



Davide Marinoni (Marinoni)

SPD: SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

11 November 2011



Limitatori di sovratensione SPD - Classificazione

Gli SPD, scaricatori di sovratensione, in funzione dei parametri della corrente del fulmine che sono chiamati a scaricare a terra, sono provati e quindi classificati in modi diversi. La norma **IEC 61643-11 Ed. 1 (2011-03)** e la norma **EN 61643- 11/ A11**, pur utilizzando definizioni diverse ma identiche nella sostanza, li suddividono come segue:

	tipo di SPD	IEC 61643-1/A1	CEI EN 61643-11/A11
	SPD per corrente da fulmine	SPD di classe di prova I	SPD tipo 1
	Limitatore di sovratensioni	SPD di classe di prova II	SPD tipo 2
	Limitatore di sovratensioni	SPD di classe di prova III	SPD tipo 3

- **Limitatori di sovratensioni di Classe di prova I:** provati con la corrente impulsiva I_{imp} (10/350 μ s) e con la corrente nominale di scarica I_n (8/20 μ s);
- **Limitatori di sovratensioni di Classe di prova II:** provati con la corrente nominale di scarica I_n (8/20 μ s) e con la massima corrente di scarica I_{max} (8/20 μ s). La I_{max} , tuttavia, non è nè utile nè utilizzabile per scegliere l'SPD;
- **Limitatori di sovratensioni di Classe di prova III:** provati con il generatore combinato che applica a vuoto una tensione U_{oc} (1,2/50 μ s) ed in corto circuito una corrente presunta I_n (8/20 μ s).

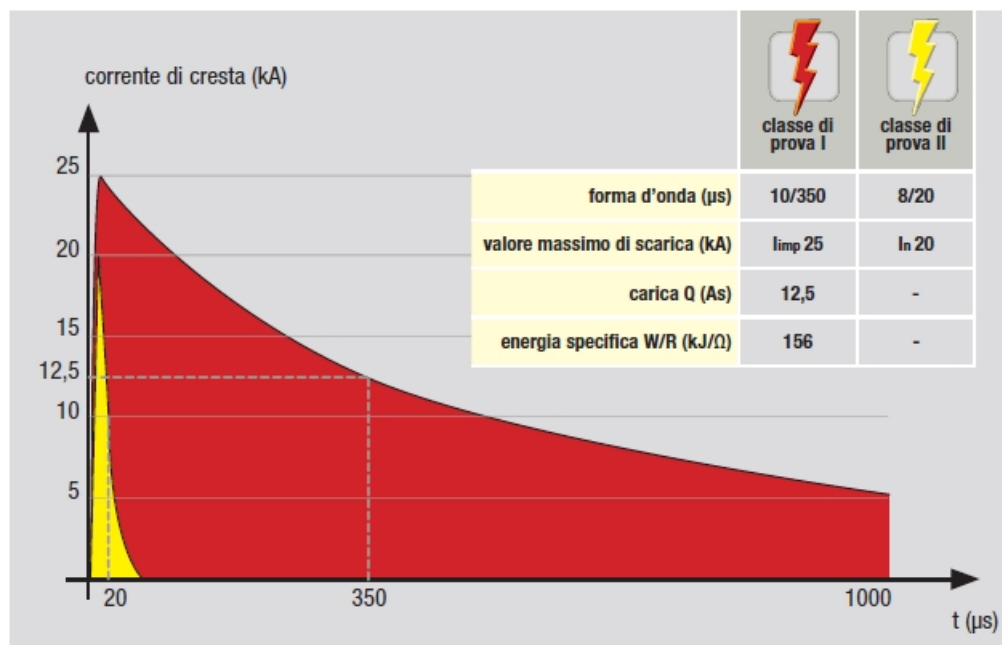
Gli SPD più evoluti associano un filtro di rete per la protezione dalle interferenze ad alta frequenza. Così facendo affrontano e completano l'intervento nei confronti delle interferenze condotte nell'ambito della compatibilità elettromagnetica EMC.

