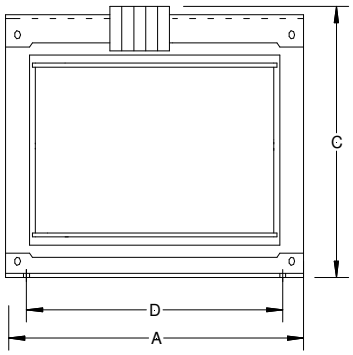
Sekundär:
115/ 230 Volt

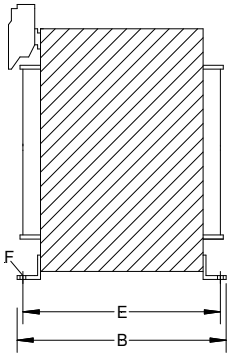
Andere Spannungen auf Anfrage. Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

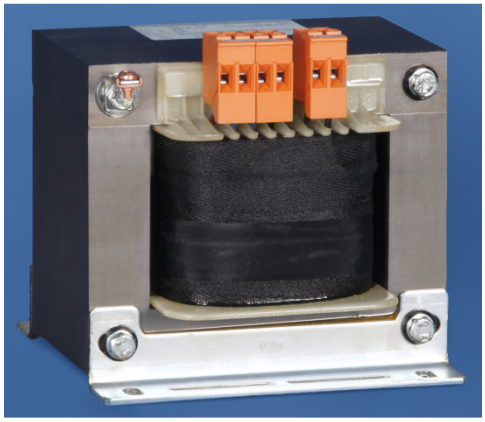
# 2. Einphasen- Trenntransformatoren

## 2.1 Typ TR von 60- 1600 VA

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung, bis160 VA auch aufschnappbar auf TS 35 Tragschienen lieferbar. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TR 006 | 60 | EI 78 | 0,38 | 1,4 | 78 | 73 | 84 | 40 | 60,0 | 4,3 |
| TR 010 | 100 | EI 84 | 0,45 | 1,8 | 84 | 102 | 79 | 64 | 55,0 | 4,8 |
| TR 016 | 160 | EI 105 | 0,80 | 3,5 | 105 | 82 | 115 | 60 | 62,5 | 5,3 |
| TR 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 4,0 | 105 | 100 | 115 | 60 | 80,5 | 5,3 |
| TR 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 5,0 | 120 | 118 | 107 | 90 | 81,0 | 5,8 |
| TR 040 | 400 | EI 120 | 1,10 | 6,6 | 120 | 138 | 107 | 90 | 101,0 | 5,8 |
| TR 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 6,5 | 135 | 122 | 119 | 104 | 91,0 | 5,8 |
| TR 063 | 630 | EI 135 | 1,80 | 8,0 | 135 | 136 | 119 | 104 | 104,0 | 5,8 |
| TR 080 | 800 | EI 150 | 2,30 | 13,9 | 150 | 156 | 132 | 122 | 126,0 | 7,0 |
| TR 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 12,7 | 174 | 128 | 153 | 135 | 102,0 | 9,0 |
| TR 120 | 1200 | EI 174 | 3,10 | 15,1 | 174 | 138 | 153 | 135 | 112,0 | 9,0 |
| TR 140 | 1400 | EI 174 | 3,30 | 18,0 | 174 | 148 | 153 | 135 | 122,0 | 9,0 |
| TR 160 | 1600 | EI 174 | 3,50 | 21,0 | 174 | 168 | 153 | 135 | 142,0 | 9,0 |

**Standardspannungen:**
Primär 230V und/oder 400V
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

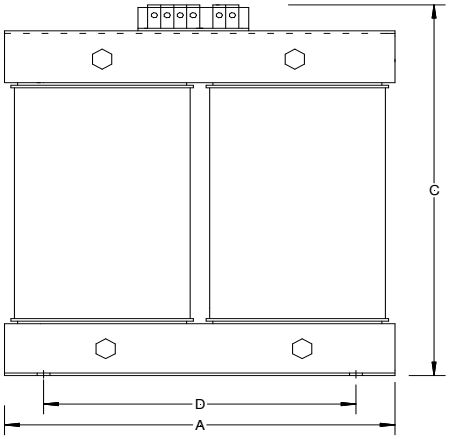
| | |
|---|---|
| Primär | 400V |
| Sekundär | 230V 1,6 KVA |
| Bestell-Nr.: | TR160400230 |

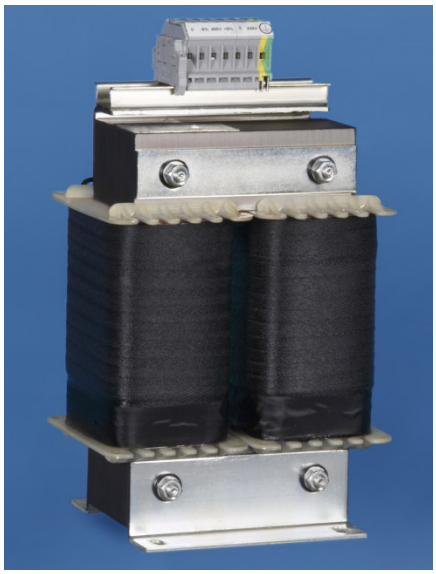
Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

# Einphasen- Trenntransformatoren

## 2.2 Typ TRU von 2- 16 KVA, stehend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung.
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TRU 2.0 | 2.0 | UI 132 | 4,9 | 21,0 | 176 | 141 | 228 | 112 | 102,0 | 10,0 |
| TRU 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 25,0 | 200 | 135 | 260 | 124 | 107,0 | 10,0 |
| TRU 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 33,0 | 200 | 147 | 260 | 124 | 119,0 | 10,0 |
| TRU 4.0 | 4.0 | UI 168a | 11,5 | 27,0 | 226 | 138 | 357 | 136 | 110,0 | 11,0 |
| TRU 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 31,5 | 226 | 172 | 357 | 136 | 144,0 | 11,0 |
| TRU 6.3 | 6.3 | UI 210a | 16,5 | 57,0 | 280 | 173 | 360 | 176 | 143,0 | 12,0 |
| TRU 8.0 | 8.0 | UI 210a | 16,5 | 59,0 | 280 | 173 | 428 | 176 | 143,0 | 12,0 |
| TRU 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 70,0 | 280 | 188 | 428 | 176 | 158,0 | 12,0 |
| TRU 12.5 | 12.5 | UI 210 | 24,0 | 85,0 | 280 | 203 | 428 | 176 | 173,0 | 12,0 |
| TRU 16.0 | 16.0 | UI 210 | 28,0 | 102,0 | 280 | 233 | 428 | 176 | 203,0 | 12,0 |

**Standardspannungen:**
Primär 230V und/oder 400V
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

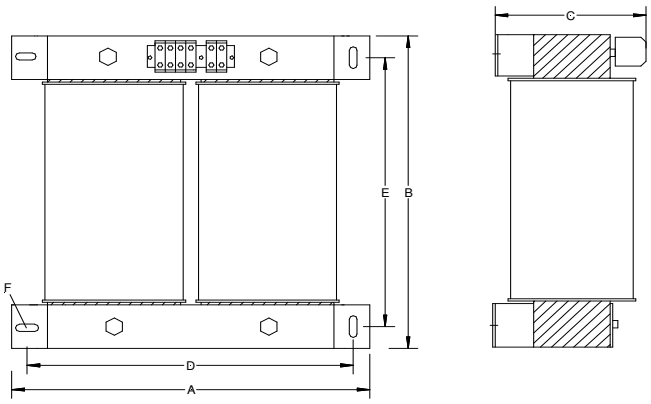
**Bestellbeispiel:**

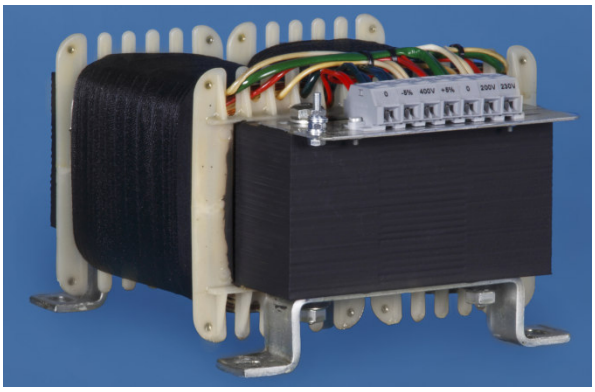
| | |
|---|---|
| Primär | 400V |
| Sekundär | 230V 2,0 KVA |
| Bestell-Nr.: | TRU2.0400230 |

# Einphasen- Trenntransformatoren

## 2.3 Typ TRUL von 2- 16 KVA, liegend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung,
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

Anschlusselemente richten sich nach Stromstärke und sind entweder Klemmen,
Bolzen oder CU-Laschen.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TRUL 2.0 | 2.0 | UI132 | 4,9 | 21,0 | 166 | 270 | 165 | 146 | 176 | 7x13 |
| TRUL 2.5 | 2.5 | UI150 | 7,5 | 25,0 | 194 | 300 | 160 | 174 | 200 | 7x13 |
| TRUL 3.0 | 3.0 | UI150 | 8,8 | 33,0 | 194 | 300 | 172 | 174 | 200 | 7x13 |
| TRUL 4.0 | 4.0 | UI168a | 11,5 | 27,0 | 228 | 310 | 148 | 192 | 222 | 7x13 |
| TRUL 5.0 | 5.0 | UI168 | 12,8 | 31,5 | 228 | 310 | 182 | 192 | 222 | 7x13 |
| TRUL 6.3 | 6.3 | UI210a | 16,5 | 57,0 | 260 | 400 | 180 | 234 | 280 | 9x13 |
| TRUL 8.0 | 8.0 | UI210a | 16,5 | 59,0 | 260 | 400 | 180 | 234 | 280 | 9x13 |
| TRUL 10.0 | 10.0 | UI210 | 20,0 | 70,0 | 260 | 400 | 210 | 234 | 280 | 9x13 |
| TRUL 12.5 | 12.5 | UI210 | 24,0 | 85,0 | 260 | 400 | 225 | 234 | 280 | 9x13 |
| TRUL 16.0 | 16.0 | UI210 | 28,0 | 102,0 | 260 | 400 | 255 | 234 | 280 | 9x13 |

**Standardspannungen:**

Primär 230V und/oder 400V
Sekundär 24V oder 230V
Andere Spannungen auf Anfrage

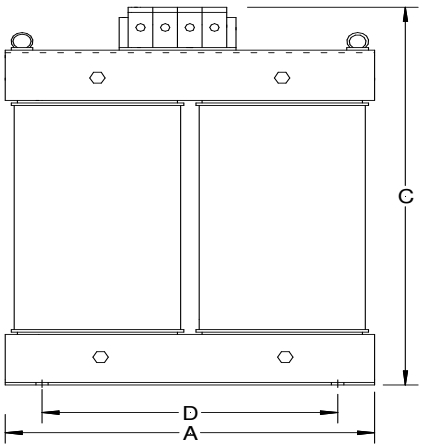
**Bestellbeispiel:**

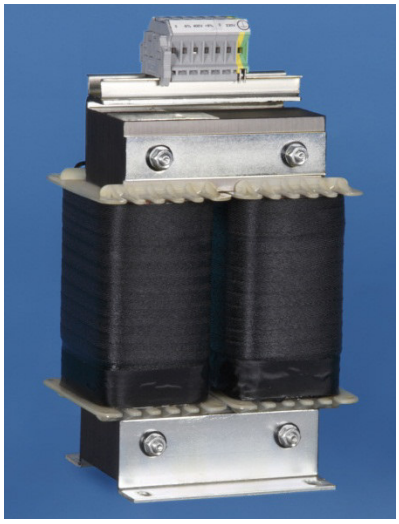
| | |
|---|---|
| Primär | 400V |
| Sekundär | 230V 2,0 KVA |
| Bestell-Nr.: | TRUL2.0400230 |

# Einphasen- Trenntransformatoren

## 2.4 Typ TL von 22,5- 250 KVA, stehend

nach VDE 0570 DIN EN 61558-2-4
VDE 0532 DIN EN 60076



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung,
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.
Anschlusselemente richten sich nach Stromstärke und sind entweder Klemmen, Bolzen oder CU-Laschen.
Zur Erzielung eines optimalen Wirkungsgrades kommt verlustarmes Blech zum Einsatz. Die Wicklungen bestehen aus hochwertigem Kupfer- Lackdraht der Isolierstoff-Klasse F oder H. Umgebungstemperatur: 40°C. Montage auf horizontalen Flächen, vorbereitet für Schutzklasse 1.

Größere Leistungen, Ausführungen im Gehäuse, andere Frequenzen und veränderte Umgebungstemperaturen auf Anfrage.

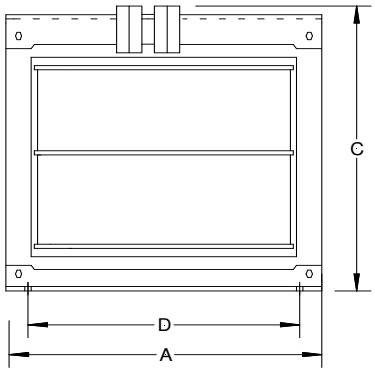
| Typ | Leistung | *Uk | *$P_{Fe}$ | *$P_{CU}$ | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | % | W | W | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TL 22.5 | 22.5 | 4,3 | 123 | 923 | 18,5 | 100,0 | 320 | 280 | 475 | 196 | 214 | 13 |
| TL 25.5 | 25.5 | 4,0 | 123 | 902 | 24,6 | 106,0 | 320 | 280 | 475 | 196 | 214 | 13 |
| TL 28.0 | 28.0 | 4,4 | 134 | 1144 | 27,1 | 124,0 | 360 | 260 | 580 | 270 | 180 | 14 |
| TL 31.5 | 31.5 | 5,1 | 146 | 1474 | 23,4 | 128,0 | 360 | 270 | 580 | 270 | 190 | 14 |
| TL 35.5 | 35.5 | 4,8 | 163 | 1588 | 23,4 | 141,0 | 360 | 285 | 580 | 270 | 205 | 14 |
| TL 40.0 | 40.0 | 4,7 | 188 | 1791 | 26,4 | 167,0 | 400 | 285 | 660 | 300 | 215 | 18 |
| TL 45.0 | 45.0 | 4,5 | 195 | 1877 | 30,0 | 171,0 | 400 | 285 | 660 | 300 | 215 | 18 |
| TL 50.0 | 50.0 | 4,2 | 218 | 1926 | 31,7 | 188,0 | 400 | 300 | 660 | 300 | 230 | 18 |
| TL 63.0 | 63.0 | 3,9 | 244 | 2173 | 39,5 | 216,0 | 400 | 340 | 660 | 300 | 250 | 18 |
| TL 80.0 | 80.0 | 3,4 | 317 | 2426 | 48,3 | 284,0 | 480 | 370 | 750 | 360 | 250 | 18 |
| TL 100.0 | 100.0 | 3,1 | 359 | 2582 | 60,6 | 324,0 | 480 | 390 | 750 | 360 | 270 | 18 |
| TL 125.0 | 125.0 | 2,9 | 416 | 2833 | 74,0 | 373,0 | 480 | 420 | 750 | 360 | 295 | 18 |
| TL 160.0 | 160.0 | 3,2 | 541 | 3450 | 95,5 | 484,0 | 600 | 440 | 810 | 450 | 275 | 18 |
| TL 200.0 | 200.0 | 4,4 | 526 | 4836 | 124,4 | 562,0 | 600 | 470 | 810 | 450 | 300 | 18 |
| TL 250.0 | 250.0 | 3,8 | 611 | 5070 | 137,3 | 693,0 | 600 | 540 | 810 | 450 | 360 | 18 |

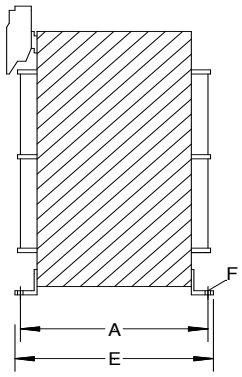
**sh. technische Erläuterungen 17.1*

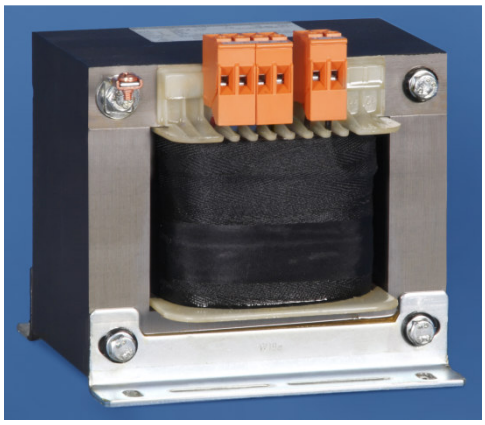
# 3. Einphasen- Sicherheitstransformatoren

## 3.1 Typ SI von 20- 1400 VA

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung,
Bis 160 VA auch aufschnappbar für 35 Tragschienen lieferbar
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

| Typ | Leistung | Bau- größe | Kupfer- gewicht | Gesamt- gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| SI 002 | 20 | EI 66 | 0,25 | 0,95 | 66 | 60 | 80 | 50 | 62,5 | 4,3 |
| SI 004 | 40 | EI 66 | 0,35 | 1,20 | 66 | 72 | 80 | 50 | 53,0 | 4,3 |
| SI 006 | 60 | EI 78 | 0,45 | 1,40 | 78 | 73 | 84 | 40 | 60,0 | 4,3 |
| SI 008 | 80 | EI 84 | 0,55 | 2,00 | 84 | 72 | 96 | 50 | 72,5 | 4,3 |
| SI 010 | 100 | EI 84 | 0,38 | 1,80 | 84 | 102 | 79 | 64 | 55,0 | 4,8 |
| SI 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 4,00 | 105 | 100 | 115 | 60 | 80,5 | 5,3 |
| SI 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 5,00 | 120 | 118 | 107 | 90 | 81,0 | 5,8 |
| SI 040 | 400 | EI 120 | 1,10 | 6,60 | 120 | 138 | 107 | 90 | 101,0 | 5,8 |
| SI 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 6,50 | 135 | 122 | 119 | 104 | 91,0 | 5,8 |
| SI 063 | 630 | EI 135 | 1,80 | 8,00 | 135 | 136 | 119 | 104 | 104,0 | 5,8 |
| SI 080 | 800 | EI 150N | 2,30 | 13,90 | 150 | 156 | 132 | 122 | 126,0 | 7,0 |
| SI 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 12,70 | 174 | 128 | 153 | 135 | 102,0 | 9,0 |
| SI 120 | 1200 | EI 174 | 3,10 | 15,10 | 174 | 138 | 153 | 135 | 112,0 | 9,0 |
| SI 140 | 1400 | EI 174 | 3,30 | 18,00 | 174 | 148 | 153 | 135 | 122,0 | 9,0 |

**Bestellbeispiel**

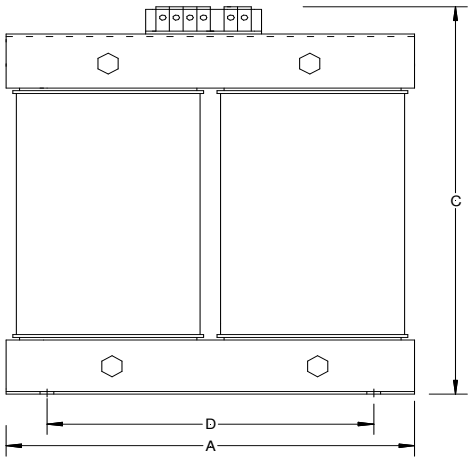
Primär 230V
Sekundär 42V 500 VA
Bestell-Nr.: SI050230042

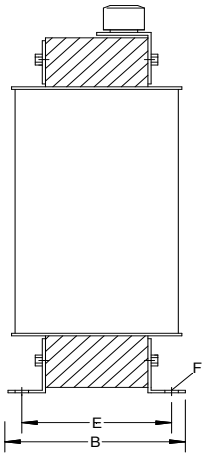
Zur Absicherung sh. technische Daten 17.2.

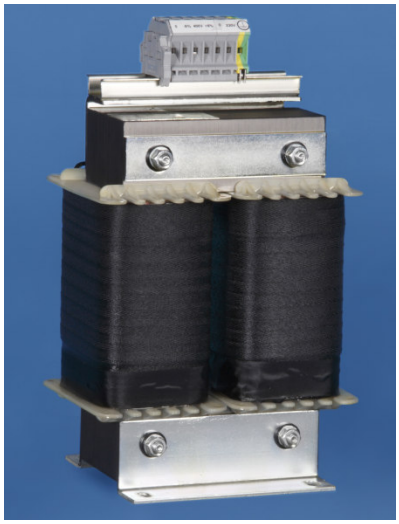
# Einphasen- Sicherheitstransformatoren

## 3.2 Typ SIU von 1,5- 10 KVA stehend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung, Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| SIU 1.5 | 1.5 | UI 120 | 4,5 | 17,0 | 160 | 141 | 208 | 100 | 103 | 7 |
| SIU 2.0 | 2.0 | UI 132 | 4,9 | 21,0 | 176 | 141 | 228 | 12 | 102 | 10 |
| SIU 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 25,0 | 200 | 135 | 260 | 124 | 107 | 10 |
| SIU 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 33,0 | 200 | 147 | 260 | 124 | 119 | 10 |
| SIU 4.0 | 4.0 | UI 168a | 11,5 | 27,0 | 226 | 138 | 357 | 136 | 110 | 11 |
| SIU 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 31,5 | 226 | 172 | 357 | 136 | 14 | 11 |
| SIU 6.3 | 6.3 | UI 210a | 16,5 | 57,0 | 280 | 173 | 360 | 176 | 143 | 12 |
| SIU 8.0 | 8.0 | UI 210a | 18,5 | 59,0 | 280 | 173 | 428 | 176 | 143 | 12 |
| SIU 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 70,0 | 280 | 188 | 428 | 176 | 158 | 12 |

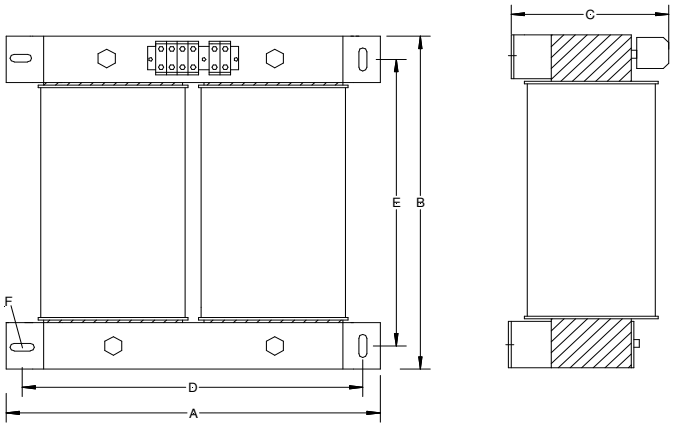
**Bestellbeispiel**

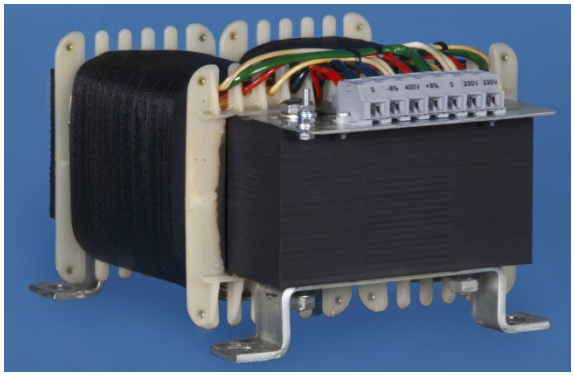
Primär 230V
Sekundär 24V 1,5 KVA
Bestell-Nr.: SIU1.5230024

## Einphasen- Sicherheitstransformatoren

### 3.3 Typ SIUL von 1,5- 10 KVA liegend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Fußwinkelbefestigung, Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

| Typ | Leistung | Bau- | Kupfer- | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | größe | gewicht | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| SIUL 1.5 | 1.5 | UI 120 | 4,5 | 17,0 | 166 | 250 | 165 | 146 | 160 | 7x13 |
| SIUL 2.0 | 2.0 | UI 132 | 4,9 | 21,0 | 166 | 270 | 165 | 146 | 176 | 7x13 |
| SIUL 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 25,0 | 194 | 300 | 160 | 174 | 200 | 7x13 |
| SIUL 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 33,0 | 194 | 300 | 172 | 174 | 200 | 7x13 |
| SIUL 4.0 | 4.0 | UI 168a | 11,5 | 27,0 | 286 | 310 | 148 | 192 | 222 | 7x13 |
| SIUL 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 31,5 | 228 | 310 | 182 | 192 | 222 | 7x13 |
| SIUL 6.3 | 6.3 | UI 210a | 16,5 | 57,0 | 260 | 400 | 180 | 234 | 280 | 9x13 |
| SIUL 8.0 | 8.0 | UI 210a | 18,5 | 59,0 | 260 | 400 | 180 | 234 | 280 | 9x13 |
| SIUL 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 70,0 | 260 | 400 | 210 | 234 | 280 | 9x13 |

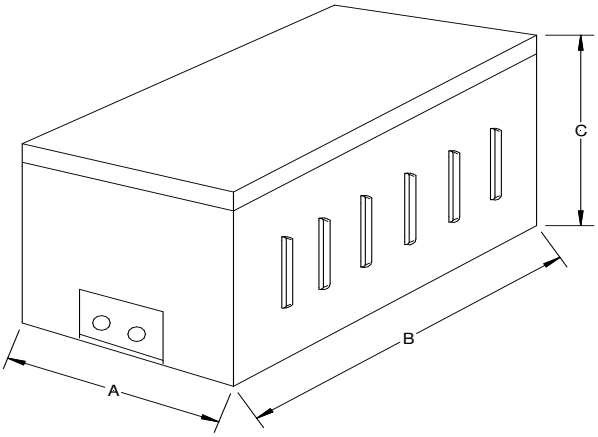
**Bestellbeispiel**

Primär 230V
Sekundär 42V 1,5 KVA
Bestell-Nr.: SIUL1.5230042

## Einphasen- Sicherheitstransformatoren

### 3.4 Typ SIG von 63- 1000 VA im Gehäuse IP 23

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

Tiefgezogenes Stahlblechgehäuse für Wandmontage. Bedingt Kurzschluss fest durch auswechselbare Sicherung. Metrische- Kabelverschraubungen.
Schutzart: Abgedeckter Transformator IP 23.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Gehäuse | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C |
| | VA | Kern | kg | kg | Größe | mm | mm | mm |
| SIG 006 | 63 | EI 78 | 0,38 | 2,10 | 5c | 124 | 127 | 106,5 |
| SIG 010 | 100 | EI 84 | 0,45 | 2,50 | 5c | 124 | 127 | 106,5 |
| SIG 016 | 160 | EI 105 | 0,80 | 4,95 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 5,45 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 6,45 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 040 | 400 | EI 120 | 1,10 | 8,05 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 7,95 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 063 | 630 | EI 135 | 1,80 | 9,45 | 12 | 152 | 202 | 155,5 |
| SIG 080 | 800 | EI 150 N | 2,30 | 17,07 | 13 | 222 | 303 | 190,0 |
| SIG 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 15,87 | 13 | 222 | 303 | 190,0 |

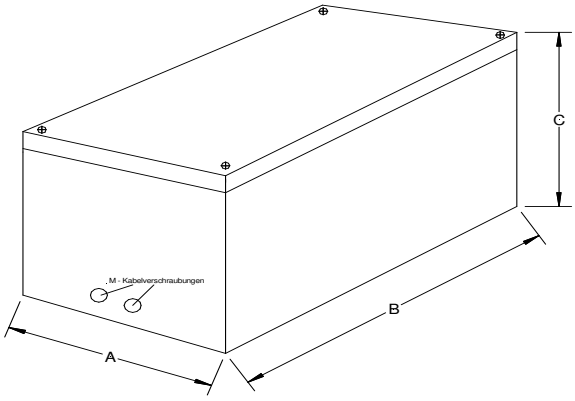
**Bestellbeispiel**

Primär 230V
Sekundär 24V 100 VA
Bestell-Nr.: SIG010230024

## Einphasen- Sicherheitstransformatoren

### 3.5 Typ SIW von 63- 1000 VA im Gehäuse IP 54

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

Tiefgezogenes Stahlblechgehäuse für Wandmontage. Bedingt Kurzschluss fest durch auswechselbare Sicherung. Metrische- Kabelverschraubungen.
Schutzart: Abgedeckter Transformator IP 54.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Gehäuse | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C |
| | VA | Kern | kg | kg | Größe | mm | mm | mm |
| SIW 006 | 63 | EI 78 | 0,38 | 2,25 | SH 189.144.32/83 | 136 | 240 | 80 |
| SIW 010 | 100 | EI 84 | 0,45 | 2,65 | SH 189.144.32/83 | 136 | 240 | 80 |
| SIW 016 | 160 | EI 105 | 0,80 | 4,35 | SH 189.144.32/83 | 136 | 240 | 80 |
| SIW 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 4,85 | SH 189.144.32/83 | 136 | 240 | 80 |
| SIW 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 8,70 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |
| SIW 040 | 400 | EI 120 | 1,10 | 8,45 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |
| SIW 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 8,35 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |
| SIW 063 | 630 | EI 135 | 1,80 | 9,85 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |
| SIW 080 | 800 | EI 150 N | 2,30 | 15,75 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |
| SIW 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 14,55 | SH 265.194.64/89 | 198 | 320 | 139 |

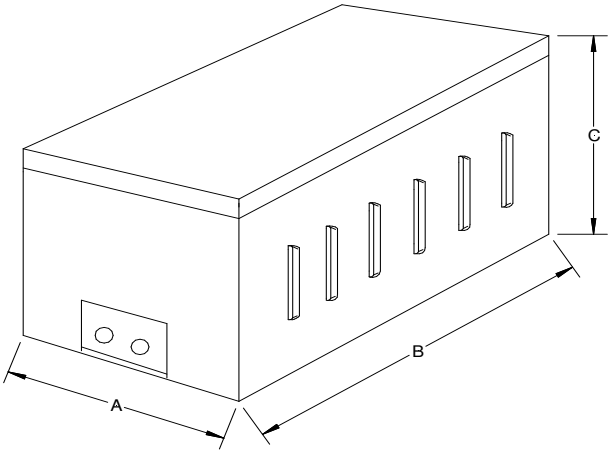
**Bestellbeispiel**

Primär 230V
Sekundär 24V 100 VA
Bestell-Nr.: SIW010230024

## Einphasen- Sicherheitstransformatoren

### 3.6 Typ SIG von 1,5- 10 KVA im Gehäuse IP 23

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär bis 50 Volt. Getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

Tiefgezogenes Stahlblechgehäuse für Wandmontage. Bedingt Kurzschluss fest durch auswechselbare Sicherung. Metrische- Kabelverschraubungen.
Schutzart: Abgedeckter Transformator IP 23.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Gehäuse | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C |
| | KVA | Kern | kg | kg | Größe | mm | mm | mm |
| SIG 1.5 | 1.5 | UI 120 | 4,5 | 22,1 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| SIG 2.0 | 2.0 | UI 132 | 4,9 | 26,1 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| SIG 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 30,1 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| SIG 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 38,1 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| SIG 4.0 | 4.0 | UI 168 | 11,5 | 34,8 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| SIG 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 39,3 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| SIG 6.3 | 6.3 | UI 210 | 16,5 | 64,8 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| SIG 8.0 | 8.0 | UI 210 | 18,5 | 66,8 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| SIG 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 77,8 | 15 | 350 | 500 | 272 |

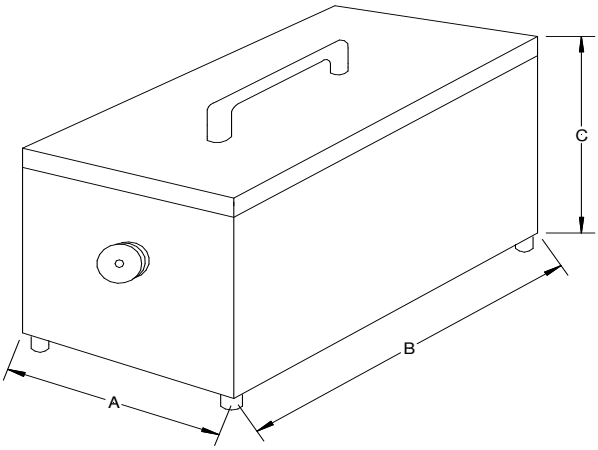
**Bestellbeispiel**

Primär 230V
Sekundär 24V 1,5 KVA
Bestell-Nr.: SIG1.5230024

# Einphasen- Sicherheitstransformatoren

## 3.7 Typ SK von 63- 3000 VA im tragbaren Gehäuse

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Sekundär 24 Volt oder 42 Volt. Getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E.

Schutzklasse III. Tragbares Gehäuse mit Anschlusskabel und Netzstecker mit Sicherung. Sekundär 1x CEE Steckdose.

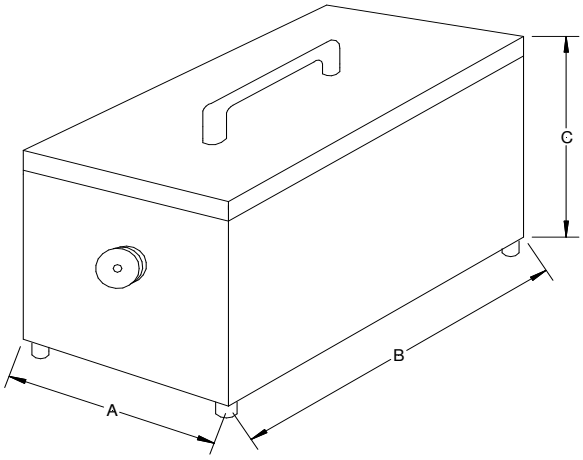
Als Handlampentrafo bis 630 VA lieferbar.

| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm |
| SK 006 | 63 | EI 78 | 0,38 | 2,1 | 165 | 295 | 160 |
| SK 010 | 100 | EI 84a | 0,45 | 2,5 | 165 | 295 | 160 |
| SK 016 | 160 | EI 105 | 0,80 | 4,2 | 165 | 295 | 160 |
| SK 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 4,7 | 165 | 295 | 160 |
| SK 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 6,7 | 200 | 280 | 200 |
| SK 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 8,2 | 200 | 280 | 200 |
| SK 080 | 800 | EI 150N | 2,30 | 16,1 | 200 | 280 | 200 |
| SK 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 14,9 | 200 | 280 | 200 |
| SK 160 | 1600 | EI 174 | 3,50 | 23,7 | 200 | 280 | 200 |
| SK 200 | 2000 | EI 132 | 4,90 | 28,1 | 220 | 360 | 530 |
| SK 250 | 2500 | EI 150 | 7,50 | 32,1 | 220 | 360 | 530 |
| SK 300 | 3000 | EI 150 | 8,80 | 40,1 | 220 | 360 | 530 |

## Einphasen- Sicherheitstransformatoren

### 3.8 Typ KT von 100- 3600 VA im tragbaren Gehäuse, vergossen

nach VDE 0100 und VDE 0570/ DIN EN 61558-2-4



**Ausführung:**
Sekundär 230 Volt. Getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Isolationsklasse T40E. Gießharzteilverguss.

