# Info-Blatt EMI*-Pre-Compliance-Tester

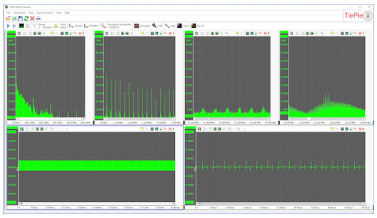
## EMV*-Vorabmessungen durchführen

Die nachfolgend gelisteten Geräte ermöglichen die Durchführung von EMV-Pre-Compliance-Messungen direkt am Prüfling. Störsignale lassen sich frühzeitig lokalisieren und bereits während der Entwicklung analysieren. Dadurch können Optimierungsmaßnahmen zeitnah eingeleitet und Entwicklungskosten deutlich reduziert werden.

Folgende Gerätetypen (Oszilloskop-Grundgeräte) bieten diese Funktion (vollständige Liste weiter unten):

- WS6-DIFF-1000XMEG (USB-, LAN-, WLAN-fähig, Differenzeingänge, wahlweise Akkubetrieb)
- WS6-1000XME (USB-, LAN-, WLAN-fähig, wahlweise Akkubetrieb)
- HS6-DIFF-1000XMEG (USB-Betrieb, Differenzeingänge)
- HS6-1000XME (USB-Betrieb)

Geliefert werden alle notwendigen Komponenten im Set:

| Ausgewählter Gerätetyp (WS- oder HS-Typ) | Sondenset (3 * H-Feld, 1 * E-Feld), Kabel, 50 Ω-Abschluss, Stativ | Software |
|---|---|---|
| WiFi-Scope (WS-Typ) oder Handyscope (HS-Typ) | + | +  |

Das mitgelieferte EMI-Tastkopf-Sondenset enthält drei Magnetfeld- (H-Feld-) Sonden und eine elektrische Feld- (E-Feld-) Sonde. Das Stativ stellt sicher, dass die Sonden korrekt am Prüfling positioniert werden können.

Mit der mitgelieferten Software lassen sich die EMV-Messungen durchführen.

*Abkürzungen EMI: electromagnetic interference (engl.), EMV: Elektromagnetische Verträglichkeit (dt.)

Der EMI-Analysator (in der Messsoftware integriert) des jeweiligen gewählten Grundgeräts verfügt über eine Multi-Windows-Funktion. In jedem Fenster kann entweder das Gesamtspektrum oder ein ausgewählter Ausschnitt des Spektrums gleichzeitig dargestellt werden.

Ein klassischer HF-Spektrumanalysator hat den Nachteil, dass immer nur ein einzelnes Display vorhanden ist; ein gleichzeitiges Zoomen in mehrere unterschiedliche Frequenzbereiche ist dort nicht möglich. Mit der Multi-Windows-Funktion des Handyscope-EMI-Analysators ist es hingegen einfach, mehrere Spektrumausschnitte gleichzeitig zu betrachten. Dadurch erhält der Anwender ein deutlich besseres Verständnis der analysierten Signale.

Neben dem Frequenzspektrum wird auch das Zeitbereichssignal angezeigt, sodass die Signalform parallel analysiert werden kann. Die Multi-Windows-Funktion steht ebenfalls für das Zeitbereichssignal zur Verfügung.

