



Via S. Silvestro, 92 21100 Varese  
Tel + 39 0332 - 213045  
212639- 220185  
Fax +39 0332 - 822553  
www.assicontrol.com  
e-mail: info@assicontrol.com  
C.F. e P.I. 02436670125  
**STRUMENTI & SERVIZI**  
per il sistema qualità

## HD-93 Isoltest

## Manuale d'uso



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



La scoperta e la correzione dei difetti dei rivestimenti protettivi sono elementi importanti in un efficace programma di controllo della corrosione. L'ispezione elettrica ad alto potenziale dei rivestimenti delle tubazioni prima della posa è uno dei metodi di impiego più generale. Prima della pubblicazione di questa Norma NACE, non esisteva alcuna norma nazionale per l'ispezione elettrica del rivestimento di tubazioni, al di fuori della Norma AWWA C 203-66, Sez. 3.13, che è soltanto applicabile ai catrami di carbone.

Benché da parte di Ditte operanti nel settore siano state descritte diverse prescrizioni in merito alla ispezione elettrica ad alta tensione dei rivestimenti protettivi, esse si applicavano soltanto a tipi specifici di rivestimento. Questa Norma Nace viene pubblicata dal Comitato di Gruppo T-10 per il Controllo della Corrosione sotterranea, ed è stata compilata dal Comitato Ristretto T-10D sull'Applicazione dei Rivestimenti Protettivi, dal Gruppo di Esperti NACE T-10D-9 sull'Ispezione dei Rivestimenti e dal suo Gruppo di Lavoro T-10D-9a sull'Ispezione Elettrica. Questa Norma è stata portata a compimento con il lavoro congiunto dei rappresentanti dei fabbricanti di rivestimenti, degli applicatori di rivestimenti, dei fabbricanti di equipaggiamenti per la rilevazione di falle, degli specialisti in corrosione e di altri interessati alla costruzione di servizi in tubazioni interrate, rappresentati nel Comitato Unito NACE T-10D. Le raccomandazioni qui contenute non si applicano ai rivestimenti a strato sottile, per es. ai materiali da rivestimento normalmente

classificati come polimeri plastici ed usualmente applicati con un processo di fusione. I rivestimenti di tubazioni a strato sottile vengono generalmente applicati con uno spessore, ad essiccazione avvenuta, inferiore a 20 mils (20 millesimi di pollice). Il rispetto dei principi dettati da questa Norma migliorerà i metodi di ricerca delle falle e, pertanto, l'efficienza del rivestimento. La "National Association of Corrosion Engineers" pubblica queste Norme conformemente alla più affermata tecnologia riguardante il soggetto specifico. Questa Norma rappresenta una descrizione dei requisiti minimi, e in nessun caso deve essere interpretata come una restrizione all'uso di procedimenti o materiali migliori. Questa Norma non si deve neppure intendere come applicabile comunque e sempre a tutti i casi riferentesi al soggetto. Circostanze imprevedibili possono annullare l'utilità di queste prescrizioni in casi particolari. La Norma può essere citata del tutto o in parte da chiunque senza alcuna restrizione, se si citano i dati di individuazione dell'origine. La "National Association of Corrosion Engineers" declina ogni responsabilità per l'interpretazione o l'impiego di queste Norme. Nessuna parte del contenuto di questa Norma della "National Association of Corrosion Engineers" può essere interpretata come garante di un qualsiasi diritto, implicitamente o per qualsiasi altra via, per la fabbricazione, la vendita o l'impiego che coinvolge metodi, apparecchiature o prodotti coperti da Brevetti, ne protegge e rende indenne chiunque dalle conseguenze dell'infrazione dei Brevetti.

## COSTRUZIONE

L'analizzatore ISOLTEST HD93 è costituito da una unità base portatile capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile per potere sottoporre a prova isolamenti a diverso spessore e dare, tramite un avvisatore acustico e visivo dello stato di isolamento.

