

# Protezione da sovratensioni

Protezione contro i fulmini e protezione da sovratensioni per Sunny Boy e Sunny Tripower



## Contenuto

---

Negli impianti FV il generatore FV si trova all'aperto, spesso su edifici. Anche gli inverter vengono installati all'aperto, a seconda delle circostanze. Già in fase di progettazione dell'impianto FV è pertanto consigliabile valutare se debbano essere prese misure di protezione antifulmine e da sovratensioni. La necessità di tali misure è determinata da diversi fattori. Oltre agli standard tecnici nazionali e alle norme vigenti in materia di edilizia, anche l'assicuratore dell'impianto è autorizzato a richiedere una protezione da sovratensioni. La decisione sul tipo di misure da prendere per un determinato impianto FV spetta infine a un tecnico abilitato in materia di protezione contro i fulmini.

Nel presente documento viene fornita una descrizione della protezione da sovratensioni in generale e in relazione agli inverter. Vengono inoltre descritte le caratteristiche dell'utilizzo di dispositivi di protezione da sovratensioni con inverter SMA. La protezione contro i fulmini verrà trattata nel presente documento solo nei termini che interessano la protezione da sovratensioni.

# 1 Protezione contro i fulmini / protezione da sovratensioni

Gli impianti antifulmine hanno il compito di prevenire danni agli edifici provocati da scariche di fulmini. Si distingue tra protezione contro i fulmini interna ed esterna.

La protezione esterna ha lo scopo di captare i fulmini e di scaricarne a terra l'energia. Gli edifici e gli impianti vengono in questo modo protetti dagli effetti di una scarica di fulmine diretta. La protezione contro i fulmini esterna è dotata di dispositivi di captazione, di dispersione e del relativo impianto di messa a terra.

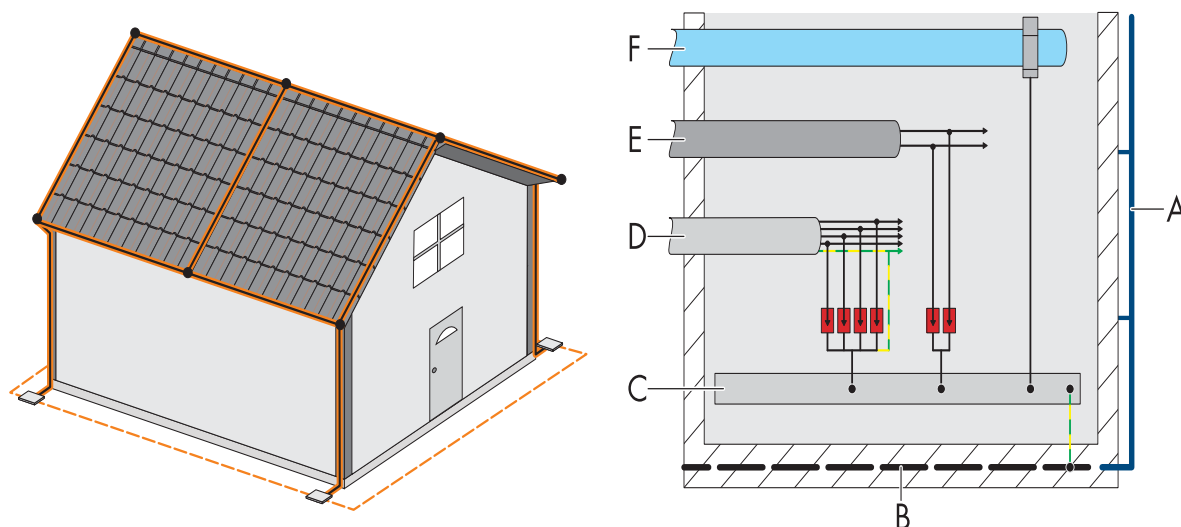


Fig. 1: protezione contro i fulmini esterna (sinistra) e interna (destra) Legenda: A: protezione contro i fulmini esterna (con collegamento al dispersore di fondazione), B: dispersore di fondazione, C: sbarra di terra, D: collegamento alla rete, E: allacciamento telefonico, F: conduttura dell'acqua

La protezione contro i fulmini interna crea un collegamento equipotenziale tra installazioni metalliche e linee all'interno dell'impianto. Vengono così direttamente interconnessi componenti in metallo e componenti conduttivi dell'impianto, quali per esempio tubazioni dell'acqua. Le linee conduttrici di tensione come l'allacciamento alla rete o i cavi del telefono vengono collegati indirettamente, tramite il dispositivo di protezione da sovratensioni, all'impianto di messa a terra.

