

# Überspannungs-Ableiter mit integrierter Vorsicherung

## Einfache Umsetzung der Installationsnorm VDE 0100-534

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Leibig, Produktmanager



Um die Anforderungen aus der Produktnorm DIN EN 61643-11<sup>[1]</sup> und der Installationsnorm VDE 0100-534<sup>[2]</sup> für Überspannungsschutzgeräte erfüllen zu können, werden Überspannungs-Ableiter mit externen Vorsicherungen versehen. Über die Dimensionierung dieser Vorsicherungen müssen die Hersteller Angaben in den Datenblättern machen. Neben dem Platzbedarf für die Sicherungen entsteht natürlich auch ein erhöhter Verdrahtungsaufwand. Aus diesem Grund gibt es eine neue Gerätefamilie, bei der die Vorsicherung bereits im Schutzmodul des Überspannungs-Ableiters integriert ist und damit enorme Vorteile für den Anwender bietet.

Abb. 1: Deutlich reduzierter Platzbedarf – Vergleich Einbauverhältnisse herkömmlicher Typ 2-Ableiter zum DEHNGUARD<sup>®</sup> M/S Cj<sup>51</sup>

### KURZSCHLUSSFESTIGKEIT

In der Produktnorm für Überspannungsschutzgeräte DIN EN 61643-11<sup>[1]</sup> sind die Prüfprozeduren geregelt, denen ein Überspannungsschutzgerät bei normenkonformer Prüfung unterzogen werden muss. Unter anderem müssen die Prüfungen zur Kurzschlussfestigkeit bestanden werden. Hierbei werden die Varistoren in den Typ 2-Ableitern durch Kupferdummies ersetzt und zwei Prüfungen durchgeführt:

#### 1. Prüfung der ausgewiesenen Kurzschlussfestigkeit:

Der Prüfling wird an eine netzfrequente Spannungsquelle angeschlossen, deren prospektiver Kurzschlussstrom der vom Hersteller ausgewiesenen Kurzschlussfestigkeit bei definiertem Leistungsfaktor entspricht.

#### 2. Prüfung bei niedrigem Kurzschlussstrom:

Der Prüfling wird an eine netzfrequente Spannungsquelle angeschlossen, deren prospektiver Kurzschlussstrom dem fünffachen Wert des angegebenen maximalen Überstromschutzes (Vorsicherung) entspricht.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn durch eine interne oder externe Abtrennvorrichtung der Netz Kurzschlussstrom unterbrochen wurde und dabei keine gefährliche Wirkung (z. B. Flammenbildung) entstand und keine spannungsführenden Teile berührbar sind. Um diese Kriterien zu erfüllen, werden von den Herstellern in den Datenblättern maximale Vorsicherungswerte ausgewiesen. Als Beispiel ist hier die Einbauanleitung des DEHNGuard<sup>®</sup> modular

aufgeführt, s. Abb.2. Darin wird ausgewiesen, dass die Vorsicherung nicht größer als 125 A gL/gG sein darf.

Backup fuse / Vorsicherung	
DEHNGuard <sup>®</sup> modular DG M TNC 275 (FM) DG M TNS 275 (FM), DG M TT 275 (FM)	
F1	F1 ≤ 125 A gL / gG ↓ <del>F2</del>
F2	F1 > 125 A gL / gG ↓ F2 ≤ 125 A gL / gG
A	min. 6 mm <sup>2</sup> Cu

Abb.2: Dimensionierung der Vorsicherung beim DEHNGuard<sup>®</sup> modular

**STOSSSTROM-TRAGFÄHIGKEIT**

Bei der Dimensionierung der Ableitervorsicherung muss ein weiterer wichtiger Aspekt berücksichtigt werden. So darf die Sicherung natürlich nicht größer sein als der vom Hersteller vorgegebene Wert. Aber sie darf auch nicht beliebig klein sein, da sonst die benötigte Stoßstromtragfähigkeit nicht sichergestellt ist. Nach

