



MANUALE D'USO

RIFLETTOMETRO

TDR-420



MANUALE D'USO

RIFLETTOMETRO TDR-420



**SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia**

Versione 1.05 28.06.2024

Il riflettometro TDR-420 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. Tuttavia, la lettura di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento.

CONTENUTO

1	Premessa	4
2	Sicurezza	4
3	Principio di funzionamento	5
4	Descrizione funzionale	6
5	Impostazioni	8
5.1	Unità del coefficiente di propagazione	8
5.2	Unità di lunghezza	8
5.3	Luminosità dello schermo	9
5.4	Spegnimento automatico del dispositivo	9
5.5	Lingua	10
6	Misure riflettometriche	11
6.1	Impostazione dei parametri della localizzazione del guasto	11
6.2	Valore dell'impedenza d'onda Z	12
6.3	Coefficiente di propagazione dell'impulso VoP	12
6.3.1	Determinazione del valore sconosciuto del coefficiente di propagazione VoP	13
6.3.2	Campo di misura RANGE	13
6.3.3	Modalità operative del riflettometro	13
a.	Modalità singola di localizzazione del guasto (ONCE)	14
b.	Modalità continua di localizzazione del guasto (CONT)	14
c.	Modalità di identificazione di conduttori (TONE)	15
6.3.4	Confronto di grafici	15
6.3.5	Selezione dei cursori (CUR)	16
6.3.6	Guadagno (GAIN)	17
6.3.7	Aiuto rapido	18
6.3.8	Precisione della misurazione	18
7	Collegamento al conduttore testato	19
8	Alimentazione	20
8.1	Monitoraggio della tensione di alimentazione	20
8.2	Sostituzione delle pile/batterie ricaricabili	20
8.3	Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (NiMH)	21
9	Pulizia e manutenzione	22
10	Conservazione	22
11	Demolizione e smaltimento	22
12	Immagini tipiche di guasti ai cavi	23
13	Valori tipici del coefficiente VoP e impedenza Z	24
14	Dati tecnici	26
15	Fabbricante	27

1 Premessa

Il riflettometro TDR-420 è un pratico localizzatore digitale a impulsi (TDR), progettato per identificare e localizzare i guasti di:

- cavi elettrici,
- cavi per le telecomunicazioni,
- cavi teletecnici,
- tubazioni preisolate per il teleriscaldamento.

Il dispositivo permette di misurare la lunghezza di un cavo e di determinare la distanza fino al guasto nell'intervallo da 7m a 6000m, in praticamente qualsiasi tipo di cavo con conduttori metallici (per esempio rame o alluminio). Il campo di misura più breve ha una portata di 7 metri e una zona morta di 0,6 metri.

Il riflettometro TDR-420 visualizza l'immagine del cavo sotto forma di riflettogramma, ovvero un grafico simile alla forma d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio. Il riflettogramma viene visualizzato sullo schermo a cristalli liquidi con una risoluzione di 320 x 240 pixel. La distanza fino agli elementi caratteristici della forma d'onda - punti di discontinuità - si legge sullo schermo posizionando il cursore mobile su questi punti. Il riflettometro TDR-420 ha una funzione di adattamento dell'impedenza di uscita all'impedenza d'onda Z del cavo testato, eliminando l'effetto delle riflessioni iniziali all'inizio della forma d'onda visualizzata (riduzione della zona morta). Ciò consente di localizzare i guasti a breve distanza dal punto di collegamento del dispositivo.

Il coefficiente VoP della velocità di propagazione dell'impulso è regolabile nell'intervallo dal 10% al 99% (rispetto alla velocità della luce), cioè $V/2 = 15,0..148,5$ m/μs, che permette di adattare con precisione il coefficiente di propagazione ai parametri del cavo testato. Il riflettometro TDR-420 dispone anche di un generatore di segnali con frequenza acustica che può essere utilizzato per tracciare un percorso di cavi o identificare coppie di cavi.



A seguito del continuo sviluppo del software dello strumento, l'aspetto del display per alcune funzioni può essere leggermente diverso da quello presentato in questo manuale.

2 Sicurezza

I seguenti simboli internazionali sono utilizzati sul dispositivo e in questo manuale:

	Avvertenza: Vedi la spiegazione nel manuale utente		Non collegare ad impianti sotto tensione pericolosa		Non smaltire con altri rifiuti urbani
	Classe di protezione II (isolamento doppio o rinforzato)		Conformité Européenne		

Per garantire il buon funzionamento e la correttezza dei risultati ottenuti, si devono osservare le seguenti raccomandazioni:

- Prima di procedere con l'utilizzo del dispositivo, leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.
- Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- Gli strumenti TDR-420 possono essere utilizzati solo da personale qualificato in possesso delle autorizzazioni necessarie per eseguire lavori su impianti elettrici. L'utilizzo dello strumento da parte di persone non autorizzate potrebbe provocare danni al dispositivo e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.

- L'uso di questo manuale non esclude la necessità di rispettare le norme di salute e sicurezza sul lavoro e le altre norme di protezione antincendio applicabili richieste per l'esecuzione di un particolare tipo di lavoro. Prima di procedere con i lavori in condizioni speciali, ad esempio in atmosfera esplosiva o infiammabile, è necessario consultare il responsabile della sicurezza e dell'igiene sul lavoro.
- È vietato usare:
 - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
 - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato,
 - ⇒ il misuratore conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni inadatte (per esempio, umido). Dopo aver spostato lo strumento da un ambiente freddo a uno caldo con alta umidità, non eseguire misurazioni finché lo strumento non si riscalda alla temperatura ambiente (circa 30 minuti). Lasciare le pile scariche nel misuratore potrebbe provocare la loro fuoriuscita e danneggiare lo strumento.
- Non utilizzare il dispositivo con il coperchio delle pile (batterie ricaricabili) non chiuso bene o aperto né utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.



NOTE!

- Utilizzare solo gli accessori standard e aggiuntivi previsti per lo strumento. L'uso degli accessori diversi da quelli previsti potrebbe danneggiare la presa di misura e comportare ulteriori incertezze di misura.
- Lo strumento non deve essere collegato a conduttori sotto tensione. In tali condizioni, la misurazione sarà errata e il dispositivo potrebbe rimanere danneggiato!

3 Principio di funzionamento

Il riflettometro TDR-420 misura il tempo di percorrenza di un segnale (impulso sonda) in una coppia di cavi **dal punto di connessione (estremità della zona morta) all'estremità del cavo o al guasto più vicino e viceversa**. Il riflettometro consente inoltre di determinare la lunghezza del tratto in cui è presente **l'isolamento umido del cavo**, in modo da poter provvedere alle azioni di servizio specifiche.