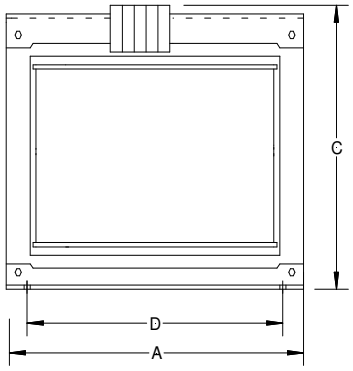
Schutzklasse II. Tragbares Gehäuse mit Anschlusskabel und Netzstecker mit Sicherung. Sekundär 1x Steckdose.

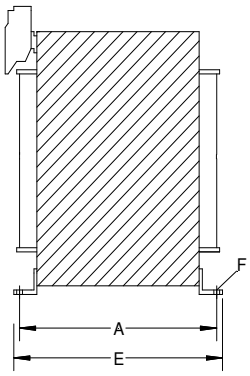
| Typ | Leistung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm |
| KT 010 | 100 | EI 84a | 0,38 | 2,5 | 165 | 295 | 160 |
| KT 020 | 200 | EI 105 | 0,90 | 4,7 | 165 | 295 | 160 |
| KT 032 | 320 | EI 120 | 0,90 | 6,7 | 200 | 280 | 200 |
| KT 050 | 500 | EI 135 | 1,60 | 8,2 | 200 | 280 | 200 |
| KT 063 | 630 | EI 135 | 1,80 | 9,7 | 200 | 280 | 200 |
| KT 080 | 800 | EI 150N | 2,30 | 16,1 | 200 | 380 | 200 |
| KT 100 | 1000 | EI 174 | 2,60 | 14,9 | 200 | 380 | 200 |
| KT 160 | 1600 | EI 174 | 3,50 | 23,7 | 200 | 380 | 200 |
| KT 200 | 2000 | UI 132 | 4,90 | 28,1 | 220 | 360 | 530 |
| KT 250 | 2500 | UI 150 | 7,50 | 32,1 | 220 | 360 | 530 |
| KT 300 | 3000 | UI 150 | 8,80 | 40,1 | 220 | 360 | 530 |
| KT 400 | 4000 | UI 168a | 11,50 | 34,1 | 220 | 360 | 530 |
| KT 500 | 5000 | UI 168a | 12,80 | 38,6 | 220 | 360 | 530 |
| KT 630 | 6300 | UI 210a | 16,50 | 66,0 | 250 | 380 | 560 |

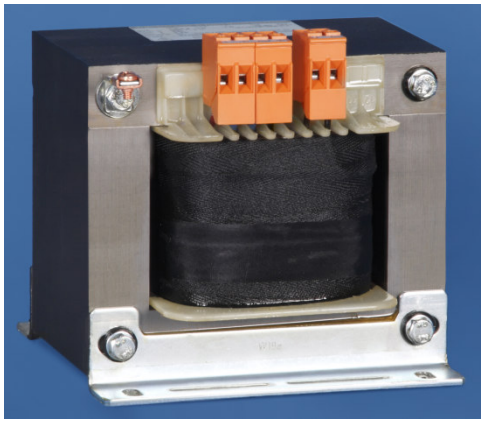
# 4. Lüftertransformatoren

## 4.1 Typ LÜ Stufentransformatoren für Lüfter

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-13



**Ausführung:**
Stufentransformator mit 7 Stufen. Sparwicklung, auf Fußwinkel stehend.
Schraubklemmen VGB 4. Tauchimprägniert. Isolationsklasse T40E.
Schutzart IP 00, Schutzklasse II.

**Eingangsspannung: 230 V, 50/60 Hz**
**Ausgangsspannung: 80/100/120/140/160/180/230 V**

| Typ | Last-Strom | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H |
| | A | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| LÜ 1,8 | 1,8 | 0,35 | 1,4 | 78 | 57 | 92 | 68 | 56 | 4,8 | 9 | 44 |
| LÜ 4,0 | 4,0 | 0,90 | 2,6 | 96 | 76 | 107 | 82 | 84 | 5,8 | 11 | 60 |
| LÜ 7,0 | 7,0 | 1,60 | 5,3 | 120 | 85 | 126 | 89 | 90 | 5,8 | 11 | 69 |
| LÜ 13,0 | 13,0 | 0,30 | 7,2 | 135 | 102 | 135 | 103 | 104 | 5,8 | 11 | 86 |
| LÜ 22,0 | 22,0 | 2,80 | 13,5 | 135 | 150 | 135 | 151 | 104 | 5,8 | 11 | 134 |

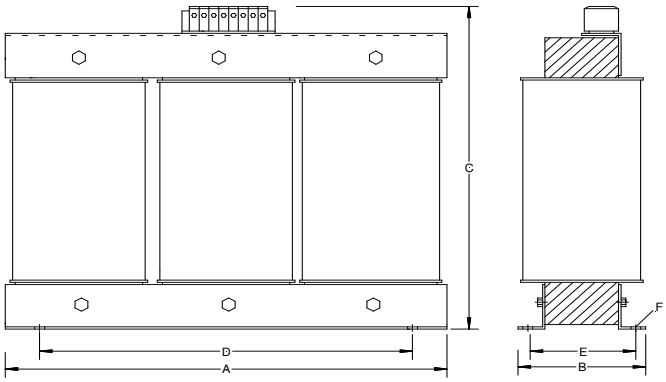
**Eingangsspannung: 400 V, 50/60 Hz**
**Ausgangsspannung: 140/170/200/235/270/310/400 V**

| Typ | Last-Strom | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | H |
| | A | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| LÜ 1,0 | 1,0 | 0,35 | 1,4 | 78 | 57 | 92 | 68 | 56 | 4,8 | 9 | 44 |
| LÜ 2,0 | 2,0 | 0,80 | 2,5 | 96 | 76 | 107 | 82 | 84 | 5,8 | 11 | 60 |
| LÜ 4,0 | 4,0 | 1,50 | 5,2 | 120 | 85 | 126 | 89 | 90 | 5,8 | 11 | 69 |
| LÜ 6,5 | 6,5 | 2,10 | 7,1 | 135 | 102 | 135 | 103 | 104 | 5,8 | 11 | 86 |
| LÜ 15,0 | 15,0 | 2,90 | 13,8 | 135 | 150 | 135 | 151 | 104 | 5,8 | 11 | 134 |

# 5. Dreiphasen- Transformatoren

## 5.1 Typ DT von 0,16- 20 KVA stehend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-1, DIN EN 61558-2-4, DIN EN 61558-2-6



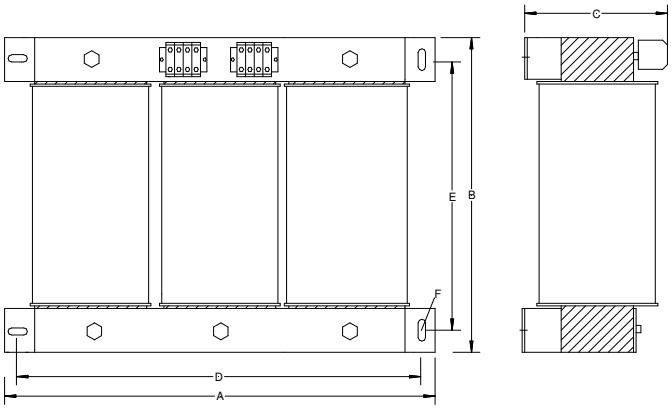
**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C, Isolationsklasse „E“

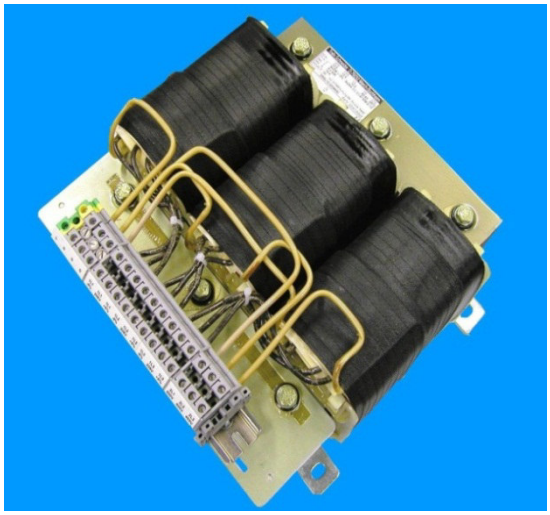
| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DT 0.16 | 0.16 | UI 60 | 0,7 | 2,5 | 120 | 79 | 112 | 90 | 49 | 4,8 |
| DT 0.20 | 0.20 | UI 75 | 1,4 | 4,2 | 150 | 85 | 136 | 113 | 50 | 5,8 |
| DT 0.32 | 0.32 | UI 75 | 1,6 | 5,8 | 150 | 100 | 136 | 113 | 65 | 5,8 |
| DT 0.40 | 0.40 | UI 75 | 1,6 | 5,8 | 150 | 100 | 136 | 113 | 65 | 5,8 |
| DT 0.50 | 0.50 | UI 90 | 1,8 | 6,5 | 180 | 92 | 157 | 136 | 57 | 8,0 |
| DT 0.63 | 0.63 | UI 90 | 2,2 | 8,5 | 180 | 102 | 157 | 136 | 67 | 8,0 |
| DT 0.80 | 0.80 | UI 90 | 2,9 | 10,4 | 180 | 112 | 157 | 136 | 77 | 8,0 |
| DT 1.00 | 1.00 | UI 114 | 3,4 | 14,0 | 228 | 104 | 198 | 176 | 71 | 7,0 |
| DT 1.25 | 1.25 | UI 114 | 4,9 | 15,5 | 228 | 104 | 198 | 176 | 71 | 7,0 |
| DT 1.60 | 1.60 | UI 120 | 5,8 | 19,0 | 240 | 117 | 208 | 185 | 81 | 10,0 |
| DT 2.00 | 2.00 | UI 120 | 6,9 | 23,0 | 240 | 132 | 208 | 185 | 96 | 10,0 |
| DT 2.50 | 2.50 | UI 132 | 8,5 | 30,0 | 264 | 141 | 228 | 200 | 102 | 10,0 |
| DT 3.15 | 3.15 | UI 150 | 12,0 | 42,0 | 300 | 147 | 260 | 224 | 119 | 10,0 |
| DT 4.00 | 4.00 | UI 150 | 13,0 | 46,0 | 300 | 160 | 260 | 224 | 132 | 10,0 |
| DT 5.00 | 5.00 | UI 180 | 15,0 | 51,0 | 360 | 153 | 305 | 264 | 125 | 10,0 |
| DT 6.30 | 6.30 | UI 180 | 18,0 | 60,0 | 360 | 168 | 305 | 264 | 140 | 10,0 |
| DT 8.00 | 8.00 | UI 210 | 25,0 | 73,0 | 420 | 163 | 360 | 316 | 133 | 12,0 |
| DT 10.00 | 10.00 | UI 210 | 26,0 | 74,0 | 420 | 163 | 428 | 316 | 133 | 12,0 |
| DT 12.50 | 12.50 | UI 210 | 33,0 | 91,0 | 420 | 173 | 428 | 316 | 143 | 12,0 |
| DT 16.00 | 16.00 | UI 210 | 38,0 | 115,0 | 420 | 203 | 428 | 316 | 173 | 12,0 |
| DT 20.00 | 20.00 | UI 210 | 42,0 | 141,0 | 420 | 233 | 428 | 316 | 203 | 12,0 |

# Dreiphasen- Transformatoren

## 5.2 Typ DTL von 0,2- 20 KVA liegend

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-1,
DIN EN 61558-2-4, DIN EN 61558-2-6



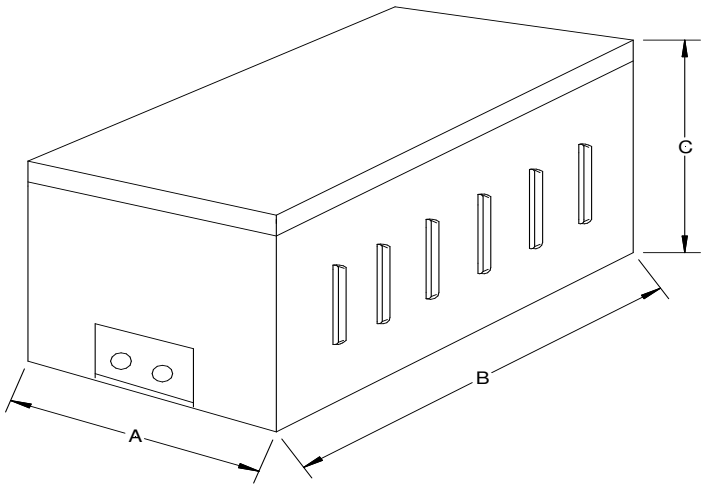
**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C, Isolationsklasse „E“.

| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer- | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | gewicht | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DTL 0.20 | 0.20 | UI 75 | 1,4 | 4,2 | 156 | 150 | 85 | 140 | 100 | 5,8 |
| DTL 0.32 | 0.32 | UI 75 | 1,6 | 5,8 | 156 | 150 | 100 | 140 | 100 | 5,8 |
| DTL 0.40 | 0.40 | UI 75 | 1,6 | 5,8 | 156 | 150 | 100 | 140 | 100 | 5,8 |
| DTL 0.50 | 0.50 | UI 90 | 1,8 | 6,5 | 206 | 180 | 92 | 184 | 120 | 8,0 |
| DTL 0.63 | 0.63 | UI 90 | 2,2 | 8,5 | 206 | 180 | 102 | 184 | 120 | 8,0 |
| DTL 0.80 | 0.80 | UI 90 | 2,9 | 10,4 | 206 | 180 | 112 | 184 | 120 | 8,0 |
| DTL 1.00 | 1.00 | UI 114 | 3,4 | 14,0 | 254 | 228 | 104 | 228 | 152 | 7,0 |
| DTL 1.25 | 1.25 | UI 114 | 4,9 | 15,5 | 254 | 228 | 104 | 228 | 152 | 7,0 |
| DTL 1.60 | 1.60 | UI 120 | 5,8 | 19,0 | 290 | 240 | 117 | 258 | 160 | 10,0 |
| DTL 2.00 | 2.00 | UI 120 | 6,9 | 23,0 | 290 | 240 | 132 | 258 | 160 | 10,0 |
| DTL 2.50 | 2.50 | UI 132 | 8,5 | 30,0 | 290 | 264 | 141 | 258 | 176 | 10,0 |
| DTL 3.15 | 3.15 | UI 150 | 12,0 | 42,0 | 330 | 300 | 147 | 298 | 200 | 10,0 |
| DTL 4.00 | 4.00 | UI 150 | 13,0 | 46,0 | 330 | 300 | 160 | 298 | 200 | 10,0 |
| DTL 5.00 | 5.00 | UI 180 | 15,0 | 51,0 | 394 | 360 | 153 | 358 | 240 | 10,0 |
| DTL 6.30 | 6.30 | UI 180 | 18,0 | 60,0 | 394 | 360 | 168 | 358 | 240 | 10,0 |
| DTL 8.00 | 8.00 | UI 210 | 25,0 | 73,0 | 452 | 420 | 163 | 408 | 280 | 12,0 |
| DTL 10.00 | 10.00 | UI 210 | 26,0 | 74,0 | 452 | 420 | 163 | 408 | 280 | 12,0 |
| DTL 12.50 | 12.50 | UI 210 | 33,0 | 91,0 | 452 | 420 | 173 | 408 | 280 | 12,0 |
| DTL 16.00 | 16.00 | UI 210 | 38,0 | 115,0 | 452 | 420 | 203 | 408 | 280 | 12,0 |
| DTL 20.00 | 20.00 | UI 210 | 42,0 | 141,0 | 452 | 420 | 233 | 408 | 280 | 12,0 |

# Dreiphasen- Transformatoren

## 5.3 Typ DTG von 0,16- 4 KVA im Gehäuse IP 23

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-1, DIN EN 61558-2-4, DIN EN 61558-2-6



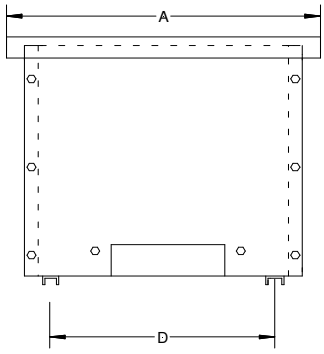
**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C, Isolationsklasse „E“.

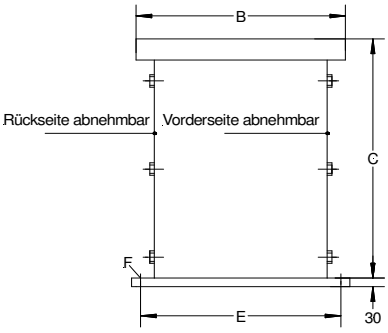
| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm |
| DTG 0.16 | 0.16 | UI 60 | 0,7 | 4,0 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.20 | 0.20 | UI 75 | 1,4 | 5,7 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.32 | 0.32 | UI 75 | 1,6 | 7,3 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.40 | 0.40 | UI 75 | 1,6 | 7,3 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.50 | 0.50 | UI 90 | 1,8 | 8,0 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.63 | 0.63 | UI 90 | 2,2 | 10,0 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 0.80 | 0.80 | UI 90 | 2,9 | 12,0 | 152 | 202 | 155 |
| DTG 1.00 | 1.00 | UI 114 | 3,4 | 17,5 | 222 | 303 | 190 |
| DTG 1.25 | 1.25 | UI 114 | 4,9 | 18,9 | 222 | 303 | 190 |
| DTG 1.60 | 1.60 | UI 120 | 5,8 | 22,5 | 222 | 303 | 190 |
| DTG 2.00 | 2.00 | UI 120 | 6,9 | 26,5 | 222 | 303 | 190 |
| DTG 2.50 | 2.50 | UI 132 | 8,5 | 33,5 | 222 | 303 | 190 |
| DTG 3.15 | 3.15 | UI 150 | 12,0 | 47,4 | 302 | 382 | 220 |
| DTG 4.00 | 4.00 | UI 150 | 13,0 | 51,5 | 302 | 382 | 220 |

# Dreiphasen- Transformatoren

## 5.4 Typ DTG von 5- 20 KVA im Gehäuse IP 23

nach VDE 0550/ 0570



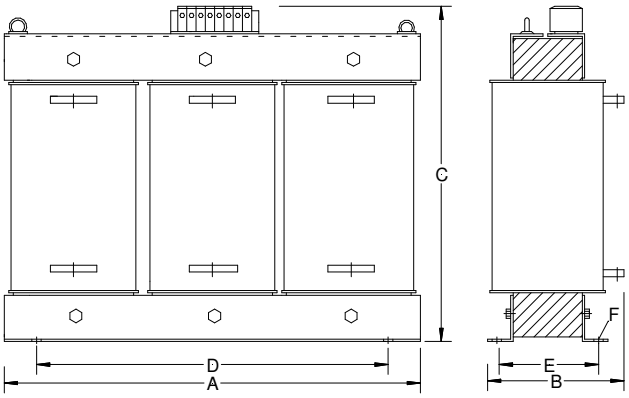
**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C,
Isolationsklasse „E“

| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer- | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | gewicht | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DTG 5.00 | 5.00 | 3 UI 180 | 15,0 | 69,0 | 580 | 440 | 470 | 264 | 400 | 11x15 |
| DTG 6.30 | 6.30 | 3 UI 180 | 18,0 | 78,0 | 580 | 440 | 470 | 264 | 400 | 11x15 |
| DTG 8.00 | 8.00 | 3 UI 210 | 25,0 | 91,0 | 580 | 440 | 470 | 316 | 400 | 11x15 |
| DTG 10.00 | 10.00 | 3 UI 210 | 26,0 | 92,0 | 580 | 440 | 470 | 316 | 400 | 11x15 |
| DTG 12.50 | 12.50 | 3 UI 210 | 33,0 | 109,0 | 580 | 440 | 470 | 316 | 400 | 11x15 |
| DTG 16.00 | 16.00 | 3 UI 210 | 38,0 | 133,0 | 580 | 440 | 470 | 316 | 400 | 11x15 |
| DTG 20.00 | 20.00 | 3 UI 210 | 42,0 | 159,0 | 580 | 440 | 470 | 316 | 400 | 11x15 |

# Dreiphasen- Transformatoren

## 5.5 Typ DL von 22- 400 KVA

nach VDE 0532/ DIN EN 60076
VDE 0570/ DIN EN 61558



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C,

Zur Erzielung eines optimalen Wirkungsgrades kommt verlustarmes Blech zum Einsatz. Die Wicklungen bestehen aus hochwertigem Kupferlackdraht der Isolierstoff-Klasse F oder H.
Anschlußelemente richten sich nach Stromstärke und sind entweder Klemmen, Bolzen oder CU-Laschen. Montage auf horizontalen Flächen, vorbereitet für Schutzklasse 1. Andere Frequenzen, veränderte Umgebungstemperaturen, Leistungsbereich bis 1000 KVA auf Anfrage.

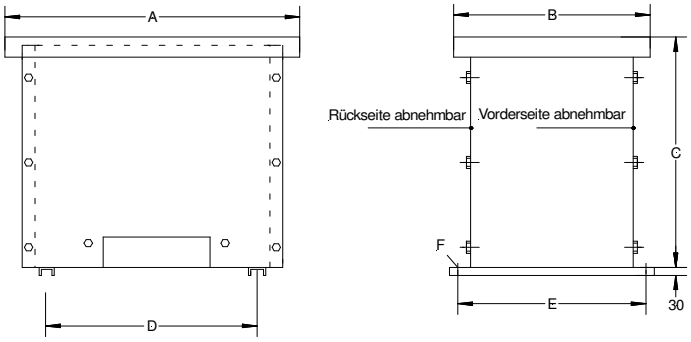
| Typ | Leistung | Uk | *$P_{FE}$ | *$P_{Cu}$ | Kupfer- | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | gewicht | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | % | W | W | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DL 22 | 22 | 5,3 | 151 | 1095 | 25,0 | 105,0 | 480 | 220 | 475 | 356 | 154 | 13x20 |
| DL 28 | 28 | 4,1 | 162 | 1033 | 26,0 | 131,0 | 480 | 250 | 475 | 356 | 184 | 13x20 |
| DL 35 | 35 | 3,6 | 192 | 1035 | 28,0 | 160,0 | 480 | 280 | 475 | 356 | 214 | 13x20 |
| DL 40 | 40 | 3,7 | 192 | 1196 | 43,0 | 175,0 | 480 | 280 | 475 | 356 | 214 | 13x20 |
| DL 50 | 50 | 3,7 | 258 | 1750 | 41,0 | 226,0 | 540 | 285 | 580 | 450 | 205 | 13x20 |
| DL 56 | 56 | 3,6 | 258 | 1802 | 51,0 | 236,0 | 540 | 285 | 580 | 450 | 205 | 13x20 |
| DL 63 | 63 | 4,1 | 297 | 2286 | 48,0 | 270,0 | 600 | 285 | 660 | 500 | 215 | 18x26 |
| DL 80 | 80 | 3,8 | 333 | 2479 | 67,0 | 312,0 | 600 | 300 | 660 | 500 | 230 | 18x26 |
| DL 100 | 100 | 4,0 | 376 | 3035 | 80,0 | 357,0 | 600 | 340 | 660 | 500 | 250 | 18x26 |
| DL 125 | 125 | 3,9 | 475 | 3926 | 83,0 | 453,0 | 720 | 360 | 750 | 600 | 250 | 18x26 |
| DL 140 | 140 | 3,9 | 497 | 3977 | 100,0 | 470,0 | 720 | 370 | 750 | 600 | 250 | 18x26 |
| DL 180 | 180 | 3,7 | 545 | 5195 | 110,0 | 580,0 | 720 | 420 | 750 | 600 | 295 | 18x26 |
| DL 200 | 200 | 3,4 | 676 | 5343 | 116,0 | 736,0 | 900 | 440 | 810 | 750 | 275 | 18x26 |
| DL 250 | 250 | 4,5 | 676 | 6603 | 165,0 | 785,0 | 900 | 440 | 810 | 750 | 275 | 18x26 |
| DL 315 | 315 | 4,5 | 786 | 6669 | 236,0 | 934,0 | 900 | 470 | 810 | 750 | 300 | 18x26 |
| DL 400 | 400 | 5,1 | 966 | 8455 | 252,0 | 1171,0 | 900 | 540 | 810 | 810 | 360 | 18x26 |

*sh. technische Erläuterungen 17.1*

# Dreiphasen- Transformatoren

## 5.6 Typ DLG von 25- 400 KVA im Gehäuse IP 23

nach VDE 0532/ DIN EN 60076
VDE 0570/ DIN EN 61558



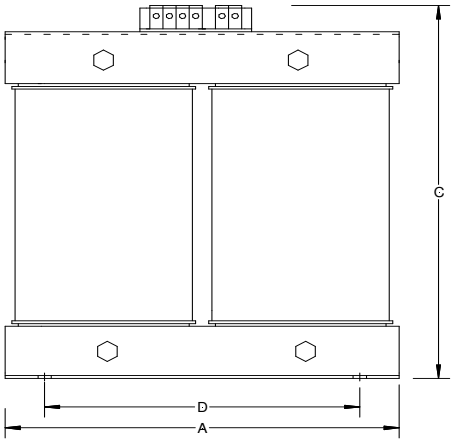
**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 23. Isolationsklasse „F“.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C.
Leistungsbereiche bis 1000 KVA auf Anfrage.

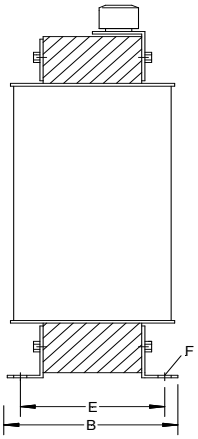
| Typ | Leist-ung | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Gehäuse | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | Größe | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DLG 25.0 | 25.0 | UI 390 | 48,0 | 168,0 | 150 | 740 | 510 | 560 | 356 | 460 | 11x15 |
| DLG 31.5 | 31.5 | UI 440 | 55,0 | 185,0 | 160 | 825 | 630 | 670 | 356 | 510 | 11x15 |
| DLG 40.0 | 40.0 | UI 440 | 56,0 | 215,0 | 160 | 825 | 630 | 670 | 400 | 510 | 11x15 |
| DLG 50.0 | 50.0 | UI 440 | 56,0 | 248,0 | 160 | 825 | 630 | 670 | 400 | 510 | 11x15 |
| DLG 63.0 | 63.5 | UI 550 | 87,0 | 323,0 | 170 | 1020 | 760 | 740 | 400 | 590 | 11x15 |
| DLG 80.0 | 80.0 | UI 550 | 98,0 | 383,0 | 170 | 1020 | 760 | 740 | 600 | 590 | 11x15 |
| DLG 100.0 | 100.0 | UI 550 | 120,0 | 453,0 | 180 | 1150 | 860 | 830 | 600 | 590 | 11x15 |
| DLG 125.0 | 125.0 | UI 580 | 206,0 | 573,0 | 180 | 1150 | 860 | 830 | 600 | 720 | 11x15 |
| DLG 163.0 | 163.0 | UI 580 | 225,0 | 668,0 | 180 | 1150 | 860 | 830 | 600 | 720 | 11x15 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| DLG 200.0 | 200.0 | UI 820 | 220,0 | 878,0 | 250 | 1260 | 800 | 1150 | 765 | 760 | 11x15 |
| DLG 250.0 | 250.0 | UI 820 | 280,0 | 1041,0 | 250 | 1260 | 800 | 1150 | 765 | 760 | 11x15 |
| DLG 315.0 | 315.0 | UI 920 | 320,0 | 1266,0 | 250 | 1260 | 800 | 1150 | 900 | 760 | 11x15 |
| DLG 400.0 | 400.0 | UI 920 | 439,0 | 1502,0 | 250 | 1260 | 800 | 1150 | 900 | 760 | 11x15 |

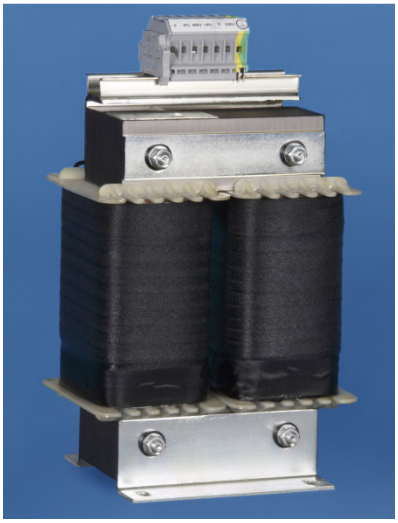
# 6. Transformatoren für medizinisch genutzte Räume

## 6.1 Typ MTRU von 2- 10 KVA Einphasen

nach VDE 0570, DIN EN 61558-2-15



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C, Isolationsklasse T40E.

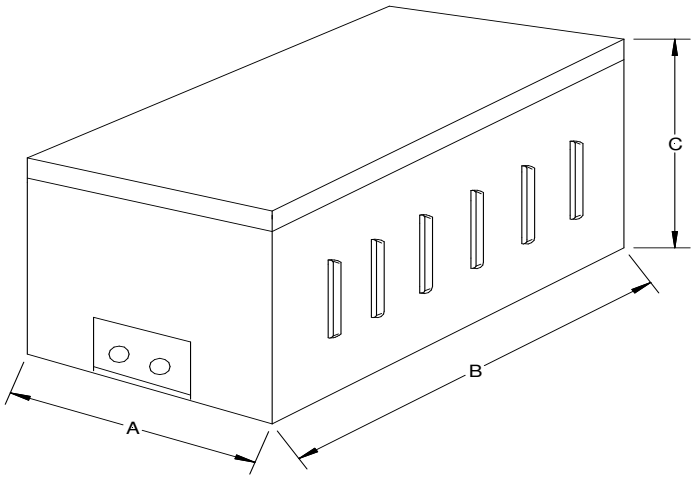
Für medizinisch genutzten Räume. Fußwinkelbefestigung, Schutzwicklung zwischen Primär und Sekundär. Mit Mittelanzapfung.

| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | KVA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| MTRU 2.0 | 2.0 | UI 132 | 7,9 | 21,0 | 176 | 141 | 225 | 112 | 102 | 10 |
| MTRU 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 25,0 | 200 | 135 | 260 | 124 | 107 | 10 |
| MTRU 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 33,0 | 200 | 147 | 260 | 124 | 119 | 10 |
| MTRU 4.0 | 4.0 | UI 168 | 11,5 | 27,0 | 226 | 138 | 357 | 136 | 110 | 11 |
| MTRU 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 31,5 | 226 | 172 | 357 | 136 | 144 | 11 |
| MTRU 6.3 | 6.3 | UI 210 | 16,5 | 57,0 | 280 | 173 | 360 | 176 | 143 | 12 |
| MTRU 8.0 | 8.0 | UI 210 | 16,5 | 59,0 | 280 | 173 | 428 | 176 | 143 | 12 |
| MTRU 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 70,0 | 280 | 188 | 428 | 176 | 158 | 12 |

# Transformatoren für medizinisch genutzte Räume

## 6.2 Typ MTRUG von 2- 10 KVA Einphasen im Gehäuse

nach VDE 0570, DIN EN 61558-2-15



**Ausführung:**
Getrennte Wicklungen. Schutzart: Abgedeckter Transformator IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C,
Schutzklasse II. Isolationsklasse T40E.

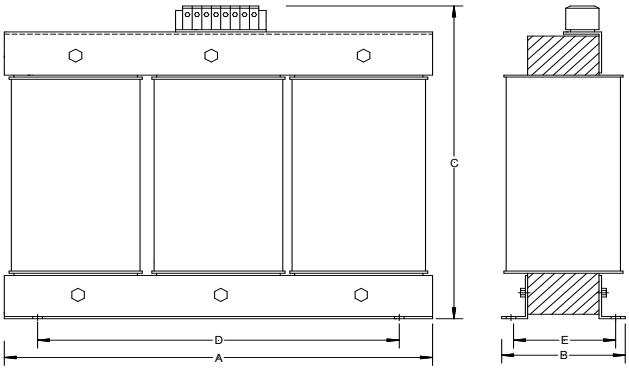
Für medizinisch genutzten Räume. Fußwinkelbefestigung, Schutzwicklung zwischen Primär und Sekundär.
Mit Mittelanzapfung.

| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Gehäuse | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C |
| | KVA | Kern | kg | kg | Größe | mm | mm | mm |
| MTRUG 2.0 | 2.0 | UI 132 | 7,9 | 26,10 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| MTRUG 2.5 | 2.5 | UI 150 | 7,5 | 30,10 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| MTRUG 3.0 | 3.0 | UI 150 | 8,8 | 38,10 | 14 | 302 | 382 | 220 |
| MTRUG 4.0 | 4.0 | UI 168 | 11,5 | 34,80 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| MTRUG 5.0 | 5.0 | UI 168 | 12,8 | 39,30 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| MTRUG 6.3 | 6.3 | UI 210 | 16,5 | 64,80 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| MTRUG 8.0 | 8.0 | UI 210 | 16,5 | 66,80 | 15 | 350 | 500 | 272 |
| MTRUG 10.0 | 10.0 | UI 210 | 20,0 | 77,80 | 15 | 350 | 500 | 272 |

# Transformatoren für medizinisch genutzte Räume

## 6.3 Typ MDT von 0,2- 6,3 KVA Dreiphasen

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-15



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C, Isolationsklasse „E“.

