

## INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
3.	NORME DI RIFERIMENTO	2
4.	CONDIZIONI DI PROGETTO	2
5.	CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO	2
6.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	3
7.	VERIFICHE E CONTROLLI	3
8.	PROVE DI TIPO	3
9.	MARCATURA	5
10.	DOCUMENTAZIONE	5
11.	ISTRUZIONI PER LA SPEDIZIONE ED IL TRASPORTO	5

**Snam**  
Rete GasNORMATIVA  
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV. 0

Data

18/05/2007

## 1. PREMESSA

La presente specifica si applica al dispositivo di protezione, in seguito denominato PPU (Protection Pipeline Unit) impiegato sui metanodotti protetti catodicamente per mitigare le sovratensioni impulsive di origine atmosferica e il fenomeno permanente dell'induzione elettromagnetica. Si assume che questi fenomeni che generano sovratensioni possano manifestarsi anche contemporaneamente.

## 2. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica definisce le caratteristiche tecniche, costruttive e le prove di laboratorio relative al dispositivo PPU da ubicare nei posti di protezione catodica dei metanodotti collegato elettricamente tra il metanodotto ed un idoneo impianto di terra.

## 3. NORME DI RIFERIMENTO

Il PPU deve essere rispondente alle seguenti norme vigenti in materia e, per quanto applicabili, si dovrà fare riferimento all'ultima edizione in vigore:

CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri
UNI EN 12954	Protezione catodica di strutture metalliche interrate - Criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione
IEC 60060-1	High voltage test techniques
IEC 61643-1	Low voltage surge protective devices – Requirements and tests
IEC 61312-3	Protection against lightning electromagnetic impulse – requirements of surge protective devices (SPD)

## 4. CONDIZIONI DI PROGETTO

### 4.1 Condizioni ambientali di impiego

Temperatura ambiente di funzionamento:  $-20 \div + 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Umidità relativa:  $10 \div 95\%$ .

La custodia esterna del PPU deve avere un grado di protezione IP 56 norma CEI EN 60529.

### 4.2 Massa

La massa del PPU deve essere  $\leq 5\text{ kg}$ .

## 5. CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

Il PPU deve essere collegato elettricamente tra il metanodotto protetto catodicamente (polo negativo) e un idoneo impianto di messa a terra (polo positivo).

Il PPU polarizzato direttamente deve presentarsi come un corto circuito in presenza di corrente alternata indotta sul metanodotto mentre ai fini della corrente continua di protezione catodica deve presentare un'impedenza elevata.

La massima corrente continua di dispersione dall'impianto di terra verso il metanodotto attraverso il PPU non deve essere maggiore di 5 mA con 10 Vc.c. di polarizzazione diretta.

Il PPU deve essere protetto contro le inversioni di polarità temporanee, diminuendo l'impedenza nei confronti della corrente continua.

A valore di polarità inversa maggiore di 1 Vc.c. deve corrispondere la diminuzione dell'impedenza nei confronti della corrente continua.

Per la misura della corrente alternata scaricata dal metanodotto verso l'impianto di terra, il PPU deve essere dotato al suo interno di trasformatore amperometrico in grado di fornire un rapporto di conversione pari a 10A / 1V tolleranza  $\pm 10\%$ .

Il PPU deve assicurare la condizione di corto circuito irreversibile qualora ai suoi capi si presenti una sovratensione / sovracorrente tale da danneggiare i componenti interni.

**Snam**  
Rete GasNORMATIVA  
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV.

0

Data

18/05/2007

Il PPU deve avere le seguenti caratteristiche elettriche:

- Max corrente alternata di scarica : 40A rms 50Hz / 16 Hz 2/3 x 3 minuti
- Corrente alternata di scarica nominale: 20A rms 50 Hz / 16 Hz 2/3
- Corrente di scarica all'impulso (8/20  $\mu$ s): 100 kA
- Corrente di scarica all'impulso (10/350 $\mu$ s): 50 kA
- Tensione d'innescio all'impulso: max 900 V
- Max tensione di protezione catodica applicabile (polarità diretta): 12 Vc.c.
- Corrente continua di dispersione a 25°C con tensione protezione catodica diretta 10 Vc.c. :  $\leq 5$  mA
- Misura della corrente alternata scaricata: rapp. 50 A / 5 V

## 6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I componenti che costituiscono il PPU devono essere contenuti in una idonea custodia per impianti elettrici, la quale deve essere realizzata con materiale ignifugo e deve avere un grado di protezione IP 56 Norma CEI EN 60529.

Le dimensioni esterne non devono essere maggiori di L 250 x A 150 x P 350 mm.