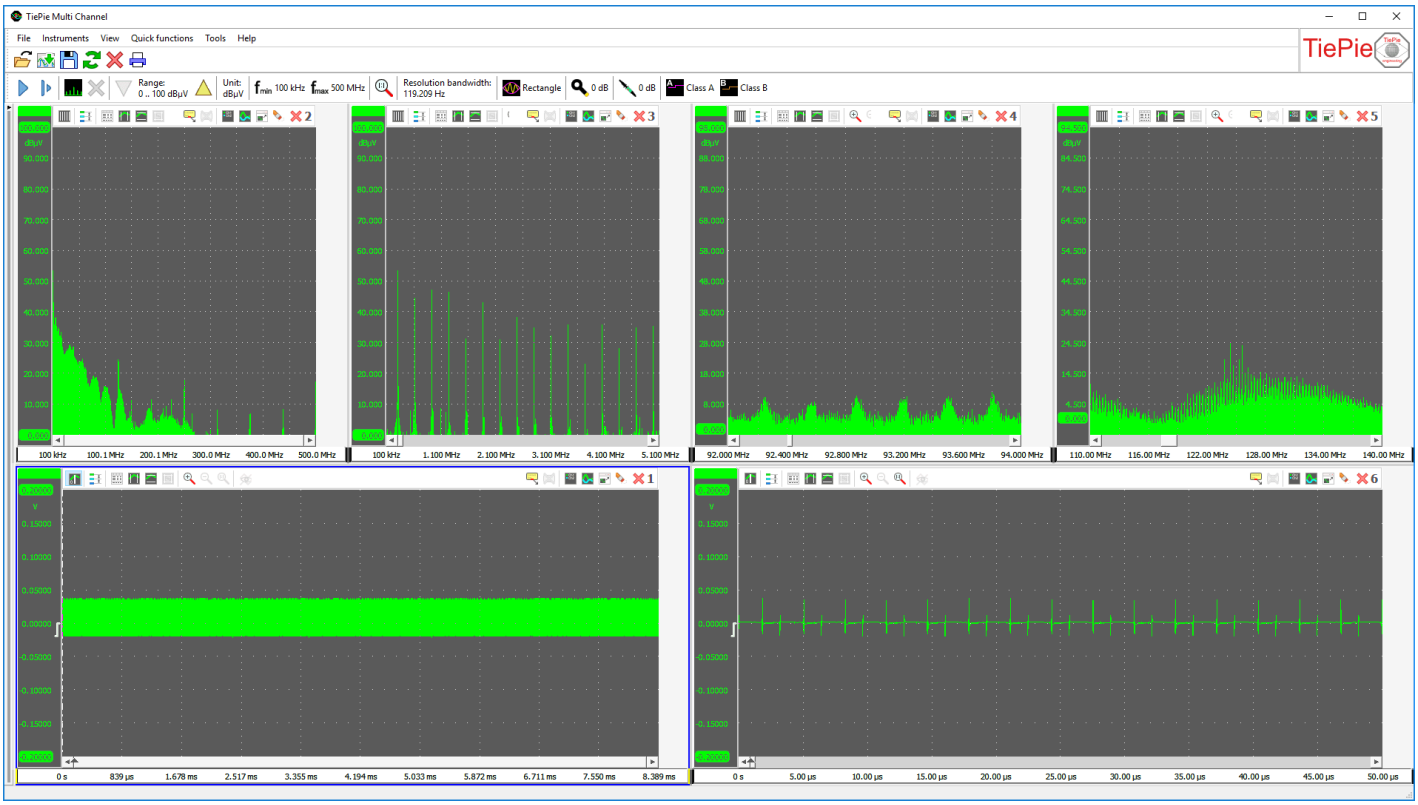



Abbildung: Gesamtspektrum von 0 Hz bis 500 MHz sowie drei vergrößerte Ausschnitte des Live-Spektrums.

Unten: Gesamtes Zeitbereichssignal und ein vergrößerter Ausschnitt des Zeitbereichssignals, jeweils synchron zum Spektrum.

Der Software-EMI-Analysator besitzt eine extrem feine Auflösungsbandbreite von bis zu 7,45 Hz bei einer Spannweite von 500 MHz (→ rund 67 Mio. Spektralkomponenten), ein in dieser Geräteklasse einzigartiger Wert. Dadurch lassen sich Details in jedem Spektralbereich sehr präzise analysieren.

Der große Dynamikbereich von 140 dB ermöglicht die Messung einer Vielzahl von Störfrequenzen. Standard-Grenzlinien gemäß EN61326-1:2006 / EN55011:2007 können ein- oder ausgeblendet werden.

Auflösungsbandbreite und Frequenzbereich lassen sich unabhängig voneinander einstellen.

Es stehen drei Betriebsarten zur Verfügung:

- Normal: Anzeige des aktuellen Spektrums (Live-Trace)
- Average (Mittelwert): Reduziert das Rauschen des Signals und macht harmonische oder Trägerdetails besser sichtbar. Die Anzahl der gemittelten Spektren ist einstellbar.
- Max Hold: Zeigt den maximal erreichten Pegel je Frequenz und ist besonders für Frequenzmessungen geeignet, da die Historie der Spitzenwerte über der Frequenzachse sichtbar bleibt.

