

**LANGER**  
EMV-Technik

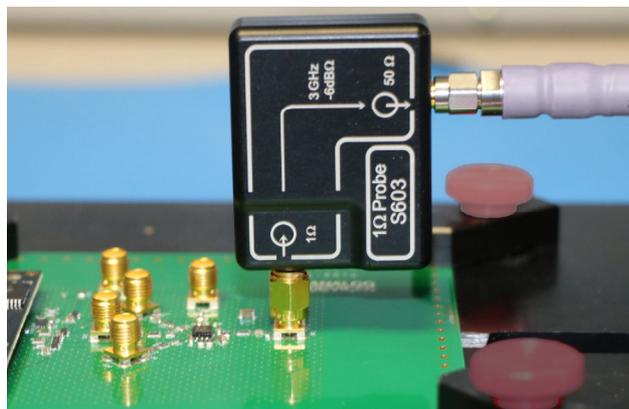
# IC TEST SYSTEM

Benutzerhandbuch

## Set S603/ S750

1 Ohm / 150 Ohm  
Messung der leitungsgeführten  
Aussendungen an ICs

IEC 61967-4:2002 + A1:2006



<b>Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
<b>1 S603 / S750 Set zur 1 Ohm / 150 Ohm-Messung an ICs</b>	<b>3</b>
<b>2 Aufbau und Funktion der Tastköpfe</b>	<b>4</b>
2.1 S603 1 Ohm	4
2.1.1 Aufbau S603 Tastkopf	4
2.1.2 Eigenschaften	5
2.1.3 Verwendung des Korrekturfaktors	5
2.2 S750 150 Ohm Tastkopf	7
2.2.1 Aufbau S750	7
2.2.2 Eigenschaften	8
2.2.1 Verwendung des Korrekturfaktors	8
Systemaufbau	10
2.2.2 Aufbau der Testleiterkarte:	11
<b>3 Sicherheitshinweise</b>	<b>12</b>
<b>4 Gewährleistung</b>	<b>13</b>
<b>5 Technische Daten</b>	<b>14</b>
5.1 S603	14
5.2 S750	14
<b>6 Lieferumfang</b>	<b>15</b>

## **1 S603 / S750 Set zur 1 Ohm / 150 Ohm-Messung an ICs**

Die Tastköpfe S603 / S750 dienen zur Messung der leitungsgebunden Aussendung mit direkter 1 Ohm (S603) bzw. 150 Ohm (S750) Kopplung, nach der Norm EN 61967-4:2002 + A1:2006. Die Koppelnetzwerke für die direkte 1 Ohm /150 Ohm Kopplung nach Norm IEC 61967-4 sind in den Tastköpfen S603 und S750 enthalten.

Zur Beurteilung der EMV-Eigenschaften von integrierten Schaltkreisen (ICs) wurde die Messmethode mit direkter 1 Ohm /150 Ohm Kopplung, Messung der leitungsgeführten Aussendung von IC erarbeitet. Die Messgrößen für das S603 / S705 Set sind der über die IC-Pins abgegebene HF Strom (S603) oder die abgegebene HF-Spannung (S750).

Zur Messung der Aussendungseigenschaften des IC nach Norm werden spezielle Testleiterkarten benötigt. Diese Testleiterkarten sind mit Test- ICs und die Koppelnetzwerken, sowie Anschlussbuchsen für die Tastköpfe / Tastköpfe bestückt.

Der Platzbedarf der Koppelnetzwerke auf der Testleiterkarte steigt mit der Zahl der zu messenden IC-Pins. Dies schränkt die Zahl der praktisch messbaren Pins ein.

Der Frequenzgang der Koppelnetzwerke ist von der Layout- und BauteilAusführung der Netzwerke abhängig. Das betrifft im Besonderen die Bauteile des 1 Ohm Shunts.

Das 1 Ohm Koppelnetzwerk besteht im Wesentlichen aus einem 1 Ohm Shunt zur Messung des Einzel- oder Summenstromes an den Massepins der ICs.

