



## Benutzerhandbuch

# OSE set Optische Signalerfassung



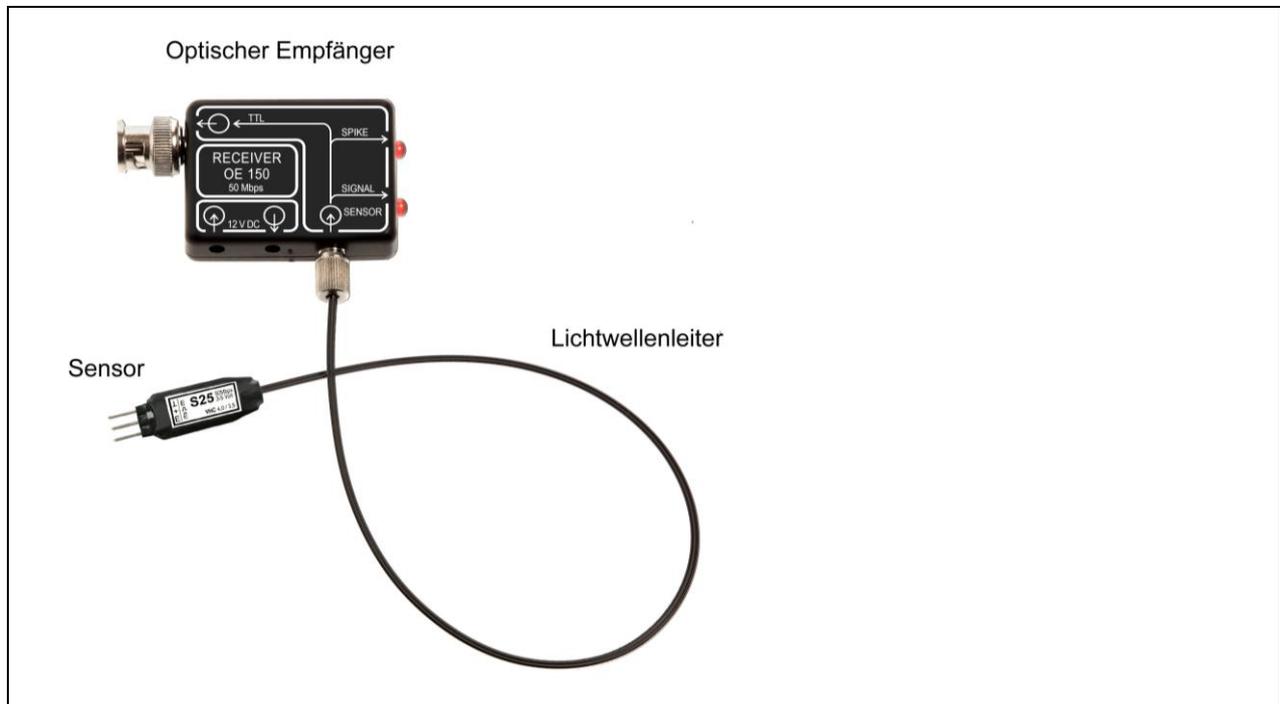
Copyright © Dipl.-Ing. Gunter Langer  
Nöthitzer Hang 31  
DE-01728 Bannewitz  
29.08.2004

