

**LANGER**  
EMV-Technik

# IC TEST SYSTEM

Benutzerhandbuch  
Probe Set

P250

EFT/Burst – Einkopplung bis 6 kV



Copyright © Juli 2014  
LANGER EMV-Technik GmbH

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Set 250 EFT/Burst Koppelnetzwerk</b>	<b>3</b>
<b>2 Aufbau und Funktion der Probe P250</b>	<b>4</b>
2.1 Eigenschaften	5
2.2 Systemaufbau	7
2.3 Überprüfung der Pulsform	9
<b>3 Sicherheitshinweise</b>	<b>10</b>
<b>4 Gewährleistung</b>	<b>11</b>
<b>5 Technische Daten</b>	<b>11</b>
<b>6 Lieferumfang</b>	<b>12</b>

## 1 Set 250 EFT/Burst Koppelnetzwerk

Die Probe **P250** dient dem Einspeisen von elektrischen schnellen Transienten in integrierte Schaltungen zur Bestimmung der Störfestigkeit gegen Impulse nach IEC 62215-3 bzw. IEC 61000-4-4. In der Probe ist ein Koppelnetzwerk, das von einem EFT/Burst Generator (nach IEC 61000-4-4) mit Störimpulsen gespeist wird.

Für die EMV-Eigenschaften von Geräten spielen neben der Layout- und Gehäusegestaltung die EMV-Eigenschaften der eingesetzten ICs eine entscheidende Rolle. Durch die Verringerung der Strukturgrößen, Betriebsspannungen und Schaltschwellen werden ICs deutlich empfindlicher gegenüber schnellen pulsförmigen Störgrößen. ICs mit der gleichen Funktionalität können daher ein sehr unterschiedliches EMV Verhalten aufzeigen, abhängig u.a. vom Hersteller, dem verwendeten Package oder der Serie.

### **ACHTUNG!**

**Die Geräte werden mit Hochspannung aus einem EFT/Burst-Generator gespeist. Die Bedienungsanleitung des verwendeten EFT/Burst-Generators ist zu beachten.**

**Vor Inbetriebnahme muss das Hochspannungskabel in die Probe *P250* eingesteckt sein.**

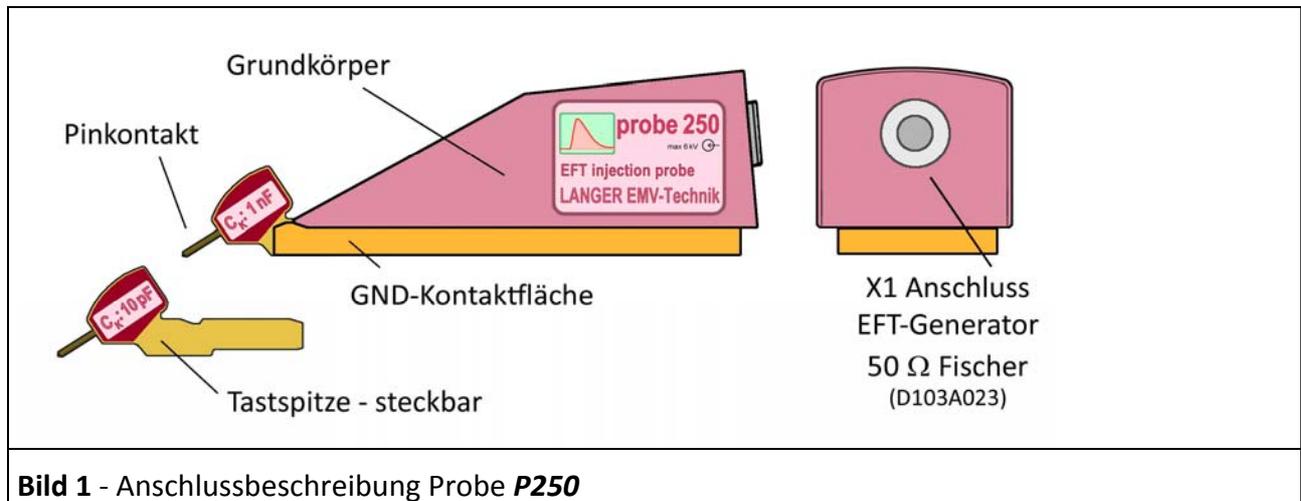
**Wenn die Probe *P250* oder das Hochspannungskabel Beschädigungen aufweisen, ist das Messsystem nicht in Betrieb zu nehmen.**



Die Spitze der Probe **P250** steht während des Betriebs unter Hochspannung!

