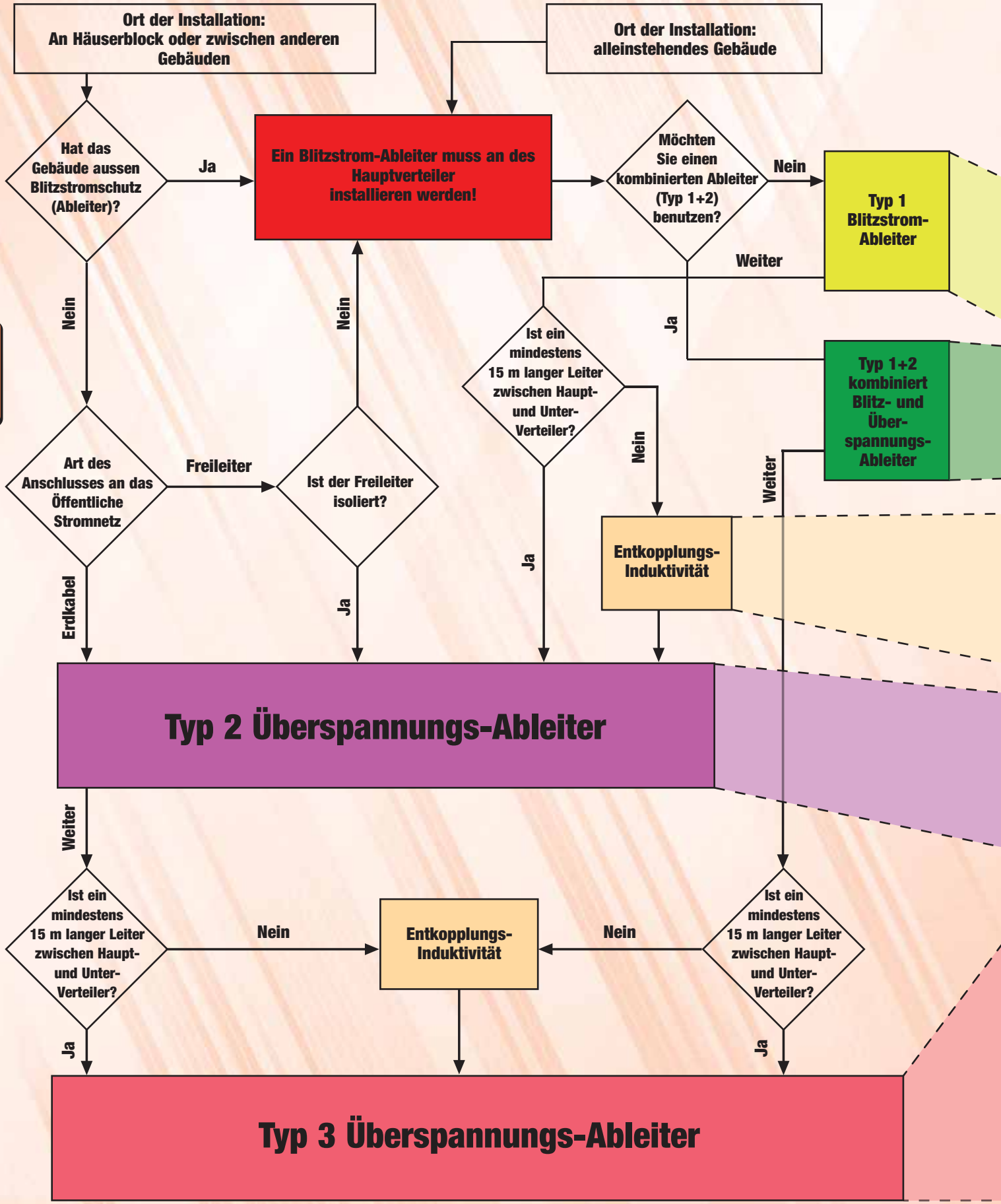
# Auswahlhilfe




E



Tracon Budapest GmbH. • Pallag Strasse 23, Dunakeszi, H-2120, Ungarn
Tel.: +36-27-540-000, Fax: +36-27-540-005 • Webseite: www.traconelectric.com • E-mail: tracon@tracon.hu

## Auswahl Flussdiagramm für TTV Typ Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter

Die Planung des passenden Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter Systems für Gebäude ist eine sehr komplexe Aufgabe. Deshalb empfehlen wir, diese Arbeit mit Hilfe eines Fachmannes auszuarbeiten!

Das beigefügte Flussdiagramm hilft Ihnen, alle möglichen Teile des angemessenen Schutzsystems des Stromnetzes auszuwählen. Nicht qualifizierten Benutzern (Laien) empfehlen wir, mit unseren Kollegen telefonisch oder durch E-Mail Kontakt aufzunehmen!