Das System OSE überträgt rückwirkungsfrei digitale Signale aus Geräten und Anlagen.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Funktionsprinzip</b>	<b>3</b>
<b>2 Komponentenbeschreibung</b>	<b>4</b>
2.1 EMV-Sensor	4
2.1.1 Anschluss des Sensors im Prüfling	4
2.1.2 Pegelumschaltung	5
2.1.3 Impulsdehnung	5
2.1.4 Frequenzbegrenzung	5
2.1.5 Empfindlichkeit	6
2.2 Optische Empfänger	7
2.2.1 Versorgung	7
2.2.2 Anzeigen	7
2.2.3 Ausgänge	8
2.2.4 Empfänger OE 150	8
2.2.5 Empfänger OE 450	8
<b>3 Messverfahren</b>	<b>9</b>
3.1 Signalüberwachung während EMV-Tests	9
3.2 Störfestigkeitsmessung mit Sensoren	9
3.2.1 Vorgehensweise:	9
3.2.2 Dimensionierung des Referenzleiters	10
3.2.3 Trassierung des Referenzleiterzuges	11
<b>4 Praktische Hinweise und Beispiele</b>	<b>12</b>
4.1 Vermeiden von Messfehlern	12
4.2 Beispiel: Störfestigkeitsmessungen an Schnittstellen	12
4.3 Beispiel: Überwachung von Watchdog- und RESET- Signalen	12
4.4 Beispiel: EMV-Schwachstellensuche an I/O-Baustein/Mikroprozessor	14
<b>5 Sicherheitshinweise</b>	<b>15</b>
<b>6 Gewährleistung</b>	<b>16</b>
<b>7 Technische Daten</b>	<b>17</b>
7.1 EMV-Sensor	17
7.2 Optische Empfänger	17
<b>8 Lieferumfang</b>	<b>18</b>
8.1 OSE 450 set (4-kanalig) DC-50 Mbps	18
8.2 OSE 150-1 set (1-kanalig) DC-50 Mbps	19
8.3 OSE 150-2 set (2-kanalig) DC-50 Mbps	20

# 1 Funktionsprinzip

Die optischen Systeme OSE enthalten kleine Wandler (Sensoren), die digitale elektrische Signale in Lichtsignale umsetzen. Diese Lichtsignale werden über Lichtwellenleiter zu Empfängern gesendet und dort in digitale elektrische Signale gewandelt.



**Bild 1** Sensor, LWL und optischer Empfänger sind zu einem Tastkopf zusammenschaltet

Die Sensoren enthalten weiterhin eine Impulsdehnung. Damit werden kurze Eingangsimpulse, die auf Grund der begrenzten Bandbreite des Lichtwellenleiters nicht direkt übertragen werden können, auf eine übertragbare Impulsbreite gedehnt.

Diese Anordnung ermöglicht es, potentialfrei und ohne Kabel Signale zu überwachen. Sie eignet sich daher besonders für Messungen während EMV-Untersuchungen (Burst, ESD, HF-Einkopplung) und für Messungen auf Potential (auch Hochspannung).



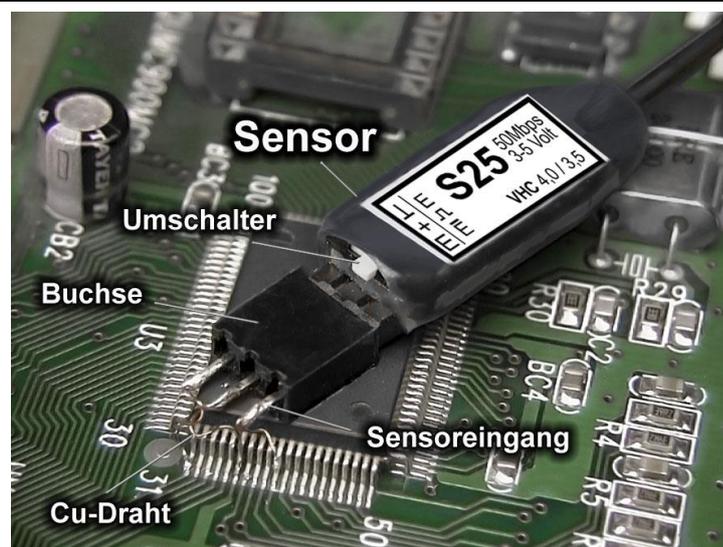
**Bild 2** Im Prüfling eingebauter Sensor S25

## 2 Komponentenbeschreibung

### 2.1 EMV-Sensor

Sensortyp S25	Übertragungsrate	Betriebsspannung
	DC-50 Mbps	3 – 5 Volt
Tabelle 1		

#### 2.1.1 Anschluss des Sensors im Prüfling



**Bild 3** Sensor S25 im Prüfling

Der Sensor muss aus dem Prüfling versorgt werden. Ist das nicht möglich, kann ein Batteriemodul (nicht im Lieferumfang) eingesetzt werden.