Die Verlaufsdaten von Average und Max Hold können manuell gelöscht werden, um eine neue Messung zu starten.

Mit den umfangreichen Marker-Funktionen im Diagramm lassen sich verschiedene Eigenschaften des Spektrums gezielt messen.


: www.bitzer.net ● : mail@bitzer.net ● : (0700) 111 000 20 ● : (0700) 111 000 10

Die Amplitudeneinheit kann auf dB, dBV, dBmV, dBµV, dBµV/m (bei 10 m) und dBm eingestellt werden.

Der Amplitudenbereich ist wählbar zwischen:

- 0 ... 100 dBµV
- 20 ... 120 dBµV
- 40 ... 140 dBµV

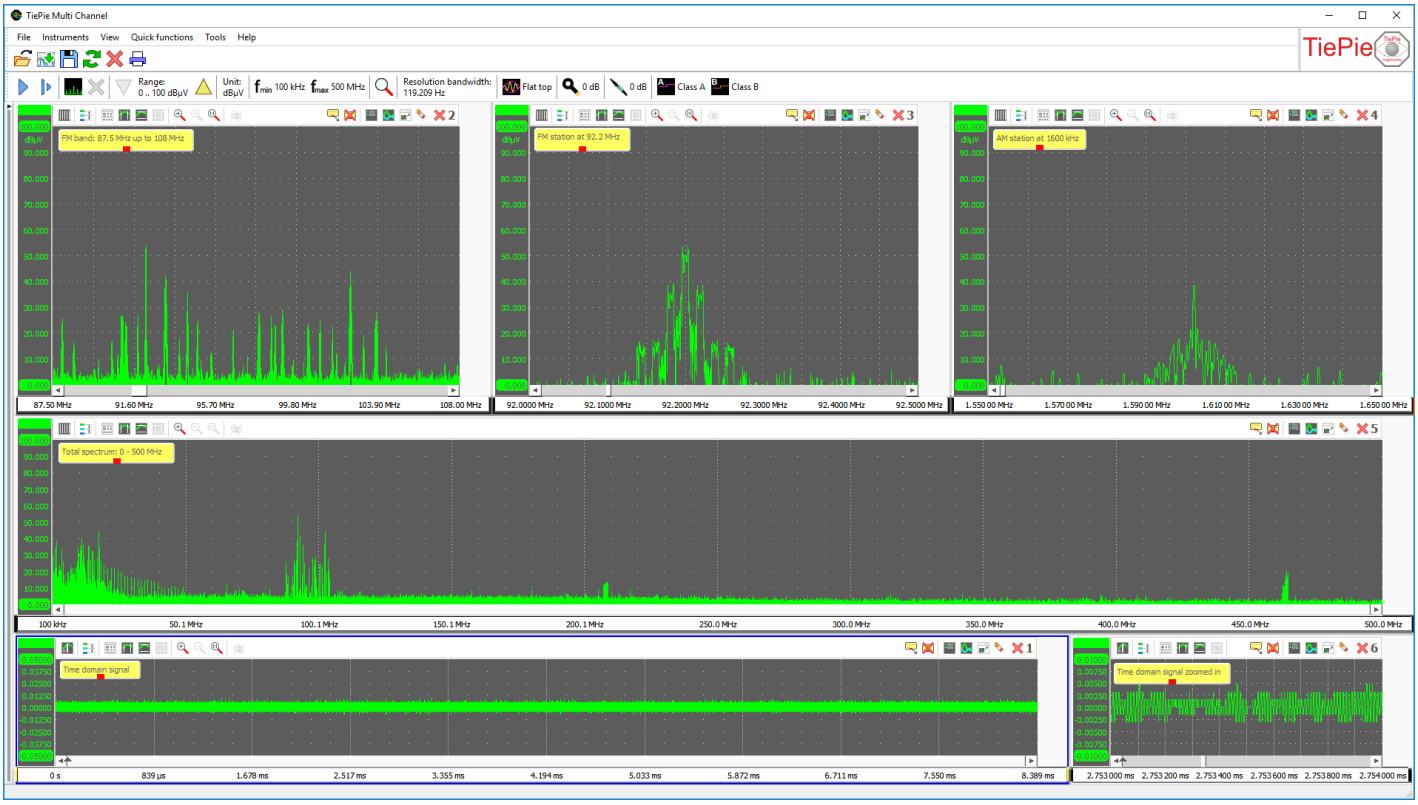
Für eine präzise Amplitudenmessung wird standardmäßig ein Flat-Top-Fenster verwendet. Zusätzlich stehen acht weitere Fensterfunktionen zur Auswahl.