Das Flussdiagramm muss immer mit dem passenden Rechteck 'Typ des Ortes der Installation' beginnen, gefolgt von den Ableitern bis Typ 3 Ableiter. Für einen minimalen Schutz muss immer der Typ 2 und Typ 3 Ableiter gewählt werden! Der allgemeine Einbauort für Typ 1 und Typ 1+2 Ableiter ist der Hauptverteiler des Gebäudes; und wir empfehlen die Typ 2 und Typ 3 Ableiter an Unterverteilern zu installieren. Wenn zwischen Typ 3 Ableiter und dem zu schützenden Gerät mehr als eine 30 m lange Leiter ist, dann muss ein weiterer Typ 3 Ableiter an den Anschluss des Geräts eingebaut werden (Achtung: schwer verständliche Sätze)!

Für den Schutz des Datennetzes wir empfohlen, unsere Steckvorrichtungen mit passendem Zusatz zu benutzen!

**Typ 1 Blitzstrom-Ableiter**

E/4

**Überspannungs-Ableiter für Gleichstrom**

K/6

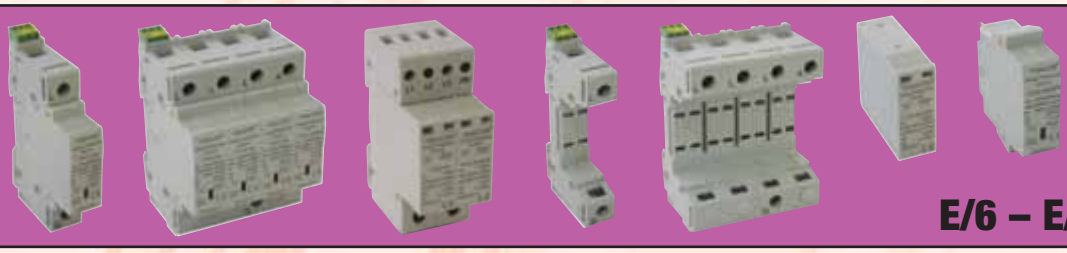
**Typ 1+2 kombiniert Blitz- und Überspannungs-Ableiter**

E/5

**Entkopplungs-Induktivität**

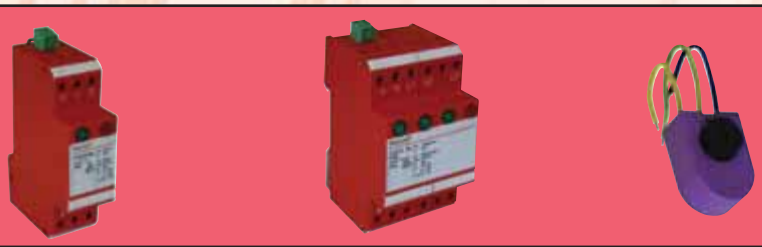
E/8

**Typ 2 Überspannungs-Ableiter**



E/6 – E/8

**Typ 3 Überspannungs-Ableiter**



E/7

**Multiple geschützte Verteilerstrieme**

E/35-E/36



Tracon Budapest GmbH. • Pallag Strasse 23, Dunakeszi, H-2120, Ungarn
Tel.: +36-27-540-000, Fax: +36-27-540-005 • Webseite: www.traconelectric.com • E-mail: tracon@tracon.hu

## Blitz- und Überspannungsschutz

Die Aufgabe des Überspannungsschutzes ist, Geräte, strukturelle Isolierungen und überspannungs-sensitive Verbraucher des elektrischen Verteilungsnetzes von allen Blitz- und Überspannungsschäden bzw. Versorgungsausfällen zu schützen.
Wegen des breiten Energie-, Spannung- und Frequenzspektrums der Überspannungen muss ein gut koordiniertes Schutzsystem entwickelt werden. Der Schutz hat das gesamte Gebäude abzudecken; der äußere Blitzschutz ist unzureichend, um diese Störungen zu beseitigen.
Alle Varianten haben ein eingebautes optisches Betriebssignal und Stellungssignal-Hilfskontakt.
An den Vorrichtungen des Typs 2 kann das defekte Schutzgerät mit Auswechseln des beschädigten Einsatzes wieder betriebsfähig gemacht werden.

