



TOMOGRAFIA ELETTRICA POLARES 32

UNA BREVE
PRESENTAZIONE
INTRODUTTIVA

POLARES 32 è un sistema di Tomografia Elettrica in Corrente Alternata leggero, facile da trasportare e veloce.

È progettato per misurare con precisione le correnti e le tensioni in corrente alternata, al fine di fornire all'utente i valori di resistività apparente e valori di fase nel dominio della frequenza. Funziona con frequenza di trasmissione regolabile, nell'intervallo tra 7 e 125 Hz.

POLARES32 può essere utilizzato in molte situazioni: misurazioni di laboratorio, sondaggi elettrici, tomografia a resistività elettrica di superficie, rilievi 3D, rilievi mobili su canali, laghi e mare, ecc.

L'accesso alle funzioni di POLARES32 è intuitivo tramite l'utilizzo di un PC (Windows™) esterno collegato tramite cavo USB. L'uso di un PC Windows™ esterno offre una durata della batteria di gran lunga superiore e un'affidabilità complessiva del sistema migliorata. I guasti della parte informatica si risolvono sostituendo il PC senza interrompere il lavoro, gli aggiornamenti software non richiedono interventi delicati sul firmware dello strumento, e non da ultimo consente l'assistenza remota della nostra azienda per la diagnosi dei guasti. L'interfaccia di comunicazione è una porta USB del PC, attraverso la quale l'utente può caricare configurazioni di misura, installare nuove versioni software, scaricare i dati misurati e, inoltre, collegare una serie di dispositivi diversi, come interfacce di rete, router WiFi, antenne Bluetooth o GPS, tastiere e altro ancora.

Qual è la differenza con la tomografia elettrica tradizionale in C.C.?

L'uso della Tomografia a resistività elettrica (ERT) per la geologia è sempre stato sostanzialmente lo stesso sin dal suo debutto, sulla base dei principi originali di Sondaggi Elettrici Verticali (SEV) (Vertical Electrical Sounding o VES): applicare una corrente continua a due picchetti inseriti nel terreno (elettrodi di corrente A B o C1 C2) e misurare la tensione corrispondente tra altri due (elettrodi di tensione M N o P1 P2). La corrente applicata e quindi la relativa tensione sono sempre state continue, con inversione di polarità per ogni misura. L'innovativo POLARES32 utilizza invece una corrente alternata, di tipo sinusoidale, con frequenza regolabile.

Perché POLARES32 è uno strumento innovativo?

L'uso della corrente alternata ha mostrato particolari vantaggi per quanto riguarda l'implementazione più rapida delle misure a parità di qualità dei risultati. Questa maggiore velocità può ridurre il tempo necessario per eseguire una serie di misure sul campo di un fattore di almeno 10 (o 20 nella maggior parte dei casi) rispetto al sistema tradizionale. Inoltre, la misura della relazione tra la tensione rilevata e la corrente iniettata, in stato sinusoidale, sia come ampiezza che come fase (ritardo di un segnale sull'altro) con una sola misura, consentono la rilevazione simultanea della resistività e della polarizzazione indotta del terreno.

Quali sono i principali punti di forza di POLARES 32?

ACQUISIZIONE DI RESISTIVITÀ COMPLESSA:

essendo progettato come un sistema CA, POLARES32 coinvolge sia le proprietà di conduzione che di polarizzazione del materiale in esame. Infatti, poiché il modulo di resistività complessa si occupa delle proprietà elettrolitiche dei fluidi di riempimento dei pori, lo sfasamento tra i segnali di tensione e corrente è direttamente influenzato dalla polarizzazione del materiale. Quindi, ogni singolo set di dati può essere utilizzato per analizzare sia la resistività che la polarizzazione indotta. La resistività (come reciproco della conduttività) è una proprietà complessa e dipende dalla frequenza di un materiale e viene descritta con la seguente equazione:

$$\frac{1}{\rho^*} = \sigma^* = |\sigma|e^{i\varphi} = \sigma' + i\sigma''$$

dove σ^* e ρ^* definiscono rispettivamente conduttività e resistività complesse, $|\sigma|$ è il modulo di conducibilità, φ è lo sfasamento tra segnale di tensione e corrente, σ' e σ'' sono la parte reale e immaginaria della resistività complessa. Le componenti reali (in fase) e immaginarie (o quadratura) della resistività complessa possono essere ottenute dalle seguenti relazioni:

$$\sigma' = |\sigma|$$

$$\sigma'' = \sigma' \tan(\varphi)$$

La resistività reale è principalmente correlata ai fenomeni di conduzione elettrolitica (resistività della roccia o del suolo, e ancor più alla resistività dei fluidi di riempimento dei pori) e ai vari aspetti della polarizzazione indotta (polarizzazione superficiale, presenza di minerali metallici, contaminanti e così via).

Molti studi e lavori hanno mostrato un crescente interesse per le indagini geoelettriche AC, che hanno dimostrato la loro efficacia per l'esplorazione mineraria, la caratterizzazione strutturale delle caratteristiche geologiche e il monitoraggio dei siti contaminati.

Per gli utenti che preferiscono lavorare con la caricabilità come parametro IP, POLARES32 memorizza automaticamente la caricabilità (in ms) associata a ciascuna misura, grazie alle relazioni tra sfasamento (IP nel dominio della frequenza) e caricabilità (IP nel dominio del tempo).

VELOCITÀ: POLARES32 può essere utilizzato per misurare

set di dati ad alta frequenza singola (da 7 a 125Hz). In molte applicazioni comuni, garantendo un buon contatto elettrodo-terra, questo è sufficiente per acquisire dataset precisi di valori di resistività apparente, da invertire con i tradizionali software di inversione.

Maggiore è la frequenza, maggiore è la velocità! Quindi, ad esempio, i dati di campo da siti moderatamente rumorosi possono essere acquisiti con una velocità fino a 3 misure / secondo, in qualsiasi matrice di misura. In alcuni casi, il tempo impiegato può essere ridotto di un fattore 10 (o 20!).

PRECISIONE: l'elevata risoluzione del sistema di acquisizione (0,4 μ A per segnale in corrente e 1,5 μ V per segnale in tensione) permette di interpolare accuratamente i segnali sinusoidali di corrente e tensione. Ciò acquista ulteriore importanza quando POLARES32 viene utilizzato per indagini di polarizzazione indotta spettrale, in cui i valori di sfasamento devono essere misurati con il massimo livello di precisione. Per gli utenti che richiedono dati di fase privi di rumore, POLARES32 può essere utilizzato con elettrodi non polarizzabili per evitare qualsiasi accoppiamento induttivo EM lungo i fili tra i circuiti di trasmissione e di misura.

MODULARITÀ: POLARES32 contiene, in una robusta valigetta Peli, il sistema di trasmissione e misura, 2 MUX (multiplexer) interni per i primi 32 elettrodi, protezioni ecc. Per aumentare il numero degli elettrodi successivi ai primi 32 basterà aggiungere uno o più MUX esterni, ognuno in grado di gestire un cavo da 16 elettrodi (espandendo così il sistema da 32el. a 48-64-80-96...).