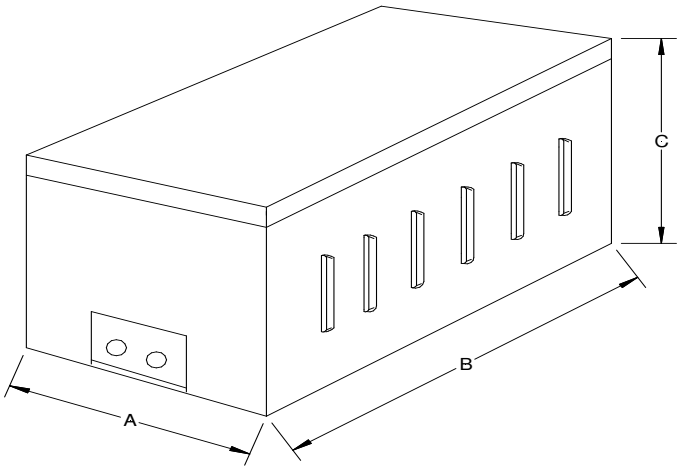
Für medizinisch genutzten Räume. Fußwinkelbefestigung, Schutzwicklung zwischen Primär und Sekundär. Mit Mittelanzapfung.

| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer- | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | gewicht | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| MDT 0.20 | 200 | 3 UI 75 | 1,4 | 4,2 | 150 | 85 | 136 | 113 | 50 | 5,8 |
| MDT 0.32 | 320 | 3 UI 75 | 1,6 | 5,8 | 150 | 100 | 136 | 113 | 65 | 5,8 |
| MDT 0.40 | 400 | 3 UI 75 | 1,6 | 5,8 | 150 | 100 | 136 | 113 | 65 | 5,8 |
| MDT 0.50 | 500 | 3 UI 90 | 1,8 | 6,5 | 180 | 92 | 157 | 136 | 57 | 8,0 |
| MDT 0.80 | 800 | 3 UI 90 | 2,9 | 10,4 | 180 | 112 | 157 | 136 | 77 | 8,0 |
| MDT 1.00 | 1000 | 3 UI 114 | 3,4 | 14,0 | 228 | 104 | 198 | 176 | 71 | 7,0 |
| MDT 1.60 | 1600 | 3 UI 120 | 5,8 | 19,0 | 240 | 117 | 208 | 185 | 81 | 10,0 |
| MDT 2.00 | 2000 | 3 UI 120 | 6,9 | 23,0 | 240 | 132 | 208 | 185 | 96 | 10,0 |
| MDT 3.15 | 3150 | 3 UI 150 | 12,0 | 42,0 | 300 | 147 | 260 | 224 | 119 | 10,0 |
| MDT 4.00 | 4000 | 3 UI 150 | 13,0 | 42,0 | 300 | 160 | 260 | 224 | 132 | 10,0 |
| MDT 5.00 | 5000 | 3 UI 180 | 15,0 | 51,0 | 360 | 153 | 305 | 264 | 125 | 10,0 |
| MDT 6.30 | 6300 | 3 UI 180 | 18,0 | 60,0 | 360 | 168 | 305 | 264 | 140 | 10,0 |

# Transformatoren für medizinisch genutzte Räume

## 6.4 Typ MDTG von 0,2- 4 KVA Dreiphasen im Gehäuse

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-15



**Ausführung:**
Offener Transformator, getrennte Wicklungen. Schutzart IP 23.
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Max. Umgebungstemperatur 40° C,
Isolationsklasse „E“.

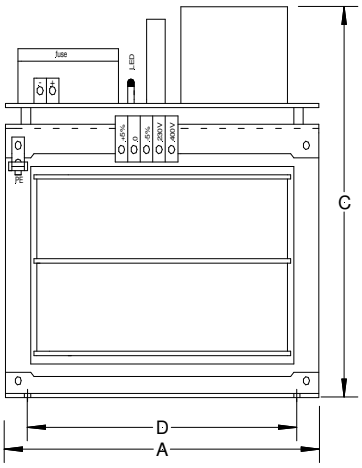
Für medizinisch genutzten Räume. Schutzwicklung zwischen Primär und Sekundär. Mit Mittelanzapfung.

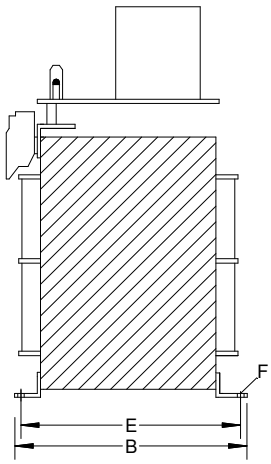
| Typ | Leistung | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| | VA | Kern | kg | kg | mm | mm | mm |
| MDTG 0.20 | 200 | 3 UI 75 | 1,4 | 5,7 | 152 | 202 | 155 |
| MDTG 0.32 | 320 | 3 UI 75 | 1,6 | 7,3 | 152 | 202 | 155 |
| MDTG 0.40 | 400 | 3 UI 75 | 1,6 | 7,3 | 152 | 202 | 155 |
| MDTG 0.50 | 500 | 3 UI 90 | 1,8 | 8,0 | 152 | 202 | 155 |
| MDTG 0.80 | 800 | 3 UI 90 | 2,9 | 12,0 | 152 | 202 | 155 |
| MDTG 1.00 | 1000 | 3 UI 114 | 3,4 | 17,5 | 222 | 303 | 190 |
| MDTG 1.60 | 1600 | 3 UI 120 | 5,8 | 22,5 | 222 | 303 | 190 |
| MDTG 2.00 | 2000 | 3 UI 120 | 6,9 | 26,5 | 222 | 303 | 190 |
| MDTG 3.15 | 3150 | 3 UI 150 | 12,0 | 47,4 | 302 | 303 | 220 |
| MDTG 4.00 | 4000 | 3 UI 150 | 13,0 | 51,5 | 302 | 303 | 220 |

# 7. Einphasen- Netzgeräte

## 7.1 Typ TEGT 24V/ 1,5- 3A, geglättet

nach VDE 0570, DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Die ungeregelten, kompakt aufgebauten Einphasen- Netzgeräte der Typenreihe TEGT wurden speziell für den Schaltschrankbau entwickelt. Diese Gleichrichtergeräte zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aus.

Der Aufbau erfolgt mit Brückengleichrichtung, Siebelko, einer Schutzschaltung und einer Sekundärsicherung. Diese Komponenten sind alle auf einer Leiterplatte montiert.
Auf Wunsch können die Geräte auch mit einer Schnappbefestigung geliefert werden.

**Technische Daten:**

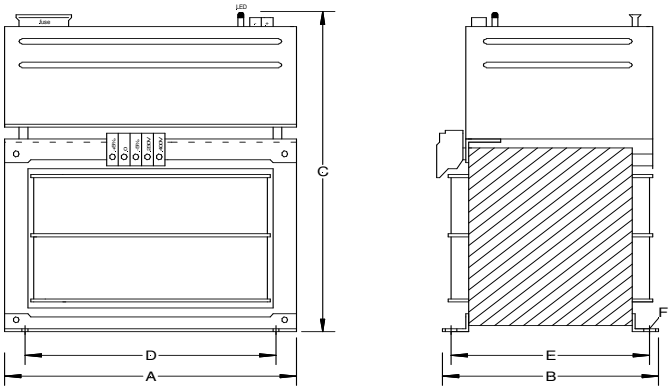
| | |
|---|---|
| Eingangsspannung: | 230/400 VAC, 50/60 Hz |
| Ausgangsspannung: | 24 VDC (andere Spannungen auf Anfrage) |
| Ausgangsstrom: | 1,5- 3 A (siehe Tabelle) |
| Kurzschlussschutz: | Sicherung |
| Schutzbeschaltung: | Varistor |
| Restwelligkeit: | < 5% |
| Kühlung: | Konvektion |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Isolationsklasse: | T40E |
| Umgebungstemperatur: | Max. 40°C |
| Schutzart: | IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23 |
| Primäranschluss: | Trafoklemmen |
| Sekundäranschluss: | Printklemmen |
| Betriebsanzeige: | LED |

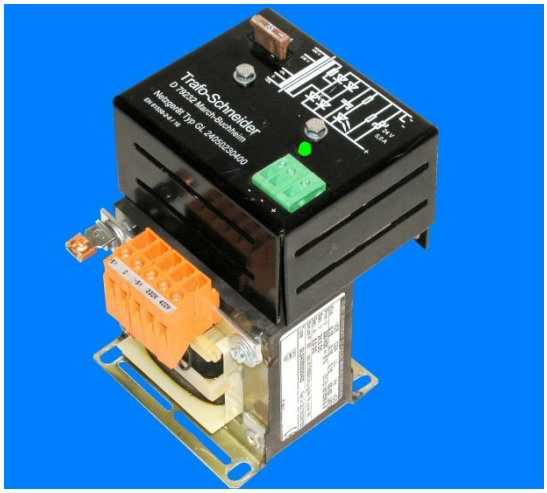
| Typ | Leistung | Ausgangs-Strom | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | F |
| | W | A | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TEGT 35 | 36 | 1,5 | 78 | 75 | 106 | 56 | 46 | M4 |
| TEGT 55 | 53 | 2,2 | 78 | 75 | 106 | 56 | 46 | M4 |
| TEGT 75 | 72 | 3,0 | 85 | 75 | 123 | 64 | 47 | M4 |

## Einphasen- Netzgeräte

### 7.2 Typ GL 24V/ 5- 10A, geglättet

nach VDE 0570, DIN EN 61558-2-6




**Ausführung:**
Die ungeregelten, kompakt aufgebauten Einphasen- Netzgeräte der Typenreihe GL sind vielfältig einsetzbar.

Der Aufbau erfolgt mit Brückengleichrichtung, Siebelko, einer Schutzschaltung und einer Sekundärsicherung. Diese Komponenten sind alle auf einer Leiterplatte montiert.

Stabilisierte Version: Siehe gesonderte Produktbeschreibung STB.

**Technische Daten:**

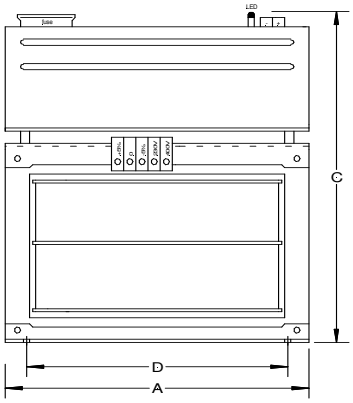
| | |
|---|---|
| Eingangsspannung: | 230/400 VAC, 50/60 Hz |
| Ausgangsspannung: | 24 VDC (andere Spannungen auf Anfrage) |
| Ausgangsstrom: | 5- 10 A (siehe Tabelle) |
| Kurzschlussschutz: | Sicherung |
| Schutzbeschaltung: | Varistor |
| Restwelligkeit: | < 5% |
| Kühlung: | Konvektion |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Isolationsklasse: | T40E |
| Umgebungstemperatur: | Max. 40°C |
| Schutzart: | IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23 |
| Primäranschluss: | Trafoklemmen |
| Sekundäranschluss: | Printklemmen |
| Betriebsanzeige: | LED |

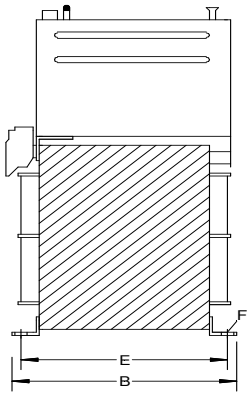
| Typ | Leistung | Ausgangs- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | strom | A | B | C | D | E | F |
| | W | A | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| GL24050 | 120 | 5,0 | 96 | 106 | 135 | 84 | 83 | M5 |
| GL24080 | 180 | 7,5 | 120 | 103 | 180 | 90 | 69 | M5 |
| GL24100 | 240 | 10,0 | 240 | 115 | 180 | 90 | 81 | M5 |

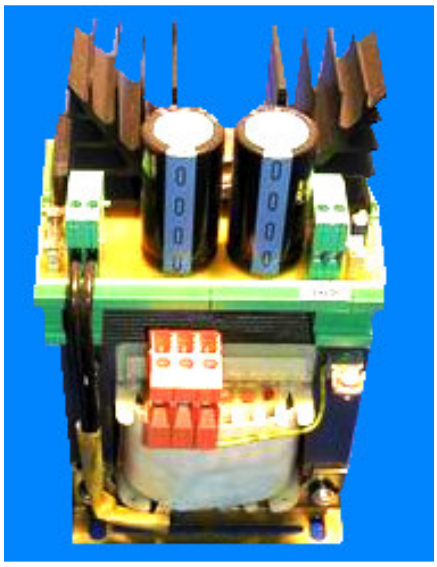
## Einphasen- Netzgeräte

### 7.3 Typ STB 24V/ 1- 5A, stabilisiert

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Die Einphasen-Netzgeräte der Typenreihe STB sind in Kompaktbauweise als stabilisierte Gleichstromversorgungen mit Längsregelung aufgebaut. Diese Ausführung zeichnet sich durch hohe Stabilität und geringe Restwelligkeit (<20 mVss) aus.
Die eingebaute Strombegrenzung, ein thermischer Überlastschutz und eine Schutzbeschaltung sorgen für höchste Zuverlässigkeit. Die Gleichrichtung und Stabilisierung ist auf einem Modul integriert, das bei Bedarf auch auf Tragschienen (TS 35) montiert werden kann. Die Ausgangsspannung ist einstellbar.

**Technische Daten:**

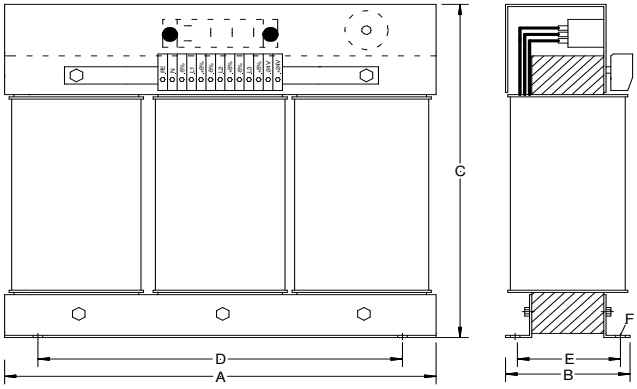
| | |
|---|---|
| Eingangsspannung: | 230/400 VAC, 50/60 Hz |
| Ausgangsspannung: | 24 VDC (andere Spannungen auf Anfrage) |
| Ausgangsstrom: | 1- 5 A (siehe Tabelle) |
| Kurzschlussschutz: | Dauerkurzschlussfest |
| Netzausregelung: | Typ. 0,02 %/V |
| Lastausregelung: | Typ. 0,3 % (Leerlauf- Volllast) |
| Restwelligkeit: | < 20 mVss |
| Kühlung: | Konvektion |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Isolationsklasse: | T40E |
| Umgebungstemperatur: | Max. 40°C |
| Schutzart: | IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23 |
| Einbaulage: | In Konvektionsrichtung |
| Primäranschluss: | Trafoklemmen |
| Sekundäranschluss: | Printklemmen |
| Betriebsanzeige: | LED |

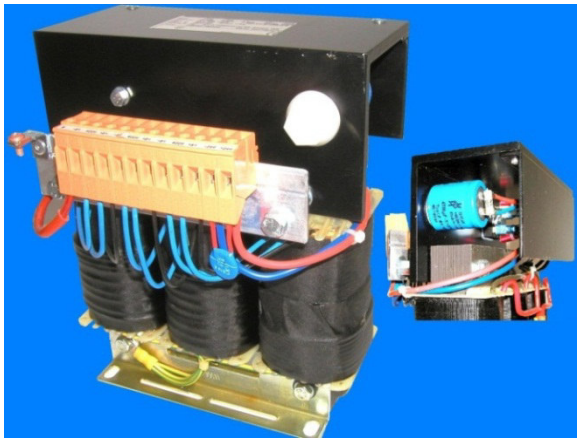
| Typ | Leistung | Ausgangs- strom | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | F |
| | W | A | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| STB24010 | 24 | 1,0 | 91 | 100 | 137 | 56 | 46 | M5 |
| STB24020 | 48 | 2,0 | 115 | 100 | 170 | 64 | 61 | M5 |
| STB24030 | 72 | 3,0 | 115 | 100 | 170 | 64 | 61 | M5 |
| STB24040 | 96 | 4,0 | 160 | 105 | 172 | 84 | 70 | M5 |
| STB24050 | 120 | 5,0 | 115 | 155 | 180 | 84 | 135 | M5 |

# 8. Dreiphasen- Netzgeräte

## 8.1 Typ DBH 24V/ 10- 40A, geglättet

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Dreiphasen- Netzgerät, getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Die geglätteten, kompakt aufgebauten Dreiphasen- Netzgeräte der Typenreihe DBH zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aus.
Besonders kleine Grundfläche!

**Technische Daten:**

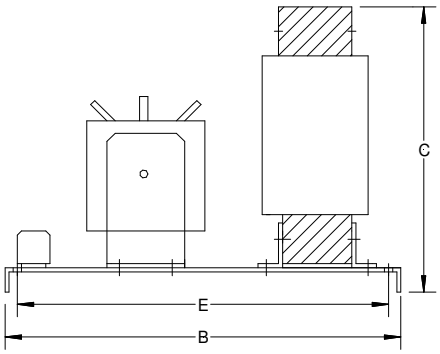
| | |
|---|---|
| Eingangsspannung: | 3 x 400 VAC, 50/60 Hz |
| Ausgangsspannung: | 24 VDC (andere Spannungen auf Anfrage) |
| Ausgangsstrom: | 10- 40 A (siehe Tabelle) |
| Restwelligkeit: | < 3 % |
| Kühlung: | Konvektion, Einbaulage in Konvektionsrichtung |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Isolationsklasse: | T40E |
| Umgebungstemperatur: | Max. 40°C |
| Schutzart: | IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23 |

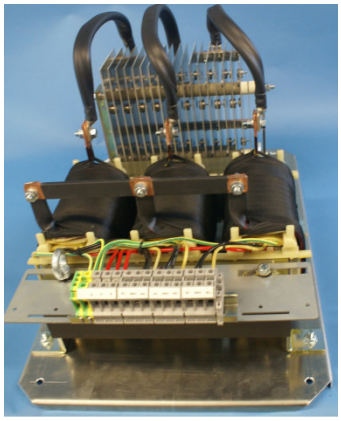
| Typ | Leistung | Ausgangs-strom | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | W | A | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DBH 2410 | 36 | 10,0 | 125 | 1,35 | 5,7 | 150 | 104 | 224 | 106 | 76 | 6,8 |
| DBH 2416 | 53 | 16,0 | 150 | 2,20 | 7,5 | 209 | 112 | 199 | 106 | 66 | 6,8 |
| DBH 2420 | 72 | 20,0 | 150 | 3,00 | 10,4 | 209 | 132 | 199 | 106 | 86 | 6,8 |
| DBH 2430 | 53 | 30,0 | 175 | 3,90 | 15,5 | 244 | 162 | 226 | 135 | 88 | 6,8 |
| DBH 2440 | 72 | 40,0 | 175 | 4,90 | 14,7 | 244 | 162 | 226 | 135 | 88 | 6,8 |

## Dreiphasen- Netzgeräte

### 8.2 Typ DBM 24V/ 40- 300A

nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6



**Ausführung:**
Dreiphasen- Netzgerät auf Montageplatte, getrennte Wicklungen. Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung. Die kompakt aufgebauten Dreiphasen- Netzgeräte der Typenreihe DBM zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit aus.

**Technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Eingangsspannung: | 3 x 400 VAC, 50/60 Hz |
| Ausgangsspannung: | 24 VDC |
| Ausgangsstrom: | 40- 300 A (siehe Tabelle) |
| Restwelligkeit: | < 3 % |
| Kühlung: | Konvektion, Einbaulage in Konvektionsrichtung |
| Betriebsart: | Dauerbetrieb |
| Isolationsklasse: | T40E |
| Umgebungstemperatur: | Max. 40°C |
| Schutzart: | IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23 |

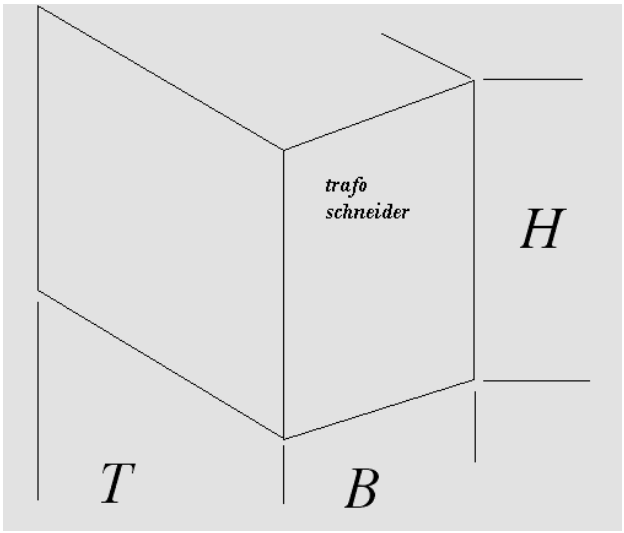
| Typ | Ausgangs-strom | Baugröße | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | A | Kern | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| DBM 2440 | 40 | 3UI90 | 4,9 | 14,7 | 260 | 460 | 250 | 230 | 430 | 6,8 |
| DBM 2460 | 60 | 3UI114 | 8,5 | 22 | 300 | 460 | 260 | 270 | 430 | 6,8 |
| DBM 2480 | 80 | 3UI132 | 9,4 | 28 | 300 | 460 | 260 | 270 | 430 | 6,8 |
| DBM 24100 | 100 | 3UI132 | 12 | 37 | 340 | 550 | 300 | 310 | 520 | 6,8 |
| DBM 24120 | 120 | 3UI132 | 15 | 42 | 340 | 550 | 300 | 310 | 520 | 6,8 |
| DBM 24160 | 160 | 3UI132 | 12 | 51 | 340 | 550 | 300 | 310 | 520 | 6,8 |
| DBM 24200 | 200 | 3UI150 | 17 | 59 | 340 | 550 | 300 | 310 | 520 | 6,8 |
| DBM 24250 | 250 | 3UI180 | 21 | 63 | 450 | 550 | 480 | 410 | 520 | 11,0 |
| DBM 24300 | 300 | 3UI210 | 25 | 80 | 450 | 550 | 480 | 410 | 520 | 11,0 |

Größere Ausgangsströme und andere Spannungen auf Anfrage.

# 9. Primärschaltregler COMPETENT

## 9.1 Allgemeines

Sicherheit nach VDE 0805/ DIN EN 60950/ IEC 950




**Ausführung:**
Hoher Wirkungsgrad, dauerkurzschlussfest und dauerleerlauffest
Absolut kompakt und platzsparend mit sehr geringem Gewicht
Funkentstört nach EN 55011 / DIN EN 55022 Klasse B
Störfestigkeit nach DIN EN 50082-1/-2
Betriebsanzeige durch LEDs
Weltweit zugelassen
Auch für labile Netze geeignet
Parallelbetrieb

**Technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Ausgangsspannung: | bis PSG240500 24 VDC +/- 3 %<br>ab PSG240500-COSMO 24 VDC +/- 1 % |
| Ausgangsstrom: | 1,25- 40 A (siehe Tabelle) |
| Schutzart: | IP20 |
| Schutzklasse: | I, II |
| Leistungsfaktor bei 115V: | 0,50- 0,58 kapazitiv |
| Leistungsfaktor bei 230V: | 0,43- 0,82 kapazitiv |
| Leistungsfaktor bei D400V: | 0,53- 0,61 kapazitiv |
| Wirkungsgrad typisch: | 85- 90 % |
| Befestigung: | auf Hutschienen DIN EN 50022-35 |

Weitere technische Daten siehe 9.4 oder auf Anfrage

# Primärschaltregler COMPETENT

## 9.2 Einphasen

| Typ | Leistung | *$I_a$ | Rest-welligkeit | *$U_E$ | *$I_E$ | *$N_Ü$ | Gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | B | H | T |
| **PSG** | **W** | **A** | **$mV_{PP}$** | | **A** | **ms** | **kg** | **mm** | **mm** | **mm** |
| 240125 | 30 | 1,25 | <50 | A | 0,35 | >80 | 0,2 | 45 | 105 | 72 |
| 2402 | 48 | 2,00 | <50 | A | 0,60 | >70 | 0,2 | 45 | 105 | 72 |
| 24025 | 60*1 | 2,50 | <100 | A | 0,60 | >80 | 0,6 | 65 | 108 | 123 |
| 2405 | 120*1 | 5,00 | <100 | B | 1,23 | >80 | 0,8 | 86 | 147 | 123 |
| 2405COSMO | 120*3 | 5,00 | <50 | C | 0,90 | >20 | 0,9 | 70 | 139 | 132 |
| 2410 | 240*1 | 10,00 | <100 | D | 2,20 | >15 | 1,2 | 86 | 205 | 123 |
| 2410COSMO | 240*3 | 10,00 | <50 | C | 1,80 | >35 | 1,2 | 70 | 164 | 148 |
| 2410COSMO400 | 240*3 | 10,00 | <50 | **E** | 1,74 | >10 | 1,2 | 70 | 141 | 151 |
| 2420 | 480*1 | 20,00 | <100 | F | 4,20 | >15 | 1,9 | 86 | 240 | 153 |
| 2420COSMO | 480*2 | 20,00 | <50 | G | 3,00 | >20 | 2,0 | 86 | 173 | 227 |

***$I_a$** *Ausgangsstrom* ***$U_E$** *Eingangsspannungsbereich (sh. unten)*
*** $I_E$** *Eingangsstrom bei 230V* ***$N_Ü$** *Netzausfallüberbrückung bei 230V*

*1 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 27V
*2 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 29V
*3 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 30V

**Eingangsspannungsbereich:**

A : 94- 265 VAC 47- 63 Hz ohne Umschaltung
B : 97- 265 VAC 47- 63 Hz ohne Umschaltung
C : 187- 265 VAC 47- 63 Hz umschaltbar über Lötbrücke auf 93- 132 VAC, 47- 63 Hz
D : 195- 265 VAC 47- 63 Hz umschaltbar über Lötbrücke auf 97- 132 VAC, 47- 63 Hz
**E : Weitbereich von 195- 500 VAC 47- 63 Hz**
F : 195- 265 VAC 47- 63 Hz
G : 190- 265 VAC 47- 63 Hz

## 9.3 Dreiphasen

| Typ | Leistung | *$I_a$ | Rest-welligkeit | *$U_E$ | *$I_E$ | *$N_Ü$ | Gewicht | Bemaßung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | B | H | T |
| **PSG** | **W** | **A** | **$mV_{PP}$** | | **A** | **ms** | **kg** | **mm** | **mm** | **mm** |
| 2410-400 | 240*3 | 10,00 | <50 | H | 0,70 | >5 | 1,4 | 81 | 160 | 153 |
| 2420-400 | 480*1 | 20,00 | <100 | H | 1,50 | >5 | 1,9 | 86 | 240 | 153 |
| 2420-COSMO400 | 480*2 | 20,00 | <50 | H | 1,50 | >5 | 2,0 | 86 | 173 | 227 |
| 2440-400 | 960*1 | 40,00 | <100 | H | 3,00 | >5 | 3,6 | 130 | 185 | 292 |

***$I_a$** *Ausgangsstrom* ***$U_E$** *Eingangsspannungsbereich (sh. unten)*
*** $I_E$** *Eingangsstrom bei D 400V* ***$N_Ü$** *Netzausfallüberbrückung bei D 400V*

*1 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 27V
*2 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 29V
*3 : Einstellbereich der Ausgangsspannung typisch 23- 30V

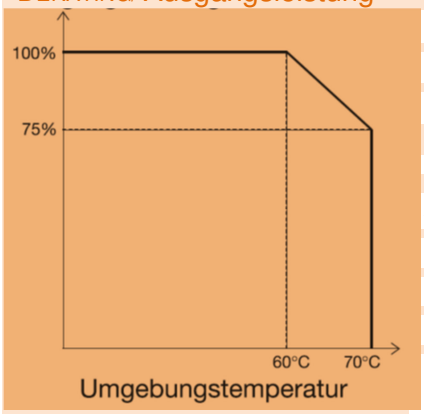
**Eingangsspannungsbereich:**

H : Weitbereich 3x 340- 550 VAC 47- 63 Hz

# Primärschaltregler COMPETENT

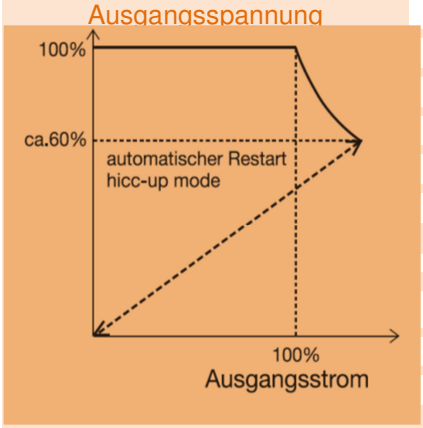
## 9.4 Technische Daten

DERATING/ Ausgangsleistung

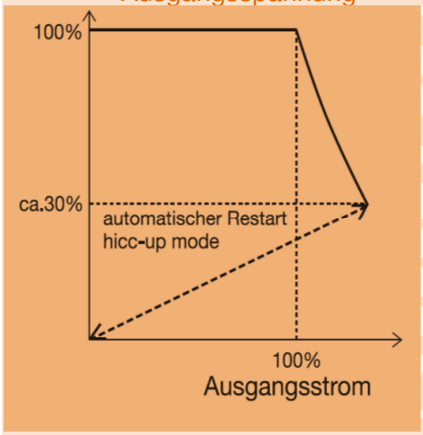



| | |
|---|---|
| **REGELUNG** | |
| Netzregelung | < 0,2% bei $U_{Ein}$ ± 15% |
| Lastregelung | < 1% bei 0 A – > > $I_{NENN}$ |
| Dynamik | > 2 ms bei 10 <–> 90% $I_{NENN}$<br>Überschwinger < 2% |
| **SCHUTZ UND ÜBERWACHUNG** | |
| Strombegrenzung | dauerkurzschlussfest (siehe Diagramm) |
| Überlastfest | ja |
| Leerlauffest | ja |
| Ausgangsüberspannungs-abschaltung | ja |
| **SICHERHEIT** | |
| Ausgang | VDE 0805/ EN 60950/IEC 950/UL 1950<br>Sicherheitskleinspannung (SELV)<br>DIN EN 60950 |
| Schutzklasse | Klasse I / Klasse II bei |
| Schutzart | IP 20 |
| Ableitstrom (1,25A/ 2A) | < 0,25 mA (47-63 Hz Netzfrequenz) |
| Ableitstrom (5A/ 10A) | < 0,75 mA (47-63 Hz Netzfrequenz |
| Ableitstrom (20A/ 40A) | < 3,50 mA (47-63 Hz Netzfrequenz |
| **EMV CE – ZERTIFIZIERT** | DIN EN 55011, DIN EN 50082-1/-2 |
| Funkentstörung | DIN EN 55011/DIN EN 55022 Klasse B |
| Statische Entladung ESD IEC 1000-4-2 | 8 kV Kontaktentladung<br>15 kV Luftentladung |
| Elektromagnetische Felder IEC 1000-4-3 | 10 V/m |
| Burst IEC 1000-4-6 | 4 kV Eingang<br>2 kV Ausgang / kapazitiv eingekoppelt |
| Surge IEC 1000-4-5 | 4 kV asymmetrisch<br>4 kV symmetrisch |
| Geleitete Störform ENV 50141 IEC 1000-4-6 | 10 V, 150 kHz...80 MHz |
| **BETRIEBSDATEN** | |
| Temperaturbereich | -10°C bis +70°C,bei freier Konvektion |
| Leistungsderating | 2,5%/ K ab +60°C (siehe Diagramm) |
| Lagertemperatur | -25°C bis +85°C |
| **EINBAU** | |
| Montage | Kunststoffschieber zur Befestigung auf Hutschiene DIN DIN EN 50022-35 |
| Einbaulage | wandhängend<br>Eingangsklemmen oben<br>Ausgangsklemmen unten |

STROMBEGRENZUNGSKENNLINIE
1,25 A / 2 A
Ausgangsspannung



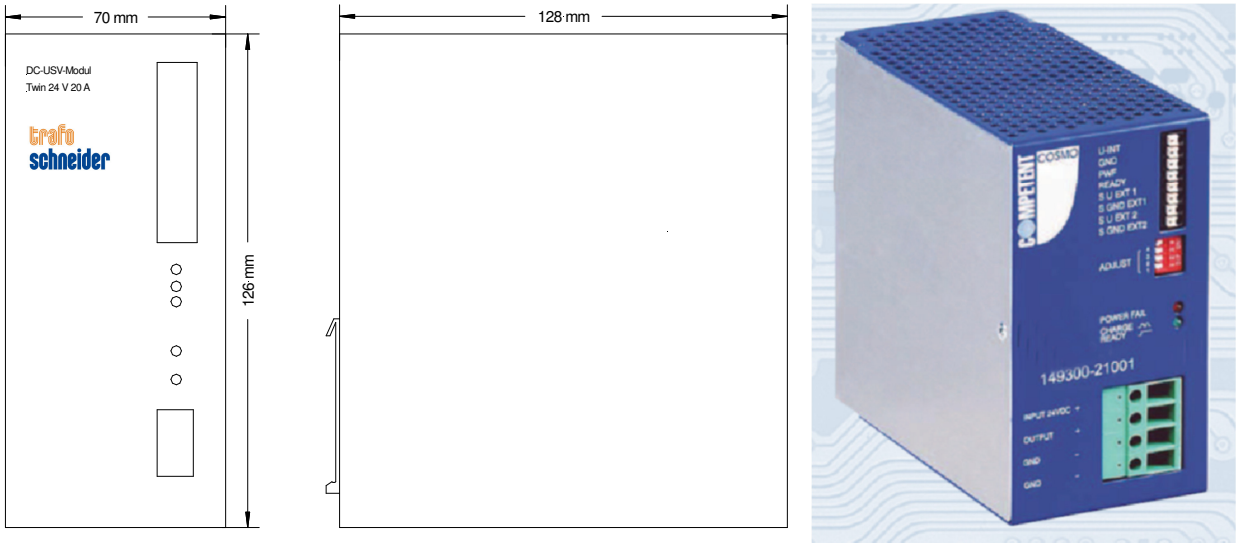

STROMBEGRENZUNGSKENNLINIE
5 / 10 / 20 / 40 A
Ausgangsspannung



# 10. DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.1 DC-USV Puffermodul 24 V/ 20 A- 480 W

In Verbindung mit COMPETENT-COSMO Schaltnetz- oder Trafonetzteil




- Sicherheit nach VDE 0805/ EN 60950/ IEC 950
- Funkentstört nach EN 55011/ Klasse B
- Störfestigkeit nach EN 50082-1/ -2
- Gehäusebreite nur 70 mm
- Parallelbetrieb möglich
- Integrierte Diodenentkopplung
- Vertikalbauform auf Hutschiene
- Gewicht ca. 1,2 kg
- Federzugklemmen
- ta 60°C
- Schutzart IP20

