

## Mini-Wendeschütze, mechanisch verriegelt,

## Wechselstrombetätigung

| Motorenleistung<br>AC2, AC3 | Nennbetriebsstrom<br>AC1 | Hilfskontakte <sup>2)</sup> |                         | Typ | Spulenspannung <sup>1)</sup> |               |                          |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----|------------------------------|---------------|--------------------------|
|                             |                          | ein-gebaut                  | zusätzlich anbaubar auf |     | 24                           | 24V 50/60Hz   | 0                        |
| 380V                        |                          |                             |                         |     | 24VS                         | 24V 50/60Hz   | mit Schutz <sup>3)</sup> |
| 400V                        | 660V                     |                             |                         |     | 230VS                        | 220-230V 50Hz | mit Schutz <sup>3)</sup> |
| 415V                        | 690V                     | 690V                        |                         |     |                              |               | VPE                      |
| kW                          | kW                       | A                           | S                       | Ö   | Typ                          | Typ           | Gewicht                  |
|                             |                          |                             |                         |     |                              |               | kg/Stk.                  |

### 3polig, mit Schraubanschlüssen



| Nennleistung | Nennstrom | Nennspannung | Einbauelemente | Hilfskontakte | Typ    | Best. Nr.                   | VPE | Gewicht |
|--------------|-----------|--------------|----------------|---------------|--------|-----------------------------|-----|---------|
| 4            | 4         | 20           | - 1            | HKM11V        | HKM11X | K1W09D01MC ... LA1W09W . 01 | 1   | 0,32    |
| 5,5          | 5,5       | 20           | - 1            | HKM11V        | HKM11X | K1W12D01MC ... LA1W12W . 01 | 1   | 0,32    |
| 4            | 4         | 20           | 1 - -          | HKM..         | HKM..  | K1W09D10MC ... LA1W09W . 10 | 1   | 0,32    |
| 5,5          | 5,5       | 20           | 1 - -          | HKM..         | HKM..  | K1W12D10MC ... LA1W12W . 10 | 1   | 0,32    |

### 4polig, mit Schraubanschlüssen

|     |     |    |       |       |       |                  |   |      |
|-----|-----|----|-------|-------|-------|------------------|---|------|
| 4   | 4   | 20 | - - - | HKM.. | HKM.. | K1W09D00-40MC .. | 1 | 0,32 |
| 5,5 | 5,5 | 20 | - - - | HKM.. | HKM.. | K1W12D00-40MC .. | 1 | 0,32 |

### 3polig, mit Lötanschlüssen Ø1,15



|   |   |    |       |   |   |                |   |      |
|---|---|----|-------|---|---|----------------|---|------|
| 4 | 4 | 16 | - 1 - | - | - | K1W09L01MC ... | 1 | 0,32 |
| 4 | 4 | 16 | 1 - - | - | - | K1W09L10MC ... | 1 | 0,32 |

## Hilfskontaktblöcke für Mini-Wendeschütze K1-..

| Nennbetriebsstrom | Dauerstrom | Kontakte <sup>2)</sup> | Typ | Best. Nr. | VPE       | Gewicht |      |
|-------------------|------------|------------------------|-----|-----------|-----------|---------|------|
| AC15              | A          | S                      | Ö   |           | Stk.      | kg/Stk. |      |
| 230V              | 400V       | 1                      | 1   | HKM11V    | LA190151V | 10      | 0,04 |
| A                 | A          | 1                      | 1   | HKM11X    | LA190151X | 10      | 0,04 |



Hilfskontaktblöcke

HKM11V

HKM11X

Schaltbilder



## Wendeschütz Verbinder

| Für Wendeschütz, inkl. Spulenverbindung | Typ    | VPE  | Gewicht |
|---|--------|------|---------|
|   |        | Stk. | kg/Stk. |
| K1W09D..MC, K1W12D..MC                  | K1W-VB | 1    | 0,01    |



