



## EINSATZGEBIET

Das **ET 92 LEVEL TEST SET** ist ein batteriebetriebenes, multifunktionelles Handgerät zur Messung an FDM Systemen bis 6 MHz, sowie PLC (Power Line Carrier), Tonfrequenz und FSK Kommunikationssystemen, angewendet an Kupferdoppeladern oder Hochspannungsleitungen. In selektivem Pegelempfänger Betriebsart das Gerät kann mit vier speziellen Bandfiltern Geräusch, Träger Leakage, Übersprechung und nichtlineare Verzerrung messen.

- **Bequeme Frequenzeinstellung**

Bei FDM Systemen ist die Messfrequenz häufig als Träger  $\pm$  Kanalfrequenz angegeben. Um die üblichen Kalkulationen zu vermeiden, kann man bei dem ET 92 die Trägerfrequenz- und die Tonfrequenzwerte von einander unabhängig einstellen.

Keine Frequenzberechnung nötig

- **Bequeme Mitlauf-Betriebsart**

Die Messprozedur der FDM Einrichtungen häufig verlangt die Einstellung von unterschiedliche Sender- und Empfängerfrequenzen.

Das ist der Fall zum Beispiel, wenn ein Tonkanal wird mit den Messfrequenzen

1000, 1200, 1400, 1600, usw.

getrieben und der selektive Messempfänger muss der Pegel des getesteten Kanals bei den Frequenzen:

Träger + 1000, 1200, 1400, 1600, usw. Hz oder  
Träger – 1000, 1200, 1400, 1600, usw. Hz messen.

Diese Aufgabe kann man mit dem ET 92 Messgerät ohne Rechnungen leicht lösen, weil der Sender des Gerätes als Mitlaufsender angewendet werden kann. In Mitlauf-Betriebsart man muss nur den Sender einstellen und die Empfangsfrequenz des selektiven Empfängers wird automatisch eingestellt gemäß dem oben erwähnten Beispiel.

Keine Frequenzberechnung nötig

Nur Senderfrequenzeinstellung nötig

## Vier Messgeräte in Einem

- **Pegelsender von 100Hz bis 6 MHz**  
Für Herstellung von Messsignal Für Messungen an FDM Übertragungssystemen bis 6 MHz.
- **Pegelmesser von 100Hz bis 6 MHz**  
Für Selektive- und Breitband-Pegelmessung mit automatischem Messbereichumschalter.
- **Spektrumanalysator**  
Für Messungen von Übertragungs- und Nebensprechungscharakteristik, bzw. verschiedene Interferenzsignalen und Geräusch.
- **Ereigniszähler**

Für gleichzeitige Messung von Amplituden- und Phasensprünge sowie Unterbrechungen und Geräuschimpulse.

- **Einfache end to end Messungen**

Zur Qualifizierung ein Sprachkanal der über ein FDM System übertragen wird, werden zwei in Master/Slave Betriebsart arbeitenden Messgeräten nötig. Der Master steuert die Messungen und sammelt die Ergebnisse. Der Slave führt die Messungen entsprechend den Masterbefehlen durch und sendet die Ergebnisse an den Master. Die zwei Geräte kommunizieren miteinander über die zu messende Leitung.

- **Spektrumanalysator mit hohe Auflösung**

Das ET 92 beinhaltet ein empfindlicher Spektrumanalysator, womit man Dämpfung, Nebensprechung, Interferenzsignalen und Geräuschspektrum messen kann.

Das gemessene Spektrum kann in NORM, PEAK, AVG, SAVG Mode ausgewertet und in dBm, bzw. dBm/Hz angegeben werden.

- **Spektrogramm mit PC Unterstützung**

Das PC Programm **Spektrogramm** ermöglicht die Darstellung des zeitlichen Verlaufes des Geräuschspektrums, gemessen mit dem ET 92. Das Geräuschspektrum wird in jeder Sekunde einmal gemessen und die Ergebnisse werden an dem PC gespeichert. Die Speicherkapazität des PCs ermöglicht langzeitige Messungen bis 72 Stunden. Das Spektrogramm wird dargestellt in einem 3D-Bild.