Nel cavo testato, gli impulsi sonda scorrono alla velocità VoP (velocità di propagazione), che dipende dai parametri elettrici del cavo, ed in particolare dal materiale del suo isolamento. In base al valore VoP selezionato dall'utente e al tempo di percorrenza dell'impulso misurato, il riflettometro:

- calcola la distanza dal disturbo dell'impedenza d'onda del percorso e
- visualizza l'immagine del cavo sotto forma di riflettogramma che mostra eventuali discontinuità nell'impedenza d'onda sulla sezione testata.

L'asse orizzontale viene utilizzato per determinare la lunghezza della sezione del cavo testato, nonché la distanza da guasto e anomalie sul cavo testato. **L'asse verticale** viene utilizzato per determinare le variazioni di impedenza sul cavo testato.

4 Descrizione funzionale

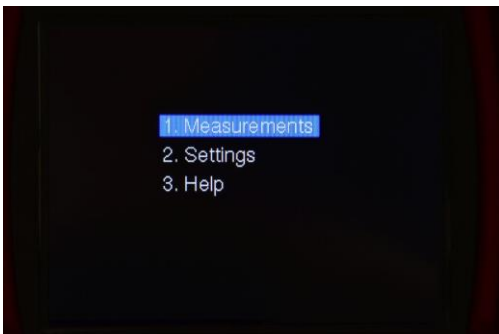


Per **accendere** il riflettometro, premi brevemente il pulsante . Per **spegnere** il riflettometro, tieni premuto il pulsante per ca. 4 s.



Dopo aver acceso lo strumento, la retroilluminazione della tastiera si spegne automaticamente dopo circa 20 s. Se non viene spenta con il tasto , si accende ogni volta che si preme un altro tasto.



Dopo l'accensione, lo strumento visualizza la schermata di benvenuto con la versione del software...



... e poi il menu principale.

- Con i tasti   seleziona la posizione desiderata.
- Premi **ENTER** per continuare.



1. Misure – qui vengono eseguite le misurazioni dopo aver impostato i seguenti parametri:



- ⇒ impedenza d'onda Z,
- ⇒ coefficiente di propagazione VoP,
- ⇒ campo di misura RANGE,
- ⇒ modalità di misurazione,
- ⇒ numero di cursori,
- ⇒ rinforzi.

Il passaggio all'edizione del parametro selezionato avviene premendo il pulsante **SET/SEL** – premilo fino a evidenziare sul display la voce desiderata. Selezionando il simbolo ? verranno visualizzati esempi di forme dell'impulso sonda caratteristico per le diverse discontinuità del cavo.

2. Impostazioni – qui puoi impostare:

- ⇒ unità VoP,
- ⇒ unità di lunghezza,
- ⇒ luminosità del display,
- ⇒ AutoOff (tempo per lo spegnimento automatico del dispositivo),
- ⇒ lingua dell'interfaccia.

Utilizza i pulsanti per passare alla posizione desiderata  , modifica le impostazioni utilizzando i pulsanti

 . La selezione viene memorizzata premendo il pulsante **ENTER**. Premi **ESC** per passare al menu principale **senza salvare** le modifiche apportate.

3. Aiuto – qui trovi una tabella con le tipiche impedenze e velocità di propagazione per diversi tipi di cavo..



5 Impostazioni

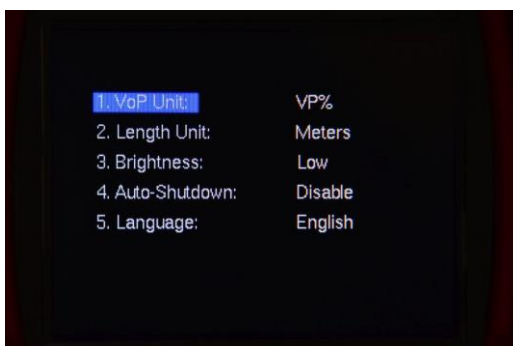
5.1 Unità del coefficiente di propagazione

Per individuare con precisione il guasto del cavo, imposta la corretta velocità di propagazione dell'impulso sonda **VoP**. Questo è il **parametro generale**, legato principalmente al tipo di isolamento del cavo testato, ma anche al tipo di cavo e alla sua età (con il progredire dell'invecchiamento, il parametro VoP cambia leggermente). Inoltre, va ricordato che ogni produttore di cavi determina individualmente il proprio coefficiente di propagazione, che dovrebbe essere ricercato nelle schede catalogo o in altri documenti di prodotto.



Alla fine di questo manuale troverai esempi VoP per i tipi di cavo di base.

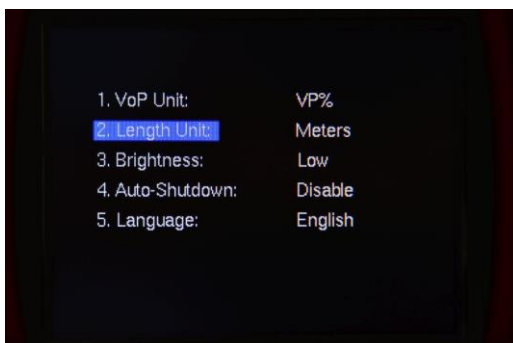
La velocità di VoP può essere espressa in **% della velocità della luce** o come **V/2** – in metri o piedi per microsecondo (μs). L'unità selezionata diventa valida per le misurazioni.

- Usa i tasti  per passare alla posizione **1. Unità VoP**.
- Usa i tasti  per selezionare **VP%** o **m/ μs (ft/ μs)**.
- Conferma con il tasto **ENTER**. Il tasto **ESC** annulla le modifiche apportate.





5.2 Unità di lunghezza

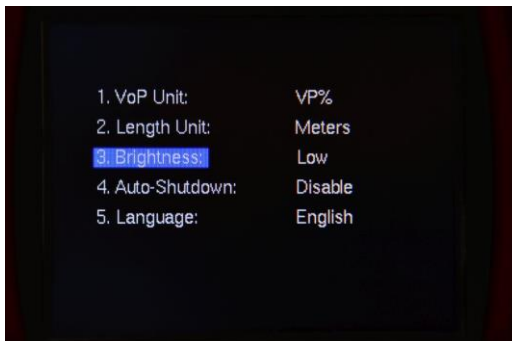
- Usa i tasti  per passare alla posizione **2. Unità di lunghezza**
- Usa i tasti  per selezionare **metri** o **piedi**. Selezionando l'unità si cambia automaticamente l'unità VoP ($\text{m}/\mu\text{s}$ o $\text{ft}/\mu\text{s}$).
- Conferma con il tasto **ENTER**. Il tasto **ESC** annulla le modifiche apportate.