1) Spulenspannungsbereiche und Sonderspannungen siehe Seite 12

2) Kontakte elektronikauglich entsprechend EN60947-5-4 für Nennspannung 24V= (Prüfwerte 17V= 5mA) Kontakte zwangsgeführt

3) mit integrierter Schutzbeschaltung (Varistor)



# Mini-Schütze

## Technische Daten nach IEC 947-4-1, VDE 0660, EN 60947-4-1

| Hauptstromkreis  | Typ                  | K1-09D..          | K1-09F..          | K1-09L..          | K1-12D..          |     |
|--|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| Bemessungsisolationsspannung $U_i$   | V~                   | 690 <sup>1)</sup> | 690 <sup>1)</sup> | 690 <sup>2)</sup> | 690 <sup>1)</sup> |     |
| Einschaltvermögen $I_{eff}$  | bei $U_e = 690V\sim$ | A                 | 165               | 165               | 165               | 165 |
| Ausschaltvermögen $I_{eff}$<br>$\cos\phi = 0,65$                                     | 400V~                | A                 | 100               | 100               | 100               | 100 |
|  | 500V~                | A                 | 90                | 90                | 90                | 90  |
|  | 690V~                | A                 | 80                | 80                | 80                | 80  |
| <b>Gebrauchskategorie AC1</b><br><b>Schalten von ohmscher Last</b>                   |                      |                   |                   |                   |                   |     |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e (=I_{th})$ offen, bei 40°C                              | <b>A</b>             | <b>20</b>         | <b>16</b>         | <b>16</b>         | <b>20</b>         |     |
| Bemessungsleistung von Drehstromverbrauchern<br>50-60Hz, $\cos\phi = 1$              | 230V kW              | 7,9               | 6                 | 6                 | 7,9               |     |
|  | 240V kW              | 8,3               | 6,5               | 6,5               | 8,3               |     |
|  | 400V kW              | 13,8              | 11                | 11                | 13,8              |     |
|  | 415V kW              | 14,3              | 11,5              | 11,5              | 14,3              |     |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e (=I_{the})$ gekapselt, bei 60°C                         | A                    | 16                | 12                | 12                | 16                |     |
|  | 230V kW              | 6,3               | 4,5               | 4,5               | 6,3               |     |
|  | 240V kW              | 6,7               | 5                 | 5                 | 6,7               |     |
|  | 400V kW              | 11                | 8                 | 8                 | 11                |     |
| 415V kW  | 11,5                 | 8,5               | 8,5               | 11,5              |                   |     |
| Mindest-Anschlußquerschnitt bei Belastung mit $I_e (=I_{th})$                        | mm <sup>2</sup>      | 2,5               | 2,5               | -                 | 2,5               |     |
| <b>Gebrauchskategorie AC2 und AC3</b><br><b>Schalten von Drehstrommotoren</b>        |                      |                   |                   |                   |                   |     |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e$<br>offen und gekapselt                                 | 220V A               | 12                | 12                | 12                | 15                |     |
|  | 230V A               | 11,5              | 11,5              | 11,5              | 14,5              |     |
|  | 240V A               | 11                | 11                | 11                | 14                |     |
|  | <b>380-400V A</b>    | <b>9</b>          | <b>9</b>          | <b>9</b>          | <b>12</b>         |     |
|  | 415-440V A           | 8                 | 8                 | 8                 | 11                |     |
| 500V A   | 7                    | 7                 | 7                 | 9                 |                   |     |
| 660-690V A   | 5                    | 5                 | 5                 | 6,5               |                   |     |
| Bemessungsleistung von Drehstrommotoren<br>50-60Hz                                   | 220-240V kW          | 3                 | 3                 | 3                 | 4                 |     |
|  | <b>380-440V kW</b>   | <b>4</b>          | <b>4</b>          | <b>4</b>          | <b>5,5</b>        |     |
|  | 500-690V kW          | 4                 | 4                 | 4                 | 5,5               |     |
| <b>Gebrauchskategorie AC4</b><br><b>Schalten von Käfigläufermotoren, Reversieren</b> |                      |                   |                   |                   |                   |     |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e$<br>offen und gekapselt                                 | 220V A               | 12                | 12                | 12                | 15                |     |
|  | 230V A               | 11,5              | 11,5              | 11,5              | 14,5              |     |
|  | 240V A               | 11                | 11                | 11                | 14                |     |
|  | <b>380-400V A</b>    | <b>9</b>          | <b>9</b>          | <b>9</b>          | <b>12</b>         |     |
|  | 415-440V A           | 8                 | 8                 | 8                 | 11                |     |
| 500V A   | 7                    | 7                 | 7                 | 9                 |                   |     |
| 660-690V A   | 5                    | 5                 | 5                 | 6,5               |                   |     |
| Bemessungsleistung von Drehstrommotoren<br>50-60Hz                                   | 220-240V kW          | 3                 | 3                 | 3                 | 4                 |     |
|  | <b>380-440V kW</b>   | <b>4</b>          | <b>4</b>          | <b>4</b>          | <b>5,5</b>        |     |
|  | 500-690V kW          | 4                 | 4                 | 4                 | 5,5               |     |