- **USB Schnittstellen für Datenübertragung**

Das Et 92 hat zwei Schnittstellen:

USB A für USB Stick der ermöglicht die Datenübertragung zwischen Messgerät und PC auch dann, wenn der Anwender kein Recht hat einen speziellen Treiber zu seinem PC zu installieren.

USB B für PC Datenübertragung zwischen Messgerät und PC, wenn das mitgelieferte Programm am PC installiert werden kann.

- **Speicher für Einstellungen**

Das ET 92 beinhaltet ein Speicher, wo der Anwender 100 häufig angewendete Einstellungen für Sender- und Empfängerparameter, bzw. Limitwerte für Auswertung speichern kann.

**TECHNISCHE DATEN**

**Pegelsender**

Sender Betriebsarten  
 1 FREQ (Sender mit einem einzelnen Signal)  
 MTTs (Mehrtonsignal mit 30 Töne) oder  
 WOBLER  
 Frequenzbereich ..... 100 Hz bis 6 MHz in 1 Hz Schritten  
 Genauigkeit .....  $2 \times 10^{-6} \pm 1$  Hz  
 Symmetrische und koaxiale Ausgänge  
 10 kHz bis 6 MHz ..... ~0, 75, 135, 150  $\Omega$   
 100 Hz bis 10 kHz ..... ~0, 600  $\Omega$   
 Pegelbereich bei symmetrischem Ausgang  
 Für alle Impedanzen ..... +10 bis -50 dBm, dB  
 Pegelbereich bei koaxialem Ausgang  
 ~0,  $\Omega$  ..... +10 bis -50 dBm, dB  
 75, 135 (125), 150  $\Omega$  ..... +10 bis -50 dBm  
 600  $\Omega$  ..... +4 bis -50 dBm  
 Auflösung des Pegels ..... 0.1 dB  
 Genauigkeit bei 0 dBm Freq.>200Hz .....  $\pm 0,3$  dB

**Selektiver Pegelmesser**

Empfänger Betriebsarten  
 1 FREQ (Empfänger für einen einzelnen Signal)  
 MTTs (Mehrtonsignal mit 30 Töne) oder WOBLER  
 Frequenzbereich ..... 100 Hz bis 6 MHz  
 Genauigkeit .....  $2 \times 10^{-6} \pm 1$  Hz  
 Einstellung der Frequenz ..... in 1 Hz Schritten  
 Frequenzeinstellung in Träger  $\pm$  Tonsignal Format  
 Trägerfrequenz ..... 4 bis 5996 kHz in 1 kHz Schritten  
 Tonfrequenz ..... 100 Hz to 3,9 kHz in 1 Hz Schritten  
 Bandbreite  
 bis 10 kHz ..... 20 Hz  
 10 kHz bis 6 MHz ..... 20, 200 Hz, 1.74, 1.95, 3.1 kHz  
 Impedanz der symmetrischen/koaxialen Eingänge  
 Über 10 kHz .... 75, 135 (125), 150  $\Omega$  oder Hochohmig  
 Bis 10 kHz ..... 600  $\Omega$  oder Hochohmig  
 Messbereich  
 Mit 20 Hz Bandbreite ..... -120 bis +10 dB  
 Auflösung ..... 0.1 dB  
 Genauigkeit bei 0 dBm, Freq.>200Hz .....  $\pm 0,3$  dB

**Breitband Pegelmesser**

Impedanz der symmetrischen/koaxialen Eingänge  
 Über 10 kHz .... 75, 135 (125), 150  $\Omega$  oder Hochohmig  
 Bis 10 kHz ..... 600  $\Omega$  oder Hochohmig  
 Auswählbare 3 dB Bandfilter  
 Messbereich  
 100 Hz bis 4 kHz ..... -100 bis +10 dB  
 1200 Hz bis 120 kHz ..... -90 bis +10 dB  
 3 kHz bis 300 kHz ..... -90 bis +10 dB  
 6 kHz bis 600 kHz ..... -80 bis +10 dB  
 15 kHz bis 1.5 MHz ..... -70 bis +10 dB  
 30 kHz bis 3 MHz ..... -60 bis +10 dB  
 60 kHz bis 6 MHz ..... -50 bis +10 dB  
 Auflösung ..... 0.1 dB  
 Genauigkeit bei 0 dBm, Freq.>200Hz .....  $\pm 0,3$  dB