Esempi di scaricatori di sovratensioni con filtro di rete incorporato:



[Visualizza i dettagli tecnici degli SPD per BT](#)

Valori massimi preferenziali della corrente di scarica per SPD in classe di prova I e II in accordo con la Norma CEI EN 61643-11/A11



Scaricatori di sovratensione SPD - Caratteristiche fondamentali

Oltre alla capacità di scarica nella scelta degli SPD vi sono altre caratteristiche fondamentali, quali:

- **Tensione massima continuativa;**
- **Immunità alle TOV;**
- **Tenuta alla corrente di corto circuito;**

- **Capacità d'estinguere autonomamente la corrente susseguente di rete (senza l'intervento del fusibile di back-up o fusibile di sostegno) alla tensione U_c ;**
- **Caratteristica NFC No Follow Current[®];**
- **Livello di protezione;**
- **Tempo d'intervento;**
- **Coordinamento;**

Tensione massima continuativa U_c :

La tensione massima continuativa è il massimo valore della tensione efficace che può essere applicato costantemente ai morsetti dell'SPD e va scelta in funzione di:

- tensione nominale del sistema da proteggere;
- sistema di distribuzione energia in bassa tensione (TN, TT, IT);
- modalità d'installazione (fase > terra; fase > neutro; neutro > terra);
- modalità di comportamento di guasto e di tenuta dell'SPD alle TOV.

La totale immunità degli SPD alle TOV (Temporary Over Voltage - Sovratensioni Temporanee)

che si generano nei sistemi BT aventi tensione 230/400 V a causa di guasti nei sistemi MT e BT è ottenuta caratterizzando gli SPD con un valore di tensione massima continuativa $U_c \geq a$:

Tensione massima continuativa U_c degli SPD per una totale immunità alle TOV

SPD	ReteTN	Rete TT	Rete IT
fase > neutro	$U_c \geq 335 \text{ V}$	$U_c \geq 335 \text{ V}$	$U_c \geq 335 \text{ V}^{(1)}$
fase > terra	$U_c \geq 335 \text{ V}$	$U_c \geq 400 \text{ V}$	$U_c \geq 400 \text{ V}$
neutro > terra	-	$U_c \geq 255 \text{ V}^{(2)}$	$U_c \geq 255 \text{ V}^{(2)}$

(1) con neutro distribuito - (2) provati a 1200 V per 200 ms

Tenuta alla corrente di corto circuito:

Lo scaricatore di sovratensioni, durante la funzione di protezione, è attraversato anche dalla corrente di corto circuito a frequenza industriale. Il valore di tale corrente deve essere sopportato dall'SPD con il suo fusibile di protezione installato a monte. L'adozione di dispositivi di limitazione di sovracorrente diversi dai fusibili, per superare la tenuta alla corrente di corto circuito, deve essere valutata con molta cautela. Apparecchi, quali gli interruttori automatici, non sono al momento normalizzati per la tenuta alla corrente impulsiva del fulmine. La valutazione dell'idoneità a svolgere tale funzione è quindi a libera discrezione di ogni costruttore. Inoltre, la maggior impedenza introdotta dalla bobina della magnetica rispetto al fusibile causa, sul dispositivo di limitazione di sovracorrente, una caduta di tensione che peggiora il livello di protezione complessivo (è come se i cavi di collegamento fossero particolarmente lunghi).

Capacità d'estinguere autonomamente la corrente susseguente con Uc:

È la capacità dello scaricatore di sovratensioni di estinguere autonomamente la corrente seguente di rete nel punto d'installazione dell'SPD, cioè senza l'intervento del fusibile di sostegno. Tale funzione è svolta dal limitatore di sovratensioni durante il normale funzionamento dell'impianto e per tanto è verificata mentre all'SPD è applicata la massima tensione continuativa Uc. Secondo le norme CEI 81-10/4 e IEC 60346-5-534 tale capacità deve essere superiore al massimo valore della corrente di corto circuito previsto nel punto d'installazione dello scaricatore di sovratensione. Negli scaricatori di sovratensioni con tecnologia spinterometrica, talvolta, la limitazione della corrente seguente non è adeguata e coordinata con le restanti protezioni, causando la perdita di continuità d'esercizio.