1) Gilt für: Netze mit geerdetem Sternpunkt, Überspannungskategorie I bis IV, Verschmutzungsgrad 3 (Norm-Industrie):  $U_{imp} = 8kV$ .  
Werte für andere Bedingungen auf Anfrage.

2) 690V gilt für Verschmutzungsgrad 2,  $U_{imp} = 6kV$ .  
Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 690V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte  $CTI \geq 600$   
Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 500V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte  $CTI \geq 400$   
Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 400V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte  $CTI \geq 100$

# Mini-Schütze

## Technische Daten nach IEC 947-4-1, VDE 0660, EN 60947-4-1

| Hauptstromkreis   |  |                              | Typ                 | K1-09D..                        | K1-09F..     | K1-09L..  | K1-12D..  |
|---|--|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| <b>Gebrauchskategorie DC1</b>   |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| <b>Schalten von ohmscher Last</b>   |  | 1 Pol                        | 24V A               | 20                              | 16           | 16        | 20        |
| Zeitkonstante L/R ≤1ms  |  |                              | 60V A               | 20                              | 16           | 16        | 20        |
| Bemessungsbetriebsstrom I <sub>e</sub>  |  |                              | 110V A              | 5                               | 5            | 5         | 5         |
|   |  |                              | 220V A              | 0,6                             | 0,6          | 0,6       | 0,6       |
|   |  | 3 Pole in Serie              | 24V A               | 20                              | 20           | 20        | 20        |
|   |  |                              | 60V A               | 20                              | 20           | 20        | 20        |
|   |  |                              | 110V A              | 20                              | 20           | 20        | 20        |
|   |  |                              | 220V A              | 16                              | 16           | 16        | 16        |
| <b>Gebrauchskategorie DC3 und DC5</b>   |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| <b>Schalten von Nebenschluß- und Reihenschlußmotoren</b>  |  | 1 Pol                        | 24V A               | 20                              | 16           | 16        | 20        |
| Zeitkonstante L/R ≤15ms   |  |                              | 60V A               | 5                               | 5            | 5         | 5         |
| Bemessungsbetriebsstrom I <sub>e</sub>  |  |                              | 110V A              | 1                               | 1            | 1         | 1         |
|   |  |                              | 220V A              | 0,15                            | 0,15         | 0,15      | 0,15      |
|   |  | 3 Pole in Serie              | 24V A               | 20                              | 16           | 16        | 20        |
|   |  |                              | 60V A               | 20                              | 16           | 16        | 20        |
|   |  |                              | 110V A              | 20                              | 16           | 16        | 20        |
|   |  |                              | 220V A              | 2                               | 2            | 2         | 2         |
| <b>Zulässige Umgebungstemperatur</b>  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| Betrieb   |  | offen                        | °C                  | -40 bis +60 (+90) <sup>1)</sup> |              |           |           |
|   |  | gekapselt                    | °C                  |                                 |              |           |           |
| mit Motorschutzrelais   |  | offen                        | °C                  | -25 bis +60                     |              |           |           |
|   |  | gekapselt                    | °C                  |                                 |              |           |           |
| Lagerung  |  |                              | °C                  | -50 bis +90                     |              |           |           |
