



ALIMENTATORE SWITCHING SPE 101 Portatile multifunzione per prove di isolamento

1.) Descrizione dell' alimentatore SPE 101:

Lo SPE 101 è un alimentatore switching portatile multifunzione, dotato di alimentazione autonoma per impiego sul campo, progettato appositamente per effettuare prove per il controllo dell'isolamento di condotte interrate (ad es.: reti di distribuzione di gas, serbatoi, condotte primarie di acquedotti etc.) e prove di protezione catodica.



(Nota : sul depliant la fotografia di copertina mostra, oltre allo SPE 101, la borsa, il cavo ricarica da auto, l' alimentatore da rete, il datalogger)

1.) Descrizione dell' alimentatore SPE 101:

Lo SPE 101 è un alimentatore switching portatile multifunzione, dotato di alimentazione autonoma per impiego sul campo, progettato appositamente per effettuare prove per il controllo dell'isolamento di condotte interrate (ad es.: reti di distribuzione di gas, serbatoi, condotte primarie di acquedotti etc.) e prove di protezione catodica.

2.) Applicazioni principali

2.1) Lo SPE 101 è impiegato nel campo della **verifica di isolamento** per:

- condurre prove sulla efficienza ed efficacia dei rivestimenti e trattamenti isolanti delle condotte in vari momenti del loro ciclo di vita (es.: posa in opera di nuove condotte, operazioni di messa in protezione di condotte esistenti, etc.)
- misurare il grado di isolamento delle maglie

2.2) Lo SPE 101 è impiegato nel campo della **protezione catodica** per rilevare l'andamento nel tempo dei parametri caratteristici di essa e per verificare tratte di rete temporaneamente non protette.

2.3) Lo SPE 101 si presta a trovare impiego in **altre applicazioni**, nelle quali sia indispensabile disporre sul campo di un alimentatore portatile di tensione regolabile con continuità, dotato di protezioni elettriche e meccaniche contro l'uso improprio, con una larga autonomia di funzionamento, utilizzabile all'esterno e facilmente trasportabile e ricaricabile. Ciò perché il dispositivo è concepito per applicazioni di tipo industriale, dove robustezza, affidabilità e funzionalità costituiscono un criterio primario nella scelta delle apparecchiature e degli equipaggiamenti.

3.) Funzionalità principali

Lo SPE 101 assicura le seguenti funzionalità principali:

generazione di una tensione continua, regolabile con continuità, con possibilità di fornire in alternativa una **corrente a impulsi ON-OFF**, con tempo di ON maggiore del tempo di OFF per evitare la depolarizzazione della condotta in esame

alimentazione autonoma, assicurata da accumulatore interno ricaricabile a grande capacità, che abilita l'impiego del dispositivo sul campo e lo rende adatto a impieghi continuativi di lungo periodo

ricarica dell'accumulatore interno effettuabile con varie modalità (da rete, da batteria auto o da alimentatori esterni a bassa tensione continua od alternata), essendo il dispositivo dotato di un particolare circuito interno di tipo "**step up**". E' così possibile, all'occorrenza, effettuare la **ricarica in auto durante i viaggi ed i trasferimenti** del personale incaricato delle operazioni sul campo;

lettura agevole della tensione erogata, della corrente e della misura dello stato della batteria interna tramite display numerico e commutatore di selezione.

spie a led per la segnalazione degli stati di funzionamento e delle impostazioni dell'alimentatore.

comodità di maneggio e trasporto, assicurata dalla maniglia integrata nel box e dalla robusta borsa fornita in dotazione, con scomparti separati per gli accessori.

protezione contro i sovraccarichi sui circuiti di uscita

ergonomicità di utilizzo, dovuta alla possibilità di agganciare meccanicamente il dispositivo, tramite slitta integrata sul box, direttamente alle cassette per impianti di punto elettrico,

impiegate sul campo per realizzare punti di misura standardizzati e contenenti la morsettiera a cui sono connessi i cavi di collegamento alle condotte interrate. Ciò consente all'operatore di lavorare a mani libere ed in posizione comoda per collegare lo SPE 101 alla morsettiera, impostare il valore dei parametri, scegliere le regolazioni etc.



