

Bedienungsanleitung

## PT4 set

EFT Generator Set



Der Burst-Transformator PT4 dient entwicklungsbegleitenden Störfestigkeitsuntersuchungen.  
In Verbindung mit einem Burstgenerator stellt er potentialfreie Burstimpulse zur Verfügung.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Konformitätserklärung</b>	<b>3</b>
<b>2 Allgemeines</b>	<b>4</b>
2.1 Aufbewahrung der Bedienungsanleitung	4
2.2 Bedienungsanleitung lesen und verstehen	4
2.3 Örtliche Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften	4
2.4 Bilder und Grafiken	4
2.5 Haftungsbeschränkungen	4
2.6 Fehler und Auslassungen	4
2.7 Urheberschutz	4
<b>3 Lieferumfang</b>	<b>5</b>
<b>4 Technische Parameter</b>	<b>6</b>
4.1 PT4	6
4.2 Feldquellen	6
<b>5 Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>
5.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
5.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	7
<b>6 Funktionsprinzip</b>	<b>8</b>
<b>7 Anwendung</b>	<b>9</b>
7.1 Allgemeine Hinweise	9
7.2 Produktsicherheit	9
7.3 Einspeisen von Störstrom (Funktionsfehlervergleich)	10
7.4 Messung von Signalen mit Oszilloskop	11
<b>8 Störmechanismen</b>	<b>13</b>
8.1 Felder innerhalb eines Prüflings anhand eines Beispiels	14
<b>9 Feldquellen</b>	<b>15</b>
9.1 Kurzbeschreibung	15
9.2 Anschluss an Burstgenerator	15
9.3 Funktionsprinzip - Magnetfeldquelle	15
9.4 Funktionsprinzip – E-Feldquelle	15
9.5 Handhabung	16
9.6 Feldquellentypen	16
9.7 Anwendung	17
<b>10 Gewährleistung</b>	<b>18</b>

## 1 Konformitätserklärung

Hersteller:

Langer EMV-Technik GmbH  
Nöthnitzer Hang 31  
01728 Bannewitz  
Germany

Die Langer EMV-Technik GmbH erklärt hiermit, dass das Produkt

**PT4 set**, Demo Boards  
mit PT4, BS 04DB-h, ES 05D-h

den folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- RoHS 2011/65/EU

Zur Umsetzung der Anforderungen aus den oben genannten Richtlinien wurden folgende zutreffende Normen verwendet:

- DIN EN 61000-6-3:2011-09 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störaussendung
- DIN EN 61000-6-1:2007-10 Elektromagnetische Verträglichkeit - Störfestigkeit
- DIN EN 50581:2013-02 (Beschränkung gefährlicher Stoffe)

Name der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Gunter Langer

Bannewitz, den 12.02.2020



(Unterschrift)

G. Langer, Geschäftsführer

## **2 Allgemeines**

### **2.1 Aufbewahrung der Bedienungsanleitung**

Diese Bedienungsanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Einsatz des PT4 set. Sie muss griffbereit und für den Benutzer leicht zugänglich aufbewahrt werden.

### **2.2 Bedienungsanleitung lesen und verstehen**

Bevor das Produkt verwendet wird, muss der Anwender die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben. Bitte halten Sie bei Fragen oder Anmerkungen Rücksprache mit Langer EMV-Technik GmbH.

### **2.3 Örtliche Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften**

Die örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften müssen eingehalten werden.

### **2.4 Bilder und Grafiken**

Bilder und Grafiken in dieser Anleitung tragen zu einem besseren Verständnis bei, können aber von der eigentlichen Ausführung abweichen.

### **2.5 Haftungsbeschränkungen**

Langer EMV-Technik GmbH ist nicht verantwortlich für Personen- oder Sachschaden, wenn

- den Anweisungen in dieser Anleitung nicht Folge geleistet wurde.
- das Produkt von Personen verwendet wurde, welche nicht im Bereich der EMV qualifiziert sind
- und nicht geeignet sind unter dem Einfluss von Störspannung und elektromagnetischen ESD-Feldern zu arbeiten.
- das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde.
- das Produkt wurde eigenmächtig modifiziert oder technisch verändert.
- Ersatzteile oder Zubehör benutzt wurde, welches nicht von der Langer EMV-Technik GmbH genehmigt wurde.

### **2.6 Fehler und Auslassungen**

Die Informationen in der vorliegenden Bedienungsanleitung wurden sorgfältig überprüft und nach bestem Wissen wird angenommen, dass diese korrekt sind; die Langer EMV-Technik GmbH übernimmt jedoch keine Verantwortung für Schreibfehler, Druckfehler oder Fehler beim Korrekturlesen.

### **2.7 Urheberschutz**

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt und darf nur in Verbindung mit dem PT4 set verwendet werden. Diese Bedienungsanleitung darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Langer EMV-Technik GmbH nicht für andere Zwecke verwendet werden.

### 3 Lieferumfang

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Burst Transformator	<b>PT4</b>	1
02	Magnetfeldquelle	<b>BS 04DB-h</b>	1
03	E-Feldquelle	<b>ES 05D-h</b>	1
04	Hochspannungskabel	HV SHV-SMB 1 m	1
		oder	
		HV FI-SMB 1 m	1
05	Klemmprüfspitze	Mikro Kleps	2
06	Krokoklemme	Alligator Clip	2
07	Messkabel für PT4	BTK 40 cm	2
08	Systemkoffer	PT4 case	1
09	Kurzanleitung	PT4 qq	1
10	Benutzerhandbuch	PT4 m	1

**Wichtig:** Der Lieferumfang kann je nach Auftrag vom aufgezählten Lieferumfang abweichend sein



Bild 1: Systemkoffer PT4 set

## 4 Technische Parameter

### 4.1 PT4

<b>Maximale Speisespannung</b>	4,5 kV Burst
<b>Übersetzungsverhältnis</b>	1:1
<b>Spannungsfestigkeit der Ausgänge</b>	500 V / DC, AC 50 Hz
Tabelle 1: Technische Parameter PT4	

### 4.2 Feldquellen

<b>Maximale Speisespannung</b>	4,5 kV Burst
<b>Anschluss</b>	SMB
Tabelle 2: Technische Parameter Feldquellen	

## **5 Sicherheitshinweise**

### **5.1 Allgemeine Sicherheitshinweise**

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.

Die Anwendung des Gerätes ist von auf dem Gebiet der EMV sachkundigen und für diese Arbeiten unter Einfluss von Störspannungen und Burstfelder (elektrisch und magnetisch) geeignetem Personal auszuführen.