5.3 Luminosità dello schermo



La selezione del livello di luminosità dello schermo influisce sulla durata del funzionamento del dispositivo munito di un set di pile o batterie ricaricabili.

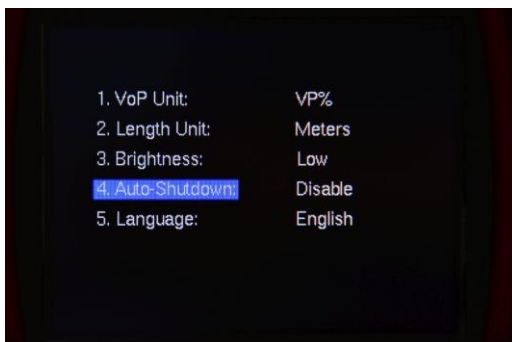
- Usa i tasti  per passare all'opzione **3. Luminosità**.
- Usa i tasti  per selezionare uno dei livelli di luminosità: **debole, media** o **forte**.
- Conferma con il tasto **ENTER**. Il tasto **ESC** annulla le modifiche apportate.







5.4 Spegnimento automatico del dispositivo

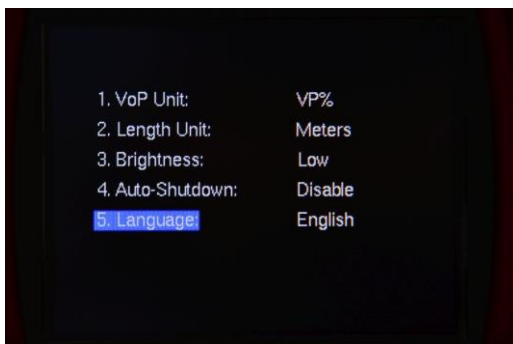
Il riflettometro TDR-420 è dotato di una funzione di spegnimento automatico. Essa consente di ridurre il consumo di energia delle batterie di alimentazione, soprattutto quando il dispositivo viene lasciato acceso dopo aver terminato il lavoro.

- Usa i tasti  per passare all'opzione **4. Auto-Off**.
- Usa i tasti  per selezionare il periodo di inattività contato dall'ultima volta che il pulsante è stato premuto, dopo il quale il dispositivo deve essere spento automaticamente. Impostazioni disponibili: **1 - 3 - 5 - 10 - 15 min - spento** (disattivazione della funzione).
- Conferma con il tasto **ENTER**. Il tasto **ESC** annulla le modifiche apportate.



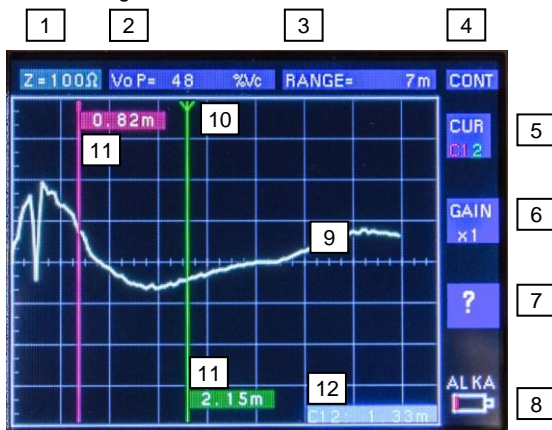
5.5 *Lingua*

- Usa i tasti   per passare all'opzione **5. Lingua**.
- Usa i tasti   per selezionare una delle lingue: **polacco**, **tedesco** (Deutsch), **spagnolo** (Español), **inglese** (English).
- Conferma con il tasto **ENTER**. Il tasto **ESC** annulla le modifiche apportate.



6 Misure riflettometriche

Nel menu principale, usa i tasti \blacktriangle \blacktriangledown per passare all'opzione **1. Misure** e premi **ENTER**. Verrà visualizzata una schermata come segue.



Passa all'edizione del parametro selezionato premendo brevemente il pulsante **SET/SEL** fino a quando sul display non viene evidenziata la voce richiesta:



- 1 Impostazioni dell'impedenza d'onda **Z**
- 2 Impostazioni del coefficiente di propagazione **VoP**
- 3 Campo di misura **RANGE**
- 4 Modalità di localizzazione del guasto:
 - ⇒ **CONT** (continuo)
 - ⇒ **ONCE** (singolo)
 - ⇒ **TONE** (identificazione dei conduttori tramite segnale acustico)
- 5 Selezione del numero di cursori **CUR** (attenzione: funzione **inattiva** in modalità **TONE**)
- 6 Impostazione del livello di sensibilità **GAIN** (guadagni nel range dal **x1** al **x8**)
- 7 Aiuto pratico (riflettogrammi di forme tipiche di impulsi riflessi per i tipi più comuni di discontinuità dei cavi)
- 8 Indicatore di batteria scarica
- 9 Trama dell'impulso sonda
- 10 Indicazione del cursore attivo
- 11 Lettura della distanza basata sulla posizione del cursore
- 12 Lettura della distanza tra le discontinuità

6.1 Impostazione dei parametri della localizzazione del guasto

Dalla posizione della schermata di misurazione è possibile impostare tutti i parametri necessari per individuare un guasto del cavo. Passa all'edizione del parametro selezionato premendo brevemente il pulsante **SET/SEL** fino a quando sul display non viene evidenziata la voce richiesta:

1. Valore tipici dell'impedenza d'onda **Z**,
2. Coefficiente di propagazione dell'impulso **VoP**,
3. Campo di misura **RANGE**,
4. Modalità di localizzazione del guasto,

5. Uso di uno o due cursori **CUR**,
6. Livello di sensibilità **GAIN**.



Modifica il valore di impostazione con i pulsanti  . La modifica verrà salvata automaticamente nella memoria del dispositivo.

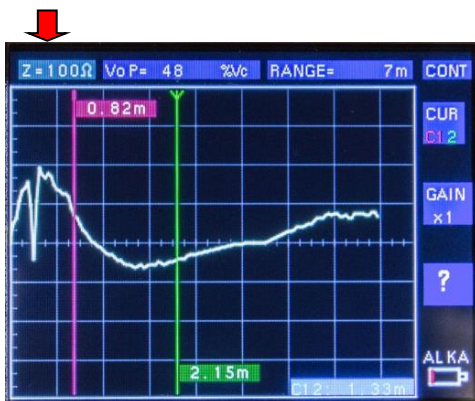


I parametri impostati vengono mantenuti nella memoria del dispositivo anche dopo lo spegnimento.