**Empfänger- Pegelsender in Mitlauf Betriebsart**

Der Pegelmesser wird vom Pegelsender gesteuert  
 Senderfrequenz .. 100 Hz bis 3,9 kHz in 1 Hz Schritten  
 Trägerfrequenz 4 kHz bis 5996 kHz in 1 kHz Schritten  
 Empfängerfrequenz = Träger  $\pm$  Senderfrequenz

**Breitbandgeräuschmessung**

Frequenzbereich ..... 100 Hz bis 6 MHz  
 Filter ..... Psophometer (O.41)  
 Psophometer & Notch (O.132)  
 3.1, 4, 120, 300, 600 kHz  
 1.5, 3, 6 MHz  
 Messzeiten ..... 1, 5, 10, 30 Sek.  
 1, 5, 10, 30 Min.  
 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72 Std.

**Auswertung**

Für 1 Sek. bis 1 Min. .... Quasianalog  
 Über 1 Min. .... Histogramm mit 60 Spalten

**Impulsgeräuschmessung nach ITU-T O.71**

Impulsbreite ..... >500 ns  
 Intervall zwischen Impulsen ..... 10 ms  
 Schwellenbereich ..... 1 bis 500 mV  
 Maximalwert der Impulsanzahl ..... 65000  
 Einstellbare Messzeiten ..... 1, 5, 10, 30 Sek.  
 1, 5, 10, 30 Min.  
 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72 Std.

**Auswertung**

für Messzeiten von 1 bis 30 Sek. .... numerisch  
 über 30 Sek. .... Histogramm mit 60 Spalten

**Spektrumanalysator**

Frequenzbereich ..... 100 Hz bis 6 MHz  
 Impedanz der symmetrischen/koaxialen Eingänge  
 Über 10 kHz .. 75, 135 (125), 150  $\Omega$  oder Hochohmig  
 Bis 10 kHz ..... 600  $\Omega$  oder Hochohmig

Frequenzbereich	Bandbreite & Freq.
6 MHz	500 Hz bis 20 kHz
3 MHz	500 Hz bis 10 kHz
1,5 MHz	500 Hz bis 5 kHz
600 kHz	500 Hz bis 2 kHz
300 kHz	500 Hz bis 1 kHz
20 kHz	50 Hz bis 100 Hz
4 kHz	10 Hz bis 20 Hz

Anzeige Bereich ..... nach unten bis -140 dBm/Hz  
 Anzahl der angezeigten Frequenzen ..... 300  
 Gespeichert wird: ..... der komplette Displayinhalt  
 Auswertung ..... NORM, PEAK, AVG, SAVG  
 Messeinheiten ..... dB, dBm, dBm/Hz

**Leitungs- und Nebensprechdämpfungsmessung**

Frequenzbereich ..... 100 Hz bis 6 MHz  
 Frequenzeinstellung ..... Einzelfrequenz oder Wobbler  
 Auflösung ..... Automatisch angepasst zum Bereich  
 Wobblerbereich ..... 4,120,300,600 kHz, 1.5, 3, 6 MHz  
 Ausgangsimpedanz  
 Über 10 kHz ..... 75, 135 (125), 150 Ω  
 Bis 10 kHz ..... 600 Ω  
 Eingangsimpedanz  
 Über 10 kHz ..... 75, 135 (125), 150 Ω oder Hochohmig  
 Bis 10 kHz ..... 600 Ω oder Hochohmig  
 Anzeige Bereich ..... bis 80 dB