Proprio per il tipo di utilizzo per il quale l'analizzatore ISOLTEST HD93 è destinato, particolare importanza è stata data ai seguenti criteri costruttivi: alta affidabilità, praticità d'uso, robustezza, unitamente ad un peso contenuto.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di saggio	— 2,5-5-10-15-20-25-30 Kv.
Forma d'onda	— tensione impulsiva a fronte ripido della durata di circa 11 microsecondi
Frequenza di ripetizione	— ca. 25 Hz.
Indicazione stato isolamento	— acustica e visiva (LED)
Alimentazione	— accumulatore ermetico al piombo, ricaricabile, 12 V capacità 3 Ah. Non necessita di manutenzione
Assorbimento	— ca. 500 mA (alla massima tensione di uscita).
Tempo di ricarica	— ca. 10 ore.
Peso tracolla	— Kg. 2,5.
Dimensioni	— 20 x 8 x 26 cm.

L'alimentazione è fornita da un accumulatore ermetico al piombo incorporato nella tracolla in similpelle che contiene l'unità base; il carica batteria è invece scorporato per evitare di appesantire la tracolla e viene fornito separatamente.

All'unità base, normalmente contenuta nella tracolla per il trasporto e l'utilizzo in campo, va collegato tramite apposito connettore il trasformatore di alta tensione (AT) sul quale si avvia l'elettrodo di ispezione.

Alla stessa unità si collega il conduttore di messa a terra, che consente il funzionamento della stessa.

## ISTRUZIONI D'USO

- 1 - Avvitare l'elettrodo di ispezione sul trasformatore di alta tensione.
- 2 - Collegare il cavo del trasformatore di AT all'analizzatore tramite il connettore a scatto.
- 3 - Collegare il cavo flessibile di terra nella presa femmina situata sul lato sinistro dell'analizzatore. (Nel caso in cui tale collegamento non venisse effettuato, l'analizzatore non potrebbe funzionare).
- 4 - Collegare a terra la tubazione da controllare.
- 5 - Posizionare il commutatore «Kv» sul valore di tensione di saggio scelta.
- 6 - Posizionare l'interruttore «POWER» su «ON».
- 7 - Far scorrere l'elettrodo di ispezione sulla superficie da controllare.
- 8 - Se fosse richiesto l'uso dell'avvisatore acustico visivo «ALARM», posizionare su «ON» il relativo interruttore. La manopola «SENS» ruotata in senso orario aumenta la sensibilità dell'intervento acustico.
- 9 - All'accendersi del led rosso «BATT», spegnere

tramite l'interruttore generale. Estrarre l'accumulatore dal proprio vano e provvedere alla sua ricarica.

- 10 - Con l'analizzatore in funzione non avvicinare l'elettrodo di ispezione all'apparecchio stesso e alle persone.

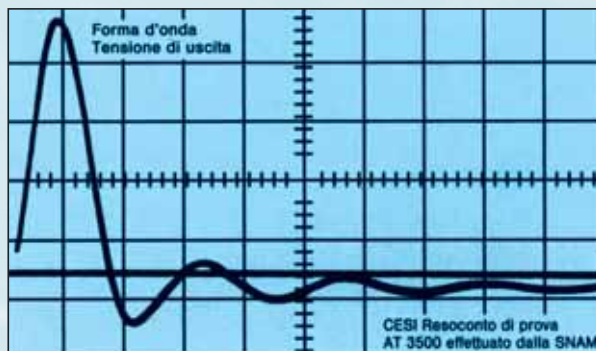
## ACCESSORI STANDARD

Valigetta in ABS contenente lo strumento e i seguenti accessori:

- Tracolla in similpelle antiurto ed antipolvere contenente lo strumento e la batteria.
- Impugnatura con trasformatore di alta tensione (AT).
- Prolunga per il trasformatore di alta tensione.
- Cavetto di terra a strascico lungo 3 mt.
- Elettrodo lineare in gomma conduttrice 150 mm.
- Caricabatteria 220 V. 50 Hz.

## ACCESSORI OPZIONALI

- Cavo di terra isolato 1 x 4 mmq. lungo mt. 20 con mascellone per il collegamento alla tubazione
- Cavo di terra a strascico lungo 20 mt.
- Impugnatura con trasformatore di alta tensione con rapporto di uscita 1:10 tensioni di saggio
- Valigia in **ABS Spring Electrodes®** per il trasporto degli elettrodi circolari a molla e del dispositivo di manovra.
- Elettrodi a molla componibili per l'ispezione di condotte da  $\varnothing$  4" fino a 48".
- Elettrodo lineare con spazzola metallica da 250 mm. o 350 mm.