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 24 VDC |
| Eingangsspannungsbereich | 19,2 – 31,2 VDC |
| Eingangsnennstrom | 0,6 A im Ladebetrieb |
| Schaltschwelle für USV-Betrieb einstellbar über DIP-Schalter | 14,0 – 29,0 V ±1% |

**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsspannung für Pufferbetrieb | 14,0 – 29,0 V +/- 1% entsprechend der eingestellten Schaltschwelle (DIP Schalter + 1 V Schritte) |
| Ausgangsgleichstrom | 0 – 20 A |
| Energiespeicher | wartungsfreie Elektrolyt- Kondensatoren |
| Ready Signal (Puffer geladen) | Ausgang bis max. 31,2 VDC/ 35,0 mA sink |
| PWF Signal (Netzausfall) | Ausgang bis max. 31,2 VDC/ 35,0 mA sink |

**Signalisierung**

| | |
|---|---|
| Betriebsanzeige (LED) rot | Power Fail, signalisiert Pufferbetrieb |
| Betriebsanzeige (LED) grün blinkend | Puffer wird geladen |
| Betriebsanzeige (LED) grün Dauer | Puffer voll |

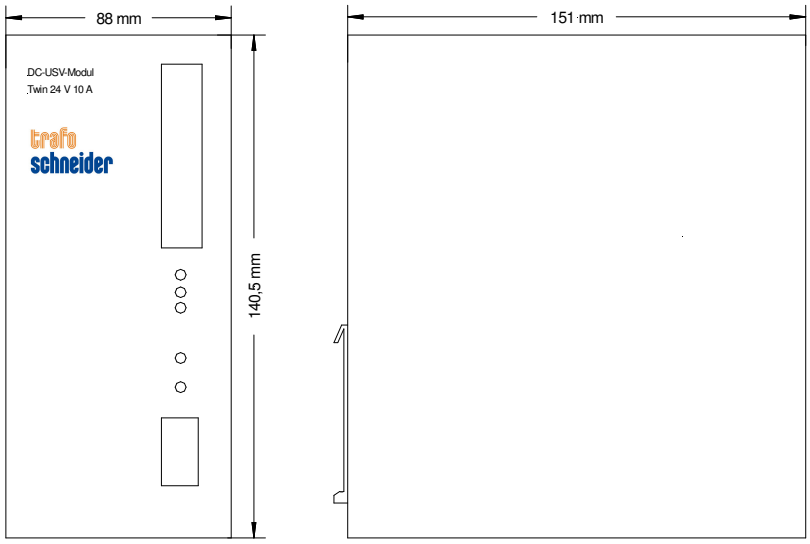
**Überbrückungszeit**

| Strom [A] | Pufferzeit [s] |
|---|---|
| 1 | 4,0 |
| 5 | 1,0 |
| 10 | 0,5 |
| 20 | 0,2 |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.2 DC-USV Modul TWIN 24 V/ 10 A- 240 W

In Verbindung mit COMPETENT-COSMO Schaltnetzteil



- Sicherheit nach VDE 0805/ EN 60950/ IEC 950
- Funkentstört nach EN 55011/ EN 55022 Klasse B
- Störfestigkeit nach EN 50082-1/ -2
- Gehäusebreite nur 88 mm
- Vertikalbauform auf Hutschiene
- Gewicht ca. 2,1 kg
- Federkraftklemmen 2,5 $mm^2$
- ta 50°C (ideal für Batterie $25^0$C)
- Schutzart IP20

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 24 VDC |
| Eingangsspannungsbereich | 21,5 – 30,0 VDC |
| Batterieladestrom einstellbar | 0,5 – 1,0 A |
| Systemfreigabe/Abschaltung | potentialfreier Kontakt oder 24 V Steuerspannung |
| Schaltschwelle für USV-Betrieb einstellbar | 21,5 – 23,4 V |
| Überbrückungszeit einstellbar | umschaltbar:<br>4– 30 s/ 30– 180 s / Dauer |

**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsnennspannung | 24 V ±1% |
| Ausgangsspannung im Batteriebetrieb | 26,5– 19,0 VDC |
| Ausgangsgleichstrom | 0– 10 A |
| Batteriesicherung intern | T 10 A |
| Überbrückungszeit | ca. 30 min bei 1 A, 4 min bei 5 A, 45 s bei 10 A |
| Warnkontakt für Batterie-teilentladung | bei 21,5 V (belastbar 1,25 A, 125 V, 60 VA) |
| Tiefentladeschutz | ja, Schaltschwelle typ. 19,5 V |
| Power Fail Signal | ja, potentialfrei (Relaiskontakt 1,25 A, 125 V, 60 VA) |
| Akku | 1,2 Ah wartungsfreie Bleivlies Akkus |

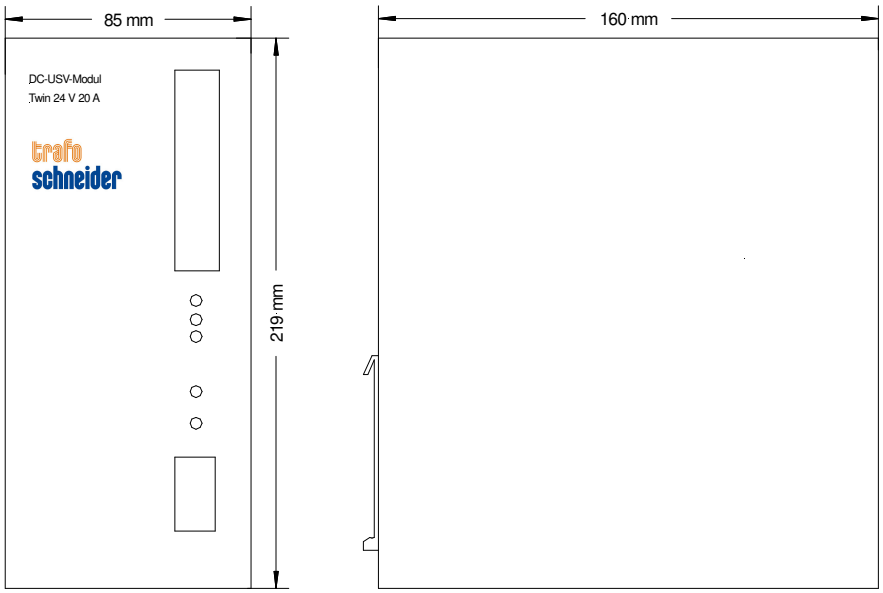
**Signalisierung**

| | |
|---|---|
| Betriebsanzeige (LED) grün | = Eingangsspannung ok. |
| Betriebsanzeige (LED) rot | = Vorwarnung (bei < 22 VDC Batteriespannung). |
| Betriebsanzeige (LED) rot und Wechslerkontakt | = Batterie defekt, System nicht bereit. |
| Betriebsanzeige (LED) gelb und Relaiswechsler | = Power Fail Signal. |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.3 DC-USV Modul TWIN 24 V/ 20 A- 480 W

In Verbindung mit COMPETENT-COSMO Schaltnetzteil



- Sicherheit nach VDE 0805/ EN 60950/ IEC 950
- Funkentstört nach EN 55011/ EN 55022 Klasse B
- Störfestigkeit nach EN 50082-1/ -2
- Gehäusebreite nur 858 mm
- Vertikalbauform auf Hutschiene
- Gewicht ca. 2,5 kg
- Schraubklemmen 6,0 $mm^2$
- ta 50°C (ideal für Batterie 25$^0$C)
- Schutzart IP20

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 24 VDC |
| Eingangsspannungsbereich | 22,5 – 30,0 VDC |
| Batterieladestrom einstellbar | 0,7 – 2,0 A |
| Systemfreigabe/Abschaltung | potentialfreier Kontakt oder 24 V Steuerspannung |
| Schaltschwelle für USV-Betrieb einstellbar | 22,2 – 23,4 V |
| Überbrückungszeit | Laststeuerung/abhängig von Last und Batterie |

**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsnennspannung | 24 V ±1% |
| Ausgangsspannung im Batteriebetrieb | 27,0– 19,5 VDC |
| Ausgangsgleichstrom | 0– 20 A |
| Überbrückungszeit | abhängig von externem Akku |
| Warnkontakt für Batterie-teilentladung | ja |
| Tiefentladeschutz | bei 19,5 V |
| Power Fail Signal | potentialfrei (Relaiskontakt) |
| Akkusatz extern | zusätzlich notwendig |

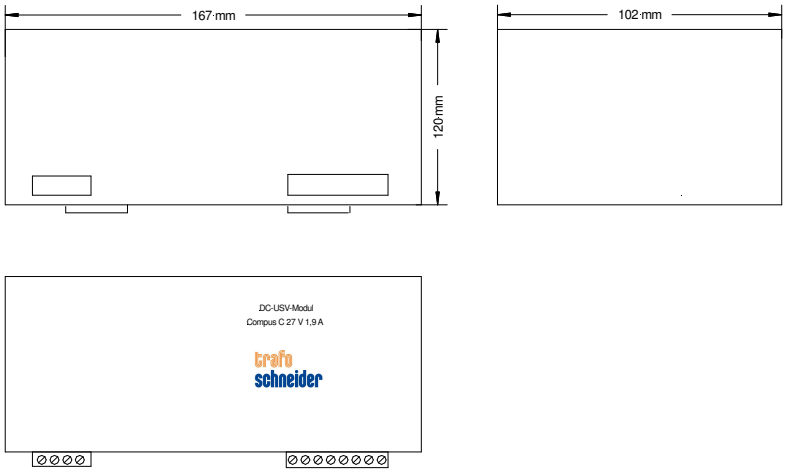
**Signalisierung**

| | |
|---|---|
| Betriebsanzeige (LED) grün | = Eingangsspannung ok. |
| Betriebsanzeige (LED) rot | = Vorwarnung (bei < 22 VDC Batteriespannung). |
| Betriebsanzeige (LED) rot und Wechslerkontakt | = Batterie defekt, System nicht bereit. |
| Betriebsanzeige (LED) gelb und Relaiswechsler | = Power Fail Signal. |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.4 DC-USV Compus C 27 V/ 1,9 A

Beinhaltet Netzgerät, Ladeteil, DC-USV-Modul und Akku



- Sicherheit nach VDE 0805/ EN 60950/ IEC 60950
- Normen CE-Standard, EN 61000-4-2, 3, 4, 5, EN 610003-2A
- Funkentstört nach EN 55022 Klasse B
- Eingangsspannungsbereich 90 – 264 VAC /127 – 370 VDC
- Integrierter, automatischer Batteriebelastungstest
- Tiefentladeschutz
- Einstellbare Überbrückungszeit
- Vertikalbauform auf Hutschiene
- Optional mit PC-Schnittstelle erhältlich

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 110/ 230 VAC |
| Eingangsspannungsbereich | 90– 264 VAC/ 127– 370 VDC |
| Frequenz | 47 – 63 Hz |
| Wirkungsgrad | typ. 89% |

**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsspannung im Netzbetrieb | 27,0 VDC ± 2% |
| Ausgangsspannung im Batteriebetrieb | 26,5– 19,45 VDC |
| Max. Ausgangsstrom | 1,9 A |

**Betriebsanzeigen**

| | |
|---|---|
| LED „Power“ | Ausgangsspannung o.k. |
| LED „USV“ | Batteriebetrieb |
| LED „USV-Warnung“ | Warnung Batteriespannung < 22,0 VDC |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

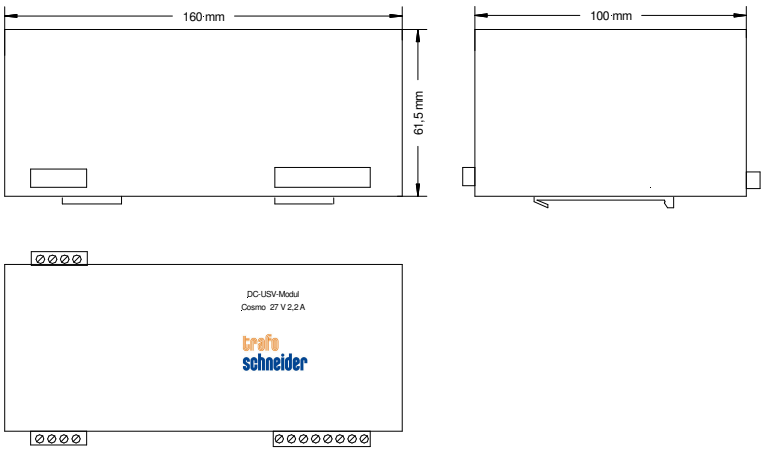
## 10.4 DC-USV Compus C 27 V/ 1,9 A

| | |
|---|---|
| **Steuereingang** | |
| Enable-Eingang | über potentialfreien Schließerkontakt oder mit 5,0– 36,0 VDC Steuerspannung |
| **Meldeausgänge** | |
| Warnung Batteriespannung < 22,0 VDC | potentialfreier Relaiskontakt 125 V/ 1,5 A 60 VA |
| USV-Betrieb | potentialfreier Relaiskontakt 125 V/ 1,5 A 60 VA |
| **Allgemein** | |
| Überbrückungszeit | ca. 15 min bei 1,9 A (einstellbar) |
| Tiefentladeabschaltung | Schaltschwelle typ. 19,5 VDC |
| Akkusatz | 1,3 Ah wartungsfreie Bleivliesakkus |
| Gewicht | 2,0 kg |
| Umgebungstemperatur | 0 bis +45° C, ideal für Batterie 25° C |
| Schutzart | IP 20 |
| Befestigung | Klemmelemente zur Hutschienenmontage |
| Anschluss | Steck- und Schraubklemmen |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.5 DC-USV COMPETENT- COSMO 27 V/ 2,2 A

Kompakt USV - beinhaltet Netzgerät, Ladeteil und DC-USV-Modul



- Weitbereichseingang 95 – 265 VAC / 45 – 63 Hz
- Einstellbare Ausgangsspannung
- Einstellbarer Ladestrom
- Lastabhängiger Tiefentladeschutz
- Integrierter, automatischer Batterietest
- Sicherheit nach VDE 0805/ EN 60950/ IEC 950
- Funkentstört nach EN 55022 Klasse B
- Normen CE-Standard, EN 61000-4-2, 3, 4, 5, EN 610003-2A
- Kompaktes Gehäuse auf Hutschiene
- Meldeausgänge
- ta 45°C (ideal für Batterie 25°C)
- Steck-, Schraubklemmen
- Gewicht ca. 0,7 kg

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 115/ 230 VAC, 45– 63 Hz |
| Eingangsspannungsbereich | 95 VAC – 265 VAC |
| Eingangsstrom | max. 0,6 A |
| Sicherheit | VDE 0805/ EN 60950/ IEC 60950 |
| Schutzklasse | Klasse I |
| Schutzgrad | IP 20 |

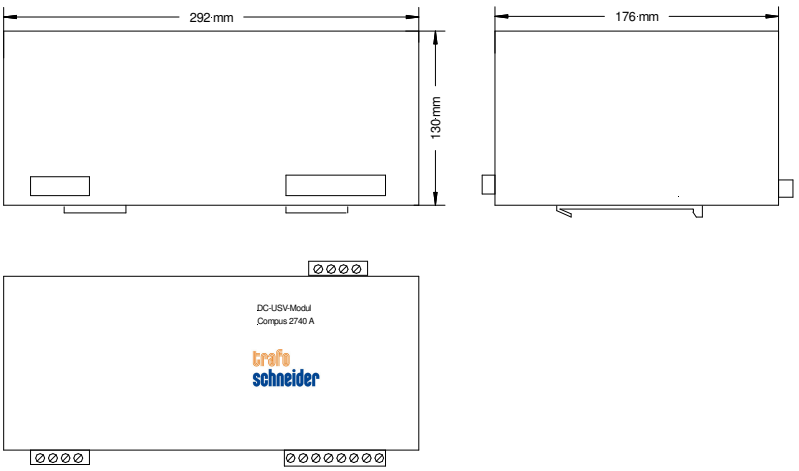
**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsspannung | 26,2 VDC– 27,6 VDC ±1% |
| Ausgangsleistung | 2,2 A (ges. Strom= Last + Ladestrom) |
| Strombegrenzung Batterie | 2,2 A Hicc up<br>120– 350 mA einstellbar |
| Batterietest | Zyklus 10 sec/ Dauer 150 msec |
| Wirkungsgrad | typ. 88% |
| Temperaturbereich | 0°C – 45° C bei freier Konvektion |
| Relative Luftfeuchte | 95% nicht kondensierend |

# DC-USV COMPETENT- COSMO

## 10.6 DC-USV COMPUS 2740 27 V/ 35 A

Beinhaltet Netzgerät, Ladeteil und DC-USV-Modul



- Sicherheit nach VDE 0805 / EN 60950 / IEC 60950
- Normen CE-Standard, EN 61000-4-2, 3, 4, 5, EN 610003-2A
- Funkentstört nach EN 55022 Klasse B
- Eingangsspannungsbereich 3 x 340 V – 550 VAC
- Tiefentladeschutz
- Einstellbare Überbrückungszeit
- Integrierter, automatischer Batteriebelastungstest
- Vertikalbauform auf Hutschiene
- Optional mit PC-Schnittstelle erhältlich

**Technische Daten**

**Eingang**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 3 x 360– 500 VAC |
| Eingangsspannungsbereich | 3 x 340– 550 VAC |
| Frequenz | 47 – 63 Hz |
| Wirkungsgrad | typ. 92% |
| Einschaltstrom | < 50 A |

**Ausgang**

| | |
|---|---|
| Ausgangsspannung im Netzbetrieb | 27,0 VDC ±1% |
| Ausgangsspannung im Batteriebetrieb | 26,5– 19,5 VDC |
| Max. Ausgangsstrom | 35,0 ADC |
| Max. Batterieladestrom | 2,5 ADC |

**Betriebsanzeigen**

| | |
|---|---|
| LED „USV-Dienst gesetzt“ | Kommunikation über RS232 |
| LED „USV-Warnung“ | Warnung Batteriespannung < 23,3 V |
| LED „USV-Batteriebetrieb“ | Batteriebetrieb |
| LED „USV-Inbetriebnahme“ | Freigabe |
| LED „USV-Power“ | Ausgangsspannung o.k. |

## DC-USV COMPETENT- COSMO

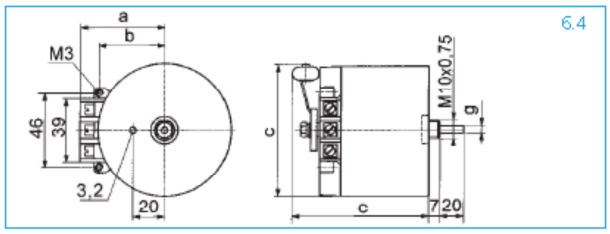
### 10.6 DC-USV COMPUS 2740 27 V/ 35 A

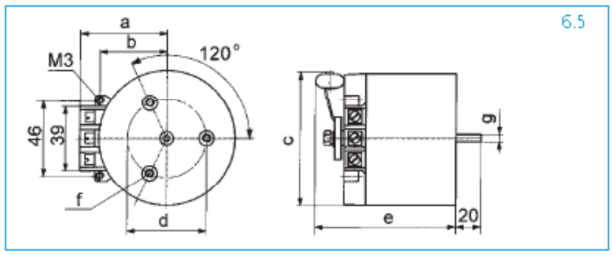
| | |
|---|---|
| **Steuereingang** | |
| Enable-Eingang | über potentialfreien Schließkontakt oder mit 5,0– 36,0 VDC Steuerspannung |
| **Meldeausgänge** | |
| Warnung Batteriespannung < 23,2 VDC | potentialfreier Relaiskontakt 125 V/ 1,5 A 60 VA |
| USV-Betrieb | potentialfreier Relaiskontakt 125 V/ 1,5 A 60 VA |
| **Allgemein** | |
| Überbrückungszeit | abhängig von externer Batterie und Laststrom |
| Tiefentladeabschaltung | Schaltschwelle typ. 19,5 VDC |
| Akkusatz | extern |
| Gewicht | 4,4 kg |
| Umgebungstemperatur | 0 bis +45° C, ideal für Batterie 25° C |
| Schutzart | IP 20 |
| Befestigung | Klemmelemente zur Hutschienenmontage |
| Anschluss | Steck- und Schraubklemmen |

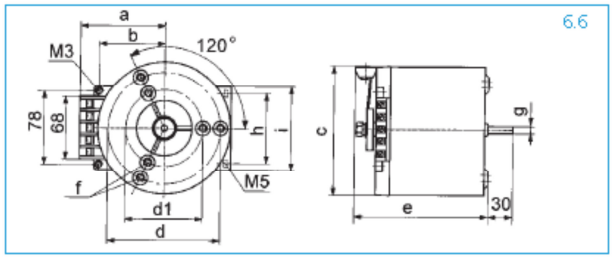
# 11. Ringstelltransformatoren

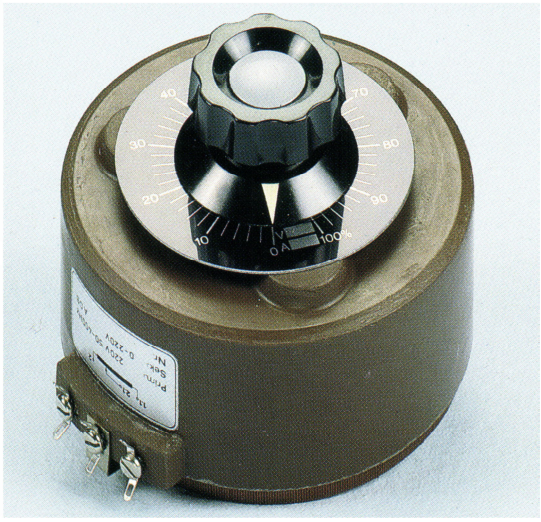
## 11.1 Typ RV Einphasen mit Sparwicklung, teilvergossen

nach VDE 0570 DIN EN 61558



| Maßbild Nr. | Bild | Bemaßung | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | d1 | e | f | g | h | i |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 1 | 6.4 | 50 | 37 | 79 | - | - | 67 | | 6 | - | - |
| 2 | 6.5 | 50 | 37 | 79 | 26 | - | 71 | M6 | 6 | - | - |
| 3 | 6.4 | 50 | 37 | 79 | - | - | 72 | | 6 | - | - |
| 4 | 6.5 | 50 | 37 | 79 | 26 | - | 76 | M6 | 6 | - | - |
| 5 | 6.4 | 55 | 43 | 88 | - | - | 72 | | 6 | - | - |
| 6 | 6.5 | 55 | 43 | 88 | 26 | - | 76 | M6 | 6 | - | - |
| 7 | 6.4 | 55 | 43 | 88 | - | - | 77 | | 6 | - | - |
| 8 | 6.5 | 55 | 43 | 88 | 26 | - | 81 | M6 | 6 | - | - |
| 9 | 6.4 | 55 | 43 | 88 | - | - | 81 | | 6 | - | - |
| 10 | 6.5 | 55 | 43 | 88 | 26 | - | 86 | M6 | 6 | - | - |
| 11 | 6.4 | 55 | 43 | 88 | - | - | 87 | | 6 | - | - |
| 12 | 6.5 | 55 | 43 | 88 | 26 | - | 91 | M6 | 6 | - | - |
| 13 | 6.4 | 62 | 55 | 106 | - | - | 78 | | 6 | - | - |
| 14 | 6.5 | 62 | 55 | 106 | 26 | - | 86 | M6 | 6 | - | - |
| 15 | 6.4 | 62 | 55 | 106 | - | - | 93 | | 6 | - | - |
| 16 | 6.5 | 62 | 55 | 106 | 26 | - | 101 | M6 | 6 | - | - |
| 17 | 6.6 | 72 | 55 | 125 | 100 | 80 | 130 | M6 | 10 | 66 | 82 |
| 18 | 6.6 | 84 | 69 | 149 | 100 | 80 | 111 | M6 | 10 | 76 | 92 |
| 19 | 6.6 | 84 | 69 | 149 | 100 | 80 | 116 | M6 | 10 | 76 | 92 |
| 20 | 6.6 | 84 | 69 | 149 | 100 | 80 | 121 | M6 | 10 | 76 | 92 |
| 21 | 6.6 | 90 | 83 | 166 | 95 | - | 129 | M6 | 10 | - | - |

## Ringstelltransformatoren

### Typ RV Einphasen mit Sparwicklung, teilvergossen

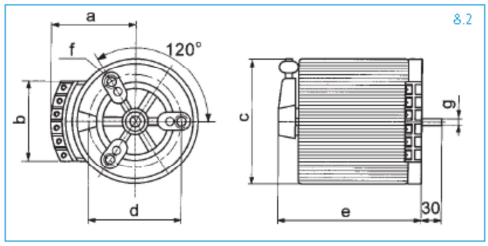
| Eingang 230 V Ausgang 0-230 V | | Eingang 230 V Ausgang 0-260 V | | Eingang 400 V Ausgang 0-400 V | | | | | Maß-bild |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ* | Strom | Typ* | Strom | Typ* | Strom | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Nr. |
| | A | | A | | A | | kg | kg | |
| RV230/1-Z | 1,00 | — | — | — | — | G0045 | 0,04 | 1,25 | 1 |
| RV230/1-3 | 1,00 | — | — | — | — | G0045 | 0,04 | 1,25 | 2 |
| RV230/1,25-Z | 1,25 | RV260/0,8-Z | 0,8 | — | — | G0050 | 0,05 | 1,35 | 3 |
| RV230/1,25-3 | 1,25 | RV260/0,8-3 | 0,8 | — | — | G0050 | 0,05 | 1,35 | 4 |
| — | — | RV260/1,25-Z | 1,25 | — | — | G050 | 0,08 | 1,65 | 5 |
| — | — | RV260/1,25-3 | 1,25 | — | — | G050 | 0,08 | 1,65 | 6 |
| RV230/1,60-Z | 1,60 | RV260/1,4-Z | 1,40 | — | — | G055 | 0,15 | 1,85 | 7 |
| RV230/1,60-3 | 1,60 | RV260/1,4-3 | 1,40 | — | — | G055 | 0,15 | 1,85 | 8 |
| RV230/2-Z | 2,00 | RV260/1,6-Z | 1,60 | — | — | G060 | 0,17 | 2,05 | 9 |
| RV230/2-3 | 2,00 | RV260/1,6-3 | 1,60 | — | — | G060 | 0,17 | 2,05 | 10 |
| RV230/2,5-Z | 2,50 | RV260/2-Z | 2,00 | — | — | G065 | 0,18 | 2,20 | 11 |
| RV230/2,5-3 | 2,50 | RV260/2-3 | 2,00 | — | — | G065 | 0,18 | 2,20 | 12 |
| RV230/3-Z | 3,00 | RV260/2,5-Z | 2,50 | — | — | G55 | 0,25 | 2,90 | 13 |
| RV230/3-3 | 3,00 | RV260/2,5-3 | 2,50 | — | — | G55 | 0,25 | 2,90 | 14 |
| RV230/4,5-Z | 4,50 | RV260/3-Z | 3,00 | — | — | G70 | 0,32 | 3,60 | 15 |
| RV230/4,5-3 | 4,50 | RV260/3-3 | 3,00 | — | — | G70 | 0,32 | 3,60 | 16 |
| RV230/6,3-3 | 6,30 | RV260/4,5-3 | 4,50 | RV400/2-3 | 2,00 | G180 | 0,50 | 4,95 | 17 |
| RV230/8-3 | 8,00 | — | — | RV400/2,5-3 | 2,50 | G260 | 0,77 | 4,95 | 18 |
| — | — | RV260/6,3-3 | 6,30 | RV400/3-3 | 3,00 | G265 | 0,82 | 6,00 | 19 |
| RV230/10-3 | 10,00 | RV260/8-3 | 8,00 | RV400/4-3 | 4,00 | G270 | 0,86 | 6,45 | 20 |
| RV230/12-3 | 12,00 | RV260/10-3 | 10,00 | RV400/5-3 | 5,00 | G375 | 1,52 | 8,90 | 21 |

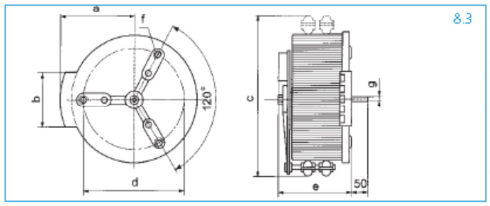
* -Z: Zentralbefestigung
-3: 3- Punkt Befestigung

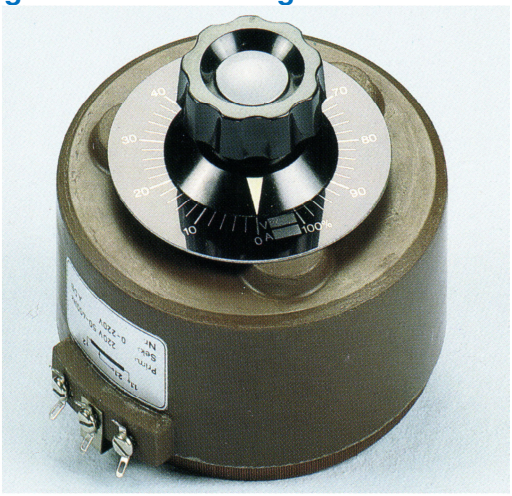
Ringstelltransformatoren werden für stufenlose Spannungsregulierung in Industrie und Laboren verwendet. Teilvergossene Ausführung mit steckbarer Welle. Stabiler Aufbau, leichte Montage, kontaktarm mit Kohlerollen. Mehrere Stell-Transformatoren können durch die gleiche Achse zusammengehalten werden. Alle Einheiten sind damit gleichzeitig bedienbar. Durch Serienschaltung können auch höhere Spannungen, als es einzelne Trafos erlauben, geregelt werden. Durch Parallelschaltung wird eine Leistungssteigerung erzielt.