| <b>Kurzschlußschutz</b>   |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| für Schütze ohne Motorschutz  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| Koordinations-Type "1" nach IEC 947-4-1, Verschweißen der Kontakte ohne Gefahr für Personen max. Schmelzsicherung                   |  | gL (gG)                      | A                   | 40                              | 40           | 40        | 40        |
| Koordinations-Type "2" nach IEC 947-4-1, IEC 947-4-1, leichte Verschweißung möglich max. Schmelzsicherung                           |  | gL (gG)                      | A                   | 25                              | 25           | 25        | 25        |
| Zuordnungsart ohne Verschweißen der Kontakte max. Schmelzsicherung  |  | gL (gG)                      | A                   | 10                              | 10           | 10        | 10        |
| für Schütze mit Motorschutz bestimmt das Gerät mit der kleineren Sicherung (Schütz oder Motorschutz) die Sicherung der Kombination. |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| <b>Anschlußquerschnitte</b>   |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| für Schütze ohne Motorschutz  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| Hauptleiter   |  | ein- bzw. mehrdrähtig        | mm <sup>2</sup>     | 0,5 - 2,5                       | Flachstecker | Lötstifte | 0,5 - 2,5 |
|   |  | feindrähtig                  | mm <sup>2</sup>     | 0,5 - 2,5                       | 1x 6,3 x 0,8 | Ø 1,15    | 0,5 - 2,5 |
|   |  | feindrähtig mit Aderendhülse | mm <sup>2</sup>     | 0,5 - 1,5                       | oder         |           | 0,5 - 1,5 |
| Anzahl der klemmbaren Leiter pro Klemme   |  |                              |                     | 2                               | 2x 2,8 x 0,8 | -         | 2         |
|   |  | ein- oder feindrähtig        | AWG                 | 18 - 14                         |              |           |           |
| <b>Schaltdauer z</b>  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| Schütze ohne  |  | Leerschaltdauer              | 1/h                 | 10000                           | 10000        | 10000     | 10000     |
| Motorschutzrelais   |  | AC3, I <sub>e</sub>          | 1/h                 | 600                             | 600          | 600       | 700       |
|   |  | AC4, I <sub>e</sub>          | 1/h                 | 120                             | 120          | 120       | 150       |
|   |  | DC3, I <sub>e</sub>          | 1/h                 | 600                             | 600          | 600       | 700       |
| <b>Mechanische Lebensdauer</b>  |  | AC-Betätigung                | S x 10 <sup>6</sup> | 5                               | 5            | 5         | 5         |
|   |  | DC-Betätigung                | S x 10 <sup>6</sup> | 15                              | 15           | 15        | 15        |
| <b>Kurzzeitstromfestigkeit</b>  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| 10s-Strom   |  | A                            |                     | 96                              | 96           | 96        | 120       |
| <b>Verlustleistung pro Pol</b>  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| bei I <sub>e</sub> /AC3 400V  |  | W                            |                     | 0,15                            | 0,15         | 0,15      | 0,25      |
| <b>Schocksicherheit nach IEC 68-2-27</b>  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| Schockdauer 20ms sinusförmig  |  |                              |                     |                                 |              |           |           |
| wechselstrombetätigt  |  | S                            | g                   | 5                               | 5            | 5         | 5         |
|   |  | Ö                            | g                   | 5                               | 5            | 5         | 5         |
| gleichstrombetätigt   |  | S                            | g                   | 8                               | 8            | 8         | 8         |
|   |  | Ö                            | g                   | 6                               | 6            | 6         | 6         |

1) Bei verringertem Steuerspannungsbereich 0,9 bis 1,0 x U<sub>s</sub> sowie verringerte Werte des Nennbetriebsstromes I<sub>e</sub>/AC1 auf I<sub>e</sub>/AC3