- Die Bedienungs- und Sicherheitshinweise aller jeweils eingesetzten 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.
- Das Produkt der Langer EMV-Technik GmbH darf nur für Anwendungen genutzt werden, für die es vorgesehen ist. Jede andere Nutzung ist nicht erlaubt.

### **5.2 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das PT4-Set wird zur Analyse der Störfestigkeit von Baugruppen und Geräten verwendet. Der Burst Transformator PT4 wandelt die Impulse eines EFT/Burstgenerators in potentialfreie Burst-Impulse um. Diese werden in einzelne Abschnitte des Prüflings eingespeist. Das PT4 set enthält eine magnetische und eine elektrische Feldquelle, die ebenfalls von einem EFT/Burstgenerator gespeist werden. Das Feld, das aus dem Kopf der Feldquelle austritt, wird zur Abtastung der Oberfläche des Prüflings verwendet.

Der PT4 ist entsprechend seiner spezifizierten Verwendung gebaut, daher sollte er nur für die folgenden Zwecke verwendet werden:

- Einspeisung von Burst-Impulsen in Baugruppen und Geräte

Die Feldquellen sind entsprechend ihrer spezifizierten Verwendung gebaut, daher sollten sie nur für die folgenden Zwecke verwendet werden:

- Abtastung der Oberfläche von PCB

### **5.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung**

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen des PT4 set sind u.a.:

- Verwendung des Produkts außerhalb der angegebenen Spezifikationen.
- Modifikation oder Änderung des Produkts ohne Zustimmung von Langer EMV Technik GmbH.
- Betrieb des Produkts mit einem technischen Fehler.

## 6 Funktionsprinzip

Burstgeneratoren erzeugen Burstimpulse bezogen auf ihr Gehäuse. Für normgerechte Messungen wird das Gehäuse mit einer Metallplatte unterhalb des Prüflings verbunden. Es ergibt sich ein Messaufbau wie in **Bild 2**.

Über Netznachbildung bzw. Koppelzange wird Störstrom in den Prüfling eingespeist. Dieser Strom fließt auf weitgehend unbekanntem Wege durch den Prüfling und koppelt dann kapazitiv in die Metallplatte. Treten dabei Funktionsfehler auf, müssen die genauen Einkoppelmechanismen und Einkoppelorte möglichst schnell gefunden werden.

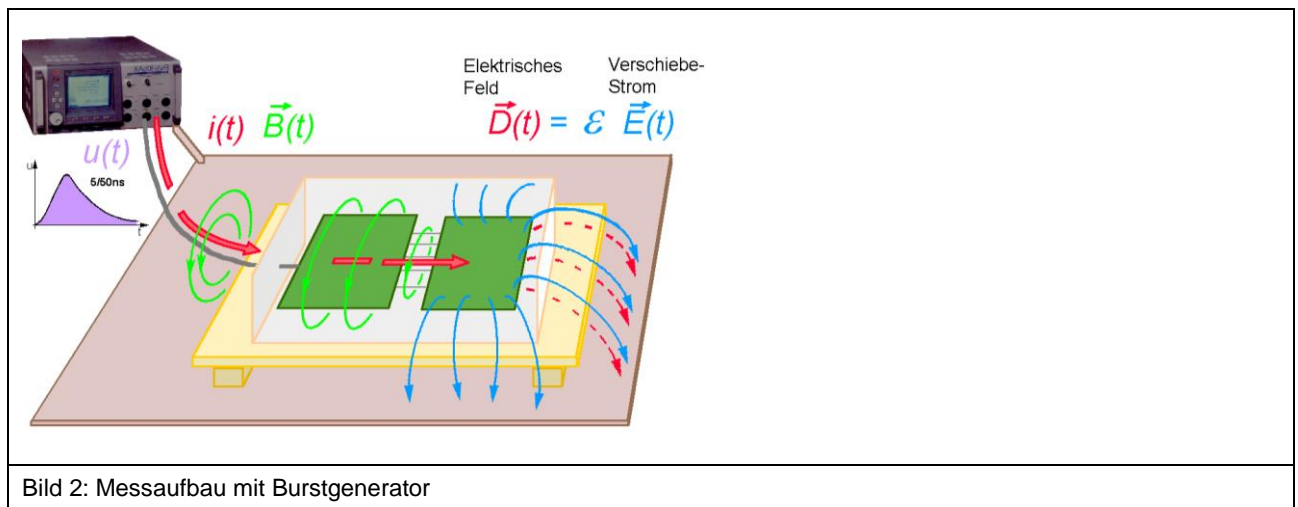


Bild 2: Messaufbau mit Burstgenerator

Neben dem Einsatz von Feldquellen zur Fehlersuche bieten sich dem Entwickler zwei weitere Möglichkeiten:

- Störstrom abschnittsweise durch den Prüfling speisen und so den Fehlerort schrittweise eingrenzen
- Signale des Prüflings während der Störbeeinflussung messen und so die Ursache des Funktionsfehlers nachweisen

Beiden Verfahren sind in der Praxis Grenzen gesetzt durch die auf das Generatorgehäuse bezogene Burstspannung:

- Wird in einen Punkt des Prüflings Störstrom eingespeist und ein zweiter Punkt mit dem Gehäuse des Generators verbunden, so fließt wie gewünscht zwischen diesen beiden Punkten ein Burststrom. Daneben fließt jedoch ein weiterer Burststrom zwischen Einkoppelpunkt und Generatorgehäuse über parasitäre Koppelwege (z.B. kapazitive Verbindung GND-PE im Prüfling und über PE zum Burstgenerator zurück). Auch auf diesem Weg kann der Burststrom Funktionsfehler erzeugen und ein falsches Messergebnis verursachen.
- Wird während der Störbeeinflussung gemessen und dazu z.B. ein Tastkopf eines Oszilloskops im Prüfling angeschlossen, so fließt parallel zum eigentlichen Störstromweg ein Anteil Störstrom über den GND-Anschluss des Tastkopfes zum Oszilloskop (**Bild 3**). Dadurch wird der Störstrom im Prüfling verändert, auf dem Schirm von Tastkopf und Messleitung ein Spannungsabfall erzeugt, der mit gemessen wird, und möglicherweise das Oszilloskop beeinflusst.