Caratteristica NFC No Follow Current®:

I limitatori di sovratensione del tipo **NFC No Follow Current®** per loro caratteristica intrinseca impediscono la circolazione della corrente seguente di rete evitando così il rischio dell'intervento intempestivo della limitazione di sovracorrente e la conseguente perdita di continuità d'esercizio.

Livello di protezione Up:

E' il massimo valore di tensione istantaneo ai morsetti del limitatore di sovratensioni durante la sua funzione di protezione. A seconda del tipo di tecnologia utilizzata nello scaricatore di sovratensioni esso corrisponde:

- per gli SPD a limitazione: alla tensione residua riferita ad un determinato valore di corrente impulsiva di ampiezza \leq della corrente nominale di scarica;
- per gli SPD ad innesco: al valore maggiore tra quello della tensione impulsiva d'innesco 1,2/50 μ s e quello della tensione residua ai capi dell'apparecchio durante la scarica della corrente impulsiva.

Il livello di protezione offerto dai limitatori di sovratensioni deve essere confrontato con la tensione di tenuta all'impulso delle apparecchiature nelle varie parti dell'impianto.

Tempo d'intervento:

Il tempo d'intervento del limitatore di sovratensioni è trascurato dalla norma di prodotto IEC 61643-11 Ed. 1 (2011-03). Tuttavia i tempi di danneggiamento dei semiconduttori presenti nelle apparecchiature elettroniche fanno sì che esso costituisca un aspetto non secondario. I fenomeni delle sovratensioni temporanee che si manifestano nell'impianto sono nell'ordine di grandezza dei μ s, i tempi d'intervento degli SPD sono nell'ordine di grandezza dei ns, i tempi di danneggiamento di alcuni semiconduttori sono nell'ordine di grandezza di ps. Questa semplice considerazione ci induce ad asserire che maggiore è la velocità del limitatore di sovratensione nello svolgere la funzione di protezione, migliore è la sua prestazione.

Coordinamento:

L'azione selettiva del sistema di limitatori di sovratensioni è garantita da un coordinamento energetico ed in tensione. Il coordinamento energetico degli scaricatori di sovratensione deve essere fornito dal costruttore. Negli impianti di grandi dimensioni il coordinamento energetico è di difficile ottenimento a causa delle elevate impedenze intrinseche dei circuiti dell'impianto da proteggere che, di fatto, rendono gli SPD indipendenti tra loro.

Corrente di scarica totale (I_{Total}):

Corrente che fluisce attraverso il conduttore di terra di uno scaricatore di sovratensioni multipolare durante la prova della corrente totale di scarica. Questo test è usato per provare gli effetti cumulativi che avvengono quando un limitatore di sovratensioni multipolare conduce contemporaneamente in più modi di protezione, ad esempio di modo comune e di modo differenziale. La I_{Total} è particolarmente importante per gli SPD provati secondo la classe di prova I ed è utilizzata ai fini del collegamento equipotenziale antifulmine, così come previsto dalla serie di norme CEI EN 62305 - CEI 81-10 1/4.

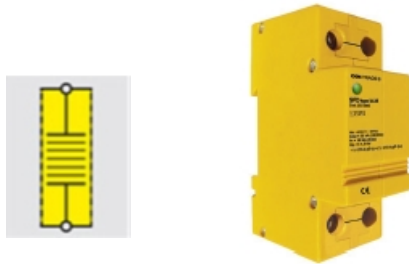
**Limitatori di sovratensioni SPD -
Tipologie costruttive**

La nostra gamma di prodotti è costituita da limitatori di sovratensione, suddivisi nelle seguenti tipologie costruttive; ogni tipo presenta particolari caratteristiche che ne consigliano l'impiego in specifiche applicazioni impiantistiche.

Tipo IA funzionamento ad INNESCO AUTOESTINGUENTE**Limitatore di sovratensioni con spinterometro autoestinguente;**

- alta capacità di scarica (fino a 25 kA/polo 10/350 μ s; 100 kA/4 poli 10/350 μ s);
- tempo di intervento (t_a) rapido (≤ 100 ns);
- buon livello di protezione;
- assenza di corrente di dispersione.

