



DEVAL

Criteria di taratura della protezione degli impianti

La rete di distribuzione di Deval è dotata di dispositivi per la protezione contro i guasti che possono presentarsi sulla rete.

L'obiettivo di dette protezioni è di essere selettive rispetto al guasto in modo da limitare la porzione di rete da isolare.

Le protezioni a monte delle linee di alimentazione dei clienti, intervengono a seguito di:

- sovraccarichi di corrente
- cortocircuiti tra le fasi
- cortocircuiti a terra

La protezione di massima corrente interviene per sovraccarichi e cortocircuiti polifase mentre la protezione contro i guasti a terra interviene invece al verificarsi di cortocircuiti monofase e/o bifase a terra.

I valori di taratura delle protezioni a monte di ogni linea di distribuzione in media tensione di Deval, sono impostati per proteggere la componentistica costituente la rete di distribuzione garantendo comunque il miglior servizio possibile.

Per ottenere la continuità e qualità del servizio è inoltre necessario che le protezioni del Dispositivo Generale (D.G.) di ogni cliente siano tarate in modo che, per guasti che si verificano a valle del DG, le stesse intervengano tempestivamente evitando lo scatto delle protezioni della relativa linea del distributore con conseguente interruzione del servizio a tutti i clienti sottesi alla stessa linea di alimentazione.

Le protezioni del DG del cliente devono essere costituite da:

- protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie:
 - $I >$ (sovraccarico)
 - $I >>$ (soglia 51, con ritardo intenzionale)
 - $I >>>$ (soglia 50, istantanea)
- protezione di massima corrente omopolare a due soglie, oppure
- protezione direzionale di terra a due soglie, quando il contributo alla corrente capacitiva di guasto monofase a terra della rete MT del Cliente supera l'80% della corrente di regolazione stabilita dal Distributore per la protezione 51N. Ad esempio, per reti a 15 kV e corrente di regolazione per la protezione 51N pari a 2 A, la protezione direzionale di terra è necessaria per reti di media tensione del Cliente a valle del DG di lunghezza pari ad almeno 533 metri.

Per tutti i clienti connessi in media tensione le tarature sono riepilogate nella tabella "Tarature tipiche della protezione generale".



DEVAL

TABELLA TARATURE TIPICHE DELLA PROTEZIONE GENERALE DEL CLIENTE IN MEDIA TENSIONE

PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE DI FASE

Protezione	Taratura soglia Valori sul primario dei TA (A)	Tempo eliminazione del guasto (secondi) (*)	Tempo di regolazione (secondi) (*)	note
$51 I >$ massima corrente di fase a tempo dipendente	-	-	-	Attivazione opzionale. Taratura soglia e tempo di eliminazione del guasto da concordare con Deval
$51 I >>$ massima corrente di fase con ritardo intenzionale	250	0,5	0,43	
$50 I >>>$ massima corrente di fase istantanea	600	0,12	0,05	Salvo quanto disposto da art. 8.5.12.7 della Norma CEI 0-16

PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE OMOPOLARE

RETI A NEUTRO ISOLATO

Protezione	Taratura soglia Valori sul primario dei TA (A)	Tempo eliminazione del guasto (secondi) (*)	Tempo di regolazione (secondi) (*)	note
$51 N I_0 >$ massima corrente di terra temporizzata (impiegata solo in assenza della 67N)	2	0,17	0,10	
$51 N I_0 >>$ massima corrente di terra temporizzata (impiegata solo con presenza della 67N)	140% I_g (**)	0,17	0,10	Salvo quanto disposto da art. 8.5.12.7 della Norma CEI 0-16



RETI A NEUTRO COMPENSATO

Protezione	Taratura soglia Valori sul primario dei TA (A)	Tempo eliminazione del guasto (secondi) (*)	Tempo di regolazione (secondi) (*)	note
51 N $I_0 >$ massima corrente di terra temporizzata (impiegata solo in assenza della 67N)	2	0,45	0,38	Salvo quanto disposto da art. 8.6 della Norma CEI 0-16
51 N $I_0 >>$ massima corrente di terra temporizzata (impiegata solo con presenza della 67N)	140% $I_g (**)$	0,17	0,10	Salvo quanto disposto da art. 8.5.12.7 della Norma CEI 0-16

In alternativa alle regolazioni sopra esposte, per gli utenti di reti a neutro compensato che non necessitano della protezione 67N, può essere impiegata la sola soglia $I_0 >$, con le seguenti regolazioni:
Taratura soglia = 2 A; Tempo eliminazione del guasto = 0,17 s.