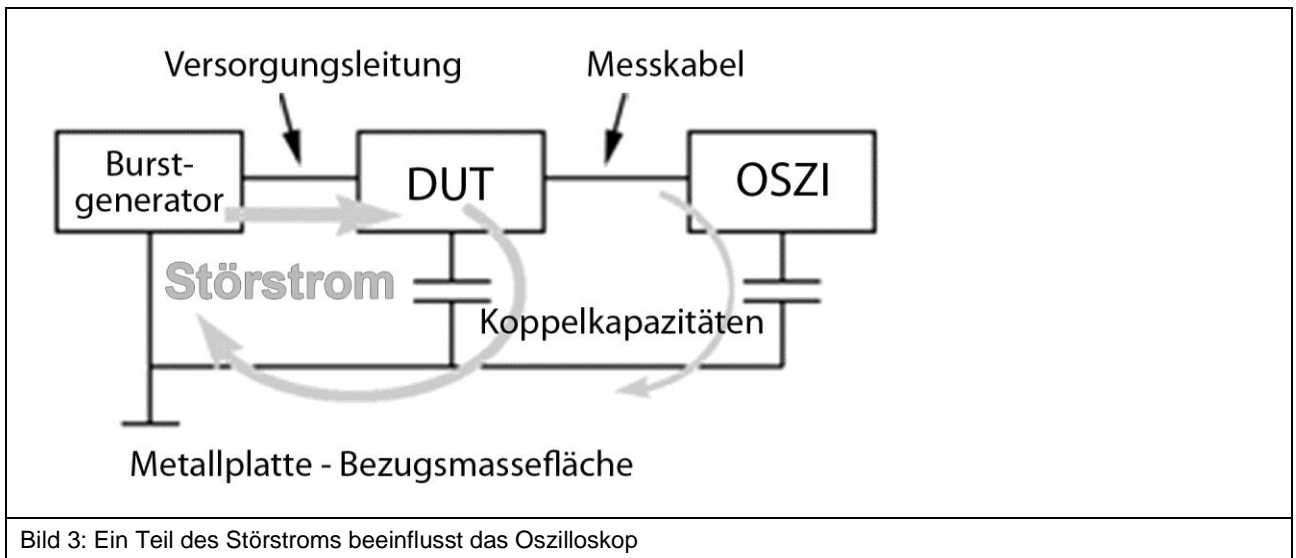


Bild 3: Ein Teil des Störstroms beeinflusst das Oszilloskop

Durch den PT4 wird der Ausgangsimpuls des Burstgenerators galvanisch vom Generator getrennt. Im Anschlusskabel des PT4 befinden sich Dämpfungselemente, die auch hochfrequente Gleichtaktströme vom Generator in den Prüfling weitestgehend verhindern. Damit ist es möglich, die unter a) und b) beschriebenen Messungen ohne die störenden parasitären Ströme durchzuführen.

## 7 Anwendung

### 7.1 Allgemeine Hinweise

Der Hochspannungsstecker des PT4 wird an die Burst-Ausgangsbuchse eines Burstgenerators angeschlossen. Die maximale Speisespannung beträgt 4,5 kV (Scheitelwert). Die Generatoreinstellung „Burst-Spannung positiv“ entspricht einem positiven Spannungsimpuls an der roten bzw. einem negativen Spannungsimpuls an der blauen Ausgangsbuchse des PT4.

Beide Ausgänge des PT4 sind kapazitiv entkoppelt. So ist es z.B. möglich, Störstrom in Vcc ein- und über GND wieder auszukoppeln.

### 7.2 Produktsicherheit

- Beginnen Sie die Messungen immer mit der kleinsten Generatoreinstellung.
- Bieten Sie Möglichkeiten, sowohl das Messobjekt als auch den Generator im Fehlerfall schnell abzuschalten.
- Verbinden oder trennen Sie den PT4 nur, wenn er von der Stromversorgung getrennt ist.
- Betreiben Sie den PT4 oder die Feldquellen nur mit Burstgeneratoren nach EN 61000-4-4.
- Wenden Sie den PT4 oder die Feldquellen nur an elektronische Geräte oder Module an, die als Devices under Test (DUTs) definiert sind.
- Betreiben Sie den Prüfaufbau immer über eine gefilterte Stromversorgung.

Es ist Aufgabe des Anwenders, Maßnahmen zu ergreifen, die sicherstellen, dass außerhalb der betrieblichen EMV-Umgebung installierte Produkte nicht in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion (insbesondere durch Störaussendung) beeinträchtigt werden.

Dies kann erreicht werden durch:

- die Einhaltung eines angemessenen Sicherheitsabstandes,
- Verwendung von geschirmten oder schirmenden Räumen.

Die durch den PT4 oder die Feldquellen erzeugten Felder können aufgrund ihrer Funktion zur Zerstörung der IC führen, wenn sie zu stark auf den Prüfling einwirken (Latch-up). Der Schutz wird gewährleistet durch:

- keine weitere Erhöhung der Generatorspannung im Falle von Funktionsfehlern,
- schnelle Unterbrechung der Stromversorgung des Prüflings im Falle eines Latch-ups.

### 7.3 Einspeisen von Störstrom (Funktionsfehlervergleich)

Eingekoppelt werden kann auf GND/Vcc-Leiterzüge, Kabelschirme, Schirmanschlüsse, Hilfsenergiezuführungen und Ableitkondensatoren. Verbinden Sie dazu die Ausgänge des PT4 über die beiliegenden Miniatur-Klemmprüfspitzen (Micro Kleps) direkt mit dem Prüfling. Bei der Auswahl der Einkoppelpunkte empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- Zunächst sollte man versuchen, den natürlichen Weg des Störstromes durch den Prüfling nachzubilden. Dazu koppelt man galvanisch z.B. in den Schirm oder den Schirmanschluss eines angeschlossenen Kabels ein (**Bild 4 - links**).
- Der Störstrom fließt durch den Prüfling und wird z.B. aus dem Prüflingsgehäuse wieder zum PT4 zurückgeführt. Anstelle des Kabelschirmes kann ebenso direkt in einzelne Adern eines Kabels eingespeist werden (**Bild 4 - mitte**).
- Ersatzweise lässt sich ein Schirm durch ein Stück Alu-Folie nachbilden (**Bild 4 - rechts**).