**Überspannungs-Ableiter für Gleichstrom**

**K/6**

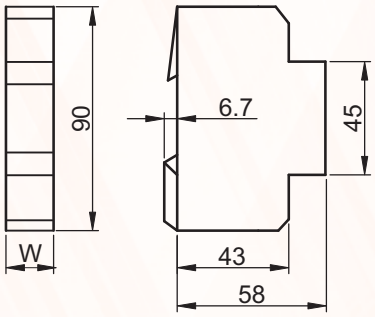
### Technische Daten des Hilfschalters

| | |
|---|---|
| Typ des Kontaktes: | Wechsler (CO) oder Öffner (NC) |
| Nennspannung: | 230V; 50Hz |
| Nennstrom: | 0,5A (AC15) |
| Klemmquerschnitt: | 1mm² mehrdrahtig/ 1,5 mm² eindrahtig |
| Umgebungstemperatur: | -40 °C …+80 °C |

## Blitzableiter des Typs 1

Diese Geräte sind für die Ableitung der Stromstöße mit hoher Energie (10/350µs Wellenform) geeignet. Solche Stromstöße entstehen an den drei- oder einphasigen Freileitern des Versorgungsnetzes beim Blitzschlag. Diese Geräte haben einen zusammengebauten Aufbau. Der Blitzableiter des Typs 1 muss immer zwischen dem ersten Kurzschlussschutzgerät und dem Energiezähler (an den Hauptverteiler) eingebaut werden.

E




| REFERENZNORM |
|---|
| EN 61643-11<br>IEC 60643-11 |

### Technische Daten

| Tracon Kode | TTV1-50-1P | TTV1-50-2P | TTV1-50-3P… | TTV1-50-4P |
|---|---|---|---|---|
| Nennspannung: | 230 V, 50 Hz; 1~ | | 3×230/400 V, 50 Hz; 3~ | |
| Netzsystem: | TN, TT | TN, IT | TN, TT | TN, IT |
| Höchste Dauerspannung ($U_c$): | 385V, AC | | | |
| Nennableitstoßstrom ($I_n$ 8/20µs), (L-N): | 100 kA | 100 kA | 3×100 kA | 3×100 kA |
| Nennableitstoßstrom ($I_n$ 8/20µs), (N-PE): | 50 kA | | | |
| Schutzpegel ($U_p$): | 0,9/1,5 kV | | | |
| Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz: | 25 kA | | | |
| Empfohlene Vorsicherung: | 125 A gG | | | |
| Umgebungstemperatur: | -40 °C ... +55 °C | | | |
| Klemmquerschnitt: | Eindrahtig: 2,5 - 35 mm² / Feindrahtig: 2,5 - 25 mm² | | | |
| Anschlussklemme: | Fahrstuhlklemme | | | |
| Eingebaute Schutzgeräte: | Funkenstrecke, Varistor, Thermosicherung | | | |
| Montage: | Auf 7,5x35 mm Montageschiene nach EN50022 | | | |
| Unterbrechungs-Signal: | Akustisch | | | |
| Stellungssignal-Hilfskontakt: | Eingebaut (Schliesser-Kontakt, 1×NO) | | | |
| Flammbarkeit des Gehäuses: | UL94-V0 | | | |

### Sortiment

| Tracon Kode | Polzahl | W (mm) | Nenn-Blitz-Ableitstoßstrom (10/350 µs) $I_{imp}$ / pohl | Total-Blitz-Ableitstoßstrom (10/350 µs) $I_{imptotal}$ | Farbe | Aufbau |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TTV1-50-1P** | 1P | 18 | 25 kA | 50 kA | schwarz | zusammengebaut |
| **TTV1-50-2P** | 2P | 36 | 25 kA | 50 kA | schwarz | zusammengebaut |
| **TTV1-50-3P** | 3P | 54 | 25 kA | 50 kA | schwarz | zusammengebaut |
| **TTV1-50-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 72 | 25 kA | 50 kA | schwarz | zusammengebaut |
| **TTV1-50-4P** | 4P | 72 | 25 kA | 50 kA | schwarz | zusammengebaut |

Für auswahlhilfe siehe Seite E/2-3, für Anschlussdiagramm siehe Seite E/9!

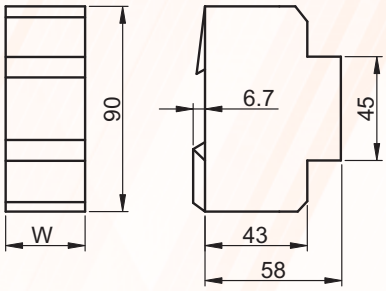


**Tracon Budapest GmbH. • Pallag Strasse 23, Dunakeszi, H-2120, Ungarn**
**Tel.: +36-27-540-000, Fax: +36-27-540-005 • Webseite: www.traconelectric.com • E-mail: tracon@tracon.hu**

## Kombinierter (Typ 1+2) Blitz/Überspannungsableiter

Diese Gerate sind für Ableitung der Stossströme mit hoher Energie (10/350µs Wellenform) geeignet Solche Stoßströme entstehen an den drei- oder einphasigen Freileitern des Versorgungsnetzes beim Blitzschlag und Überströmen (8/20µs Wellenform) von Schaltungen. Diese Ableiter haben einen zusammengebauten Aufbau.
Der Stromableiter des Typs 1+2 muss immer zwischen dem ersten Kurzschlussgerät und dem Energiezähler (an den Hauptverteiler) eingebaut werden.
Achtung! Der Nennableitungsstromstoss des kombinierten Ableiters ist im Allgemeinen kleiner als unabhängige Geräte!
Diese Geräte sind bei entsprechender Dimensionierung auch für photovoltaische (DC) Systeme geeignet!