Per il collegamento elettrico del PPU al metanodotto e all'impianto di terra, devono essere previsti due morsetti di potenza di colore nero e rosso con grado di protezione IPXXB CEI EN 60529 rispettivamente contrassegnati con "M" e "Simbolo di Terra"; i morsetti devono essere dotati di boccole di misura  $\varnothing$  4 mm e devono essere idonei per il fissaggio di cavi muniti di capocorda a forchetta con apertura 8 mm.

Per la misura della corrente alternata scaricata dal dispositivo di protezione, devono essere previsti due morsetti di misura di colore nero con grado di protezione IPXXB CEI EN 60529 contrassegnati con "10A / 1V"; i morsetti devono essere dotati di boccole di misura  $\varnothing$  4 mm e devono essere idonei per il fissaggio di cavi muniti di capocorda a forchetta con apertura 5 mm.

## 7. VERIFICHE E CONTROLLI

Le prove di accettazione (prove individuali) devono essere effettuate direttamente dal Fornitore su ogni PPU prodotto.

In caso di esito negativo, ovvero di non rispondenza dei PPU ai parametri richiesti in specifica, il Fornitore deve provvedere alle opportune modifiche su tutti i PPU prodotti.

Le prove di accettazione eseguite a 20°C devono comprendere:

- Verifica delle dimensioni
- Verifica delle serigrafie e delle marcature
- Verifica della caratteristica V-I a 50 Hz in regime permanente con PPU polarizzato (tensione applicata di 5Vac e corrente limitata a max 5A, polarizzazione diretta 2Vc.c.)
- Verifica circuito di misura della corrente alternata scaricata

## 8. PROVE DI TIPO

In occasione della prima fornitura su n° 6 PPU devono essere eseguite le seguenti prove di tipo.

I campioni utilizzati per le prove di tipo devono essere numerati da 1 a 6 mediante pennarello o vernice indelebile.

Tutte le prove devono essere eseguite ad una temperatura di 20 °C e agli estremi del range di temperatura ambiente di funzionamento se richiesto.

### 8.1 Verifica della caratteristica V-I a 50 Hz in regime permanente

Deve essere applicata ai capi del PPU la tensione alternata da 0 a 2V con intervallo di 0,1V e da 2V a 20V con intervallo di 0,5V; deve essere misurata la corrente scaricata limitandola a max 1 A.

Devono essere misurati i valori di corrente alternata rilevati dal circuito di misura, i valori misurati devono rientrare nella tolleranza  $\pm 10\%$ .

I valori rilevati devono essere riportati in tabella e graficati.

La verifica va eseguita su tutti i campioni alla temperatura -20°C, 20°C e 60°C.



**Snam**  
Rete Gas

NORMATIVA  
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

*P. P. P.*

APPROVATO

*L. B.*

REV. 0

Data

18/05/2007

**8.2 Verifica della caratteristica V-I in c.c. in modo diretto e in modo inverso**

Deve essere applicata ai capi del PPU la tensione continua diretta da 0 a 2V con intervallo di 0,1V e da 2V a 12V con intervallo di 0,5V; deve essere misurata la corrente continua di dispersione circolante attraverso il PPU.

Deve essere applicata ai capi del dispositivo la tensione continua inversa da 0 a 2V con intervallo di 0,1V e deve essere misurata la corrente continua di dispersione limitandola a 1A.

I valori rilevati devono essere riportati in tabella e graficati.

La verifica va eseguita su tutti i campioni alla temperatura -20°C, 20°C e 60°C.

**8.3 Verifica caratteristica V-I a 50 Hz in regime permanente con PPU polarizzato**

Deve essere ripetuta la prova 8.1 con PPU polarizzato in modo diretto con tensioni 2 Vc.c. ; 5 Vc.c. ; 10 Vc.c.

I valori rilevati devono essere riportati in tabella e graficati.

Devono essere misurati i valori di corrente alternata rilevati dal circuito di misura, i valori misurati devono rientrare nella tolleranza +/- 10%.

Deve essere misurata la corrente continua di dispersione circolante attraverso il PPU.

La verifica va eseguita su tutti i campioni alla temperatura -20°C, 20°C e 60°C.

**8.4 Ricerca della tensione d'innesco all'impulso di tensione 1,2/50  $\mu$ s norma IEC 60060-1**

Devono essere applicati al PPU impulsi di tensione 1,2/50  $\mu$ s con il metodo "up and down" considerando un massimo di 30 impulsi per inneschi in polarità positiva e 30 impulsi per inneschi in polarità negativa.

