

## **ALIMENTATORE SWITCHING SPE 101**

**Portatile multifunzione per prove di isolamento**

RIPRODUZIONE CON OGNI MEZZO VIETATA - INFORMAZIONI INDICATIVE  
FIAM ELETTRONICA SI RISERVA IL DIRITTO DI MODIFICARE LE CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO SENZA PREAVVISO



## 1.) DESCRIZIONE:

- 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 della protezione catodica.
- verificare tratte di rete temporaneamente distaccate dall'impianto di protezione catodica.

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. E' concepito per applicazioni di tipo industriale, dove robustezza, affidabilità e funzionalità costituiscono un criterio primario nella scelta delle apparecchiature e degli equipaggiamenti.

## 3.) FUNZIONALITA' 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, a duty cycle fisso (tempo di ON maggiore di tempo di OFF per evitare la depolarizzazione della condotta).**

- **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 contenere gli accessori.

- **protezione contro i sovraccarichi** sui circuiti di uscita.

- **ergonomicità di utilizzo, dovuta alla possibilità di agganciare meccanicamente il dispositivo, tramite slitta integrata nel 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. L'aggancio consente all'operatore di lavorare a mani libere ed in posizione comoda per collegare lo SPE 101 alla morsettiera, impostare i valori dei parametri, scegliere le regolazioni, etc. (vedi foto).



- **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 uscita 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 $\frac{1}{2}$  digit, commutabile su misure di tensione o corrente con selettore su pannello. E' possibile effettuare la misura dello stato di carica dell'accumulatore interno.
- **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 12 Volt 7 A/h ; opzionale 12 Volt 17A/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.) per esterni, grado di protezione IP44, 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 slitta 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% $V_{out} = 2V$ $I_{out} = 1A$
Autonomia	Batteria standard: 5 h. nelle condizioni peggiori (10V / 1.5A) 7 gg. in 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"> <li>• cortocircuito</li> <li>• sovratemperatura</li> <li>• sovraccarico</li> <li>• sovratensione (50V AC/DC)</li> <li>• inversioni (+/-)</li> </ul>
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 528/99)
Dimensioni (L x A x P) in mm	230 x 280 x 145
Peso del dispositivo completo	6,5 kg - (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

### 5.1) 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 carica 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

### 5.2) Interno:

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

### 5.3) Contenitore:

- . box metallico con portello apribile ed amovibile
- . serratura con chiave di sicurezza su parete laterale del box
- . slitta in alluminio fissata stabilmente su portello 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 di dimensioni pari a : H=215 x L=120 mm.

## 6.) ACCESSORI STANDARD:

- . Cavo di collegamento per ricarica batteria da auto
- . Borsa per trasporto e manuale d'uso;

## 7.) OPZIONALI

- . Data logger per la registrazione dei parametri da controllare.
- . Cavi di collegamento del dispositivo alle cassette.
- . Alimentatore stabilizzato da parete 220V 12V 1A (per ricarica batteria)
- . Portello equipaggiato con slitta diversa dallo standard (su ordinazione)
- . Batteria maggiorata

## 8.) COMANDI E SEGNALAZIONI

1. **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.
2. **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**").

3. **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 di uscita scende sotto i 2 A.
4. Il **display digitale** posto al centro del pannello agevola l'immediata lettura della grandezza in esame.
5. Il **commutatore rotativo** a 3 posizioni permette di selezionare la visualizzazione delle grandezze misurate ( "**I/Out, V/Out, Tensione Batteria.**"). L'ultima posizione permette di conoscere lo stato di carica dell'accumulatore interno.
6. L'**interruttore ciclico On-Off** permette di generare **un' uscita a due livelli** di tipo impulsivo, con duty cycle di circa 55%(on)/45%(off), per un tempo di ciclo totale  $T=10s$ .
7. **Ricarica della 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** 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". Sulla parte 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 ricarica la spia sarà accesa.
- Per verificare lo stato di carica della batteria selezionare col commutatore la posizione indicata sul pannello, con SPE 101 acceso. A fine carica la tensione dell'accumulatore dovrà essere tra 13,2 V e 13,8 V. In esercizio (senza caricabatteria) la tensione sarà compresa tra 12,8 V (piena carica) e 11,8 V (al 10% di carica).