6.2 Valore dell'impedenza d'onda **Z**

La determinazione dell'impedenza d'onda **Z** è particolarmente importante per alcuni tipi di cavi, ad esempio i cavi coassiali. Inoltre, la scelta corretta dell'impedenza può essere importante per l'accuratezza della localizzazione del guasto.

- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il parametro **Z** da modificare.
- I pulsanti   permettono di modificare il valore del parametro. Impostazioni disponibili: **25 - 50 - 75 - 100 - 120 Ω**.



6.3 Coefficiente di propagazione dell'impulso **VoP**

- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il parametro **VoP** da modificare.
- I pulsanti   permettono di modificare il valore del parametro. Campo:
 - ⇒ 15,0...148,5 m/μs
 - ⇒ 50...495 ft/μs
 - ⇒ 10...99% Vc



6.3.1 Determinazione del valore sconosciuto del coefficiente di propagazione VoP

Se il valore del coefficiente di propagazione **VoP** del cavo testato è sconosciuto, può essere determinato come segue:



1. Per le misurazioni deve essere utilizzato un tratto di cavo uniforme con una lunghezza ad esempio di 10 m.
2. Misura la lunghezza esatta di questo cavo utilizzando un metro o un altro metodo che garantisca una misurazione precisa.
3. Collega il riflettometro al cavo di riferimento, posiziona il cursore (**sezione 6.3.5**) all'inizio dell'impulso riflesso dall'estremità del cavo (una chiara interruzione del circuito) e regola il valore **VoP** in modo che la lettura della distanza rilevata sullo schermo sia identica alla lunghezza del cavo misurata fisicamente. Annota il valore del coefficiente **VoP** così impostato. La puoi utilizzare per misurazioni su cavi dello stesso tipo.

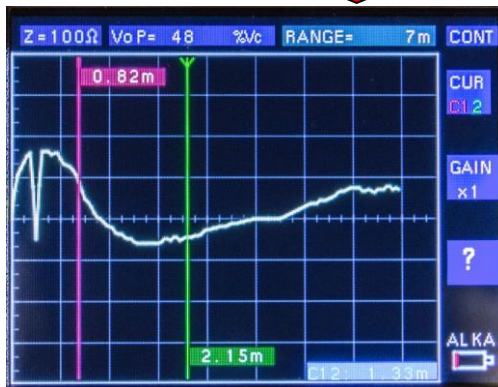


- Si raccomanda che il tratto usato come riferimento sia il più lungo possibile. Allora l'errore nel calcolo del coefficiente di propagazione sarà il più piccolo.
- Si ricorda che il valore VoP selezionato nel modo sopra descritto potrebbe essere soggetto a un errore che potrebbe gravare successive misurazioni dello stesso tipo di conduttore.
- Si noti che il metodo descritto per calcolare il VoP è considerato un metodo alternativo. La soluzione più sicura è utilizzare il valore VoP specificato dal produttore di cavi.

6.3.2 Campo di misura RANGE

Il riflettometro TDR-420 ha 11 campi di misura da 7 ma 6 km (20 ft ... 20 k ft).

- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il parametro **RANGE** da modificare.
- I pulsanti   permettono di modificare il valore del parametro. Valori disponibili:
 - ⇒ 7 - 15 - 30 - 60 - 120 - 250 - 500 - 1 000 - 2 000 - 3 000 - 6 000 m
 - ⇒ 20 - 50 - 100 - 200 - 400 - 800 - 1 600 - 3 200 - 6 400 - 10 000 - 20 000 ft



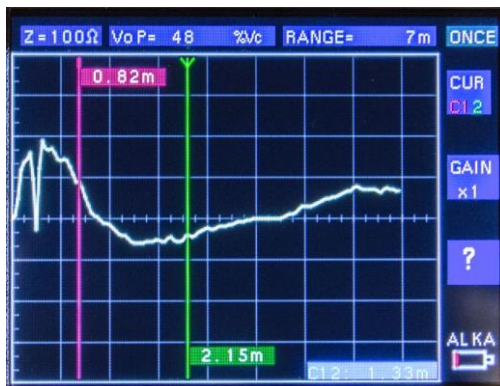
6.3.3 Modalità operative del riflettometro

Il riflettometro TDR-420 può funzionare in una delle tre modalità:

- ⇒ **ONCE** - singola,
 - ⇒ **CONT** - continua,
 - ⇒ **TONE** - identificazione dei conduttori tramite segnale acustico.
- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il campo della modalità di funzionamento.

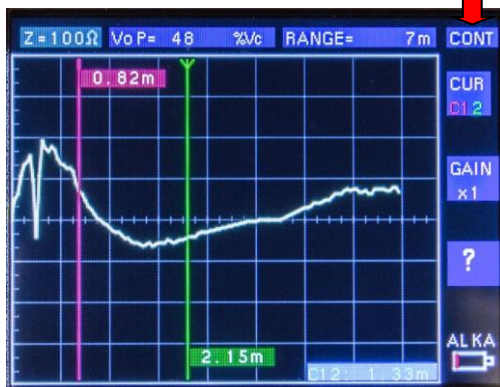
- Usa i tasti   per cambiare la modalità.

a. Modalità singola di localizzazione del guasto (ONCE)



Dopo aver premuto il pulsante **START** viene inviato un impulso sonda. L'utente stesso rivede la forma d'onda riflettometrica del cavo, osservando il risultato della scansione su vari campi di misura. Posiziona il cursore (cursori) sul punto del guasto del cavo osservato per ottenere un'indicazione della distanza fino a questo punto (**rozdział 6.3.5**).

b. Modalità continua di localizzazione del guasto (CONT)

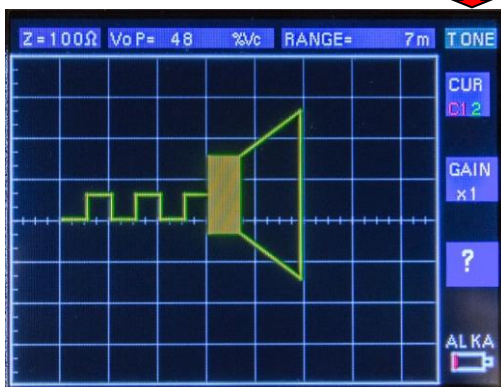


Dopo aver premuto il pulsante **START**, il riflettometro invia e riceve continuamente impulsi di rilevamento della coppia di conduttori (cavi) testata, che consente l'identificazione di guasti temporanei. L'utente stesso rivede il tracciato del cavo osservando il risultato della scansione su vari campi di misura e posiziona il cursore (cursori) sul punto del guasto del cavo osservato per ottenere un'indicazione della distanza fino a questo punto (**sezione 6.3.5**).

c. Modalità di identificazione di conduttori (TONE)

Il riflettometro TDR-420 può essere utilizzato anche come generatore di segnali acustici per identificare coppie di cavi e conduttori di cavi. Per ricevere questo segnale è possibile utilizzare sonde induttive utilizzate, ad esempio, nelle telecomunicazioni, operanti nel range 810...1110 Hz.