Principali Caratteristiche POLARES32

- Trasmettitore e ricevitore in un'unica unità; alimentazione con batteria esterna 12V
- Misurazioni molto veloci: fino a 3 scansioni / sec
- Misurazione completamente automatica controllata da un microprocessore: correzione automatica del potenziale spontaneo, misurazione automatica, impilamento (stacking) digitale, visualizzazione degli errori in caso di problemi di procedura
- Controllo della qualità dei collegamenti elettrodo-terra prima della misurazione.
- Misurazione e registrazione di resistenza del terreno (con la misura della resistenza di contatto), corrente, tensione, caricabilità (IP), potenziale spontaneo e deviazione standard (SIGMA).
- Calcolo della resistività apparente per i vari array di elettrodi: Schlumberger, Wenner, Wenner-Schlumberger, Dipolo-Dipolo, Polo-Dipolo, Polo-Polo, ecc.
- È possibile supportare qualsiasi array di elettrodi 2D e 3D progettato dall'utente.
- Misura e visualizzazione della caricabilità (sfasamento nelle onde sinusoidali di corrente e tensione) contemporaneamente alla misura della resistività: IP e resistività vengono misurati e acquisiti nella stessa sessione di misure.
- Modalità multielettrodo da utilizzare con il sistema di commutazione automatica (numero illimitato di elettrodi).
- 4 elettrodi ausiliari per i poli all'infinito, misure speciali e misure SEV.

Adattamento automatico dei valori di uscita di corrente e tensione

Potenza in uscita: max 200 W.
Massima tensione di uscita: Max 700 Vpp
Massima corrente di uscita: Max 4000mApp

Specifiche della corrente di uscita

Risoluzione: 0.4uA
Precisione: standard 0,15% max 1% da -20 ° C a 60 ° C
Forma d'onda: sinusoidale da 7 a 150 Hz
Impedenza di ingresso: 10 MOhm
Protezione da sovratensione in ingresso: 1000 V.
Intervalli di tensione in ingresso: +/- 300 V e +/- 6 V.
Reiezione automatica della linea di alimentazione 50 / 60Hz

Specifiche di misurazione della tensione:

Risoluzione effettiva: 1.5uV
Precisione: standard 0,15% max 1% da -20 ° C a 70 ° C
Precisione di caricabilità (misura): 0,1%
Alimentazione: batteria esterna (8.5V = a 15V =) al piombo o al litio, fusibile interno da 30 A, protezione contro l'inversione di polarità cavo di alimentazione fornito, batteria da reperire in loco a cura del cliente.

POLARES-32 specifiche tecniche

Porta dati esterna (solo connessione PC)	USB
Connettività	USB
Connettività opzionale	Ethernet, WiFi, Bluetooth, RS232, RS485, client USB, GPS, ecc. (tramite PC esterno)
GPS	Ricevitore GPS USB per georeferenziazione delle misure da collegare a PC esterno
DSP (Digital Signal Processor)	ATMEL Cortex M4 120 Mips
Convertitore	A/D 24 bit
Campo di misura della tensione	300V o 6V con autoranging
Campo di misura della corrente	3A rms
Frequenze generabili	125Hz, 62.5Hz, 31.2Hz, 15.6Hz, 7.8Hz
Validazione delle misure	La misurazione convalida la componente CC, la distorsione, il rumore di fondo, l'eccesso di fase, il modulo sigma, il sigma di fase
Numero massimo di picchetti	Illimitato
Massimo numero di scansioni per misura	Illimitato (limitato soltanto dalle capacità di memorizzazione del PC esterno)

Massimo numero di scansioni memorizzabili	Illimitato (limitato soltanto dalle capacità di memorizzazione del PC esterno)
Velocità di scansione	Fino a 3 scansioni/secondo
Tensione massima generabile	700V pp
Corrente massima generabile	4A pp
Potenza istantanea massima generabile	200 W
Protezioni termiche	Dissipatore di calore e sensori interni al box con blocco di sicurezza del sistema
Alimentazione	Batteria esterna al piombo o al litio da 8.5V= / 15V=, fusibile interno da 30 A, protezione contro l'inversione di polarità; Pulsante esterno di Sicurezza per spegnimento di emergenza
Temperatura di esercizio	-20 °C / +50 °C (temp.esterna)
Temperatura di immagazzinamento	-40 °C / +80 °C
Dimensioni e peso	406x335x174mm; 7.2kg Valigetta di trasporto PELI case antiurto IP 67

Specifiche tecniche soggette a variazioni senza preavviso