

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

## SCARICATORI E FILTRI ANTI-DISTURBO E RELATIVE APPLICAZIONI

### SCARICATORI E FILTRI ANTI-DISTURBO SERIE 4983

*Sorgenti ed effetti di transitori e disturbi elettrici: scaricatori e filtri di protezione con relative applicazioni.*



4983-DD



4983-DS



4983-DC

Combinazione di filtro e scaricatore



4983-DH



Filtro 4983-PF

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

### Sommario

Termini principali .....	4
Sorgenti di transitori e disturbi elettrici .....	5
Distribuzione di transitori e disturbi elettrici.....	6
Effetti di transitori e disturbi elettrici .....	7
Applicazione di scaricatori e filtri anti-disturbo .....	7
Scaricatori di protezione dai picchi CA (4983-DS e 4983-DH).....	9
Confronto tra scaricatori concorrenti .....	10
Scaricatori per reti di comunicazione (4983-DD).....	12
Filtri (4983-PF e 4983-DC).....	14
Riepilogo.....	15

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

### Termini principali

#### *Transitorio elettrico*

Un transitorio di alta tensione consiste in una variazione o deviazione ad alta energia e di breve durata (da 1 a 10  $\mu$ s) dai livelli di tensione desiderati. È un flusso indesiderato di energia elettrica elevata sulla linea di alimentazione CA o sulle linee delle comunicazioni. I transitori elettrici possono essere osservati come singoli picchi di sovratensione o come scariche di picchi, talvolta seguiti da una forma d'onda risonante.

#### *Disturbo elettrico*

Anomalie di tensione e corrente indesiderate che danno luogo a interferenze in un sistema o dispositivo elettrico; è costituito da frequenze superiori a 60 Hz.

#### *Scaricatore (SDP, Surge Protective Device)*

Classificazione generica per un'ampia gamma di dispositivi progettati per reagire rapidamente a condizioni improvvise e momentanee di sovratensione, denominati anche TVSS (Transient Voltage Surge Suppressor). Il nome è stato modificato da TVSS in SPD nella revisione 3 dello standard UL 1449 relativo agli scaricatori. Secondo lo standard UL1449, revisione 3, gli scaricatori SPD si suddividono in quattro categorie principali: Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 e Tipo 4. Anche la Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) suddivide gli scaricatori in tipi: Tipo 1 o Classe I, Tipo 2 o Classe II e Tipo 3 o Classe III. La categoria di appartenenza dipende dall'area di utilizzo prevista e dall'entità delle funzionalità di soppressione dei picchi offerte.

IEEE ha inoltre definito delle categorie basate sui luoghi di utilizzo. La categoria C comprende ambienti esterni ed entrate della rete elettrica. La categoria B comprende entrate della rete elettrica e quadri elettrici di derivazione. La categoria A comprende le apparecchiature.

	Entrate della rete elettrica		Quadri elettrici	Apparecchiature	Requisiti di test
	Lato linea dell'interruttore generale	Lato carico dell'interruttore generale			
	Luoghi categoria C IEEE	Luoghi categoria B IEEE	Luoghi categorie A e B IEEE	Luoghi categoria A IEEE	
UL 1449 Tipo 1	.				15 impulsi con forma d'onda di 8/20 $\mu$ s
UL 1449 Tipo 2		.	.		15 impulsi con forma d'onda di 8/20 $\mu$ s
UL 1449 Tipo 3				.	Combinazione onda 6 kV, 3 kA
UL 1449 Tipo 4	.	.	.	.	In base all'applicazione finale
IEC Tipo 1/ Classe I	.				Forma d'onda di 10/350 $\mu$ s
IEC Tipo 2/ Classe II		.	.		Forma d'onda di 8/20 $\mu$ s
IEC Tipo 3/ Classe III				.	Forma d'onda ibrida: tensione a circuito aperto di 1,2/50 $\mu$ s, corrente di corto circuito di 8/20 $\mu$ s

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

### *Filtro*

Circuito elettronico che attenua specifiche frequenze o intervalli di frequenze non desiderate e consente al segnale desiderato di passare con un disturbo minimo. I filtri elettromagnetici sono disciplinati dallo standard UL1283.

### *Architettura a cascata*

Approccio sistematico finalizzato a garantire più punti di protezione da fenomeni transitori con ogni successivo punto di protezione a valle costituito da uno scaricatore o un filtro con valore di intervento inferiore. L'obiettivo è fornire il più alto grado di protezione in corrispondenza degli ingressi della rete elettrica e dei dispositivi con valori di intervento inferiori per le zone più protette, ad esempio il lato di distribuzione della potenza in uscita in un quadro elettrico.

## Sorgenti di transitori e disturbi elettrici

Per capire i diversi metodi utilizzati per contrastare transitori e disturbi elettrici è necessario in primo luogo conoscere le possibili sorgenti di tali fenomeni. Alcune delle sorgenti più comuni sono riconducibili a elementi esterni: fulmini, sistemi di commutazione pubblici, contattori di commutazione, guasti e opere di costruzione.