protezione da manomissione dei collegamenti, da aperture del contenitore non autorizzate e da furto dello SPE 101 lasciato incustodito sul campo assicurata da:

- **chiusura dello sportello del box** contenente l'alimentatore con chiave di sicurezza tipo Yale.
- **protezione meccanica dei circuiti interni** alla cassetta, in quanto la slitta montata sul box consente di agganciare l'alimentatore alla cassetta al posto del coperchio, sostituendolo integralmente e proteggendo l'interno della cassetta.
- **bloccaggio stabile** dell'alimentatore alla cassetta, tramite vite ad esagono incassato presente sulla slitta di aggancio, azionabile esclusivamente dall'interno del box tramite chiave esagonale (la stessa che serve normalmente per aprire e chiudere la cassetta).
- **protezione dei cavi** che collegano l'alimentatore alla morsettiera interna della cassetta, in quanto ospitati completamente all'interno del box e non accessibili dall'esterno.

rispetto dei criteri di sicurezza e possibilità di eseguire le **prove di isolamento** secondo le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche UNI, essendo l'alimentatore in grado di generare anche una corrente impulsiva di tipo on-off.

registrazione e conservazione dei parametri di interesse, equipaggiando il dispositivo con data logger opzionale.

4.) Caratteristiche principali

Tensione di uscita: tensione variabile linearmente tra 0 e 10 Volt, tramite potenziometro rotativo a regolazione micrometrica centesimale. In alternativa, l' uscita può essere erogata a impulsi, attivando da pannello un interruttore ciclico di ON-OFF, con tempo di ciclo totale di 10 secondi e tempo di ON del 55%.

Corrente di uscita: 1,5 A continui (2 A di picco)

Display : visore numerico a 3 1/2 digit, commutabile su misure di tensione o corrente con selettore su pannello. E' possibile effettuare la misura dello stato di carica dell' accumulatore.

Alimentazione realizzata con circuiti a **tecnologia switching** ad alto rendimento (oltre 70% in condizioni tipiche), particolarmente elevato rispetto ai tradizionali alimentatori

Accumulatore speciale per impieghi ciclici , costituito da batteria ricaricabile interna ad alta capacità (standard: 12V, 7A/h; opzionale: 12 Volt ,17 A/h)

Autonomia: elevata, anche nelle condizioni più gravose. Questa caratteristica rende il dispositivo unico per la tipologia di applicazione.

Ricarica: la ricarica dell'accumulatore interno è effettuabile **da varie fonti**, ed è assicurata da un particolare circuito di tipo "STEP-UP", in grado di ricaricare l'accumulatore da una qualunque presa di alimentazione auto (12V), oppure da una qualsiasi sorgente, anche di tipo AC, la cui tensione di uscita sia compresa tra 6 e 14,5V.

Contenitore: box in lamiera (H=280, L=230, P=145 mm.), grado di protezione IP 44, verniciato in polvere epossidica gofrata grigia, dotato di maniglia per il trasporto, serratura a chiave di sicurezza, completo di slitta esterna in alluminio, solidale con il box.

Portello del box rimovibile e sostituibile con slitte di aggancio di varie dimensioni