Achtung, die Spitze nicht berühren!

## 2 Aufbau und Funktion der Probe P250



**Bild 1** - Anschlussbeschreibung Probe **P250**

Der Grundkörper (**Bild 1**) dient der Aufnahme der Tastspitzen. Die Tastspitzen enthalten das Koppelnetzwerk. Den Rückleiter bildet die GND-Kontaktfläche am Boden der Probe. Die Buchse X1 wird mit dem mitgelieferten Hochspannungskabel **HV FI SHV 1 m** an den EFT/Burst-Generator angeschlossen.

Die 5 Tastspitzen (**Bild 2...Bild 6**) beinhalten die unterschiedlichen Koppelnetzwerke zum Einspeisen in die verschiedenen Pins des Prüflings.

	$C_k = 2,2 \text{ pF}$ $R = 0 \Omega$ max. 6 kV	Quarz, Oszillator Eingang
<b>Bild 2</b> - Tastspitze <b>TS 250-2,2 p</b>		

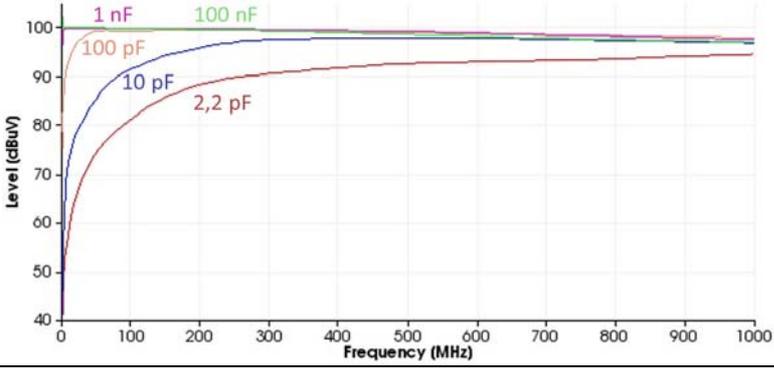
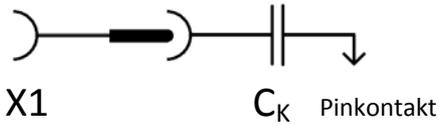
	$C_k = 10 \text{ pF}$ $R = 0 \Omega$ max. 6 kV	allg. Ein-/ Ausgänge lokal, Reset, IRQ, Analogeingänge Verstärkereingänge
<b>Bild 3</b> - Tastspitze <b>TS 250-10 p</b>		

