



Elettrodi di riferimento permanenti in Cu/CuSO₄ con Coupon di polarizzazione

Istruzioni d'uso ed installazione

Questa guida si applica a:

Pos	Descrizione
01	<p>Elettrodi fissi in Rame/Solfato di Rame saturo (Cu/CuSO₄) per sistemi di Protezione Catodica, dotati di contenitore in terracotta, completi di cavo in rame a doppio isolamento, nelle seguenti esecuzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con coupon di polarizzazione separato; • Con coupon di polarizzazione integrato;
Immagini rappresentative	
	
Elettrodo con coupon separato	Elettrodo con coupon integrato

INFORMAZIONI GENERALI

- | | |
|---|---|
| • Dimensioni | 300x150mm (LxØ) |
| • Peso | Circa 8kg |
| • Cavo (elettrodo con coupon separato) | Elettrodo: standard FG16R16 0.6/1kV, 1x6mm ² , altri a richiesta
Coupon: standard FG16R16 0.6/1kV, 1x6mm ² , altri a richiesta |
| • Cavo (elettrodo con coupon integrato) | Standard: FG16R16 0.6/1kV, 2x4mm ² , altri a richiesta |
| • Installazione | Terreni naturali a basso contenuto di cloruri (<200 ppm) |
| • Range di temperatura | 0 ÷ 60°C |
| • Periodo di stoccaggio | Indefinito se immagazzinato asciutto ed al riparo dalla luce |
| • Vita operativa | 30 anni dall'installazione |

Gli elettrodi di riferimento in Rame/Solfato di Rame saturo (CSE) con coupon di polarizzazione ("piastrina") sono utilizzati come sensori per la lettura dei valori di polarizzazione delle strutture metalliche interrate dove è applicata la Protezione Catodica, in quei casi in cui si voglia valutare il livello di polarizzazione in corrispondenza di possibili danni del rivestimento protettivo delle strutture o si abbia la necessità di valutare l'entità delle cadute ohmiche attraverso l'elettrolita.



Quando vengono interrati vicino ad una struttura metallica, gli elettrodi sono in grado di rilevarne il potenziale elettrochimico di polarizzazione rispetto all'elettrolita circostante (terreno) fornendo informazioni utili per comprenderne l'effettivo stato di protezione dalla corrosione.

Gli elettrodi non richiedono alcuna alimentazione esterna: la polarizzazione della struttura viene letta misurando, per mezzo di un multimetro ad alta impedenza, la differenza di tensione in corrente continua tra il cavo dell'elettrodo e la struttura stessa.

Il coupon è costituito da una piastrina metallica che può essere prodotta in grado standard (S275JR) o, su richiesta, utilizzando il medesimo acciaio del quale sarà costituita la struttura (in questo caso la fornitura dei campioni è a carico del Cliente).

Il coupon viene connesso elettricamente, a livello del punto di misura, alla struttura da proteggere, utilizzando una connessione facilmente interrompibile (ponticello o reed switch).

Gli elettrodi CSE con piastrina Tecnoseal Industry sono prodotti per garantire fino a 30 anni di funzionamento ininterrotto in condizioni standard, quando installati in terreni che garantiscano sempre un'adeguata presenza di umidità.

SICUREZZA:

Gli elettrodi CSE permanenti con coupon di polarizzazione sono assolutamente sicuri da utilizzare e possono essere immagazzinati, utilizzati ed installati senza necessità di specifiche precauzioni.

Questo tipo di elettrodi contiene, in un contenitore sigillato in terracotta porosa, solfato di rame pentaidrato di elevata purezza, un composto chimico in forma di cristalli, granuli e polvere di colore blu.

Il contenitore sigillato impedisce che il solfato di rame possa entrare in contatto con gli installatori e il personale operativo e di disperdersi nel terreno o in acqua. Per questo motivo, in normali condizioni operative, l'utilizzo e l'installazione degli elettrodi CSE non costituiscono alcun tipo di pericolo alle persone o all'ambiente.

Tuttavia, a causa della naturale porosità del contenitore in terracotta, nel corso degli anni, possono verificarsi delle lievissime perdite. Per questo motivo, l'installazione all'interno o in prossimità di acqua potabile dovrebbe sempre essere approvata dalle autorità locali. L'utilizzatore è il solo responsabile dell'installazione degli elettrodi CSE in conformità alle leggi e normative locali.