Der Anschluss des Sensors im Prüfling erfolgt mit Buchsen (im Lieferumfang enthalten), die auf der Baugruppe des Prüflings an geeigneter Stelle mit Sekundenkleber oder doppelseitigem Klebeband fixiert und mit Kupferlackdraht (ebenfalls im Lieferumfang) angeschlossen werden. Der Lichtwellenleiter wird einfach in den Sensor eingesteckt.

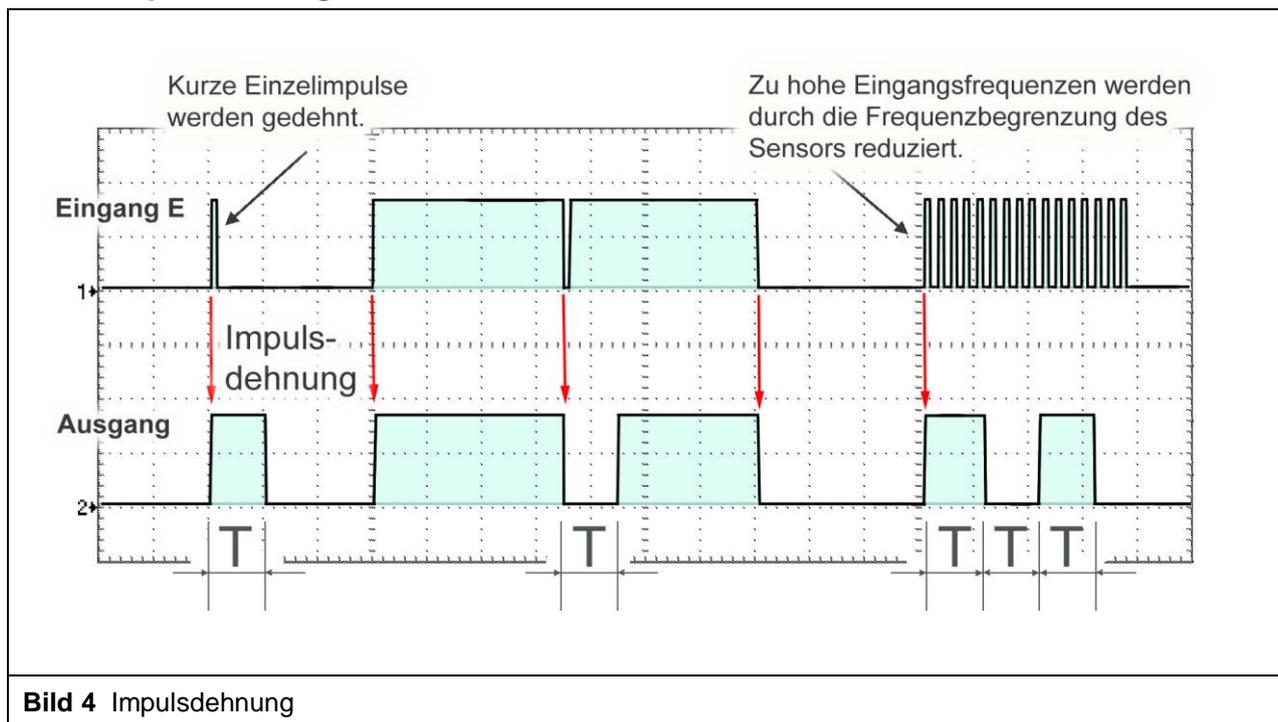
### 2.1.2 Pegelumschaltung

Der Sensor besitzt einen Umschalter, mit dem das Ausgangssignal des Sensors negiert werden kann:

<b>Schalterstellung E</b>	Logikpegel high entspricht „Licht an“
<b>Schalterstellung E quer</b>	Logikpegel high entspricht „Licht aus“

Diese Funktion erleichtert oftmals das Ansteuern von externen Geräten - wie z.B. einem Burst-generator - durch den Prüfling.