CARATTERISTICHE TECNICHE	
Tensione di ricarica accumulatore interno	6 ÷ 14,5 VDC
Tensione di uscita e tolleranza	0 - 10 VDC / ± 1%
Stabilità tensione in uscita	± 2%
Corrente di uscita	1,5 A continui (2,5 A max)
Ondulazione residua e rumore in uscita	< 50 mV
Rendimento tipico del circuito switching	70%, @ Vout = 2V ; Iout = 1A
Autonomia	Batteria standard: 5h nelle condizioni peggiori (10v / 1.5A) 7gg.nelle applicazioni tipiche (5V / 0.1A) Batteria maggiorata opzionale: 10 h. nelle condizioni peggiori (10V / 1.5A) 15 gg. in applicazioni tipiche (5V / 0.1A)
Protezioni	<ul style="list-style-type: none"> ● cortocircuito, ● sovratemperatura ● sovraccarico, ● sovratensione (50V AC/DC), ● inversioni (+/-)
Frequenza di commutazione	100 KHz ±10%
Temperatura di lavoro	-15°C ÷ 60°C = 100% del carico
Approvazioni standard di sicurezza	UL508, TUV EN60950
EMC- compatibilità elettromagnetica-	EN55022 classe B, EN61000-3-2,3 EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, ENV50204
Grado di protezione del contenitore	IP44 (IEC 528/89)
Dimensioni (L x A x P) in mm	230 x 280 x 145
Peso del dispositivo completo	6.5 Kg (batteria standard) (max 10,5 Kg con batteria maggiorata)
Interruttore ciclico interno	Duty cycle: [55(on)/45(off)] T=10s
Display 3 1/2 digit	Classe 2,

5.) Composizione

= Pannello frontale:

- 1 display digitale
- 1 interruttore On/Off di accensione
- 1 comando a levetta per attivare l'interruttore ciclico interno
- 1 ingresso a jack per ricarica batteria
- 2 boccole V/Out per uscita multifunzione
- 1 potenziometro multigiri con manopola a nonio centesimale per la regolazione fine dei parametri.
- 1 commutatore rotativo per selezionare la visualizzazione sul display
- spie di segnalazione a led

=Interno

- accumulatore al piombo sigillato, esente da manutenzione
- 1 scheda elettronica contenente:
 - alimentatore a tensione variabile in tecnologia **switching**, protetto elettronicamente (vedi caratteristiche in tabella)
 - circuiti di ricarica batterie ad alta efficienza di tipo step-up
 - 3 fusibili di protezione

=Contenitore:

- box metallico verniciato gofrato grigio, con sportello apribile ed amovibile
- serratura con chiave di sicurezza su parete laterale del box
- slitta in alluminio fissata stabilmente su sportello del box per ancoraggio meccanico alla cassetta per impianti di punto elettrico, inseribile su essa in temporanea sostituzione del coperchio originario. La slitta fornita come equipaggiamento standard è compatibile con cassette con coperchio frontale innestabile a coulisse di dimensioni pari a : H=215 x L=120 mm.

6.) Accessori standard:

- Cavo di collegamento per ricarica batteria da auto (da presa accendisigari)
- Borsa per trasporto e manuale d'uso;

7.) Opzionali

- Data logger per la registrazione dei parametri da controllare.
- Cavi di collegamento dello SPE 101 alla cassetta per impianti di punto elettrico.
- Alimentatore stabilizzato 220V 12V 1A (per ricarica batteria)
- Accumulatore per impieghi ciclici alta capacità 12V 17Ah
- Portello sostituibile equipaggiato con slitta a coulisse di misura diversa dallo standard , per aggancio a cassette per impianto di punto elettrico di varie dimensioni (su ordinazione)

8.) Comandi e segnalazioni

Accensione: l'accensione dell'alimentatore SPE 101 è controllata dall'interruttore posto sul pannello frontale ("**Power**"). **Una spia**, posta sotto l'interruttore di accensione, indica la messa in esercizio dell'apparecchio.

Uscita: sulle boccole di uscita ("**V/out**") si preleva una tensione variabile da un minimo di 0V ad un massimo di 10V (circa). La regolazione della tensione è ottenuta mediante il potenziometro centesimale multigiri ("**Regolatore V/out**").

Sovraccarico: in caso di bassa impedenza del carico o di cortocircuito sulle uscite, viene attivato automaticamente lo stato di protezione, limitando la corrente erogata a circa 2 A. Tale

condizione viene visualizzata sul pannello da **una spia** (“**Overload**”) adiacente all’ interruttore di accensione. La protezione viene ripristinata quando la corrente in uscita scende sotto i 2 A.

Display digitale: posto al centro del pannello agevola l’immediata lettura della grandezza in esame.

