

Referat

«Praxisanwendung innerer + äusserer Blitzschutz»



Andy Caplazi

Product Manager
System Protection Technologies
Phoenix Contact AG

Alle Inhalte in dieser Präsentation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt und alle in dieser Präsentation enthaltenen Strategien, Modelle, Konzepte und Schlussfolgerungen sind ebenfalls geistiges Eigentum von Phoenix Contact, sofern dies nicht anders, zum Beispiel durch Quellenangaben, gekennzeichnet ist. Alle in dieser Präsentation enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln. Es ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Phoenix Contact untersagt, diese Präsentation ganz oder auszugsweise zu kopieren, zu verändern, zu vervielfältigen, zu veröffentlichen, zu verbreiten oder in einer sonstigen Weise Dritten zugänglich zu machen.



Willkommen

Fyrabig-Anlass EIT.zürich 23.09.2025



Blitz- und Überspannungsschutz

Achtung **FAKE NEWS**



04.04.2024

Atmosphärische Entladungen / Blitzentladung (LEMP)

lightning electromagnetic pulse



Parameter – Blitzstrom

| | |
|------------------|---|
| Temperatur: | ca. 30'000 ° C |
| Spannung: | >100 Millionen Volt Differenz Wolke-Erde |
| Strom: | ca. 200kA |
| Geschwindigkeit: | zwischen 10'000-100'000 km/s |

Welche Normen?

Warum Blitz- und Überspannungsschutz?



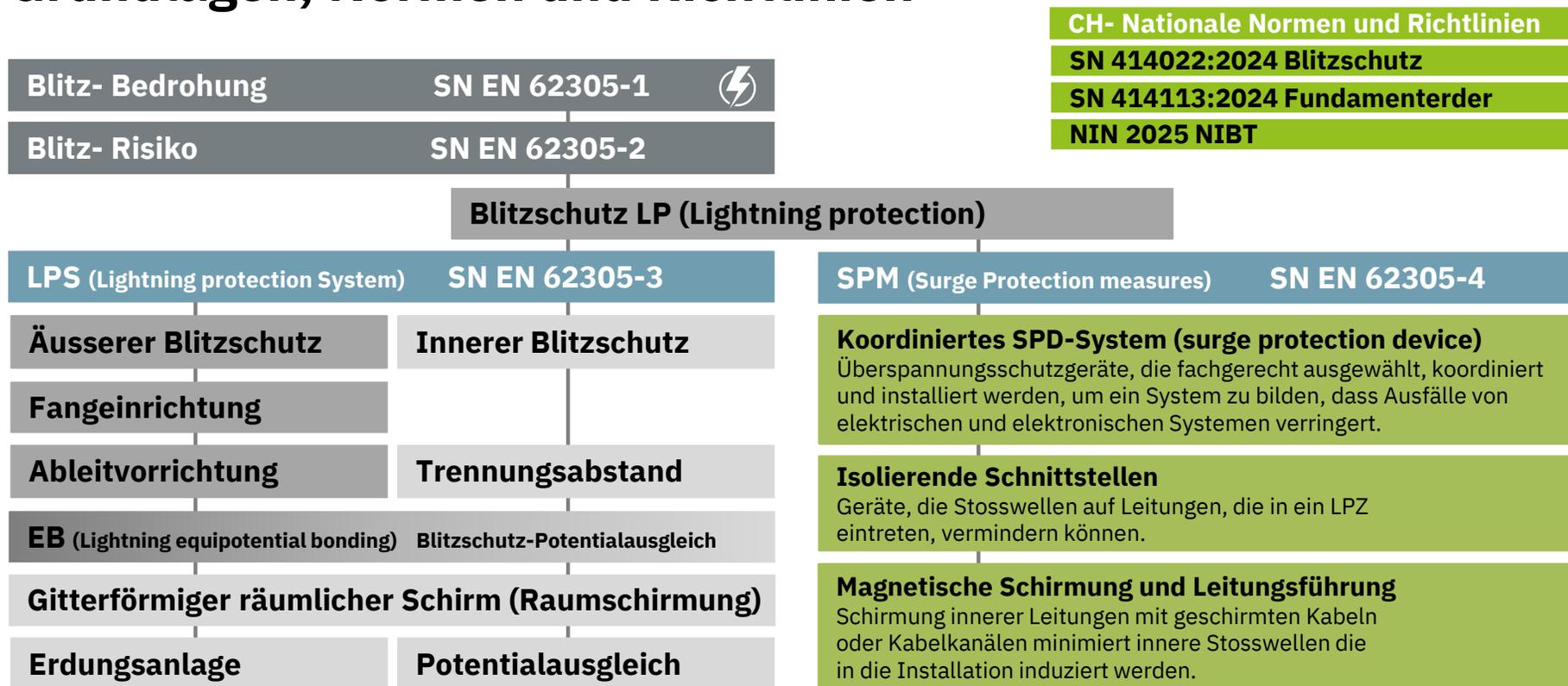
NIN 2025

sia
 schweizerischer ingenieur- und architektenverein
 société suisse des ingénieurs et des architectes
 società svizzera degli ingegneri e degli architetti
 swiss society of engineers and architects



Schutzmassnahmen gegen LEMP

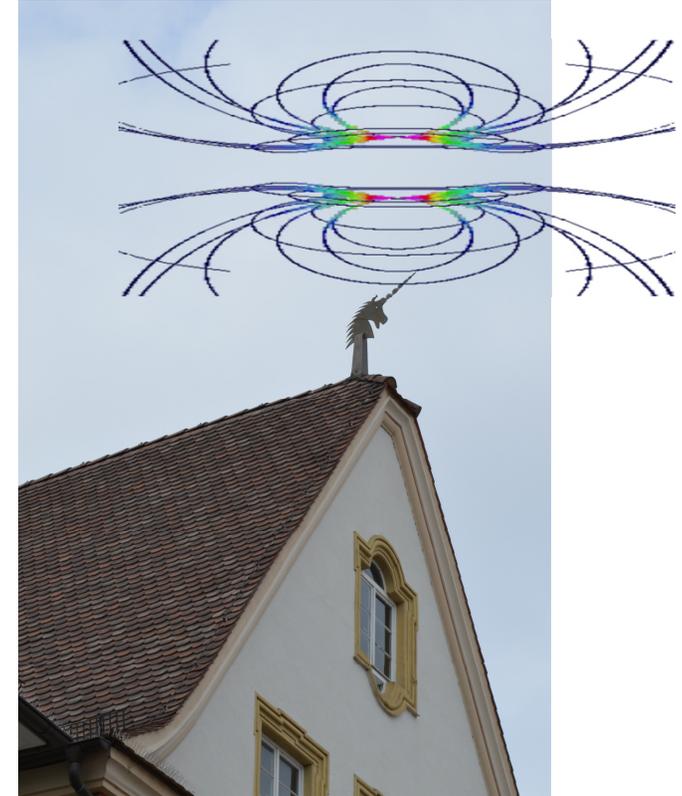
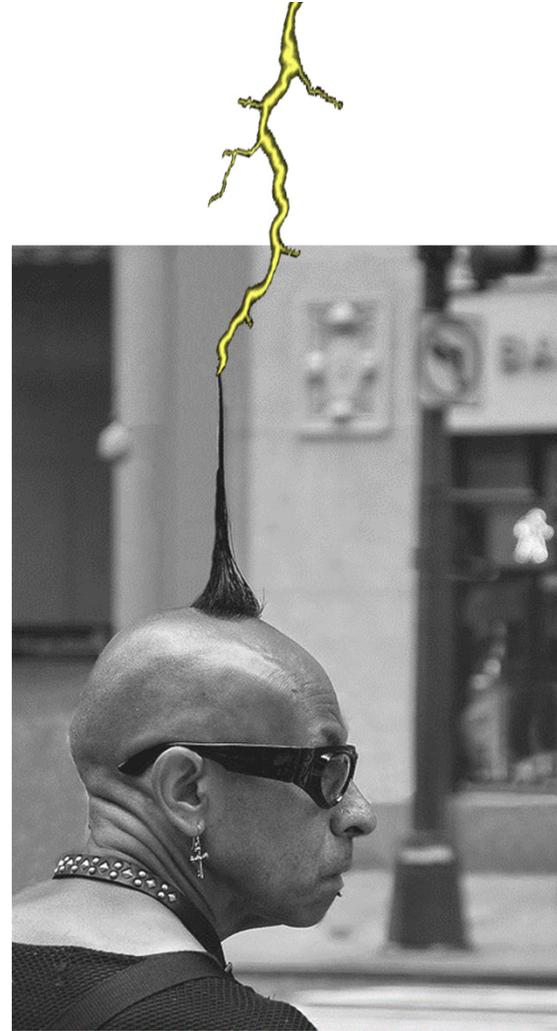
Grundlagen, Normen und Richtlinien