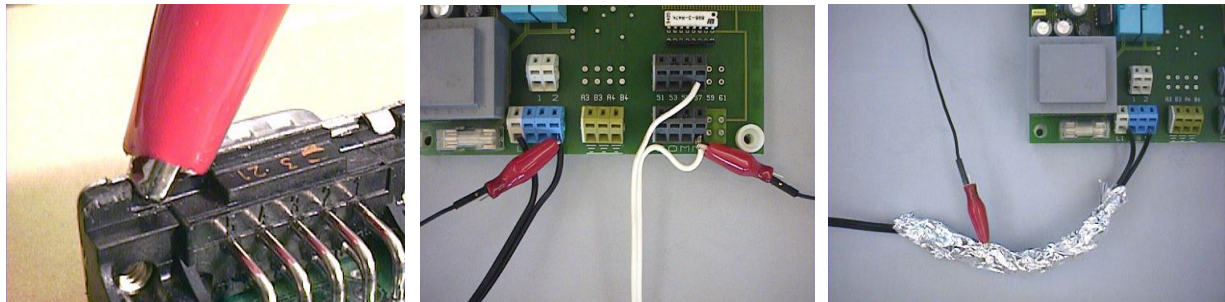
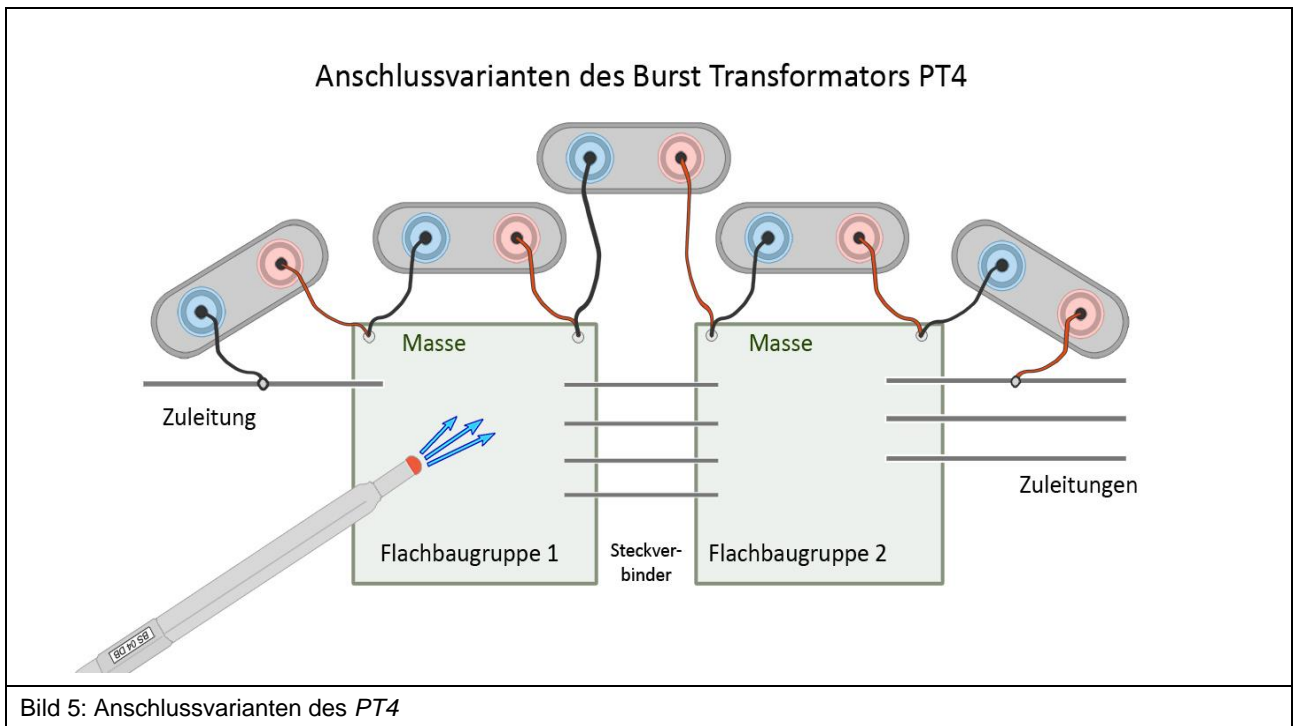


Bild 4: Beispiele für Einspeisung von Störstrom

Ziel dieser Untersuchung ist es, den bei einer Prüfung nach Norm auftretenden Funktionsfehler nachzubilden und Aussagen über mögliche Störstromwege im Gerät zu treffen.

Hat man Funktionsfehler hervorgerufen, wird bei nachfolgenden Messungen versucht, durch abschnittsweises Durchspeisen des Prüflings, den Fehlerort genauer zu bestimmen.

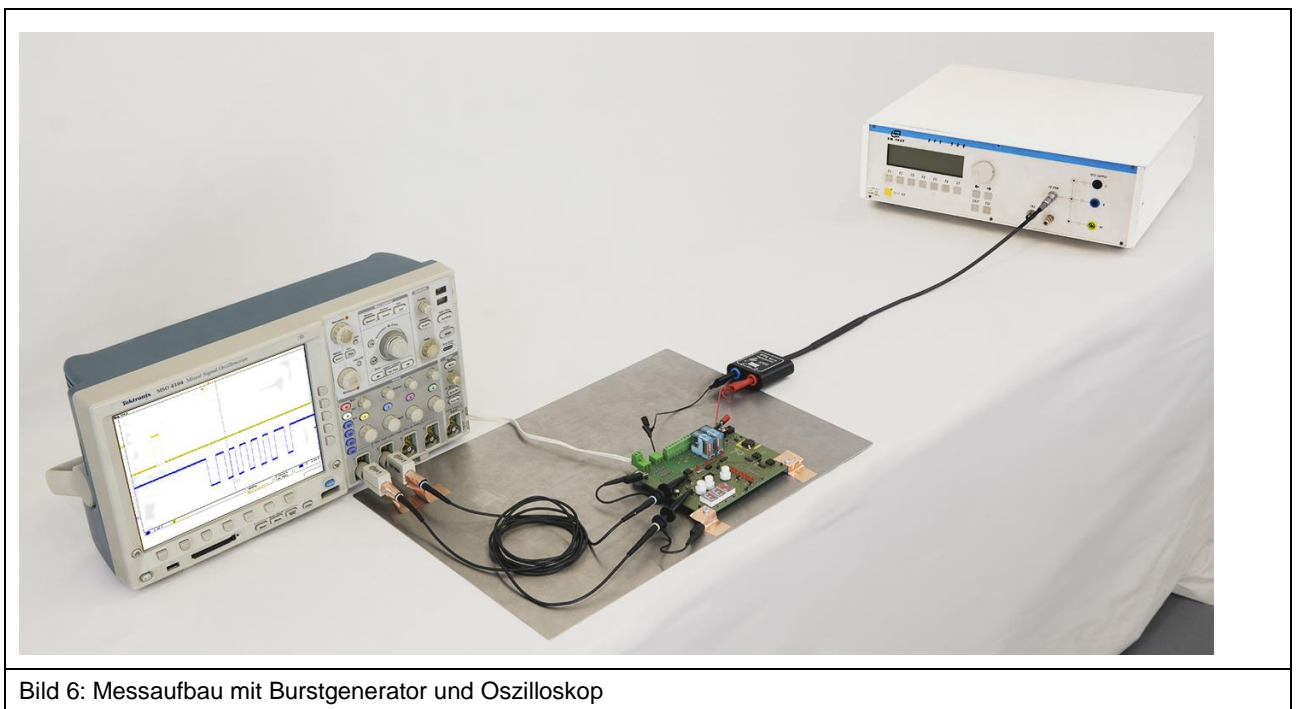
In **Bild 5** sind einige Möglichkeiten der Störstromeinspeisung dargestellt. Beispielsweise werden die Eigenschaften der Flachbandleitung zwischen beiden Leiterkarten untersucht, indem in unmittelbarer Nähe der Steckverbinder in die GND-Lagen beider Leiterkarten eingespeist wird.