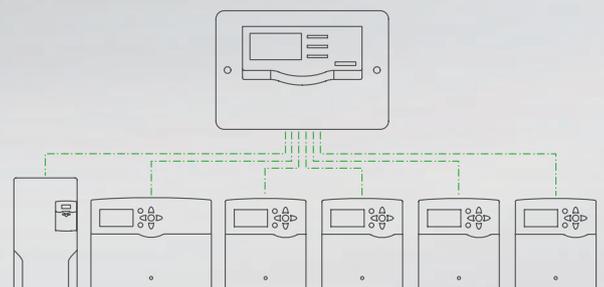
der DIN EN 61643-11<sup>[1]</sup> müssen bei der Arbeitsprüfung auch die Abtrennvorrichtungen (intern und extern) mitgeprüft werden. Das bedeutet, dass die vom Hersteller ausgewiesene Vorsicherung auch den ausgewiesenen Stoßstrom tragen können muss, ohne dass sie ausgelöst wird. Die maximalen Stoßstromwerte  $I_{max}$  für gängige Typ 2-Ableiter liegen im Bereich zwi-

schen 25 kA und 40 kA entsprechend des genormten Stoßstroms 8/20 [µs]. In der nachfolgenden Tabelle (Abb.3) sind die Auslösewerte von NH-Sicherungen für diese Stoßströme ausgewiesen. Dort ist zu erkennen, dass bei einem  $I_{max}$  des Ableiters von 35 kA die Vorsicherung einen Wert von mindestens 100 A gL/gG haben sollte, um den Stoßstrom tragen zu können, den



**Datalogger DL3**  
**Der Schlüssel zur Gebäudeleittechnik!**

- ✓ BACnet-Funktionalität für BACnet-konformen Datenversand und -empfang
- ✓ Parametrisierung und Auslesen der Reglerdaten von bis zu 6 Reglern über integriertes Webinterface
- ✓ Datenaufzeichnung auf SD-Karte (USB-Stick in Vorbereitung)
- ✓ Zusätzliche Temperaturmessungen mit Aufzeichnung über integrierte Sensor-/Impulseingänge möglich
- ✓ Stromschleifenschnittstelle 0(4)-20 mA



Datensammlung bzw. Parametrisierung von bis zu 6 VBus®-Master-Geräten (beispielhafte Darstellung)

der Ableiter imstande ist abzuleiten. Ansonsten würde die Vorsicherung die Leistungsfähigkeit des Ableiters begrenzen. Dies hätte zur Folge, dass die Vorsicherung bereits bei kleineren Stoßströmen auslöst und damit die Verfügbarkeit der Anlage herabsetzen würde.

Unter Berücksichtigung all dieser Aspekte ist die ideale Ausführung einer Vorsicherung für einen Typ 2-Ableiter 125 A gL/gG.

nach der DIN VDE 0100-534<sup>[2]</sup> nicht länger als 0,5 m sein sollte und nicht länger als 1 m sein darf<sup>[3]</sup>.

## AUSWAHL UND DIMENSIONIERUNG VON LEITUNGSSCHUTZSCHALTERN ALS BACKUP-SCHUTZ

Ein weiterer Aspekt, der in der täglichen Praxis Probleme bereitet, ist die richtige Auswahl und Dimensionierung von Leitungs-

schutzschaltern immer eine Einzelfallbetrachtung notwendig ist. Es muss sichergestellt sein, dass der Leitungsschutzschalter über den gesamten Einsatzbereich (bis zum maximalen Kurzschlussstrom in der Anlage) mindestens gleich schnell oder schneller auslöst und den Kurzschlussstrom unterbricht als die vom Hersteller ausgewiesene gL/gG-Sicherung. Wie in Abb.4 zu sehen, muss die Kurve Q1 (Leitungsschutzschalter) bis zum maximalen Kurzschlussstrom in der betreffenden Anlage immer unterhalb der Kurve F1 (gL/gG-Sicherung) liegen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der richtigen Auswahl der Ableitervorsicherung einige grundlegende Aspekte betrachtet werden müssen, die vom Anwender tiefergehende Fachkenntnisse aus diesem Umfeld verlangen. Darüber hinaus müssen für die Installation der Ableitervorsicherungen folgende Punkte einkalkuliert und betrachtet werden:

- ▶ Platzbedarf
- ▶ Montageaufwand
- ▶ zusätzliche Leitungslängen

Nennwerte der NH-Sicherung		Auslöswert bei Stoßstrom (8/20 $\mu$ s) berechnet kA
$I_n$ A	$I^2t_{min}$ A <sup>2</sup> s	
35	3.030	14,7
63	9.000	25,4
100	21.200	38,9
125	36.000	50,7
160	64.000	67,6
200	104.000	86,2
250	185.000	115,0

Abb.3 : Tabelle der Auslöswerte von NH-Sicherungen bei Beaufschlagung mit 8/20 [ $\mu$ s] Stoßströmen