- CH- Nationale Normen und Richtlinien
- SN 414022:2024 Blitzschutz
- SN 414113:2024 Fundamenterder
- NIN 2025 NIBT

LPS (lightning protection system)

Fangeinrichtungen



LPS (lightning protection system)

Fangeinrichtungen



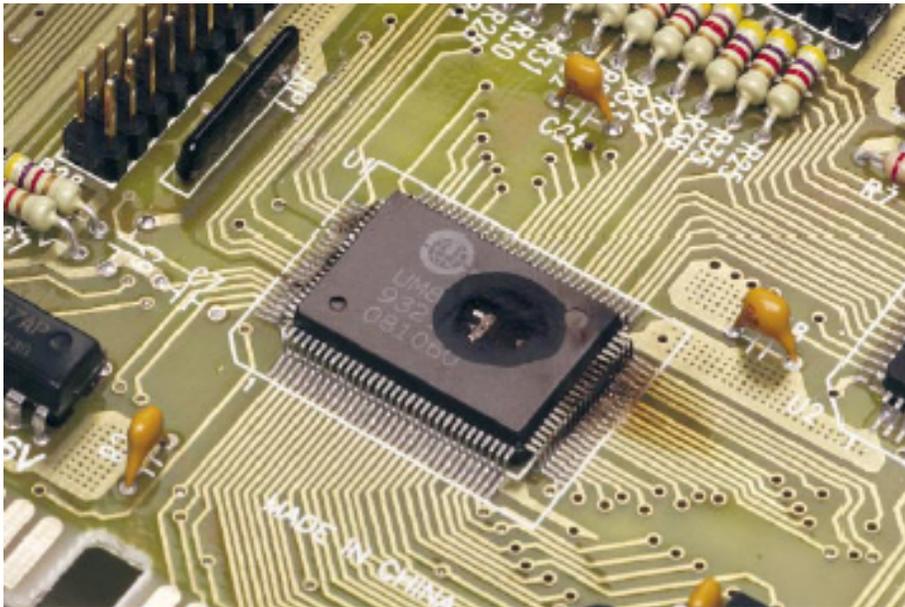
LPS (lightning protection system)

Trennungsabstand [S]



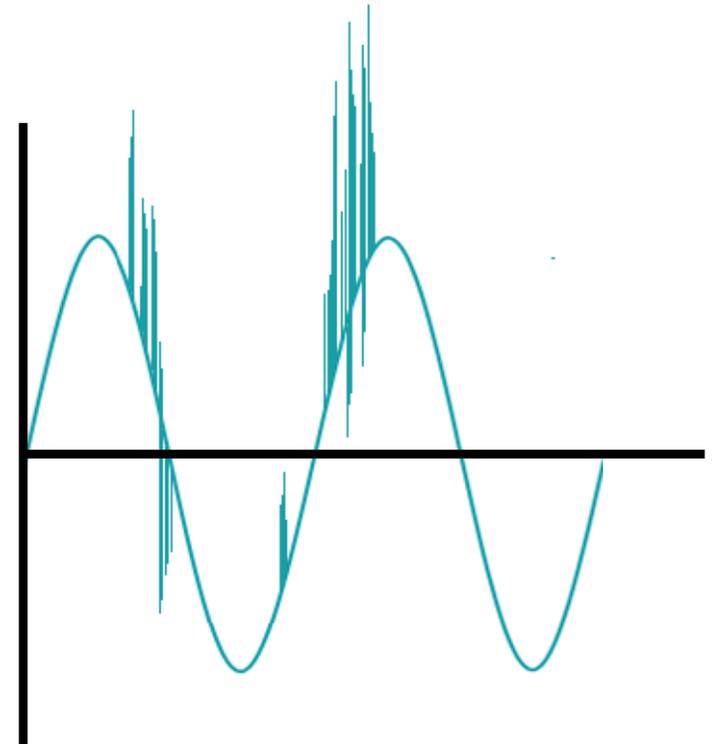
Betrachtungen zum Thema Überspannungsschutz

Bevor es Sie aus heiterem Himmel (be)trifft!



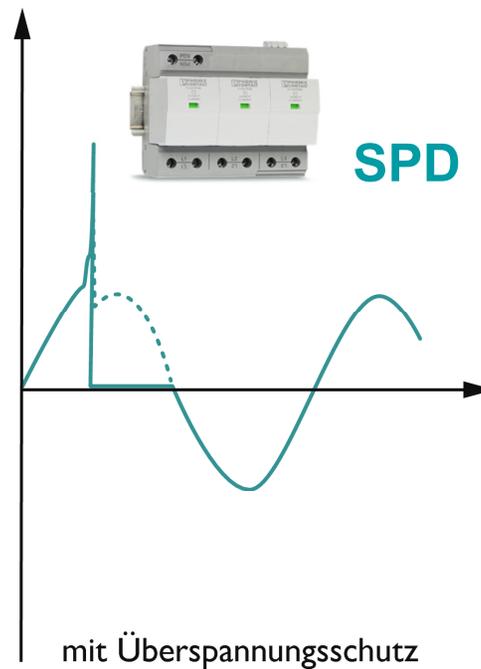
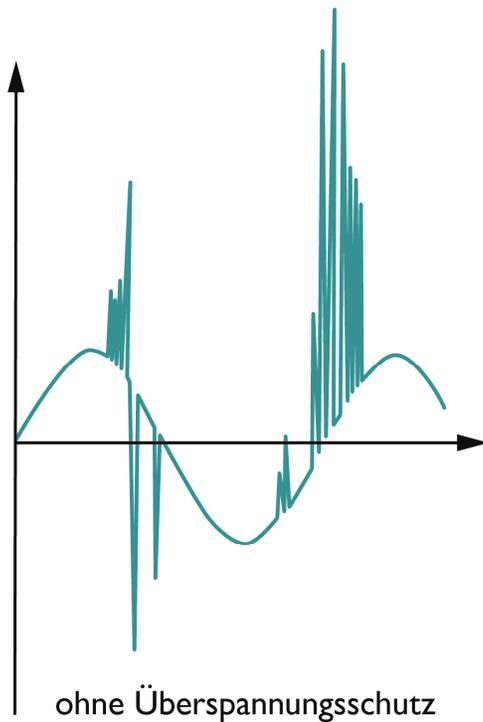
Atmosphärische Entladungen / Blizentladung (LEMP)

Ursachen von transienten Überspannungen



Überspannungsschutz: Was ist zu beachten?

Ursachen von transienten Überspannungen



LEMP



SEMP

Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse und von Schaltvorgängen

NIN 2025 Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)

NIN 2025 4.4.3.4

Vorkehrungen zur Beherrschung von Überspannungen

Der Schutz bei transienten Überspannungen **muss** vorgesehen werden, wenn die Folgen der Überspannungen Auswirkungen haben auf:

Menschenleben, z.B. Anlagen für Sicherheitszwecke, medizinische genutzte Bereiche;

Räume mit grossen Personenbelegung (> 300) oder (Wohn-)hochhäuser erfordern Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsbeleuchtung, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, ev. Brandmeldeanlagen, usw. und fallen deswegen unter a).

öffentliche Einrichtungen und Kulturbesitz, z.B. Ausfall von öffentlichen Versorgungsdiensten, Telekommunikations-/Rechenzentren, Bauten und Anlagen, deren Inhalt einen besonderen Wert aufweist (z.B. Archive, Museen, Sammlungen),

Gewerbe-, Dienstleistungs- oder Industriebetriebe mit erhöhtem Risiko, z.B. Beherbergungsbetriebe in denen dauernd oder vorübergehend 20 oder mehr Personen aufgenommen werden, Industrie oder Gewerbebetriebe mit feuer- oder explosionsgefährdeten Bereichen, landwirtschaftliche Betriebe mit erhöhtem Risiko,

Die Installation von Überspannungs-Schutzeinrichtungen erhöht die Versorgungssicherheit und mindert das Risiko von Produktionsausfällen oder Datenverlusten.

Erhöhtes Risiko in landwirtschaftlichen Betrieben sind technische Einrichtungen, welche das Überleben der Tiere sicherstellen (z.B. Ventilation, Fütterungseinrichtungen, Melkanlagen, usw.).

Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse und von Schaltvorgängen

NIN 2025 Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)

NIN 2025 4.4.3.4

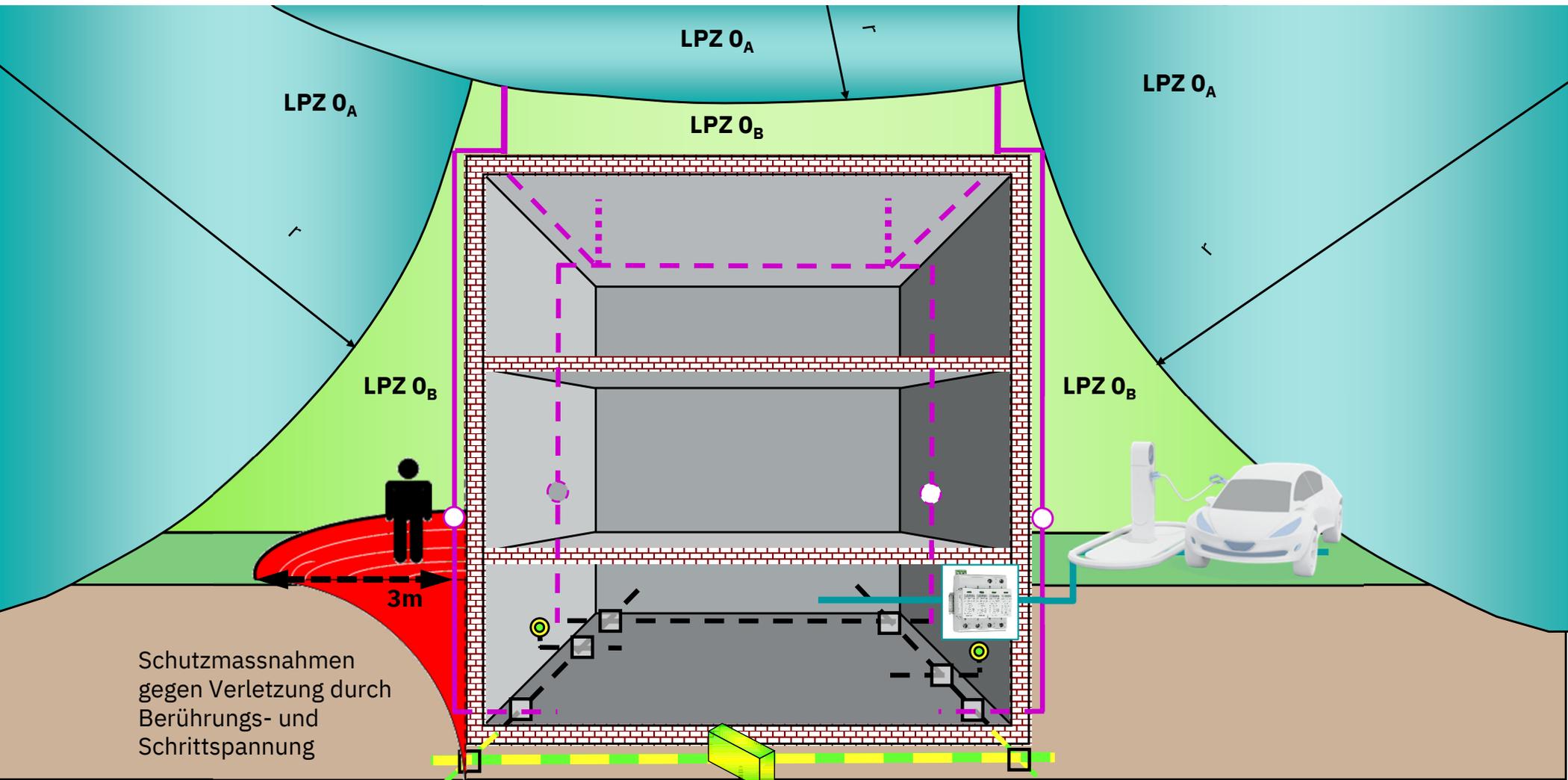
Vorkehrungen zur Beherrschung von Überspannungen

Der Schutz bei transienten Überspannungen **muss** vorgesehen werden, wenn die Folgen der Überspannungen Auswirkungen haben auf:

Wohnbauten: in Wohnbauten darf auf den Schutz gegen transiente Überspannungen verzichtet werden, falls der Wert der elektrischen Anlage kleiner als der 50-fache Wert des Überspannungsableiters am Anlage-Einspeisepunkt ist.

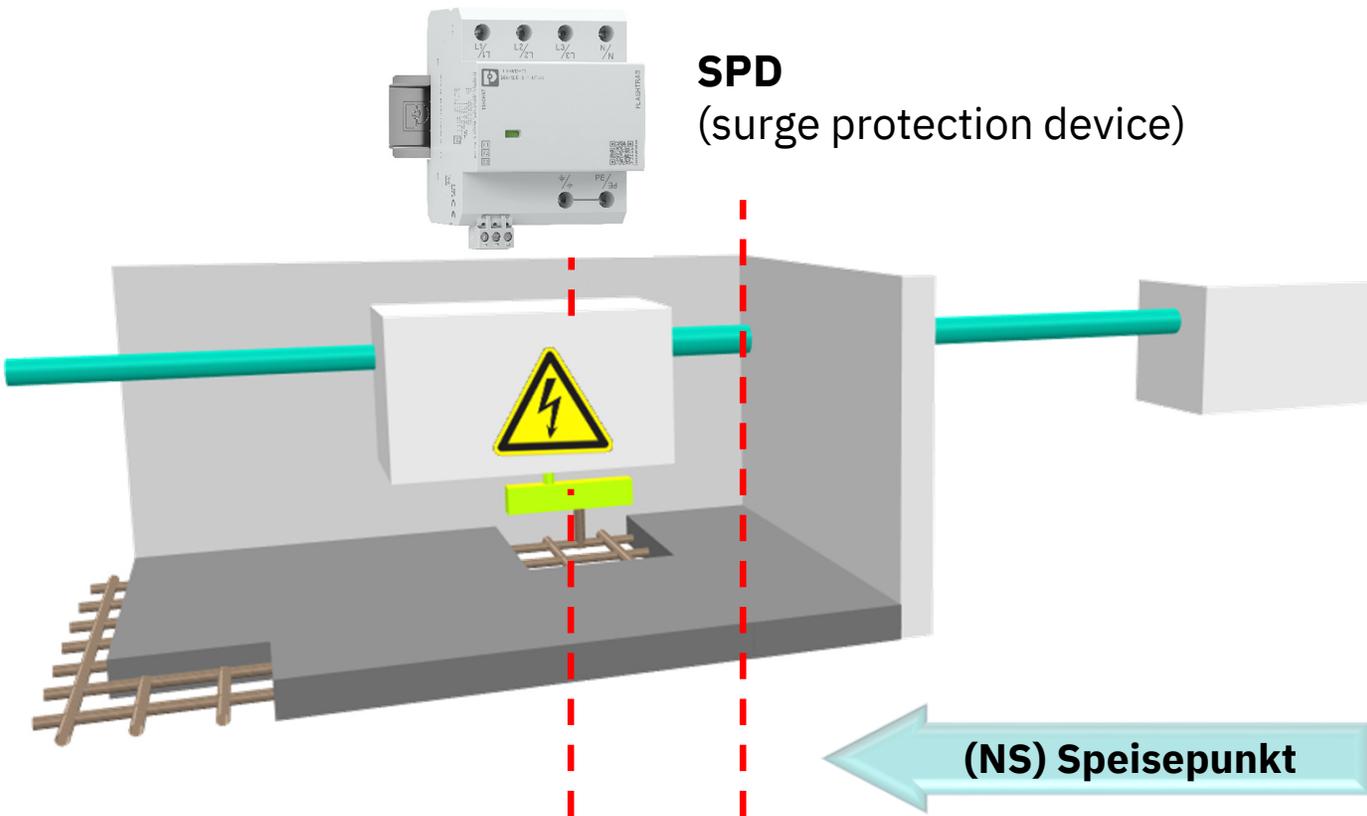
Bei Wohnbauten ist der Wert der Installationen und/oder Geräte in den Entscheid für die Installation von Überspannungs-Schutzeinrichtungen einzubeziehen.

Alle anderen Fälle: Falls eine Risikoanalyse gemäss  ▶ 4.4.3.5 die Notwendigkeit eines Schutzes gegen transiente Überspannungen (SPD) nicht erfordert, darf auf den Schutz verzichtet werden.



Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Definieren der SPM (surge protection measures)



NIN 2025 5.3.4.4.1

Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) müssen so nah wie möglich am Speisepunkt der elektrischen Anlage errichtet werden. Ist eine bauliche Anlage mit einem externen Blitzschutzsystem ausgerüstet, oder ist der Schutz bei Einwirkungen infolge direkter Blitzeinschläge anderweitig gefordert, müssen Überspannungs-Schutzeinrichtungen (**SPDs**) **Typ 1** verwendet werden.