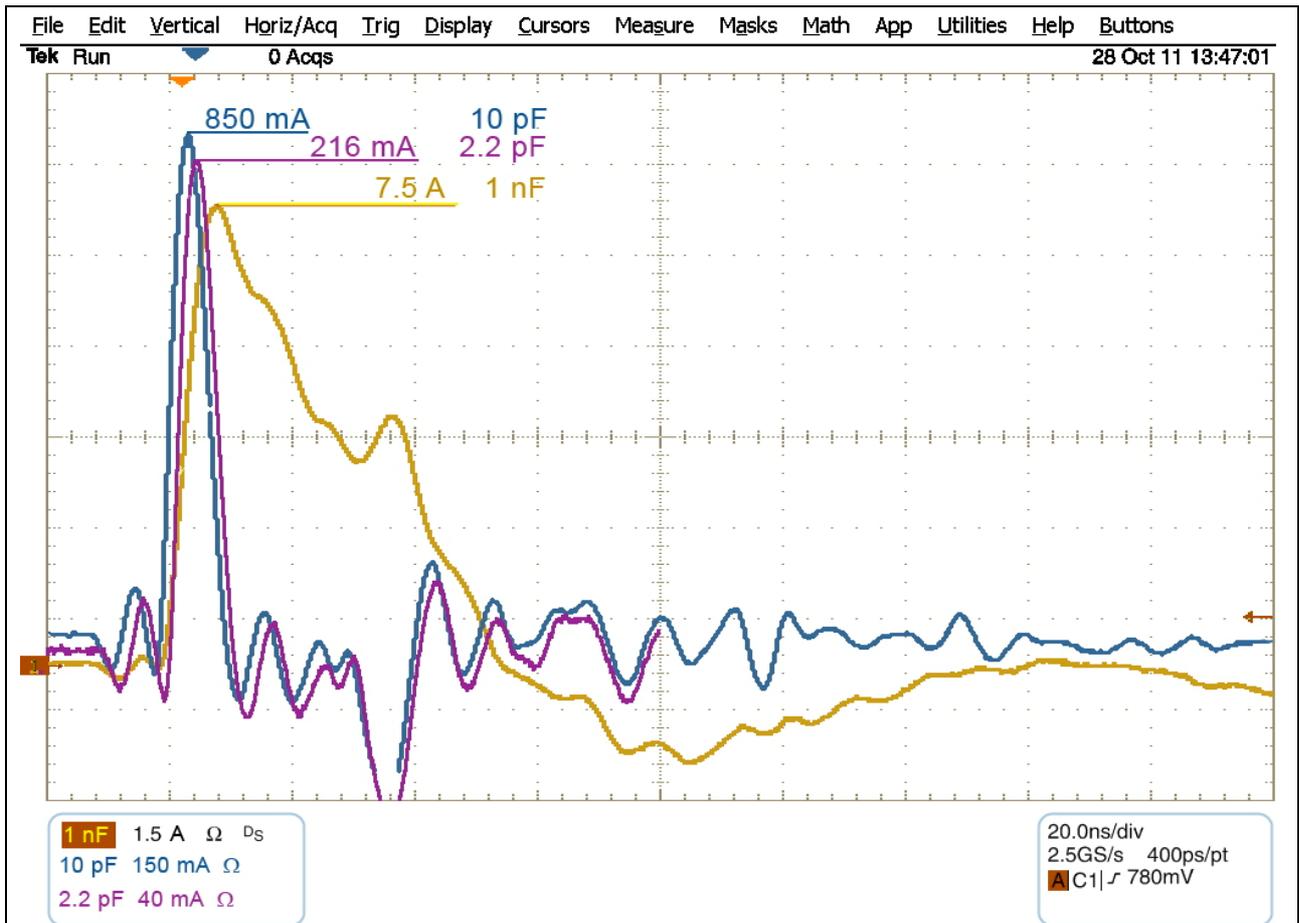
	$C_k = 100 \text{ pF}$ $R = 0 \Omega$ max. 6 kV	Automotive Test, allg. Ein-/ Ausgänge
<b>Bild 4</b> - Tastspitze <b>TS 250-100 p</b>		

	$C_K = 1 \text{ nF}$ $R = 0 \ \Omega$ max. 6 kV	allg. Ein-/ Ausgänge global Stromversorgung
<b>Bild 5 - Tastspitze TS 250-1 n</b>		

	$C_K = 100 \text{ nF}$ $R = 0 \ \Omega$ max. 0,5 kV	Automotive Test, Stromversorgung
<b>Bild 6 - Tastspitze TS 250-100 n</b>		

## 2.1 Eigenschaften

	
<b>Bild 7 - Frequenzgang der Probe P250 mit den verschiedenen Tastspitzen</b>	<b>Bild 8 - Ersatzschaltbild P250</b>