I fulmini costituiscono la forma più distruttiva e facilmente identificabile di transitori ad alta tensione. Le fulminazioni dirette possono essere estremamente potenti e generare scariche elettriche di oltre 100 milioni di volt e centomila ampère. Tramite il fenomeno della mutua induzione, inoltre, qualsiasi circuito conduttivo presente nel raggio di qualche chilometro dalla scarica di un fulmine può subire transitori di tensione dell'ordine di alcune migliaia di volt.

Anche i gestori della rete elettrica possono creare transitori di entità significativa durante le operazioni di manutenzione ordinaria. Data la natura dinamica della domanda di energia, le sottostazioni elettriche vengono attivate o disattivate in base al fabbisogno specifico di energia. Ciascuna di queste variazioni può generare transitori di alcune migliaia di volt. In una rete elettrica, anche i condensatori di rifasamento vengono spesso attivati e disattivati per compensare elevati carichi induttivi. Ogni volta che un condensatore viene aggiunto o rimosso, si genera un transitorio.

Un'altra sorgente di transitori, spesso sottovalutata, è costituita dai guasti intrinseci, provocati ad esempio dal malfunzionamento di singoli componenti. Le connessioni si deteriorano e si danneggiano e, nel momento in cui si genera un guasto, si creano dei transitori. I guasti possono essere generati anche da apparecchiature di uso comune, come le saldatrici ad arco, e possono dar luogo a un problema grave in una connessione da fase a fase o da fase a neutro/terra. In una situazione ideale, in presenza di un evento di questo tipo dovrebbe attivarsi immediatamente la protezione del circuito. Quando si verifica il guasto, la tensione di distribuzione scende dal normale livello operativo a un livello quasi a zero fino a quando la corrente di guasto del sistema non torna a un livello sufficiente per innescare la protezione del circuito e annullare il guasto. Mentre i carichi a valle del guasto possono subire un blackout, i carichi a monte del dispositivo che ha riparato il guasto possono essere soggetti a transitori ad alta tensione.

Sebbene queste sorgenti siano piuttosto comuni e possano provocare danni irreparabili o significativi, è importante sapere che la maggior parte dei transitori che

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

influiscono negativamente sulle apparecchiature ha origine all'interno della struttura in cui si trovano tali dispositivi. Secondo alcuni studi, rappresentano fino all'85% dei casi. Per questo motivo, Rockwell Automation ha scelto di ottimizzare la propria linea di scaricatori e filtri anti-disturbo per questo tipo di sorgenti di transitori.

I transitori (picchi di tensione, sottotensioni e sovratensioni) e i disturbi elettrici generati all'interno di una struttura possono essere caratterizzati attivando o disattivando le sorgenti di energia elettrica. I transitori in ambienti industriali possono essere provocati dai seguenti tipi di sorgente:

- Avviamento di motori o trasformatori
- Starter per lampade al neon o al sodio
- Accensione di reti di alimentazione
- Rimbalzo dell'interruttore in un circuito induttivo
- Azionamento di fusibili o del circuito di protezione
- Azionamento di saldatrici
- Azionamento di convertitori di frequenza
- Avvio di carichi industriali computerizzati
- Banco di condensatori di rifasamento

### Distribuzione di transitori e disturbi elettrici

Le emissioni condotte e le emissioni irradiate costituiscono i due principali metodi di distribuzione di transitori e disturbi elettrici.

I transitori condotti vengono generati dall'avviamento di motori e starter, dall'accensione di reti di alimentazione, dall'attivazione di fusibili e interruttori automatici, e così via. I transitori vengono quindi trasmessi o condotti a tutti i dispositivi che condividono le stesse linee di alimentazione o di comunicazione.

Le emissioni irradiate si verificano invece quando l'energia dei transitori viene convertita in energia di radiofrequenza, denominata anche interferenza da radiofrequenza. Questa energia si irradia dalle sorgenti sopra elencate e viene accoppiata a qualsiasi cavo, filo o dispositivo conduttivo presente nelle immediate vicinanze. Il cavo o il filo non protetto svolge la funzione di antenna e, più è lungo, maggiore ne è la pericolosità. Questo fenomeno spiega il motivo per cui l'attivazione o la disattivazione di un contattore o una saldatrice possa ripercuotersi su un dispositivo ad alta sensibilità come un computer, anche da una cella isolata senza nessuna relazione funzionale diretta con il computer. Questo spiega anche il motivo per cui è importante posizionare dispositivi di filtro o di protezione da transitori in prossimità di qualsiasi apparecchiatura da proteggere. Se il filtro o il dispositivo di protezione da transitori viene installato troppo lontano dall'apparecchiatura, la sua efficacia diminuisce.