Definieren der SPM (surge protection measures)

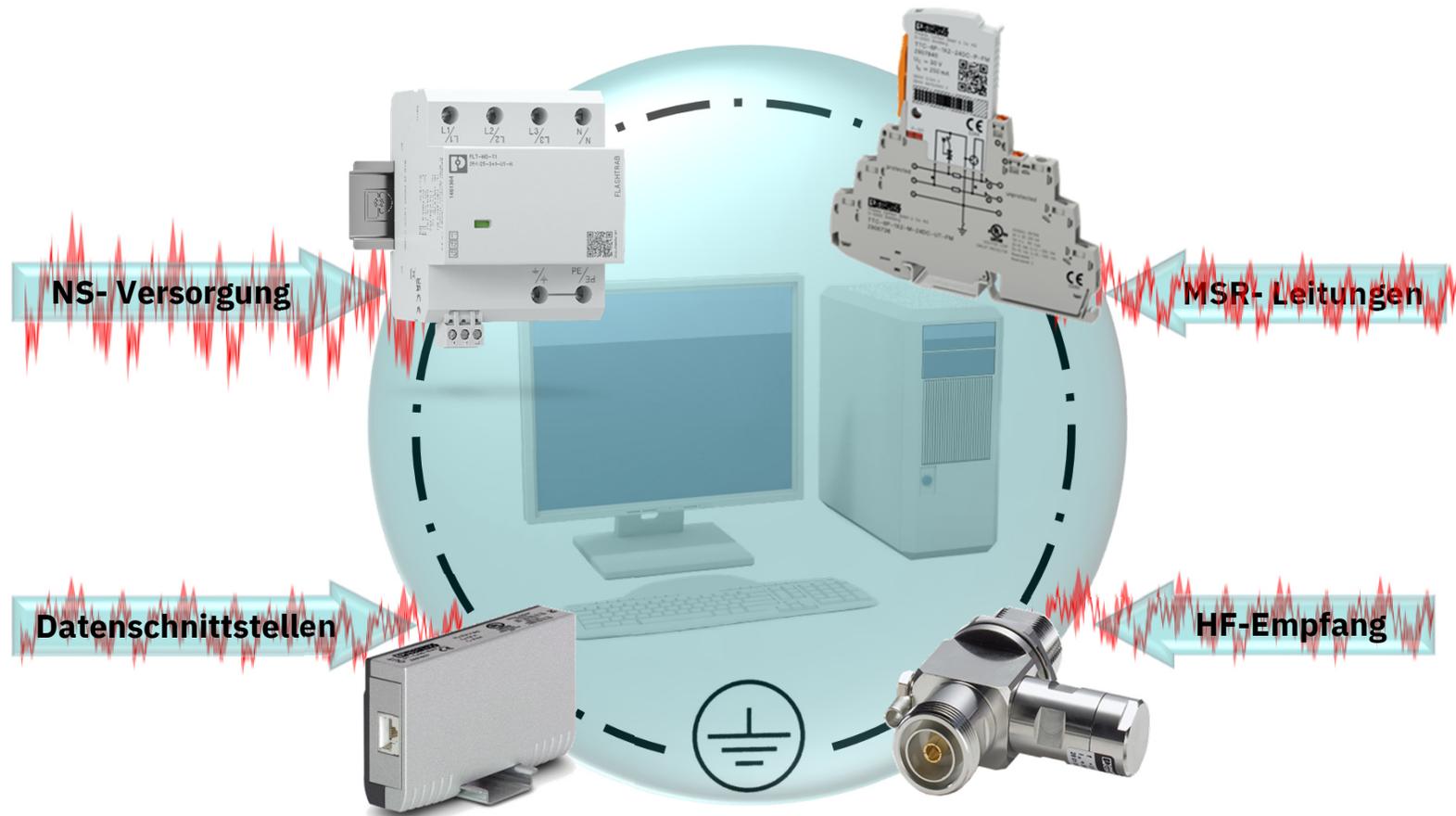
NIN 2025 5.3.4.4.1

Errichtungsort und Prüfklasse (Typ) von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)

Bei der Wahl der Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) ist auf ein genügendes Blitzstrom-Ableitvermögen zu achten. Vor einem unkoordinierten Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) ist dringend abzuraten.

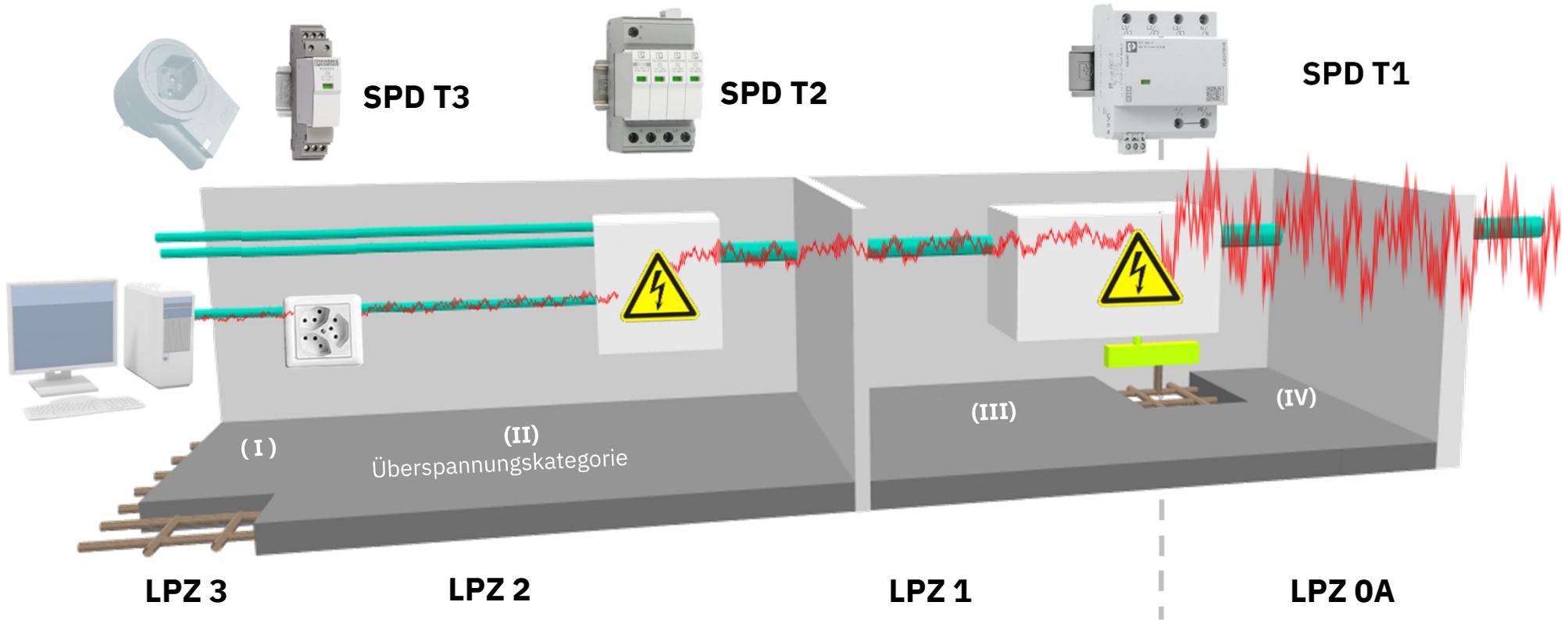
Für umfangreiche Anlagen, bei welchen insbesondere auch der Schutz von elektronischen Geräten sichergestellt werden muss, ist ein entsprechendes **Überspannungsschutzkonzept** zu erstellen. Die Wirksamkeit der Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) wird in einem ganz wesentlichen Masse durch eine aus der Sicht der EMV (Elektro-Magnetische-Verträglichkeit) korrekten Anordnung und Verdrahtung mitbestimmt. Allfällige Angaben der Hersteller der Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) bezüglich Anordnung und maximal zulässiger Vorsicherung sind zu bea

Blitzschutz-zonen- Konzept (Das Schutzkreis Prinzip)



Schutzzonenkonzept Definieren der LPZ (lightning protection zone)

SPM (surge protection measures)



Schutzzonenkonzept Definieren der LPZ (lightning protection zone)

SPM (surge protection measures)