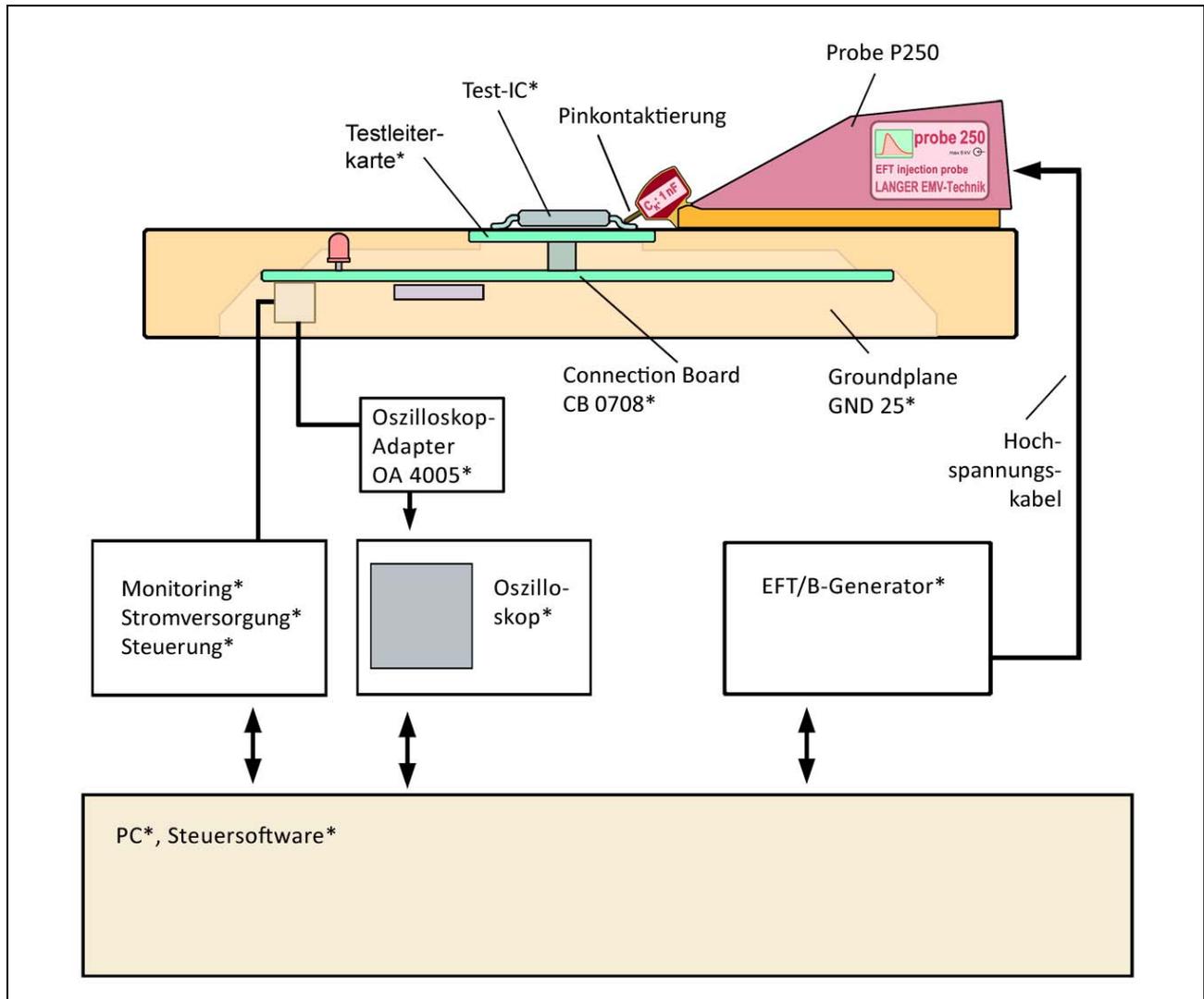


**Bild 9** - EFT/Burst Störimpulse der Tastspitzen, abhängig von der Koppelkapazität  $C_k$

- Speisespannung der Pobe P250: 500 V, 5/50 ns
- Tastspitze speist in einen 200 mOhm Shunt
- Messsignal: Stromfluss der Tastspitze in den 200 mOhm Shunt

Die Koppelkapazität der Tastspitze wandelt den Störimpuls des EFT/Burst-Generators. Je kleiner die Koppelkapazität  $C_k$  der Tastspitze, desto kleiner die Amplitude und Impulsbreite der austretenden Störung (**Bild 9**).

## 2.2 Systemaufbau



**Bild 10** - Probe **P250** in der Testumgebung,

Mit \* gekennzeichnete Komponenten sind nicht im Lieferumfang enthalten.

