

## GEEIGNET FÜR IHR xDSL SYSTEM ODER NICHT??



xDSL LINE QUALIFIER ELQ 2+ gibt die Antwort !!



## EINSATZGEBIET

Das Messgerät ELQ2+ xDSL Line Qualifier ist ein batteriebetriebenes, multifunktionelles Handgerät zur Präqualifikation, Installation, Fehlerortung und Instandhaltung von symmetrischen Kupferaderpaaren.

Zur Qualifizierung eines Aderpaares werden mit zwei Messgeräten in MASTER-SLAVE Betriebsart end-to-end Messungen gemacht. Da die beiden Geräte miteinander kommunizieren können, können solche Messungen auch von einer einzigen Person durchgeführt werden. Die Handhabung des Gerätes ist mit Hilfe der vordefinierten automatischen Testsequenzen überaus einfach.

Die Gerätesoftware beinhaltet Toleranzmasken für Kabelparameter wie Dämpfung, Unsymmetriedämpfung(LCL), Nahnebensprechen(NEXT), Fernnebensprechen(FEXT), Impedanz, Reflexionsdämpfung und die theoretischen Systemparameter für mehr als 50 verschiedene xDSL Systeme.

Der Anwender kann mit Hilfe der Parametereditorfunktion auf der Stelle neue Parameter definieren. Neue Parameter-Sets können auch von einem PC ins Gerät heruntergeladen werden.

Wenn die automatischen Testmessungen abgelaufen sind, ergibt ELQ2+ nach schnellem Vergleich der Messergebnisse mit den gespeicherten Toleranzmasken bzw. der gewünschten Übertragungsgeschwindigkeit mit der berechneten theoretisch erreichbaren Geschwindigkeit sofort eine GEEIGNET / UNGEEIGNET (PASS / FAIL) Bewertung.

Die detaillierten Messergebnisse stehen sowohl in grafischen als auch in numerischen Formen zur Verfügung. Im FAIL einer UNGEEIGNET Bewertung wird der Parameter der außer Toleranz war mit einem Stern bezeichnet.

Für Fehlerortung sind eine DC-AC Messbrücke, ein TDR und Messungen der wesentlichen Kabelparameter angeboten.

## FÄHIGKEITEN

- Messungen von physischen Parameter zur Präqualifikation von Kupferaderpaaren für Dienste mit hohen Bitraten wie **ADSL2+, ADSL2, READSL, ADSL, SHDSL, ISDN** usw. vor der Installation der Modems
- Automatische Testsequenzen mit vorprogrammierten oder anwenderdefinierten Parameter-Sets für verschiedene xDSL-Systeme
- **Berechnung von Bitraten** für die einzelnen xDSL-Systeme
- **GEEIGNET / UNGEEIGNET (PASS / FAIL)** Bewertung
- Parameter Set Editor
- **TDR** für Fehlerortung
- Spulenerkennungsfähigkeit
- **DC/AC** Brücke als Option
- **2.2 MHz Frequenzbereich** für Fixfrequenz- und Spektrummessungen
- **Längsspannungsschutz**
- Die Messergebnisse können abgespeichert und auf einen PC geladen werden
- Ein PC-Programm steht zur Verfügung, das detaillierte Messprotokolle in Excel-Format herstellen kann
- 320 x 240 LCD mit Beleuchtung
- Im Gerät ladbare Batterie mit einer Betriebsdauer von ca. 8 Stunden / Aufladung
- Prozessorgesteuerter Batteriemanager mit einer Schnell-Ladungsfähigkeit innerhalb von 3 Stunden
- Sprachumschaltmöglichkeit im Menü: deutsch, englisch, russisch
- Aderpaarsuche mit Ton
- Als Diensttelefon nutzbar
- **OPTIONELLE BRÜCKE**
- AC/DC Spannungsmessung
- Durchgangsprüfung
- Schleifenwiderstandsmessung
- Widerstandsdifferenzmessung
- Isolationswiderstandsmessung
- Betriebskapazitätsmessung
- Kabeltemperaturmessung
- Fehlerortung

**TECHNISCHE DATEN****Messungen****Automatische Mess-Sequenzen**

- Leitungsdämpfung
- Rauschpegel
- Spektrum
- S/R Verhältnis
- Datenrateberechnung
- Unsymmetriedämpfung
- Reflexionsdämpfung
- Impedanz
- NEXT-Nebensprechung
- FEXT-Nebensprechung

**Einzelmessungen**

- Pegelsender
- Empfänger
- Leitungsdämpfung
- Nahnebensprchdämpfung
- Unsymmetriedämpfung
- Impedanz
- Reflexiondämpfung
- Geräuschpegel
- Spektrumanalysator
- Impulsgeräusch
- Spulenerkennung
- Unterbrechungsmessung (Option)
- Gruppenlaufzeitverzerrungsmessung(Option)