NIN 2025 5.3.4.4.9

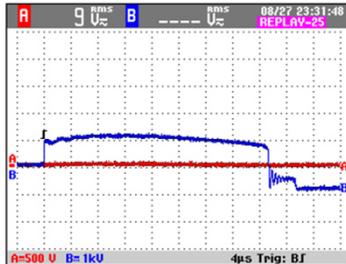
Wirksamer Schutzbereich von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)

Beträgt die Leitungslänge zwischen Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD) und dem zu schützenden Betriebsmittel mehr als 10 m, dann sollten zusätzliche Schutzmassnahmen ergriffen werden, wie zum Beispiel:

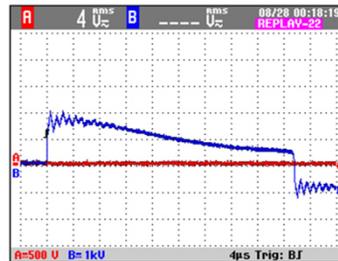
- die Errichtung einer zusätzlichen Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD) so nah wie möglich am zu schützenden Betriebsmittel. Der Schutzpegel dieser zusätzlichen Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD) darf in keinem Fall die notwendige Bemessungs-Stossspannung U_w des Betriebsmittels überschreiten; oder
- die Verwendung von One-Port-Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) am oder in der Nähe des Speisepunkts der elektrischen Anlage deren Schutzpegel in keinem Fall 50% der notwendigen Bemessungs-Stossspannung U_w des zu schützenden Betriebsmittels überschreiten darf. Diese Massnahme sollte zusammen mit weiteren Massnahmen wie der Verwendung von geschirmten Leitungen in den gesamten zu schützenden Stromkreis(en) angewendet werden; oder
- die Verwendung von Two-Port-Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) am oder in der Nähe des Speisepunkts der elektrischen Anlage deren Schutzpegel in keinem Fall die notwendige Bemessungs-Stossspannung U_w des zu schützenden (en) angewendet werden. Betriebsmittels überschreiten darf. Diese Massnahme sollte zusammen mit weiteren Massnahmen wie der Verwendung von geschirmten Leitungen in den gesamten zu schützenden Stromkreis