#### 7.4 Messung von Signalen mit Oszilloskop

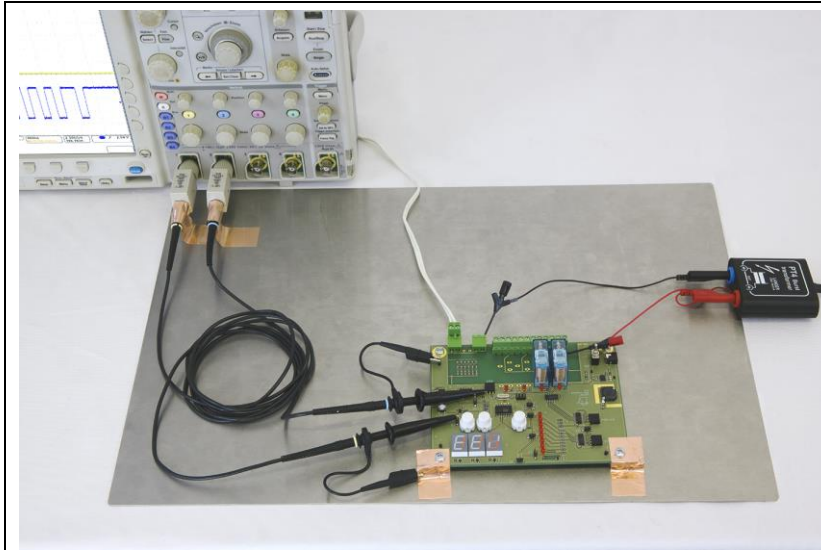
Für eine möglichst fehlerfreie Messung von Signalen während der Einkopplung von Burstimpulsen empfiehlt sich folgender Messaufbau:

- Stellen Sie den Burstgenerator möglichst entfernt vom Prüfling auf einen Holztisch. Nutzen Sie die Länge des Anschlusskabels des PT4 aus **(Bild 6)**.



- Zur Verringerung einer magnetischen Verkopplung zwischen Kabel und Prüfling können die Kabel vom PT4 bis an den Prüfling heran verdreht werden.

- Stellen Sie den Prüfling auf eine metallische Unterlage. Sowohl GND des Prüflings wie auch GND der verwendeten Messgeräte müssen mit dieser Metallplatte galvanisch verbunden sein (**Bild 6, Bild 7**). Dadurch lassen sich Spannungsdifferenzen und damit Ausgleichsströme zwischen Prüfling und Messgeräten wesentlich verringern.



**Diese Platte darf  
NICHT mit dem  
Burstgenerator  
verbunden werden!**

Bild 7: Messaufbau im Detail

- Um magnetische Verkopplungen zwischen den Störstrom führenden Leitungen und den Messleitungen zu minimieren, müssen die Messleitungen möglichst nahe an der Metallfläche geführt werden.

Ist der Prüfling sehr groß bzw. z.B. in einen Schaltschrank fest eingebaut, ist auch hier der Burstgenerator in maximal möglicher Entfernung vom Prüfling aufzustellen. Die Leitungen vom PT4 zum Prüfling sollten soweit wie möglich verdreht werden.

Sollten die Messfehler in diesem Fall nicht ausreichend klein sein, muss zum Messen ein mit LWL arbeitendes System verwendet werden (z.B. A100 für analoge bzw. OSE 400 für digitale Systeme).

## 8 Störmechanismen

- Elektronische Baugruppen besitzen in Abhängigkeit vom Layout und der IC-Empfindlichkeit unterschiedliche Störfestigkeit.
- Genau eingrenzbare Schwachstellen sind Ursache für Burst- und ESD-Sensibilität. Die Ausbildung der Schwachstellen hängt wesentlich von der GND/Vcc/Signalleiterzug-Geometrie und der Art bzw. dem Hersteller der eingesetzten ICs ab.
- Störstrom  $i$  dringt leitungsgebunden oder kapazitiv in elektronische Baugruppen ein. Verursacht durch den Störstrom wirken elektrische Störfelder (elektrische Feldstärke  $\mathbf{E}$ ) oder magnetische Störfelder (magnetische Flussdichte  $\mathbf{B}$ ) auf der Baugruppenoberfläche.
- Magnetische Pulsfelder ( $\mathbf{B}$ ) oder elektrische Pulsfelder ( $\mathbf{E}$ ) sind die wesentlichen physikalischen Größen, die auf Flachbaugruppen eine Beeinflussung auslösen. Eine Schwachstelle ist in der Regel nur magnetisch oder nur elektrisch sensibel.
- Praktisch sind beide Schwachstellenarten relevant. Beispielsweise können bei Störvorgängen elektrische Felder auftreten, die elektrisch sensible Schwachstellen zum Ansprechen bringen. Die durch das elektrische Feld getriebenen Ströme erzeugen Magnetfelder, die wiederum magnetisch sensible Schwachstellen ansprechen (**Bild 8**).
- Die Störeffekte beider Mechanismen überlagern sich und sind schwer zu trennen. Jede der beiden Schwachstellenarten erfordert auf Grund der unterschiedlichen physikalischen Mechanismen andere EMV-Maßnahmen. Es gibt meist nur wenige Störfestigkeitsschwachstellen auf einer Baugruppe, die häufig auf kleine Oberflächenbereiche begrenzt sind. Wenn die Störfestigkeitsschwachstellen gefunden und beseitigt sind, ist die Baugruppe störfest.