Quando si seleziona questa modalità, nei conduttori del cavo a cui sono collegati i puntali del riflettometro viene trasmesso un segnale acustico modulato per l'identificazione.



Nella modalità di invio del segnale per identificare i conduttori, è disabilitata la funzione Auto-off dell'interruttore, in modo che l'identificazione possa essere effettuata per un tempo più lungo.

6.3.4 Confronto di grafici

La modalità CONT ha una **funzione incorporata per confrontare i grafici** dell'impulso sonda. Dopo aver premuto **START**, il grafico esistente salvato sullo sfondo (nell'angolo superiore destro del sistema di coordinate viene visualizzata la spia **TH**). In primo piano sarà il grafico corrente (giallo), aggiornato regolarmente.

Per uscire dalla modalità di confronto, premi nuovamente **START** o spegni il dispositivo.

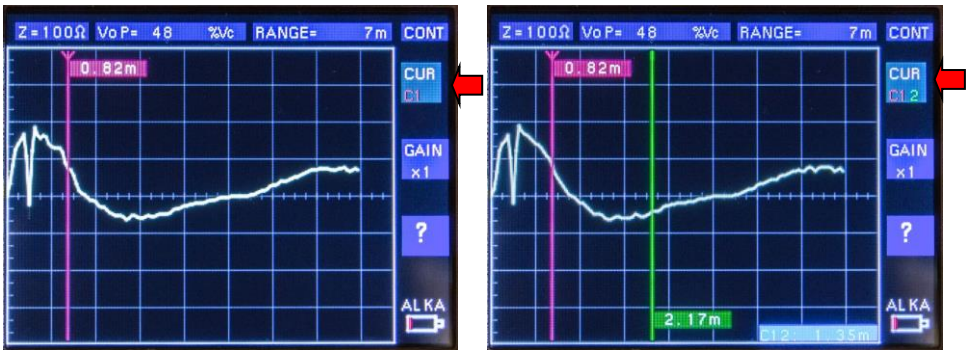


6.3.5 Selezione dei cursori (CUR)

Nelle modalità **ONCE** e **CONT**, per determinare la distanza dalla discontinuità del cavo si utilizzano i cursori spostati in modo manuale. La distanza visualizzata si traduce proporzionalmente alla **distanza dalla fine della zona morta** al punto di arresto del cursore.

Per determinare la distanza da una data discontinuità, posiziona il cursore all'inizio dell'impulso corrispondente a questo disturbo. Puoi lavorare:

- ⇒ con un cursore (**rosso**)
- ⇒ due cursori (**rosso e verde**).
- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il campo del parametro **CUR**.
- Utilizza i pulsanti **▲** **▼** per impostare il numero di cursori.



In corrispondenza di ogni cursore viene visualizzata la distanza dall'inizio del cavo. La parte inferiore della schermata di misurazione mostra la differenza di distanza tra i due cursori.

I cursori sono impostati dall'utente, quindi se li posiziona nel punto di due discontinuità, sarà la distanza tra due disturbi sul segmento in esame, ad esempio tra un ramo e uno spazio vuoto. Ciò consente di determinare la lunghezza del cavo dal punto di diramazione.

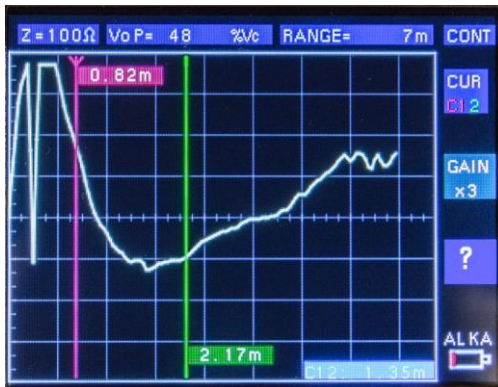
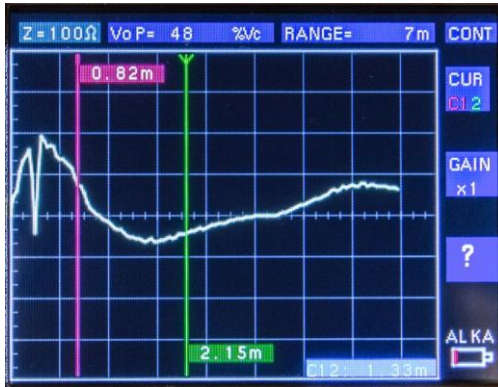
La selezione del cursore si effettua premendo **ENTER**. Il cursore attivo è contrassegnato da una freccia nella sua parte superiore. Può essere spostato con i pulsanti **◀** **▶**.

6.3.6 Guadagno (GAIN)

Questa funzione ha lo scopo di enfatizzare i dettagli dell'onda del segnale, specialmente su lunghi tratti di cavi.



Per ciascuno degli 11 campi di misura, il riflettometro TDR-420 ha un livello di sensibilità (guadagno) preimpostato. Inoltre è possibile impostare manualmente il guadagno (sensibilità) da 1 a 8 volte.

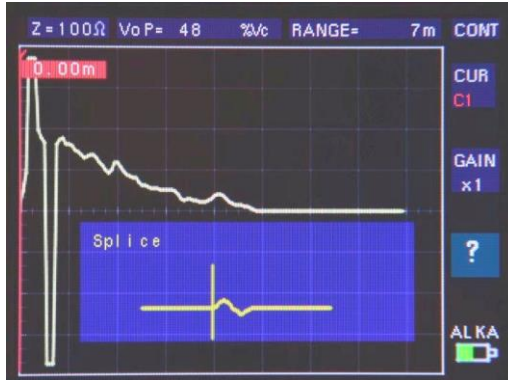
- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il campo del parametro **GAIN**.
- Usa i tasti **▲ ▼** per impostare il guadagno. Valori disponibili: **x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8**.