La protezione da sovratensioni ha la funzione di prevenire i danni ad apparecchiature elettriche ed elettroniche, provocati da tensioni troppo elevate. I dispositivi di protezione da sovratensioni (in inglese "Surge Protection Device", in breve: SPD) creano, in caso di carichi di tensione, un collegamento equipotenziale tra i conduttori collegati. In questo modo è possibile prevenire il danneggiamento irrimediabile di apparecchi collegati per effetto di picchi di tensione.

## 2 Motivi per l'utilizzo di protezione antifulmine e da sovratensioni

---

La necessità di una protezione contro i fulmini e da sovratensioni è determinata da diversi fattori. Per determinati tipi di edifici o impianti, per esempio gli ospedali, l'applicazione di tali misure è obbligatoria per legge. Spesso, i proprietari di immobili ricorrono all'installazione di impianti antifulmine per ottenere condizioni assicurative più vantaggiose o, addirittura, è questo l'unico modo per garantire la copertura assicurativa dell'immobile. L'installazione segue quindi le indicazioni dell'assicuratore. Indipendentemente da ciò, è comunque consigliabile svolgere un'analisi dei rischi. Infatti in base alla probabilità di caduta di fulmini nell'arco dei tempi di esercizio dell'impianto e dei danneggiamenti provocati, i costi derivanti dalle misure di protezione antifulmine e da sovratensioni sono sempre inferiori ai danni stimati.

Per impianti FV montati su edifici esistenti devono essere osservate le prescrizioni valide per tali edifici. Se è già installato un impianto antifulmine, prevedere anche per l'impianto FV le misure corrispondenti.

## 3 Classi dei tipi SPD<sup>1</sup>

---

I dispositivi di protezione da sovratensioni (SPD) sono suddivisi in 3 classi.

- **Protezione bassa (SPD di tipo I):** gli SPD di tipo I sono caratterizzati dalla massima portata di corrente impulsiva, poiché sono dimensionati per il carico di una scarica di fulmine diretta. Vengono impiegati dove le correnti da fulmine o le correnti parziali da fulmine possono scaricarsi non solo lungo l'impianto antifulmine esterno bensì anche lungo le linee elettriche. Questa situazione si verifica quando l'impianto soggetto a protezione è direttamente collegato all'impianto antifulmine esterno o, per esempio, la distanza che separa le linee CC dalla protezione contro i fulmini esterna è minima. L'altezza delle correnti parziali da fulmine risulta dalla distribuzione della corrente per il numero dei collegamenti a massa dell'impianto antifulmine e per il numero delle linee. Il dispositivo di protezione da sovratensioni può essere scelto in base a questo valore di corrente e alla classe di protezione contro i fulmini. Mentre i costi per gli SPD di tipo I per corrente alternata sono relativamente bassi, i costi per dispositivi di protezione da sovratensioni resistenti alle correnti da fulmine CC possono raggiungere facilmente cifre notevoli per un impianto FV. La soluzione più conveniente è spesso rappresentata da un adattamento dell'impianto antifulmine che preveda un aumento della distanza di separazione.
- **Protezione media (SPD di tipo II):** questi dispositivi di protezione da sovratensioni sono caratterizzati da una portata più bassa di corrente impulsiva e proteggono da effetti indiretti dei fulmini. Le scariche ravvicinate di fulmini, per esempio in prossimità dell'impianto antifulmine esterno, generano campi elettromagnetici, in grado di accoppiare in circuiti di corrente le tensioni pericolosamente elevate. I picchi delle correnti risultanti dalla sovratensione sono tuttavia molto inferiori alla corrente generata dal fulmine. Inferiore è anche la durata dell'impulso e l'energia pertanto accoppiata. Per la protezione da questo tipo di sovratensioni si ricorre all'SPD di tipo II.

---

1. conforme a EN 61643-11 / IEC 61643-1

- **Protezione elevata (SPD del tipo III):** gli SPD del tipo III sono caratterizzati dalla portata più bassa alla corrente impulsiva. Proteggono gli apparecchi terminali elettronici sensibili da accoppiamenti provocati da scariche di fulmine lontane. Gli inverter SMA sono predisposti in modo da rendere superfluo l'SPD di tipo III.