### Effetti di transitori e disturbi

I transitori e i disturbi elettrici hanno effetti negativi sulle apparecchiature elettroniche. Di seguito sono elencati alcuni degli effetti più comuni.

#### *Distruzione:*

- Breakdown delle giunzioni dei semiconduttori
- Distruzione delle connessioni interne dei componenti
- Distruzione delle tracce o dei contatti sulle schede a circuito stampato
- Distruzione di triac/tiristori a causa di una variazione eccessiva della tensione nel tempo

#### *Funzionamento intermittente*

- Funzionamento casuale di portacontatti, triac e tiristori
- Cancellazione o danneggiamento della memoria in controllori a logica programmabile, computer industriali, ecc.
- Errori di programma o crash di sistema
- Errori di dati e trasmissioni

#### *Obsolescenza precoce*

I componenti sottoposti a continui transitori e/o disturbi elettrici hanno spesso una vita utile inferiore alle aspettative. A lungo termine, infatti, questi disturbi deteriorano le apparecchiature e possono quindi danneggiare i dati o provocare un funzionamento intermittente. Gli effetti dei transitori e dei disturbi elettrici sono cumulativi.

È spesso molto difficile identificare il momento o il punto esatto in cui si verifica un transitorio o un disturbo elettrico e, di conseguenza, è anche molto difficile determinare la causa scatenante di un errore o un guasto. Il componente si è danneggiato perché ha raggiunto il fine vita? Oppure un transitorio verificatosi nel primo giorno di funzionamento ne ha ridotto del 90% la vita utile? Domande come queste, e molte altre analoghe, consentono di apprezzare meglio i vantaggi offerti dall'integrazione di filtri e scaricatori di protezione nell'installazione iniziale. Questi dispositivi, infatti, possono essere estremamente utili sia per prevenire possibili guasti sia per valutarli nel momento in cui si verificano.

### Applicazione di scaricatori e filtri anti-disturbo

#### Implementazione dell'approccio a cascata

Come illustrato in precedenza, i transitori e i disturbi elettrici possono verificarsi sia all'interno sia all'esterno di una struttura. Per limitare i casi di funzionamento intermittente e i danni ai dispositivi elettrici determinati da anomalie di alimentazione, è essenziale conoscere tutte le possibili sorgenti all'interno della struttura e limitare o controllare ogni situazione con una soluzione specifica e strutturata.

La prima linea di protezione di una struttura, ad esempio, potrebbe essere un parafulmini. Secondo gli Underwriters Laboratories (UL), i parafulmini devono essere contenuti all'interno di custodie specifiche ed essere installati sul lato linea dell'interruttore generale. Rockwell Automation non offre attualmente prodotti che

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

possano svolgere la funzione di parafulmini. Gli scaricatori e i filtri anti-disturbo Serie 4983 sono tutti progettati per essere installati sul lato carico dell'interruttore generale e coprono circa l'85% dei transitori generati all'interno di una struttura.

Per poter contrastare i transitori nel momento in cui raggiungono la struttura, gli scaricatori devono essere utilizzati nel quadro principale di distribuzione dell'alimentazione, sul lato carico dell'interruttore generale. In questi casi può essere sufficiente uno scaricatore standard (Serie 4983-DS), mentre nelle aree geografiche con un'alta frequenza di fulmini, o in cui sono presenti specifici requisiti standard (alcune aree IEC), è opportuno ricorrere a uno scaricatore per uso gravoso (Serie 4983-DH).

Poiché l'alimentazione viene distribuita ai quadri di sottodistribuzione, o ai pannelli di controllo dei sistemi, è consigliabile installare uno scaricatore standard (Serie 4983-DS) all'ingresso del quadro o del pannello.

Nel caso in cui sia presente un dispositivo elettronico particolarmente sensibile, ad esempio un computer o un banco di prova posizionato a valle, è possibile valutare l'opportunità di utilizzare un filtro (Serie 4983-PF) o uno scaricatore e un filtro combinati (Serie 4983-DC). In tutti i casi, comunque, il filtro o lo scaricatore garantisce una protezione adeguata solo se viene installato molto vicino al dispositivo da proteggere. Il cavo di alimentazione svolge la funzione di antenna la cui efficacia aumenta all'aumentare della lunghezza. Questo incrementa il rischio che un transitorio o un disturbo elettrico possa essere indotto o irradiato nella linea di alimentazione, danneggiando così il dispositivo elettronico sensibile. Come regola generale, quindi, la lunghezza di cavo non protetto non dovrebbe superare 60 cm.

Continuando in direzione a valle nella configurazione del sistema, è opportuno tenere conto di ogni singolo cavo che collega i dispositivi sensibili e le reti di comunicazione. Gli scaricatori progettati per reti di comunicazione (Serie 4983-DD) dovrebbero essere installati a protezione di ogni dispositivo presente nelle reti di questo tipo. Nel caso, molto semplice, di un computer collegato a una stampante, ad esempio, dovrebbe essere installato uno scaricatore sia sul computer sia sulla stampante per proteggere adeguatamente la connessione di rete.