# Mini-Schütze

Technische Daten nach IEC 947-5-1, VDE 0660, EN 60947-5-1

| Hilfsschaltglieder  |  | Typ   | K1-07D..<br>K1-09D..<br>K1-12D.. | K1-07D..=<br>K1-09D..=<br>K1-12D..= | K1-07D..= 24VR<br>K1-09D..= 24VR | K1-09F..(=)       | K1-07L..(=)<br>K1-09L..(=) | HK..              |
|---|--|---|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>Bemessungsisolationsspannung <math>U_i</math></b>  |  | V~  | 690 <sup>1)</sup>                | 690 <sup>1)</sup>                   | 690 <sup>1)</sup>                | 690 <sup>1)</sup> | 690 <sup>2)</sup>          | 690 <sup>1)</sup> |
| <b>Thermischer Nennstrom <math>I_n</math> bis 690V</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Umgebungstemperatur   |  | 40°C A                                      | 10                               | 10                                  | 10                               | 10                | 10                         | 10                |
|   |  | 60°C A                                      | 6                                | 6                                   | 6                                | 6                 | 6                          | 6                 |
| <b>Verlustleistung pro Pol</b>  |  | bei $I_n$ W                                 | 0,5                              | 0,5                                 | 0,5                              | 0,5               | 0,5                        | 0,5               |
| <b>Gebrauchskategorie AC15</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e$   |  | 220-240V A                                  | 3                                | 3                                   | 3                                | 3                 | 3                          | 3                 |
|   |  | 380-415V A                                  | 2                                | 2                                   | 2                                | 2                 | 2                          | 2                 |
|   |  | 440V A                                      | 1,6                              | 1,6                                 | 1,6                              | 1,6               | 1,6                        | 1,6               |
|   |  | 500V A                                      | 1,2                              | 1,2                                 | 1,2                              | 1,2               | 1,2                        | 1,2               |
|   |  | 660-690V A                                  | 0,6                              | 0,6                                 | 0,6                              | 0,6               | 0,6                        | 0,6               |
| <b>Gebrauchskategorie DC13</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Bemessungsbetriebsstrom $I_e$   |  | 60V A                                       | 2                                | 2                                   | 2                                | 2                 | 2                          | 2                 |
|   |  | 110V A                                      | 0,4                              | 0,4                                 | 0,4                              | 0,4               | 0,4                        | 0,4               |
|   |  | 220V A                                      | 0,1                              | 0,1                                 | 0,1                              | 0,1               | 0,1                        | 0,1               |
| <b>Zulässige Umgebungstemperatur</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Betrieb   |  | offen °C                                    |                                  |                                     | -40 bis +60 (+90) <sup>3)</sup>  |                   |                            |                   |
|   |  | in Standardgehäuse gekapselt °C             |                                  |                                     | -40 bis +40                      |                   |                            |                   |
| Lagerung  |  | °C  |                                  |                                     | -40 bis +90                      |                   |                            |                   |
| <b>Kurzschlußschutz</b>   |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| größter Nennstrom der Sicherungen   |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Kurzschlußstrom 1kA, ohne Verschweißen  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| der Kontakte gL (gG) A  |  |   | 20                               | 20                                  | 20                               | 20                | 20                         | 20                |
| für Schütze mit Motorschutz bestimmt das Gerät mit der kleineren Steuersicherung (Schütz oder Motorschutz) die Sicherung der Kombination. |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| <b>Leistung der Magnetspulen</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| wechselstrombetätigt  |  | Einschalten VA                              | 25                               | -                                   | -                                | 25                | 25                         | -                 |