## 8.1 Felder innerhalb eines Prüflings anhand eines Beispiels

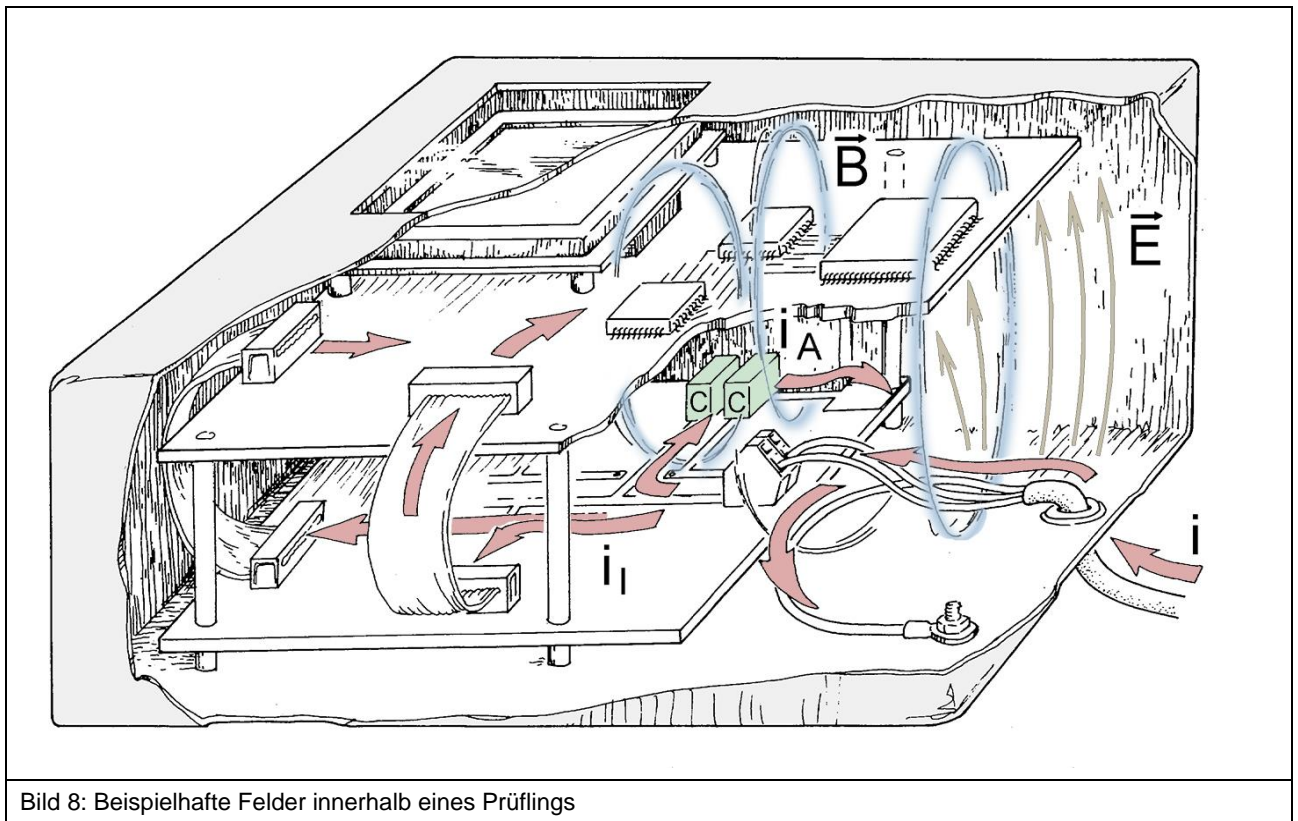


Bild 8: Beispielhafte Felder innerhalb eines Prüflings

Störstrom  $i$  dringt leitungsgebunden in das Gerät ein (**Bild 8**). Über Kondensatoren **C** führende Ableitstromwege leiten den Anteil  $i_A$  nach außen und reduzieren den Störstrom  $i$  für die inneren Bereiche. Die im Bild gezeigten Magnetfelder **B** können einige Dezimeter entfernt angeordnete elektronische Baugruppen beeinflussen. Nicht alle B-Felder, die die Baugruppenoberfläche durchsetzen, wirken beeinflussend. Es sind meist nur kleine Gebiete B-feldsensibel. Zu beachten ist, dass nicht nur Störströme  $i$  in der Umgebung von Zuleitungskabel und PE-Verbindungen Magnetfeld erzeugen.

Es sind die über Ableitkondensatoren **C** führende Ableitwege und innere GND- und Vcc-Verbindungen im starken Maße beteiligt.

Von den störstromtragenden Leitungen gehen elektrische Pulsfelder **E** aus, die im Wesentlichen Signalverbindungen beeinflussen, die hochohmige Signalquellen besitzen.