### 2.1.3 Impulsdehnung



**Bild 4** Impulsdehnung

Zur Übertragung über Kunststoff-Lichtwellenleiter werden sehr schmale Eingangsimpulse auf eine übertragbare Breite gedehnt (ca. 20 ns). Dadurch ist es möglich, Burst- oder ESD-Impulse, die direkt in die an den Sensoreingang angeschlossene Leitung einkoppeln, zu erfassen. Wenn also ein schmaler Störimpuls vom Sensor erkannt wird, wird am Ausgang des angeschlossenen optischen Empfängers immer ein digitaler Impuls von ca. 20 ns zu erkennen sein.

### 2.1.4 Frequenzbegrenzung

Da die Impulsdehnung sowohl bei positiven (Ruhelage „low“) wie auch bei negativen (Ruhelage „high“) Impulsen arbeitet, ergibt sich eine Frequenzbegrenzung: Überschreitet das Eingangssignal die Grenzfrequenz des Systems, werden einzelne Eingangsimpulse ausgelassen – es wird eine Impulszahl nahe der maximalen Übertragungsrates ausgegeben. Damit ist gewährleistet, dass – wenn immer Impulse am Eingang auftreten – auch Impulse am Ausgang angezeigt werden.

### 2.1.5 Empfindlichkeit

ICs haben durch den unterschiedlichen Verlauf ihrer dynamischen Eingangsschaltswelle unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber schnellen transienten Störgrößen. Um mit diesen Eigenschaften umgehen zu können, wurden zwei Kenngrößen der IC-Empfindlichkeit festgelegt:

#### **Empfindlichkeit E(20):**

Für die Empfindlichkeitsdefinition E(20) wird der 20 Volt-Punkt der dynamischen Eingangskennlinie eines IC-Einganges zugrunde gelegt. Als Empfindlichkeit E(20) ist der Kehrwert der zum 20 Volt-Punkt gehörenden Impulsbreite (Rückzeitkonstante eines Prüfimpulses) definiert:

$$E(20) = 1/\tau \text{ (20 Volt)}$$

Die zugehörige Maßeinheit ist 1/ns. Für übliche IC-Familien liegt die Empfindlichkeit im Bereich zwischen 0,5 und 6. Dabei sind IC mit der Empfindlichkeit 0,5 unempfindlich und mit 6 hochempfindlich.

Für breitere Störimpulse (> 10 ns) ist der Empfindlichkeitswert E(20) allein oft nicht ausreichend.

