



# Localizzatore di guasti

- Per cavi TLC, di comando e di segnalazione



- Integrazione di 4 metodi di misura
- Ponte di misura attivo
- Ponte di misura passivo Wheatstone
- Ponte di Graaf
- Ecometro TDR
- Utilizzo semplice
- Routines automatiche di prova
- Interruttore a fine cavo comandato a distanza

## Caratteristiche

L'apparecchio KMK 8 è uno strumento compatto concepito principalmente per la localizzazione dei guasti nei cavi TLC, di comando e di segnalazione, ma che consente di effettuare anche alcune misure per qualificare i cavi TLC. La localizzazione dei



guasti viene effettuata con l'ausilio di parametri già predefiniti ed integrabili e può tenere conto anche della temperatura.

## Come si effettuano le misure

I conduttori interessati alla misura devono essere scollegati ad inizio e fine dalla linea. L'apparecchio viene collegato a inizio cavo.

- per le misure ecometriche TDR è necessario siano disponibili almeno 2 conduttori;
- per le misure con il ponte è necessario che oltre al conduttore guasto sia disponibile anche almeno un conduttore di riferimento sano; la precisione di misura migliora con almeno 2 conduttori di riferimento sani. Utilizzando queste tecniche di misura (a ponte) occorre anche effettuare dei cortocircuiti sui conduttori a fine cavo.

## Quattro tecniche di misura integrate in un solo apparecchio

- un apparecchio ecometro TDR per effettuare misure di riflessione e localizzare interruzioni e cortocircuiti;
- un ponte di misura attivo per misure ad alta precisione di resistenza e capacità, localizzazione di

- guasti DC e AC con basse tensioni di disturbo AC;
- in abbinamento ad un'unità Slave opzionale da collegare a fine cavo, il ponte di misura attivo può effettuare misure con il metodo Graaf;
- un ponte di misura Wheatstone passivo per misure di resistenza e capacità nonché per la localizzazione di guasti DC e AC su linee con elevate tensioni di disturbo AC;
- tre funzioni di test per premisure, test rapido e test della qualità;
- una funzione che consente la misura della tensione di disturbo sui cavi;
- un sistema di avviso per l'operatore nel caso siano presenti delle tensioni di disturbo;
- un sistema di comando a distanza per gestire l'interruttore elettronico montato a fine cavo quando si usa il metodo Kuepfmueller.

Sul display grafico LCD retroilluminabile con dimensioni 320 x 240 viene visualizzato il menù attraverso il quale è possibile gestire le misure in modo semplice.

I risultati delle misure possono essere salvati nella memoria interna dell'apparecchio in formato pdf o Excel® e quindi trasferite in un secondo tempo a PC attraverso la porta USB (anche usando uno stick USB).

L'apparecchio viene alimentato tramite un set di accumulatori NiMH integrati nella custodia e forniti di serie. Questi accumulatori vengono ricaricati con cariche da rete 230 V oppure dai 12 V DC della presa accendisigari. La fase di ricarica intelligente viene gestita tramite processore.

### Interruttore comandato a distanza

L'apparecchio KMK 8 permette di gestire un interruttore montato a fine cavo e necessario quando si utilizza un particolare metodo es. Kuepfmueller. In questo caso quindi un unico operatore riesce a gestire la misura in modo autonomo. Sono disponibili:

- l'accessorio KLC 8 per chiudere e aprire l'interruttore a fine cavo;
- l'unità Slave opzionale KMK 80S per sincronizzare la misura con il metodo Graaf.

## Memoria con grande capacità

I risultati di prova possono essere salvati nella memoria dell'apparecchio. Si possono visualizzare su display, richiamare in formato tabellare e trasferire a PC in formato PDF. I dati possono essere trasferiti a PC anche in formato tabellare affinché si possa elaborarli ancora a PC.