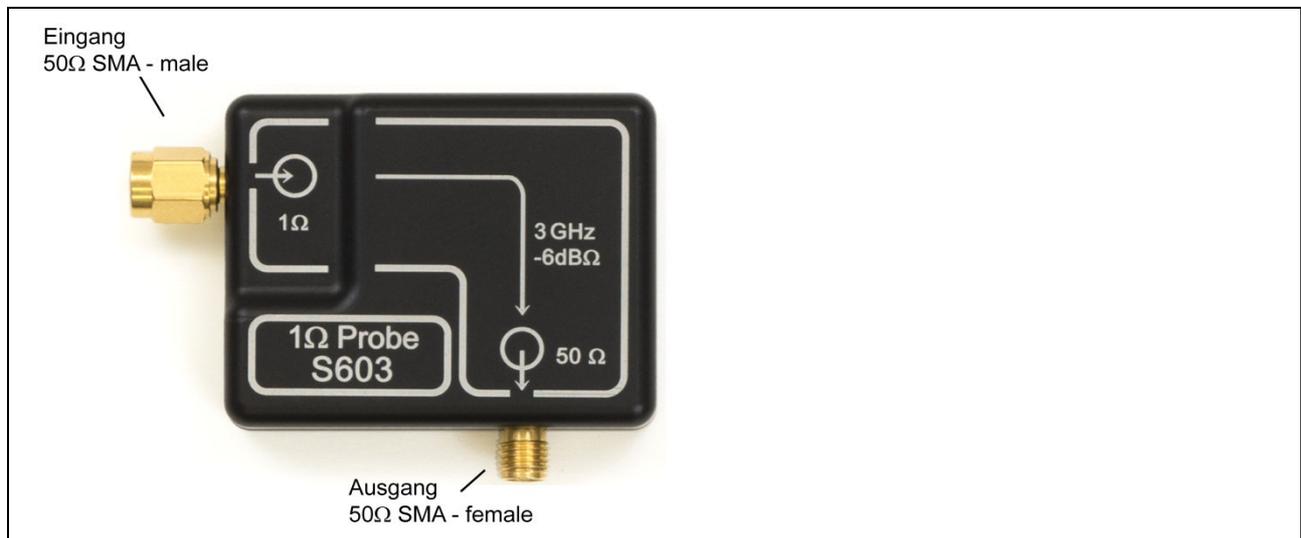
Das 150 Ohm Koppelnetzwerk besteht aus einem 150 Ohm Spannungsteiler zur Messung der Störspannung an IC Pins.

Zur Verbesserung der Genauigkeit, und damit verbunden auch die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Messungen, sowie zur Verringerung des Platzbedarfes auf der Testleiterkarte wurden die Tastköpfe S603 und S750 entwickelt. Die Tastköpfe S603 und S750 enthalten intern das entsprechende Koppelnetzwerk (1 Ohm / 150 Ohm), für einen Frequenzbereich bis 3 GHz, sodass diese an der Testleiterkarte nicht mehr benötigt werden. Die Kontaktierung der Tastköpfe S603 und S750 erfolgt mittels einer koaxialen SMA –Steckverbindung an den Testleiterkarten.