| REFERENZNORM |
|---|
| EN 61643-11 |
| IEC 60643-11 |



### Technische Daten

| Tracon Kode | TTV1+2-100... | TTV1+2-80... |
|---|---|---|
| Nennspannung: | 230/400 V, 50 Hz | |
| Netzsystem: | TN, TT, IT | |
| Höchste Dauerspannung ($U_c$): | 385 V | 320 V |
| Betriebsspannung: | 385 V AC, 500 V DC | 320 V AC, 420 V DC |
| Nennableitstoßstrom ($I_n$ 8/20 µs): | 50 kA | 40 kA |
| Schutzpegel ($U_p$): | 2,4 kV | 2,2 kV |
| NPE Nenn-Blitzableitstoßstrom (10/350 µs): | 25 kA | |
| Empfohlene Vorsicherung: | 125 A gG | |
| Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz: | 25 kA/AC | |
| Umgebungstemperatur: | -40 °C ... +55 °C | |
| Anschlussklemme: | Fahrstuhlklemme | |
| Eingebaute Schutzgeräte: | Varistor, Thermosicherung | |
| Montage: | Auf 7,5x35 mm Montageschiene nach EN50022 | |
| Stellungssignal-Hilfskontakt: | Eingebaut (Wechslerkontakt, 1×CO) | |
| Unterbrechungs-Signal: | rotfarbiges optisches Signal | |
| Klemmquerschnitt: | Eindrahtig: 6 - 35 mm²<br>Feindrahtig: 6 - 25 mm² | |
| Flammbarkeit des Gehäuses: | UL94-V0 | |

### Sortiment

| Tracon Kode | Polzahl | W (mm) | Nenn-Blitz-Ableitstoßstrom (10/350 µs) $I_{imp}$ | Maximaler Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_{max}$ | Farbe | Aufbau |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TTV1+2-100-1P** | 1P | 27 | 8 kA | 100 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-100-2P** | 2P | 54 | 8 kA | 100 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-100-3P** | 3P | 81 | 8 kA | 100 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-100-4P** | 4P | 108 | 8 kA | 100 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-100-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 108 | 8 kA | 100 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-80-1P** | 1 | 27 | 8 kA | 80 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-80-2P** | 2 | 54 | 8 kA | 80 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-80-3P** | 3 | 81 | 8 kA | 80 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-80-4P** | 4 | 108 | 8 kA | 80 kA | grau | zusammengebaut |
| **TTV1+2-80-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 108 | 8 kA | 80 kA | grau | zusammengebaut |

Für auswahlhilfe siehe Seite E/2-3, für Anschlussdiagramm siehe Seite E/9!

**LESEN SIE DIESEN CODE**

- Sehen Sie unsere Neuigkeiten an!
- Bleiben Sie auf dem Laufenden.

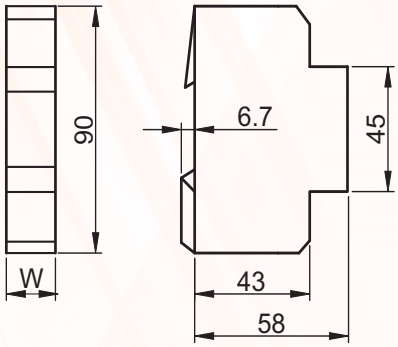
**Unsere Lieferprogramm ansteigend schnell und fortlaufend so Bitte folgen Sie die Neuheiten an unserer Webseite. Diesem Katalog erhaltet unserem Lieferprogramm an November 2013.**

## Überspannungsableiter des Typs 2

Diese Geräte sind für Ableitung von Überströmen (8/20µs Wellenform) geeignet. Solche Überströme werden von Schaltungen verursacht.
Der Ableiter des Typs 2 muss an Kleinverteiler (bei Wohnblöcken an die Wohnverteiler) eingebaut werden, immer nach dem Hauptverteiler, der den Ableiter des Typs 1 enthält.
Für einen einwandfreien Betrieb des Systems soll eine Kabellänge von wenigstens 10 – 15 m zwischen den Ableitern des Typs 1 und Typs 2 sichergestellt oder eine Entkopplungsinduktivität eingebaut werden. Die Einsätze dieser Geräte sind ersetzbar.