(*) Tempo eliminazione guasto: tempo di intervento della protezione più tempo di apertura dell'interruttore; il tempo di apertura dell'interruttore è assunto pari a 70 ms.

(**) I_g = corrente di guasto monofase a terra comunicata da Deval

PROTEZIONE DIREZIONALE DI TERRA (***)

Protezione	Taratura soglia			Tempo eliminazione del guasto (secondi) (*)	Tempo di regolazione (secondi) (*)	note
	I_0 (A) Valori sul primario dei TA	V_0 (V) Valori sul primario dei TV	Settore (gradi)			
67N – prima soglia (selezione guasti a terra in regime di neutro isolato)	2	173	60-120	0,17	0,10	
67N – seconda soglia (selezione guasti a terra in regime di neutro compensato)	2	433	60-250	0,45	0,38	

(*) Tempo eliminazione guasto: tempo di intervento della protezione più tempo di apertura dell'interruttore; il tempo di apertura dell'interruttore è assunto pari a 70 ms.

(***) Da applicare indipendentemente dallo stato del neutro come previsto all'art. 8.5.12.2 della Norma CEI 0-16.



DEVAL

Coordinamento tra le protezioni

Si descrive un caso tipico di coordinamento tra le protezioni contro i guasti monofase a terra degli utenti e delle linee di Deval.

Durante un guasto monofase a terra, le protezioni con relè direzionali di tutti gli utenti alimentati dallo stesso trasformatore AT/MT, rilevano una tensione (tensione omopolare) pressoché uguale su tutte le protezioni.

Il guasto monofase a terra origina anche una corrente (corrente omopolare), rilevata dai relè omopolari di corrente e dai relè direzionali.

Primo caso: guasto originatosi sull'impianto d'utenza.

Gli utenti presso cui si origina il guasto se dotato di protezione omopolare di corrente, rileva una corrente omopolare proporzionale all'estensione della rete di alimentazione a lui connessa; se dotato di protezione direzionale di terra rileva anche una tensione omopolare, il cui sfasamento con la corrente omopolare, è tale da consentire l'intervento della protezione stessa.

Se i valori di corrente e tensione superano le soglie di taratura fornite dal Distributore, dopo il tempo preimpostato si ha l'intervento delle protezioni dell'utente con il conseguente scollegamento dell'impianto d'utenza dalla rete di distribuzione.

Le linee di Deval sono equipaggiate con protezioni direzionali di terra. La protezione rileva i valori di corrente e tensione omopolare, come l'utente presso cui si è originato il guasto. La selettività nell'intervento delle protezioni di Deval con le protezioni dell'utente avviene impostando un tempo di ritardo di intervento maggiore (selettività cronometrica).

Gli utenti allacciati allo stesso trasformatore AT/MT contribuiscono con il loro impianto d'utenza alla corrente omopolare complessiva. Il valore di taratura fornito da Deval è tale da non fare intervenire la loro protezione contro i guasti monofase a terra e quindi non originare interruzioni al loro servizio di fornitura di energia elettrica.

Secondo caso: guasto originatosi sulla rete di distribuzione di Deval.

Le protezioni poste sulle linee di Deval rilevano, a seguito del guasto, dei valori di corrente e tensione omopolare. Il guasto monofase a terra sulla linea MT sede dell'anomalia, viene eliminato in un tempo definito per ogni singola linea.

Gli utenti allacciati alla stessa linea MT sede di guasto, saranno interessati da una interruzione del servizio di fornitura di energia elettrica per l'intervento delle protezioni poste sulla linea stessa.

Gli utenti allacciati allo stesso trasformatore AT/MT contribuiscono con il loro impianto d'utenza alla corrente omopolare complessiva. Il valore di taratura fornito da Deval è tale da non fare intervenire la loro protezione contro i guasti monofase a terra.