## Ringstelltransformatoren

### 11.2 Typ RGE Einphasen mit getrennten Wicklungen



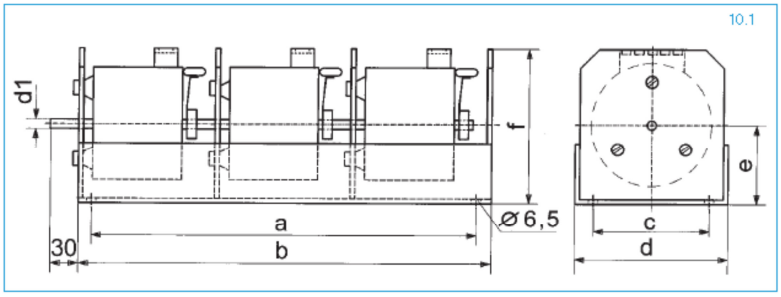
| Maßbild Nr. | Bild | Bemaßung a | b | c | d | e | f | g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 22 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 125 | M6 | 10 |
| 23 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 130 | M6 | 10 |
| 24 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 140 | M6 | 10 |
| 25 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 145 | M6 | 10 |
| 26 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 150 | M6 | 10 |
| 27 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 155 | M6 | 10 |
| 28 | 8.2 | 95 | 86 | 168 | 100 | 160 | M6 | 10 |
| 29 | 8.3 | 148 | 92 | 305 | 160 | 165 | M6 | 10 |
| 30 | 8.3 | 148 | 92 | 305 | 160 | 170 | M6 | 10 |
| 31 | 8.3 | 148 | 92 | 305 | 160 | 170 | M6 | 10 |
| 32 | 8.3 | 150 | 92 | 320 | 160 | 165 | M6 | 10 |
| 33 | 8.3 | 150 | 92 | 320 | 160 | 170 | M6 | 10 |
| 34 | 8.3 | 150 | 92 | 326 | 160 | 175 | M6 | 10 |

3- Punkt Befestigung. Ausführung mit Schraubanschluss, Stromabnehmer stirnseitig bei Baugrößen P261-P296, mantelseitig bei Baugrößen G3266-G4076A, Prüfspannung 4kV, geeignet zum Einbau nach Schutzklasse II.

| Eingang 230 V Ausgang 0-230 V | | Eingang 230 V Ausgang 0-260 V | | Eingang 230 V Ausgang 0-300 V | | | | | Maßbild |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | Strom | Typ | Strom | Nr. | Strom | Bau-größe | Kupfer-gewicht | Gesamt-gewicht | Nr. |
| | A | | A | | A | | kg | kg | |
| RGE230/2,5 | 2,50 | RGE260/2 | 3,00 | 22 | 1,6 | P261 | 1,27 | 7,3 | 22 |
| RGE230/3,15 | 3,15 | RGE260/2,5 | 2,50 | 23 | 3,2 | P266 | 1,47 | 8,1 | 23 |
| RGE230/4 | 4,00 | RGE260/3,15 | 3,15 | 24 | 2,5 | P276 | 1,84 | 8,5 | 24 |
| RGE230/5 | 5,00 | - | - | 25 | 3,0 | P281 | 2,01 | 9,2 | 25 |
| - | - | RGE260/4 | 4,00 | 26 | - | P286 | 2,22 | 9,7 | 26 |
| - | - | RGE260/5 | 5,00 | 27 | 4,0 | P291 | 2,48 | 10,1 | 27 |
| RGE230/6,3 | 6,30 | - | - | 28 | - | P296 | 2,64 | 10,6 | 28 |
| - | - | RGE260/8 | 8,00 | 29 | 6,3 | G3266 | 5,72 | 17,6 | 29 |
| RGE230/10 | 10,00 | - | - | 30 | - | G3171 | 7,30 | 18,8 | 30 |
| - | - | - | - | 31 | 8,0 | G3271 | 6,67 | 19,8 | 31 |
| RGE230/12 | 15,02 | RGE230/10 | 10,00 | 32 | - | G4066 | 7,60 | 21,5 | 32 |
| - | - | RGE230/12 | 12,00 | 33 | 10,0 | G4071 | 9,40 | 23,6 | 33 |
| RGE230/16 | 16,00 | - | - | 34 | - | G4067A | 9,90 | 26,0 | 34 |

## Ringstelltransformatoren

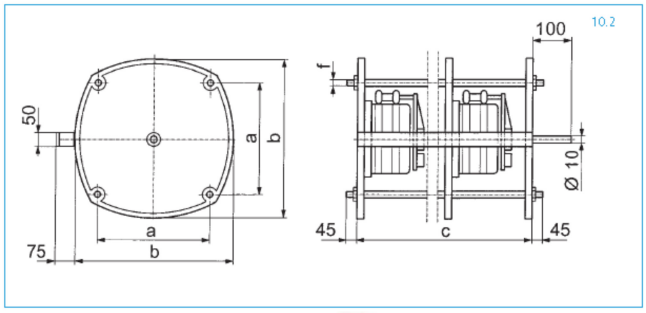
### 11.3 Typ YRV Dreiphasen mit Sparwicklung

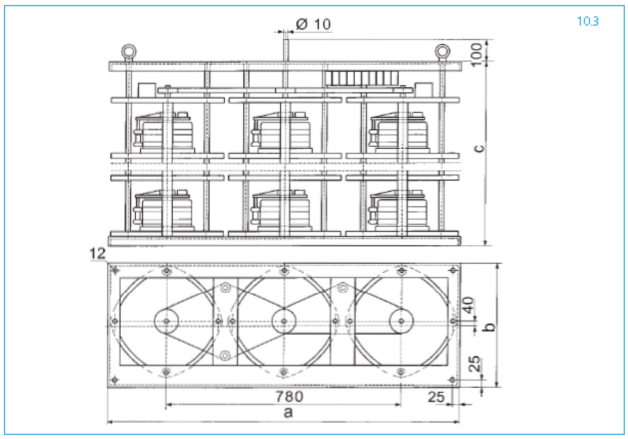


| Eingang 3x 400/ 230 V Ausgang 3x 0- 400/ 230 V | | Eingang 3x 400/ 230 V Ausgang 3x 0- 450/ 260 V | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typ | Strom | Typ | Strom | Bau-größe | Kupfer gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | | | |
| | | | | | | | a | b | c | d | e | f | g | |
| | A | | A | | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | |
| YRV 400/1 | 1,00 | - | - | 3/G0045 | 0,12 | 6,20 | 95 | 86 | 168 | 100 | 125 | M6 | 10 | |
| YRV 400/1,25 | 1,25 | - | - | 3/G0050 | 0,15 | 6,70 | 95 | 86 | 168 | 100 | 130 | M6 | 10 | |
| - | - | YRV 450/1,25 | 1,25 | 3/G050 | 0,24 | 7,40 | 95 | 86 | 168 | 100 | 140 | M6 | 10 | |
| YRV 400/1,6 | 1,60 | - | - | 3/G055 | 0,45 | 7,80 | 95 | 86 | 168 | 100 | 145 | M6 | 10 | |
| YRV 400/2 | 2,00 | YRV 450/1,6 | 1,60 | 3/G060 | 0,51 | 8,40 | 95 | 86 | 168 | 100 | 150 | M6 | 10 | |
| YRV 400/2,5 | 2,50 | YRV 450/2 | 2,00 | 3/G065 | 0,54 | 8,80 | 95 | 86 | 168 | 100 | 155 | M6 | 10 | |
| YRV 400/3 | 3,00 | YRV 450/2,5 | 2,50 | 3/G55 | 0,75 | 11,50 | 95 | 86 | 168 | 100 | 160 | M6 | 10 | |
| YRV 400/4,5 | 4,50 | YRV 450/3 | 3,00 | 3/G70 | 0,96 | 13,40 | 148 | 92 | 305 | 160 | 165 | M6 | 10 | |
| YRV 400/6,3 | 6,30 | YRV 450/4,5 | 4,50 | 3/G180 | 1,50 | 18,70 | 148 | 92 | 305 | 160 | 170 | M6 | 10 | |
| YRV 400/8 | 8,00 | - | - | 3/G260 | 2,31 | 21,00 | 148 | 92 | 305 | 160 | 170 | M6 | 10 | |
| - | - | YRV 450/6,3 | 6,30 | 3/G265 | 2,46 | 22,00 | 150 | 92 | 320 | 160 | 165 | M6 | 10 | |
| YRV 400/10 | 10,00 | YRV 450/8 | 8,00 | 3/G270 | 2,58 | 23,70 | 150 | 92 | 320 | 160 | 170 | M6 | 10 | |
| YRV 400/12 | 12,00 | YRV 450/10 | 10,00 | 3/G375 | 4,56 | 29,50 | 150 | 92 | 326 | 160 | 175 | M6 | 10 | |

## Ringstelltransformatoren

### 11.4 Typ YR Dreiphasen mit Sparwicklung



| Eingang 3x 400/ 230 V Ausgang 3x 0- 400/ 230 V | | Eingang 3x 400/ 230 V Ausgang 3x 0- 450/ 260 V | | | | | | Bemaßung | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Typ** | **Strom** | **Typ** | **Strom** | **Baugröße** | **Kupfer-gewicht** | **Gesamt-gewicht** | **Maß-bild** | | | | |
| | | | | | | | | **a** | **b** | **c** | **f** |
| | **A** | | **A** | | **kg** | **kg** | **Nr.** | **mm** | **mm** | **mm** | **mm** |
| YR 400/18 | 18 | YR 450/15 | 15 | 3-G0045 | 5,10 | 31 | 10.2 | 178 | 240 | 550 | M10 |
| YR 400/25 | 25 | YR 450/20 | 20 | 3-G0050 | 8,00 | 51 | 10.2 | 249 | 335 | 500 | M10 |
| YR 400/32 | 32 | YR 450/25 | 25 | 3-G050 | 10,20 | 56 | 10.2 | 249 | 335 | 500 | M10 |
| - | - | YR 450/32 | 32 | 3-G055 | 11,60 | 67 | 10.2 | 249 | 335 | 500 | M10 |
| YR 400/40 | 40 | YR 450/36 | 36 | 3-G060 | 16,10 | 80 | 10.2 | 249 | 335 | 670 | M10 |
| YR 400/50 | 50 | YR 450/40 | 40 | 3-G065 | 16,70 | 106 | 10.2 | 249 | 335 | 1100 | M12 |
| YR 400/60 | 60 | YR 450/50 | 50 | 3-G55 | 21,20 | 114 | 10.2 | 249 | 335 | 1100 | M12 |
| - | - | YR 450/64 | 64 | 3-G70 | 24,30 | 129 | 10.2 | 249 | 335 | 1100 | M12 |
| YR 400/80 | 80 | - | - | 3-G180 | 32,70 | 150 | 10.2 | 249 | 335 | 1400 | M12 |
| YR 400/90 | 90 | YR 450/75 | 75 | 3-G260 | 31,60 | 220 | 10.3 | 1200 | 500 | 810 | |
| - | - | YR 450/90 | 90 | 3-G265 | 36,90 | 255 | 10.3 | 1200 | 500 | 810 | |
| YR 400/120 | 120 | - | - | 3-G270 | 46,00 | 277 | 10.3 | 1200 | 500 | 975 | |
| - | - | YR 450/120 | 120 | 3-G375 | 49,50 | 325 | 10.3 | 1200 | 500 | 980 | |
| YR 400/160 | 160 | YR 450/140 | 140 | 3-G375 | 68,00 | 365 | 10.3 | 1200 | 500 | 1200 | |

Zubehör wie Drehknöpfe, Motorantriebe, Skalen und Ersatzteile sind separat zu bestellen.
Weitere Typen auf Anfrage.

## 12. Drosseln

**Netz- und Kommutierungsdrossel**

Sie vergrößert die natürliche Impedanz des angeschlossenen Verbrauchers. Die Steilheit des Stromanstiegs und Oberschwingungen werden gedämpft. Sie überbrückt Netzeinbrüche und begrenzt den Spitzenstrom.

Bei Bestellung bitte angeben: II, Effektivstrom, Nennstrom und Nennspannung.

**Gleichstrom- Glättungsdrossel**

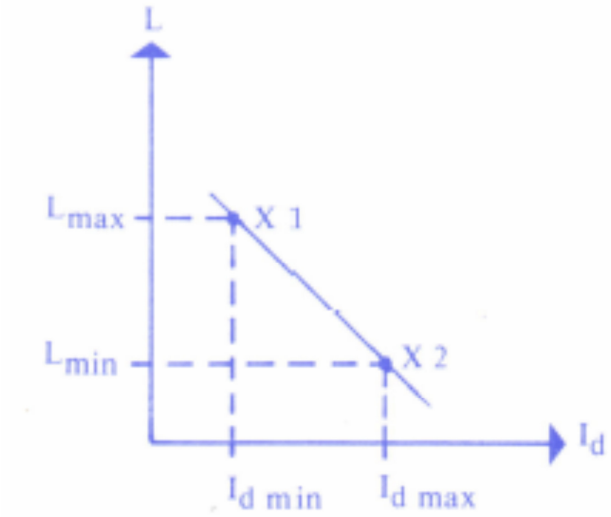
Sie liegt als Energiepuffer zwischen Last und Spannungsquelle. Sie glättet nicht nur den pulsierenden Gleichstrom sondern verlängert auch die Stromflussdauer sonst lückender Betriebsarten. Die klassische Gleichstrom- Glättungsdrossel ändert ihre Induktivität im Bereich bis zum Nennstrom nur wenig (lineare Kennlinie).

Bei Bestellung bitte angeben: Induktivität, Effektivstrom und Nennstrom.

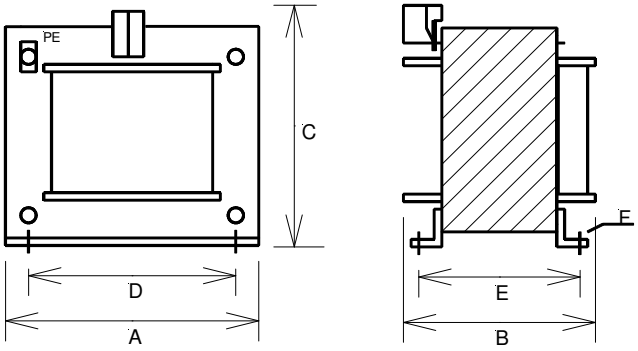
**Kreisstromdrossel**

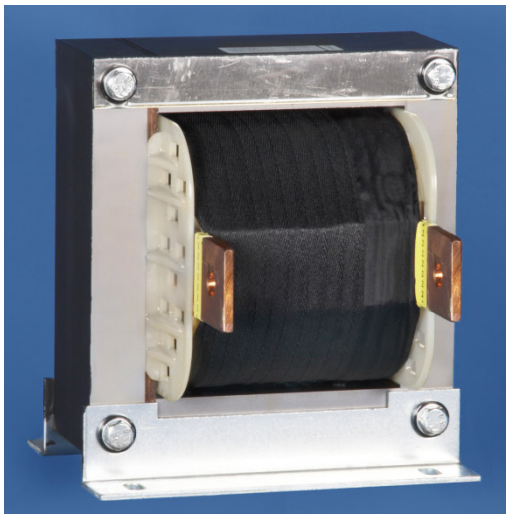
Sie werden in von Stromrichtern gespeisten Antrieben zum kommutieren, glätten und begrenzen des Kreisstromes eingesetzt. Durch Einbringen von Eisen in die Spule wird die Induktivität von der Stromstärke abhängig. Die Drosselkennlinie wird durch zwei Punkte definiert und ist frei wählbar.

Bei Bestellung bitte angeben: Maximale Induktivität bei Strom 1, Minimale Induktivität bei Strom 2, Effektivinduktivität.



## 12.1 Typ KDE Einphasen – Netzkommutierungsdrossel

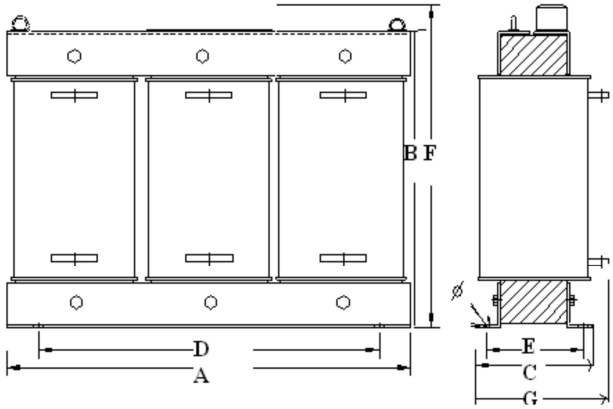


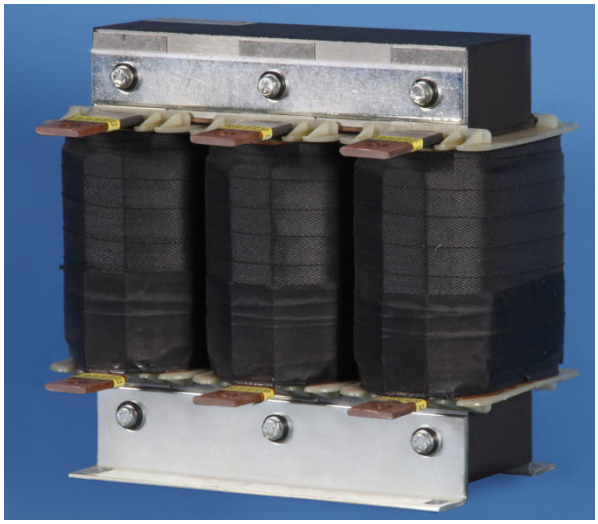



**Ausführung:**
Netzspannung 230 oder 400V, Uk = 4%
Frequenz 50 … 400Hz
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. VBG 4
Fußwinkelbefestigung
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung
Anschlusselemente richten sich nach Stromstärke. Bis 160A Klemmenanschluss, größer 160A CU-Laschen.

| Typ | Spg. | I max | Cu-Gewicht | Gesamt Gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E | F |
| | V | A | kg | | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| BV2304-0016-E | 230 | 16,0 | 0,18 | 1,4 | 78 | 96 | 87 | 56 | 53 | 4,8x9 |
| BV2304-0020-E | 230 | 20,0 | 0,26 | 1,4 | 84 | 89 | 92 | 64 | 46 | 4,8x9 |
| BV2304-0025-E | 230 | 25,0 | 0,30 | 1,7 | 84 | 98 | 92 | 64 | 55 | 4,8x9 |
| BV2304-0031-E | 230 | 31,5 | 0,51 | 2,4 | 96 | 95 | 104 | 84 | 59 | 5,8x11 |
| BV2304-0040-E | 230 | 40,0 | 0,47 | 2,8 | 96 | 105 | 104 | 84 | 69 | 5,8x11 |
| BV4004-0010-E | 400 | 10,0 | 0,21 | 1,4 | 78 | 96 | 87 | 56 | 53 | 4,8x9 |
| BV4004-0012-E | 400 | 12,5 | 0,23 | 1,6 | 84 | 98 | 92 | 64 | 55 | 4,8x9 |
| BV4004-0016-E | 400 | 16,0 | 0,37 | 2,3 | 96 | 95 | 104 | 84 | 59 | 5,8x11 |
| BV4004-0020-E | 400 | 20,0 | 0,42 | 2,8 | 96 | 105 | 104 | 84 | 69 | 5,8x11 |
| BV4004-0025-E | 400 | 25,0 | 0,52 | 3,6 | 96 | 119 | 104 | 84 | 83 | 5,8x11 |
| BV4004-0031-E | 400 | 31,5 | 0,70 | 4,0 | 120 | 101 | 123 | 90 | 69 | 5,8x11 |
| BV4004-0040-E | 400 | 40,0 | 0,89 | 5,1 | 120 | 113 | 123 | 90 | 81 | 5,8x11 |
| BV4004-0050-E | 400 | 50,0 | 0,93 | 6,7 | 120 | 133 | 123 | 90 | 101 | 5,8x11 |
| BV4004-0061-E | 400 | 61,0 | 1,20 | 7,5 | 150 | 109 | 149 | 122 | 83 | 7x13 |

## 12.2 Typ KDD Dreiphasen– Netzkommutierungsdrossel



**Ausführung:**
Netzspannung 400V, Uk = 4%
Frequenz 50 … 400Hz
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. VBG 4
Fußwinkelbefestigung
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung
Anschlusselemente richten sich nach Stromstärke. Bis 160A Klemmenanschluss, größer 160A CU-Laschen.

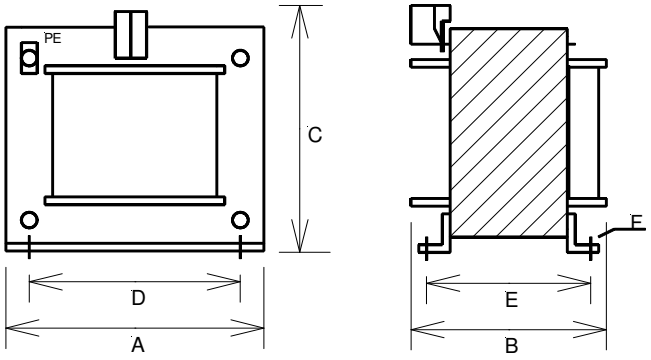
| Typ | Nennstrom | Cu-Gewicht | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | B | C | D | E | F | G | ø |
| | A | kg | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| BV4004-0040 | 40 | 1,9 | 6,0 | 180 | 166 | 75 | 136 | 56 | 190 | 110 | 7 |
| BV4004-0050 | 50 | 2,0 | 8,6 | 180 | 166 | 85 | 136 | 66 | 190 | 120 | 7 |
| BV4004-0061 | 61 | 2,5 | 10,0 | 180 | 166 | 95 | 136 | 76 | 190 | 130 | 7 |
| BV4004-0080 | 80 | 4,3 | 13,0 | 210 | 185 | 97 | 175 | 57 | 215 | 130 | 7 |
| BV4004-0100 | 100 | 4,2 | 15,0 | 210 | 185 | 115 | 175 | 95 | 215 | 150 | 7 |
| BV4004-0125 | 125 | 5,3 | 19,5 | 240 | 220 | 101 | 185 | 81 | 255 | 150 | 10 |
| BV4004-0160 | 160 | 7,1 | 22,0 | 240 | 220 | 111 | 185 | 91 | 255 | 160 | 10 |
| BV4004-0200 | 200 | 7,6 | 27,0 | 240 | 220 | 121 | 185 | 101 | 255 | 170 | 10 |
| BV4004-0250 | 250 | 10,8 | 34,0 | 300 | 280 | 122 | 224 | 94 | 310 | 180 | 10 |
| BV4004-0315 | 315 | 13,7 | 42,0 | 300 | 280 | 135 | 224 | 107 | 301 | 195 | 10 |
| BV4004-0400 | 400 | 17,4 | 50,0 | 300 | 280 | 147 | 224 | 119 | 310 | 210 | 10 |
| BV4004-0500 | 500 | 20,6 | 65,0 | 360 | 345 | 156 | 264 | 128 | 375 | 210 | 10 |

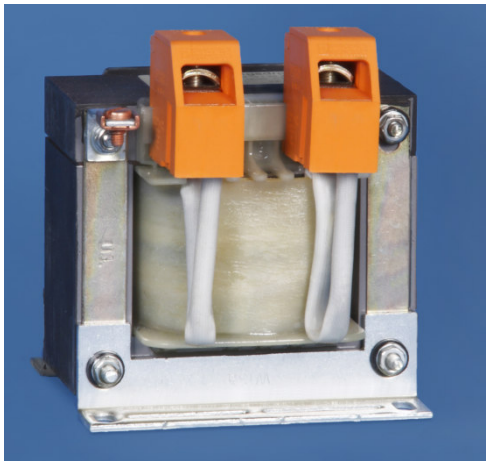
## 12.3 Typ LD 1 Gleichstromglättungs- Drosseln EI

Baugrößenbestimmung für Drosseln mit stromunabhängigem Induktivitätsverlauf.

1. Beispiel
$I_{eff}$ = 25 A; L = 20 mH = 0,02 H
$LI^2_{eff}$ = 0,02 x 25 x 25 = 12,5
Aus den nachfolgenden Tabellen nächst höheren Wert $LI^2_{eff}$ = 13,7 das heißt Typ LD 1 1,500

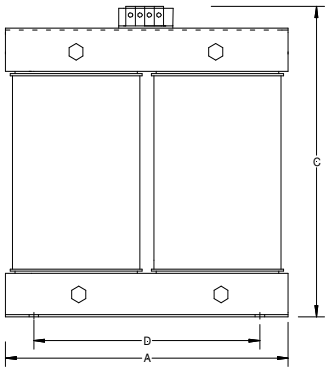
2. Beispiel:
$I_{eff}$ = 39 A; L = 20 mH = 0,02 H
$LI^2_{eff}$ = 0,02 x 39 x 39 = 30,42
Aus den nachfolgenden Tabellen nächst höheren Wert $LI^2_{eff}$ = 31,8 das heißt Typ LD 2 3,5

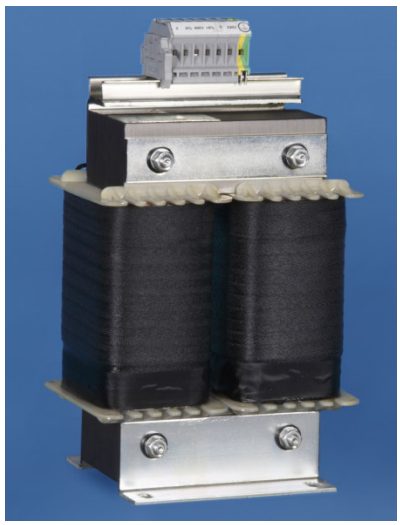


| Typ | Mag. Belastung | Gesamt- | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | gewicht | A | B | C | D | E | F |
| | $LI^2$ eff. | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| LD 1 0,020 | 0,18 | 0,8 | 66 | 48 | 75 | 50 | 43 | 4,8 |
| LD 1 0,030 | 0,27 | 0,9 | 66 | 58 | 75 | 50 | 55 | 4,8 |
| LD 1 0,075 | 0,70 | 1,5 | 85 | 60 | 85 | 64 | 50 | 4,8 |
| LD 1 0,100 | 0,91 | 2,0 | 85 | 75 | 85 | 64 | 61 | 4,8 |
| LD 1 0,130 | 1,20 | 2,5 | 106 | 89 | 95 | 84 | 61 | 5,8 |
| LD 1 0,160 | 1,45 | 3,1 | 106 | 102 | 95 | 84 | 74 | 5,8 |
| LD 1 0,250 | 2,30 | 4,2 | 130 | 105 | 120 | 104 | 75 | 5,8 |
| LD 1 0,320 | 2,90 | 5,1 | 130 | 115 | 120 | 104 | 85 | 5,8 |
| LD 1 0,500 | 4,45 | 6,6 | 150 | 122 | 140 | 122 | 80 | 7,0 |
| LD 1 0,630 | 5,70 | 8,0 | 150 | 132 | 140 | 122 | 90 | 7,0 |
| LD 1 0,800 | 7,30 | 9,5 | 170 | 150 | 150 | 135 | 88 | 7,0 |
| LD 1 1,000 | 9,10 | 12,0 | 170 | 161 | 155 | 135 | 106 | 7,0 |
| LD 1 1,500 | 13,70 | 14,5 | 170 | 171 | 155 | 135 | 116 | 7,0 |

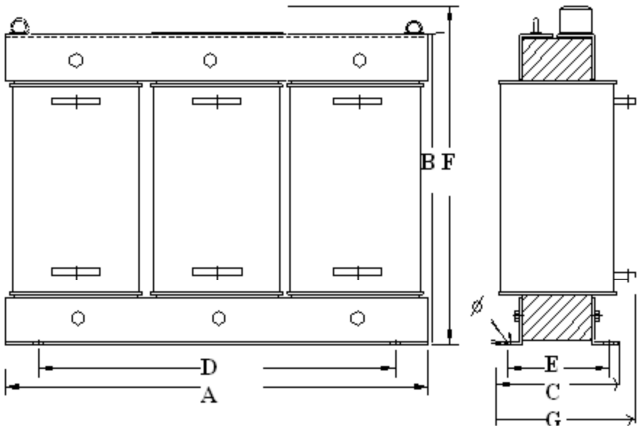
## 12.4 Typ LD 2 + 4 Gleichstromglättungs- Drosseln UI

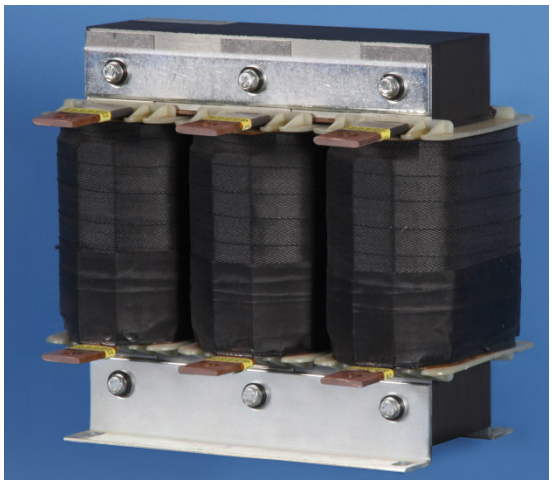


| Typ | Mag. Belastung | Gesamt-gewicht | Bemaßung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | F |
| | $LI^2$ eff. | kg | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| LD 2 2,5 | 22,8 | 24 | 200 | 180 | 255 | 140 | 145 | 11 /15 |
| LD 2 3,0 | 27,3 | 29 | 200 | 195 | 255 | 140 | 160 | 11 /15 |
| LD 2 3,5 | 31,8 | 31 | 240 | 165 | 305 | 200 | 125 | 11 /15 |
| LD 2 4,0 | 36,4 | 33 | 240 | 165 | 305 | 200 | 125 | 11/15 |
| LD 2 4,5 | 41,0 | 40 | 240 | 180 | 305 | 200 | 140 | 11/15 |
| LD 2 5,0 | 45,5 | 41 | 240 | 180 | 305 | 200 | 140 | 11/15 |
| LD 2 6,3 | 54,5 | 52 | 280 | 195 | 355 | 240 | 151 | 11/15 |
| LD 2 7,5 | 68,1 | 60 | 280 | 210 | 355 | 240 | 166 | 11/15 |
| LD 2 8,8 | 80,0 | 70 | 280 | 225 | 355 | 240 | 181 | 11/15 |
| LD 2 10,0 | 90,0 | 74 | 280 | 225 | 355 | 240 | 181 | 11/15 |
| LD 2 12,5 | 113,0 | 80 | 280 | 255 | 355 | 240 | 211 | 11/15 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| LD 4 11,5 | 127 | 59 | 330 | 200 | 330 | 290 | 150 | 9 |
| LD 4 13,5 | 150 | 61 | 330 | 200 | 330 | 290 | 150 | 9 |
| LD 4 15,0 | 166 | 64 | 330 | 200 | 330 | 290 | 150 | 9 |
| LD 4 17,5 | 194 | 81 | 330 | 245 | 380 | 280 | 195 | 9 |
| LD 4 20,0 | 220 | 87 | 330 | 245 | 380 | 280 | 195 | 9 |
| LD 4 25,0 | 278 | 115 | 360 | 272 | 430 | 300 | 212 | 11 |
| LD 4 30,0 | 340 | 125 | 360 | 272 | 430 | 300 | 212 | 11 |
| LD 4 35,0 | 389 | 135 | 360 | 272 | 430 | 300 | 212 | 11 |
| LD 4 40,0 | 450 | 155 | 420 | 255 | 480 | 360 | 195 | 11 |
| LD 4 50,0 | 560 | 165 | 420 | 255 | 480 | 360 | 195 | 13 |
| LD 4 63,0 | 700 | 210 | 430 | 305 | 480 | 370 | 235 | 13 |
| LD 4 80,0 | 890 | 275 | 510 | 335 | 480 | 450 | 265 | 13 |
| LD 4 90,0 | 1000 | 285 | 510 | 335 | 480 | 450 | 265 | 13 |
| LD 4 100,0 | 1120 | 345 | 600 | 355 | 530 | 540 | 275 | 13 |
| LD 4 135,0 | 1500 | 435 | 560 | 355 | 780 | 500 | 275 | 13 |
| LD 4 165,0 | 1850 | 545 | 560 | 405 | 780 | 500 | 275 | 13 |

## 12.5 Typ FKD Filterkreis- Drosseln



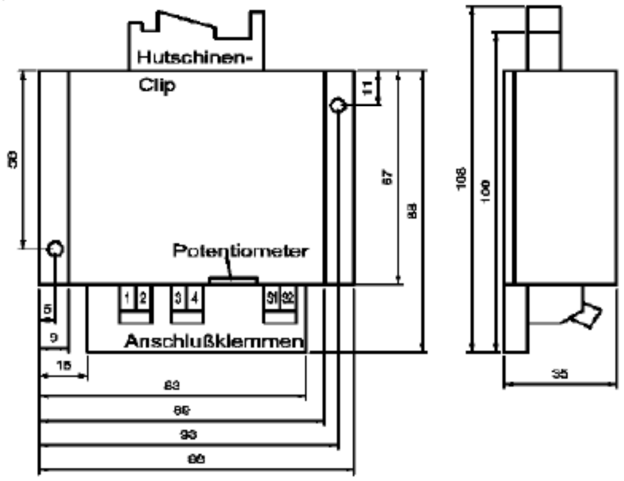



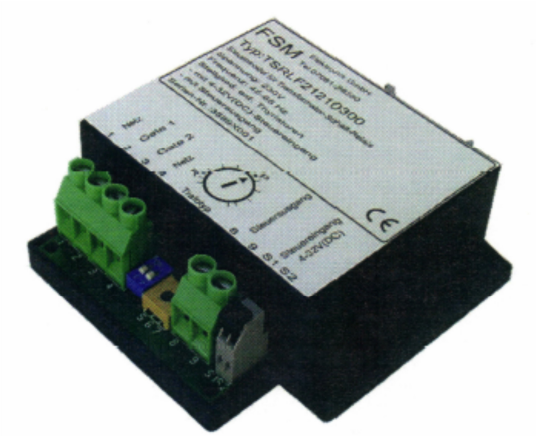
**Ausführung:**
Verdrosselungsfaktor p: 5,67 % +7% +8% +13,5%
Frequenz 50 … 400 Hz
Schutzart IP 00, geeignet zum Einbau bis IP 23. VBG 4
Stehend mit Fußwinkelbefestigung
Korrosionsschutz durch komplette Harzimprägnierung
Klemmenanschluss, Cu- Fahnen größer 60 KVAr, auch mit Anschlußlitzen
Tonfrequenzsperren auf Anfrage

| Typ | Qc | p | Cu-gewicht | Gesamt gewicht | Gesamt verluste | Bemaßung | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A | B | C | D | E | F | G | ø |
| | KVAr | % | kg | kg | W | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| FKD 27 | 10 | 5,67 | 2,10 | 9,50 | 65 | 180 | 166 | 95 | 136 | 76 | 190 | 130 | 7x13 |
| FKD 44 | 15 | 5,67 | 3,25 | 13,70 | 105 | 240 | 220 | 91 | 185 | 71 | 255 | 140 | 9x13 |
| FKD 44 | 20 | 5,67 | 5,05 | 15,40 | 110 | 240 | 220 | 91 | 185 | 71 | 255 | 140 | 9x13 |
| FKD 46 | 25 | 5,67 | 5,90 | 20,50 | 115 | 240 | 220 | 112 | 185 | 92 | 255 | 161 | 9x13 |
| FKD 46 | 30 | 5,67 | 7,15 | 21,70 | 125 | 240 | 220 | 112 | 185 | 92 | 255 | 161 | 9x13 |
| FKD 47 | 40 | 5,67 | 9,60 | 31,80 | 140 | 240 | 220 | 121 | 185 | 101 | 255 | 170 | 9x13 |
| FKD 61 | 50 | 5,67 | 12,50 | 39,40 | 170 | 300 | 280 | 135 | 224 | 107 | 310 | 195 | 10x18 |
| FKD 61 | 60 | 5,67 | 17,65 | 44,30 | 185 | 300 | 280 | 135 | 224 | 107 | 310 | 195 | 10x18 |
| FKD 62 | 80 | 5,67 | 20,80 | 49,10 | 205 | 300 | 280 | 147 | 224 | 119 | 310 | 210 | 10x18 |
| FKD 62 | 100 | 5,67 | 25,70 | 59,40 | 225 | 300 | 280 | 162 | 224 | 134 | 310 | 225 | 10x18 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| FKD 27 | 10 | 7,0 | 2,10 | 9,50 | 65 | 180 | 166 | 95 | 136 | 76 | 190 | 130 | 7x13 |
| FKD 44 | 15 | 7,0 | 3,15 | 13,60 | 100 | 240 | 220 | 91 | 185 | 71 | 255 | 140 | 9x13 |
| FKD 44 | 20 | 7,0 | 4,85 | 15,20 | 110 | 240 | 220 | 91 | 185 | 71 | 255 | 140 | 9x13 |
| FKD 46 | 25 | 7,0 | 5,90 | 20,50 | 115 | 240 | 220 | 112 | 185 | 92 | 255 | 161 | 9x13 |
| FKD 46 | 30 | 7,0 | 7,15 | 21,70 | 120 | 240 | 220 | 112 | 185 | 92 | 255 | 161 | 9x13 |
| FKD 47 | 40 | 7,0 | 8,50 | 30,70 | 130 | 240 | 220 | 117 | 185 | 97 | 255 | 166 | 9x13 |
| FKD 60 | 50 | 7,0 | 14,70 | 36,70 | 135 | 300 | 280 | 122 | 224 | 94 | 310 | 185 | 10x18 |
| FKD 61 | 60 | 7,0 | 16,90 | 43,60 | 150 | 300 | 280 | 135 | 224 | 107 | 310 | 195 | 10x18 |
| FKD 62 | 80 | 7,0 | 19,70 | 48,00 | 190 | 300 | 280 | 147 | 224 | 119 | 310 | 210 | 10x18 |
| FKD 62 | 100 | 7,0 | 25,30 | 59,00 | 210 | 300 | 280 | 162 | 224 | 134 | 310 | 225 | 10x18 |

# 13. Transformatorschaltrelais

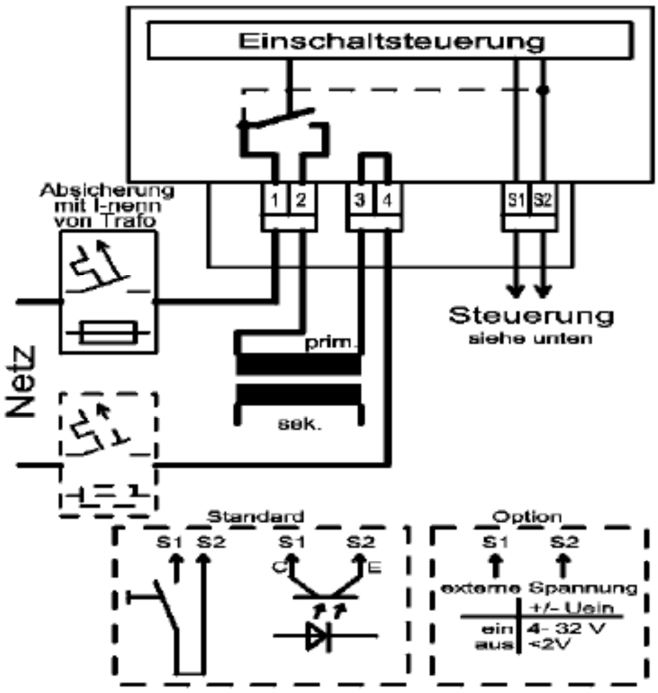
## 13.1 Typ TSRL Trafoschaltrelais




Das TSRL ist ein elektronisches Relais zum Schalten von Transformatoren. Mit einem patentierten Sanft-Einschalt-Verfahren schaltet es einen oder mehrere Einphasentransformatoren im Leerlauf oder unter Last ohne Einschaltstromstoß (Inrush) ein. Durch das Sanft-Einschalt-Verfahren wird der Einschaltstromstoß vermieden und nicht nur begrenzt.