In caso di contatto accidentale del solfato di rame con la pelle o gli occhi derivante da una rottura dell'elettrodo, può comparire una lieve irritazione.

Ulteriori informazioni sulla sicurezza del composto sono disponibili a pagina 5 del presente documento.

CONSERVAZIONE DELL'ELETTRODO

Gli elettrodi devono essere conservati al chiuso in un luogo asciutto, evitando il congelamento e l'esposizione diretta alla luce del sole. Se adeguatamente immagazzinati, gli elettrodi possono essere conservati per tempo indefinito.

In presenza di umidità la superficie esterna del coupon può ossidarsi: in caso di necessità di immagazzinamento prolungato, si consiglia di proteggerne la superficie con olio minerale che dev'essere attentamente rimosso prima dell'installazione, e di procedere quindi ad una pulizia manuale mediante carta abrasiva o spazzola in acciaio prima dell'installazione.



MOVIMENTAZIONE

Poiché il contenitore di terracotta esterno dell'elettrodo CSE è fragile, gli elettrodi devono sempre essere riposti e movimentati con cura, evitando gli urti.

Inoltre gli elettrodi non devono essere mai sollevati o spostati tramite il loro cavo: movimentare sempre gli elettrodi sollevandoli con cura ed afferrandoli direttamente sul contenitore esterno.

Attenzione

In caso di rottura durante l'installazione, con conseguente dispersione di cristalli di CuSO_4 , l'utilizzatore deve provvedere a pulire l'area di spargimento, evitando il contatto diretto con il solfato di rame, utilizzando gli adeguati DPI (guanti) e smaltire il materiale disperso in conformità alla legislazione locale. Si invita a fare sempre riferimento alla Scheda di Sicurezza in caso di contatto diretto con il solfato di rame.

INSTALLAZIONE

Prima di procedere all'installazione, è necessario identificare e marcare in maniera indelebile il cavo (nel caso di elettrodi con coupon separato) o il conduttore (nel caso di elettrodi con coupon integrato) dell'elettrodo e quello del coupon, in modo da poterli distinguere agevolmente. Nel caso di coupon integrati, può essere necessario l'utilizzo di un multimetro in funzione di Ohmetro o tester di continuità.

Prima dell'installazione, l'utente dovrà verificare la presenza di possibili danni all'involucro di terracotta, ed escludere gli eventuali elettrodi danneggiati.

Gli elettrodi di riferimento devono essere immersi in acqua prima dell'installazione per un lasso di tempo dalle 12 alle 24 ore, evitando però di bagnare il coupon, ed installati entro poche ore per evitare la possibilità di asciugatura.

Nel caso di elettrodi con coupon separato, quest'ultimo andrà momentaneamente rimosso prima di mettere a bagno l'elettrodo e rimontato subito prima dell'installazione innestando la vite saldata sul coupon sulla boccia in PVC che si trova sulla testa dell'elettrodo. Si consiglia di fascettare il cavo del coupon con quello dell'elettrodo.

Gli elettrodi devono essere installati all'interno dello scavo, nella posizione indicata sul progetto di riferimento. È usualmente indicata una distanza max. di ml. 15 dalla superficie esterna delle strutture protette.

Gli scavi per l'installazione degli elettrodi di riferimento devono essere privi di pietre e detriti vari. Gli elettrodi devono trovarsi a contatto con del terreno naturale avente le caratteristiche complessive più simili possibili a quelle del terreno in cui sono installate le strutture monitorate.

Il cavo dell'elettrodo dovrà essere collegato al terminale corretto all'interno di cassetta di giunzione o punto di misura utilizzato per il monitoraggio della protezione. Anche se il cavo è idoneo all'installazione diretta nel terreno, è sempre consigliabile l'utilizzo di un conduit plastico o metallico di protezione.



Il cavo del coupon andrà terminato sulla cassette di giunzione/punto misura e qui connesso elettricamente alla struttura da proteggere utilizzando una connessione facilmente disinseribile come un cavallotto od un reed-switch. Il cavo elettrico connesso alla struttura che verrà utilizzato per la continuità del coupon dovrebbe essere separato dal cavo utilizzato per il ritorno della corrente catodica (negativo di potenza) e dal cavo utilizzato come riferimento della misura di potenziale (negativo di riferimento).