Eine dafür typische Installation zeigt Abb. 1. Es ist zu erkennen, dass für die Vorsicherungen (3 x NH00 125 A gL/gG) deutlich mehr Platz einkalkuliert werden muss als für den eigentlichen Überspannungsschutz. Des Weiteren muss die Verkabelung vorgenommen werden, welche natürlich auch in die Gesamtanschlusslänge des Überspannungsschutzes mit eingeht, die

schutzschaltern als Backup-Schutz. In den Herstellerdatenblättern sind üblicherweise Maximalwerte für gL/gG-Sicherungen ausgewiesen. Dies liegt daran, dass für diese Sicherungen die Schutzcharakteristik in weiten Bereichen standardisiert und herstellerunabhängig ist. Bei Leitungsschutzschaltern ist dies so nicht der Fall, was dazu führt, dass bei der Verwendung von Leitungs-

## TYP 2 – ABLEITER MIT INTEGRIERTER ABLEITERVORSICHERUNG

Um eine Lösung für diese vielfältigen Probleme zu bieten, wurde von Firma DEHN + SÖHNE ein neuer Typ 2-Ableiter entwickelt<sup>[4]</sup>, bei dem die Ableitervorsicherung bereits im nur 1 TE breiten Schutzmodul des Überspannungsschutzgerätes mit integriert ist, der DEHNguard<sup>®</sup> M/S ..CI, s. Abb. 4/5.

### Dieser Typ 2 – Ableiter für Hutschienenmontage bietet eine Vielzahl an Vorteilen für den Anwender:

- ▶ vorsicherungsfreier Einsatz durch die bereits im steckbaren Schutzmodul integrierte Ableitervorsicherung
- ▶ deutlich reduzierter Platzbedarf, Abb.7
- ▶ deutlich weniger Montageaufwand
- ▶ Überwachung der integrierten Ableitervorsicherung durch Funktions-/ Defektanzeige und Fernmeldekontakt
- ▶ leichte Umsetzbarkeit kurzer Anschlusslängen entsprechend DIN VDE 0100-534<sup>[2]</sup>, verfügbar für alle Systeme (TNC, TNS, TT, einpolig)

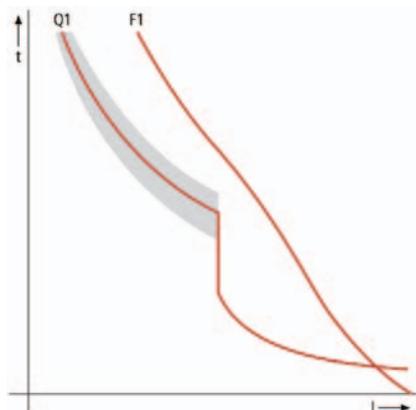


Abb.4: Vgl. Charakteristik gL/gG-Sicherung (F1) zu Leitungsschutzschalter (Q1)



Abb.5: DEHNguard<sup>®</sup> M TNC CI 275 FM

Die zweifach wirkende Überwachungseinrichtung „Thermo-Dynamik-Control“ überwacht neben der Oberflächentemperatur des Zinkoxidvaristors auch die Höhe des Ableitstroms und zieht beides zur Auswertung mit heran. Darüber hinaus signalisieren die Funktionsanzeige und der damit verbundene Fernmeldekontakt auch das Auslösen der integrierten Ableitervorsicherung. So kann mit dem Fernmeldekontakt

- ▶ bei Anlagen im Ausland mit länderspezifischen Vorgaben, bei denen separate Ableitervorsicherungen generell gefordert werden oder wo dies gängige Installationspraxis ist (Frankreich, Italien, teilw. Spanien) und
- ▶ vor allem bei Anlagen, bei denen der Anlagenverantwortliche den „Vorrang der Versorgungssicherheit“ nach DIN VDE 0100-534<sup>[2]</sup> als oberste Priorität definiert.

steckbare Gerätedesign lässt sich dies einfach und schnell durchführen. Durch die Verwendung des Ableiters kann diese Schaltungsvariante ideal und ohne Notwendigkeit weiterer Komponenten umgesetzt werden.

**FAZIT**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der neue Typ 2-Ableiter eine ideale Kombination von Ableitervorsicherung und Überspannungsschutzelement in einem nur 1 TE-breiten Schutzmodul darstellt. Er bietet dem Anwender weitreichende Vorteile im Hinblick auf minimalen Platzbedarf und Montagefreundlichkeit. Darüber hinaus ist kein detailliertes Wissen über Dimensionierungskriterien von Ableitervorsicherungen notwendig, da dies bereits herstellerseitig berücksichtigt und ideal aufeinander abgestimmt wurde.