L'applicazione di un approccio a cascata è di fondamentale importanza, come dimostrato dall'esempio seguente:

Un cliente non ha compiuto alcuno sforzo per proteggere una determinata struttura da transitori o disturbi elettrici e, in una delle apparecchiature installate, un nuovo alimentatore si è danneggiato nei primi mesi di funzionamento. Dopo averlo sostituito, l'alimentatore si è nuovamente danneggiato dopo alcuni mesi. Il cliente ha quindi deciso di applicare un dispositivo di soppressione dei transitori sul lato linea dell'alimentatore. Da allora, il nuovo alimentatore con protezione da transitorio ha funzionato correttamente per lunghi periodi di tempo, ma il cliente ha notato ora che il controllore a logica programmabile a cui è collegato l'alimentatore in questione sta funzionando in modo intermittente. Periodicamente, inoltre, si verificano dei guasti anche ad altri alimentatori all'interno della struttura. È stata inoltre installata una nuova saldatrice e gli alimentatori e i controllori a logica programmabile presenti nella struttura continuano a subire danni e malfunzionamenti. In alcuni casi di tratta di un funzionamento a intermittenza, in altri di guasti irreparabili. Tutti questi problemi sono tipicamente generati da transitori e disturbi elettrici e sarebbe stato possibile evitarli, almeno per la gran parte, con un approccio a cascata.



## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

### Scaricatori di protezione dai picchi CA (4983-DS e 4983-DH)

L'obiettivo principale di qualsiasi scaricatore è fornire protezione in caso di picchi e transitori. Per svolgere questa funzione, lo scaricatore blocca i transitori di tensione nel più breve tempo possibile, limitando i picchi di alta tensione a un livello accettabile e deviando a terra l'energia del transitorio, in modo non distruttivo, mentre l'energia prevista continua il suo percorso. Gli scaricatori sono cablati in parallelo e, analogamente ai dispositivi di protezione dei circuiti elettronici, vengono attivati solo nel momento in cui si verifica un evento (un picco).

Gli scaricatori sono disciplinati da numerosi standard e criteri generali.

Secondo lo standard UL1449 (Ed. 3), gli scaricatori si suddividono in quattro categorie, basate sull'area di utilizzo prevista e sull'entità delle funzionalità di soppressione dei picchi offerte. I prodotti UL Tipo 1 vengono utilizzati nelle entrate della rete elettrica e installati sul lato linea dell'interruttore principale. I prodotti UL Tipo 2 vengono utilizzati nelle entrate della rete elettrica e installati sul lato carico dell'interruttore principale. I prodotti UL Tipo 3 vengono utilizzati a livello di apparecchiatura. I prodotti UL Tipo 4 sono singoli componenti o gruppi di componenti, senza custodia, la cui classificazione si basa su specifici test eseguiti sul dispositivo che devono proteggere.

Anche la Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) suddivide gli scaricatori in categorie, basate in questo caso sull'entità dell'impulso di sovracorrente con cui vengono collaudati. I dispositivi IEC Classe I/Tipo 1 sono collaudati con una forma d'onda di 10/350  $\mu$ s, ovvero sono certificati per gestire un picco di tensione che raggiunge il 90% del picco in 10  $\mu$ s e in 350  $\mu$ s diminuisce fino al 50%. Gli scaricatori di protezione IEC Classe II/Tipo 2 sono collaudati con una forma d'onda di 8/20  $\mu$ s, ovvero sono certificati per gestire un picco di tensione che raggiunge il 90% del picco in 8  $\mu$ s e in 20  $\mu$ s diminuisce fino al 50%. Gli scaricatori IEC Classe III/Tipo 3 sono collaudati con una combinazione di forma d'onda compresa tra 1,2 e 50  $\mu$ s e 8/20  $\mu$ s.

IEEE ha definito per gli scaricatori delle categorie basate sui luoghi di utilizzo. La categoria C comprende ambienti esterni ed entrate della rete elettrica. La categoria B comprende entrate della rete elettrica e quadri elettrici, mentre la categoria A comprende le apparecchiature stesse.

Rockwell Automation offre prodotti che possono essere utilizzati sul lato carico dell'interruttore principale di entrate della rete elettrica, quadri elettrici e apparecchiature.

Gli scaricatori per uso gravoso Serie 4983-DH sono estremamente robusti e possono gestire una considerevole entità di energia. Sono collaudati con una forma d'onda di 10/350  $\mu$ s, ovvero sono certificati per gestire un picco di tensione che raggiunge il 90% del picco in 10  $\mu$ s e in 350  $\mu$ s diminuisce fino al 50%. Questa forma d'onda è finalizzata a simulare un piccolo di tensione molto alto, simile all'energia creata durante la scarica diretta di un fulmine.