[SPD Tipo IA 25](#)



[Visualizza la scheda tecnica](#)

Tipo L funzionamento a LIMITAZIONE

Limitatore di sovratensioni con varistore;

- assenza di corrente susseguente di rete **NFC No Follow Current[®]**;
- tempo di intervento (t_a) rapidissimo (≤ 25 ns);
- ottimo livello di protezione anche con piccole sovratensioni;
- alta capacità di scarica (fino a 25 kA/polo 10/350 μ s; 100 kA/4 poli 10/350 μ s).

[SPD Tipo L 25/100](#)

[SPD Tipo L 10/40](#)



[Visualizza la scheda tecnica](#) [Visualizza la scheda tecnica](#)

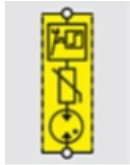
Tipo IL funzionamento COMBINATO A INNESCO CON LIMITAZIONE

Limitatore di sovratensioni con spinterometro e varistore collegati in serie;

- assenza di corrente susseguente di rete **NFC No Follow Current[®]**, prestazione fornita dal combinato serie;
- tempo di intervento (t_a) rapido (≤ 100 ns);

- buon livello di protezione;
- assenza di corrente di dispersione.

SPD Tipo IL 1/10 2P 230



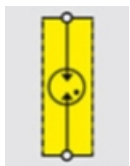
[Visualizza la scheda tecnica](#)

Tipo I funzionamento ad INNESCO

Limitatore di sovratensioni con spinterometro

- L'impiego tipico di questi limitatori di sovratensioni è nel collegamento N-PE nei vari sistemi di distribuzione energia (cablaggio 1+1 o 3+1);
- elevata capacità di scarica (fino a 100 kA 10/350 μ s).

SPD Tipo I 60



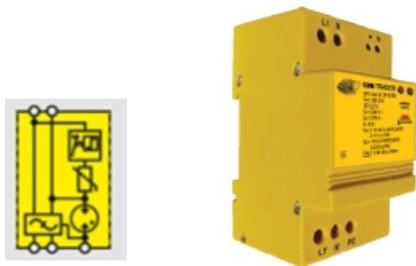
[Visualizza la scheda tecnica](#)

Tipo ILF funzionamento ad INNESCO CON LIMITAZIONE E FILTRO DI RETE

Limitatore di sovratensioni con spinterometro e varistore + filtro di rete;

- comportamento di filtro passa banda per le interferenze ad alta frequenza;
- ottimale per raggiungere il livello di resistibilità e di immunità previsti per le apparecchiature elettroniche in ambienti classificati EMC;
- impulso combinato Uoc 10 kV 1,2/50 μ s.

[SPD Tipo ILF 2P 25 DIN](#)



[Visualizza la scheda tecnica](#)

Gli **scaricatori di sovratensioni ad innesco autoestinguenti** sono performati per le applicazioni in cui la I_f è maggiore alla I_{cc} dell'impianto e per quei circuiti in cui è presente un secondo step di protezione a cui viene affidata la velocità dell'intervento. Un'applicazione tipica nella quale risaltano queste caratteristiche è quella di sistema TT di medie dimensioni, costituito da Avanzadro, Quadro Generale e Sotto Quadri. La vasta gamma di **SPD a limitazione**, caratterizzati dalla funzione **NFC No Follow Current**[®], consente di coprire in modo ottimale le restanti applicazioni costituite da sistemi TN di grandi dimensioni, nelle quali gli scaricatori di sovratensioni spesso operano in modo indipendente e laddove è richiesta una prestazione concentrata, ma elevata in tutte le caratteristiche fondamentali degli SPD.

I limitatori di sovratensioni combinati incorporano entrambi i componenti: ad innesco di tensione e a limitazione di tensione. La loro caratteristica può quindi essere a innesco di tensione, a limitazione di tensione o entrambi. Nella nostra gamma di produzione, sono stati ottimizzati per le applicazioni in cui non è richiesta un'elevata capacità di scarica e utilizzati in ambiente residenziale (condominiale).

Scaricatori di sovratensione Contrade - Limitatori di sovratensione Contrade - SPD Contrade

CON.TRADE® S.r.l.

Via Depretis, 11

24124 BERGAMO - ITALY

Tel. +39 035 361035

Fax +39 035 361025

info@contrade.it

<http://www.contrade.it>



Flash

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Marinoni:n-a>"