*Autor*

*Dipl.-Ing. (FH) Bernd Leibig,  
Produktmanager Überspannungsschutz  
DEHN + SÖHNE, 92306 Neumarkt i.d.OPf.  
Fotos / Grafiken: Dehn + Söhne  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)*

*Literatur*

- [1] DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11): 2007-8: Überspannungsschutz für Niederspannung – Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen VDE-VERLAG, Berlin; Beuth-Verlag
- [2] DIN VDE 0100-534 VDE 0100-534:2009-02: Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt 534: Überspannungsschutzanlagen (ÜSE) VDE-VERLAG, Berlin; Beuth-Verlag
- [3] BLITZPLANER®, 2. aktualisierte Auflage ISBN 978-3-00-021115-7, DEHN + SÖHNE, Neumarkt
- [4] Katalog „Überspannungsschutz 2010/2011“, DEHN + SÖHNE [5] DEHN + SÖHNE, Neumarkt: Druckschrift DS 169/12.09 „DEHNguard® M/S.. CI Überspannungs-Ableiter mit integrierter Vorsicherung“

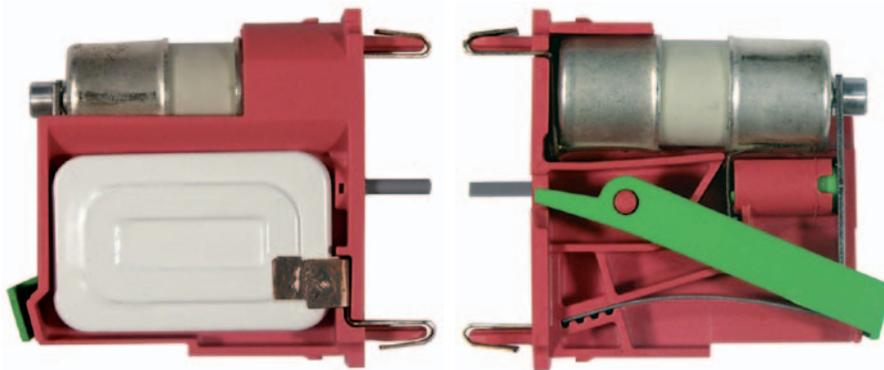


Abb.6: Innenleben DEHNguard® M/S .. CI: links Vorderansicht, rechts Rückansicht

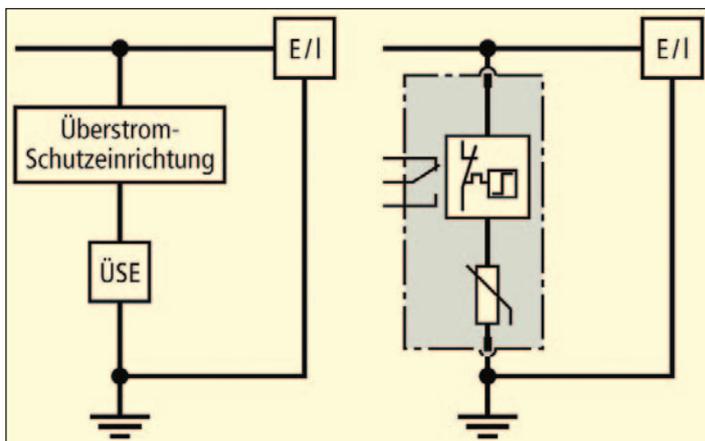


Abb.7: Umsetzung der Forderung „Vorrang der Versorgungssicherheit“ nach DIN VDE 0100-534<sup>[2]</sup> im Schutzmodul des DEHNguard® M/S .. CI

die Sicherung fernüberwacht werden. Dies ist für Anwendungen in denen eine Überwachung der Sicherung explizit gefordert ist, ein sehr großer Vorteil.

**Anwendung Typ 2-Ableiter mit integrierter Ableitervorsicherung**

Die Hauptanwendungsfälle für den DEHNguard® M/S .. CI sind

- ▶ bei Anlagen, welche mit Hauptsicherungen größer 125 A gL/gG vorgeschützt sind (Industrie, größere Zweckbauten),

Unter Umsetzung der Forderung nach „Vorrang der Versorgungssicherheit“<sup>[2]</sup> ist die Reihenschaltung aus Ableiter und Überstrom-Schutzeinrichtung (Ableitervorsicherung) parallel zur Spannungsversorgung zu verstehen, s. Abb.7. Löst die Ableitervorsicherung aus, so wird die Anlage weiter mit Spannung versorgt, um die Versorgung sicherzustellen. Das defekte Steckmodul muss dann schnell ausgetauscht werden um die einwandfreie Funktion des Überspannungsschutzes wieder herzustellen. Durch das