**REFERENZNORM**

**EN 61643-11**
**IEC 60643-11**




### Technische Daten

| Tracon Kode | TTV2-60... | TTV2-40... | TTV2-30... | TTV2-20... |
|---|---|---|---|---|
| Nennspannung: | 230 V, 3×230/400 V | | | |
| Netzsystem: | TN, TT, IT | | | |
| Höchste Dauerspannung ($U_c$): | 385/440 V | | 385 V | 385/440 V |
| Schutzpegel ($U_p$): | 1,5 kV | 1,5 kV | 1,6 kV | 1,5 kV |
| Empfohlene Vorsicherung: | 125A gG | | | |
| Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz: | 10 kA/AC | | | |
| Umgebungstemperatur: | -40 °C ... +55 °C | | | |
| Anschlussklemme: | Fahrstuhlklemme | | | |
| Eingebaute Schutzgeräte: | Varistor, Thermosicherung | | | |
| Montage: | Auf 7,5x35 mm Montageschiene nach EN50022 | | | |
| Stellungssignal-Hilfskontakt: | Eingebaut (Schliesser-Kontakt, 1×NO) | | | |
| Unterbrechungs-Signal: | rotfarbiges optisches Signal | | | |
| Klemmquerschnitt: | Eindrahtig: 6 - 35 mm²<br>Feindrahtig: 6 - 25 mm² | | | |
| Flammbarkeit des Gehäuses: | UL94-V0 | | | |

### Sortiment

| Tracon Kode | Pohlzahl | W (mm) | Nenn-Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_n$ | Maximaler Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_{max}$ | Farbe | Aufbau |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TTV2-60-1P** | 1P | 18 | 30kA | 60kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-60-2P** | 2P | 36 | 30kA | 60kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-60-3P** | 3P | 54 | 30kA | 60kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-60-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 72 | 30kA | 60kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-60-4P** | 4P | 72 | 30kA | 60kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-40-1P** | 1P | 18 | 20kA | 40kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-40-2P** | 2P | 36 | 20kA | 40kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-40-3P** | 3P | 54 | 20kA | 40kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-40-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 72 | 20kA | 40kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-40-4P** | 4P | 72 | 20kA | 40kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-30-1P+N/PE*** | 1P+N/PE | 18 | 15kA | 30kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-30-3P+N-PE**** | 3P+N-PE | 36 | 15kA | 30kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-20-1P** | 1P | 18 | 10kA | 20kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-20-2P** | 2P | 36 | 10kA | 20kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-20-3P** | 3P | 54 | 10kA | 20kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-20-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 72 | 10kA | 20kA | grau | auswechselbar |
| **TTV2-20-4P** | 4P | 72 | 10kA | 20kA | grau | auswechselbar |

* 2 St Ableiter in 1 Modul Breit Gerät für einphasige TNC-S und TNS Typ Netzsysteme
** 4 St Ableiter in 2 Modul Breit Gerät für dreiphasige TNC-S und TNS Typ Netzsysteme
Für auswahlhilfe siehe Seite E/2-3, für Anschlussdiagramm siehe Seite E/9!


Tracon Budapest GmbH. • Pallag Strasse 23, Dunakeszi, H-2120, Ungarn
Tel.: +36-27-540-000, Fax: +36-27-540-005 • Webseite: www.traconelectric.com • E-mail: tracon@tracon.hu

## Überspannungsableiter Typ 3 (Feinschutz)

Der Ableiter des Typs 3 muss immer in der Nähe des beschützenden Gerätes eingebaut werden. Diese Ableiter sind sekundäre Blitzschutzgeräte zur Begrenzung von Überströmen. Solche Überströme entstehen durch Schaltungen am Stromnetz. Die Schutzgeräte sollen verhindern, dass die Überstrom-Störungen durch den Netzanschluss die elektronischen Geräte erreichen und Funktionsstörungen verursachen.

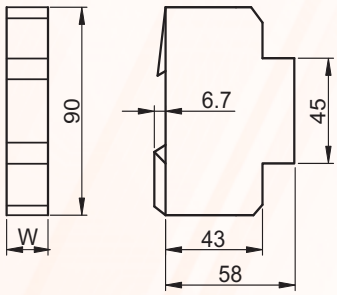
Achtung! Die Ableiter des Typs 3 alleine können nicht den kombinierten Überspannungsschutz der Geräte leisten!