Gli scaricatori standard 4983-DS sono progettati invece per gestire i picchi più comuni che possono verificarsi all'interno di una struttura. Sono collaudati con una forma d'onda di 8/20  $\mu$ s, ovvero sono certificati per gestire un picco di tensione che raggiunge il 90% del picco in 8  $\mu$ s e in 20  $\mu$ s diminuisce fino al 50%. Questa forma d'onda è finalizzata a simulare un piccolo di tensione comune, come quello creato dalla scarica non diretta di un fulmine.

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

Gli scaricatori devono essere utilizzati nel quadro di distribuzione principale, sul lato carico dell'interruttore generale. Nella maggior parte dei casi sono sufficienti gli scaricatori standard (4983-DS), ma nelle aree geografiche con un'alta frequenza di fulmini, o in cui sono presenti specifici requisiti standard (alcune aree IEC), è opportuno ricorrere a uno scaricatore per uso gravoso (4983-DH).

Poiché l'alimentazione viene distribuita ai quadri di sottodistribuzione, o ai pannelli di controllo dei sistemi, è consigliabile installare uno scaricatore standard (4983-DS) all'ingresso di ogni quadro o pannello.

### Confronto tra scaricatori concorrenti

Quando si mettono a confronto scaricatori concorrenti, è importante comprendere alcuni dei valori a cui fanno riferimento. La maggior parte delle schede tecniche sugli scaricatori è composta da tabelle e immagini complesse che a volte possono risultare poco chiare. Alcuni di questi dati, infatti, sono più importanti di altri. In questa sezione vengono descritti alcuni dei parametri principali, ne viene spiegato il significato e ne vengono illustrate le modalità di utilizzo, in modo da poter valutare meglio le prestazioni di ogni scaricatore.

Una caratteristica fondamentale degli scaricatori è il tempo di risposta ai transitori. La maggior parte degli scaricatori disponibili sul mercato presenta tempi di risposta molto buoni. Trattandosi di una funzionalità molto simile tra i vari modelli di scaricatori, non costituisce quasi mai un elemento di differenziazione.

Un altro parametro chiave è la tensione di bloccaggio, definita anche "valore del transitorio di tensione". Si tratta di un parametro definito in modo chiaro e disciplinato dallo standard UL1449, utile per mettere a confronto prodotti concorrenti. Minore è il valore del transitorio di tensione, più efficiente è il dispositivo di protezione.

Un'altra importante specifica tecnica di cui tenere conto è il rendimento energetico, parametro che definisce la quantità di energia che lo scaricatore può assorbire e che, talvolta, viene definito anche valore di Joule (dal nome dell'unità di misura).

Il rendimento energetico viene calcolato come segue:

Rendimento energetico =  $V \times I \times T$ , dove

$V$  = transitorio di tensione nello scaricatore (volt)

$I$  = corrente di picco che passa attraverso lo scaricatore (ampère)

$T$  = durata dell'impulso di sovracorrente (secondi)

Il rendimento energetico utilizza il Joule come unità di misura.

Quando si mettono a confronto più tecnologie di scaricatori, il rendimento energetico può essere un parametro molto utile. Considerato che lo scopo degli scaricatori è quello di bloccare i transitori di tensione e assorbire energia, il calcolo del rendimento energetico può risultare un'utile indicazione circa l'efficacia dei dispositivi di protezione. Maggiore è il valore del rendimento energetico, migliore sarà l'efficacia del prodotto.

Gli scaricatori sono costituiti da vari componenti, tra cui varistori in ossido di metallo (MOV), tubi a scarica di gas (GDT) e diodi Zener al silicio (SAD). A causa delle diverse caratteristiche di questi componenti, è opportuno tenere conto del rendimento energetico solo in caso di scaricatori basati su tecnologie simili. Confrontare il

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

rendimento energetico di uno scaricatore che utilizza la tecnologia MOV con quello di uno basato sulla tecnologia SAD, ad esempio, può essere fuorviante. L'esempio seguente mostra alcune delle differenze a livello tecnologico, descrive le modalità di calcolo del rendimento energetico e dimostra come, in alcuni casi, questo fattore può essere fuorviante.

Nella tabella seguente sono riportati tre diversi dispositivi con rendimenti energetici identici, ma caratteristiche divergenti, che influiscono in maniera significativa sulle capacità funzionali degli scaricatori.