## 2 Aufbau und Funktion der Tastköpfe

### 2.1 S603 1 Ohm

#### 2.1.1 Aufbau S603 Tastkopf



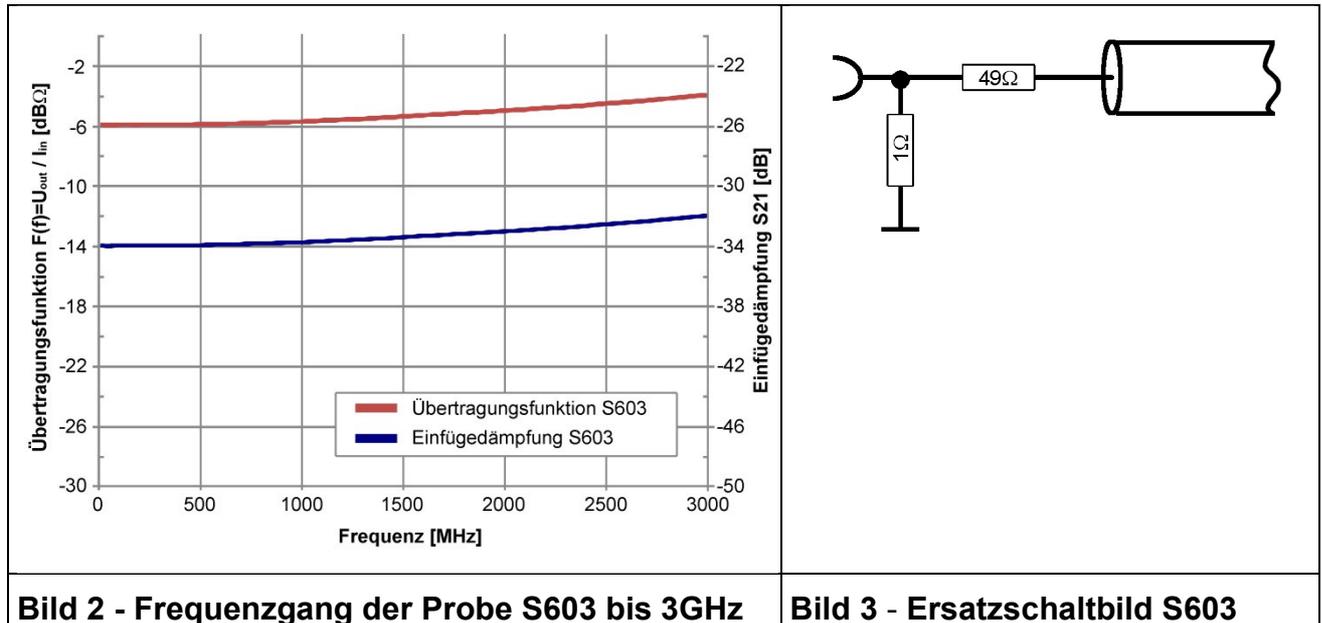
**Bild 1 Anschlussbeschreibung S603 Probe, 1 Ohm Tastkopf**

Im geschlossenen Aluminiumgehäuse befindet sich das 1 Ohm Koppelnetzwerk nach Norm IEC 61967-4. Die beiden koaxialen SMA-Steckverbindungen dienen zum Anschluss des Tastkopfes an die Testleiterkarte und an ein Messgerät (Spektrumanalysator / Messempfänger).

Der Tastkopf S603 ist ein HF-Strommesser. Am Test-IC kann der Summenstrom mehrerer Massepins oder der Einzelstrom eines Massepins gemessen werden. Der HF-Strom wird durch den 1 Ohm Shunt geleitet. Er erzeugt am 1 Ohm Widerstand des Shuntes eine äquivalente Spannung (Messspannung). Ein Stromfluss von einem Ampere im 1 Ohm Shunt erzeugt eine Spannung von einem Volt ( $[A] = [V]$ ). Die Messspannung  $U_{out}$  steht am 50 Ohm Ausgang an.

In Verbindung mit dem 50 Ohm Eingangswiderstand des Messgerätes wird die Spannung  $U_{out}$  um 6 dB geteilt.