SPD in der Unterverteilung, Schwingungsverhalten auf den Kabelabschnitten

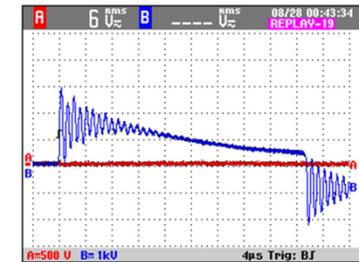
U_{max} 1.16 kV
U_{min}-1.00kV



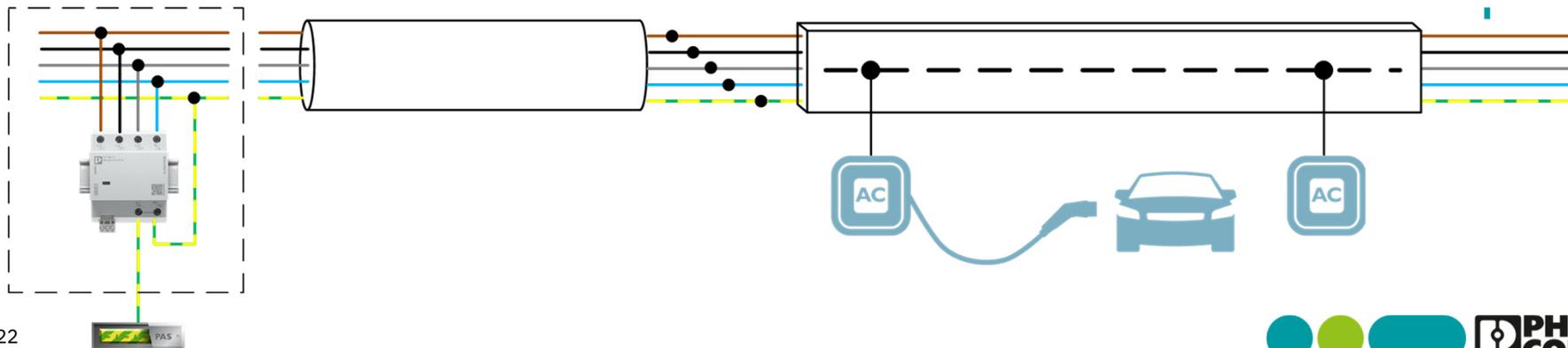
U_{max} 1.92 kV
U_{min}-1.32kV



U_{max} 2.84 kV
U_{min}-2.32kV

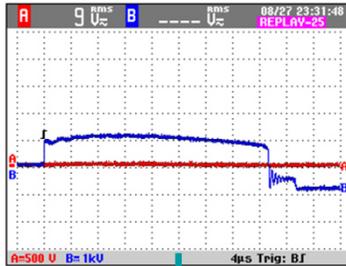


SPD T1/T2
Hauptverteilung

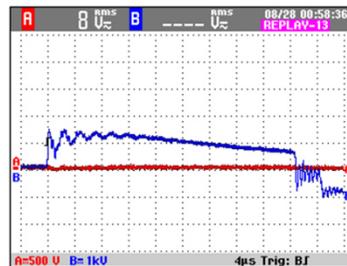


SPD in der Unterverteilung, Schwingungsverhalten auf den Kabelabschnitten

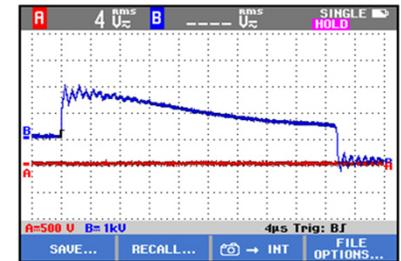
U_{max} 1.16 kV
U_{min}-1.00kV



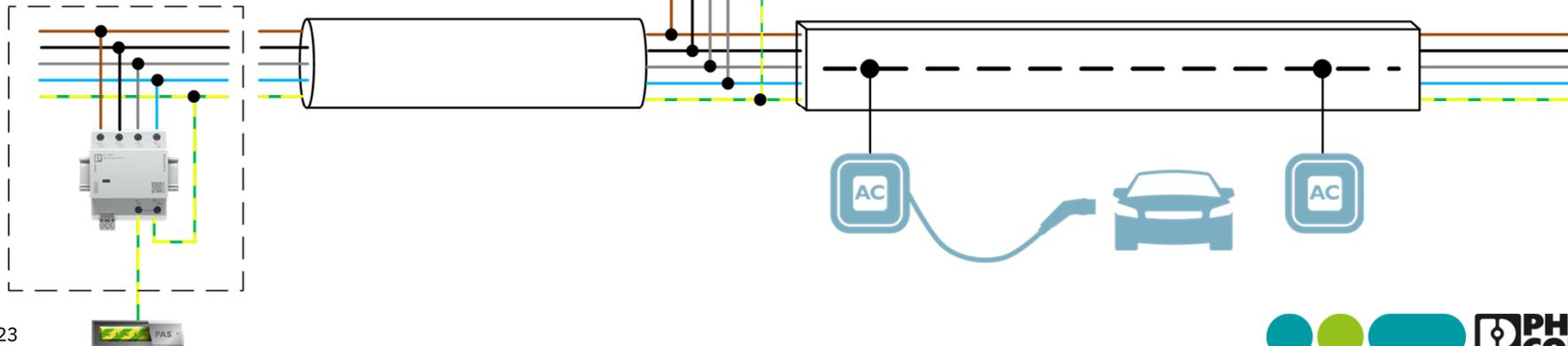
U_{max} 1.10 kV
U_{min}-0.89 kV



U_{max} 2.11 kV
U_{min}-1.19 kV

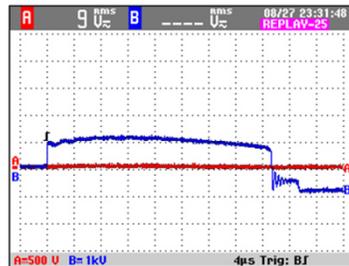


SPD T1/T2
Hauptverteilung

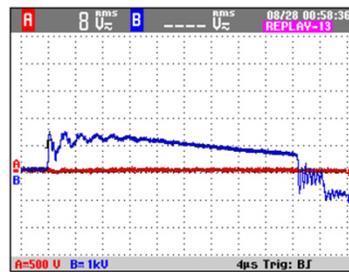


SPD in der Unterverteilung, Schwingungsverhalten auf den Kabelabschnitten

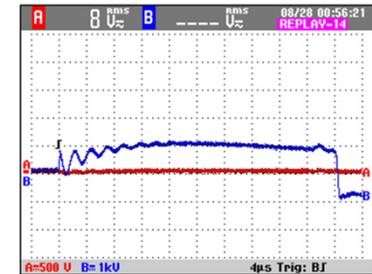
U_{max} 1.16 kV
U_{min}-1.00kV



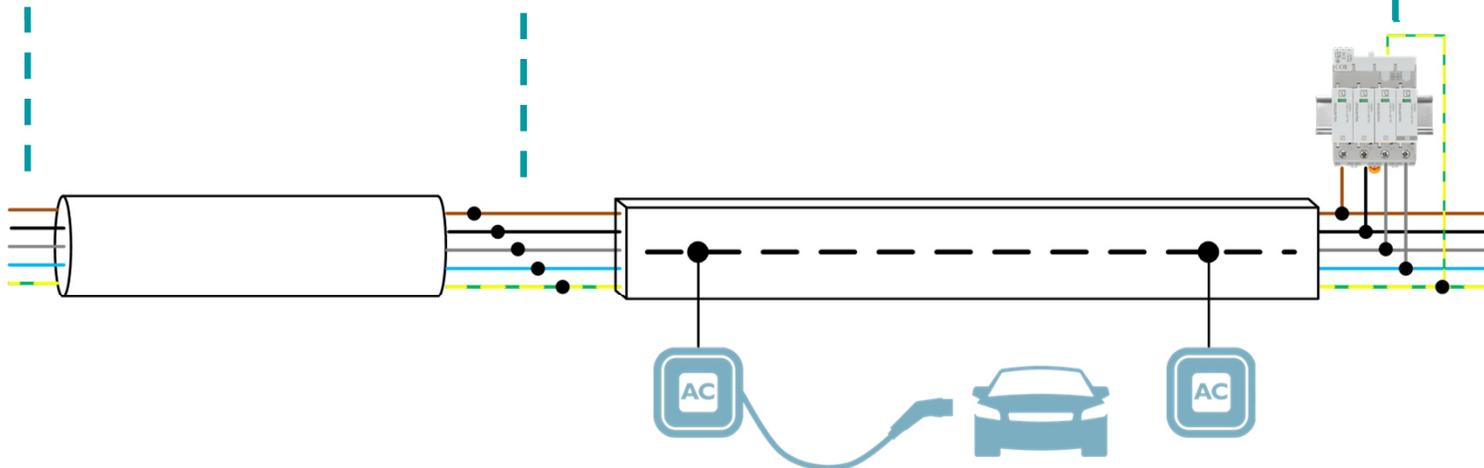
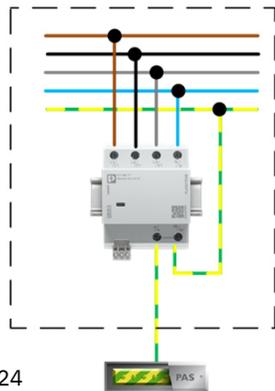
U_{max} 1.40 kV
U_{min}-1.12 kV



U_{max} 1.04 kV
U_{min}-1.04 kV

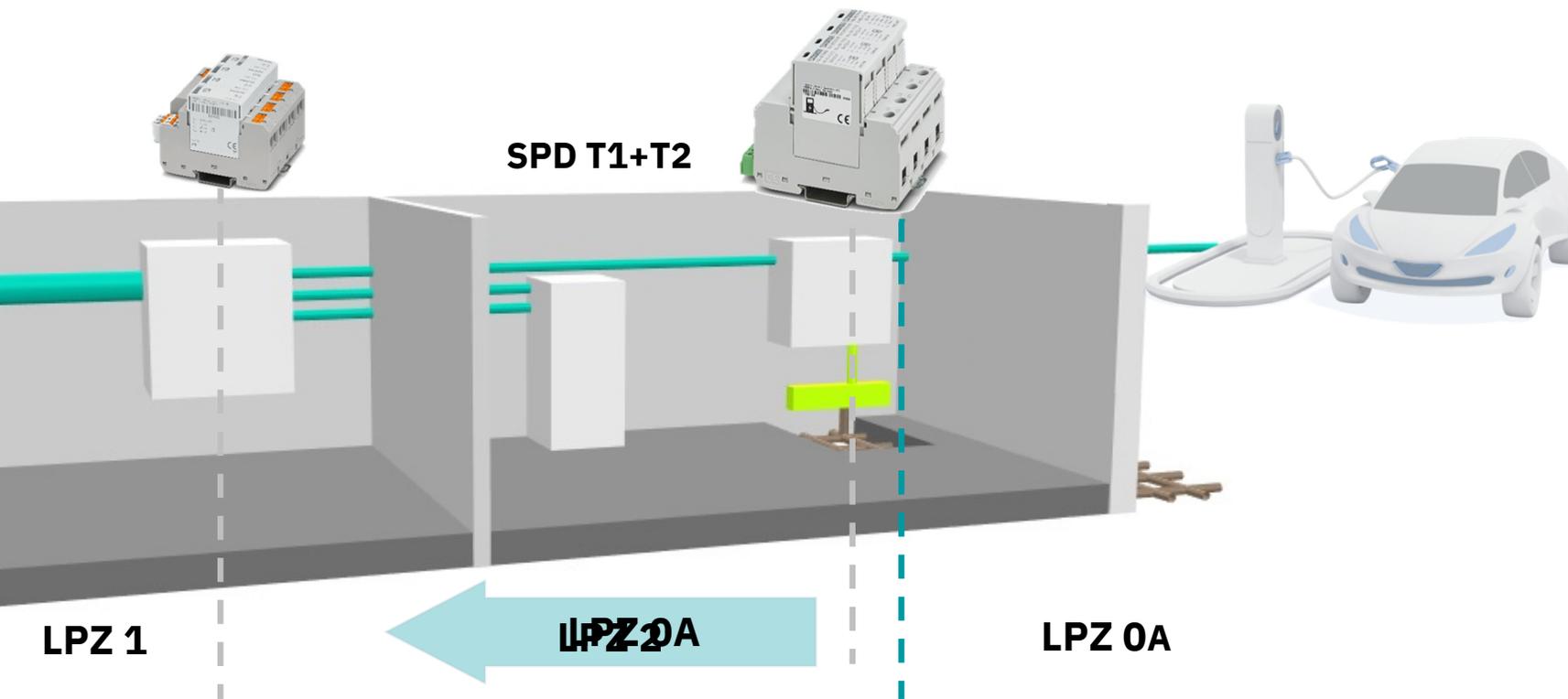


SPD T1/T2
Hauptverteilung



Schutzzonenkonzept Definieren der LPZ (lightning protection zone)

SPM (surge protection measures)



Schutzkonzept Definieren der LPZ (lightning protection zone)

SPM (surge protection measures)



NIN 2025 7.22.4.4.3

Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

7.22.4.4.3.4

Vorkehrungen zur Beherrschung von Überspannungen

Ein öffentlich zugänglicher Anschlusspunkt wird als Teil einer öffentlichen Einrichtung errichtet und muss daher bei transienten Überspannungen geschützt sein.

SNG 491000 - 2130

Blitz- und Überspannungsschutz für E-Mobility-Ladeinfrastruktur

SPM in MSR- und Datennetzwerken

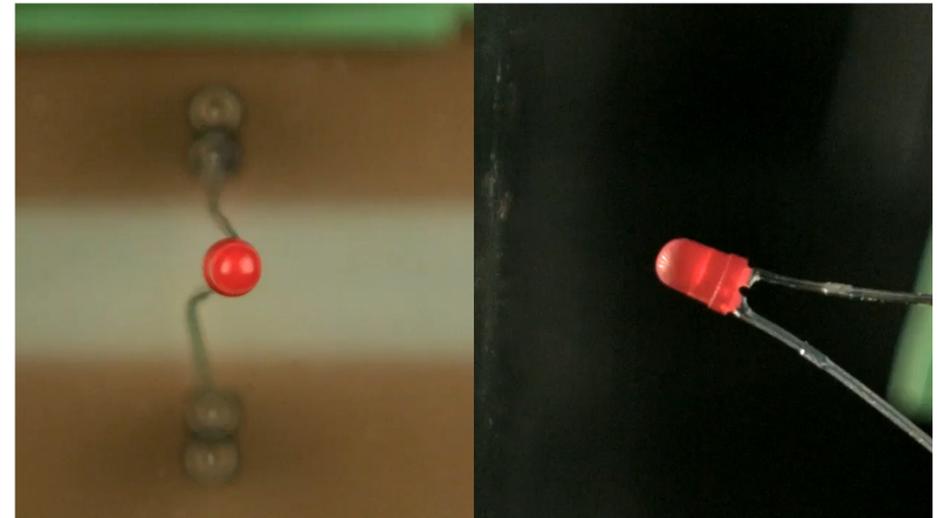
Schutzmassnahmen gegen LEMP

Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse und von Schaltvorgängen

NIN 2025 4.4.3.1

Ist die Errichtung von Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) in der Niederspannungsanlage erforderlich, dann wird die Errichtung von zusätzlichen Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) auch für andere Systeme, wie zum Beispiel Telekommunikationsleitungen, empfohlen.