| Tracon Kode | TTV3-10-1P+N/PE | TTV3-10-3P+N/PE | TTV3-5-1P+N-PE |
|---|---|---|---|
| Montage: | Modular | Modular | Dosenbau |
| Nennspannung: | 230 V, 50 Hz; 1~ | 3×230/400 V, 50 Hz; 3~ | 230 V, 50 Hz; 1~ |
| Netzsystem: | TN, TT | TN, IT | TN, IT |
| Höchste Dauerspannung ($U_c$): | 385/440 V | | 255 V AC |
| Thermischer Nennstrom ($I_n$): | 16 A | | - |
| Schutzpegel ($U_p$): | 1,5 kV | | |
| Empfohlene Vorsicherung: | 16 A gG | | |
| Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz: | 10 kA | | |
| Empfohlene Vorsicherung: | -40 °C ... +55 °C | -40 °C ... +55 °C | -20 °C ... +55 °C |
| Anschlussklemme: | Fahrstuhlklemme | | |
| Eingebaute Schutzgeräte: | Varistor, Thermosicherung | | |
| Stellungssignal-Hilfskontakt: | Eingebaut (Öffner-Kontakt, 1×NO) | | - |
| Unterbrechungs-Signal: | rotfarbiges optisches Signal | | akustisch |
| Klemmquerschnitt: | Eindrahtig: 1,5 - 4 mm²<br>Feindrahtig: 1,5 - 2,5 mm² | | 3 St 1,5 mm²<br>eingebaut Leiter |
| Flammbarkeit des Gehäuses: | UL94-V0 | | |

E

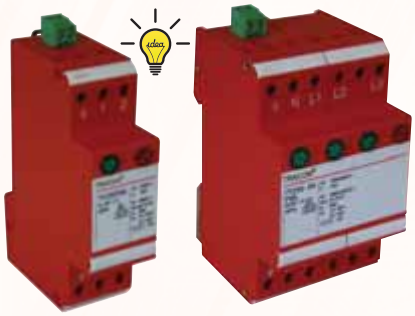
## Modulare Version

Diese ein- und dreiphasigen Ableiter können auf Kleinverteiler montiert werden, möglicherweise in einer Reihe oder parallel mit dem zu schützenden Gerät. Im Falle einer Reihenschaltung muss das zu schützende Gerät immer nach dem Ableiter installiert werden.




**REFERENZNORM**

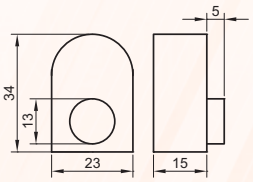
**EN 61643-11**
**IEC 60643-11**



| Tracon Kode | Pohlzahl | W (mm) | Nenn-Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_n$ | Maximaler Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_{max}$ | Farbe | Aufbau |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TTV3-10-1P+N/PE** | 1P+N/PE | 36 | 5 kA | 10 kA | rot | zusammengebaut |
| **TTV3-10-3P+N/PE** | 3P+N/PE | 72 | 5 kA | 10 kA | rot | zusammengebaut |

## Version für Dosenbau

Dieser Ableiter des Typs 3 kann direkt an der Steckdose des schützenden Geräts mit Parallelschaltung installiert werden. Gerätedosen, Brüstungskanäle und Unterflurdosen haben normalerweise genügend Platz für die Installation dieser Ableiter. Der Schutzblock hat ein geschlossenes Kunststoff-Gehäuse. Im Falle von Ableitung informiert ein akustisches Signal den Benutzer über die Funktionsstörung.



| Tracon Kode | Pohlzahl | Nenn-Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_n$ | Maximaler Ableitstoßstrom (8/20µs) $I_{max}$ | Farbe | Aufbau |
|---|---|---|---|---|---|
| **TTV3-5-1P+N-PE** | 1P+N-PE | 2,5 kA | 5 kA | lila | zusammengebaut |

Für auswahlhilfe siehe Seite E/2-3, für Anschlussdiagramm siehe Seite E/9!

## Einlage

Diese Einlagen Benutzbar sind für Typ 2 Ableiter. Die Einlagen kann einfach zu wechseln, eine optische Anzeiger gibt Information für Benutzer aus Betriebsstatus der Elnlage. Beite: 1 Modul.

| Tracon Kode | Typ | $I_n$ | $I_{max}$ | W (mm) | Farbe |
|---|---|---|---|---|---|
| **TTV2-60-M** | Typ 2 | 30 kA | 60 kA | 18 | grau |
| **TTV2-40-M** | Typ 2 | 20 kA | 40 kA | 18 | grau |
| **TTV2-30-A-M*** | Typ 2 | 15 kA | 30 kA | 18 | grau |
| **TTV2-30-B-M**** | Typ 2 | 15 kA | 30 kA | 18 | grau |
| **TTV2-20-M** | Typ 2 | 10 kA | 20 kA | 18 | grau |
| **TTV2-40-NPE-M** | Typ 2 | 20 kA | 40 kA | 18 | grau |

*2P Einalge für TTV2-30-3P+N/PE Ableiter
**1P+N/PE Einlage für TTV2-30-1P+N/PE und TTV2-30-3P+N/PE Ableiter

## Sockel

Diese Sockel Benutzbar sind für Typ 2 Ableiter.