## 2.1.2 Eigenschaften



### 2.1.3 Verwendung des Korrekturfaktors

Mit dem Korrekturfaktor wird aus der Ausgangsspannung des Tastkopfes der Strom  $I_{in}$  berechnet. Die Übertragungsfunktion **Bild 2, Gl 1**

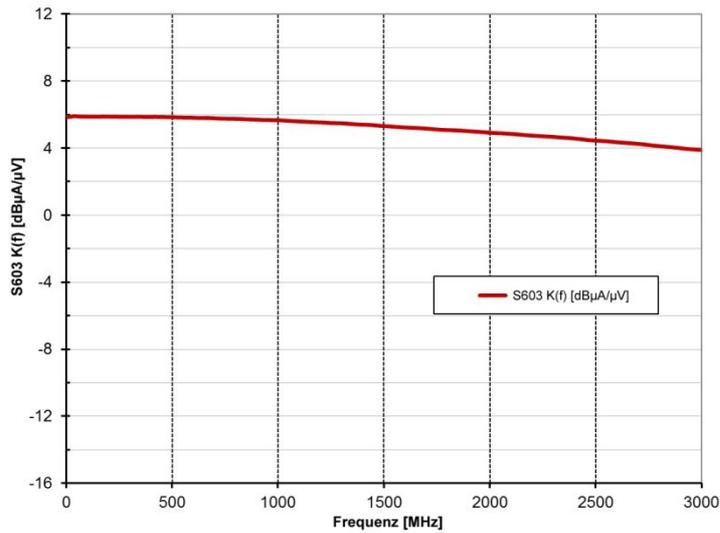
$$F(f)[dB\Omega] = U_{out}[dB\mu V] - I_{in}[dB\mu A] = 1/K(f) \quad \text{Gl 1}$$

ist über den gesamten Frequenzbereich nahezu konstant -6 dB/Ohm (**Bild 2**).

Damit kann im Allgemeinen der konstante Korrekturfaktor  $K = +6 \text{ dB/Ohm}$  verwendet werden.

Die Korrekturfunktion  $K(f)$  des Tastkopfes S603 (Gl 2) ermöglicht eine genaue Korrektur der Messwerte im gesamten Frequenzbereich. Mit der folgenden zugeschnittenen Größengleichung wird der gemessene HF-Strom in dB $\mu$ A direkt aus der gemessenen Ausgangsspannung  $U_{out}$  berechnet