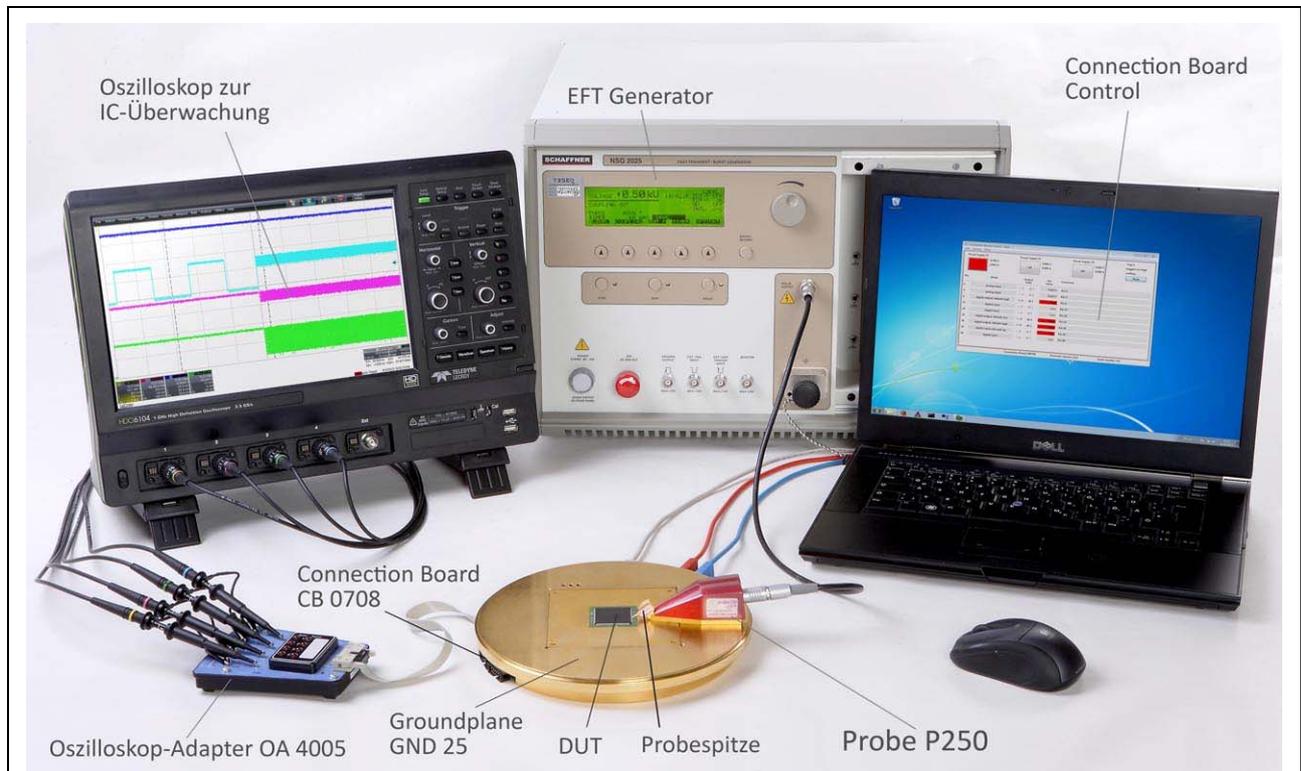
Im **Bild 10** ist der Aufbau des IC-Testsystems mit IC-Testumgebung **ICE1 Set (Tabelle 1)** und dem **P250 Set** dargestellt. Mit der Probe werden die einzelnen IC Pins direkt kontaktiert. Je nach Art des Pins (I/O, Vdd) stehen verschiedene Koppelnetzwerke für die Einspeisung zur Verfügung (siehe Bild 2 - 6). Der HV Ausgang des EFT/Burst-Generators wird direkt über das mitgelieferte Hochspannungskabel **HV FI SHV 1 m** an die Probe angeschlossen.

Mit der Probe **P250** wird der Störimpuls des EFT/Burst-Generators über die Koppelkapazität  $C_k$  in den Pin des Test-IC eingespeist.