## ISTRUZIONI PER LA TARATURA DEL DISPOSITIVO ACUSTICO «ALARM»

### 1° Metodo - sistema americano

Si fa scorrere l'elettrodo sulla superficie da analizzare con la prescritta velocità (circa 30 cm/sec. = 18 m/min. = 1 — 1,2 Km/ora). Si regola il valore della tensione minima necessaria alla formazione di una scintilla attraverso un piccolo foro appositamente praticato sul rivestimento del tubo. Il rivestimento nel punto scelto per la prova, deve essere doppio con sovrapposizione sia per il nastro protettivo che per quello usato per la protezione meccanica. A questo punto si tara la sensibilità al valore minimo utile (senso antiorario) per udire il segnale acustico «ALARM».

### 2° Metodo - norme DIN 30670 - 30672

Si imposta la tensione di saggio determinata dallo spessore del rivestimento isolante. Si applica l'elettrodo di ispezione sul tubo nudo, regolando la sensibilità al valore minimo utile (senso antiorario) per udire il segnale acustico «ALARM».

# Estratto dalle norme della "National Association of Corrosion Engineers"

## SEZIONE 1: GENERALITÀ

**1.1** L'ispezione elettrica (scoperta dalle falle) è il controllo della continuità di un rivestimento protettivo. Questo tipo di ispezione non fornisce dati sulla resistenza del rivestimento, sulla sua adesione, sulle sue caratteristiche fisiche o sulla qualità generica del rivestimento stesso, né è previsto che fornisca tali dati. Essa rivelerà rigonfiamenti o vuoti a bolla, fessure, punti di assottigliamento ed inclusioni nel rivestimento di materiali estranei od inquinanti che, a causa delle dimensioni, del numero o della conduttività, provocano un significativo abbassamento della resistenza elettrica o delle qualità dielettriche del rivestimento.

**1.2** Rivelatore elettrico di falle: un dispositivo atto a localizzare le discontinuità nel rivestimento.

**1.3** L'utilizzazione del rivelatore di falle dovrebbe essere lasciata alla discrezione dell'addetto alla ispezione del rivestimento. Una ispezione iniziale, praticata appena possibile dopo l'applicazione del rivestimento, serve a controllare la qualità del materiale ed il procedimento di applicazione. Una ispezione finale, prima che la tubazione venga posata nello scavo, potrà scoprire qualsiasi difetto o danneggiamento del rivestimento, eccettuato il distacco, che possa essersi verificato durante il periodo di costruzione.

**1.4** Questa Procedura raccomandata, si basa su tecniche già note per l'impiego delle apparecchiature rivelatrici di falle normalmente utilizzate sui rivestimenti di tubazioni precedentemente alle operazioni di posa negli scavi, ed offre una tabella di potenziali raccomandati in funzione dei vari spessori dei rivestimenti.

## SEZIONE 2: DEFINIZIONI

**Falla:** una discontinuità del rivestimento che espone la superficie metallica all'ambiente.

**Rivelatore ad impulsi:** un tipo di rivelatore di falle che fornisce un impulso ad alta tensione di durata molto breve. (Per esempio, una durata dell'impulso di 0,0002 secondi con una velocità di ripetizione di 30 impulsi al secondo).

## SEZIONE 3: POTENZIALI DI PROVA

**3.1** Tutti i potenziali di prova di questa Norma si riferiscono a corrente continua o a valori di picco della corrente alternata.

**3.2** Il potenziale minimo di prova per un particolare spessore del rivestimento sarà compreso entro il 20% del valore determinato con la formula seguente, o indicato nella tabella 1:

$$\text{potenziale di prova} = 1250 \sqrt{T}$$

dove T = spessore medio del rivestimento in mils (0,001 pollice).