**Unterbrechungsmessung nach ITU-T O.61 (SW Option)**

Messsignal Frequenz ..... 1020 Hz  
 Eingangspegelbereich ..... von 0 bis -30 dBm  
 Eingangsimpedanz ..... 600 Ohm  
 Schwellenwert  
 unter dem Referenzpegel ..... 3, 6, 10, 20 dB  
 Genauigkeit des Schnellenwertes  
 für 3, 6, 10 dB ..... ±1 dB  
 für 20 dB ..... ±2 dB  
 Einstellbare Messzeit . . von 4 Minuten bis 72 Stunden  
 4, 8, 12, 24 Min.  
 1, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72 Std.  
 Unterbrechkungskategorien ..... von 0.6 ms bis 3 ms  
 3 ms bis 30 ms  
 30 ms bis 300 ms  
 300 ms bis 1 Min  
 >1 Min  
 Auswertung ..... Relative Ausfallzeit, Gestörte Sekunden  
 Anzahl und Zeitverteilung der Unterbrechungen

**Programm für Datenübertragung (SW Option)**

Dieses Programm ermöglicht die Datenübertragung zwischen ET<sup>92</sup> und einem PC.  
 Das PC Datenübertragungsprogramm hat vier Funktionen:

- Übertragung der Messergebnisse für weitere Bearbeitung und Protokollierung.
- Übertragung der Einstellungen für Speicherung und Editierung.
- Prüfung der Eigenschaften des ET 92 Gerätes.
- Steuerung der Spektrogramm-Messung.

**Gruppenlaufzeitverzerrungsmessung (SW Option)**

Messsignal ..... 37MTT, 200 bis 3700 Hz  
 Auflösung ..... 100 Hz  
 Eingangs- und Ausgangsimpedanz (Z) ..... 600 Ohm  
 Ausgangspegel ..... -30 dB/Ton (-7dB Spitze)  
 Eingangspegelbereich ..... -60 bis -20 dB/Ton  
 Messbereich ..... 0 bis 10 ms  
 Auflösung ..... 1 μs  
 Genauigkeit ..... gemäß ITU.O.81

**Phasenjitter- und Frequenzfehlermessung (SW Option)**

Messsignal ..... 1020 Hz, 0 bis -30 dBm  
Phasenjittermessung nach ITU-T O.91  
 Messbereich ..... 0.2 bis 30.0° pp  
 Filter ..... 4 to 300 Hz  
Frequenzfehlermessung  
 Messbereich ..... ± 30 Hz  
 Auflösung ..... 0.1 Hz

**Simultaner Ereigniszähler (SW Option)**

Messsignal ..... 1020 Hz, 0 bis -30 dBm  
 Messzeiten ..... 5, 15,30, 60 Min.  
 Maximal messbare Ereignisse ..... 65000

Amplitudensprünge nach ITU-T O.95

Schwellenwertbereich ..... ±2 bis ±9 dB  
 Ansprechzeit ..... 4 ms  
 Totzeit ..... 125 ± 25 ms  
 Totzeit nach Pegelfall > 10 dB ..... 1 s

Phasensprünge nach ITU-T O.95

Schwellenwertbereich ..... 5 bis 45 °  
 Ansprechzeit ..... 4 ms  
 Totzeit ..... 125 ± 25 ms

Unterbrechung nach ITU-T O.61

Schwellenwert ..... 6, 10 dB  
 Ansprechzeit ..... 2 ms  
 Totzeit ..... 3 ± 1 ms

## Geräuschimpulse nach ITU-T 71

Filter ..... 1020 Hz Notch  
 Ansprechzeit ..... 20 us  
 Totzeit ..... 125 ± 25 ms  
 Schwellenwertbereich ..... 0 bis -50 dB

**Überspannungsschutz**

Zwischen a und b oder Erde ..... 200 V DC

**Umgebungsbedingungen**

Referenzbereich ..... 23±5°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 45% bis 75% \*  
 Betriebsbereich ..... 0 bis +40°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 30% bis 75% \*(< 25g/m<sup>3</sup>)  
 Grenzbetriebsbereich ..... -5 bis +45°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 5% bis 95% \*(< 29 g/m<sup>3</sup>)  
 Transport/Lagerung ..... -40 bis +70°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 95% bei +45°C \*(< 35 g/m<sup>3</sup>)  
 \* ohne Betauung

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

**Gewicht** ..... ca. 1.5 kg

**Spektrogram Programm (SW-Option)**

Das PC Programm **Spektrogram** ermöglicht die Darstellung des zeitlichen Verlaufes des Geräuschspektrums, gemessen mit dem ET 92. Das Geräuschspektrum wird in jeder Sekunde einmal gemessen und die Ergebnisse werden an einem PC oder an einem USB Stick gespeichert.