Der EMI-Analysator kann auch als klassischer Spektrumanalysator eingesetzt werden. Mit einer Bikonus-Antenne oder einer Combilog-Antenne kann ein Frequenzbereich von 10 MHz bis 500 MHz gemessen werden.

Combilog-Antenne (nicht im Lieferumfang)

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein mit einer Combilog-Antenne (nicht im Lieferumfang) gemessenes Spektrum im Außenbereich. Neben dem Gesamtspektrum von 0 Hz bis 500 MHz sind auch Detailansichten des UKW-Bands (87,5 MHz bis 108 MHz), eines UKW-Senders bei 92,2 MHz sowie eines AM-Senders bei 1600 kHz zu sehen.

Zusätzlich wird das Zeitbereichssignal sowie ein vergrößerter Ausschnitt davon dargestellt. Alle Fenster werden in Echtzeit aktualisiert, sodass Zusammenhänge zwischen verschiedenen Frequenzbereichen und dem Zeitbereichssignal komfortabel analysiert werden können.




Die Multi-Windows-Funktion des EMI-Analysators bietet dem Anwender nahezu unbegrenzte Analyse- und Darstellungsmöglichkeiten.

# Verwendung der EMI-Option in der Software

Das EMI-I/O* erzeugt eine Umgebung für EMV-Pre-Compliance-Messungen. Es konfiguriert das Messgerät automatisch für die Durchführung der Messungen und bestimmt das Frequenzspektrum des Eingangssignals, das grafisch dargestellt wird.

Das EMI-I/O fügt der Software-Benutzeroberfläche eine neue Werkzeugleiste mit allen relevanten Einstellungen hinzu. Zusätzlich ermöglicht es den Zugriff auf vier standardisierte Grenzlinien (EN61326-1:2006 / EN55011:2007), die zur einfachen Vergleichbarkeit im Diagramm eingeblendet werden können.

Das EMI-I/O stellt fünf Ausgabesignale bereit, die im Diagramm angezeigt werden können:

- **Frequenzspektrum: Das definierte Frequenzspektrum des gemessenen Eingangssignals**
- **Gruppe 1 Klasse A - abgestrahlte Emissionen: Grenzwert Klasse A gemäß EN55011:2016**
- **Gruppe 1 Klasse B - abgestrahlte Emissionen: Grenzwert Klasse B gemäß EN55011:2016**
- **Gruppe 2 Klasse A - abgestrahlte Emissionen: Grenzwert Klasse A gemäß EN55011:2016**
- **Gruppe 2 Klasse B - abgestrahlte Emissionen: Grenzwert Klasse B gemäß EN55011:2016**

Das EMI-I/O kann nur in Kombination mit folgenden Geräten verwendet werden (vollständige Liste):

| WiFi-Scopes (WS-Typen) | Handyscopes (HS-Typen) |
|---|---|
| **USB-, Netzwerk-, WLAN-fähig, auch Differenzeingänge verwendbar, wahlweise Akkubetrieb** | **USB-Betrieb, Differenzeingänge** |
| WiFiScope WS6 DIFF - 1000XMSG<br>WiFiScope WS6 DIFF - 1000XMESG<br>WiFiScope WS6 DIFF - 1000XMEG-W5<br>WiFiScope WS6 DIFF - 1000XMESG-W5 | Handyscope HS6 DIFF - 1000XME<br>Handyscope HS6 DIFF - 1000XMESG<br>Handyscope HS6 DIFF - 1000XMEG-W5<br>Handyscope HS6 DIFF - 1000XMES-W5 |
| **USB-, Netzwerk-, WLAN-fähig, wahlweise Akkubetrieb** | **USB-Betrieb** |
| WiFiScope WS6 - 1000XME<br>WiFiScope WS6 - 1000XMES<br>WiFiScope WS6 - 1000XME-W5<br>WiFiScope WS6 - 1000XMES-W5 | Handyscope HS6 - 1000XME<br>Handyscope HS6 - 1000XMES<br>Handyscope HS6 - 1000XME-W5<br>Handyscope HS6 - 1000XMES-W5 |

⚠ Es kann nur ein Kanal eines Geräts mit der Option E an ein EMI-I/O angeschlossen werden.