$$I_{in} [dB\mu A] = U_{out} [dB\mu V] \cdot K(f) [1/\Omega] \quad \text{Gl 2}$$

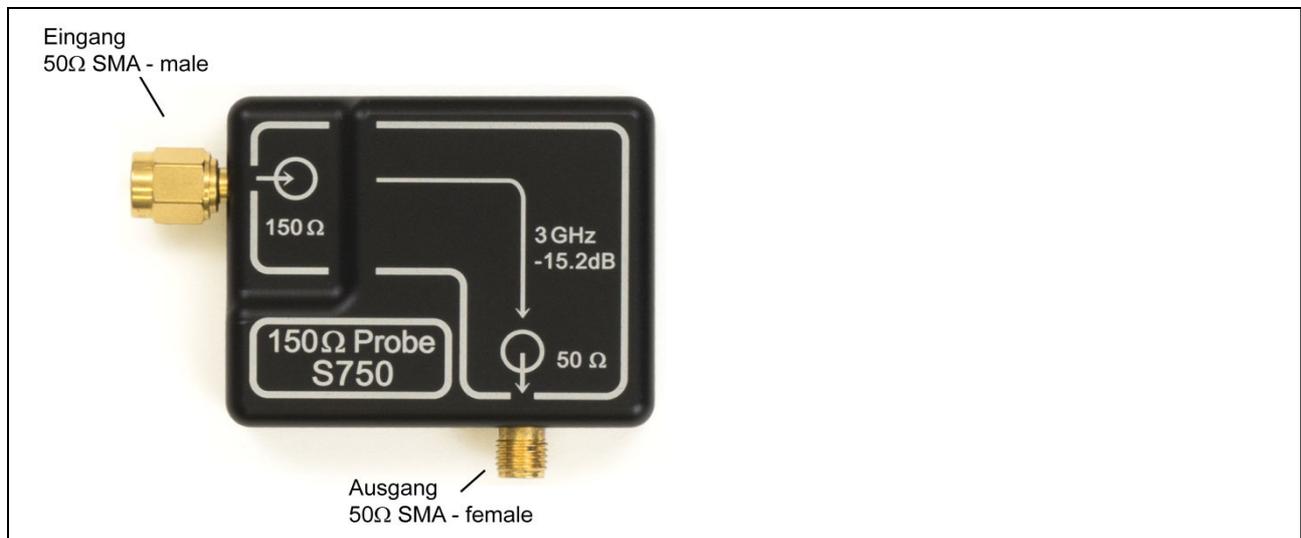


**Bild 4 - Frequenzgang des Korrekturfunktion S603 K(f)**

Die Korrektur K(f) kann während der Messung mit der Software für Spektrumanalysatoren „ChipScan-ESA“ automatisch ausgeführt werden. In der Software ChipScan-ESA ist die Korrekturfunktion S603 K(f) enthalten.

## 2.2 S750 150 Ohm Tastkopf

### 2.2.1 Aufbau S750



**Bild 5 - Anschlussbeschreibung Probe S750**

Im geschlossenen Aluminiumgehäuse befindet sich das 150 Ohm Koppelnetzwerk nach Norm IEC 61967-4. Die beiden coaxialen SMA-Steckverbindungen dienen zum Anschluss des Tastkopfes an die Testleiterkarte und dem Anschluss eines Messgerätes (Spektrumanalysator / Messempfänger).

Der Tastkopf S750 dient der HF-Spannungsmessung an Signalpins von ICs (integrierten Schaltkreisen). Durch das verwendete 150 Ohm Koppelnetzwerk wird eine Teilung des Messsignales um 15,2 dB erzeugt.