Tabella 1

	Dispositivo 1 (GDT + Resistore)	Dispositivo 2 (SAD)	Dispositivo 3 (MOV)
Transitorio di tensione	15.000 V	300 V	300 V
I	2500 A	2500 A	125.000 A
t	20 $\mu$ s	1000 $\mu$ s	20 $\mu$ s
Rendimento energetico	750 J	750 J	750 J

In merito al transitorio di tensione, più basso è il valore, maggiore sarà l'efficacia del dispositivo. Come descritto in precedenza, il transitorio di tensione è il punto nella linea di ascesa della tensione in cui il dispositivo si attiva e inizia a bloccare la tensione in eccesso. Il dispositivo 1, composto da un tubo a scarica di gas e un resistore, presenta un transitorio di tensione molto alto. I tubi a scarica di gas, in realtà, presentano generalmente transitori di tensione molto bassi, ma l'aggiunta di un resistore aumenta considerevolmente il valore del transitorio di tensione del dispositivo, rendendolo non desiderabile. Il dispositivo 2, costituito da una rete di diodi Zener, presenta un transitorio di tensione molto più ragionevole e inizia a bloccare la tensione a partire da 300 V. Anche il dispositivo 3 basato su varistori in ossido di metallo presenta un buon transitorio di tensione.

Altrettanto importante è identificare la corrente, I, con cui è stato testato il dispositivo. Più alto è il valore della corrente nominale, maggiore è la quantità di energia del transitorio che il dispositivo è in grado di assorbire. In questo esempio, sia il dispositivo 1 (GDT + Resistore) sia il dispositivo 2 (SAD) sono stati testati con una corrente di 2500 ampère. I diodi Zener, in particolare, non sono particolarmente noti per le loro caratteristiche di assorbimento energetico, mentre la tecnologia MOV su cui si basa il dispositivo 3 presenta generalmente capacità di assorbimento molto elevate.

Può essere utile anche analizzare il tipo di forma d'onda transitoria (espressa in tempo, T) con cui è stato testato il dispositivo. In alcuni casi viene utilizzata una forma d'onda di 10 x 1000  $\mu$ s, come per il dispositivo 2 dell'esempio, anziché la forma d'onda (standard) definita da IEEE per la scarica non diretta di un fulmine (8 x 20  $\mu$ s) o quella definita per la scarica diretta di un fulmine (10 x 350  $\mu$ s).

Il dispositivo 3 basato sulla tecnologia MOV è chiaramente il più efficace: presenta un transitorio di tensione molto basso, elemento estremamente favorevole, che rimane tale per l'intera durata dell'impulso di sovracorrente. La tecnologia MOV resiste inoltre ai più alti livelli di corrente di picco ed è testata con la forma d'onda d'impulso definita da IEEE, che rappresenta lo standard più esigente. Da questa valutazione emerge

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

chiaramente che la tecnologia MOV risulta la più efficace in termini di soppressione dei picchi.

La famiglia di scaricatori Serie 4983 utilizza la tecnologia MOV come principale componente interno per la protezione da sovratensioni. Il modello 4983-DS120-401, ad esempio, presenta un valore di transitorio di tensione pari a 0,5 kV. La tecnologia MOV utilizzata in questi prodotti, inoltre, resiste a correnti di picco fino a 40 kA ed è testata secondo la forma d'onda d'impulso definita da IEEE.

I prodotti Serie 4983-DH utilizzano invece una combinazione di varistori in ossido di metallo e tubi a scarica di gas. La Serie 4983-DH120-25 supporta un transitorio di tensione di 0,4 kV con una corrente di picco di 70 kA. Questi dispositivi garantiscono quindi la protezione da quasi tutti i tipi di transitori e si sono affermati come prodotti leader del settore.

### Scaricatori per reti di comunicazione (4983-DD)

Gli scaricatori di protezione Serie 4983-DD sono progettati per introdurre la protezione da transitori all'interno di dispositivi di comunicazione quali computer industriali, schede I/O, sistemi di trasmissione, display e così via. Garantiscono la protezione in scenari di alimentazione DC a 6 V, 12 V e 24 V.

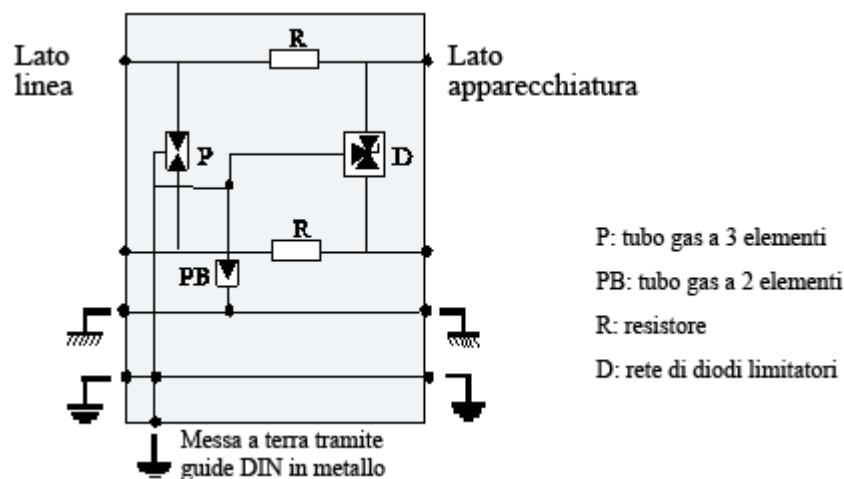
Questi dispositivi utilizzano tubi a scarica di gas per contrastare i picchi in ingresso e una rete di diodi limitatori per attenuare eventuali tensioni passanti.