6.3.7 Aiuto rapido

La funzione facilita l'interpretazione del risultato di misura ottenuto nel corso della sua esecuzione. Questo permette all'utente di determinare rapidamente il tipo di anomalia che si verifica nella sezione di cavo testata. Sullo sfondo del riflettogramma viene visualizzato **un disegno ausiliario** permettendo di osservare e confrontare la forma d'onda ottenuta con le forme d'onda tipiche.

- Premi brevemente il pulsante **SET/SEL** per selezionare il campo contrassegnato da un punto interrogativo ?.
- Con i tasti   visualizza forme d'onda di impulso esemplificative, caratteristiche per guasti tipici (discontinuità) del cavo.



6.3.8 Precisione della misurazione

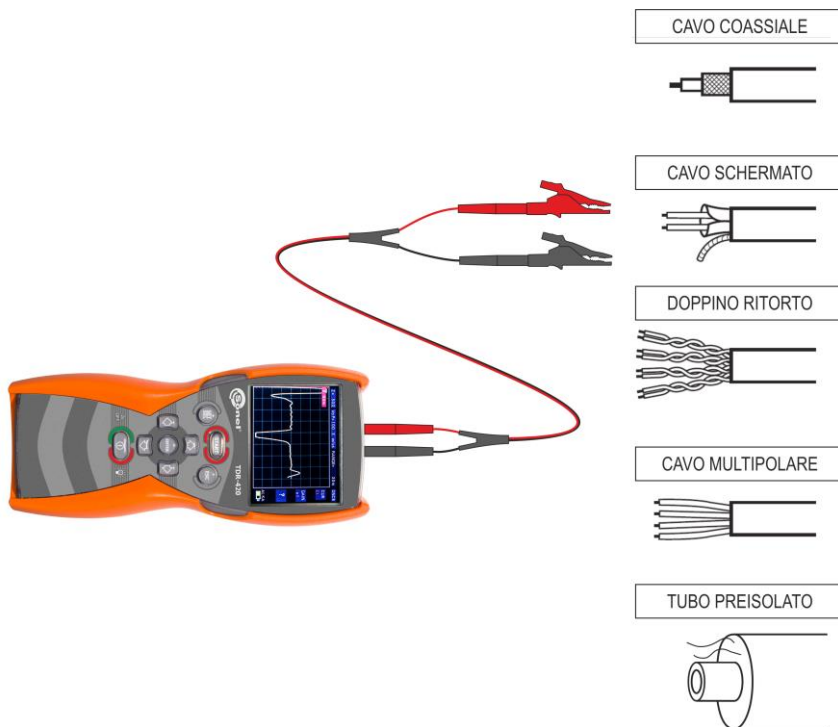
Il riflettometro TDR-420 misura le distanze dai guasti e le lunghezze dei cavi con una precisione di +/- 1%. **L'accuratezza effettiva della misura, tuttavia, dipende dalla precisione della determinazione del coefficiente di propagazione VoP per un dato cavo e anche dalla costanza di questo coefficiente su tutta la lunghezza del cavo testato.** Se l'utente imposta un valore errato del coefficiente VoP o se il coefficiente VoP non è costante sulla sezione misurata, la misura è gravata da un ulteriore errore.



- Il valore del coefficiente VoP è inferiore per i cavi avvolti su tamburo rispetto ai cavi sciolti e installati. Inoltre, il coefficiente può variare leggermente per un dato tipo di cavo con il suo processo di invecchiamento.
- L'accuratezza della misura della distanza dal guasto dipende dal corretto posizionamento del cursore sulla forma d'onda visualizzata dal riflettometro.

7 Collegamento al conduttore testato

- Prima di collegare il riflettometro, assicurati che le sorgenti di alimentazione e i dispositivi di ricezione siano scollegati dal cavo testato.
- L'altra estremità del circuito di corrente deve essere **aperta** o **cortocircuitata** (non terminata con un terminatore resistivo).
- Collega le clip a coccodrillo fornite con il dispositivo al riflettometro (figura).
- Collega i morsetti di prova a una delle estremità del cavo testato.



Cavo coassiale

La clip a coccodrillo **rossa** va collegata al conduttore centrale, **nera** allo schermo/treccia.

Cavo schermato

La clip a coccodrillo **rossa** va collegata al conduttore più vicino allo schermo, **nera** allo schermo.

Doppino ritorto

La coppia testata deve essere separata dalle altre. Collega le clip a coccodrillo ai conduttori della coppia testata.

Cavo multipolare

Le clip a coccodrillo dei puntali devono essere collegate a due qualsiasi conduttori del cavo.

Cavi di allarme in tubi preisolati

Collega le clip a coccodrillo ai cavi di allarme del tubo testato

8 Alimentazione


Il riflettometro TDR-420 è alimentato da quattro pile alcaline da 1,5 V LR6 (tipo AA) o quattro batterie NiMH da 1,2 V R6.

8.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

Lo stato di scarica delle pile/batterie ricaricabili è visualizzato da un simbolo di batteria nell'angolo inferiore destro della schermata di misurazione (**sezione 6**, simbolo n. 8). Stato della sorgente di alimentazione:

 carica,

 carica parzialmente (sostituire/caricare la sorgente di alimentazione),

 scarica (sostituire/caricare la sorgente di alimentazione),

Le misurazioni eseguite con pile/batterie completamente scariche possono essere gravate da un **errore aggiuntivo** o la misurazione potrebbe **non essere eseguita**. In caso di scarica estrema della sorgente di alimentazione, **il dispositivo si spegne**.

8.2 Sostituzione delle pile/batterie ricaricabili

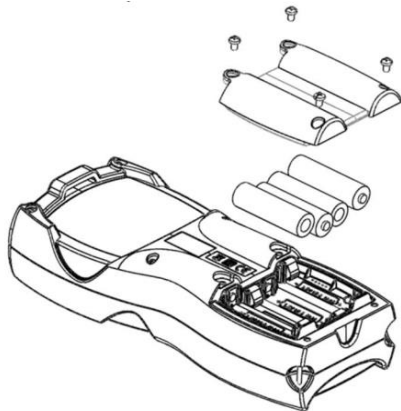


NOTE!

Scollega i puntali prima di rimuovere il coperchio della batteria.

Per sostituire le pile/ batterie procedi come segue:

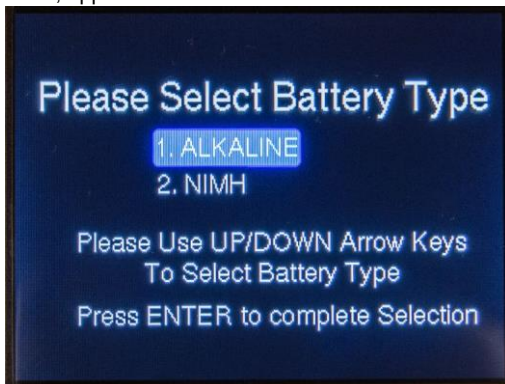
1. scollega i cavi dal circuito di misurazione e spegni lo strumento,
2. svisa le 4 viti che fissano il contenitore delle pile nella parte inferiore dell'alloggiamento e rimuovi il coperchio,
3. sostituisci tutte le pile/batterie ricaricabili con delle nuove,
4. rimonta e avvita il coperchio.