Der Test-IC ist auf einer Testleiterkarte<sup>1</sup> montiert. Die Testleiterkarte ist in die Groundplane **GND 25** eingesetzt und mit dem Connection Board **CB 0708** über Steckverbinder verbunden. Die Groundplane und das Connection Board sind Teile der IC-Testumgebung **ICE1 Set**. Für die

<sup>1</sup> Herstellung der Testleiterkarte: „Anleitung IC-Test“, Langer EMV-Technik GmbH

Auswertung von Signalen aus dem Test-IC können externe Geräte wie Oszilloskop oder spezielle Test-Hardware erforderlich sein (**Bild 11**).



**Bild 11** - Testaufbau mit dem **P250 Set** und der IC-Testumgebung **ICE1 Set**

Die aufgeführten Geräte sind in folgenden Anleitungen beschrieben:

Aufgaben und Geräte	Bedienungsanleitung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung für die Entwicklung der Testleiterkarte</li> <li>• Testablauf</li> </ul>	Anleitung IC-Test (Langer EMV-Technik GmbH)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groundplane <b>GND 25</b></li> <li>• Connection Board <b>CB 0708</b></li> <li>• Oszilloskop-Adapter <b>OA 4005</b></li> <li>• Tastkopfhalter <b>TH 22</b></li> <li>• Monitoring und Steuerung des Test-ICs</li> </ul>	Bedienungsanleitung <b>ICE1 Set</b>