|   |  | Halten VA                                   | 4 - 5                            | -                                   | -                                | 4 - 5             | 4 - 5                      | -                 |
|   |  | W   | 1,2                              | -                                   | -                                | 1,2               | 1,2                        | -                 |
| gleichstrombetätigt   |  | Einschalten W                               | -                                | 2,5                                 | 1,5                              | 2,5               | 2,5                        | -                 |
|   |  | Halten W                                    | -                                | 2,5                                 | 1,5                              | 2,5               | 2,5                        | -                 |
| <b>Arbeitsbereich der Magnetspulen</b>  |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| in Vielfachen der Nennsteuerspannung $U_s$  |  |   | 0,85 - 1,1                       | 0,8 - 1,1                           | 19 - 30V=                        | 0,85 - 1,1        | 0,85 - 1,1                 | -                 |
| <b>Schaltzeiten bei Steuerspannung <math>U_s \pm 10\%</math> <sup>4) 5)</sup></b>   |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| wechselstrombetätigt  |  | Schließverzögerung ms                       | 15 - 25                          | -                                   | -                                | 15 - 25           | 15 - 25                    | -                 |
|   |  | Öffnungsverzögerung ms                      | 8 - 25                           | -                                   | -                                | 8 - 25            | 8 - 25                     | -                 |
|   |  | Lichtbogendauer ms                          | 10 - 15                          | -                                   | -                                | 10 - 15           | 10 - 15                    | -                 |
| gleichstrombetätigt   |  | Schließverzögerung ms                       | -                                | 15 - 19                             | 15 - 19                          | 15 - 19           | 15 - 19                    | -                 |
|   |  | Öffnungsverzögerung ms                      | -                                | 8 - 25                              | 8 - 25                           | 8 - 25            | 8 - 25                     | -                 |
|   |  | Lichtbogendauer ms                          | -                                | 10 - 15                             | 10 - 15                          | 10 - 15           | 10 - 15                    | -                 |
| <b>Anschlußquerschnitte</b>   |  |   |                                  |                                     |                                  |                   |                            |                   |
| Kontakte und Spule  |  | eindrätig mm <sup>2</sup>                   | 0,5 - 2,5                        | 0,5 - 2,5                           | 0,5 - 2,5                        | Flachstecker      | Lötstifte                  | 0,5 - 2,5         |
|   |  | feindrätig mm <sup>2</sup>                  | 0,5 - 2,5                        | 0,5 - 2,5                           | 0,5 - 2,5                        | 1x 6,3 x 0,8      | Ø 1,15                     | 0,5 - 2,5         |
|   |  | feindrätig mit Aderendhülse mm <sup>2</sup> | 0,5 - 1,5                        | 0,5 - 1,5                           | 0,5 - 1,5                        | oder              |                            | 0,5 - 1,5         |
|   |  |   |                                  |                                     |                                  | 2x 2,8 x 0,8      |                            |                   |
| Anzahl der klemmbaren Leiter pro Klemme   |  |   | 2                                | 2                                   | 2                                | -                 | -                          | 2                 |
| ein- oder feindrätig AWG  |  |   | 18 - 14                          | 18 - 14                             | 18 - 14                          |                   |                            | 18 - 14           |

1) Gilt für: Netze mit geerdetem Sternpunkt, Überspannungskategorie I bis IV, Verschmutzungsgrad 3 (Norm-Industrie):  $U_{imp} = 8kV$ .

Werte für andere Bedingungen auf Anfrage.

2) 690V gilt für Verschmutzungsgrad 2,  $U_{imp} = 6kV$ .

Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 690V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte CTI  $\geq 600$

Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 500V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte CTI  $\geq 400$

Verschmutzungsgrad 3  $U_i = 400V$  Kriechstromfestigkeit der Printplatte CTI  $\geq 100$

3) Bei verringertem Steuerspannungsbereich 0,9 bis 1,0 x  $U_s$  sowie verringerte Werte des thermischen Nennstromes  $I_n$  auf  $I_e/AC15$

4) Gesamte Ausschaltzeit = Öffnungsverzögerung + Lichtbogendauer

5) Die Zeiten des Ausverzugs der Schließer und des Einverzugs der Öffner vergrößern sich, wenn die Schützspulen gegen Spannungsspitzen bedämpft werden (Varistor, RC-Glied, Entstördiode).