NOTE!

- Le batterie ricaricabili devono essere caricate con un caricabatterie esterno. Il dispositivo non dispone di un caricabatterie interno.
- Non utilizzare lo strumento senza il contenitore per le pile/batterie aperto o non chiuso bene né utilizzare le sorgenti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.
- Non utilizzare contemporaneamente diversi tipi di alimentazione (pile alcaline e batterie ricaricabili).

Se la fonte di alimentazione viene cambiata da **pile alcaline** in **batterie ricaricabili** o **viceversa**, attendere circa 4 secondi affinché lo strumento si scarichi internamente. Quindi, dopo aver sostituito le pile e riaccesso il dispositivo, apparirà la schermata di selezione della fonte di alimentazione.



Usa i tasti   per selezionare la fonte di alimentazione utilizzata e premi **ENTER**. Ciò è necessario per la **corretta indicazione dello stato di carica delle celle**, poiché le caratteristiche di tensione e scarica delle pile e delle batterie ricaricabili sono diverse.

8.3 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (NiMH)

- Se non si utilizza il dispositivo per periodo di tempo prolungato, rimuovere le batterie dal dispositivo e conservarle separatamente.
- Conservare le batterie in un luogo asciutto, fresco e ben ventilato. Proteggerle dalla luce solare. La temperatura ambiente per la conservazione a lungo termine dovrebbe essere inferiore a 30°C. Se le batterie vengono conservate per molto tempo a una temperatura elevata, i processi chimici che si verificano possono ridurre la loro vita.
- Le batterie NiMH durano in genere 500-1000 cicli di carica. Queste batterie raggiungono la loro capacità massima solo dopo la formattazione (2-3 cicli di carica e scarica). Il fattore più importante che influisce sulla durata della batteria è la profondità di scarica. Più a fondo si scarica la batteria, più breve è la sua vita.
- L'effetto memoria si verifica nelle batterie NiMH in modo limitato. Queste batterie possono essere ricaricate senza particolari conseguenze. Tuttavia, è consigliabile scaricarle completamente ogni alcuni cicli.
- Durante la conservazione, le batterie NiMH si scaricano spontaneamente a un tasso di circa il 30% al mese. Conservare le batterie ad alte temperature può accelerare questo processo fino al doppio. Per evitare la scarica eccessiva delle batterie, dopo la quale sarà necessario la formattazione, è necessario di tanto in tanto ricaricare le batterie (anche quando non sono in uso).
- I caricabatterie moderni e veloci rilevano le temperature troppo basse o troppo alte della batteria e reagiscono di conseguenza. Una temperatura troppo bassa dovrebbe impedire l'inizio del processo di ricarica che potrebbe danneggiare irreversibilmente la batteria. L'aumento della temperatura della batteria è un segnale per interrompere la carica ed è un effetto normale. Tuttavia, la ricarica a temperature ambientali elevate, oltre a ridurre la durata di vita, contribuisce a far aumentare più velocemente la temperatura della batteria che non viene caricata al massimo della sua capacità.

- Va ricordato che con la ricarica rapida le batterie vengono caricate per circa l'80% della loro capacità. Si possono ottenere risultati migliori continuando a caricare. Il caricabatterie passa quindi alla modalità di ricarica a bassa corrente, che si traduce in una carica a piena capacità.
- Non caricare o usare le batterie ricaricabili a temperature estreme. Le temperature estreme riducono la durata delle pile e delle batterie ricaricabili. Evitare di mettere i dispositivi a batteria in luoghi molto caldi. La temperatura nominale di funzionamento deve essere rigorosamente rispettata.

9 Pulizia e manutenzione



NOTE!

Utilizzare solo i metodi di manutenzione specificati dal produttore in questo manuale.

Prima di eseguire la manutenzione, togliere l'alimentazione al riflettometro e scollegare tutti i cavi.

L'alloggiamento del misuratore può essere pulito con un panno morbido e umido usando detergenti generalmente disponibili. Non usare solventi o detergenti che potrebbero graffiare l'alloggiamento (polveri, paste, ecc.).

Gli accessori si puliscono con le stesse modalità.

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

10 Conservazione

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollegare tutti i cavi dal misuratore,
- pulire accuratamente lo strumento e tutti gli accessori,
- al periodo di non utilizzo prolungato, rimuovere le pile o le batterie ricaricabili dal misuratore.

11 Demolizione e smaltimento

I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche devono essere raccolti separatamente, cioè non devono essere messi insieme ad altri tipi di rifiuti.

Conformemente alla legge sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i rifiuti di apparecchiature elettroniche devono essere consegnati a un centro di raccolta RAEE.

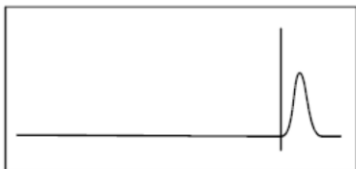
Non smontare nessuna parte dello strumento in modo autonomo prima di consegnarlo in un centro di raccolta.

Rispettare le norme locali per lo smaltimento dell'imballaggio.

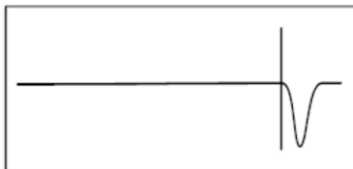
12 Immagini tipiche di guasti ai cavi

I grafici seguenti mostrano le forme d'onda caratteristiche per vari tipi di guasti e anomalie osservate sullo schermo del riflettometro.