## Metodi di misura disponibili

### Misura della resistenza

- resistenza del doppino
- differenza di resistenza
- resistenza d'isolamento

### Misura della capacità

- capacità del cavo
- bilanciamento capacitivo

### Metodi di localizzazione guasti DC

- Murray, a 3-punti, Kupfmüller
- Kuepfmüller ripetitivo

### Metodi di localizzazione guasti Graaf

- misura fine a fine Master-Slave
- localizzazione di guasti su cavi umidi

## Misura ecometrica (TDR)

- coppia singola
- misura su due coppie
- sbinatura (XTALK)
- confronto con curve in memoria

## Misure di tensione AC-DC

## Misura temperatura del cavo

## Porte USB per trasferimento dati

- USB-B per collegamento a PC
- USB-A per collegamento a stick USB

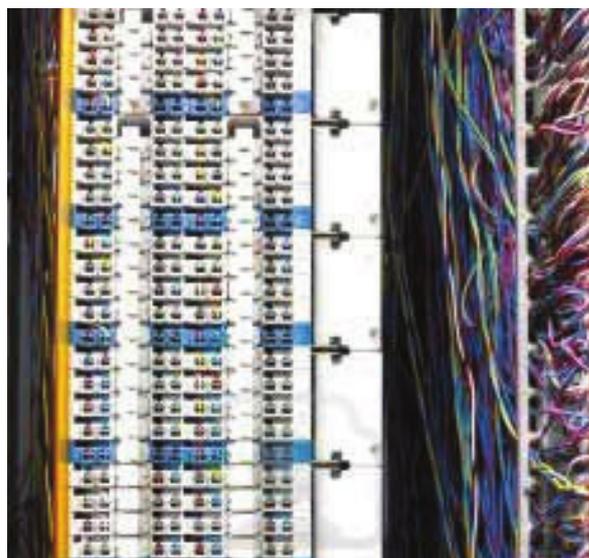
## Vantaggi in breve

Utilizzo semplice

- menù di facile comprensione
- menù aiuto (in inglese)
- display LCD retroilluminato con dimensioni 320 x 240
- sequenze automatiche di misura predefinite

## Sequenze di misura automatiche

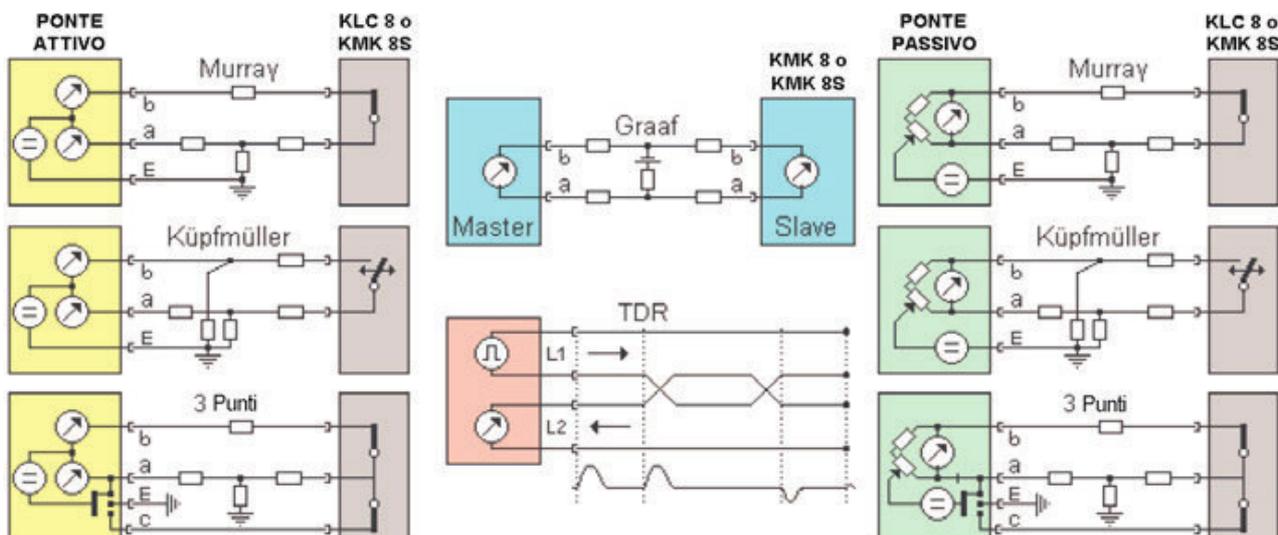
- verifica della condizione del cavo per la scelta del metodo di prova migliore
- test rapido dei parametri principali
- sequenza di prova per la qualità