**Tabelle 1**

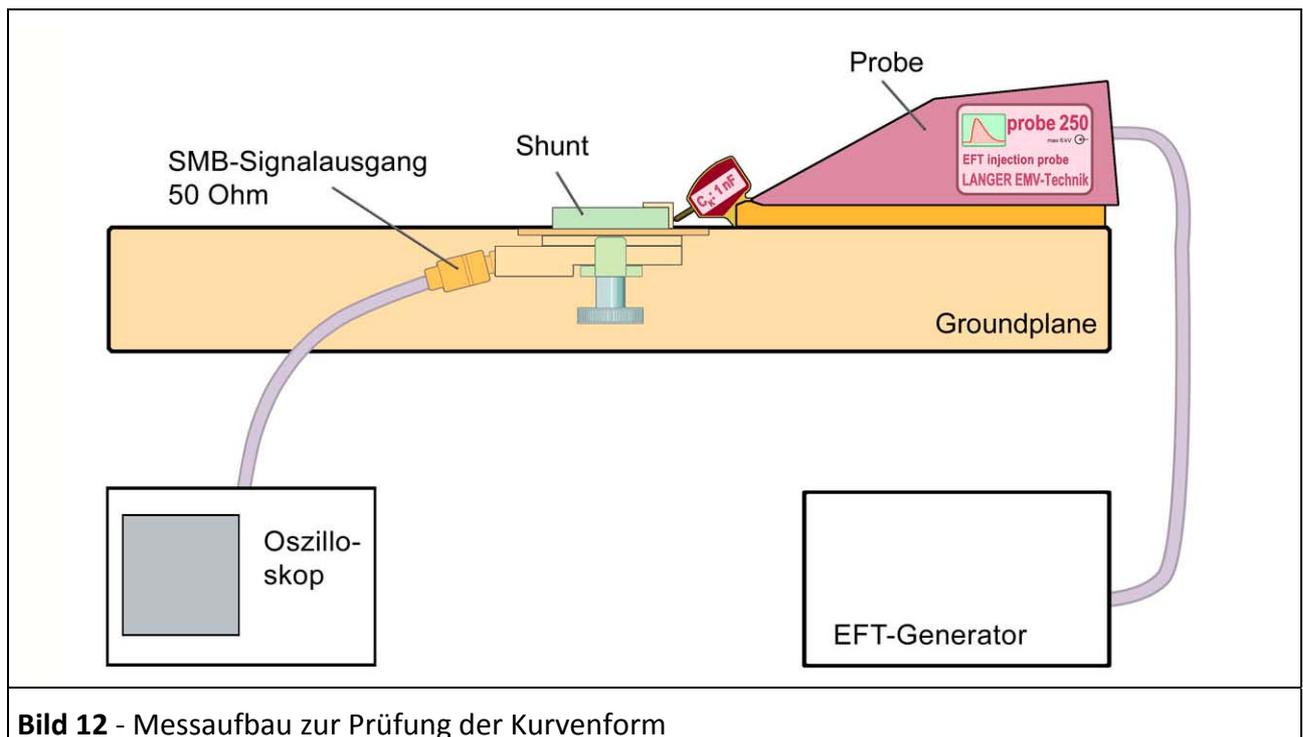
## 2.3 Überprüfung der Kurvenform

Die Kurvenform des Stromimpulses kann mit dem Shunt **SM 02** überprüft werden. Der Shunt hat 3 GHz Bandbreite und kann mit max. 180 A Impulsstrom im Einzelpulsbetrieb belastet werden.

Der Shunt wird in den Groundadapter **GND A 02** eingesetzt (**Bild 12**). Der SMB-Ausgang wird mit dem 50 R-Eingang eines Oszilloskops verbunden. Im Oszilloskop wird der Attenuator auf 26 dB (x20) eingestellt. Dann entspricht die Anzeige dem spannungs-äquivalenten Strom durch den Shunt. Zur Messung wird ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von 500 MHz oder höher empfohlen.

Die Parameter in **Tabelle 2** wurden mit einem EFT/Burst-Generator (nach IEC 61000-4-4) erzeugt. Die Spannung am EFT/Burst-Generator wurde dabei auf 1 kV eingestellt, außer bei der 100 nF Tastspitze (500 V).

Die Überprüfung der Kurvenform ist vor jeder größeren Messaufgabe zu prüfen. Falls keine Abweichung von den Kurvenform-Parametern vorliegt, erfolgt die Kalibrierung der Probe **P250** alle 2 Jahre durch **Langer EMV-Technik GmbH**.



**Bild 12** - Messaufbau zur Prüfung der Kurvenform

Parameter	TS 250-2,2 p	TS 250-10 p	TS 250-100 p	TS 250-1 n	TS 250-100 n
$I_{\max}$ [A]	0.29...0.35	1.0...1.3	8.0...10.0	15.7...19.0	9.0...11.0
Anstieg [ns]	3.0...4.0	3.2...4.0	3.8...4.6	5.0...6.0	4.5...5.5
Breite [ns]	5.0...6.0	5.0...6.0	6.0...7.4	21.0...27.0	42.0...52.0

**Tabelle 2** - Kurvenform Parameter

### 3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt richtet sich nach den Anforderungen der folgenden Bestimmungen der europäischen Union: 2004/108/EG (EMV-Richtlinie).

Wenn Sie ein Produkt der Langer EMV-Technik GmbH nutzen, bitte beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um sich selbst gegen elektrischen Schlag oder das Risiko einer Verletzung zu schützen.

Lesen und befolgen Sie die Bedienungsanleitung und bewahren Sie diese für die spätere Nutzung an einem sicheren Ort auf. Die Anwendung des Gerätes ist von auf dem Gebiet der EMV sachkundigen und für diese Arbeiten unter Einfluss von Störspannungen und Burstfeldern (elektrisch und magnetisch) geeignetem Personal auszuführen.

- Die Bedienungs- und Sicherheitshinweise aller benutzten Geräte sind zu beachten.
- Beschädigte oder defekte Geräte dürfen nicht benutzt werden.
- Machen Sie vor der Inbetriebnahme eines Messplatzes mit einem Produkt der Langer EMV-Technik GmbH eine Sichtprüfung. Beschädigte Verbindungskabel sind vor Inbetriebnahme zu tauschen.
- Lassen Sie ein Produkt der Langer EMV-Technik GmbH während der Funktion nicht ohne Überwachung.
- Das Produkt der Langer EMV-Technik GmbH darf nur für Anwendungen genutzt werden, für die es vorgesehen ist. Jede andere Nutzung ist nicht erlaubt.
- Träger von Herzschrittmachern dürfen nicht mit dem Gerät arbeiten.
- Grundsätzlich sollte der Prüfaufbau über eine gefilterte Stromversorgung betrieben werden.
- **Achtung! Bei Betrieb der Probe, können funktionsbedingt Nahfelder und Störaussendungen entstehen. Aufgabe des Anwenders ist es, Maßnahmen zu treffen, dass Produkte, die außerhalb der betrieblichen EMV-Umgebung installiert sind, in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion nicht beeinträchtigt werden (insbesondere durch Störaussendung).**