Die  [▶ 4.4.3](#) enthält keine Anforderungen zum Schutz bei Überspannungen, die über informationstechnische Systeme übertragen werden.  IEC 61643-22.



Andy Caplazi

SN 414022:2024

Warum Überspannungsschutz?

8.3 Schutz-Potenzialausgleich zwischen den von aussen in das Gebäude eingeführten Leitern und dem Blitzschutzsystem

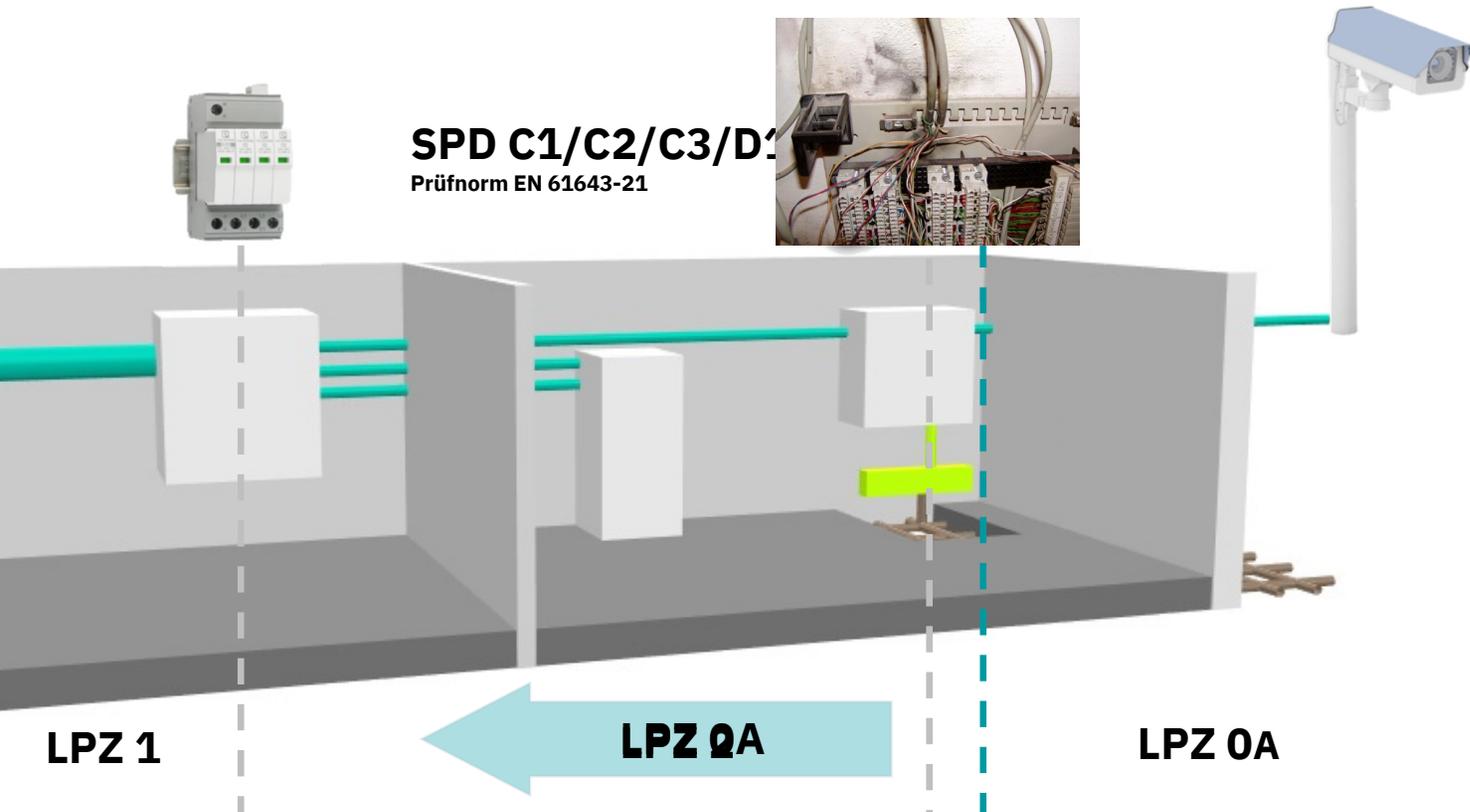
Von aussen in das Gebäude eingeführte metallene Leiter wie Wasser- und Fernheizleitungen, metallene Kabelmäntel oder -schirme sowie der PEN- oder Schutzleiter sind im Gebäudeinnern unmittelbar nach der Einführung auf kürzestem Weg mit der Erdungsanlage zu verbinden (Figuren A.9.1.1 und .2).

Aktive elektrische Leiter aus der LPZ 0A sind über SPD Typ 1 an die Erdungsanlage anzuschliessen (inkl. unterirdisch verlegte Anschlussleitungen). Für Leitungen aus anderen LPZ sind der Zone entsprechende Massnahmen (SPD, Schirmung etc.) zu treffen.

Schirme von Informationstechnikleitungen (wie Antennenkabel, Signal-, Steuer- und Telefonkabel) sind entweder direkt oder über Funkenstrecken an die Erdungsanlage anzuschliessen.

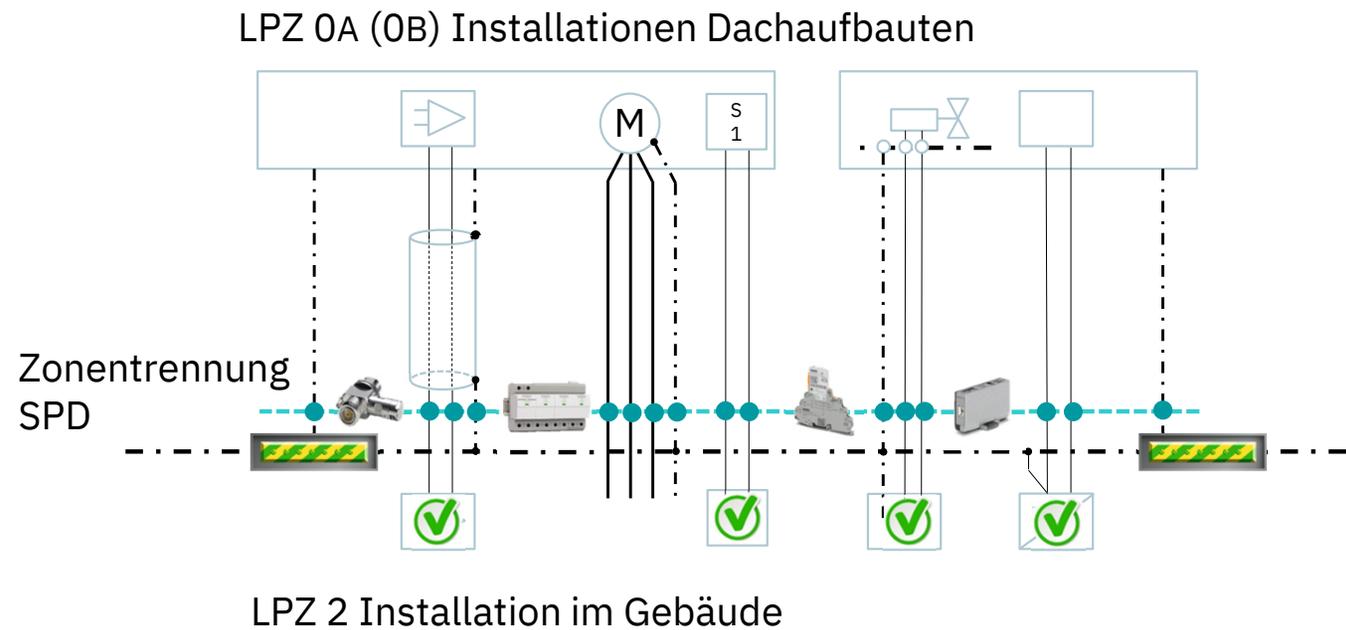
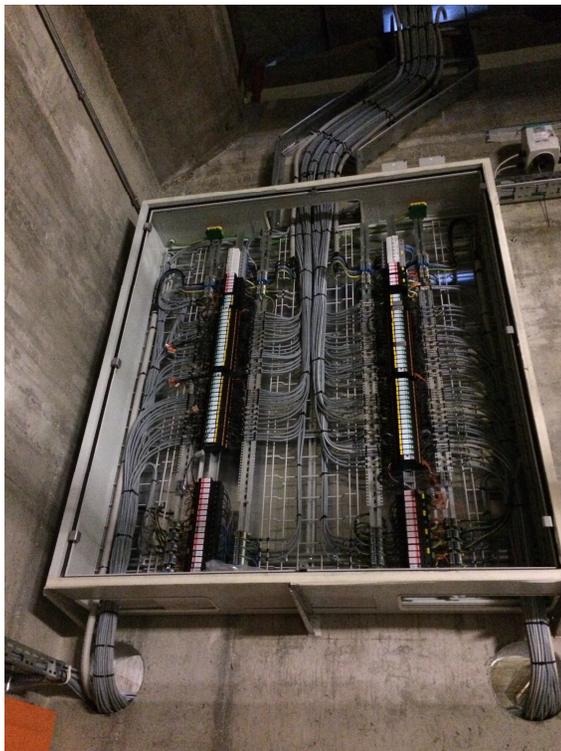
Koordiniertes SPM Konzept nach SN EN 62305-4