## Eigenschaften und Aktionen

Zur Steuerung des Verhaltens des EMI-I/O stehen verschiedene Eigenschaften und Aktionen zur Verfügung. Diese sind über ein Popup-Menü erreichbar, das beim Rechtsklick auf das I/O angezeigt wird.

Das EMI-I/O fügt außerdem eine neue Werkzeugleiste mit allen relevanten Einstellungen zur Benutzeroberfläche hinzu.

**Kontinuierlich**

Das Aktivieren bzw. Deaktivieren von Kontinuierlich startet oder stoppt eine fortlaufende Messung.

**Einzelmessung (One Shot)**

Einzelmessung startet eine einzelne Messung.

Ist der Modus auf Mittelwertbildung eingestellt, führt One Shot so viele Messungen aus, wie für die Mittelwertbildung definiert sind, und stoppt anschließend.

*I/Os sind Datenverarbeitungsobjekte, die Daten entgegennehmen (Input), diese auf definierte Weise verarbeiten, z. B. durch Addieren, Multiplizieren oder Filtern und anschließend die verarbeiteten Daten als Ausgabe (Output) bereitstellen.

### Modus

Das EMI-I/O unterstützt drei Betriebsarten:

Normal: Jede neue Messung ersetzt die zuvor angezeigte Messung.

Max Hold: Die Werte jeder spektralen Komponente aus aufeinanderfolgenden Messungen werden verglichen; der jeweils höchste Wert wird gespeichert und angezeigt.

Mittelwertbildung (Averaging): Mehrere aufeinanderfolgende Messungen werden gemittelt und als Ergebnis angezeigt. Möglich sind 2, 4, 8, 16 oder 32 Messungen.
Bei aktivierter Mittelwertbildung führt One Shot genau diese Anzahl an Messungen aus und stoppt danach.

### Löschen

Ist der Modus Max Hold oder Mittelwertbildung aktiv, kann der Puffer gelöscht werden, um vorherige Messungen zu entfernen.

### Eingangsbereich

Die Tasten setzen den Eingangsbereich jeweils eine Stufe höher oder niedriger.

Ein Klick auf die Bereichsanzeige öffnet ein Auswahlmenü.

Verfügbare Bereiche:

- 0 ... 100 dBµV
- 20 ... 120 dBµV
- 40 ... 140 dBµV

Wird die Einheit geändert, passen sich die Eingangsbereiche entsprechend an.

### Einheit

Das EMI-I/O unterstützt folgende Messeinheiten:

- dB
- dBV
- dBmV
- dBµV
- dBµV/m (bei 10 m)
- dBm

Beim Ändern der Einheit ändern sich sowohl die Achsenskalierung des Diagramms als auch die Eingangsbereiche.

### Minimale Frequenz

$f_{min}$ legt die minimale Frequenz fest, die im Frequenzspektrum angezeigt wird.

### Maximale Frequenz

$f_{max}$ legt die maximale Frequenz fest, die im Frequenzspektrum gemessen wird.

Dies beeinflusst die Abtastrate des Messgeräts.

### Zoomen

Über die Werkzeugleiste stehen folgende horizontale Zoomfunktionen zur Verfügung:

- Horizontaler Zoom: 5× (oder 2×), 10×, 20×, 50×
- Horizontaler Zoom auf einen frei wählbaren Bereich
- Zurücksetzen des horizontalen Zooms auf die Gesamtansicht

### Auflösungsbandbreite

Die Auflösungsbandbreite bestimmt die Breite jeder spektralen Komponente und legt fest, wie kleine Frequenzunterschiede im Spektrum unterschieden werden können.

Eine kleinere Auflösungsbandbreite liefert ein detaillierteres Spektrum, reduziert jedoch die Aktualisierungsrate des Analysators.