Wird das ET 92 mit einem PC verbunden, dann steuert der PC die Messung. Das Ergebnis erscheint an einem dreidimensionalen Bild,

- wo die Zeit ist an der vertikalen Axe,
- die Frequenz an der horizontalen Axe und
- der Geräuschpegel wird mit der Farbe der Oberfläche angezeigt.

Wird ein USB Stick als Speicher angewendet, dann werden die Messergebnisse an dem USB Stick gespeichert. Später können die Messergebnisse an dem PC übertragen und ausgewertet. Die große Speicherkapazität von dem PC oder USB Stick ermöglicht eine Langzeitmessung bis 72 Stunden.

**Gespeicherte Spektrumkurve als Referenz (SW Option)**

Mit dem eingebauten Spektrumanalysator früher gemessene und gespeicherte Spektrumkurve kann bei einer aktuellen Messung als Referenz angewendet werden. Die aktuelle Spektrumkurve und die Referenzkurve erscheinen gleichzeitig an dem Display.

**Dämpfungsglied 40 dB (HW Option)**

Dämpfung .....40 dB  
 Frequenzbereich ..... 10 kHz to 2400 kHz  
 Genauigkeit .....±0.5 dB  
 Maximaler Eingangsspegel ..... +40 dB  
 Eingangsimpedanz ..... >3.7 kΩ Koax  
 Ausgangsanschluss ..... Symmetrisch  
 ET 92 Einstellungen ..... Symmetrisch, Hochohmig, dB

**ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN****Energieversorgung**

Interne aufladbare ..... NiMH Batterie  
 Betriebszeit .....ca. 8 Stunden  
 (ohne Hintergrundbeleuchtung)

**Batterieladung**

Vom 230V AC Netz ..... mit Netzadapter  
 Von der PKW-Batterie ..... mit PKW-Adapter  
 Ladezeit mit Schnell-Ladung .....max. 3 Stunden

**Display** ..... 320 x 240 LCD-TFT

**Anschlüsse**

Buchse für Netz- und PKW-Adapter ... 2.1/5.5mm koax  
 Symmetrische Anschlüsse .....4mm Bananenbuchsen  
 USB A ..... USB 1.1 Hostanschlussstelle  
 für einen USB-Stick  
 (Unterstützung für FAT16, FAT32 Dataisystem)  
 USB B ..... USB 1.1 Geräteanschlussstelle  
 für PC-Verbindung

**BESTELLDATEN**

**LEVEL TEST SET ET 92** .....443-000-000

**Inklusive:**

Bedienungshandbuch  
 Kurzbedienungsanweisung  
 Kalibrierschein  
 CD  
 2 Symmetrische Messleitung  
 2 Koaxiale Messleitung  
 USB Schnittstellenkabel  
 USB Stick  
 Steckernetzteil  
 Batterie (eingebaut)  
 Tragetasche

**Optionen**

40 dB Dämpfungsglied Koax .....Y 107-439  
 40 dB Dämpfungsglied Symm .....Y 107-448  
 Adapter für Autosteckdose EAA10 ..... 367-000-000  
 Unterbrechungsmessung ..... SW 443-530-000  
 Simultaner Ereigniszähler ..... SW 443-540-000  
 Gruppenlaufzeit-  
 verzerrungsmessung ..... SW 443-550-000  
 Phasenjitter- und Frequenzfehler-  
 messung ..... SW-443-560-000  
 Spektrogram SW Set  
 für PC und Messgerät ..... SW-443-580-000  
 Gespeicherte Spektrumkurve  
 als Referenz ..... SW 443-590-000  
 PC Programm für Messergebnis  
 Übertragung ..... SW 443-100-000