**3.3** i potenziali di prova dovrebbero essere periodicamente verificati come descritto nella Sezione 7.

**3.4** Se viene applicata una nastratura esterna non traforata al di sopra del rivestimento principale, lo spessore e la resistenza dielettrica della nastratura devono essere presi in considerazione quando si determina o si specifica il potenziale di prova. Certi materiali per nastrature possono possedere proprietà di isolamento elettrico uguali, o maggiori, del rivestimento.

## SEZIONE 4: MESSA A TERRA

**4.1** Per completare il circuito è necessario mettere a terra sia il metallo della tubazione che il morsetto di terra del rivelatore di falle. La tubazione metallica, se non è già a contatto con il terreno, viene di solito collegata a terra mediante un'asta infissa nel terreno o un picchetto metallico. Il rivelatore di falle può, nella maggior parte dei casi, essere efficacemente messo a terra mediante un conduttore flessibile nudo, lungo approssimativamente 9,14 metri (30 piedi), collegato al morsetto di terra del rivelatore di falle e gettato sulla superficie del terreno.

**4.2** Nelle zone aride, sabbiose o rocciose ad alta resistività elettrica, dovrà essere stabilito un collegamento diretto mediante un conduttore fra la tubazione metallica ed il morsetto di terra del rivelatore di falle.

## SEZIONE 5: ELETTRODO DI ESPLORAZIONE

**5.1** L'elettrodo è il mezzo mediante il quale il potenziale elettrico viene applicato alla superficie del rivestimento.

**5.2** L'elettrodo dovrà essere costruito in modo tale che, per ogni 1000 volt di potenziale di prova, non vi siano più di 10 mils di distanza laterale fra i punti in cui l'elettrodo è a contatto con la superficie rivestita.

**5.3** L'elettrodo dovrà sempre rimanere a contatto con la superficie rivestita.

**5.4** L'elettrodo non deve deformare in modo peggiorativo il rivestimento.

**5.5** L'elettrodo non deve essere eccessivamente portato avanti e indietro su un rivestimento soffice per evitare che ciò provochi una diminuzione dello spessore del rivestimento.

**5.6** L'elettrodo deve continuamente essere tenuto in movimento per tutto il tempo in cui è applicato il potenziale di prova.

## SEZIONE 6: VELOCITÀ DI LAVORO

**6.1** Rivelatori ad impulsi: dovrà essere presa in considerazione la velocità di ripetizione degli impulsi per determinare la velocità di lavoro dell'elettrodo sulla superficie rivestita. Velocità di ripetizione degli impulsi più elevate permetteranno una maggiore velocità di lavoro.

**6.2** Rivelatori non ad impulsi: la velocità di lavoro viene limitata dal sistema meccanico di applicazione e dal tempo di risposta del rivelatore.

**6.3** La velocità di lavoro appropriata per un particolare insieme di condizioni può essere determinata provocando delle falle nel rivestimento e provando a rilevare tali falle con diverse velocità dell'elettrodo.

## SEZIONE 7: MISURE DI POTENZIALE

**7.1** La misura di potenziale di rivelatori non ad impulsi può essere realizzata con un kilovolmetro ad alta resistenza o con un divisore di tensione ad alta resistenza unito ad un voltmetro ad alta impedenza.

**7.2** La misura del potenziale di un rivelatore ad impulsi può essere realizzata mediante un kilovoltmetro ad alta impedenza a lettura di picco o con un divisore di tensione, resistivo o capacitivo, ad alta resistenza unito ad un opportuno indicatore, quali un oscilloscopio od un voltmetro.

**7.3** L'elettrodo deve essere mantenuto in normale posizione di lavoro sulla superficie rivestita, in una zona priva di falle.

**7.4** Tutti i componenti devono essere appropriatamente messi a terra.

**7.5** Il potenziale sarà misurato fra l'elettrodo e la tubazione.

**7.6** In assenza di appropriati sistemi di misura del potenziale, il funzionamento del rivelatore di falle (ma non, necessariamente, l'appropriato potenziale di lavoro) può essere determinato provocando una piccola falla nella parte più spessa del rivestimento da ispezionare. Il potenziale del rivelatore viene quindi aggiustato in modo da localizzare tale falla procedendo ad una normale velocità di lavoro (vedasi il paragrafo 6.3).