## Ecometro TDR

<b>Campo di misura</b>	
Per cavi non pupinizzati $v/2 = 100$ m/msec	16 m ... 32 km
<b>Elaborazione dei risultati di misura</b>	
Con cursore e marker	in metri
Aggiornamento della curva	> 4 volte/sec
Zoom	Massimo x 16
<b>Precisione</b>	
Localizzazione guasto	0,2 % del campo di misura
Risoluzione	0,01 m
<b>Velocità di propagazione</b>	
Per cavi non pupinizzati	$v/2$ 45 ... 149 m/msec
	NVP 30 ... 99 %
Per cavi pupinizzati	$v/2$ 1,2 ... 30 m/msec
	NVP 0,8 ... 20 %
<b>Caratteristiche impulso</b>	
Larghezza per cavi non pupinizzati	4 nsec ... 6 msec
Larghezza per cavi pupinizzati	330 msec
Ampiezza	1,3 ... 12 Vpp @ 120 $\Omega$
<b>Ingresso linee</b>	
Impedenza	120 $\Omega$ simmetrica
Linea artificiale interna	50 ... 270 $\Omega$
<b>Controllo dell'amplificazione</b>	
Campo di regolazione	0 ... 90 dB
Risoluzione	6 dB/gradino
<b>Correzione dell'amplificazione in base alla distanza</b>	
Numero di gradini	10

I dati tecnici citati s'intendono validi per apparecchio calibrato.



## Ponte di misura attivo

Misura delle tensioni di disturbo									
Tensione DC	0 ... 400 V								
Tensione AC	0 ... 250 V <sub>eff.</sub>								
Precisione del valore di misura	± 3% ± 1 V								
Campo della frequenza	15 ... 300 Hz								
Resistenza in ingresso	2 MΩ								
Resistenza del doppino									
Campo di misura	1 Ω ... 10 Ω								
Precisione @ > 100 Ω	± 0,3% ± 0,1 Ω								
Differenza della resistenza									
Resistenza del doppino	10 Ω ... 5000 Ω								
Precisione	± 0,2 % di Rs ± 0,2 Ω								
Resistenza di isolamento									
Campo di misura	10 kΩ ... 300 MΩ								
Tensione di misura	100 V								
Precisione	± 2 ... 5% ± 1 kΩ								
Capacità									
Campo di misura	10 nF ... 2 (10) mF								
Tensione di misura	11 Hz, 100 V								
Precisione	± 2 % ± 2 nF								
Bilanciamento capacitivo									
Campo di misura	10 nF ... 2000 nF								
Tensione di misura	11 Hz, 100 V								
Precisione del valore Lx/L	± 0,2 %								
Localizzazione guasto DC: Murray, Kuepfmueller,									
Campo resistenza del doppino	1 Ω ... 10 kΩ								
Campo resistenza di guasto	fino a 100 MΩ								
Tensione di misura	100 V								
Precisione	(Rs = 2 kΩ, Lx/L = 0,1 ... 1)								
Resistenza di guasto	<table border="0"> <tr> <td>&lt; 1 MΩ</td> <td>± 0,2 %</td> </tr> <tr> <td>1 MΩ ... 5 MΩ</td> <td>± 0,3 %</td> </tr> <tr> <td>5 MΩ ... 25 MΩ</td> <td>± 0,5 %</td> </tr> <tr> <td>25 MΩ ... 100 MΩ</td> <td>± 2 %</td> </tr> </table>	< 1 MΩ	± 0,2 %	1 MΩ ... 5 MΩ	± 0,3 %	5 MΩ ... 25 MΩ	± 0,5 %	25 MΩ ... 100 MΩ	± 2 %
< 1 MΩ	± 0,2 %								
1 MΩ ... 5 MΩ	± 0,3 %								
5 MΩ ... 25 MΩ	± 0,5 %								
25 MΩ ... 100 MΩ	± 2 %								
Localizzazione guasto AC: interruzione della linea									
Campo di misura	fino a 20 km (in base al tipo di cavo)								
Precisione	± 2 % ± 0,2 nF								