Si descrive un caso tipico di coordinamento tra le protezioni contro i guasti polifase.



DEVAL

Se il valore della corrente di guasto - in occasione di un cortocircuito polifase, interno all'impianto dell'Utente - supera il valore della corrente d'attivazione della soglia 51.3 della protezione di massima corrente installata (nella CP del Distributore) sul montante di linea MT alimentante l'Utente, il guasto non potrà esser selezionato in modo selettivo; infatti, nel caso in esame, la soglia della protezione 51.2 della PG (dell'Utente) emetterà il comando di apertura (del dispositivo generale) contemporaneamente al comando di apertura (dell'interruttore di linea MT) emesso dalla soglia della protezione 51.3 del Distributore.

Il "dispositivo di richiusura automatica" (installato, nella CP del Distributore, sul montante di linea MT) comanderà (dopo il "tempo di attesa richiusura rapida", pari a 0,6 s) la chiusura dell'interruttore della linea MT (che si era aperto a causa dello scatto della soglia 51.3 della protezione di massima corrente installata su detto montante); di conseguenza, la linea MT sarà nuovamente rimessa in tensione.

Presso l'Utente MT non deve esser presente un dispositivo di richiusura automatica (DRA), in quanto - in caso di persistenza del guasto all'interno dell'impianto utilizzatore - l'eventuale richiusura automatica del dispositivo generale dell'Utente provocherebbe il fallimento della richiusura rapida della linea MT, con conseguente prolungamento dell'interruzione della fornitura di energia elettrica.

Se il valore della corrente di guasto - in occasione di un cortocircuito polifase, interno all'impianto dell'Utente - non supera il valore della corrente d'attivazione della soglia 51.3 della protezione di massima corrente installata - nella CP del Distributore - sul montante della linea MT, ma supera il valore della corrente d'attivazione della soglia 51.2 (e - quindi - anche della soglia 51.1) della protezione di massima corrente presente nella PG dell'Utente, il guasto sarà selezionato in modo selettivo.

Nel caso in esame, l'attivazione della soglia 51.1, ed - eventualmente - della soglia 51.2, della protezione di massima corrente installata nella CP del Distributore (sul montante della linea MT che alimenta l'impianto dell'Utente) non avrà per conseguenza l'emissione del comando di apertura dell'interruttore della linea MT, in quanto le grandezze di guasto saranno presenti per un tempo avente valore minore del valore del tempo di ritardo intenzionale.



DEVAL

Esempio dei valori da impostare sulla Protezione Generale di un impianto utilizzatore a neutro isolato:

TARATURA DEL SISTEMA DI PROTEZIONE GENERALE						
Tipologia protezione	Descrizione Protezioni	Soglie di intervento			Tempo di Intervento ⁽⁴⁾	Note
Protezione di massima corrente sempre attiva in abbinamento a qualsiasi tipo di protezione per i guasti a terra	I> (51.S1)	Attivazione opzionale		(2) (5)		Richiusure escluse.
	I >> (51.S2)	250	A	(2) (5)	0,5 s	Richiusure escluse.
	I>>> (50.S3)	600	A	(2)	0,12 s	Richiusure escluse.
Protezione per i soli guasti a terra costituita SOLO da massima corrente omopolare	I ₀ > (51N.S1)	2	A	(2)	0,17 s	Richiusure escluse.
Protezione per i guasti a terra costituita da direzionale di terra abbinata ad una massima corrente omopolare		V ₀ ⁽⁶⁾	I ₀ ⁽²⁾	∅ ⁽³⁾		
	67N.NC	5 V	2 A	(60-250)°	0,45 s	Richiusure escluse. Selezione guasti con Neutro Compensato
	67N.NI	2 V	2 A	(60-120)°	0,17 s	Richiusure escluse. Selezione guasto con Neutro Isolato
	I ₀ > (51N.S1)	Non attiva con 67N				
	I ₀ >> (51N.S2)	300	A	(2)	0,17 s	Richiusure escluse.