## SEZIONE 8: CONDIZIONI DELLA SUPERFICIE DEL RIVESTIMENTO

**8.1** L'eccessiva umidità o qualsiasi materiale elettricamente conduttore presenti all'interno o sulla superficie del rivestimento possano provocare apprezzabili correnti di perdita le quali possono, a loro volta, abbassare il potenziale di prova effettivo o provocare errate indicazioni di falle. Si può quindi rendere necessario asciugare e ripulire la superficie del rivestimento (vedasi la Sezione 9).

**8.2** Qualsiasi situazione della superficie che provochi un aumento della distanza fra l'elettrodo ed il metallo deve essere corretta (vedansi i paragrafi 5.3 e 9.2).

## SEZIONE 9: CURA DELLE APPARECCHIATURE

**9.1** Tutte le parti del rivelatore di falle devono essere tenute pulite e senza umidità in qualsiasi momento.

**9.2** L'elettrodo deve essere ripulito da tracce di materiali per rivestimento e tenuto in condizioni meccaniche tali da mantenere il contatto con la superficie rivestita in ogni momento.

**9.3** Tutti i contatti elettrici devono essere tenuti puliti ed esenti da corrosioni.

**9.4** I conduttori di messa a terra a traino devono essere ripuliti da materiali da rivestimento e tenuti in condizioni tali da assicurare il contatto con il terreno. Il conduttore di messa a terra dovrà avere lunghezza sufficiente a garantire una appropriata presa di terra (vedasi paragrafo 4.1).

**9.5** La manutenzione delle batterie deve essere eseguita secondo le prescrizioni del fabbricante.

**9.6** Sulle batterie della strumentazione e su quelle dei metodi di zero deve essere eseguita la manutenzione prevista dal costruttore.

**TABELLA 1**

**Potenziali minimi di prova per diversi spessori del rivestimento.**

**Spessore**

<b>1"/32</b>	<b>mils</b>	<b>mm.</b>	<b>tensione in volts</b>
0	16	0,40	5.000
1	31	0,78	7.000
2	62	1,57	9.800
3	94	2,38	12.100
4	125	3,17	14.000
5	156	3,96	15.000
6	188	4,77	17.100
16	500	12,70	28.000
20	625	15,87	31.000
24	750	19,05	35.000

I rivestimenti a strato sottile (plastiche polimeriche) non sono contemplati da queste procedure raccomandate.



# PRECAUZIONI DI SICUREZZA



• **ATTENZIONE!!! Questo strumento genera alta tensione**

- Il suo utilizzo è riservato a Personale addestrato e informato delle precauzioni da adottare nell'ambito di generatori di alta tensione.
- In particolare prima dell'utilizzo è necessario:
  1. Accertarsi che i cavi di collegamento siano integri
  2. Collegare a terra in modo stabile e sicuro il tubo in prova
  3. Il cavo di terra dello strumento non deve interferire con l'operatore
  4. Verificare che il trasformatore A.T. sia integro e pulito
  5. L'operatore deve evitare di entrare in contatto con la struttura metallica sottoposta a prova.
- Impiegare lo strumento esclusivamente per l'uso a cui è destinato
- Lo strumento produce scintille durante il funzionamento normale e quindi non deve essere usato in ambienti a maggior rischio di incendio o con pericolo di esplosione
- Lo strumento produce campi elettromagnetici impulsivi e quindi non deve essere usato da portatori di pace-maker
- Collegare il trasformatore di A.T. solo a strumento spento
- Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo
- Non utilizzare lo strumento quando è collegato al caricabatteria



**QUALORA SI OPERI SU TUBAZIONI APPOGGIATE SU CAVALLETTI, PIAZZALI ASFALTATI O CEMENTATI O IN SCAVI CON TERRENO SECCO, SI RACCOMANDA DI COLLEGARE IL CAVETTO DI TERRA DELLO STRUMENTO A UN PICCHETTO DI MESSA A TERRA E ALLA PARTE METALLICA DEL TUBO DA ISPEZIONARE.**

**IN TAL MODO SI EVITA DI PERCEPIRE SCARICHE ELETTRICHE FASTIDIOSE PER L'OPERATORE E DISTRUTTIVE PER LO STRUMENTO**