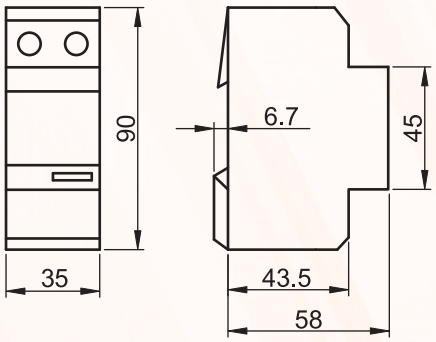
Stellungssignal-Hilfskontakt: Eingebaut (Schliesser-Kontakt, 1×NO)

| Tracon Kode | Pohlzahl | W (mm) | Farbe |
|---|---|---|---|
| **TTV2-BASE-1P** | 1P | 18 | grau |
| **TTV2-BASE-2P** | 2P | 36 | grau |
| **TTV2-BASE-3P** | 3P | 54 | grau |
| **TTV2-BASE-4P** | 4P | 72 | grau |

E

## Entkopplungsinduktivität

Der einwandfreie Betrieb des Spannungsableiters setzt eine entsprechend hohe Induktivität zwischen den Typ 1 Ableiter und Typ 2 Ableiter voraus. Diese Anforderung kann durch einen 10 … 15 m langen Leiter zwischen zwei Stufen erfüllt werden. Oft stösst jedoch die Erfüllung dieser Bedingung auf praktische Schwierigkeiten. Für Stromstärken bis 35 A, eine passende Lösung bietet der Einbau unserer Entkopplungsinduktivität des Typs TTV-CSF35.




| Tracon Kode | Benennung |
|---|---|
| **TTV-CSF35** | Entkopplungsinduktivität |

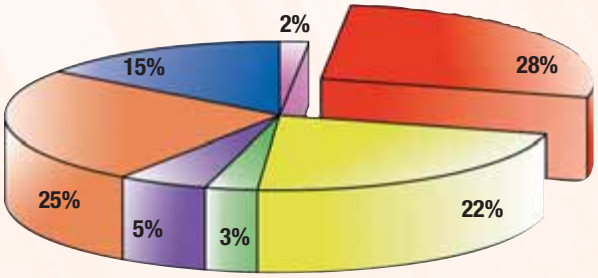
### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Nennspannung. | 500 V AC/DC |
| Nennfrequenz: | 50 Hz |
| Nennstrom: | 35 A |
| Nenn-Induktivität: | 18 µH ±10% |
| Schmelzsicherung: | 35A gL/gG |
| Kurzschluss-Strom beim | |
| Maximale Schmelzsicherung: | 50kA RMS |
| DC Resistenz: | ~ 4 mΩ |
| Umgebungstemperatur: | - 40 °C . . . + 115 °C |
| Klemmquerschnitt: | min. 1,5mm² eindrähtig/flexibel<br>max. 25mm² flexibel |
| Montage: | Auf Hutschienen laut EN 50022 |
| Material des Gehäuse: | erweicht bei Erwärmung, UL 94 V0 |
| Breite: | 2 Modulen |

## Verteilung von Sicherheitsvorfällen

Die meisten Schadenersätz von Versicherungsgesellschaften für Vorfällen pro Jahre kommen aus Überspannungen.

- Unwetterschaden (2 %)
- **Blitz- und Überspannungsschaden (28 %)**
- Diebstahl, Vandalismus (22 %)
- Feuerschaden (3 %)
- Wasserschaden (5 %)
- Menschliches Versagen (25 %)
- Andere (15 %)



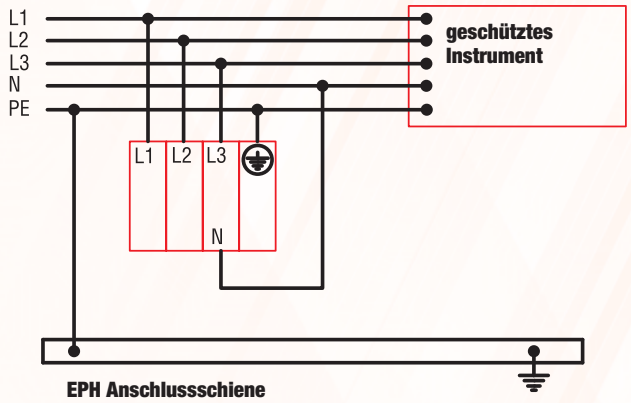



Tracon Budapest GmbH. • Pallag Strasse 23, Dunakeszi, H-2120, Ungarn
Tel.: +36-27-540-000, Fax: +36-27-540-005 • Webseite: www.traconelectric.com • E-mail: tracon@tracon.hu