Durante l'installazione, è importante tenere presente che il metodo di cablaggio da applicare per i prodotti 4983-D è diverso da quello utilizzato per la maggior parte degli scaricatori.

In uno scenario di distribuzione dell'alimentazione, gli scaricatori sono generalmente connessi in una configurazione parallela o shunt. Durante le operazioni di cablaggio, quindi, non è necessario differenziare tra il lato linea e il lato carico del dispositivo, ma solo posizionare lo scaricatore il più vicino possibile al dispositivo da proteggere.

Quando si collega un dispositivo 4983-DD, invece, è necessario tenere presente che il lato linea e quello del dispositivo non sono intercambiabili. Questi dispositivi, inoltre, devono essere collegati in serie e, se non vengono cablati correttamente, è possibile che il dispositivo a proteggere venga gravemente danneggiato (vedi Figura 1).

**Figura 1.**



## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

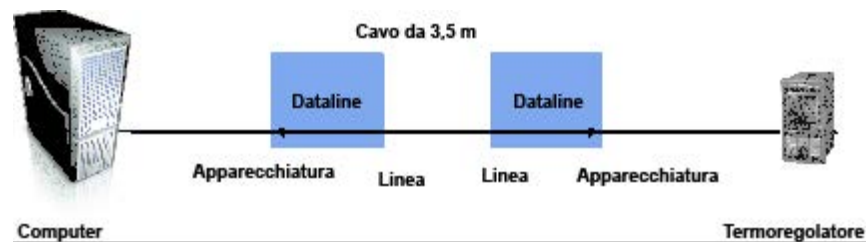
Il principio alla base delle operazioni di connessione è che i tubi a scarica di gas (P e PB nella Figura 1) devono costituire il primo ordine di protezione. I tubi a scarica di gas, infatti, devono assorbire la maggior parte dell'energia del transitorio prima che raggiunga la rete di diodi (D nella Figura 1), che presenta caratteristiche di assorbimento energetico inferiori rispetto ai tubi a scarica di gas. Se le connessioni al dispositivo da proteggere venissero invertite, il transitorio raggiungerebbe prima la rete di diodi, che verrebbe così distrutta, rendendo lo scaricatore incapace di fornire protezione in caso di transitori futuri.

### Esempio

Un tipico scenario di utilizzo dello scaricatore Serie 4983-DD è costituito da un termoregolatore a singolo loop connesso a un computer. Poiché le informazioni vengono trasferite in modo direzionale tra i due elementi, la domanda che ne consegue è: come deve essere connesso il dispositivo di elaborazione dati? Qual è il lato linea e quale il lato dispositivo? In che modo è possibile garantire che entrambi i componenti, il termoregolatore e il computer, ricevano un'adeguata protezione in caso di transitori?

Sia il computer che il termoregolatore devono essere protetti da un transitorio irradiato su un cavo RS232 della lunghezza di 3,5 metri steso tra i due componenti. (Vedi Figura 2)

**Figura 2.**



La prima ipotesi sarebbe quella di posizionare lo scaricatore 4983-DD il più vicino possibile al componente che richiede maggiore protezione, in questo caso il computer. Come spiegato nella sezione teorica, per garantire un'adeguata protezione il lato apparecchiatura dello scaricatore dovrebbe essere rivolto verso il computer. In questo modo, infatti, il lato linea dello scaricatore è rivolto verso la lunghezza rimanente del cavo (da cui passa il transitorio), nonché verso il termoregolatore, che a questo punto risulta non adeguatamente protetto.

Fare riferimento alla connessione come apparecchiatura è corretto in questo caso, mentre può essere fuorviante il riferimento alla linea, poiché non esiste propriamente un lato linea nella configurazione delle comunicazioni.

Poiché il transitorio irradiato viene rilevato dal cavo, significa che viaggia in entrambe le direzioni, e quindi anche in direzione del termoregolatore. Pertanto, la migliore cosa da fare, in questo caso, è posizionare un altro scaricatore accanto al termoregolatore, con il lato apparecchiatura rivolto verso di esso.

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

I dispositivi di protezione sono ora posizionati in modo speculare, garantendo un'adeguata protezione da transitorio a entrambi i componenti della rete di comunicazione.

Questo esempio può essere facilmente esteso a più prodotti su qualsiasi rete di comunicazione. L'importante è posizionare il dispositivo il più vicino possibile al componente da proteggere e verificare che la connessione lato apparecchiatura sia rivolta verso il componente stesso.