**TDR Messungen**

- Einzelpaarmessung
- Doppelpaarmessung
- XTALK -Fehlerortung
- Vergleich mit Speicherdaten
- Langzeitmessung

**AC/DC Messbrücke (als Option)**

- Fremdspannung
- Schleifenwiderstand
- Widerstandsdifferenz
- Isolationswiderstand
- Betriebskapazität
- Kabeltemperatur

**DC-Fehlerortung**

- Murray
- Küpfmüller

**AC-Fehlerortung**

- Unterbrechung
- Unterbrechung mit Erdschluss

**Einprogrammierte Parametersätze****ADSL2+ ( ITU-T G.992.5 Annex A, B, I, J, M) Option**

EC : 8 Mbps, 16 Mbps, 24 Mbps

FDD: 8 Mbps, 16 Mbps, 24 Mbps

**ADSL2 ( ITU-T G.992.3 Annex A, B, I, J, M)**

EC : 4 Mbps, 6 Mbps, 8 Mbps

FDD: 4 Mbps, 6 Mbps, 8 Mbps

**ADSL ( ITU-T G.992.1 Annex A, B)**

EC : 2 Mbps, 4 Mbps, 6 Mbps

FDD: 2 Mbps, 4 Mbps, 6 Mbps

**ADSL (ETSI TS 101 388 v 1.3.1)**

EC : 2 Mbps, 4 Mbps, 6 Mbps

FDD: 2 Mbps, 4 Mbps, 6 Mbps

**READSL2 ( ITU-T G.992.3 Annex L)**

EC : 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

FDD: 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

**ADSL G.LITE (ITU-T G.992.4 Annex A)**

EC : 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

FDD: 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

**ADSL G.LITE2 (ITU-T G.992.4 Annex I)**

EC : 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

FDD: 768 kbps, 1 Mbps, 1.5 Mbps

**HDSL (ITU-T G.991.1)**

1 PAAR 2B1Q/CAP, 2 PAAR 2B1Q/CAP

**SHDSL (ITU-T G.991.2 Annex B)**

1 PAIR 16 TC PAM 256, 512, 768, 1024, 1280,

1536, 2048, 2304 kbps

2 PAIR 16 TC PAM 512, 1024, 1536, 2048, 2560,

3072, 4096, 4608 kbps

**SHDSL (ETSI TS 101 524 v 1.3.1 Annex E)**

1 PAIR 16 UC PAM 512, 1024, 2048, 3848 kbps

2 PAIR 16 UC PAM 1024, 2048, 4096, 7696 kbps

1 PAIR 32 UC PAM 768, 1536, 3840, 5696 kbps

2 PAIR 32 UC PAM 1536, 3072, 7680, 11392 kbps

**ITU-T VOICE FREQUENCY MODEMS**

2.4 kbps (V26), 56 kbps (V92), Fax14.4 kbps (V17)

**ISDN**

ITU-T G.962 Basic Rate, ETSI ETR 080 Primary Rate

**Allgemeine Spezifikationen****Speisespannung**

Interne aufladbare NIMH Batterie

Betriebszeit.....max.8 Stunden

**Batterieladung**

Netz ..... 110V bis 230V AC mit Netzadapter

Autosteckdose.....mit 12 V Batterieanschlussleitung

Schnell-Ladezeit .....max.3 Stunden

Bildschirm ..... 320 x 240 LCD mit

Hintergrundbeleuchtung

Serielle Schnittstelle ..... RS232C

Leitungsanschlüsse ..... 2 Stück 3-poliger

CF Steckbuchse

**Umgebungsbedingungen**

Betriebsbereich ..... -10 bis +50°C

Transport/Lagerung ..... -20 bis +70°C

Abmessungen ..... 224 x 160 x 44 mm

Gewicht ..... ca. 1.5 kg

## SPEZIFIKATIONEN

### Pegelsender

Impedanzen	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	100, 120, 135, 150 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	600 Ohm
Ausgangspegel .....	+5 bis -19 dBm
Auflösung .....	0.1 dB
Messgenauigkeit in 0 dBm.....	±0.3 dB

### Empfänger

Impedanzen	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	100,120,135, 150 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	600 Ohm
200 Hz bis 2.2 MHz.....	>20 kOhm    50 pF
Eingangsbereich:	
Z line=100, 120, 135, 150 Ohm .....	-90 bis +5 dBm
Z line=600 Ohm .....	-90 bis 0 dBm
Auflösung .....	0.1 dB
Messgenauigkeit an 0 dBm.....	±0.2 dB