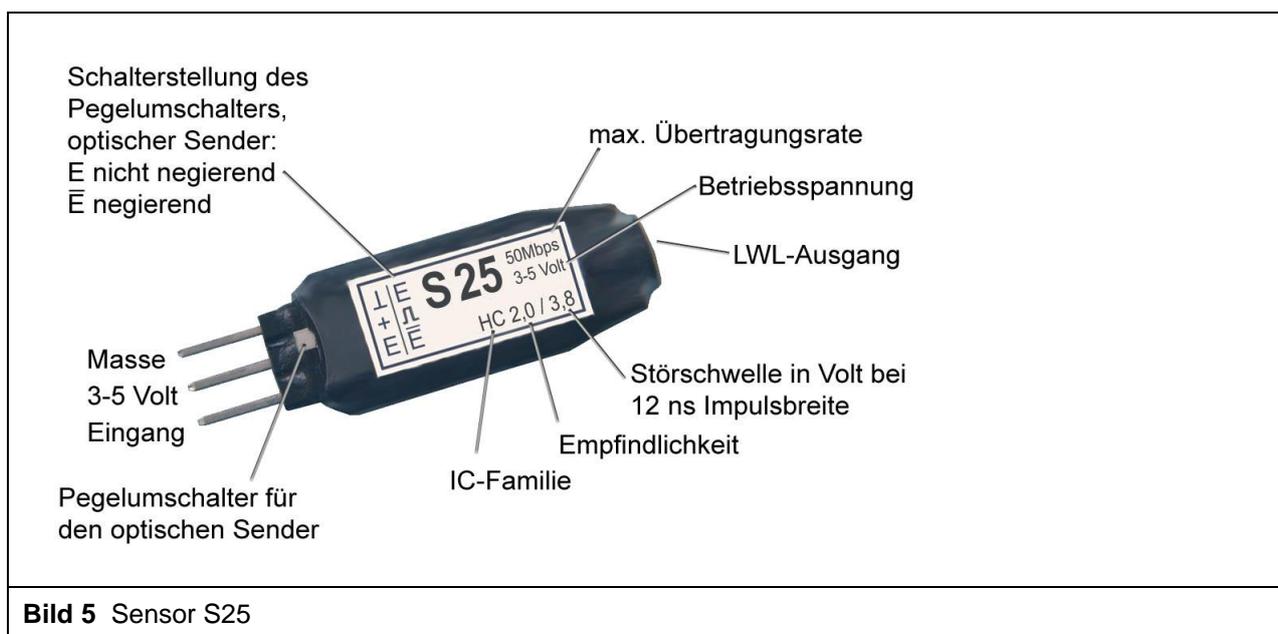
#### **Störschwelle:**

Als zweiter Parameter wird deshalb die *Störschwelle* (Schaltswelle) an der dynamischen Eingangskennlinie bei 12 ns Impulsbreite ( $\tau$ ) festgelegt:

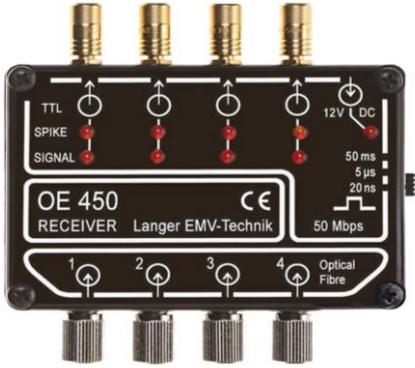
$$U(12) = u \text{ (12 ns)}$$

Die zugehörige Maßeinheit ist Volt. Für übliche IC-Familien liegt die Schwelle im Bereich zwischen 1,5 und 8 Volt. Dabei sind ICs mit 1,5 Volt Schwelle empfindlich und mit 8 Volt Schwelle unempfindlich.

Alle Parameter sind auf dem Sensor aufgedruckt.



## 2.2 Optische Empfänger

Typ	OE 150	OE 400
		
<b>Übertragungsrate</b>	DC-50 Mbps	DC-50 Mbps
<b>Impulsdehnung</b>	Impulsdehnung auf 50 ms zuschaltbar	Impulsdehnung von 20 ns auf 5 µs oder 50 ms zuschaltbar
<b>Geeignet für</b>	Sensor S25	Sensor S25
<b>Tabelle 2</b>		

Die optischen Empfänger besitzen 1 oder 4 Eingänge für Lichtwellenleiter mit 2,2 mm Durchmesser. Zum Anschließen der Lichtwellenleiter ist die Rändelmutter zu lockern, der Lichtwellenleiter BIS ZUM ANSCHLAG in den Empfänger zu schieben und die Rändelmutter leicht anzuziehen.

### 2.2.1 Versorgung

Über das mitgelieferte Steckernetzteil wird der Empfänger mit 12 V DC versorgt. Der Optische Empfänger OE 150 besitzt zwei mit 12 V DC gekennzeichnete Buchsen. Diese sind direkt miteinander verbunden. So kann z.B. ein zweiter Empfänger über ein Verbindungskabel (beim 2-kanaligen OSE 150 Set im Lieferumfang enthalten) versorgt werden.