## 2.2.2 Eigenschaften

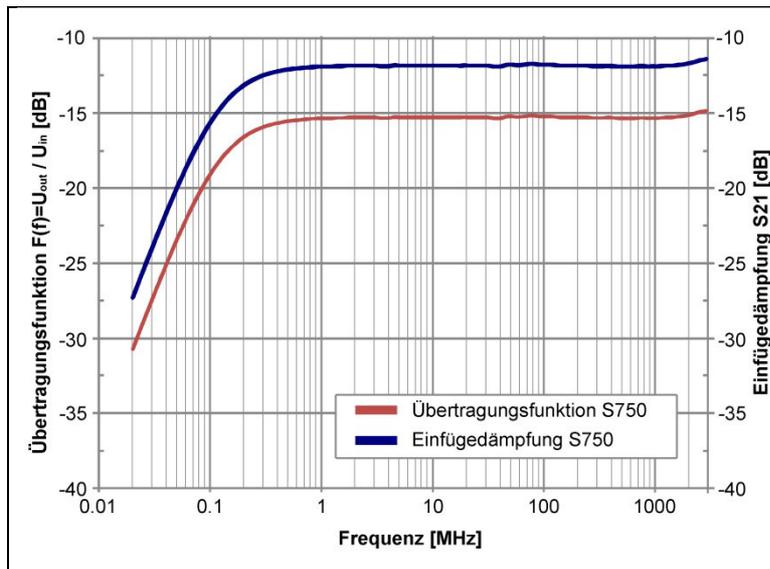


Bild 6 - Frequenzgang der Probe S750 bis 3GHz

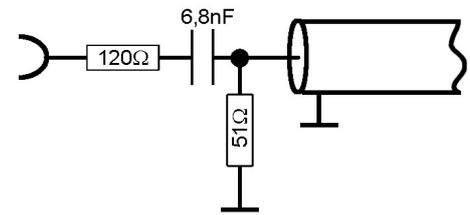


Bild 7 - Ersatzschaltbild S750

### 2.2.1 Verwendung des Korrekturfaktors

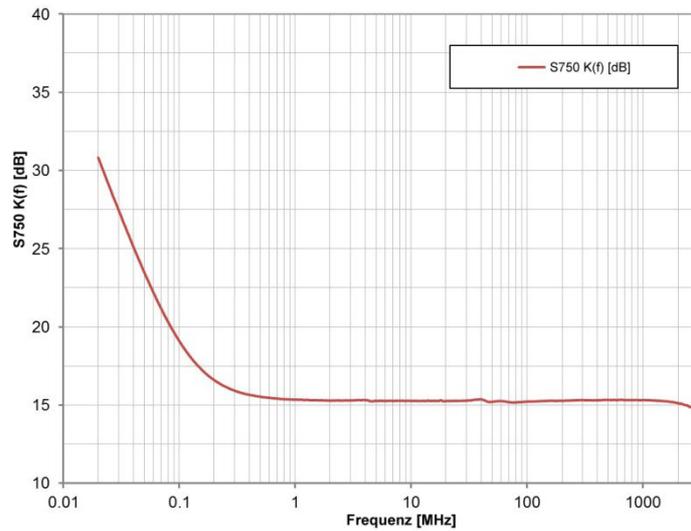
Mit dem Korrekturfaktor wird aus der Ausgangsspannung des Tastkopfes die Spannung  $U_{in}$  berechnet. Die Übertragungsfunktion **Bild 6, Gl 3**

$$F(f) [dB] = U_{out} [dB\mu V] - U_{in} [dB\mu V] \quad \text{Gl 3}$$

ist über den gesamten Frequenzbereich ab 1 MHz nahezu konstant -15,2 dB (**Bild 6**). Damit kann im Allgemeinen der konstante Korrekturfaktor  $K = +15,2$  dB verwendet werden.

Die Korrekturfunktion  $K(f)$  des Tastkopfes S750 (Gl 4) ermöglicht eine genaue Korrektur Messwerte im gesamten Frequenzbereich.

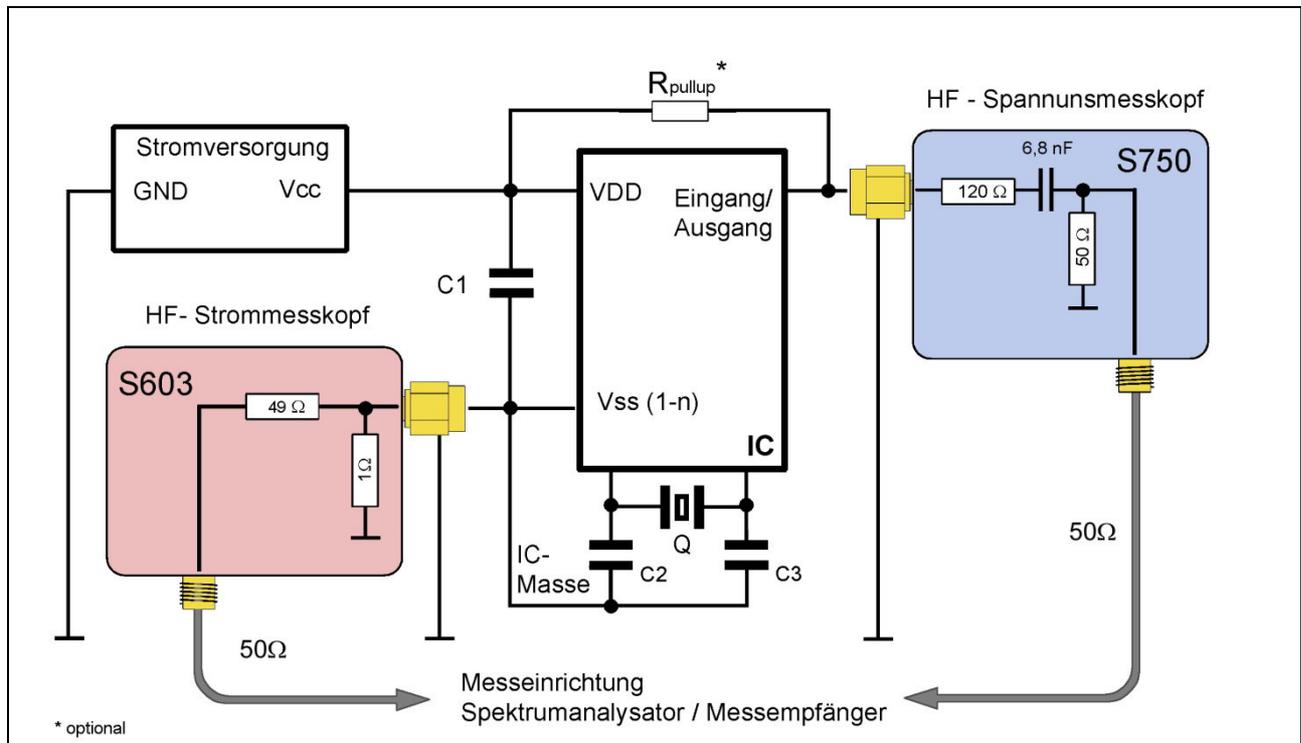
$$U_{in} [dB\mu V] = U_{out} [dB\mu V] \cdot K(f) [dB] \quad \text{Gl 4}$$