### Dämpfung, NEXT und FEXT Messungen

Impedanzen	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	100, 120, 135, 150 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	600 Ohm
Messbereich	
Dämpfung, NEXT messungen.....	0 bis 80 dB
Genauigkeit:	
Im Frequenzbereich 200 Hz bis 1 MHz	
Dämpfung, FEXT, NEXT <50 dB.....	±0.5 dB
Dämpfung, FEXT, NEXT <70 dB.....	±1 dB
Dämpfung, FEXT, NEXT >70 dB.....	±1.5 dB
Im Frequenzbereich 1 MHz bis 2.2 MHz	
Dämpfung, FEXT, NEXT .....	±2 dB

### Unsymmetriedämpfung (LCL)

Impedanzen	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	100, 120, 135, 150 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	600 Ohm
Messbereich.....	0 bis 40 dB
Genauigkeit:	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	±2 dB

### Impedanzmessung

Frequenzbereich	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	bis zu 400 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	von 300 bis 1600 Ohm
Genauigkeit:	
10 kHz bis 1 MHz.....	±5% ± 5 Ohm
200 Hz bis 2.2 MHz.....	± 10% ± 5 Ohm

### Reflexionsdämpfung

Impedanzen	
10 kHz bis 2.2 MHz.....	100, 120, 135, 150 Ohm
200 Hz bis 10 kHz.....	600 Ohm
Messbereich	
Reflexionsdämpfung.....	bis zu 40 dB
Impedanzbereich .....	Z/2 to 2Z
Genauigkeit bei 20 dB	
10 kHz bis 1 MHz.....	±1 dB
200 Hz bis 2.2 MHz.....	±2.5 dB

### Spektrumanalysator

Frequenzbereich .....	Bandbreite
von 10 bis 2200 kHz.....	5/10 kHz
von 2.5 bis 500 kHz.....	1.25/2.5 kHz
von 1 bis 200 kHz.....	0.5/1 kHz
von 0.2 bis 20 kHz.....	50/100 Hz
0.2 bis 4 kHz (mit 10 Hz Auflösung Option) .....	10/20Hz
Messart.....	Normal, Peak, Average

### Geräuschpegel

Bewertungsfilter	
für POTS .....	P Filter
mit 10 Hz Auflösung Option.....	1010 Hz Notch Filter
für ISDN BRA .....	E Filter
für ISDN PRA HDB3.....	G2-E Filter
für HDSL, 2 PAIR, 2B1Q.....	F-E Filter
für HDSL, 1 PAIR, 2B1Q.....	F1-E Filter
für ADSL, DMT .....	G Filter
für auto mode. ....	3 dB an fmin und fmax
Messbereich:	
Mit P und E Filter.....	von 0 bis -80 dBm
Mit F und G Filter.....	von 0 bis -70 dBm
Ohne filter.....	von 0 bis -65 dBm
Messzeit .....	1, 5, 10, 15, 30 s
	1, 5, 10, 15, 30 min

### Impulsgeräusch

Impulsbreite.....	> 500 ns
Intervall zwischen Impulsen .....	10 ms
Schnellenwertbereich .....	von 0 bis -60 dBm
Maximale Impulszahl.....	65000
Einstellbare Messzeiten.....	1, 5, 10, 15, 30 s
	1, 5, 10, 15, 30 min

### TDR Messungen

Messbetriebsarten	
Einzelpaarmessung	
Langzeitmessung	
Doppelpaarmessung	
Vergleich mt Speicherdaten	
XTALK -Fehlerortung	
Messbereich	
Hängt vom Kabeltyp ab .....	bis 20 km
Auflösung .....	±0.1% des Messbereiches
Genauigkeit .....	±0.4% des Messbereiches
Dielektrische Konstanten	
PVF .....	von 0.3 bis 0.999
V .....	von 90 bis 299 m/μs
V/2 .....	von 45 bis 150 m/μs
Verstärkung.....	von 0 bis 72 dB
Messimpuls	
Breite .....	von 10 bis 5000ns
Amplitude an 120 Ohm	
Für 25 bis 5000 ns Puls.....	~5 V
Für 10 ns Puls .....	~4 V

**BRÜCKE (eingebaute Option)****Schleifenwiderstandsmessung (Rs)**

Messbereich..... 0 bis 10 kOhm  
Genauigkeit (Rs >100 Ohm) .....  $\pm 0.4\% \pm 0.1\text{Ohm}$

**Widerstandsdifferenz**

Messbereich für RL..... 1 Ohm bis 5 kOhm  
Messbereich für  $\Delta R$ ..... bis 1 kOhm  
Genauigkeit von  $\Delta R$   
von 1 Ohm bis 10 Ohm .....  $\pm 1\% \pm 0.1\text{ Ohm}$   
von 10 Ohm bis 100 Ohm.  $\pm 1\%$  bis  $0.2\% \pm 0.1\text{ Ohm}$   
von 100 Ohm bis 1000 Ohm .....  $\pm 0.2\% \pm 0.1\text{ Ohm}$