### Filtri (4983-PF e 4983-DC)

I filtri proteggono le apparecchiature elettroniche sensibili da pericolosi transitori e disturbi sulla linea elettrica. Questi dispositivi collegati in serie controllano costantemente la linea di alimentazione CA e garantiscono che solo l'alimentazione pulita raggiunga le apparecchiature. In presenza di apparecchiature digitali particolarmente sensibili, infatti, l'alimentazione pulita non è solo desiderabile, ma una necessità vera e propria.

Questi filtri limitano le sollecitazioni sui componenti delle apparecchiature connesse riducendo la tensione di bloccaggio e la velocità di variazione della tensione mediante la rimozione degli elementi ad alta frequenza dei transitori. Possono essere posizionati davanti a controllori a logica programmabile, interfacce PanelView e InView, sistemi di controllo, computer industriali e qualsiasi altra apparecchiatura con tecnologia basata su microprocessori.

I filtri Serie 4983-PF e 4983-DC sono basati sulla tecnologia di filtraggio Istatrol™, che monitora costantemente e risponde prontamente a eventuali disturbi non desiderati sul segnale di ingresso. In questo modo, il filtro può agire su ogni singolo punto dell'onda sinusoidale e, ogni volta che si verifica un disturbo sul segnale di ingresso, risponde in modo appropriato, eliminando il disturbo dall'onda. Il principale vantaggio di questa tecnica di filtraggio è quello di offrire l'attenuazione su un intervallo di decibel molto ampio: mentre la maggior parte dei prodotti concorrenti offre un intervallo di attenuazione fino a 40 dB, la tecnologia di filtraggio Istatrol fornisce un intervallo di attenuazione fino a 90 dB.

Questi filtri dovrebbero essere posizionati direttamente davanti ai dispositivi da proteggere. Vengono selezionati in base alla tensione di funzionamento del sistema e alla portata di corrente del dispositivo da proteggere.

Rockwell Automation offre due tipi principali di filtri Allen-Bradley. I filtri per montaggio a pannello 4983-PF, conformi allo standard UL1283, sono progettati per pulire l'onda sinusoidale dell'alimentazione CA da transitori di tensione di basso livello e disturbi ad alte frequenze.

I filtri Allen-Bradley Serie 4983-DC sono costituiti invece dalla combinazione di un filtro e uno scaricatore. Sono conformi alle specifiche UL1283 e UL1449. Montati su guida DIN, questi dispositivi svolgono una duplice funzione: in qualità di filtri puliscono l'onda da eventuali disturbi e come scaricatori deviano i transitori ad alta tensione lontano da apparecchiature vulnerabili.

## Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

### Riepilogo

Uno degli errori più comuni quando si cerca di determinare il costo totale di un guasto è quello di considerare solo il costo del componente danneggiato. In realtà, l'analisi dell'esatto costo di un guasto deve prendere in considerazione anche i costi generati sia dai tempi di fermo associati alla perdita di funzionalità sia dai tempi di riparazione. Nella maggior parte dei casi, questi costi superano di gran lunga la spesa sostenuta per sostituire i componenti danneggiati. Adottando dispositivi di soppressione di transitori e disturbi elettrici, è possibile garantire un'adeguata prevenzione contro questi tipi di guasti, con una spesa minima rispetto ai costi derivanti dalla riparazione di un guasto e dai conseguenti tempi di fermo.

Ai costi sopra elencati si aggiungerebbero anche forti perdite associate a vari fattori non tangibili:

- Perdita di produttività e sospensione dell'attività per operatori e apparecchiature
- Possibili spese per ore di straordinario
- Perdita di ordini, reputazione e clienti
- Riduzione delle entrate: nessuna fattura generata, pagamenti ritardati, opportunità di sconto perse, problemi di credito
- Insoddisfazione di clienti e dirigenti.
- Rischio di penalità e mancata disponibilità di materiali critici

La maggior parte di questi problemi può essere evitata con un investimento minimo in termini di tempo e denaro. Gli scaricatori e i filtri anti-disturbo possono infatti costituire un'importante polizza assicurativa per i sistemi e le apparecchiature più sensibili. In particolare, gli scaricatori e i filtri Serie 4983 di Rockwell Automation garantiscono la massima protezione dell'investimento.

# Scaricatori e filtri anti-disturbo Serie 4983

Allen-Bradley, PanelView e InView sono marchi commerciali di Rockwell Automation, Inc.

Islatrol è un marchio commerciale di Control Concepts Corporation

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

## **Power, Control and Information Solutions Headquarters**

Americhe: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496, USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Medio Oriente/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgio, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

Asia: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Italia: Rockwell Automation S.r.l., Via Gallarate 215, 20151 Milano, Tel: +39 02 334471, Fax: +39 02 33447701, [www.rockwellautomation.it](http://www.rockwellautomation.it)

Svizzera: Rockwell Automation AG, Via Cantonale 27, 6928 Manno, Tel: 091 604 62 62, Fax: 091 604 62 64, Customer Service: Tel: 0848 000 279