Dopo l'installazione, lo scavo deve essere riempito del terreno selezionato, privo di detriti. Il terreno dovrà essere leggermente pressato e compattato. Si raccomanda di versare in più riprese un'adeguata quantità di acqua potabile all'interno dello scavo durante il riempimento, in modo da incrementare la compattazione del terreno.

Nell'interpretazione delle misure bisogna considerare che, una volta completata l'installazione, se la Protezione Catodica non sarà attiva la superficie del coupon inizierà ad ossidarsi progressivamente! Per lo stesso motivo, nel caso di utilizzo di elettrodi con coupon si consiglia di annotare i periodi in cui il sistema di Protezione Catodica dovesse rimanere inattivo.

Attenzione

Eventuali danni di minima entità (dentellature, fori e danni della guaina esterna) che si dovessero riscontrare sul cavo dell'elettrodo, dovranno essere riparati utilizzando nastro autoamalgamante o guaine termorestringenti adesive.

Eventuali giunzioni del cavo che dovessero essere necessarie per connettere l'elettrodo al relativo punto di misura dovrebbero sempre essere approvate dal cliente finale. In ogni caso, solo le giunzioni in resina colata dovrebbero essere considerate adeguate per effettuare tali connessioni.

Gli elettrodi devono essere sempre installati al di sotto della linea di congelamento! In caso di congelamento, possono verificarsi rotture.


UTILIZZO DEGLI ELETTRODI CSE CON COUPON

Il cavo degli elettrodi di riferimento deve essere isolato elettricamente dalla struttura monitorata e da ogni altra fonte di tensione diretta od alternata. Ogni passaggio di corrente elettrica attraverso l'elettrodo di riferimento può causare una significativa polarizzazione e falsare le letture. I potenziali catodici, ovvero le differenze di potenziale elettrico tra l'elettrodo e la struttura monitorata, devono essere misurati utilizzando unicamente un voltmetro ad alta impedenza ($Z > 10 \text{ M}\Omega$).

La misura dei potenziali al netto delle cadute ohmiche potrà essere eseguita misurando la differenza di potenziale tra elettrodo e coupon immediatamente dopo l'interruzione della continuità elettrica tra piastrina e struttura da proteggere.



SOLFATO DI RAME: INFORMAZIONI GENERALI DI SICUREZZA

Numero CAS	7758-98-7 (Anidro) 7758-98-8 (Pentaidrato)
Formula chimica	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Pentaidrato)
Aspetto	Cristalli triclinici trasparenti di colore blu, granuli cristallini o polvere.
pH	4.0 (per soluzione 0.2 M)
Odore	Inodore
Pittogramma GHS	
Classificazione EU	Nocivo (Xn) Irritante (Xi) Dannoso per l'ambiente (N)
Frase R	R22, R36/38, R50/53
Frase S	(S2), S22, S60, S61
Dose o concentrazione letale (LD, LC):	
LD ₅₀ (mdose mediana)	300 mg/kg (oral, rat)
US health exposure limits (NIOSH):	
PEL (PAmnesso)	TWA 1 mg/m ³ (as Cu)
REL (Consigliato)	TWA 1 mg/m ³ (as Cu)
IDLH (Pericolo immediato)	TWA 100 mg/m ³ (as Cu)
Riepilogo	
Attenzione! Nocivo se ingerito. Danneggia fegato e reni. Provoca irritazione cutanea, agli occhi e alle vie respiratorie.	
Inalazione	
Provoca irritazione alle vie respiratorie, i sintomi possono includere tosse, mal di gola e affanno. Possono verificarsi ulcerazione e perforazione delle vie respiratorie. Quando riscaldato, questo composto può emettere il fumi di rame, che possono causare sintomi simili al comune raffreddore, tra cui brividi e fastidio della testa.	
Ingestione	
Può provocare bruciore a bocca, esofago e stomaco. Possono verificarsi gastrite emorragica, nausea, vomito, dolore addominale, sapore metallico e diarrea. Se il vomito non compare subito, può verificarsi un avvelenamento sistemico da rame. I sintomi possono includere danni capillari, mal di testa, sudore freddo, pulsazioni deboli, danni renali ed epatici, eccitazione del sistema nervoso centrale seguito da depressione, ittero, convulsioni, problemi ematici, paralisi e coma. La morte può avvenire come conseguenza di shock o blocco renale.	
Contatto cutaneo	
Può causare irritazione e prurito.	
Contatto con gli occhi	
La polvere può causare irritazione. Il contatto può causare congiuntivite, ulcerazione od opacità della cornea.	