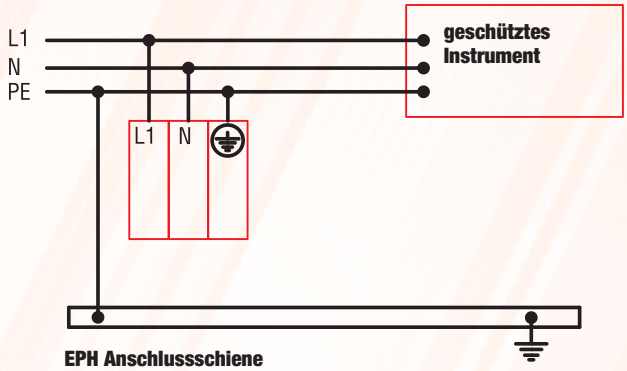
## Überspannungsableiter in verschiedenen Netzsystemen (Beispiel)

Die benötigte Anzahl der einzubauenden Ableiter wird von der Anzahl der unabhängigen PE- Leiter bestimmt. Die Übersicht der Grundverbindungen gibt Auskunft darüber, dass bei jedem Schutzpunkt, bei TN-C System 3, bei TN-S System 4, bei TT System 4, bei IT System 4, das Einbauen von Ein-Pol oder Mehr-Pol Potenzialausgleichgeräten nötig ist.

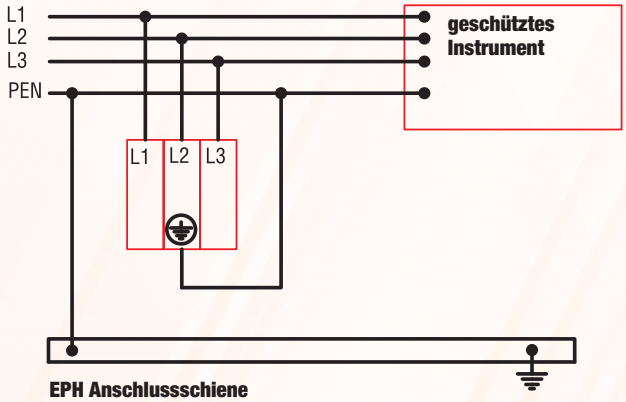
**TN-S Dreiphasiger + N/PE Anschluss**



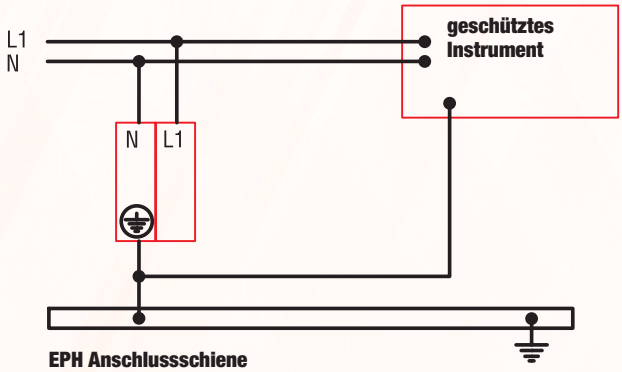

**TT- Einphasiger + N/PE Anschluss**



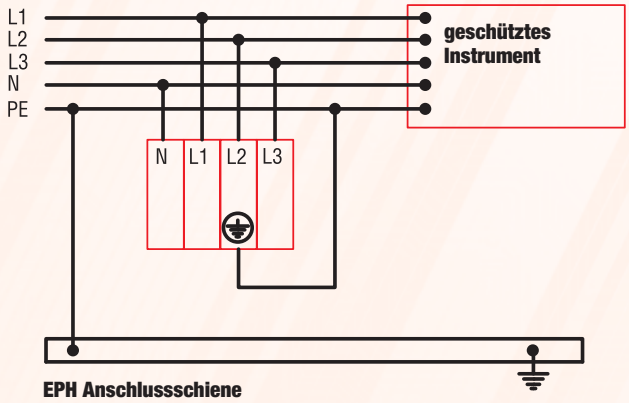

**TN-C Dreiphasiger Anschluss**



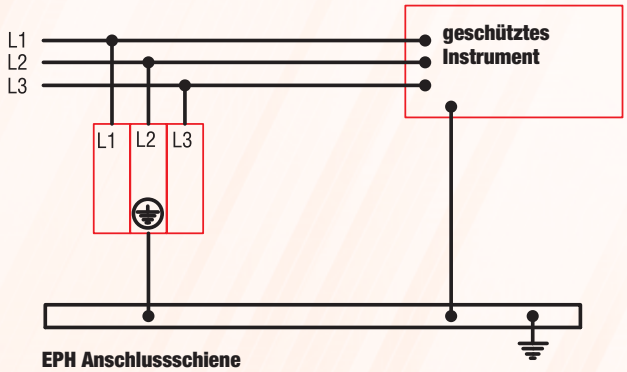

**TT- Einphasiger Anschluss**




**TN-S Dreiphasiger + Null Anschluss**




**IT- Drephasiger Anschluss**




E