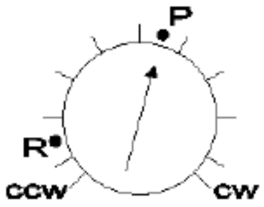
Die Transformatoren können mit dem TSRL auf ihren Nennstrom primärseitig flink abgesichert, und damit optimal geschützt werden. Auch häufig geschaltete Transformatoren können mit dem TSRL nun optimiert werden, das heißt mit bis zu 1,6 Tesla Induktion, verlustarmen Blechen und geringeren Kupferverlusten ausgelegt werden. Transformatoren können daher kostengünstiger und verlustärmer konzipiert werden.
Das TSRL wird einfach zwischen Netzschalter und Transformator geschaltet. Es kann jedoch auch selbst als Netzschalter benutzt werden, wenn es über den Steuereingang betätigt wird.
Es entstehen keine Durchschaltverluste. In dieser Applikation ist keine Potentialtrennung vorhanden.




Das TSRL magnetisiert den Transformator vor jedem Einschalten für kurze Zeit vor.
Dies geschieht mit unipolar wirkenden Spannungspulsen. Die Stärke der Vormagnetisierung ist für jeden Trafo gleich und sollte den Wendepunkt der Hysterese Kurve erreichen. Die Breite der dazu nötigen Spannungspulse muss an die unterschiedlichen Trafotypen wie Paketkerntrafos oder Ringkerntrafos angepasst werden. Dazu dient ein Potentiometer im TSRL.

## Transformatorschaltrelais

### Typ TSRL Trafoschaltrelais




Ringkerntrafos: Auf die Markierung R.

Trafos mit Spulenkörper (Paket-Kern-Trafos):
auf die Markierung P (werksseitige Einstellung)
Die korrekte Einstellung kann bei Pakettrafos (P) zwischen "10- und 14 Uhr" variieren.

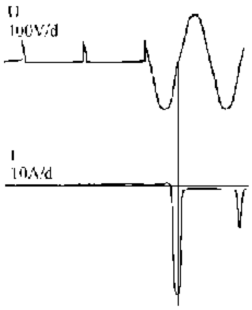
Schnittbandkerntrafos: Poti zwischen Markierung "P" und "R" stellen.

**Einstellhilfe für Poti:** Ein Zeigerinstrument für Wechselspannung in Reihe zum TSRL (z. B. parallel zur geöffneten Sicherung) geschaltet zeigt, ob mit oder ohne Stromstöße eingeschaltet wird. Wenn weder während noch am Ende der Vormagnetisierung Stromspitzen entstehen, ist das TSRL richtig auf den Trafo eingestellt (der Zeiger bleibt ruhig). Optimale Einstellung: siehe Einstellanleitung unten.

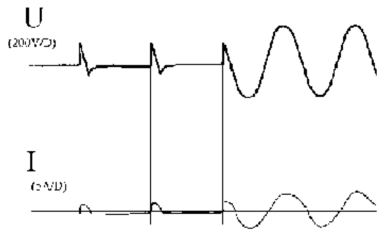
**Allgemeiner Sicherheitshinweis:** Das TSRL muss von elektrotechnischem Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden. Beim Schalten über den Steuereingang und ohne Netzschalter schaltet der TSRL nicht potentialtrennend, weil parallel zu Klemme 1 und 2 ein Thyristor mit zusätzlichem Snubber- R-C Glied geschaltet ist. Daher muss für Arbeiten am angeschlossenen Transformator oder an der sekundärseitigen Last vor dem TSRL freigeschaltet werden.

**Achtung:** Bei Standardversion keine Fremdspannung am Steuereingang (Klemme S1/S2) einspeisen. Die Klemme S1 und S2 sind netzpotentialbehaftet. Der angeschlossene Kontakt bzw. Optokoppler-Transistor muss daher potentialfrei sein und eine Prüfspannung von 2,5 KV aufweisen. Wenn anstelle des Kontaktes eine Drahtbrücke zwischen Klemme S1 und S2 verwendet wird, muss diese entsprechend isoliert sein.

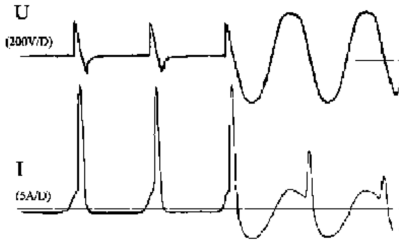
**Einstellungen am Beispiel eines Ringkerntransformators**




**Falsche Einstellung:**
Die Vormagnetisierung ist zu schwach. Das Potentiometer steht zu weit links. Die positiven Magnetisierungs-Stromzipfel sind zu klein. Ein großer negativer Einschaltstromstoß wird sichtbar (leerlaufender Trafo).




**Richtige Einstellung:**
Die Vormagnetisierung ist gerade stark genug.
Das Potentiometer steht richtig.
Es ist kein Einschaltstromstoß sichtbar.
(Belasteter Trafo)




**Falsche Einstellung:**
Die Vormagnetisierung ist zu stark. Das Potentiometer steht zu weit rechts.
Große positive Magnetisierungsstromzipfel werden sichtbar.
(Belasteter Trafo)

# Transformatorschaltrelais

## Typ TSRL Trafoschaltrelais

### Technische Daten

(Einschaltverfahren nach Patent Nr.: DE 42 17 866, EP 05 75 715 B1, US 005 517 380A)

**Nennspannungen:**
**Standard:** 230 V; 190 VAC - 260 VAC; Spitzenspannung max. 800 V
**Option:** 110 V; 95 VAC - 135 VAC; Spitzenspannung max. 600 V
**Option:** 400 V; 350 VAC - 450 VAC; Spitzenspannung max. 1200 V
**Option:** 500 V; 410 VAC - 560 VAC; Spitzenspannung max. 1600 V
**Option:** 90 VAC - 260 VAC; Spitzenspannung max. 800 V
(Halbwellenausfallerkennung nur mit Sonderfunktionen möglich)
**Frequenz:** 45-65 Hz
**Überspannungs-kategorie:** III
**Nennstrom:**
**Standard:** 16 A bis $50^0$ C Umgebungstemperatur. 14 A bei $60^0$ C, 12 A bei $70^0$ C
Maximaler Spitzenstrom: 400 A (tspitze =10 ms), Leckstrom 11 mA bei 230 V
Grenzlastintegral: 800 $A^2s$ (t=10 ms)
**Option:** 32 A bis $30^0$ C Umgebungstemperatur. 28 A bis $40^0$ C, 25 A bei $50^0$ C, 22 A bei $60^0$ C, 19 A bei $70^{0\ C.}$ Maximaler Spitzenstrom: 500 A (tspitze =10 ms), Leckstrom 11 mA bei 230 V
Grenzlastintegral: 1250 $A^2s$ (t=10 ms)
**Netzunterbrechung**: Bei Netzunterbrechung > 60 ms erfolgt bei Netzwiederkehr das sanfte Einschalten
**Option Halbwellenaus-fallerkennung**: Bei einer Netzunterbrechung > 2 ms erfolgt bei Netzwiederkehr das sanfte Einschalten
**Absicherung:** Mit der Absicherung müssen die unter „Nennstrom“ definierten Grenzwerte eingehalten werden.

| **Einschaltverzögerung:** | Einstellung TP1 | auf R | auf P | Andimmen R | Andimmen P |
|---|---|---|---|---|---|
| Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang | | ca. 0,88 s | ca. 0,15 s | ca. 0,95 s | ca. 0,45 s |
| Einschalten über Steuereingang | | ca. 0,25 s | ca. 0,06 s | ca. 0,35 s | ca. 0,30 s |

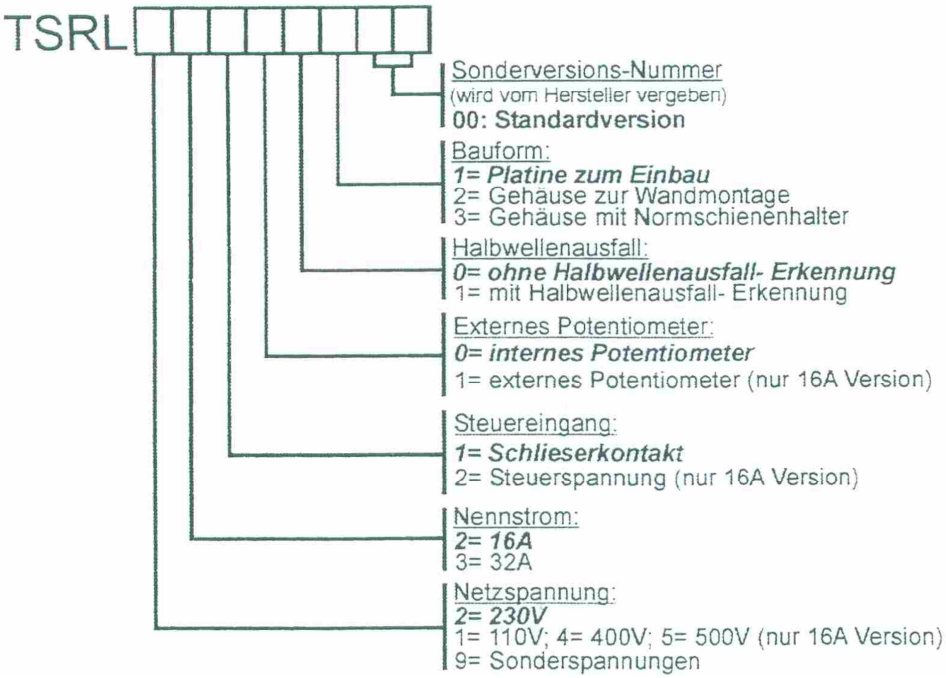
Beim Ausschalten über Steuereingang ca. 0,03 – 0,05 s

**Schalthäufigkeit:** Abhängig vom Trafotyp (Paket- oder Ringkerntrafo)
typisch 25 Schaltzyklen nacheinander, dann 60 s Pause erforderlich (Paketkerntrafo)
bis beliebig viele Schaltzyklen ohne Pause (Ringkerntrafo).
**Lebensdauer:** ca. 5 Mio. Schaltspiele
**Steuereingang:** Standard: Über externen potentialfreien Schließerkontakt oder über den Transistor eines externen Optokopplers. Kontakt Spannung: 5 V; Kontakt Strom 14 mA. Klemmen S1/ S2 sind mit Netzpotential verbunden
Option Steuereingang: Über Optokoppler potentialgetrennt. Steuerspannung: 4 - 32 VDC (polungsunabhängig). Steuerstrom: 1-12 mA
**Ext. Potentiometer für Sonderfunktionen:** Widerstand: 1 - 2,5 KOhm, max. Leitungslänge 0,5 m, Ucw-ccw= 5 VDC
Potentiometer ist mit Netzpotential verbunden (Prüfspannung 2,5 KV)
z.B. Timerfunktion
**EMV (CE):** Störfestigkeit: EN 61000-6-2, Störaussendung: EN 61000-6-3
Zur Einhaltung des Grenzwertes für die Störaussendung (Knackstörungen) darf das TSRL ohne zusätzliche Netzfilterung nur fünfmal pro Minute ein- und ausgeschaltet werden.
**Anschlüsse:**
16 A Netz/ Lastklemmen: Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2-2,5 $mm^2$, Anzugsmoment 0,5-0,6 Nm
32 A Netz/ Lastklemmen: Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2-4 $mm^2$, Anzugsmoment 0,5-0,6 Nm
Steuereingang: Federklemmen, Klemmbereich 0,1- 2 $mm^2$
Ext. Potentiometer: Federklemmen, Klemmbereich 0,1- 0,5 $mm^2$
**Befestigung:** Schnellbefestigung auf 35 mm Tragschiene nach DIN EN 50022 oder DIN EN 50035
Wandmontage des Gehäuses mittels zweier Befestigungsbohrungen 4,5 mm
Leiterplattenmontage (ohne Gehäuse) mittels dreier Befestigungsbohrungen 3,2 mm

## Transformatorschaltrelais

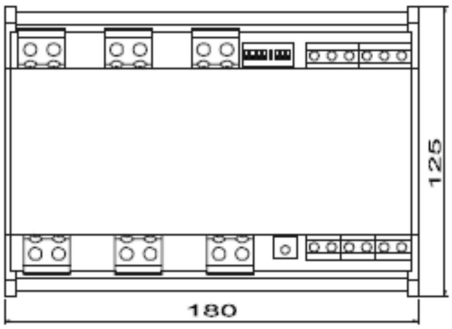
### Typ TSRL Trafoschaltrelais

| | |
|---|---|
| **Bauart:** | Im Gehäuse gekapselt in Isolierstoffgehäuse. Als Platine: offen |
| **Verschmutzungsgrad:** | Im Gehäuse 3; als Leiterplatte 2 |
| **Schutzart:** | IP 20, als Leiterplatte IP 00 |
| **Schutzklasse:** | Gerät der Schutzklasse II |
| **Abmessungen (LxBxH):** | 99 x 88 x 35 mm; Platine 77,5 x 85 x 30 mm |
| **Gehäuse:** | Material ABS, Brennbarkeitsklasse UL94 V0 |
| **Montage:** | Mindestabstand zu wärmeabgebenden Geräten mindestens 10 mm |
| **Gewicht:** | 0.2 kg |
| **Stoßfestigkeit:** | 10 g |
| **Feuchte:** | 95%, nicht kondensierend |
| **Betriebstemperatur:** | 0°C bis 60°C, Sonderversion: -20°C bis +70°C |
| **Lagertemperatur:** | -10°C bis 70°C |



# Transformatorschaltrelais

## 13.2 Typ TSRD Trafoschaltrelais



Das TSRD ist ein elektronisches Lastschütz zum Schalten von Transformatoren am Drehstromnetz. Mit einem patentierten Sanft-Einschalt-Verfahren schaltet es sowohl Drehstromtransformatoren als auch drei Einphasentransformatoren zusammen im Leerlauf oder unter Last ohne Einschaltstromstoß (Inrush) ein. Durch das Sanft-Einschalt-Verfahren wird der Einschaltstromstoß vermieden und nicht nur begrenzt.

Bei Drehstromtransformatoren wird zwischen den primären Schaltgruppen Dreieck oder Stern ohne Mp (Anwendung D) und der Schaltgruppe Stern mit Mp (Anwendung S) unterschieden. Bei Anwendungen mit drei Einphasentransformatoren wird unterschieden, ob die Transformatoren zwischen je einer Phase und N betrieben werden (Anwendung N) oder ob die Transformatoren zwischen jeweils zwei Phasen betrieben werden (Anwendung L) (siehe Bedienungsanleitung).
Das TSRD überwacht sowohl die Spannungshöhe der drei Phasen als auch die Phasenfolge des angeschlossenen Drehstromnetzes. Das TSRD wird einfach zwischen Netzschalter und Transformator geschaltet. Er kann jedoch auch selbst als Netzschalter ohne Potentialtrennung benutzt werden, wenn er über den Steuereingang 1 betätigt wird.

Das Sanft-Einschalten des Transformators erfolgt mit Thyristoren, die nach dem Voll-Einschalten von einem externen Bypass-Schütz überbrückt werden, um die Verluste im TSRD zu minimieren. Der Schütz wird nur in AC1-Klasse benötigt und ist nicht im Lieferumfang enthalten. Das TSRD führt intern eine Schützanzugskontrolle durch, um sicher zu sein, dass die Thyristoren überbrückt werden. Das Ausschalten erfolgt auch über die Thyristoren, weil zuerst der Bypass-Schütz abfällt, und dann erst die Thyristoren abgeschaltet werden.
Die Transformatoren können mit dem TSRD auf ihren Nennstrom primärseitig flink abgesichert und damit optimal geschützt werden. Auch häufig geschaltete Transformatoren können mit dem TSRD nun optimiert werden, das heißt, mit 1,6 Tesla Induktion, verlustarmen Blechen und geringen Kupferverlusten ausgelegt werden.

Anwendung findet das TSRD z. B. bei Trenn-, Steuer-, Heiz-, und Fahrzeugtransformatoren in Industrie, Anlagenbau und Forschung.

# Transformatorschaltrelais

## Typ TSRD Trafoschaltrelais

### Funktionen:

**1. DIP-Schalter:**
Über die DIP- Schalter können folgende Einstellungen vorgenommen werden:
Fehlerbehandlung - Drehrichtungserkennung - Steuereingänge - Meldung 1 – Anwendung

**2. OK- LED:**
Die Leuchtdiode Ok (grün) leuchtet, wenn das TSRD im OK-Zustand ist und blinkt unterschiedlich schnell bei vorliegenden Störungen (siehe Bedienungsanleitung).

**3. Sanft-Einschalt-Verfahren:**
Das TSRD magnetisiert den Transformator vor dem Voll-Einschalten mit unipolaren Spannungsimpulsen vor.

**3a. Drehstromtransformatoren:**
Bei Drehstromtransformatoren (Anwendung D und S) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluß im Eisenkern des Drehstromtransformators symmetriert. Dazu wird die Breite der Spannungsimpulse von einem Anfangswert bis auf einen Endwert von einer Viertel Netzperiode (5 ms bei 50 Hz) kontinuierlich vergrößert. Der Endwert ist für alle Drehstromtransformatoren gleich und braucht nicht eingestellt werden. Damit das Sanft- Einschalt-Verfahren richtig funktioniert, müssen die Drehstromtransformatoren wicklungsrichtig an das TSRD angeschlossen werden.

**3b. Einphasentransformatoren:**
Bei Einphasentransformatoren (Anwendung N und L) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluß im Eisenkern in den Wendepunkt der Hysterese Kurve getrieben. Die Stärke der Vormagnetisierung, um den Wendepunkt in der Hysterese Kurve zu erreichen, ist für jeden Transformator gleich. Die Breite der dazu nötigen Spannungsimpulse muss an die unterschiedlichen Transformatortypen wie Paketkern- oder Ringkerntransformator angepasst werden. Dazu dient das Potentiometer (TP1) im TSRD, werkseitige Einstellung für Paketkerntransformatoren (siehe Bedienungsanleitung).

**4. Meldeausgang 1:**
Die Leuchtdiode "Meldung 1" (gelb) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 23 und 24 geschlossen ist. Wenn für den Meldeausgang 1 die Funktion "Voll-Ein-Meldung" (werksseitige Einstellung) gewählt ist, wird der Relaiskontakt geschlossen, wenn das TSRD den angeschlossenen Transformator nach dem Ende der Vormagnetisierung (Remanenzsetzen) voll eingeschaltet hat.
Bei der Funktion "Ok-Meldung" wird der Relaiskontakt nach dem Anlegen der Netzspannung und erfolgreicher Initialisierung des TSRD geschlossen. Der Kontakt bleibt solange geschlossen, bis eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt. Bei der Funktion "Fehler-Meldung" ist der Relaiskontakt geschlossen, sobald eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt.
Wenn keine Meldung gewählt ist, wird der Relaiskontakt nicht angesteuert, bzw. der Relaiskontakt wird entsprechend der vom Kunden gewünschten Funktion angesteuert.

**5. Meldeausgang 2: (Option)**
Der Meldeausgang 2 ist ein optionaler Relais-Meldeausgang, dessen Funktion nach Anforderungen vom Kunden festgelegt wird. Die Leuchtdiode "Meldung 2" (gelb) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 33 und 34 geschlossen ist.

# Transformatorschaltrelais

## Typ TSRD Trafoschaltrelais

**6. Drehrichtungserkennung:**
Das TSRD stellt nach Anlegen der Netzspannung die Phasenfolge des Drehstromnetzes fest.
Mit DIP- Schalter 2 kann gewählt werden, ob das TSRD den angeschlossenen Transformator nur bei rechtsdrehender oder auch bei linksdrehender Phasenfolge einschaltet.

**7. Fehlerhandhabung:**
Das TSRD erkennt unterschiedliche Störungen, bei denen es den angeschlossenen Transformator selbständig abschaltet (siehe 2). Am TSRD kann mit dem DIP- Schalter 1 gewählt werden, ob es selbständig wieder den Transformator einschaltet, wenn die betreffende Störung beseitigt ist, oder erst, nachdem das Fern-Ein-Signal am Steuereingang 1 neu angelegt wurde.

**8. Schützanzugskontrolle:**
Das TSRD überwacht mit der Schützanzugskontrolle, ob der Bypass-Schütz nach dem Voll-Einschalten anzieht oder nicht. Dazu wird die Spannung über den Thyristoren im Stellglied L3-T3 nach dem Voll- Einschalten gemessen. Wird diese Spannung nicht zu Null, wenn der Bypass-Schütz die Stellglieder überbrückt haben soll, geht das TSRD in Störung und schaltet den Transformator wieder aus. Wenn der Bypass-Schütz angezogen ist, werden die Thyristoren in den Stellgliedern L1-T1 und L2-T2 abgeschaltet und erst zum Ausschalten des angeschlossenen Transformators wieder eingeschaltet. Wenn der Strom durch das Stellglied L3-T3 kleiner 20 mA ist, erkennt das TSRD nicht mehr, ob der Bypass-Schütz nicht angezogen hat.

**Technische Daten**

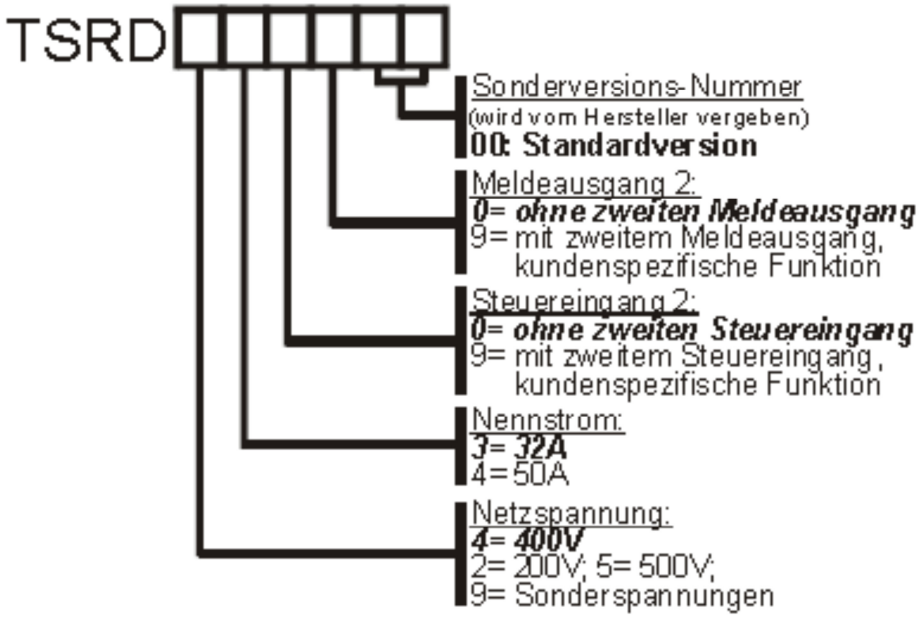
(Einschaltverfahren nach Patent Nr.: DE 42 17 866, EP 05 75 715 B1, US 005 517 380A)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nennspannungen:** | | | | |
| **Standard:** | 400 V; 320 VAC – 440 VAC; Spitzenspannung max. 1200 V | | | |
| **Option:** | 200 V; 160 VAC – 230 VAC; Spitzenspannung max. 800 V | | | |
| **Option:** | 500 V; 400 VAC – 550 VAC; Spitzenspannung max. 1600 V | | | |
| **Frequenz:** | 45-65 Hz | | | |
| **Überspannungs-kategorie:** | III | | | |
| **Nennstrom:** | | | | |
| **Standard:** | 32 A. Maximaler Spitzenstrom: 400 A (tspitze =10 ms), Leckstrom im gesperrten Zustand 12 mA bei 400 V. Grenzlastintegral: 800 $A^2s$ (t=10 ms) | | | |
| **Option:** | 50 A. Maximaler Spitzenstrom: 600 A (tspitze =10 ms), Leckstrom im gesperrten Zustand 12 mA bei 400 V. Grenzlastintegral: 1800 $A^2s$ (t=10 ms) | | | |
| **Netzunterbrechung**: | Bei Netzunterbrechung >= 80 ms erfolgt bei Netzwiederkehr das sanfte Einschalten | | | |
| **Absicherung:** | Mit der Absicherung müssen die unter „Nennstrom“ definierten Grenzwerte eingehalten werden. | | | |
| **Einschaltverzögerung: (50 Hz)** | Anwendung D | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 ca. 0,42 s | | |
| | | Einschalten über Steuereingang 1 ca. 0,25 s | | |
| | Anwendung S | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 ca. 0,46 s | | |
| | | Einschalten über Steuereingang 1 ca. 0,29 s | | |
| | Anwendung N | Einstellung TP1 | auf R | auf P |
| | | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | ca. 0,96 s | ca. 0,36 s |
| | | Einschalten über Steuereingang 1 | ca. 0,23 s | ca. 0,09 s |
| | Anwendung L | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | ca. 0,89 s | ca. 0,39 s |
| | | Einschalten über Steuereingang 1 | ca. 0,22 s | ca. 0,1 s |
| **Ausschaltverzögerung: (50Hz)** | Beim Ausschalten über Steuereingang 1: | Anwendung D | ca. 0,07-0,09 s | |
| | | Anwendung S | ca. 0,08-0,10 s | |
| | | Anwendung N | ca. 0,08-0,10 s | |
| | | Anwendung L | ca. 0,08-0,10 s | |
| **Schalthäufigkeit:** | Beliebig | | | |
| **Lebensdauer:** | Abhängig von der Kontaktbelastung des Ansteuerrelais für den Bypass-Schütz (Klemme 13/ 14) | | | |
| **Steuereingang 1 und 2:** | Über Optokoppler im TSRD potentialgetrennt | | | |
| | Ansteuerung A1-A2 bzw. A4-A5 | U= 16 – 121 VAC/DC I= 1-8,3 mA | | |
| | Ansteuerung A1-A3 bzw. A4-A6 | U= 93 – 550 VAC I= 1,3-8,1 mA | | |

# Transformatorschaltrelais

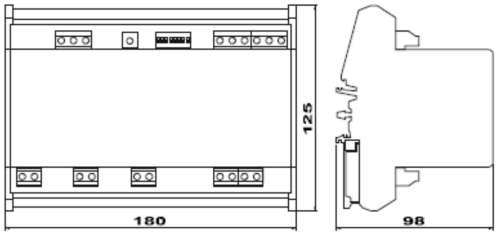
## Typ TSRD Trafoschaltrelais

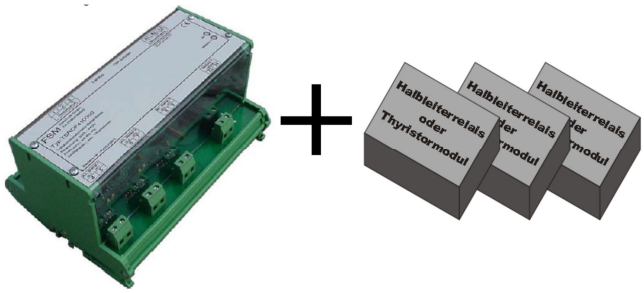
| | |
|---|---|
| **Option Steuerausgang, 1 und 2, Bypass-Schütz-Ansteuerung** | Relaiskontakt Schließer Max. Schaltleistung (Ohmsche Last): 2000 VA<br>Max. Schaltspannung: 380 VAC. Max. Schaltstrom: 10 A, 8 A/ 250 VAC, 5A / 380 VAC<br>Nennlast (Ohmsche Last) 8A/ 24 VDC.<br>Lebensdauer Mechanisch 20x $10^{6.}$ Elektrisch 100x $10^{3}$ bei Nennlast. |
| **Bypass-Schütz:** | Max. zulässige Anzugsverzögerung: 0,29 s bei 50 Hz, 0,24 s bei 60 Hz<br>Max. zulässige Abfallverzögerung 0,36 s bei 50 Hz, 0,28 s bei 60 Hz<br>Zur Enstörung der Schützspule empfiehlt es sich der Spule ein RC-Glied parallel zu schalten |
| **Eigenverbrauch:** | 1,7 W |
| **EMV (CE):** | Störfestigkeit: EN 50082-2, Störaussendung: EN 50081-1<br>Zur Einhaltung des Grenzwertes für die Störaussendung (Knackstörungen) darf das TSRD ohne zusätzliche Netzfilterung nur fünfmal pro Minute ein- und ausgeschaltet werden. |
| **Anschlüsse:** | |
| 32 A Netz/ Lastklemmen: | Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2-4 $mm^2$, Anzugsmoment 0,5-0,6 Nm |
| 50 A Netz/ Lastklemmen: | Schraubklemmen, Klemmbereich 0,5-10 $mm^2$, Anzugsmoment 1,2-1,5 Nm |
| Steuerein-, ausgänge: | Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2-2,5 $mm^2$, Anzugsmoment 0,5-0,6 Nm |
| **Befestigung:** | Schnellbefestigung auf 35 mm Trägerschiene nach DIN EN 50 022 oder DIN EN50035 |
| **Bauart:** | gekapselt, in Isolierstoffgehäuse |
| **Verschmutzungsgrad:** | 3 |
| **Schutzart:** | IP 20 |
| **Schutzklasse:** | Gerät der Schutzklasse II |
| **Abmessungen (LxBxH):** | 180x 125x 98 mm |
| **Gehäuse:** | Material PVC und Polyamid, Brennbarkeitsklasse UL94 V0 |
| **Gewicht:** | 0.8 kg |
| **Stoßfestigkeit:** | 10 g |
| **Feuchte:** | 95 %, nicht kondensierend |
| **Betriebstemperatur:** | 0° C bis 60° C, Sonderversion: -20° C bis +80° C |
| **Lagertemperatur:** | -10° C bis 70° C |



# Transformatorschaltrelais

## 13.3 Typ TSRDF Trafoschaltrelais




Das TSRDF ist ein Steuermodul, das mit externen Thyristoren oder Halbleiterrelais als Stellglied ein Transformator-Schalt-Relais für das Drehstromnetz realisiert. Mit diesem können Transformatoren häufig geschaltet werden. Mit einem patentierten Sanft-Einschalt-Verfahren steuert das TSRDF die angeschlossenen Stellglieder so an, dass sowohl Drehstromtransformatoren als auch drei Einphasentransformatoren zusammen im Leerlauf oder unter Last ohne Einschaltstromstoß (Inrush) mit Pulsgruppen betrieben werden können. Durch das Sanft-Einschalt-Verfahren wird der Einschaltstromstoß vermieden, nicht nur begrenzt.
Bei Drehstromtransformatoren wird zwischen den primären Schaltgruppen Dreieck oder Stern ohne Mp (Anwendung D) und der Schaltgruppe Stern mit Mp (Anwendung S) unterschieden. Bei Anwendungen mit drei Einphasentransformatoren wird unterschieden, ob die Transformatoren zwischen je einer Phase und N betrieben werden (Anwendung N) oder ob die Transformatoren zwischen jeweils zwei Phasen betrieben werden (Anwendung L) siehe Bedienungsanleitung.
Das TSRDF überwacht sowohl die Spannungshöhe der drei Phasen als auch die Phasenfolge des angeschlossenen Drehstromnetzes. Das TSRDF kann zum Ansteuern externer Thyristoren oder in einer anderen Variante für momentanschaltende Halbleiterrelais geliefert werden. Das TSRDF wird mit den Stellgliedern (Halbleiterrelais oder Thyristormodule oder Einzelthyristoren mit Beschaltung) zwischen Netz und Transformator geschaltet.
Das TSRDF kann einen Bypass-Schütz ansteuern, der die Stellglieder überbrückt und so die Verlustleistung minimiert.