## 10.) Esempi di USO IN CAMPO

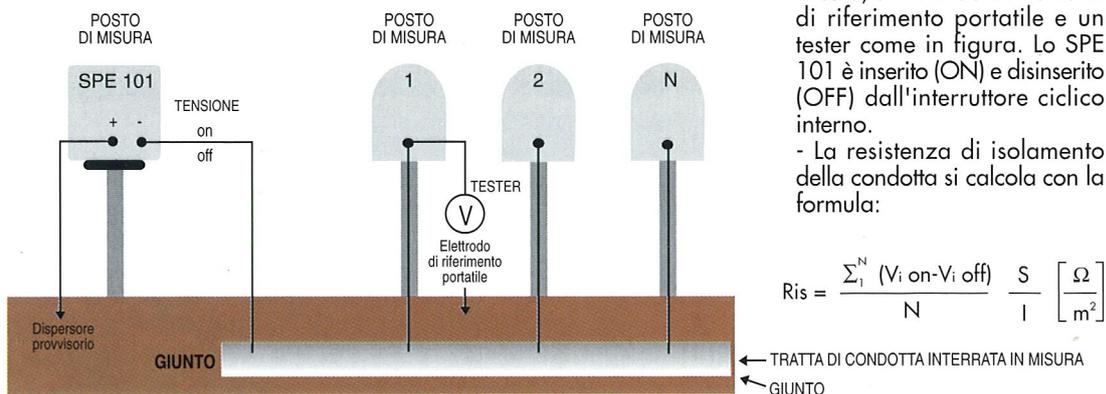
### 10.1) Riferimenti normativi

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 10405, UNI EN 12954, UNI EN 13509.

### 10.2) Misura della resistenza di isolamento di condotte o maglie interrate

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.

## MISURA DELLE RESISTENZE DI ISOLAMENTO



$$R_{is} = \frac{\sum_{i=1}^N (V_i \text{ on} - V_i \text{ off})}{N} \cdot \frac{S}{l} \left[ \frac{\Omega}{\text{m}^2} \right]$$

← TRATTA DI CONDOTTA INTERRATA IN MISURA  
← GIUNTO

- La tratta di condotta interrata ha superficie S
- 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 e un tester come in figura. Lo SPE 101 è inserito (ON) e disinserto (OFF) dall'interruttore ciclico interno.
- La resistenza di isolamento della condotta si calcola con la formula:

### 10.3) Localizzazione di falle nel rivestimento

a) Un esempio di impiego dello SPE 101 per la localizzazione in oggetto (metodo delle cadute di tensione trasversali) è descritto qui di seguito, nel caso di condotta non dotata di sistemi di protezione catodica a corrente impressa :

Lo 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.

Si utilizzano due elettrodi di riferimento, uno a distanza di almeno 50 metri dalla condotta interrata, l'altro mantenuto sulla verticale di essa; 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) 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. Si riportando le tensioni rilevate su un grafico, nel quale ad ogni punto di massimo corrisponde una falla del rivestimento (metodo delle cadute di tensione longitudinali).

### 10.4) Prove per avviamento di impianti di protezione catodica

Alcuni esempi di impieghi dello SPE 101 per le prove in oggetto sono descritte qui di seguito:

- verifica della efficienza dei dispersori (conduttività) con il metodo del §.10.2
- utilizzo come stazione d'alimentazione provvisoria per verificare i potenziali delle condotte e determinare i parametri di max. dell'alimentatore definitivo;
- ricerca del punto più favorevole della rete interrata per la posa del dispersore, in funzione del potenziale da generare.
- verifica della continuità delle maglie secondo i valori di progetto e della eventuale interferenza verso altre strutture.

### 10.5) Controlli della corretta messa in opera delle condotte

Un esempio di impiego dello SPE 101 per la messa in opera delle condotte è quello descritto nel seguito:

Periodicamente, nel corso dei lavori, si eseguono le operazioni descritte nel precedente §.10.2), limitatamente ad un singolo punto di misura e via via che si procede nella messa in opera delle condotte, utilizzando eventualmente come dispersore il resto della rete.

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