I dati tecnici citati s'intendono validi per apparecchio calibrato.

## Ponte di misura passivo

Resistenza del doppino	
Campo di misura	1 Ω ... 10 kΩ
Precisione del valore di misura	± 0,3% ± 0,3 Ω
Resistenza di isolamento	
Modi di misura	misura rapida misura della qualità
Campo di misura	
Misura rapida	10 kΩ ... 300 MΩ
Misura della qualità	fino a 10 GΩ
Tensione di misura	100 V
Precisione	10 kΩ ... 50 MΩ 5 % ± 1 kΩ 50 MΩ ... 100 MΩ 10 % 100 MΩ ... 5000 MΩ 20 % 5000 MΩ ... 10000 MΩ 30 %
Differenza della resistenza	
Resistenza del doppino	1 Ω ... 5000 Ω
Precisione	± 0,2 % di Rs ± 0,2 Ω
Risoluzione di Lx/L (Mk)-valore	
nel campo DR < 10 %	1/10000
nel campo DR > 10 %	1/1000
Localizzazione guasto DC	
Metodi disponibili	Murray, Kuepfmueller, 3-punti
Campo resistenza del doppino	1 Ω ... 10 kΩ
Campo resistenza di guasto	fino a 100 MΩ
Tensione di misura	100 V
Precisione	(Rs = 2 kΩ, Lx/L = 0,1 ... 1)
Resistenza di guasto	< 1 MΩ ± 0,2 % 1 MΩ ... 5 MΩ ± 0,3 % 5 MΩ ... 25 MΩ ± 0,5 % 25 MΩ ... 100 MΩ ± 2 %
Risoluzione di Lx/L (Mk)-valore	1/1000
Localizzazione guasto AC: metodo Kuepfmueller	
Campo resistenza del doppino	1 Ω ... 10 kΩ
Campo resistenza di guasto	fino a 25 MΩ
Tensione di misura	11 Hz, 100 V
Precisione	(Rs = 2 kΩ, Lx/L = 0,1 ... 1)
Resistenza di guasto	< 1 MΩ ± 0,3 % 1 MΩ ... 5 MΩ ± 0,5 % 5 MΩ ... 25 MΩ ± 1,0 %
Risoluzione valore-M	1/1000
Bilanciamento capacitivo AC	
Campo di misura	10 nF ... 2000 nF
Precisione del valore Lx/L	± 0,2 %
Tensione di misura	11 Hz, 100 V
Risoluzione di Lx/L (Mk)-valore	
nel campo Lx/L = 0,9 ... 1,1	1/10000
nel campo Lx/L < 0,9 o Lx/L > 1,1	1/1000
Localizzazione guasto: metodo Graaf	
Campo resistenza del doppino	10 Ω ... 10 kΩ
Campo corrente DC	da 5 mA fino a 1 A
Precisione (I > 10 mA)	± 0,3 % ... ± 2 %

I dati tecnici citati s'intendono validi per apparecchio calibrato.