**Isolationswiderstand**

Messbereich..... 10 kOhm bis 10 GOhm  
Genauigkeit  
von 0.1 bis 100 MOhm.....  $\pm 2\%$   
von 100 MOhm bis 1 GOhm .....  $\pm 10\%$

**Kapazitätsmessung**

Messbereich..... von 1 nF bis 10  $\mu\text{F}$   
 $\tan \delta$  ..... von 0.0001 bis 10  
Genauigkeit (10nF bis 10  $\mu\text{F}$ ) .....  $\pm 5\% \pm 1\text{ digit}$   
Messfrequenz ..... 11 Hz

**Spannungsmessung**

Spannung..... AC, DC bis 100 V  
Frequenzbereich ..... von 15 bis 300 Hz  
Genauigkeit.....  $\pm 1\% \pm 1\text{ V}$

**DC Fehlerortung**

Schleifenwiderstand (Rs) ..... von 1 Ohm bis 10 kOhm  
Erdschlusswiderstand(F) ..... von 0,1 bis 100 MOhm  
Genauigkeit ..... Lx/L (RL=2 kOhm, Lx/L=0.1 bis 1)  
F<1 MOhm .....  $\pm 0.1\% \pm 1\text{ digit}$   
F=1 bis 5 MOhm .....  $\pm 0.2\% \pm 1\text{ digit}$   
F=5 bis 25 MOhm .....  $\pm 1\% \pm 1\text{ digit}$   
F=25 bis 100 MOhm .....  $\pm 5\% \pm 1\text{ digit}$

**AC Fehlerortung (Aderbruch)**

Messbereich..... bis 10km (abhängig vom Kabeltyp)  
Genauigkeit  
(C=20nF bis 10 $\mu\text{F}$ ) .....  $\pm 0.2\%$  bis  $\pm 1\% \pm 1\text{ digit}$   
Messfrequenz ..... 11 Hz

**GRUPPENLAUFZEITVERZERRUNG (SW. Option)**

Messsignal ..... 37MTT, 200 bis 3700 Hz  
Auflösung ..... 100 Hz  
Z Ausgang / Eingang ..... 600 Ohm  
Ausgangspegel ..... -30 dB/ton (-7dB spitz)  
Eingangspegelbereich ..... -60 bis -20 dB/ton  
Messbereich..... 0 to 10 ms  
Auflösung ..... 1  $\mu\text{s}$   
Genauigkeit..... seit dem ITU.O.81 (4.1.1)

**Unterbrechungsmessung (SW Option)**

Messsignal ..... 2kHz, 82 kHz  $\pm 100\text{ Hz}$   
Eingangspegelbereich ..... 0 bis -30 dBm  
Z für 2 kHz Messsignal..... 600 Ohm  
Z für 82 kHz Messsignal..... 100 Ohm  
Schwellenwert unter dem Referenzpegel  
bei 2 kHz Messsignal ..... 3, 6, 10, 20 dB  
bei 82 kHz Messsignal ..... 3, 6, 10 dB  
Genauigkeit des Schnellenwertes  
für 3, 6, 10 dB.....  $\pm 1\text{ dB}$   
für 20 dB.....  $\pm 2\text{ dB}$   
Messzeit ..... von 4 Minuten bis 72 Stunden  
5 Unterbrechkungskategorien .... von 0.3 ms bis >1 Min.  
Auswertung .. Relative Ausfallzeit, Gestörte Sekunden  
Zeitverteilung der relativen Ausfallzeit,  
Anzahl und Zeitverteilung der Unterbrechungen

**Bestelldaten**

xDSL Line Qualifier ELQ 2+..... 403-000-000

**Inklusive:**

Bedienungshandbuch  
Kurzbedienungsanweisung  
Kalibrierschein für ELQ 2+  
CD Disk mit PC Software  
2 symmetrische Messleitungen  
Steckernetzteil  
Schnittstellenkabel für PC Anschluss  
Tragetasche

**Optionen****PC software**

Software für Übertragung der  
Messergebnisse auf PC ..... SW 403-510-000  
Software für Erstellung  
von Parametersätzen ..... SW-403-520-000

**Messsoftware für ELQ 2+**

Software für ADSL2+..... SW-403-560-000  
Unterbrechungsmessung ..... SW-370-530-000  
Gruppenlaufzeitverzerrung ..... SW-370-570-000  
10 Hz Auflösung ..... SW-403-550-000

**Anderes**

Hoch Impedanz Adapter..... Y 107-395  
EFF 51 Filter..... 408-000-000  
Kalibrierprotokoll für ELQ 2+ ..... CR 355-000-000E  
Eingebaute Messkarten  
AC/DC Brücke ..... 370-300-000