In genere, per gli SPD la tensione residua sull'apparecchio da proteggere, il cosiddetto livello di protezione, è più elevata, più è alta la portata di corrente impulsiva dell'SPD. Questo è il caso dell'SPD di tipo I, dove il livello di protezione è, in linea di massima, superiore alla resistenza dielettrica dell'apparecchio da proteggere. In questo caso occorre collegare in serie un SPD di tipo II ed eventualmente un SPD di tipo III, al fine di abbassare il livello di protezione ad un valore adatto all'apparecchio da proteggere.

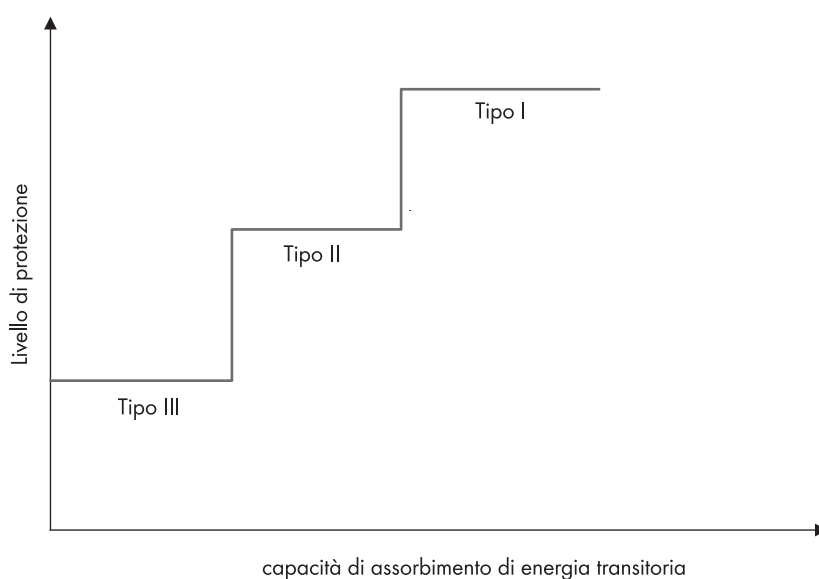


Fig. 2: livello di protezione di SPD con differente portata di corrente impulsiva

Se si intende proteggere un inverter SMA da sovratensioni accoppiate, è sufficiente un SPD di tipo II. Se è possibile prevedere correnti parziali da fulmine, utilizzare un SPD di tipo I con SPD di tipo II inserito a valle.

## 4 Utilizzo di SPD con inverter

Per gli inverter dotati di un inseguitore MPP, le stringhe FV vengono riunite a monte dell'inverter e collegate a uno o più SPD sul punto di congiunzione.

Per gli inverter dotati di più inseguitori MPP, occorre prevedere per ogni ingresso un SPD o una combinazione di SPD. Ciò vale, per esempio, per tutti i Sunny Boy e Sunny Tripower con ingresso multistringa. Lo stesso vale per gli inverter con un solo inseguitore MPP, ma diversi ingressi con diodo di stringa o fusibile proprio, come ad es. gli inverter della serie STP XX000TLEE. In questo caso è necessario inserire un SPD per ogni ingresso che è protetto mediante un diodo di stringa.