### 2.2.2 Anzeigen

Alle Optischen Empfänger besitzen für jeden LWL-Eingang zwei LED, die zum Beobachten des jeweiligen Signals benutzt werden können (**Tabelle 3**).

<b>LED „SIGNAL“</b>	Das Signal wird direkt angezeigt. Bei zyklischen Signalen kann aus der Helligkeit der LED grob auf das Tastverhältnis geschlossen werden.
<b>LED „SPIKE“</b>	Das Signal wird angezeigt. Zusätzlich ist eine Impulsdehnung integriert, die kurze und damit für das Auge nicht sichtbare Impulse auf ca. 50 ms dehnt. Damit sind auch kürzeste Impulse (abhängig vom angeschlossenen Sensor) mit dem Auge deutlich erkennbar.
<b>Tabelle 3</b>	

### 2.2.3 Ausgänge

Alle optischen Empfänger besitzen Ausgänge (BNC-Stecker) zum Anschluss an Oszilloskope oder Zähler o.ä. Das Signal des angeschlossenen Sensors wird mit TTL-Pegel ausgegeben.

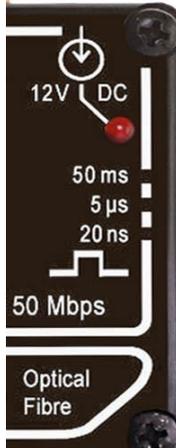
Um die Signalauswertung bzw. die Ansteuerung von externen Geräten zu erleichtern, ist für jeden Ausgang eine Impulsdehnung zuschaltbar.

### 2.2.4 Empfänger OE 150

 <p>Ausgangssignal entspricht Eingangssignal</p> <p>Ausgangssignal wird auf 50 ms gedehnt</p>	<p><b>Schalterstellung "Burst":</b> Es werden die breiten Signale des Sensors auf ca. 50 ms gedehnt (für die Steuerung von Geräten mit langsamen Eingängen wie z.B. Burstgeneratoren, Schreiber).</p> <p><b>Schalterstellung "Oszi":</b> Die optischen Eingangssignale werden direkt auf den TTL-Ausgang geschaltet. In dieser Schalterstellung lassen sich z.B. mit einem Oszilloskop Signale auswerten.</p>
<p><b>Bild 6</b> Zuschaltbare Impulsdehnung am OE 150</p>	

### 2.2.5 Empfänger OE 450

An der rechten Seite des Gerätes befindet sich ein Schiebeschalter zum Umschalten der Impulsdehnung mit den Schaltstellungen 20 ns, 5 µs und 50 ms (**Bild 7**). Er wirkt auf alle 4 Ausgänge gleichermaßen.

	<p>Schiebeschalter zum Umschalten der Impulsdehnung</p>
<p><b>Bild 7</b> Umschalten der Impulsdehnung am OE 450</p>	

Mit zugeschalteter Impulsdehnung werden die einzelnen Impulse eines Burst-Vorgangs zu einem 50 ms-Signal zusammengefasst und an der BNC-Buchse ausgegeben. Geräte mit hoher Dynamik (Zähler) werden durch diese Impulsdehnung gehindert, Einzelimpulse des Burstereignisses zu erfassen (Ein Impulspaket von 15 ms Dauer wird als 1 Burst gezählt). Auswertegeräte mit Eingängen geringer Dynamik können 20 - 200 ns Signale des Sensors nicht erfassen. Es ist eine Impulsverlängerung erforderlich, die bei Schaltstellung Burst im optischen Empfänger OE 150 ausgeführt wird.

## 3 Messverfahren

### 3.1 Signalüberwachung während EMV-Tests

*Der Sensor erfasst in der elektronischen Schaltung des Prüflings logische Signale.*

**Aufzeichnen von Signalen:** Der Ausgang des optischen Empfängers wird mit dem Eingang eines Oszilloskops oder mit einem Logikanalysators verbunden und die Signale werden aufgezeichnet. Die Frequenzbegrenzung der Sensoren und die an den optischen Empfängern eingestellte Impulsdehnung sind zu beachten.