Anwendung findet das TSRDF bei häufig zu schaltenden Schweiß- oder Heiztransformatoren oder bei Transformatoren mit großer Leitung in Industrie, Anlagenbau und Forschung.

### Funktionen:

**1. DIP-Schalter:**
Über die DIP- Schalter können folgende Einstellungen vorgenommen werden: Fehlerbehandlung - Drehrichtungserkennung - Steuereingänge - Meldung 1 – Anwendung (siehe Bedienungsanleitung).

**2. OK- LED:**
Die Leuchtdiode OK (grün) leuchtet, wenn das TSRDF im OK-Zustand ist und blinkt unterschiedlich schnell bei vorliegenden Störungen (siehe Bedienungsanleitung).

**3. Sanft-Einschalt-Verfahren:**
Das TSRDF magnetisiert den Transformator vor dem Voll-Einschalten mit unipolaren Spannungsimpulsen vor.

**3a. Drehstromtransformatoren:**
Bei Drehstromtransformatoren (Anwendung D und S) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluss im Eisenkern des Drehstromtransformators symmetriert. Dazu wird die Breite der Spannungsimpulse von einem Anfangswert bis auf einen Endwert von einer Viertel Netzperiode (5 ms bei 50 Hz) kontinuierlich vergrößert. Der Endwert ist für alle Drehstromtransformatoren gleich und braucht nicht eingestellt zu werden. Damit das Sanft-Einschalt-Verfahren richtig funktioniert, müssen die Drehstromtransformatoren wicklungsrichtig an die Stellglieder und das TSRDF angeschlossen werden.

## Transformatorschaltrelais

### Typ TSRDF Trafoschaltrelais

**3b. Einphasentransformatoren:**
Bei Einphasentransformatoren (Anwendung N und L) wird während der Vormagnetisierung der Magnetfluss im Eisenkern in den Wendepunkt der Hysterese Kurve getrieben. Die Stärke der Vormagnetisierung, um den Wendepunkt in der Hysterese Kurve zu erreichen, ist für jeden Transformator gleich. Die Breite der dazu nötigen Spannungsimpulse muss an die unterschiedlichen Transformatortypen wie Paketkern- oder Ringkerntransformator angepasst werden. Dazu dient das Potentiometer (TP1) im TSRDF, werkseitige Einstellung für Paketkerntransformatoren (siehe Bedienungsanleitung).

**4. Meldeausgang 1:**
Die Leuchtdiode "Meldung 1" (gelb) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 23 und 24 geschlossen ist. Wenn für den Meldeausgang 1 die Funktion "Voll-Ein-Meldung" (werksseitige Einstellung) gewählt ist, wird der Relaiskontakt geschlossen, wenn das TSRDF den angeschlossenen Transformator nach dem Ende der Vormagnetisierung (Remanenzsetzen) voll eingeschaltet hat.
Bei der Funktion "OK-Meldung" wird der Relaiskontakt nach dem Anlegen der Netzspannung und erfolgreicher Initialisierung des TSRDF geschlossen. Der Kontakt bleibt solange geschlossen, bis eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt.
Bei der Funktion "Fehler-Meldung" ist der Relaiskontakt geschlossen, sobald eine Störung (siehe Bedienungsanleitung) auftritt.
Bei der Funktion “Bypass-Schütz-Ansteuerung“ schaltet das TSRDF die Stellglieder nach dem Voll-Einschalten ab, sobald sie vom Bypass-Schütz gebrückt sind. Das TSRDF schaltet die Stellglied erst beim Ausschalten wieder ein, bevor der Bypass-Schütz abgeschaltet wird. Damit wird der verwendete Kontakt des Schützes ohne Verschleiß geschaltet.

**5. Meldeausgang 2: (Option)**
Der Meldeausgang 2 ist ein optionaler Relais-Meldeausgang, dessen Funktion nach Anforderungen vom Kunden festgelegt wird.
Die Leuchtdiode "Meldung 2" (gelb) leuchtet, wenn der Relaiskontakt an den Klemmen 33 und 34 geschlossen ist.

**6. Drehrichtungserkennung:**
Das TSRDF stellt nach Anlegen der Netzspannung die Phasenfolge des Drehstromnetzes fest.
Mit DIP- Schalter 2 kann gewählt werden, ob das TSRDF den angeschlossenen Transformator nur bei rechtsdrehender oder auch bei linksdrehender Phasenfolge einschaltet.

**7. Fehlerhandhabung:**
Das TSRDF erkennt unterschiedliche Störungen, bei denen es den angeschlossenen Transformator selbständig abschaltet (siehe Bedienungsanleitung).
Am TSRDF kann mit dem DIP- Schalter 1 gewählt werden, ob es selbständig wieder den Transformator einschaltet, wenn die betreffende Störung beseitigt ist oder erst, nachdem das Fern-Ein-Signal am Steuereingang 1 neu angelegt wurde.

# Transformatorschaltrelais

## Typ TSRDF Trafoschaltrelais

### Technische Daten

(Einschaltverfahren nach Patent Nr.: DE 42 17 866, EP 05 75 715 B1, US 005 517 380A)

**Nennspannungen:**
**Standard:** 400 V: 320 VAC – 440 VAC; Spitzenspannung max. 1200 V
**Option:** 200 V: 160 VAC – 230 VAC; Spitzenspannung max. 800 V
**Option** 500 V: 400 VAC – 550 VAC; Spitzenspannung max. 1600 V
**Frequenz:** 45-65 Hz
**Überspannungs-Kategorie:** III

**Stellglied:**
**Standard:** Halbleiterrelais momentanschaltend, 2,5 KV Prüfspannung zwischen Steuer und Lastkreis. Kenngrößen für das Halbleiterrelais:

| | |
|---|---|
| Leerlaufsteuerspg DC: | $U_{HiLo}$= 5 V |
| DC- Innenwiderstand: | $R_{HiLo}$=120 Ohm |
| Maximal lieferbarer Steuerstrom: | $I_{HiLo}$=10 mA |
| Maximal zulässige Einschaltverzögerung: | tein=0,2 ms |
| Maximal zulässige Ausschaltverzögerung: | taus=0,25 ms |

**Option Thyristoren:** Zündung durch Opto-Triacs über Vorwiderstand $R_{VG}$ im TSRDF

| Unenn | 200 V | 400 V | 500 V |
|---|---|---|---|
| $R_{VG}$ | 68 Ohm | 121 Ohm | 150 Ohm |

Kenngrößen für die Thyristoren:

| | |
|---|---|
| Max. lieferbarer Gatestrom: | $I_{Gt}$=220 mA |
| Max. zulässige Zündverzögerung: | $t_{gd}$=0,2 ms |
| Max. zulässige Freiwerdezeit: | $t_q$=0,25 ms |
| Gate Kathodenwiderstand: | $R_{GK}$=120 Ohm/ 0,25 W |
| Gate Kathodediode: | $D_{GK}$= z. B. : 1N4004 |

**Netzunterbrechung**: Bei Netzunterbrechung >= 80 ms erfolgt bei Netzwiederkehr das sanfte Einschalten

**Einschaltverzögerung: (50 Hz)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Anwendung D | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | ca. 0,42 s | | |
| | Einschalten über Steuereingang 1 | ca. 0,25 s | | |
| Anwendung S | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | ca. 0,46 s | | |
| | Einschalten über Steuereingang 1 | ca. 0,29 s | | |
| Anwendung N | Einstellung TP1 | | auf R | auf P |
| | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | | ca. 0.96 s | ca. 0.36 s |
| | Einschalten über Steuereingang 1 | | ca. 0.23 s | ca. 0.09 s |
| Anwendung L | Netz-Ein mit betätigtem Steuereingang 1 | | ca. 0.89 s | ca. 0.39 s |
| | Einschalten über Steuereingang 1 | | ca. 0.22 s | ca. 0.1 s |

**Ausschaltverzögerung:** beim Ausschalten über Steuereingang: ohne Bypass-Schütz: ca. 0,04-0,06 s; mit Bypass-Schütz: ca. 0,33-0,35 s

**Schalthäufigkeit:** Beliebig

**Steuereingang 1und 2:** Über Optokoppler im TSRDF potentialgetrennt

| | | |
|---|---|---|
| Ansteuerung A1-A2 bzw. A4-A5: | U= 16 - 121 VAC/DC | I= 1-8 - 3 mA |
| Ansteuerung A1-A3 bzw. A4-A6: | U= 93 – 550 VAC | I= 1,3 - 8,1 mA |

**Steuerausgang 1 und 2:** Relaiskontakt Schließer

| | |
|---|---|
| Max. Schaltleistung (ohmsche Last): | 2000 VA |
| Max. Schaltspannung: | 380 VAC |
| Max. Schaltstrom: | 10 A |
| Nennlast (ohmsche Last): | 8 A /250 VAC, 5 A/ 380 VAC, 8 A/ 24 VDC |

Lebensdauer: Mechanisch 20x $10^6$ Elektrisch 100x $10^3$ bei Nennlast

**Bypass-Schütz:**

| | |
|---|---|
| Max. zulässige Anzugsverzögerung: | 0,3 s bei 50 Hz, 0,23 s bei 60 Hz |
| Max. zulässige Abfallverzögerung: | 0,3 s bei 50 Hz, 0,23 s bei 60 Hz |

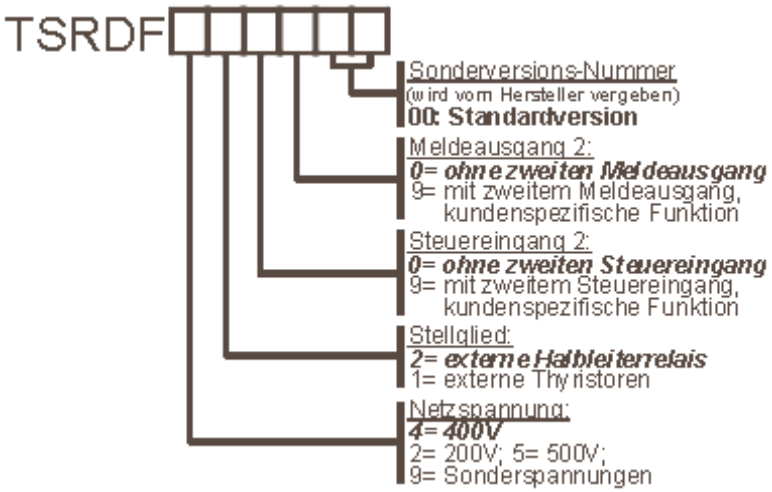
zur Enstörung der Schützspule empfiehlt es sich, der Spule ein RC-Glied parallel zu schalten

**EMV (CE):** Störfestigkeit: EN 50082-2, Störaussendung: EN 50081-1
Zur Einhaltung des Grenzwertes für die Störaussendung (Knackstörungen) darf das TSRDF ohne zusätzliche Netzfilterung nur fünfmal pro Minute ein- und ausgeschaltet werden.

# Transformatorschaltrelais

## Typ TSRDF Trafoschaltrelais

| | |
|---|---|
| **Anschlüsse:** | Schraubklemmen, Klemmbereich 0,2-2,5 $mm^2$, Anzugsmoment 0,5-0,6 Nm |
| **Befestigung:** | Schnellbefestigung auf 35 mm Trägerschiene nach DIN EN 50 022 oder DIN EN50035 |
| **Bauart:** | gekapselt, in Isolierstoffgehäuse |
| **Verschmutzungsgrad:** | 3 |
| **Schutzart:** | IP 20 |
| **Schutzklasse:** | Gerät der Schutzklasse II |
| **Abmessungen (LxBxH):** | 180 x125x 98 mm |
| **Gehäuse:** | Material PVC und Polyamid, Brennbarkeitsklasse UL94 V0 |
| **Gewicht:** | 0.5 kg |
| **Stoßfestigkeit:** | 10 g |
| **Feuchte:** | 95 %, nicht kondensierend |
| **Betriebstemperatur:** | 0°C bis 60°C, Sonderversion: -20°C bis +80°C |
| **Lagertemperatur:** | -10°C bis 70°C |



## 14. Vormagnetisierungseinheit

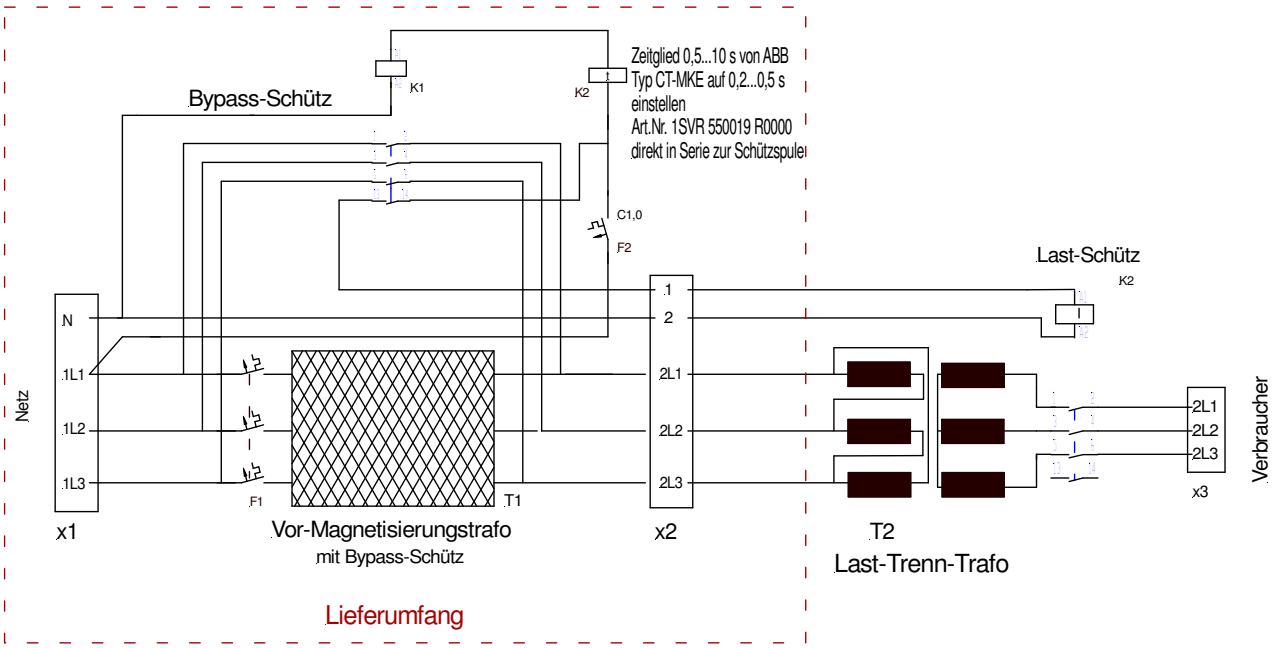
Bei der Vormagnetisierungseinheit wird der Transformator zunächst nicht direkt auf das Netz geschaltet. Der Einschaltstromstoß wird über einen davor geschalteten weiteren kleinen Transformator aufgenommen. Erst wenn der Haupttransformator magnetisiert ist wird der kleine Transformator über einen Bypass- Schütz überbrückt. Die ist eine sehr sichere und erprobte Lösung zum sanften Einschalten.

Beispiel für eine Vormagnetisierungs-Einheit 1.0 KVA nach VDE 0570/EN61558-2-4, Isolationsklasse T40B, getrennte Wicklungen. Die Primär und Sekundärspannung beträgt jeweils 3 x 400 Volt, 50-60 Hz. Der Sekundärstrom beträgt lediglich 1,45 A. Damit können Transformatoren von 50...100 KVA sanft eingeschaltet werden. Die Wicklungen werden über Temperaturschalter in jeder Wicklung überwacht.

Lieferumfang:

- Hauptbauteile:
- Vormagnetisierungstrafo
- Bypass-Schütz K1
- Zeitrelais K1'
- Gehäuse Schutzart IP 23
- 2 St. Kabeleinführungen M 32 für Hauptstromkreis
- 1 St. Kabeleinführungen M 16 für Steuerstromkreise Last-Schütz anschlussfertig auf Klemmen verdrahtet.

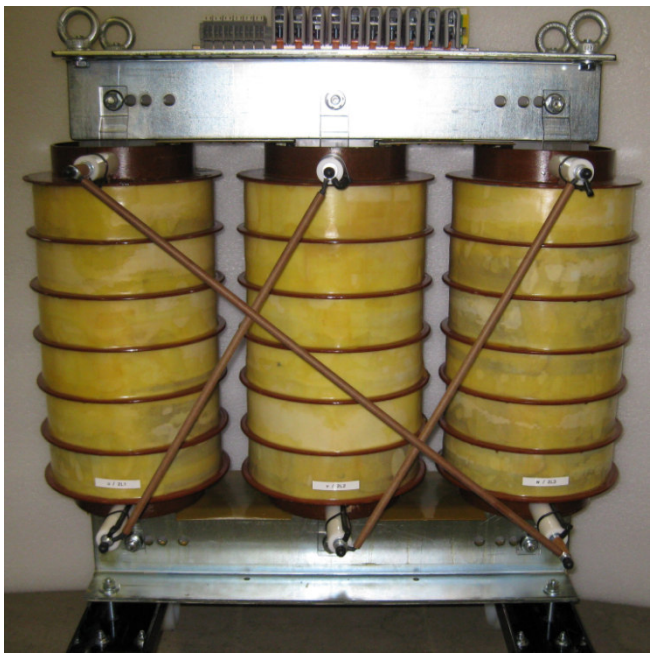
Der Lastschütz K2 ist nicht im Lieferumfang. Der Lastschütz kann entfallen wenn sichergestellt ist, dass der Haupt Trafo ohne Last eingeschaltet wird.



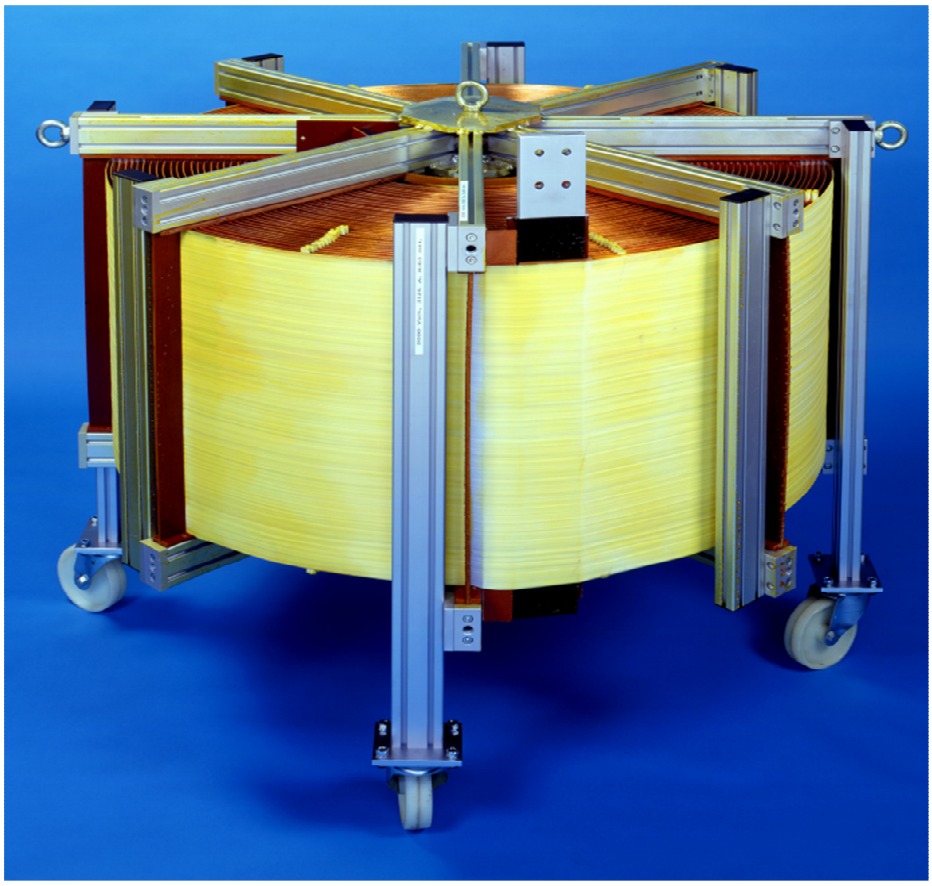

Schützspulenspannung 230 Volt . Bei Netzen ohne N oder nicht sichergestelltem N oder anderer Eingangsspannung ist ein Steuertrafo mit z.B. 400/230 Volt vorzuschalten.

## 15. Beispiele Sonderanfertigungen

Kabelprüf-
Transformator 80 KVA



Vormagnetisierungs-
Transformator 50 KVA



Luftdrossel
3125 A 0,63 mH

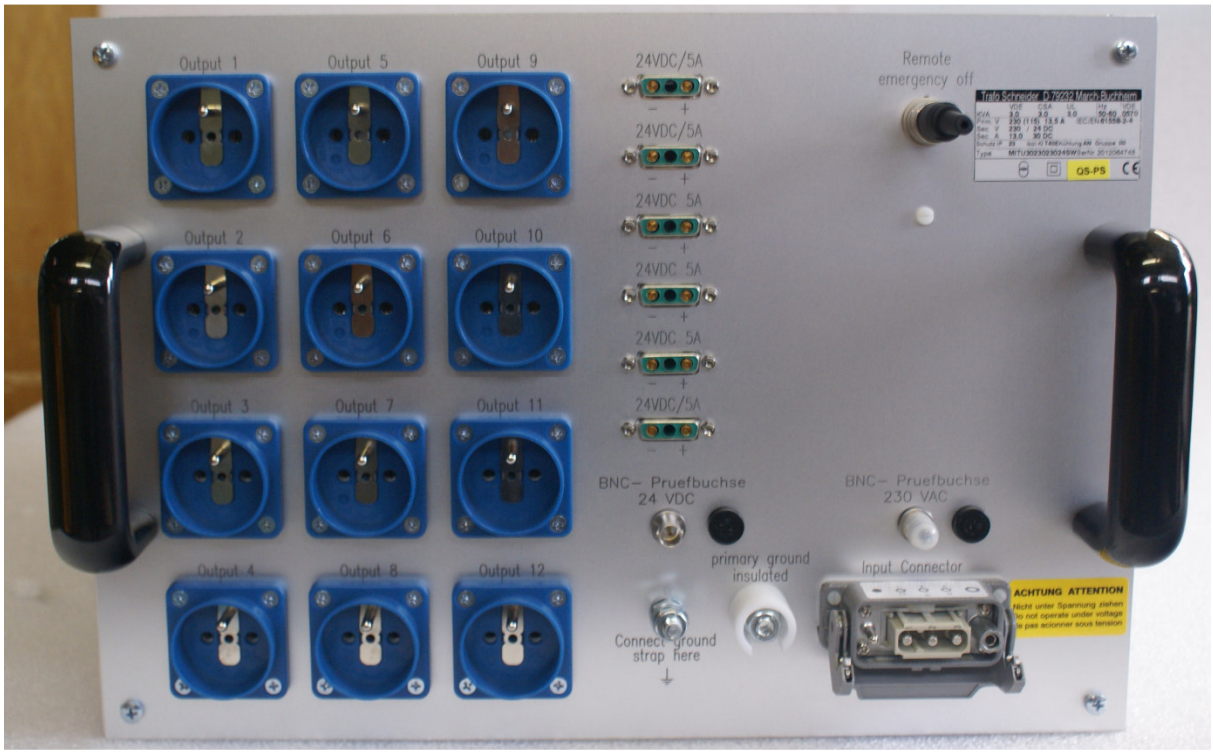
## Beispiele Sonderanfertigungen

Trenn-Transformator 800 kVA
Primär 3 x 400 Volt; Sekundär 3 x 7,4 .... 19 Volt; 3 x 22.790 A
Über Primär in 10 Stufen umschaltbar
Sekundäransicht

Outdoor- Transformator für Stromversorger

## 16. Beispiele Komplettgerätefertigung

Störschutz-Transformator für Satellitensysteme




Störschutz-Transformator für Satellitensysteme. Rückseite

## Beispiele Komplettgerätefertigung

15 KVA Stromversorgung für Kommunikations-Satellitenanlage im mobilen Einsatz. Blitzstromprüfung an der FH Kiel mit 50 kA Amplitude.

Wechselrichter
50/60 Hz
0-230 V 3 KVA

Prüfgerät für Photovoltaik-Wechselrichter

Stromversorgung 45 kVA für Satellitensysteme

Luftgekühlter Galvanikgleichrichter

Wassergekühlter Galvanikgleichrichter 40 KVA

UPS- Anlagen in Modulbauweise
Links 40 KVA
Unten 2x 160 KVA mit
Batterieschrank und Klimageräten

# 17. Technische Daten

## 17.1 Technische Erläuterungen

***Kurzzeitleistung bei Steuertransformatoren**
Sie ist ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl von Steuertransformatoren. Sie ist die kurzeitig abgegebene Höchstleistung, die der Transformator bei einem Leistungsfaktor cos φ =0,5 (induktiv) abgeben kann, wobei die Ausgangsspannung max. 5 % unter den Nennwert fallen darf. Die Kurzeitleistung ist nach IEC für eine Zeit von 20 ms bei einer Spieldauer von 6 Sekunden definiert. Dies ist erforderlich um ein sicheres Schalten von Schützen zu gewährleisten (induktive Last mit hoher Anzugsleistung gegenüber der Halteleistung). Diese Kenngröße bezieht sich ausschließlich auf Steuertransformatoren.

***Uk Kurzschlussspannung**
Dies ist die Kenngröße des Innenwiderstandes von Leistungstransformatoren, und wird in Prozent der Primärnennspannung angegeben. Sie ist die Spannung, die an der Primärwicklung eines Transformators anliegt, wenn bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung in der Sekundärwicklung der Nennstrom fließt. Die Kurzschlussspannung soll in der Regel möglichst klein sein, damit auch bei hoher Last die Spannung an der Sekundärspule nur geringfügig abfällt. Dem entgegen steht die Erhöhung des Kurzschlussstromes mit sinkender Kurzschlussspannung.

***$P_{Fe}$ Eisenverluste**
Die Verluste durch die Ummagnetisierung heißen Hystereseverluste, die Verluste aufgrund von Wirbelströmen heißen Wirbelstromverluste. Hystereseverluste und Wirbelstromverluste werden unter dem Begriff Eisenverluste zusammengefasst. Die Eisenverluste sind belastungsunabhängig. Sie treten im Betrieb und Leerlauf auf. Die Eisenverluste sind proportional zur Eingangsspannung im Quadrat. Die in unserem Katalog vorgegebenen Verluste beziehen sich auf die Betriebstemperatur und sind EDV berechnete Näherungswerte.

***$P_{Cu}$ Kupferverluste**
sind die Stromwärmeverluste. Sie sind lastabhängig und steigen quadratisch mit der Belastung an. Der Begriff gilt bei uns auch für Aluminiumwicklungen.

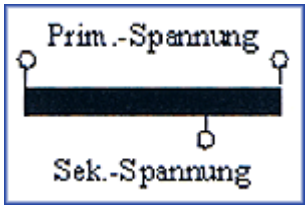
**Transformatoren**
sind elektrische Betriebsmittel, die nach dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion elektrische Energie aus einem System mit gegebenen Eigenschaften in ein System mit gewünschten Eigenschaften übertragen.

**Steuertransformatoren**
sind Transformatoren mit elektrisch getrennten Wicklungen zur Speisung von Steuer- und Meldestromkreisen. Die Steuertransformatoren werden gemäß nach VDE 0570/ DIN EN 61558-2-2, DIN EN 61558-2-4 gebaut. Sie müssen mit Anzapfungen (vorzugsweise 5 %) versehen sein.

**Trenntransformatoren**
sind Transformatoren mit elektrisch getrennten Wicklungen zur Erfüllung der Anforderungen der Schutzmaßnahme "Schutztrennung" für den Anschluss eines einzelnen Stromverbrauchers (VDE 0570/ DIN EN 61558-2-4).

**Sicherheitstransformatoren**
sind Transformatoren, deren Eingangs- und Ausgangswicklungen elektrisch getrennt sind und die dazu bestimmt sind, einen Verteilerstromkreis, ein Gerät oder andere Einrichtungen mit Schutzkleinspannung bis 50 V Wechselspannung (Effektivwert) und/oder 120 V ungeglättete Gleichspannung zwischen den Leitern oder zwischen jedem Leiter und Erder (VDE 0570/ DIN EN 61558-2-6) zu versorgen.

**Spartransformatoren**
sind Transformatoren mit zum Teil gemeinsamer Eingangs- und Ausgangswicklung. Die Wicklung mit der niedrigen Spannung ist ein Teil der Wicklung mit der höheren Spannung. Hierdurch verringert sich die Baugröße gegenüber Transformatoren mit getrennten Wicklungen.

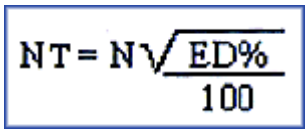



Typenleistung NT = Nennleistung x (1-Unterspannung : Oberspannung)

**Betriebsart**

Dauerbetrieb (DB)
Die Betriebszeit ist so lang, dass die Beharrungstemperatur erreicht wird.

Aussetzbetrieb (AB)
Die als zulässig angegebene Betriebszeit ist so kurz, dass die Beharrungstemperatur nicht erreicht wird. Die nachfolgende Betriebspause, in der die Transformatoren eingangsseitig vom Netz getrennt werden, ist aber nicht lang genug, um die Abkühlung auf Umgebungstemperatur zu erreichen. Die Nennleistungsangaben in diesem Katalog beziehen sich auf die Betriebsart DB. Betriebsart AB ermöglicht unter Umständen kleinere Typen. Die relative Einschaltdauer errechnet sich aus:
ED = (Belastungszeit in min/ Spieldauer in min) * 100 %.
Die Spieldauer (Dauer der Pause + Dauer der Belastung) darf dabei 10 min nicht überschreiten. Die Typenleistung errechnet sich wie folgt:




**Isolation**
Die in unserem Katalog aufgeführten Transformatoren sind mit Isolierstoffen der Klasse E oder B oder F aufgebaut und grundsätzlich nur zu Aufstellung in trockenen Räumen geeignet. Für den Einsatz in aggressiver Umgebung können Transformatoren auf Wunsch einer speziellen Harztränkung unterzogen werden. Feuchtigkeitseinflüsse werden dadurch weitgehend ausgeschaltet. Zur Erzielung einer Tropenfestigkeit dienen z.B. wiederholte derartige Tränkungen mit Nachbehandlung in einem Schutzlack, der einen Spezialwirkstoff gegen Schimmel- und Schwammbefall (Fungus Befall) enthält.

**Nenn- Primärspannung (Bemessung- Eingangsspannung)**
Die Nenn- Primärspannung ist die vom Hersteller dem Transformator für die festgelegten Betriebsbedingungen zugeordnete Versorgungsspannung (bei Mehrphasensystemen die Außenleiterspannung).

**Nenn- Sekundärspannung (Bemessungs- Ausgangsspannung)**
Als Nenn- Sekundärspannung oder Sekundär- Lastspannung wird die Spannung bezeichnet, die sich unter Belastung mit Nennleistung bei Nennfrequenz und Leistungsfaktor cos Ч = 1 nach Erreichen der Beharrungstemperatur an den Ausgangsklemmen des Transformators einstellt. Sie ist immer um den Spannungsabfall kleiner als die Sekundär-Leerlaufspannung, die sich in unbelastetem Zustand ergibt.

**Nennfrequenz**
alle dargestellten Transformatoren sind zur Verwendung in Versorgungsnetzen mit Frequenzen 50/60 Hz geeignet. Die genannten Verluste, Spannungsabfälle und Wirkungsgrade beziehen sich auf die Nennfrequenz von 50 Hz. Bei Auslegung der Transformatoren für abweichende Frequenzen ändert sich die Nennleistung nach folgender Tabelle:

| Frequenz Hz | 162/3 | 40 | 42 | 50 | 60 | 75 | 100 | 200 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N in % der Typenleistung | 35 | 80 | 84 | 100 | 110 | 115 | 130 | 135 | 140 |

Bei Verwendung eines Standardtransformators mit der Frequenz-Angabe 50/60 Hz in einem 60 Hz Versorgungsnetz darf die angegebene Nennleistung nicht überschritten werden. Abweichende Frequenzen müssten bei der Dimensionierung berücksichtigt werden.

**Nennleistung**
Die in unserem Katalog angegebenen Nennleistungen sind die ausgangsseitig entnehmbaren Leistungen in VA oder KVA. Sie gelten für:

- Getrennte Wicklung mit einer Übersetzung
- Dauerbetrieb
- Nennfrequenz 50/60 Hz
- Umgebungstemperatur 40 Grad C

**Umgebungstemperatur**
Ist ein ungehinderter Zutritt der Kühlluft gewährleistet, werden bei max. 40 Grad C Umgebungstemperatur durch die betriebsmäßige Erwärmung der Transformatoren die nach VDE 0550 bzw. 0532 zulässige Übertemperaturen (z.B. 80 Grad C bei Isolationsklasse T 40/b) nicht überschritten. Bei abweichen Umgebungstemperaturen verändert sich die Nennleistung entsprechend nachstehender Tabelle:

| Umgebungstemperatur in Grad C | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nennleistung in % der Typenleistung | 95 | 85 | 80 | 75 | 70 | 60 |

**Schaltgruppe**
Drehstrom- Transformatoren werden, wenn keine besondere Schaltgruppe angegeben ist, in Stern-Stern-Schaltung (YyO) mit sekundärseitig herausgeführtem Nullpunkt gefertigt. Die Schaltgruppen sind Yyn0 bei Getrenntwicklungs- und Ynab0 bei Sparwicklungs-Transformatoren. Der Sternpunkt kann ohne besondere Maßnahmen mit ca. 10 % des Außenleiterstromes belastet werden. Die Schaltgruppe kennzeichnet die Schaltung der Wicklungen und ihre Phasenlage zueinander. Der große Buchstabe wird der Eingangswicklung, der kleine der Ausgangswicklung zugeordnet.