(2) Corrente al primario misurata tramite TA, TA omopolare od equiv. (somma vettoriale delle 3 correnti di fase)

(3) L'angolo è positivo se la I₀ è in ritardo (in senso orario) sulla V₀

(4) Comprensivo di tempo di ritardo intenzionale e di tempo di apertura interruttore. NIT = Tempo Normalmente inverso

(5) In alternativa al valore indicato o in mancanza dello stesso è possibile disabilitare la protezione di massima corrente di fase di prima soglia I> (51.S1) a tempo normalmente inverso (NIT) ed impostare la protezione I>> (51.S2) al valore ≤ A anziché 250 A.

(6) Tensione al secondario misurata tramite 3 TV di fase con collegamento a triangolo aperto e rapporto di trasformazione complessivo tale che in caso di guasto monofase franco a terra, siano presenti 100 V all'ingresso della protezione. Nel caso di TV con rapporto diverso i valori da impostare sulla protezione devono essere opportunamente ricalcolati (rispettivamente 5% e 2% della tensione fornita alla protezione in presenza di un guasto monofase franco a terra.



DEVAL

Esempio dei valori da impostare sulla Protezione Generale di un impianto utilizzatore a neutro compensato:

TARATURA DEL SISTEMA DI PROTEZIONE GENERALE						
Tipologia protezione	Descrizione Protezioni	Soglie di intervento			Tempo di Intervento ⁽⁴⁾	Note
Protezione di massima corrente sempre attiva in abbinamento a qualsiasi tipo di protezione per i guasti a terra	I> (51.S1)	Attivazione opzionale		(2) (5)		Richiusure escluse.
	I >> (51.S2)	250	A	(2) (5)	0,5 s	Richiusure escluse.
	I>>> (50.S3)	600	A	(2)	0,12 s	Richiusure escluse.
Protezione per i soli guasti a terra costituita SOLO da massima corrente omopolare	I ₀ > (51N.S1)	2	A	(2)	0,45 s	Richiusure escluse.
Protezione per i guasti a terra costituita da direzionale di terra abbinata ad una massima corrente omopolare		V ₀ ⁽⁶⁾	I ₀ ⁽²⁾	∅ ⁽³⁾		
	67N.NC	5 V	2 A	(60-250)°	0,45 s	Richiusure escluse. Selezione guasti con Neutro Compensato
	67N.NI	2 V	2 A	(60-120)°	0,17 s	Richiusure escluse. Selezione guasto con Neutro Isolato
	I ₀ > (51N.S1)	Non attiva con 67N				
	I ₀ >> (51N.S2)	56	A	(2)	0,17 s	Richiusure escluse.

(2) Corrente al primario misurata tramite TA, TA omopolare od equiv. (somma vettoriale delle 3 correnti di fase)

(3) L'angolo è positivo se la I₀ è in ritardo (in senso orario) sulla V₀

(4) Comprensivo di tempo di ritardo intenzionale e di tempo di apertura interruttore. NIT = Tempo Normalmente inverso

(5) In alternativa al valore indicato o in mancanza dello stesso è possibile disabilitare la protezione di massima corrente di fase di prima soglia I> (51.S1) a tempo normalmente inverso (NIT) ed impostare la protezione I>> (51.S2) al valore ≤ A anziché 250 A.

(6) Tensione al secondario misurata tramite 3 TV di fase con collegamento a triangolo aperto e rapporto di trasformazione complessivo tale che in caso di guasto monofase franco a terra, siano presenti 100 V all'ingresso della protezione. Nel caso di TV con rapporto diverso i valori da impostare sulla protezione devono essere opportunamente ricalcolati (rispettivamente 5% e 2% della tensione fornita alla protezione in presenza di un guasto monofase franco a terra.

Tempi e le modalità di modifica dello stato di esercizio del neutro da isolato a compensato per le reti MT

In occasione del cambio dello stato di esercizio del neutro della rete MT da isolato a compensato Deval informa ogni utente MT allacciato alla rete oggetto del cambio di stato di esercizio con un anticipo non inferiore a sei mesi e non superiore a dodici mesi, indicando anche le nuove specifiche di taratura delle protezioni