**Zustandsanzeige konstanter Signale:** Für konstante Signale (z.B. RESET) reicht es u.U. aus, die LED "Spike" des opt. Empfängers zu beobachten. Störimpulse – auch sehr kurze – werden auf 100 ms gedehnt und sind deutlich erkennbar.

**Zählen zyklischer Signale:** Das vom Sensor erfasste Nutzsignal muss eine konstante Frequenz besitzen. Frequenzerhöhungen entstehen durch Störsignale. Die Signale werden mit einem Frequenzzähler gezählt.

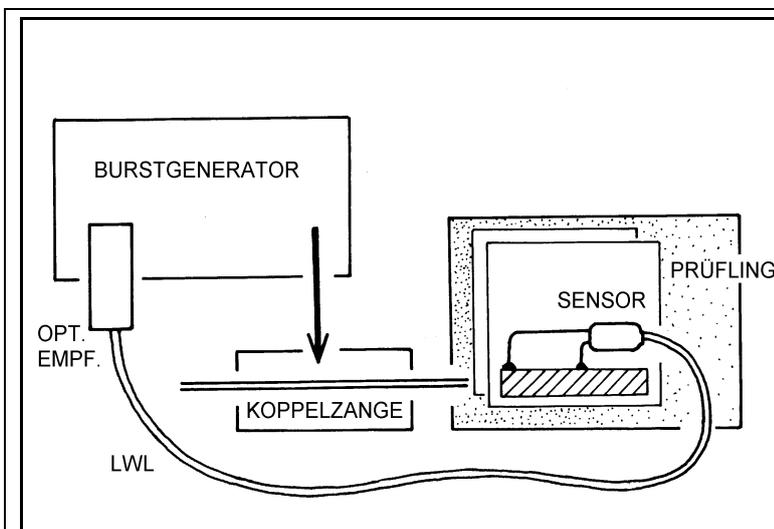
### 3.2 Störfestigkeitsmessung mit Sensoren

Durch Störfestigkeitsmessungen mit Sensoren lassen sich verschiedene Geräte- und Gehäusevarianten und die Wirkung von unterschiedlichen EMV-Maßnahmen messtechnisch bewerten. Das Verfahren bietet sich besonders bei Prüflingen an, bei denen eine Beeinflussung nicht sofort erkennbar ist weil z.B.

- keine Anzeige vorhanden ist,
- nicht angezeigte Werte im Speicher geändert werden,
- Parameter des Prüflings geändert werden.

#### 3.2.1 Vorgehensweise:

Die Störschwelle des zu prüfenden Gerätes wird für die Messung durch eine künstlich gebildete Störschwelle ersetzt. Diese Störschwelle wird aus einem Leiterzug (Referenzleiterzug, wird im Prüfling angeordnet) und einem Referenz-IC mit bekannter IC-Empfindlichkeit (EMV-Sensor) gebildet. Der Vorteil: Ein Sensor hat eine zeitlich konstante Störschwelle – d.h. jeder einzelne ESD-Puls bzw. jeder einzelne Burst-Spike, der diese Schwelle überschreitet, führt zur Anzeige. Verzögerungen oder statistische Effekte durch Software sind ausgeschlossen.