**Schutzart**
Die IP- Schutzart bezeichnet den Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz elektrischer Betriebsmittel. Nach DIN 40 050 sind einzelne Schutzarten z.B. wie folgt definiert:

**IP 00** kein besonderer Schutz

**IP 20** Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm.

**IP 23** Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm und Schutz gegen Sprühwasser bis 60 Grad zur Senkrechten.

**IP 54** Vollständiger Berührungsschutz und Schutz gegenüber Staubablagerungen und Spritzwasser.

**Schutzklasse**
Die Schutzklasse drückt aus, für welche Art der Schutzmaßnahme gegen unzulässige Berührungsspannungen Geräte vorbereitet oder in welche sie einbezogen sind.

Zur **Schutzklasse I** gehören Transformatoren und Drosseln, bei denen alle berührbare Metallteile, die im Falle eines Fehlers der Betriebsisolierung unter Spannung gesetzt werden können, dauerhaft und gut leitend untereinander mit der Vorrichtung für den Anschluss eines Schutzleiters verbunden sind. Sie werden durch Anschluss des Schutzleiters in die Schutzmaßnahme Schutzerdung einbezogen.

Zur **Schutzklasse II** gehören Transformatoren, bei denen alle berührbare, leitfähigen Teile von solchen Teilen, die im Falle eines Fehlers der Betriebsisolierung unter Spannung gesetzt werden können, durch zusätzliche Isolierung (Schutzisolierung) getrennt sind. Sie haben keine Vorrichtung für den Anschluss eines Schutzleiters.

Zur **Schutzklasse III** gehören Transformatoren, bei denen alle berührbare, leitfähigen Teile von solchen Teilen, die im Falle eines Fehlers der Betriebsisolierung unter Spannung gesetzt werden können, durch zusätzliche Isolierung (Schutzisolierung) getrennt sind. Sie haben keine Vorrichtung für den Anschluss eines Schutzleiters. Sie arbeiten ausschließlich mit Schutzkleinspannung

Alle dargestellten Transformatoren, Drosseln und Netzgeräte sind von uns für die Schutzklasse I vorbereitet.

## 17.2 Absicherung von Steuer- und Trenntransformatoren

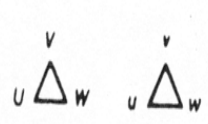
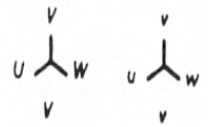
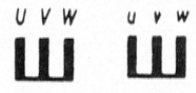
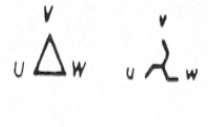
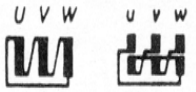
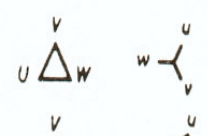
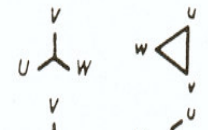
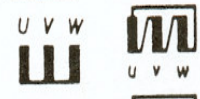
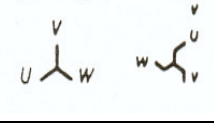
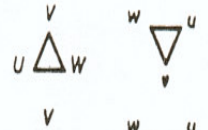
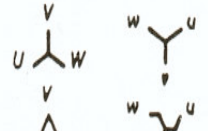
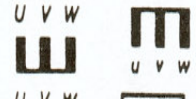
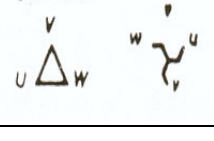
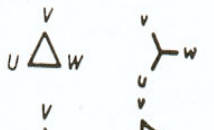
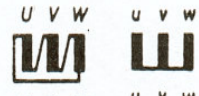
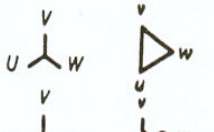
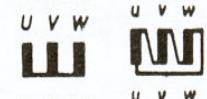
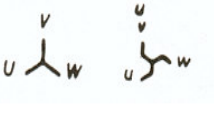
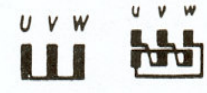
Der in der Tabelle aufgeführte Trafoschutzschalter, z.B. PKZM0 von Eaton, wird primärseitig vorgeschaltet. Der Überlastauslöser wird auf den angegebenen Strom eingestellt. Sollte ein Kurzschlussauslöser vorhanden sein, wird er auf den Maximalwert eingestellt.

Die Einstellwerte der Schutzschalter gelten bis zum 1,06- fachen der Nennspannung. Bei einer höheren Netzspannung sind die +/- 5% Klemmen zu verwenden.

Bei Transformatoren > 2 KVA kann es bei bestimmten Netzverhältnissen ($I_k$> 6 KA) und einem ungünstigen Einschaltmoment zum Auslösen des Schutzschalters kommen. In solchen Fällen empfehlen wir einen Einschaltstrombegrenzer. Dieser kann als Zusatzausrüstung bestellt werden.

| **Trafo-leis-tung** | **Schutzorgan PKZM0 bei Primärspannung:** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **230V** | | **400V** | | **415V** | | **440V** | | **500V** | | **690V** | |
| **in KVA** | PKZM0- | Einstellung in A | PKZM0- | Einstellung in A | PKZM0- | Einstellung in A | PKZM0- | Einstellung in A | PKZM0- | Einstellung in A | PKZM0- | Einstellung in A |
| 0,02 | 0,16-T | 0,1 | 0,16-T | 0,15 | 0,16-T | 0,15 | 0,16-T | 0,1 | 0,16-T | 0,1 | 0,16-T | 0,1 |
| 0,04 | 0,25-T | 0,2 | 0,25-T | 0,2 | 0,16-T | 0,15 | 0,16-T | 0,15 | 0,16-T | 0,15 | 0,16-T | 0,1 |
| 0,06 | 0,40-T | 0,3 | 0,25-T | 0,2 | 0,25-T | 0,2 | 0,25-T | 0,2 | 0,16-T | 0,2 | 0,16-T | 0,1 |
| 0,10 | 0,63-T | 0,5 | 0,40-T | 0,3 | 0,40-T | 0,3 | 0,40-T | 0,3 | 0,25-T | 0,2 | 0,25-T | 0,2 |
| 0,16 | 1,0-T | 0,8 | 0,63-T | 0,5 | 0,63-T | 0,5 | 0,63-T | 0,4 | 0,40-T | 0,4 | 0,40-T | 0,3 |
| 0,20 | 1,6-T | 1,0 | 0,63-T | 0,6 | 0,63-T | 0,6 | 0,63-T | 0,5 | 0,63-T | 0,5 | 0,40-T | 0,3 |
| 0,25 | 1,6-T | 1,3 | 1,0-T | 0,7 | 1,0-T | 0,7 | 1,0-T | 0,7 | 0,63-T | 0,6 | 0,63-T | 0,4 |
| 0,32 | 1,6-T | 1,5 | 1,0-T | 0,9 | 1,0-T | 0,9 | 1,0-T | 0,8 | 1,0-T | 0,7 | 0,63-T | 0,5 |
| 0,40 | 2,5-T | 2,0 | 1,6-T | 1,1 | 1,6-T | 1,1 | 1,6-T | 1,0 | 1,0-T | 0,9 | 1,0-T | 0,7 |
| 0,50 | 2,5-T | 2,4 | 1,6-T | 1,4 | 1,6-T | 1,3 | 1,6-T | 1,2 | 1,6-T | 1,1 | 1,0-T | 0,8 |
| 0,63 | 4,0-T | 3,0 | 2,5-T | 1,7 | 2,5-T | 1,7 | 2,5-T | 1,6 | 1,6-T | 1,4 | 1,6-T | 1,0 |
| 0,80 | 4,0-T | 3,8 | 2,5-T | 2,2 | 2,5-T | 2,1 | 2,5-T | 2,0 | 2,5-T | 1,7 | 1,6-T | 1,3 |
| 1,00 | 6,3-T | 4,7 | 4,0-T | 2,7 | 4,0-T | 2,6 | 4,0-T | 2,5 | 2,5-T | 2,2 | 2,5-T | 1,6 |
| 1,20 | 6,3-T | 5,8 | 4,0-T | 3,3 | 4,0-T | 3,2 | 4,0-T | 3,0 | 4,0-T | 2,7 | 2,5-T | 1,9 |
| 1,40 | 10,0-T | 6,7 | 4,0-T | 3,8 | 4,0-T | 3,7 | 4,0-T | 3,5 | 4,0-T | 3,1 | 2,5-T | 2,3 |
| 1,60 | 10,0-T | 7,4 | 6,3-T | 4,2 | 6,3-T | 4,1 | 6,3-T | 4,0 | 4,0-T | 3,4 | 4,0-T | 2,5 |
| 2,00 | 16,0-T | 10,0 | 6,3-T | 5,3 | 6,3-T | 5,1 | 6,3-T | 4,8 | 6,3-T | 4,2 | 4,0-T | 3,1 |
| 2,50 | 16,0-T | 11,5 | 10,0-T | 6,6 | 10,0-T | 6,4 | 10,0-T | 6,0 | 6,3-T | 5,3 | 6,3-T | 4,0 |
| 3,00 | 20,0-T | 16,0 | 16,0-T | 10,0 | 16,0-T | 10,0 | 10,0-T | 7,1 | 10,0-T | 6,2 | 6,3-T | 4,5 |
| 4,00 | 20,0-T | 18,1 | 16,0-T | 10,4 | 16,0-T | 10,0 | 16,0-T | 10,0 | 10,0-T | 8,3 | 10,0-T | 6,0 |
| 5,00 | 25,0-T | 24,0 | 16,0-T | 14,0 | 16,0-T | 13,5 | 16,0-T | 12,5 | 16,0-T | 11,0 | 10,0-T | 8,0 |
| 6,30 | 32,0 | 30,0 | 20,0-T | 17,5 | 16,0-T | 15,3 | 16,0-T | 15,8 | 16,0-T | 13,9 | 16,0-T | 10,2 |

## 17.3 Schaltgruppen für Dreiphasen-Transformatoren

| Bezeichnung Kennzahl | Schalt gruppe | Zeigerbild | Schaltungsbild | Sekundärer Sternpunkt |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Dd0 |  | | nicht vorhanden |
| | Yy0 |  |  | ca. 10% belastbar |
| | Dz0 |  |  | voll belastbar |
| 5 | Dy5 |  | | **voll belastbar** |
| | Yd5 |  |  | nicht vorhanden |
| | Yz5 |  | | **voll belastbar** |
| 6 | Dd6 |  | | nicht vorhanden |
| | Yy6 |  |  | ca. 10% belastbar |
| | Dz6 |  | | voll belastbar |
| 11 | Dy11 |  |  | **voll belastbar** |
| | Yd11 |  |  | nicht vorhanden |
| | Yz11 |  |  | **voll belastbar** |

Die fett gedruckten Schaltungen sind zu bevorzugen. Ist in der Bestellung keine Schaltgruppe angegeben, liefern wir nach Yy0.

## 17.4 Umrechnungstabelle für Dreiphasen-Spar-Transformatoren

| Typenleistung KVA | Durchgangsleistung | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 230:115 | 400:230 | 415:380 | 440:380 | 500:200 | 500:380 |
| 0.10 | 0.20 | 0.24 | 1.20 | 0.74 | 0.18 | 0.42 |
| 0.13 | 0.26 | 0.30 | 1.50 | 0.96 | 0.23 | 0.54 |
| 0.16 | 0.32 | 0.38 | 1.90 | 1.20 | 0.28 | 0.67 |
| 0.20 | 0.40 | 0.47 | 2.40 | 1.50 | 0.36 | 0.84 |
| 0.25 | 0.50 | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 0.45 | 1.00 |
| 0.32 | 0.64 | 0.76 | 3.80 | 2.30 | 0.57 | 1.30 |
| 0.40 | 0.80 | 0.95 | 4.80 | 2.90 | 0.72 | 1.70 |
| 0.50 | 1.00 | 1.20 | 6.00 | 3.70 | 0.90 | 2.10 |
| 0.63 | 1.26 | 1.50 | 7.50 | 4.60 | 1.10 | 2.60 |
| 0.80 | 1.60 | 1.90 | 9.50 | 5.90 | 1.40 | 3.30 |
| 1.00 | 2.00 | 2.40 | 11.90 | 7.40 | 1.80 | 4.20 |
| 1.50 | 3.00 | 3.50 | 17.90 | 11.10 | 2.70 | 6.30 |
| 2.00 | 4.00 | 4.70 | 23.80 | 14.80 | 3.60 | 8.40 |
| 2.50 | 5.00 | 6.00 | 29.70 | 18.50 | 4.50 | 10.50 |
| 3.00 | 6.00 | 7.10 | 35.70 | 22.50 | 5.40 | 12.60 |
| 3.50 | 7.00 | 8.30 | 41.60 | 26.00 | 6.30 | 14.70 |
| 4.00 | 8.00 | 9.50 | 47.60 | 29.00 | 7.20 | 16.80 |
| 4.50 | 9.00 | 10.70 | 53.50 | 33.00 | 8.10 | 18.90 |
| 5.00 | 10.00 | 12.00 | 59.50 | 37.00 | 9.00 | 21.00 |
| 6.00 | 12.00 | 14.30 | 71.40 | 44.00 | 10.80 | 25.20 |
| 7.50 | 15.00 | 17.84 | 89.25 | 55.00 | 13.50 | 31.50 |
| 8.80 | 17.60 | 21.00 | 104.00 | 65.00 | 15.80 | 37.00 |
| 10.00 | 20.00 | 23.80 | 119.00 | 74.00 | 18.00 | 42.00 |
| 12.50 | 25.00 | 30.00 | 148.00 | 92.00 | 22.50 | 52.00 |
| 15.00 | 30.00 | 35.70 | 178.00 | 111.00 | 27.00 | 63.00 |
| 17.50 | 35.00 | 41.60 | 208.00 | 129.00 | 31.50 | 73.00 |
| 20.00 | 40.00 | 47.60 | 238.00 | 148.00 | 36.00 | 84.00 |
| 22.50 | 45.00 | 53.00 | 267.00 | 166.00 | 40.00 | 94.00 |
| 25.00 | 50.00 | 59.50 | 297.00 | 185.00 | 45.00 | 105.00 |
| 30.00 | 60.00 | 71.00 | 357.00 | 222.00 | 54.00 | 126.00 |
| 35.00 | 70.00 | 83.00 | 416.00 | 259.00 | 63.00 | 147.00 |
| 40.00 | 80.00 | 95.00 | 476.00 | 296.00 | 72.00 | 168.00 |

## 18. Zertifikat DIN EN ISO 9001:2015

ZERTIFIKAT

| | | |
|---|---|---|
| Nummer | 97681 | |
| Ausgestellt am | 08.12.2017 | |
| Gültig vom | 12.12.2017 | |
| Gültig bis | 11.12.2020 | Seite 1 von 1 |

**Kiwa International Cert GmbH**
**bescheinigt hiermit, dass das Unternehmen**

**Trafo-Schneider GmbH**

Waidmattenstraße 8
79232 March-Buchheim

für den Geltungsbereich

**Entwicklung, Fertigung und Prüfung von elektrotechnischen Komponenten der Energieversorgung**

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet, das den Anforderungen der

**DIN EN ISO 9001:2015**

entspricht.

Kiwa International Cert GmbH
Geschäftsführer

Kiwa International Cert GmbH
i.A.
Leiter der Zertifizierungsstelle

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-16102-01-00

Kiwa International Cert GmbH
Grüner Deich 1
20097 Hamburg
Germany
Telefon +49 (0)40 30 39 49 60
Telefax +49 (0)40 30 39 49 79
e-mail: info@kiwa.de
www.kiwa.de

## 19. Allgemeine Vertragsbedingungen

**(1) Allgemein / Geltungsbereich:**

**(a)** Für alle Kauf- und Werklieferungsverträge mit uns gelten die vorliegenden Vertragsbedingungen ausschließlich. Entgegenstehende oder von diesen Bestimmungen abweichende Bedingungen des Kunden erkennen wir nicht an, sofern wir diesen nicht schriftlich zugestimmt haben. Unsere Vertragsbedingungen gelten auch dann, wenn wir in Kenntnis widersprechender oder abweichender Bedingungen unseres Vertragspartners eine Lieferung vorbehaltlos ausführen.

**(b)** Alle Vereinbarungen, die mit unserem Kunden hinsichtlich des Zustandekommens, des Inhalts und der Durchführung des Vertrages getroffen werden, sind in dem Vertrag, den vorliegenden Vertragsbedingungen sowie einer durch uns etwaige erteilten Auftragsbestätigung schriftlich niedergelegt.

**(c)** Unsere Bedingungen gelten nur gegenüber unternehmerischen Kunden und – bei bestehenden laufenden Geschäftsbeziehungen - auch für alle künftigen Geschäfte mit dem Kunden, sofern mit diesem nicht anders vereinbart.

**(2) Angebot, Angebotsunterlagen**

**(a)** Eine durch den Kunden unterzeichnete Bestellung ist ein bindendes Angebot, sofern nicht anders vereinbart. Dieses Angebot können wir innerhalb zweier Wochen annehmen.

**(b)** Nach erklärter Annahme des Kundenangebots sind wir zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt, wenn die Lieferung der bestellten Sache infolge höherer Gewalt, langfristiger Streiks, Rohstoffmangels oder gleichartiger Gründe durch uns nicht zu bewirken ist.

**(c)** Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten gelten bezogen auf den Zeitpunkt des Zugangs der Unterlagen, worin diese enthalten sind. Die Lieferung eines in Art und Qualität der bestellten Sache gleichwertigen Artikels zu gleichem Preis, etwa eines Anschlussmodells infolge technischen Fortschritts, bleibt vorbehalten, sofern dies unserem Kunden zumutbar ist.

**(d)** An Abbildungen, Zeichnungen, Kalkulationen und sonstigen Unterlagen behalten wir uns Eigentums- und Urheberrechte vor. Deren Weitergabe an Dritte bedarf unserer schriftlichen Zustimmung. Gleiches gilt für Dokumente und Daten, die als „vertraulich“ bezeichnet sind. Vorstehendes gilt für uns überlassene Kundenunterlagen entsprechend. Diese dürfen durch uns jedoch solchen Dritten weitergereicht werden, derer wir uns zur Erfüllung des Vertrages bedienen.

**(3) Preise, Zahlungsbedingungen, Aufrechnung, Zurückbehaltung**

**(a)** Unsere Preise gelten ab Werk und ausschließlich Verpackung, Transport und Entladung. Die Mehrwertsteuer ist in den angegebenen Verkaufspreisen nicht eingeschlossen; sie wird in der zum Tag der Rechnungsstellung gesetzlich vorgesehenen Höhe in unserer Rechnung gesondert ausgewiesen.

**(b)** Erhöhen oder verringern sich nach Vertragsabschluss und ohne unser Zutun unsere Kosten, etwa in unserem Material- / Wareneinkauf, behalten wir uns vor, unsere Preise daran anzupassen. Sowohl Kostensenkungen, als auch –erhöhungen weisen wir, nach deren Eintritt, unserem Kunden auf Verlangen nach.

**(c)** Sofern Abweichendes nicht bestimmt, ist unsere (Kaufpreis)Forderung abzugsfrei innerhalb von 30 Tagen ab Rechnungsdatum zur Zahlung fällig. Auf Zahlungen, die binnen acht Tagen ab Rechnungsdatum uns gutgeschrieben werden, gewähren wir 2 % Skonto. Verpackungs- und Versandkosten sind nicht skontierfähig.

**(d)** Im Falle eintretenden Zahlungsverzuges gelten die gesetzlichen Bestimmungen, etwa zur Entbehrlichkeit einer Mahnung und zur Verzinsung.

**(e)** Der Kunde ist zur Aufrechnung nur berechtigt, wenn seine Gegenansprüche von uns anerkannt wurden, rechtskräftig festgestellt oder unstreitig sind.

**(f)** Zur Ausübung eines Zurückbehaltungsrechts ist der Kunde nur berechtigt, wenn sein Gegenanspruch auf demselben Vertragsverhältnis beruht.

**(4) Lieferzeit, Lieferung**

**(a)** Die Einhaltung einer von uns angegebenen Lieferzeit ist durch die Abklärung aller technischen Fragen bedingt. Unsere Lieferverpflichtung setzt überdies die Erfüllung etwaiger unseren Kunden treffender Verpflichtungen voraus. Die Einrede des nicht erfüllten Vertrages bleibt vorbehalten.

## Allgemeine Vertragsbedingungen

**(b)** Soweit es dem Kunden zumutbar ist, sind wir zu Teilleistungen und Teillieferungen berechtigt.

**(c)** Stellt unser Vertrag mit dem Kunden ein Fixgeschäft (§§ 286 Abs. 2 Nr. 4 BGB, 376 HGB) dar, haften wir nach den gesetzlichen Bestimmungen. Hierbei ist unsere Ersatzpflicht auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt. Kann sich infolge unseres Lieferverzuges der Kunde auf den Wegfall seines Interesses an der weiteren Vertragsdurchführung berufen, gilt Vorstehendes (Sätze 1 und 2) entsprechend.

**(d)** Geraten wir in Verzug und beruht dieser auf einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Vertragsverletzung durch uns, haften wir nach den gesetzlichen Bestimmungen. Sofern uns grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt, begrenzt sich unsere Schadensersatzpflicht auf den vorhersehbaren, typischerweise eintretenden Schaden. Ebenfalls nach den gesetzlichen Regelungen treten wir ein, wenn der von uns zu vertretende Leistungsverzug auf der schuldhaften Verletzung einer wesentlichen Vertragspflicht gründet; die Beschränkung des Satzes 2, 2. Halbsatz, gilt entsprechend.

**(e)** Im Übrigen stehen wir für jede vollendete Woche unseres schuldhaften Verzuges mit einer pauschalierten Verzugsentschädigung in Höhe von 0,5 % des Lieferwertes, höchstens aber 5 %, ein.

**(f)** Weitere gesetzliche Ansprüche und Rechte des Kunden bleiben von diesen Bedingungen unberührt.

**(g)** Unverändert bleibt ferner die gesetzliche Beweislastverteilung.

**(h)** Ein Verschulden unserer Vertreter und Erfüllungsgehilfen wird uns jeweils zugerechnet.

**(i)** Gerät der Kunde in Annahmeverzug oder verletzt er schuldhaft anderweitige Obliegenheiten, gelten die gesetzlichen Vorschriften.

**(5) Gefahrübergang, Verpackungskosten, Versand**

**(a)** Falls in unserer Auftragsbestätigung nicht anders bestimmt, ist Lieferung „ab Werk“ und damit Bereitstellung der Ware an unserem Geschäftssitz vereinbart.

**(b)** Die Verpackung der Ware wird dem Kunden zu Selbstkosten berechnet. Für deren Rücknahme gelten gesonderte Vereinbarungen.

**(c)** Die Versendung von Waren geschieht auf Kosten des Kunden. Auf Wunsch und Rechnung des Kunden decken wir die Lieferung durch eine Transportversicherung ein.

**(6) Mängel, Garantien, Rügepflicht, Haftung, Verjährung**

**(a)** Maßgeblich für die Verwendung des Liefergegenstandes sind die technischen Merkblätter bzw. Betriebs- und / oder Bedienungsanleitungen, die etwaigen von uns als unverbindliche Ratschläge erteilten Hinweisen im Zweifel vorgehen.

**(b)** Angaben in Prospekten, Beschreibungen und dem Vertrag beigefügten Dokumenten stellen weder Beschaffenheits-, noch Haltbarkeitsgarantien dar, sofern nicht ausdrücklich als solche bezeichnet oder durch uns übernommen.

**(c)** Ist von uns die Beschaffenheit oder Haltbarkeit des Liefergegenstandes garantiert, fehlt es daran und treten hierdurch Schäden außerhalb des Liefergegenstandes ein, haften wir – ungeachtet nachstehender Regelungen – dann, wenn der Ersatz des entstandenen Schadens von der jeweils übernommenen Garantie umfasst ist.

**(d)** Im Geltungsbereich des § 377 HGB unterliegt der Kunde der dortigen Untersuchungs- und Rügepflicht. Außerhalb des § 377 HGB hat der Kunde den Liefergegenstand sogleich nach Erhalt zu untersuchen und offensichtliche Mängel binnen zehn Werktagen uns mitzuteilen. Wird diese Frist versäumt, ist dem Kunden die Berufung auf den Mangel verwehrt.

**(e)** Zeigt sich innerhalb der Verjährungsfrist an dem Liefergegenstand ein Mangel, der zum maßgeblichen Zeitpunkt des Gefahrübergangs bereits vorhanden war, sind wir nach unserer Wahl zur Nacherfüllung in Form der Mangelbeseitigung oder Neulieferung einer mangelfreien Sache verpflichtet, sofern dies von uns nicht kraft Gesetzes verweigert werden darf.

## Allgemeine Vertragsbedingungen

**(f)** Wählen wir im Mangelfalle die Nacherfüllung, tragen wir die zur Mangelbeseitigung erforderlichen Aufwendungen (vgl. § 439 Abs. 2 BGB), soweit sich diese nicht aufgrund einer Verbringung des Liefergegenstandes nach einem anderen als dem Erfüllungsort erhöht haben.

**(g)** Zur Nacherfüllung hat uns der Kunde eine angemessene Frist zu gewähren, während deren Verlauf die Herabsetzung des Kaufpreises (Minderung) und der Rücktritt vom Vertrag ausgeschlossen sind. Schlägt die Nacherfüllung fehl, ist der Kunde berechtigt, nach seiner Wahl zu mindern oder den Rücktritt vom Vertrag zu erklären. Hierfür gelten die gesetzlichen Voraussetzungen.

**(h)** Für Schadensersatzansprüche des Kunden, die auf vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verhalten durch uns zurück gehen, haften wir nach den gesetzlichen Bestimmungen. Ist uns keine vorsätzliche Vertragsverletzung angelastet, begrenzt sich unsere Einstandspflicht auf den vorhersehbaren, typischerweise eintretenden Schaden. Abschnitt (4) lit. (h) gilt entsprechend.

**(i)** Verletzen wir schuldhaft eine wesentliche Vertragspflicht, haften wir nach den gesetzlichen Vorschriften. Abschnitt (4) lit. (h) und vorstehender lit.(h) Satz 2 finden entsprechende Anwendung. Die gesetzliche Beweislastverteilung bleibt unberührt.

**(j)** Steht dem Kunden im Übrigen aufgrund unserer schuldhaften Pflichtverletzung ein Anspruch auf Ersatz des Schadens statt der Leistung (Lieferung) zu, gilt vorstehender lit. (i) vollumfänglich entsprechend.

**(k)** Für schuldhaft durch uns verursachte Schäden an Leben, Körper und Gesundheit des Kunden oder einbezogener schutzwürdiger Dritter haften wir gemäß den gesetzlichen Vorschriften. Gleiches gilt für die zwingende Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz. Absatz (i) Satz 3 gilt entsprechend.

**(l)** Soweit vorstehend nicht abweichend geregelt, ist unsere Haftung ausgeschlossen.

**(m)** Die Verjährungsfrist für Mängelansprüche beträgt 12 Monate ab Gefahrübergang. Abweichend davon gelten die gesetzlichen Bestimmungen, soweit sich der Vertrag auf einen Liefergegenstand bezieht, der üblicherweise für ein Bauwerk verwendet wird und dessen Mangelhaftigkeit verursacht hat. Satz 1 lässt obige Bestimmung in (k) unberührt.

**(7) Gesamthaftung**

**(a)** Eine über Abschnitt (6) hinausreichende Schadensersatzhaftung ist, ungeachtet der Rechtsnatur des reklamierten Anspruchs, ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere für Ersatzverpflichtungen aus Verschulden bei Vertragsschluss, wegen sonstiger Pflichtverletzungen oder aufgrund § 823 BGB, soweit uns nicht vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verhalten anzulasten ist.

**(b)** Vorstehende Regelung in lit. (a) gilt entsprechend, wenn der Kunde anstelle Schadensersatzes statt der Leistung den Ersatz nutzloser Aufwendungen verlangt.

**(d)** Jeder Ausschluss und jede Einschränkung unserer Schadensersatzhaftung erstreckt sich auch auf die persönliche Einstandspflicht unserer Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter und Erfüllungsgehilfen.

**(8) Eigentumsvorbehalt, Obliegenheiten, Weiterveräußerung**

**(a)** Bis zur Erfüllung aller im Zeitpunkt dieses Vertragsabschlusses bereits entstandenen Forderungen, auch aus Anschlussaufträgen, Nach- und Ersatzteilbestellungen, behalten wir uns das Eigentum an der Kaufsache vor.

**(b)** Der Kunde ist verpflichtet, den unter Vorbehalt stehenden Liefergegenstand pfleglich zu behandeln und ihn auf eigene Rechnung gegen Feuer-, Wasser- und Diebstahlsschäden ausreichend zum Neuwert zu versichern. Erforderliche Wartungsarbeiten und Inspektionen der Vorbehaltssache sind durch den Kunden auf eigene Kosten rechtzeitig durchzuführen bzw. vornehmen zu lassen.

**(c)** Pfändungen oder sonstige Ein- / Zugriffe Dritter auf die Vorbehaltssache sind uns durch den Kunden unverzüglich schriftlich anzuzeigen, um ggf. eine Klage nach § 771 ZPO erheben zu können. Zugleich weist der Kunde den Dritten auf unser bestehendes Eigentum an dem Vorbehaltsgut hin. Ist der Dritte außerstande, uns die Verfahrenskosten einer solchen Klage zu erstatten, hat der Kunde hierfür aufzukommen.

## Allgemeine Vertragsbedingungen

**(d)** Der Kunde ist zur Veräußerung der Vorbehaltsware im ordentlichen Geschäftsgang befugt. Bereits jetzt werden durch den Kunden sämtliche mit dem Weiterverkauf der Vorbehaltsware an Dritte entstehenden Forderungen in Höhe des Bruttobetrages (einschl. MwSt.) unserer Ansprüche an uns abgetreten. Dies gilt ungeachtet dessen, ob der Liefergegenstand ohne oder nach Verarbeitung weiter veräußert wird. Wir nehmen diese Abtretung an.

**(e)** Trotz und nach der Abtretung bleibt der Kunde widerruflich befugt, die uns abgetretenen Forderungen in seinem Namen und für seine Rechnung einzuziehen. Ein Widerruf durch uns ist nur statthaft bei Vorliegen eines sachlichen Grundes hierfür und unterbleibt, solange der Kunde seine uns gegenüber bestehenden Zahlungspflichten erfüllt, nicht in Zahlungsverzug gerät und ein Antrag auf Eröffnung eines Insolvenz- oder Vergleichsverfahrens über sein Vermögen nicht gestellt ist.

**(f)** Liegt ein sachlicher Grund zum Widerruf der Einziehungsermächtigung gemäß lit. (e) vor und wird der Widerruf durch uns ausgeübt, sind uns auf Verlangen die abgetretenen Forderungen mitsamt deren Schuldnern zu benennen, ist die Abtretung den Schuldnern offen zu legen und sind uns sämtliche zum eigenen Einzug notwendigen Unterlagen auszuhändigen.

**(g)** Eine Verarbeitung oder Umbildung des Liefergegenstandes durch den Kunden wird stets für uns vorgenommen. Wird die Vorbehaltsware mit anderen, uns fremden Sachen verarbeitet, so erwerben wir Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Bruttopreises des bei uns erworbenen Liefergegenstandes zu den anderen verarbeiteten Gegenständen, bezogen auf den Zeitpunkt der Verarbeitung. Für die durch Verarbeitung entstehende Sache gilt im Übrigen das Gleiche wie für die unter Vorbehalt gelieferte Kaufsache.

**(h)** Zur Sicherung unserer Forderungen tritt uns der Kunde auch diejenigen Ansprüche ab, die ihm durch Verbindung des Liefergegenstandes mit einem Grundstück gegen einen Dritten erwachsen.

**(i)** Auf Verlangen des Kunden geben wir die uns gewährten Sicherheiten insoweit frei, als der mit deren Verwertung erzielbare Erlös unsere zu sichernden Forderungen um mehr als 10 % übersteigt. Die Auswahl der freizugebenden Sicherheit obliegt uns.

**(9) Vertragsänderungen, Rechtswahl, Gerichtsstand**

**(a)** Zur Entäußerung mündlicher Zusagen oder zum Abschluss mündlicher Vereinbarungen, die eine Änderung des auf Grundlage vorliegender Vertragsbedingungen geschlossenen Vertrages beabsichtigen oder bewirken, ist alleine unsere Geschäftsführung befugt, nicht hingegen die übrigen Mitarbeiter.

**(b)** Alle mit uns zustande kommenden Verträge unterliegen alleine deutschem Recht. Die Geltung des UN-Kaufrechts ist ausgeschlossen.

**(c)** Gerichtsstand für alle Streitigkeiten mit Kaufleuten ist unser Geschäftssitz. Daneben sind wir berechtigt, den Kunden an seinem Wohnsitzgericht zu verklagen. Im Übrigen gelten die gesetzlichen Vorschriften.

## 20. Kontaktdaten

Trafo Schneider GmbH
Waidmattenstr. 8
D- 79232 March-Buchheim

Telefon 0049 (0) 7665 92 30 0
Telefax 0049 (0) 7665 92 30 22
E-Mail info@trafo-schneider.de
Internet www.trafo-schneider.de

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß § 27 a Umsatzsteuergesetz: DE813593847

**Anfahrt**
A5 Ausfahrt Freiburg Mitte von Basel kommend - Richtung Umkirch abbiegen - Nach 1,7 km, rechts in Richtung March auf die L 116 - Über die Bahnlinie geradeaus 500 m weiter fahren und bei der zweiten Verkehrsampel links abbiegen Richtung Gottenheim - Der L 187 ca. 400 m folgen, dann rechts auf Am Untergrün abbiegen - Nach ca. 100 m haben Sie ihr Ziel erreicht.

A5 Ausfahrt Freiburg Nord von Karlsruhe kommend - Rechts Richtung Holzhausen 1,2 km der Benzhauserstraße folgen - An der nächsten Kreuzung links in die Buchheimerstraße abbiegen und 1,6 km folgen - In Buchheim links abbiegen, der Hauptstraße 500 m folgen und bei der zweiten Verkehrsampel in die Stegenbachstraße rechts abbiegen - 400 m folgen, dann links nach Am Untergrün abbiegen - Nach ca. 100 m haben sie ihr Ziel erreicht.

## Eigene Notizen