Commutatore rotativo a 3 posizioni : permette di selezionare la visualizzazione delle grandezze misurate (“ **I/Out, V/Out, Prova Batteria.**”). L’ultima posizione permette di conoscere lo stato di carica dell’accumulatore interno dell’ SPE 101.

Interruttore ciclico On Off: permette di generare **una uscita a due livelli** di tipo impulsivo, con duty cycle di circa 55%(on)/45%(off), per un tempo di ciclo totale $T=10s$. La prestazione consente di effettuare le misure di isolamento secondo il metodo “ON/OFF” sulla condotta interrata.

Ricarica batteria: la presa di ingresso a jack da 2,4 mm (“**Carica batteria**”) permette l’inserimento dell’apposita spina collegata al cavo di collegamento, fornito in dotazione, per la ricarica dell’accumulatore. La **spia rossa** adiacente alla presa di ricarica si accende quando il circuito di carica batteria è operativo (cavo auto od altro dispositivo collegato).

9.) Carica e verifica della batteria

Spegnere l’alimentatore tramite l’interruttore power (ON/OFF).

Sul lato inferiore del pannello frontale vi è una presa jack nella quale va inserito lo spinotto montato sul cavetto speciale “AUTO” fornito in dotazione, l’altra estremità è dotata di spina accendisigari 12V e va inserita nell’apposita presa in auto. Durante la carica, la spia adiacente rimane accesa..

Per verificare lo stato di carica della batteria, si seleziona col commutatore la posizione indicata sul pannello e si accende lo SPE 101.

A fine carica la tensione dell’accumulatore dovrà essere tra 13.4 e 13.8 V,. In esercizio (senza caricabatteria) la tensione di carica sarà compresa tra 12,8V (piena carica) e 11,8 V (10% di carica).

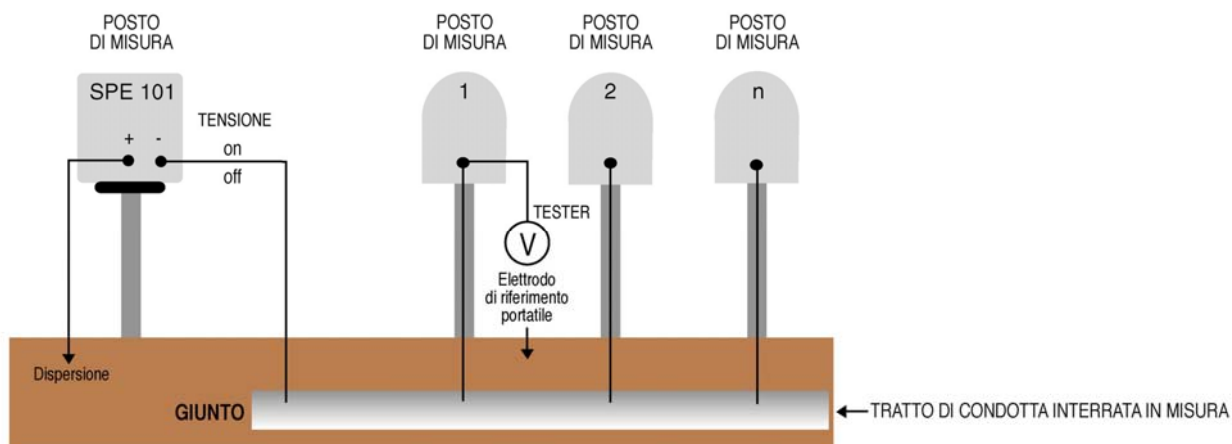
10) Esempi di applicazione

10.1) Riferimenti normativi

La misura del potenziale, la verifica del grado di isolamento e la ricerca di falle nel rivestimento delle strutture interrate sono guidate dai principi generali contenuti nelle norme UNI sulla protezione catodica di strutture metalliche interrate, ed in particolare nelle norme UNI 9782 e UNI 10405.