Devono essere riportati i grafici delle forme d'onda applicate e delle forme d'onda dell'avvenuto innesco.

I valori di tensione applicati con indicazione dell'avvenuto innesco devono essere riportati in tabella.

La verifica va eseguita su tutti i campioni alla temperatura -20°C, 20°C e 60°C.

**8.5 Verifica del sicuro innesco ad impulso di tensione 1,2/50  $\mu$ s norma IEC 61643-1**

Devono essere applicati al PPU n° 5 impulsi di polarità positiva e n° 5 impulsi di polarità negativa.

Devono essere riportati i grafici delle forme d'onda applicate e delle forme d'onda dell'avvenuto innesco.

La verifica va eseguita su tutti i campioni.

**8.6 Verifica della tenuta ad impulso di corrente 8/20  $\mu$ s - 100 kA norma IEC 61643-1**

Devono essere applicati al PPU n° 3 impulsi di corrente 100 kA 8/20  $\mu$ s con un intervallo di 1 minuto.

Al termine deve essere ripetuta la prova 8.3.

Devono essere riportati i grafici delle forme d'onda applicate e delle tensioni residue d'innesco.

La verifica va eseguita sui campioni n° 1, 2, 3.

**8.7 Verifica della tenuta ad impulso di corrente 10/350  $\mu$ s - 50 kA**

Devono essere applicati al PPU n° 3 impulsi di corrente 10/350  $\mu$ s - 50 kA con un intervallo di 1 minuto.

Al termine deve essere ripetuta la prova 8.3.

Devono essere riportati i grafici delle forme d'onda applicate e delle tensioni residue d'innesco.

La verifica va eseguita sui campioni n° 1, 2, 3.

**8.8 Verifica corrente nominale di scarica in c.a.**

Deve essere applicata al PPU una tensione alternata di 20 Va.c. e la corrente alternata scaricata deve essere limitata a 20 A rms per 30 minuti.

Al termine deve essere ripetuta la prova 8.3.

La verifica va eseguita sui campioni n° 4, 5, 6.

**8.9 Verifica massima corrente di scarica in c.a.**

Deve essere applicata al PPU una tensione alternata di 20 Va.c. e la corrente alternata scaricata deve essere limitata a 40 A rms per 30 secondi.

Al termine deve essere ripetuta la prova 8.3.

La verifica va eseguita sui campioni n° 4, 5, 6.



**Snam**  
Rete Gas

NORMATIVA  
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

*P. P. P.*

APPROVATO

*L. B.*

REV. 0

Data

18/05/2007

**8.10 Verifica della condizione di corto circuito assicurato**

Devono essere applicati al PPU impulsi di corrente come da verifica 8.7 fino a raggiungere la condizione di corto circuito permanente.

Al termine deve essere ripetuta la prova 8.3.

La verifica va eseguita sui campioni n° 4, 5, 6.

**9. MARCATURA**

Sulla custodia di ogni PPU devono essere marcate in modo permanente le seguenti indicazioni:

- Sigla del Fornitore
- Anno di fabbricazione
- Numero di serie
- Corrente di scarica alternata in regime permanente
- Corrente di scarica all'impulso (8/20  $\mu$ s)
- Max Tensione diretta applicabile Vc.c.

**10. DOCUMENTAZIONE**

Ogni PPU prodotto deve essere accompagnato dal rapporto delle prove di accettazione eseguite dal Fornitore.

In fase di qualifica il Fornitore deve predisporre i seguenti documenti:

- disegno costruttivo
- caratteristiche elettriche
- procedure operative inerenti l'esecuzione delle prove di accettazione e di tipo con relativi fac-simile dei rapporti di prova, elenco della strumentazione e riferimenti normativi
- rapporto finale relativo alle prove di tipo eseguite e contenente la seguente documentazione:
  - scheda tecnica del PPU
  - foto dei PPU sottoposti alle prove di tipo
  - elenco della strumentazione utilizzata, caratteristiche dei generatori di tensione/corrente
  - descrizione delle singole prove effettuate con relativi riferimenti normativi
  - rapporti di prova completi di grafici e tabelle riepilogative dei parametri elettrici misurati con chiara interpretazione dei fondi scala e descrizione/identificazione delle curve riportate

**11. ISTRUZIONI PER LA SPEDIZIONE ED IL TRASPORTO**

Ciascun PPU con relativo rapporto delle prove di accettazione deve essere contenuto in una confezione adeguata per garantirne l'integrità durante il trasporto e lo stoccaggio.

**Snam**  
Rete GasNORMATIVA  
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV.

0

Data

18/05/2007