## Ulteriori misure possibili

### Stato della linea

Modo di misura per riconoscere lo stato della linea e per la scelta del metodo migliore per la localizzazione del guasto

<b>Misura continua delle tensioni di disturbo</b>	
Tensione DC	0 ... 400 V
Tensione AC	0 ... 250 V <sub>eff.</sub>
<b>Misura continua resistenza del doppino</b>	
Campo di misura	1 Ω ... 10 kΩ
<b>Misura continua resistenza di isolamento</b>	
Modo di misura	misure ripetitive
Sequenza di misura	» 3 sec.
<b>Misura continua della corrente DC</b>	
Campo di misura	10 mA ... 1 A
<b>Temperatura del cavo</b>	
Campo di misura	-20 °C ... + 60 °C
Test rapido automatico	
<b>Tensioni di disturbo</b>	
Campo di misura	fino a 400 V DC, 250 V AC
Risultati di misura	tensione AC e DC
<b>Isolamento</b>	
Campo di misura	10 kΩ ... 300 MΩ
Durata della misura	» 3 x 15 sec.
Campo della capacità	10 ... 2000 nF
<b>Bilanciamento capacitivo</b>	
Tensione di misura	11 Hz, 100 V
Risultato di misura	% disimmetria
<b>Test automatico della qualità</b>	
Campo di isolamento	10 kΩ ... 10.000 MΩ
Tempo di misura	» 3 x 30 sec.
Campo di misura della capacità	10 ... nF
<b>Bilanciamento capacitivo</b>	
Risultato di misura	% disimmetria
Risoluzione	1/1000
<b>Resistenza del doppino</b>	
Campo di misura	1 Ω ... 10 kΩ
Precisione del risultato	± 0,3 % ± 0,1 Ω
<b>Differenza di resistenza</b>	
Campo resistenza del doppino	10 Ω ... 5 kΩ
Risoluzione	1/1000

I dati tecnici citati s'intendono validi per apparecchio calibrato.

## Specifiche generali

Specifiche	
Alimentazione	accumulatore integrato NiMH
Autonomia	ca. 8 ore senza retroilluminazione
Ricarica	100 ... 240 V AC da rete con adattatore 12 V DC da presa accendisigari
Tempo di ricarica max	3 ore (con ricarica rapida)
Display retroilluminabile	LCD 320 x 240
Conessioni	
Presa per adattatore da rete	2,1 / 5,5 mm coassiale
Prese di collegamento	5 x 4 mm tipo a banana
USB A	USB 1,1 per stick USB
USB B	USB 1,1 per connessione a PC
Protezione contro sovratensioni (con $R_i > 5 \text{ k}\Omega$ )	
Tra a e b o terra	500 V DC, 350 V AC
Tensione longitudinale	60 V AC
Condizioni ambientali	
Campo di riferimento	$23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , umidità rel. 45 % ... 75 %*
Campo operativo	0 ... +40 $^\circ\text{C}$ , umidità rel. 30 % ... 75 %*
Campo limite	-5 $^\circ\text{C}$ ... +45 $^\circ\text{C}$ , umidità rel. 5 % ... 95 %*
Trasporto / magazzino	- 40 $^\circ\text{C}$ ... +70 $^\circ\text{C}$ , umidità rel. 95% @ 45 $^\circ\text{C}$
Memorie per le misure	50
Memorie per i parametri dei cavi	50
Dimensioni	224 x 160 x 75 mm
Peso (con accumulatori)	ca. 1,8 kg.

I dati tecnici citati s'intendono validi per apparecchio calibrato.

(\*) senza condensazione

Dotazione della fornitura  
 Ponte / ecometro KMK 8  
 Set cavi di collegamento  
 Caricabatterie  
 KLC 8 per l'uso del metodo Kuepfmueller  
 Borsa in nylon per KMK 8 e accessori  
 Software per PC

### Accessori opzionali

- KMK 80S unità Slave per il metodo Graaf
- KTS 8 – PTS 10 0 sensore di temperatura
- Cavo per ricarica accu da presa accendisigari
- Certificato di calibrazione KMK 8

### Quale apparecchio ulteriore potrebbe servire

- Apparecchio cerca tracciato cavi e guasti vLoc