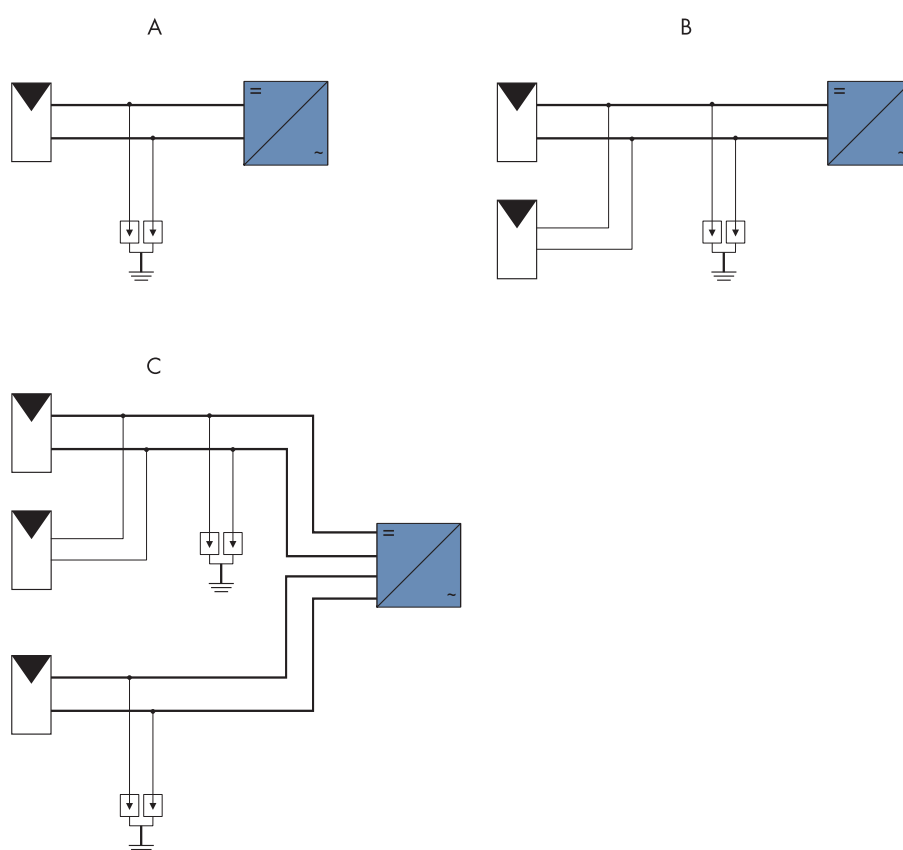


Fig. 3: una stringa FV su un inverter con un inseguitore MPP (A), più stringhe FV su un inverter con un inseguitore MPP (B), più stringhe FV su un inverter multistringa con più inseguitori MPP (C)

Se si prevede un impiego dell'SPD sul lato CC, sarà necessario utilizzare un SPD anche sul lato CA per via delle differenze di potenziale. A differenza del lato CC, sul lato CA è possibile tuttavia proteggere con un SPD più inverter, dal momento che questi sono allacciati alla stessa tensione (di rete). Per gli inverter SMA non è prevista un'integrazione di SPD sul lato CA, dato che gli inverter sono spesso montati in parallelo.

L'installazione separata di un unico dispositivo di protezione da sovratensioni per tutti gli inverter si rivela pertanto più conveniente.

In presenza di una comunicazione via cavo (ad es. RS485, Ethernet), anche questi collegamenti devono essere protetti con dispositivi di protezione da sovratensioni per evitare danni alle interfacce nell'inverter, all'inverter stesso e al prodotto di comunicazione collegato causati dalle differenze di potenziale.

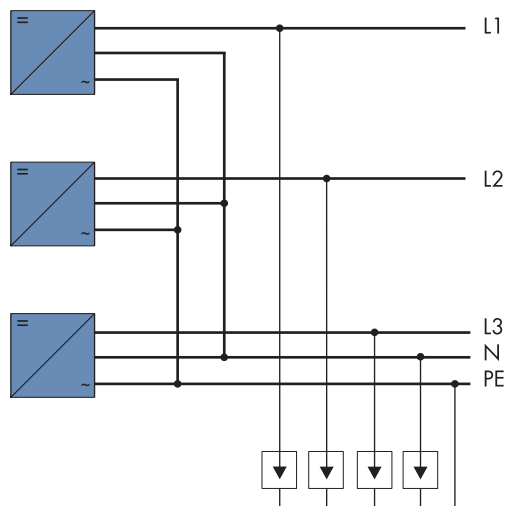


Fig. 4: collegamento sul lato CA di più inverter ad un dispositivo trifase di protezione da sovratensioni

Se si impiegano fusibili di stringa ed SPD, l'SPD deve essere installato sul punto di congiunzione delle stringhe FV riunite, a valle dei fusibili (cfr. fig. 5 A). Se si collega l'SPD solo ad una stringa FV tra ingresso e fusibile di stringa, dopo un intervento del fusibile non sarebbe garantita la protezione delle stringhe FV restanti (cfr. fig. 5 B).