10.2) Misura della resistenza di isolamento di condotte o maglie interrate (UNI 9782)

Un esempio di impiego dell’alimentatore SPE 101 per la misura in oggetto è rappresentato nello schema seguente, nel quale è illustrato il caso di condotte con punti di misura non equipaggiati di elettrodo di riferimento interrato adiacente alla condotta. Preliminarmente alla esecuzione della misura è necessario aprire tutti i giunti isolanti e verificare che non esista continuità metallica tra la condotta o maglia interessata ed altre strutture metalliche. L’alimentatore genera una corrente ciclica ed è collegato ad un dispersore.



Il tratto di condotta interrata in misura ha superficie S .

Lo SPE 101 eroga una corrente I tale da portare il potenziale in ogni punto della condotta a valori di protezione.

Si esegue il rilievo della tensione V della condotta in ciascuno degli n punti di misura, utilizzando un elettrodo di riferimento portatile ed un tester, inserito come in figura, con SPE 101 inserito in on-off tramite l'interruttore ciclico su pannello.

La resistenza di isolamento della condotta è calcolabile con la formula:

$$R_{is} = \left\{ \sum_{1,n} (V_{i,on} - V_{i,off}) / n \right\} * (S / I) [\Omega / m^2]$$

10.3) Localizzazione di falle nel rivestimento (UNI 10405)

a) Metodo delle cadute di tensione trasversali:

Un esempio di impiego dell'alimentatore SPE 101 per la localizzazione di falle nel rivestimento delle condotte interrate è descritto qui di seguito, nel caso di condotta non dotata di sistemi di protezione catodica a corrente impressa :

L'alimentatore SPE 101 è collegato ad un dispersore e viene impostato per provocare nel terreno una caduta di tensione misurabile con sufficiente precisione, anche in presenza di correnti disperse, e genera una corrente ciclica on/off. Si utilizzano due elettrodi di riferimento, uno collocato a distanza di almeno 50 metri dalla condotta interrata , l'altro sempre mantenuto sulla verticale di essa (secondo UNI CEI 6). Il secondo elettrodo viene spostato progressivamente ad intervalli prefissati di circa 5 metri. Si determina il valore della caduta di tensione come differenza tra i gradienti di potenziale V_{on} e V_{off} rilevati, e si riportano i risultati su un grafico, nel quale ad ogni punto di massimo corrisponde una falla nel rivestimento.

b) Metodo delle cadute di tensione longitudinali:

E' possibile applicare lo stesso procedimento sopradescritto, collocando però entrambi gli elettrodi sulla verticale della condotta, ad una distanza tra loro di circa 5 metri, e spostandoli progressivamente lungo di essa con un passo analogo (UNI CEI 6). Si riportando le tensioni rilevate su un grafico, nel quale ad ogni punto di massimo corrisponde una falla del rivestimento

10.4) Altri esempi di applicazione

a) Prove per avviamento impianti di protezione catodica

Alcuni esempi di impieghi dell'alimentatore SPE 101 per prove di protezione catodica sono descritti qui di seguito, collegando lo SPE 101 con la rete da proteggere:

-Verifica della efficienza dei dispersori (=conduttività) con il metodo del §.10.2).

-Utilizzo come stazione di alimentazione provvisoria per verificare i potenziali della condotta e determinare i parametri di massima dell'alimentatore definitivo.

-Ricerca del punto più favorevole della rete interrata per la posa del dispersore, in funzione del potenziale di protezione da generare.

-Verifica della continuità delle maglie secondo i valori di progetto e della eventuale interferenza verso altre strutture

b) Controlli della corretta posa delle condotte

Un esempio di impiego dell'alimentatore SPE 101 per la posa delle condotte è quello descritto nel seguito:

Periodicamente, nel corso dei lavori di posa, si eseguono le operazioni descritte nel §.10.2), limitatamente ad un singolo punto di misura e via via che si procede nei lavori, utilizzando un dispersore provvisorio (in emergenza, il resto della rete).

Ciò consente di rilevare le eventuali anomalie elettriche di isolamento dovute ad errori di posa, danneggiamenti o difetti del rivestimento isolante, e di eseguire tempestivamente e più economicamente gli interventi correttivi del caso. E' possibile inoltre controllare o dimostrare che l'isolamento delle condotte rispetta o meno i valori specificati nel capitolato.