### Fensterfunktion

Die FFT behandelt das Eingangssignal so, als wäre es periodisch, d. h. als würde sich der aufgezeichnete Signalabschnitt unendlich oft wiederholen. Enthält der Datensatz keine ganzzahlige Anzahl von Perioden, entstehen Diskontinuitäten, die zusätzliche Frequenzanteile verursachen (Spektralleckage).

Zur Minimierung dieses Effekts wird das Signal mit einer Fensterfunktion multipliziert. Dadurch werden die Ränder des Signals geglättet.

In den meisten Fällen liefern das Flat-Top-Fenster oder das Blackman-Harris-Fenster die besten Ergebnisse.

Enthält der Datensatz eine ganzzahlige Anzahl von Perioden, tritt keine Spektralleckage auf und das Rechteckfenster (keine Fensterung) liefert das beste Ergebnis.

Verfügbare Fensterfunktionen:

- Rechteck
- Hanning
- Hamming
- Bartlett
- Parzen
- Welch
- Blackman
- Blackman-Harris
- Flat Top

Standardmäßig ist Flat Top ausgewählt.

Hinweis zu Flat Top-Fenster: Fenster mit teilweise negativen Werten, das im Frequenzbereich minimale Scalloping-Verluste (FFT-bedingter Amplitudenfehler bei nicht binzentrierten Frequenzen) aufweist. Eignet sich daher gut zur Amplitudenmessung sinusförmiger Frequenzanteile. Aufgrund seiner großen Bandbreite besitzt es jedoch eine hohe Rauschbandbreite und eine geringere Frequenzselektivität.

**Antennendämpfung**

Mit der Eigenschaft Antennendämpfung kann die Dämpfung der verwendeten Antenne eingestellt werden.
Der Wert wird zur korrekten Skalierung der vertikalen Achse des Frequenzspektrums verwendet.

Standardwert: 0 dB (keine Dämpfung).

**Tastkopfdämpfung**

Mit Tastkopfdämpfung wird die Dämpfung des verwendeten Tastkopfs eingestellt.
Der Wert beeinflusst die Anzeige der vertikalen Achse des Frequenzspektrums.

Standardwert: 0 dB (keine Dämpfung).

**Grenzlinien**

Zwei Grenzlinien gemäß EN61326-1:2006 / EN55011:2007 können im Spektrum angezeigt werden:

- Ein-/Ausblenden der Klasse-A-Grenzlinie
- Ein-/Ausblenden der Klasse-B-Grenzlinie

**ADC-Spurkompensation**

Der im Gerät verwendete ADC erzeugt kleine, frequenzabhängige Störlinien (Spurs). Diese liegen innerhalb der Gerätespezifikation, können aber aufgrund der hohen spektralen Auflösung sichtbar sein.

Durch Aktivieren der ADC-Spurkompensation werden diese Störungen aus dem Spektrum herausgefiltert.

Dabei können jedoch reale Signalanteile an denselben Frequenzen verfälscht dargestellt werden.

Die ADC-Spurkompensation ist standardmäßig aktiviert.

**Bestellablauf:**

Navigieren Sie zu einem der Geräte, die die EMI- (/EMV-) Funktionalität unterstützen:

USB-Geräte:

- Handyscope HS6: www.bitzer.net/JMP/HS6

USB-Geräte mit differenziellen Eingängen:

- Handyscope HS6 DIFF: www.bitzer.net/JMP/HS6D

WLAN/LAN/USB-Geräte, auch mit integriertem Akku betreibbar:

- WiFiScope WS6: www.bitzer.net/JMP/WS6

WLAN/LAN/USB-Geräte, auch mit differenziellen Eingängen und mit integriertem Akku betreibbar:

- WiFiScope WS6 DIFF: www.bitzer.net/JMP/WS6D

Bei den Sonderausführungen (rot markiert) können Sie Ihr Wunschgerät mit ggf. weiteren Optionen (wie erweiterte Gewährleistungszeit u. ä.) in den Dropdown-Menüs zusammenstellen und über die Bestellfunktion bestellen (aktivieren Sie im Falle der Sonderausführung „WiFiScope WS6-1000XM“ die Option EMV-Messsupport für EMV-Tauglichkeit). Bei Fragen oder wenn Sie *spezielle Angebote* benötigen, kontaktieren Sie uns einfach jederzeit über das Kontaktformular auf der Kontaktseite.