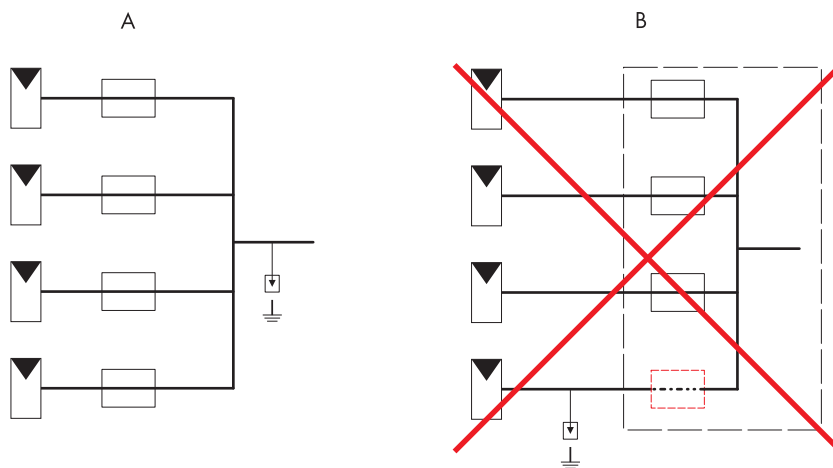


Fig. 5: più stringhe FV con fusibili ed SPD comune sul punto di congiunzione (A), più stringhe FV con fusibili ed SPD su una stringa FV con fusibile scattato (B)

Aumenterebbe inoltre il livello di protezione sull'inverter, se si verifica sovratensione su una delle altre stringhe FV. Per effetto delle induttività di linea, la presenza di carichi provoca ulteriori cali di tensione. Una disposizione inadeguata aumenta il livello di protezione sull'inverter (cfr. fig. 6).

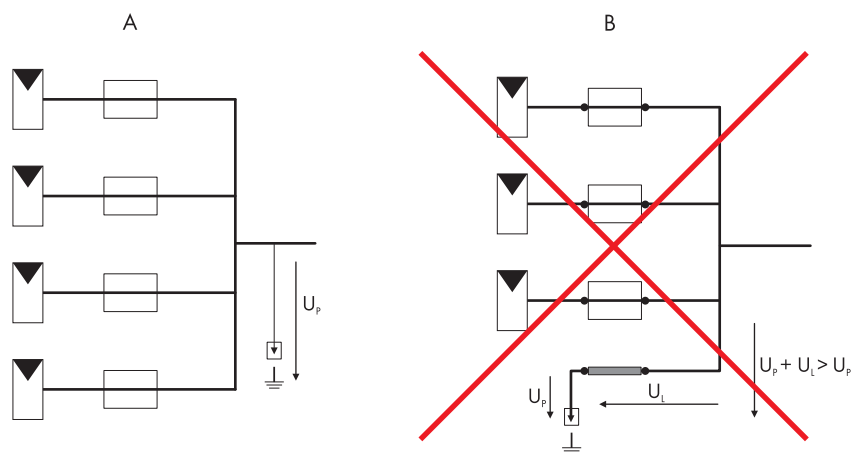


Fig. 6: SPD inserito a valle dei fusibili di stringa (A) e SPD su un ingresso di stringa il cui fusibile è stato sostituito da un perno in rame (B)

## 5 Sunny Tripower con SPD integrato

Per alcuni inverter SMA<sup>1</sup> della linea di prodotti Sunny Tripower il problema precedentemente descritto è stato risolto grazie alla protezione da sovratensioni integrabile. Gli SPD possono tuttavia creare dei problemi all'interno degli inverter. Da una parte possono insorgere danni causati dalle interazioni con il filtro CEM, dall'altra, in caso di carico per corrente elevata all'interno del dispositivo di protezione da sovratensioni, non si esclude l'accoppiamento di tensioni su circuiti elettronici all'interno dell'inverter. Si è tenuto conto di queste difficoltà fin dagli inizi della realizzazione di Sunny Tripower e si sono prese misure idonee per contrastarle. Da un lato il filtro CEM e l'SPD sono stati adattati perfettamente l'uno all'altro, dall'altro i dispositivi di protezione da sovratensioni si trovano ora in un'area a parte schermata, che consente di prevenire l'accoppiamento delle tensioni nei circuiti dell'inverter.