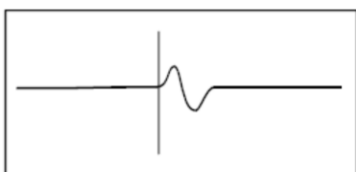
Circuito aperto



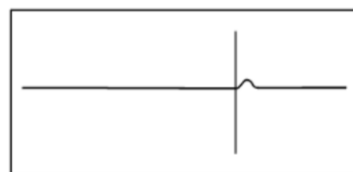
Cortocircuito



Connettore (scatola)



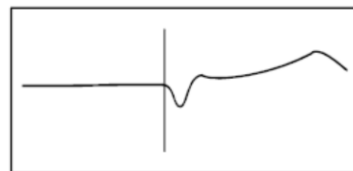
Interruzione incompleta



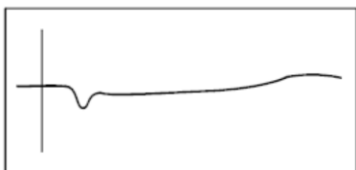
Conduttore teso



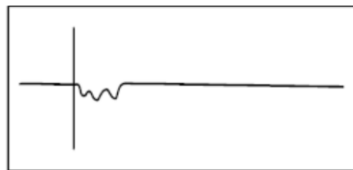
Ramo



Connettore bagnato



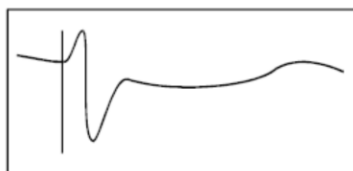
Tratto umido



Fili delle coppie scambiati



Splitter



13 Valori tipici del coefficiente VoP e impedenza Z

Tipo di cavo	Tipo di isolamento del cavo	VoP
Carta	elettromagnetica satura di olio polietilene reticolato parafina polietilene PTFE carta polietilene espanso aria	0,50 - 0,56 0,52 - 0,58 0,64 0,67 0,71 0,72 - 0,88 0,82 0,94 - 0,98
Telefonico	polietilene, diametro esterno 0,912 mm polietilene, diametro esterno 0,643 mm polietilene, diametro esterno 0,511 mm polietilene, diametro esterno 0,404 mm gelificato, diametro esterno 0,912 mm gelificato, diametro esterno 0,643 mm gelificato, diametro esterno 0,511 mm gelificato, diametro esterno 0,404 mm in carta, diametro esterno 0,643 mm in carta, diametro esterno 0,511 mm in carta, diametro esterno 0,404 mm	0,69 0,68 0,66 0,65 0,68 0,65 0,64 0,63 0,69 0,68 0,66
Tv via cavo	QR COPPIA III COPPIA I T, TR TX, TX10 RG6, RG11, RG59 Times Fiber RG-59 Dynafoam	0,88 0,82 0,87 0,89 0,82 0,93 0,90
Trasmissione dati	RG58 RG58U UTP 26 Thinnet Ethernet Token Ring Twinaxial Air Twinaxial Thicknet RG58 RG58/U Doppino computer U/UTP cat. 5e U/UTP cat. 6	0,78 0,76 0,64 0,66 - 0,70 0,77 0,78 0,80 0,71 0,77 0,78 0,66 0,64 - 0,66 0,67 0,67



- Gli esempi sopra riportati del coefficiente VoP per vari tipi di cavi rappresentano solo una guida per l'operatore del riflettometro per facilitare una misurazione rapida e relativamente accurata.
- La massima precisione della misurazione è possibile grazie al coefficiente VoP specificato dal produttore del cavo.
- Un metodo alternativo per determinare il coefficiente VoP è il suo calcolo dalla lunghezza nota del tratto del cavo testato, descritto dettagliatamente nella **sez. 6.3.1**.

L'accuratezza di misurazione ottimale è strettamente correlata al posizionamento del cursore sul grafico dell'impulso di prova visualizzato sullo schermo del riflettometro.

Valori tipici dell'impedenza d'onda Z	
Tipo di cavo	Z
Cat 5 STP	100
Cat 5 UTP	100
Concentr. aria	50/75
Concentr. disco	50/75
Concentr. schiuma PE	50/75
Conctr. pieno PE	50/75
Simmetrico gelificato PE	100
Simmetrico secco PE	100
Simmetrico PTFE	100
Simmetrico PVC	100
Carta 72 nF	100
Carta 83 nF	100

14 Dati tecnici

Campi di misura in metri:	7 m, 15 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m, 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 6 km
Campi di misura in piedi:	20 ft, 50 ft, 100 ft, 200 ft, 400 ft, 800 ft, 1600 ft, 3 200 ft, 6 400 ft, 10 000 ft, 200 00 ft
Selezione del campo di misura:	manuale
Lunghezza minima del cavo:	4 m
Precisione di misura:	1% del range selezionato *
Risoluzione di misura:	ca. 1% del range selezionato *
Velocità di propagazione VoP:	15,0...148,5 m/μs o 50...495 ft/μs o 10...99% Vc
Impedenza del cavo:	25 Ω, 50 Ω, 75 Ω, 100 Ω, 120 Ω
Risoluzione dello schermo LCD:	320 x 240 pixel
Retroilluminazione LCD:	elettroluminescente
Segnale acustico:	oscillante 810 Hz – 1110 Hz
Ampiezza dell'impulso sonda:	+5 V in circuito aperto, +1,5 V su un carico di 50 Ω
Ampiezza dell'impulso sonda:	3 ns...3 μs a seconda del campo
Frequenza di trasmissione:	fino a 3 volte al secondo o impulso singolo (per modalità ONCE)
Alimentazione:	4 celle 1,5 V LR6 (tipo AA) o quattro batterie ricaricabili NiMH R6 1,2 V
Durata delle batterie:	min. 8 ore di scansione continua
Indicazione dello stato delle batterie:	indicatore dello stato della batteria sul display
Spegnimento automatico:	selezionabile - dopo 1, 3, 5, 10, 15 minuti di inattività o inattivo
Temperatura di conservazione:	-30°...+80°C
Temperatura di esercizio:	-20°...+70°C
Dimensioni:	221 x 102 x 62 mm (esclusi cavi di prova)
Peso (pile incluse):	487 g
Grado di protezione:	IP67
Compatibilità elettromagnetica:	EN 61326-1

* Precisione di misura del +/- 1%, nell'ipotesi di impostazione del valore esatto del coefficiente di propagazione per il cavo testato e della costanza di tale coefficiente su tutta la lunghezza del cavo. Per ottenere la precisione di misura nominale è inoltre necessario posizionare correttamente il cursore sulla discontinuità del percorso osservata.

Il dispositivo non ha il carattere di uno standard e non è quindi soggetto a calibrazione. La forma di ispezione appropriata per questo tipo di strumento è il verifica.

15 Fabbricante

Il fabbricante dello strumento e fornitore dei servizi di garanzia e post-garanzia:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servizio clienti)

e-mail: customerservice@sonel.com

sito web: www.sonel.com



NOTA!

Qualsiasi attività di riparazione può essere eseguita unicamente da centri di assistenza autorizzati dal fabbricante.

Prodotto nell'UE.

NOTE



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Servizio clienti

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com