**Bild 8 – Frequenzgang des Korrekturfaktors S750 K(f)**

Die Korrektur kann während der Messung mit der Software für Spektrumanalysatoren „ChipScan-ESA“ automatisch ausgeführt werden. In der Software ChipScan-ESA ist die Korrekturfunktion S750 K(f) enthalten.

## Systemaufbau



**Bild 9 - Probe S603 und S750 angeschlossen am Test-IC**

Im **Bild 9** ist der Aufbau des IC-Testsystems mit den Tastköpfen **S603/ S750 Set** dargestellt. Mit den Tastköpfen werden die einzelnen Pins des Test-ICs direkt belastet. Je nach Art der Pins (I/O, Vss) werden die entsprechenden Koppelnetzwerke nach IEC 61967-4 angeschlossen. Die HF-Ausgänge der Tastköpfe werden mit einem Spektrumanalysator / Messempfänger verbunden.

- Der S603 Tastkopf wird in die zusammengefassten GND-Pins des Test-IC angeschlossen
- Der S750 Tastkopf wird an I/O Pins des Test-IC angeschlossen



### 3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt richtet sich nach den Anforderungen der folgenden Bestimmungen der europäischen Union: 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) und 2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie).

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**

Die 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

### 5.1 S603

Parameter	S603
Shuntwiderstand	1 $\Omega$
Anpasswiderstand	49 $\Omega$
Frequenzbereich	0 ... 3 GHz
Ausgangswiderstand (Leerlauf)	50 $\Omega$
Anschlüsse	50 $\Omega$ , SMA
Max. Verlustleistung	2,5 W
Übertragungsfaktor Spannung $U_{out} / U_{in}$	-6 dB
Übertragungsfaktor Strom $U_{out} / I_{in}$	-6 dB $\Omega$
Abmessungen LxBxT	60 mm x 45 mm x 14 mm
Gewicht	42 g

### 5.2 S750

Parameter	S750
Eingangswiderstand	145 $\Omega$
Frequenzbereich	100kHz ... 3 GHz
Anpasswiderstand	51 $\Omega$
Anschlüsse	50 $\Omega$ , SMA
Übertragungsfaktor Spannung $U_{out} / U_{in}$	-15,2 dB
Abmessungen LxBxT	60mmx45mmx14mm
Max. Eingangsspannung DC	50 V
Max. Eingangsspannung HF	3,5 V
Gewicht	39 g

## 6 Lieferumfang

Pos.	Bezeichnung	Typ	Parameter	Stck.
01	1 Ohm Tastkopf	<b>S603</b>		1
02	150 Ohm Tastkopf	<b>S750</b>		1
03	Messkabel	<b>SMA-SMA 1 m</b>		1
04	Koffer mit Schaumstoffeinlage			1
05	Bedienungsanleitung			1
06	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.