SPM in Datennetzwerken



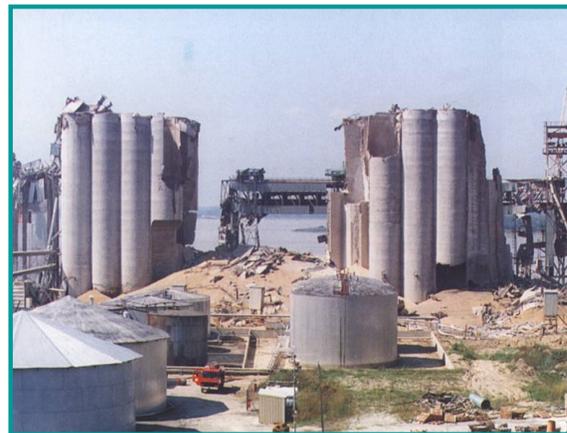
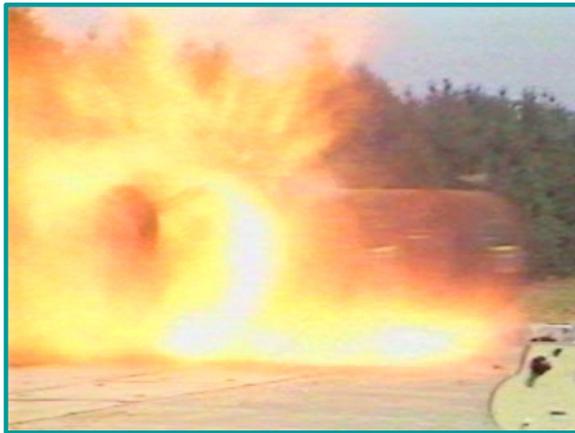
Koordiniertes SPM Konzept nach SN EN 62305-4

LPZ (lightning protection zone)



TERMITRAB COMPLETE EX(i) Varianten

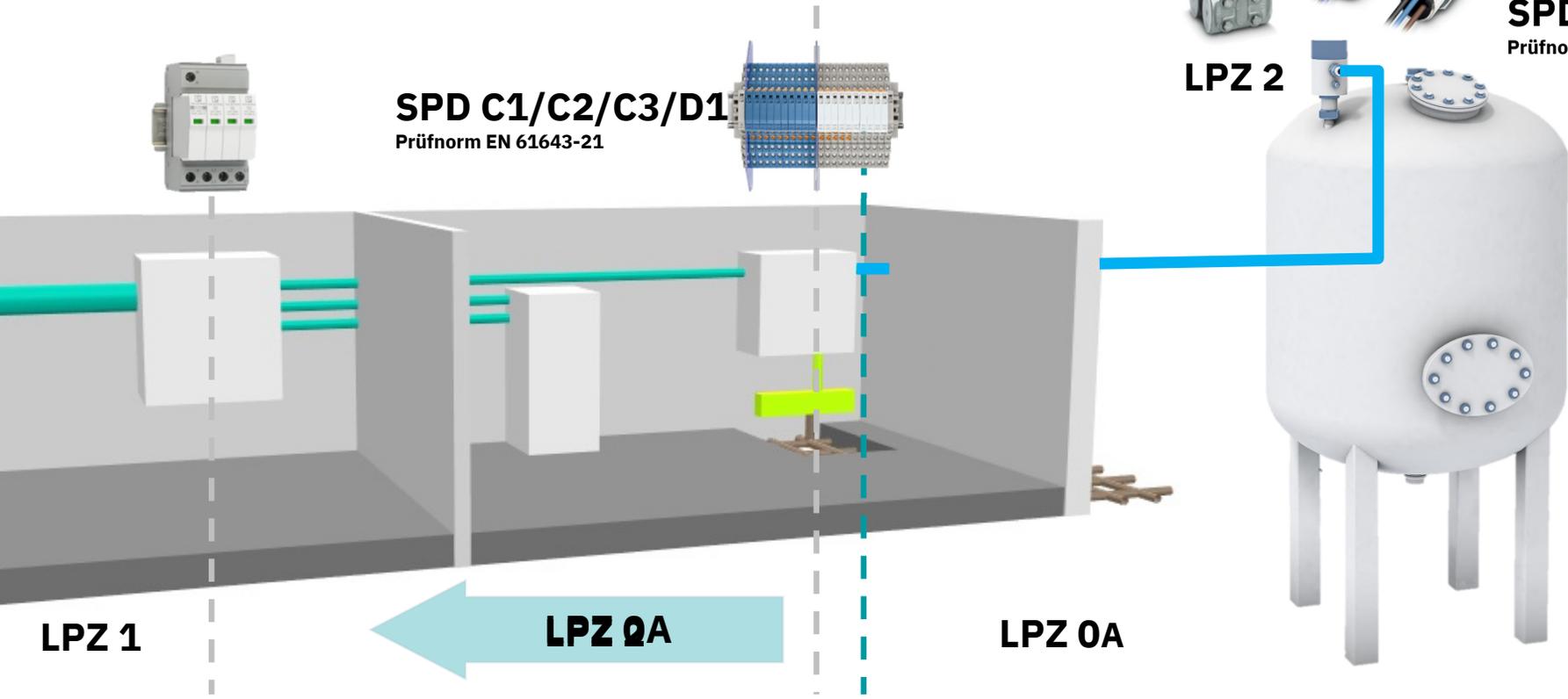
Überspannungsschutz in der EX-Zone



Anforderungen nach ATEX *AT*mosphères *Exp*losibles
Eigensichere Stromkreise

Koordiniertes SPM Konzept nach SN EN 62305-4

SPM in MSR- Applikationen



LPZ 2

SPD C1/C2/C3/D1
Prüfnorm EN 61643-21



SN EN 60079-14 16.3 Anlagen, um die Anforderungen von EPL „Ga“ oder „Da“ zu erfüllen

Wann werden SPDs benötigt?

Wenn ein Teil eines eigensicheren Stromkreises in Einsatzorten, die EPL „Ga“ oder „Da“ erfordern, derart errichtet ist, dass die Betriebsmittel und die zugehörigen Betriebsmittel dem Risiko unterliegen, gefährliche Potentialdifferenzen innerhalb des Einsatzortes mit EPL „Ga“- oder „Da“-Anforderungen aufzubauen, z. B. durch das Auftreten atmosphärischer Elektrizität, muss eine Überspannungsschutzeinrichtung zwischen jeder nicht auf Erde liegenden Ader des Kabels oder der Leitung und der örtlichen Masse installiert werden, die so nah wie vernünftigerweise möglich an der Einführung in den Einsatzort mit EPL „Ga“- oder „Da“-Anforderungen liegt, vorzugsweise in einem Abstand bis zu 1 m. Beispiele für solche Einsatzorte sind

Lagertanks für brennbare Flüssigkeiten, Kläranlagen und Destillationskolonnen in petrochemischen Fabriken.

Ein hohes Risiko für das Auftreten von Potentialdifferenzen ist im Allgemeinen in ausgedehnten Anlagen und/oder durch exponierte Stellen für die Geräte gegeben, und das Risiko ist nicht dadurch auf einfache Weise zu vermindern, dass die Kabel und Leitungen unterirdisch geführt werden oder der Tank unterirdisch errichtet wird.

Die Verbindung zwischen der Schutzeinrichtung und der örtlichen Masse muss einen Querschnitt haben, der mindestens 4 mm² Kupfer entspricht.





Danke

**Fyrabig-Anlass
EIT.zürich
23.09.2025**