I dispositivi di protezione da sovratensioni possono essere installati in un secondo momento, grazie al principio d'innesto previsto nello zoccolo di serie. L'integrabilità dell'SPD di tipo II consente di estendere nel Sunny Tripower la protezione media in modo semplice e conveniente. Le dimensioni d'ingombro non consentono tuttavia l'installazione di un SPD di tipo I. Per limitare i costi si consiglia comunque di progettare l'impianto FV escludendo a priori l'impiego di SPD del tipo I.

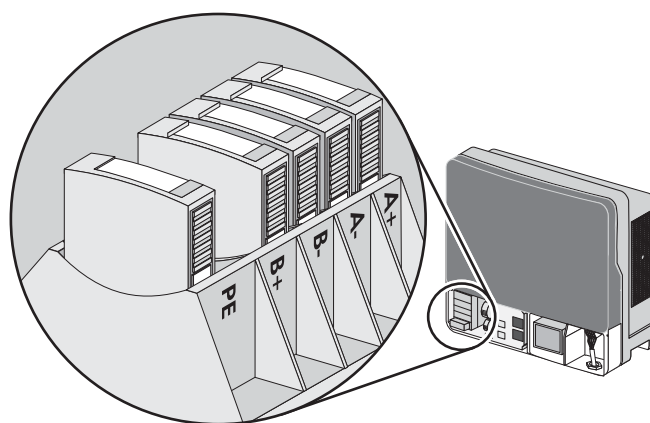


Fig. 7: luogo di installazione dell'SPD sull'esempio della famiglia di apparecchi STP XX000TL-10

In base alle caratteristiche del luogo può essere opportuno installare gli SPD in un altro punto (per esempio all'ingresso dell'edificio, se si intende attuare un modello di protezione contro i fulmini suddivisa per zone). Tale soluzione integrabile sostituisce un'installazione degli SPD in un involucro separato in prossimità dell'inverter. Spetterà infine ad un tecnico valutare le caratteristiche del luogo e decidere se la posizione scelta è adatta alla protezione dell'impianto FV.

---

1. STP 8000TL-10, STP 10000TL-10, STP 12000TL-10, STP 15000TL-10, STP 17000TL-10, STP 20000TL-30, STP 25000TL-30



## 6 Ulteriori informazioni

---

Per ulteriori informazioni sulla protezione antifulmine e da sovratensioni consultare le documentazioni seguenti:

- DIN EN 62305-3 / VDE 0185-305-3 Protezione contro i fulmini Parte 3: Protezione di edifici e persone (2006)
- DIN EN 62305-3 / VDE 0185-305-3 Protezione contro i fulmini Parte 3: Protezione di edifici e persone - Allegato 5: Protezione antifulmine e da sovratensioni per sistemi FV di alimentazione elettrica (2009)
- Bundesverband Solarwirtschaft (associazione tedesca dell'energia solare), Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (associazione tedesca dell'industria informatica ed elettronica) (2008): Blitz- und Überspannungsschutz von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden (foglio indicativo per installatori FV - Protezione antifulmine e da sovratensioni per impianti fotovoltaici su edifici). (scaricabile dall'area Info sul sito [www.zveh.de](http://www.zveh.de))
- Beer, Michael (2009): Blitzschutzfibel für Solaranlagen - Ratgeber für Solarinstallateure und Blitzschützer, 4. völlig überarb. u. erw. Auflage, Wagner & Co Cölbe/Marburg (manuale per protezione antifulmine di impianti solari - Guida pratica per installatori di impianti solari e esperti di protezione antifulmine, quarta ed. completamente rivista e ampliata, Wagner & Co Cölbe/Marburg) ([www.wagner-solar.com](http://www.wagner-solar.com))
- Dehn + Söhne (2007): Blitzplaner, 2. edizione aggiornata, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG. Neumarkt i.d.OPf. (scaricabile dal sito [www.dehn.de](http://www.dehn.de))
- VdS 2010 - Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz, Richtlinie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (protezione contro i fulmini e da sovratensioni in aree soggette a rischio, direttiva dell'associazione delle compagnie assicurative tedesche) (scaricabile dal sito [http://www.vds.de/verlag/files/vds\\_2010\\_web.pdf](http://www.vds.de/verlag/files/vds_2010_web.pdf))
- Informazioni tecniche del costruttore di dispositivi di protezione da sovratensioni