## 9 Feldquellen

### 9.1 Kurzbeschreibung

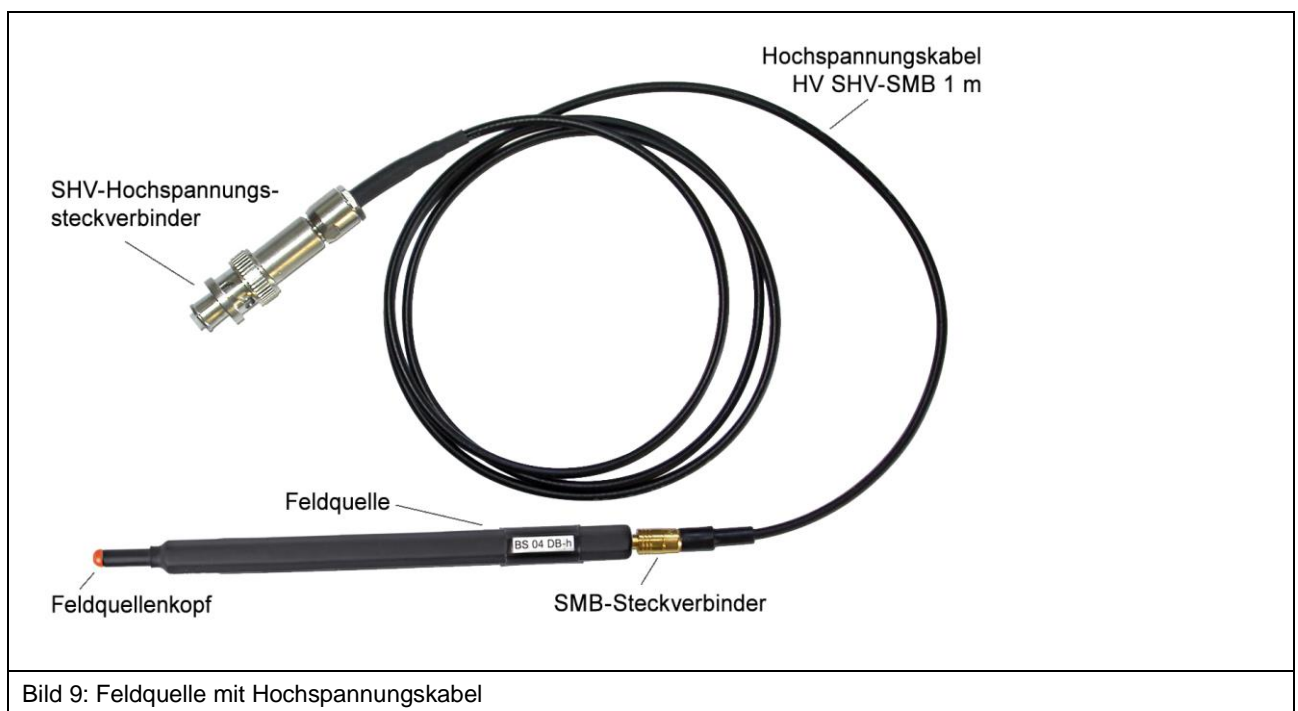
Mit den Feldquellen sind schnelle transiente elektrische und magnetische Pulsfelder in elektronischen Geräten und auf elektronischen Baugruppen für entwicklungsbegleitende Untersuchungen zur Störfestigkeit simulierbar.

Ziel der Anwendung ist es, Störfestigkeitsschwachstellen (Burst, ESD) in elektronischen Geräten zu lokalisieren, so dass gezielt Abhilfemaßnahmen angewendet werden können.

Die Feldquellen sind nur in Verbindung mit einem Burstgenerator nach IEC 61000-4-4 verwendbar.

### 9.2 Anschluss an Burstgenerator

Die Feldquellen werden über das im Feldquellensatz enthaltene Hochspannungskabel aus einem Burstgenerator mit Störgrößen gespeist. Dazu sind ausschließlich Burstgeneratoren nach IEC 61000-4-4 zu verwenden. Die maximale Speisespannung der Feldquellen beträgt 4,5 kV (Scheitelwert). Das Hochspannungskabel ist nur im spannungsfreien Zustand mit dem Miniatursteckverbinder (SMB) auf die Feldquelle aufzuschnappen. Der Hochspannungsstecker (SHV) wird an die Burst-Ausgangsbuchse des Burstgenerators angeschlossen.



### 9.3 Funktionsprinzip - Magnetfeldquelle

Der Burstgenerator treibt durch das Hochspannungskabel und die im Feldquellenkopf (Feldquelle) befindliche Induktionsspule einen Pulsstrom. In der Induktionsspule wird ein Puls magnetfeld erzeugt. Dieses Puls magnetfeld tritt aus der Feldquelle aus und wirkt bei entsprechender Annäherung auf den Prüfling ein.

### 9.4 Funktionsprinzip – E-Feldquelle

Der Burstgenerator speist über das Hochspannungskabel Impulsspannung auf die im Feldquellenkopf befindliche Koppel­elektrode. Durch den Potentialsprung am Feldquellenkopf entsteht ein pulsförmiges elektrisches Feld. Die Feldquelle ES 05D-h besitzt einen eigenen Feldgegenpol.

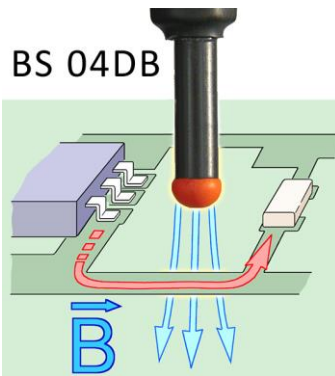

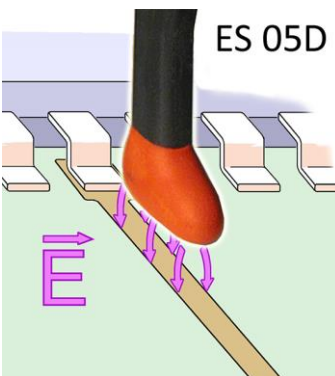

## 9.5 Handhabung

Die Feldquellen werden mit Hand über den Prüfling geführt. Entsprechend Feldquellengröße und -abstand wirken Pulsfelder auf die Oberfläche des Prüflings ein.

Leiterzüge und Bauteile werden bei entsprechender Handhabung selektiv beaufschlagt.

Funktionsfehler des Prüflings weisen auf Störfestigkeitsschwachstellen hin. Bei zu intensiver Beaufschlagung kann der Prüfling beschädigt werden (**Abschnitt 7.2**).

## 9.6 Feldquellentypen

Anwendung	Beschreibung	Bauform
 <p>BS 04DB</p>	<p><b>BS 04DB-h</b></p> <p>Die Magnetfeldquelle generiert ein B-Feldbündel im Millimeterbereich (&gt; 3 mm). Mit dem an der Stirnseite der Feldquelle austretenden Feldstrahl wird die Oberfläche von Leiterkarten abgetastet. Dies gestattet das Auflösen von magnetischen Schwachstellen im Layout und Bestückungsbereich.</p> <p>Kritische Leiterzugabschnitte, Bauteile und Bauteilanschlüsse sind lokalisierbar.</p> <p>Die Magnetfeldquelle wird zum Lokalisieren von Schwachstellen &lt; 2 cm verwendet.</p>	
 <p>ES 05D</p>	<p><b>ES 05D-h</b></p> <p>Die E-Feldquelle besitzt einen schmalen linienförmigen Feldquellenkopf und ist für Schwachstellensuche im Leiterzug- und Bauteilbereich von Baugruppen vorgesehen. Sie eignet sich für E-Feldeinkopplung auf Leiterzüge, Drähte, Bauelementanschlüsse (Pins) und Bauteile, insbesondere auf einzelne SMD-Bauelemente wie Widerstände und Kondensatoren.</p> <p>Die Feldquelle wird zur E-Feldeinkopplung mit dem Kopf bzw. der vorderen Spitze auf einzelne Leiterzüge, SMD- oder bedrahtete Bauteile aufgesetzt. Einzelne Steckerkontakte oder einzelne Adern von Flachbandkabeln lassen sich ebenfalls untersuchen.</p>	



## 9.7 Anwendung

Die Feldquellen werden mittels des Anschlusskabels mit dem Generator verbunden (**Bild 10**) und über die Leiterkarte des Gerätes geführt. Während dessen wird die Generatorspannung schrittweise erhöht.