Das kann erfolgen durch:

- Einhalten eines entsprechenden Sicherheitsabstandes
- Verwenden geschirmter oder schirmender Räume
- Die in Baugruppen eingespeisten Störgrößen können funktionsbedingt bei zu starker Einwirkung zu Zerstörungen (Latch-up) im Prüfling führen. Schutz bietet:
  - Vorschalten eines Schutzwiderstandes in die Stromversorgung des ICs
  - schrittweises Erhöhen der Störgröße, Abbruch bei Funktionsfehler
  - Unterbrechung der Stromversorgung des Prüflings im Latch-up-Fall.

**Achtung! Es ist zu sichern, dass interne Funktionsfehler von außen erkennbar sind. Bei Nichterkennbarkeit können bei Steigerung der Einkopplung Zerstörungen im Prüfling entstehen. Gegebenenfalls sind folgende Methoden anwendbar:**

- Überwachung repräsentativer Signale im Prüfling
- spezielle Prüfsoftware
- sichtbare Reaktion des Prüflings auf Eingabehandlungen (Reaktionstest des Prüflings).

Für die Zerstörung von Prüflingen kann keine Haftung übernommen werden!

## 4 Gewährleistung

Langer EMV-Technik GmbH wird jeden Fehler aufgrund fehlerhaften Materials oder fehlerhafter Herstellung während der gesetzlichen Gewährleistungsfrist beheben, entweder durch Reparatur oder mit der Lieferung von Ersatzgeräten.

### Die Gewährleistung gilt nur unter folgenden Bedingungen:

- den Hinweisen und Anweisungen der Bedienungsanleitung wurde Folge geleistet.

### Die Gewährleistung verfällt, wenn:

- am Produkt eine nicht autorisierte Reparatur vorgenommen wurde,
- das Produkt verändert wurde,
- das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde.

## 5 Technische Daten

Parameter	P250
max. Impulsspannung nach IEC 61000-4-4	6 kV

**Tabelle 3 - P250 Grenzwerte / Belastbarkeit**

Parameter	TS 250- 100 n	TS 250- 1 n	TS 250- 100 p	TS 250 – 10 p	TS 250 – 2,2 p
Koppelkapazität	100 nF	1 nF	100 pF	10 pF	2,2 pF
max. Impulsspannung	0,5 kV	6 kV	6 kV	6 kV	6 kV

**Tabelle 4 - Tastspitzen Grenzwerte / Belastbarkeit**

## 6 Lieferumfang

Pos.	Bezeichnung	Typ	Parameter	Stck.
01	EFT Koppelnetzwerk	<b>P250</b>	6 kV	1
02	Tastspitze 2,2 pF	<b>TS 250-2.2p</b>	6 kV	1
03	Tastspitze 10 pF	<b>TS 250-10p</b>	6 kV	1
04	Tastspitze 100 pF	<b>TS 250-100p</b>	6 kV	1
05	Tastspitze 1 nF	<b>TS 250-1n</b>	6 kV	1
06	Tastspitze 100 nF	<b>TS 250-100n</b>	0,5 kV	1
07	Hochspannungskabel Fischer-BNC	<b>HV FI SHV 1 m</b>	1 m	1
08	Shunt	<b>SM 02-01</b>	0,1 Ω	1
09	Koffer mit Schaumstoffeinlage			1
10	Bedienungsanleitung			1
11	Koffereinleger			1



Es ist nicht erlaubt ohne die schriftliche Zustimmung der Langer EMV-Technik GmbH, dieses Dokument oder Teile davon zu kopieren, zu vervielfältigen oder elektronisch zu verarbeiten. Die Geschäftsführung der Langer EMV-Technik GmbH übernimmt keine Verbindlichkeiten für Schäden, welche aus der Nutzung dieser gedruckten Informationen resultieren.