### Hinweise:

- Schwachstellen sind lokalisiert, wenn bekannte Funktionsfehler auftreten.
- Das Annähern bzw. Aufsetzen der Sonden erhöht die Auflösung und damit die Selektivität bezüglich empfindlicher Bauelemente und Leiterzüge (**Bild 11**).
- Über die Generatorspannung ist die Einordnung der lokalisierten Schwachstelle möglich
- Die Wirkung der E-Feldquellen wird verstärkt, wenn die Generatormasse mit GND des Prüflings verbunden wird.

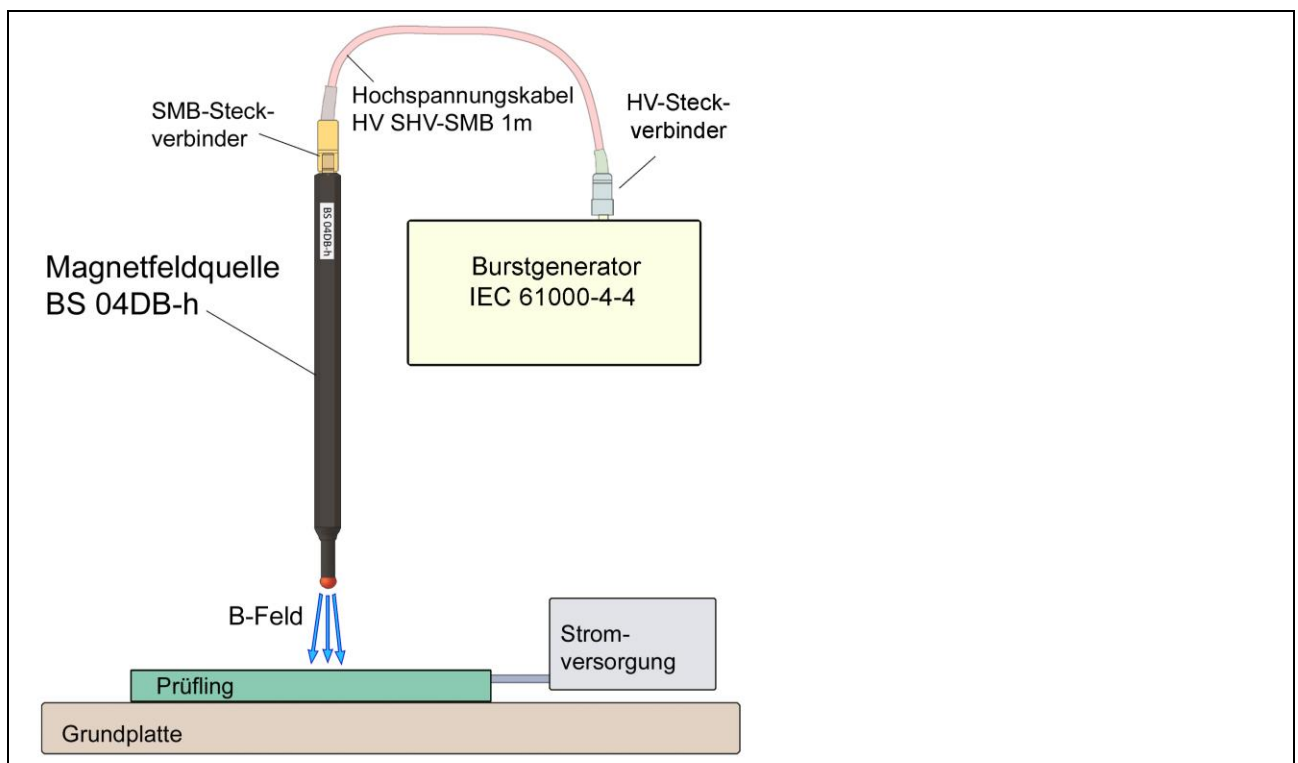


Bild 10: Schematischer Aufbau mit Feldquelle und Burstgenerator

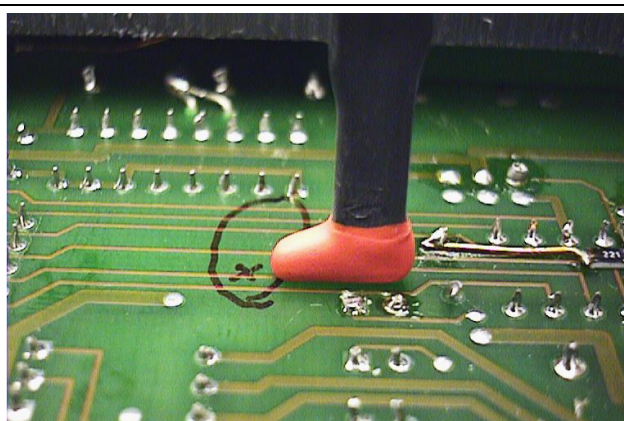


Bild 11: Anwendungsbeispiel mit Feldquelle ES 05D-h

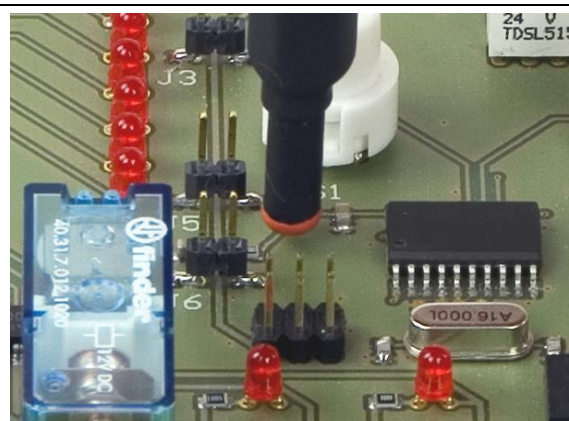


Bild 12 Anwendungsbeispiel mit Feldquelle BS 04DB-h

## 10 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 Ersatzteilen.

### **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,
- das Produkt geöffnet wurde.

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.

**LANGER**  
EMV-Technik-GmbH

Nöthnitzer Hang 31  
DE-01728 Bannewitz  
www.langer-emv.de

Tel.: +49 351/430093-0  
Fax: +49 351/430093-22  
mail@langer-emv.de