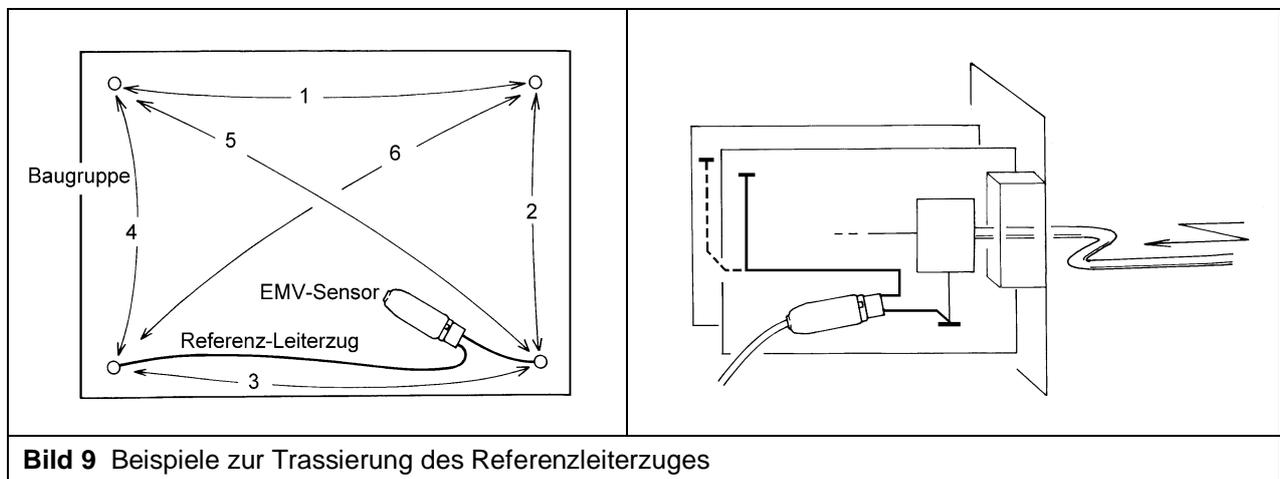


**Bild 8** Zuschaltbare Impulsdehnung am OE 150

Mit einem Störgrößengenerator wird Störspannung an den Prüfling angelegt bzw. Störstrom in den Prüfling eingespeist. Sowohl der Sensor als auch die Elektronik des Prüflings werden beaufschlagt. Die Störspannung wird nach einer Rampenfunktion erhöht. Überschreitet die in den Referenzleiterzug eingekoppelte Störspannung die Schaltschwelle des Sensors, gibt dieser am optischen Ausgang ein Lichtsignal ab, das zur Auswertung bzw. zum Abschalten des Generators genutzt wird. Am Generator wird der zur jeweiligen Anordnung gehörende Störspannungswert abgelesen.

Veränderungen an der Prüflingskonstruktion und Veränderungen von EMV-Maßnahmen können durch Messungen und Vergleich bewertet werden (**Bild 8**).

**Achtung:** Wenn der Optische Empfänger auf den Stopp-Eingang des Störgrößengenerators aufgesteckt wird, muss der Schiebeschalter des Optischen Empfängers auf "Burst" eingestellt werden.



**Bild 9** Beispiele zur Trassierung des Referenzleiterzuges

### 3.2.2 Dimensionierung des Referenzleiters

**Referenzleiterzug niederohmig:** Dieser Referenzleiterzug modelliert den Störspannungsabgriff der Anordnung: "Push-Pull-Ausgang – Leiterzug - IC-Eingang". Diese Anordnung greift in Baugruppen Störspannung über GND ab.

Anstelle des Push-Pull-Ausgangs wird der Referenzleiterzug direkt mit GND verbunden. Der zweite Bezugspunkt des Störspannungsabgriffs ist der GND-Anschluss des EMV-Sensors (Der Referenzleiterzug kann auch mit der Versorgungsspannung verbunden werden).

**Referenzleiterzug hochohmig:** Diese Variante modelliert das Störverhalten der Anordnung "Open-Kollektor-Ausgang - Pull-up-Widerstand – Leiterzug - IC-Eingang".

Der Referenzleiterzug wird einseitig offen gelassen oder mit einem Pull-up-Widerstand verbunden. Diese Anordnung eignet sich für den Nachweis störrrelevanter elektrischer Felder. Mit einem Einstellregler (z.B. 10 k) ist die Wirkung von Pull-up-Widerständen simulierbar.

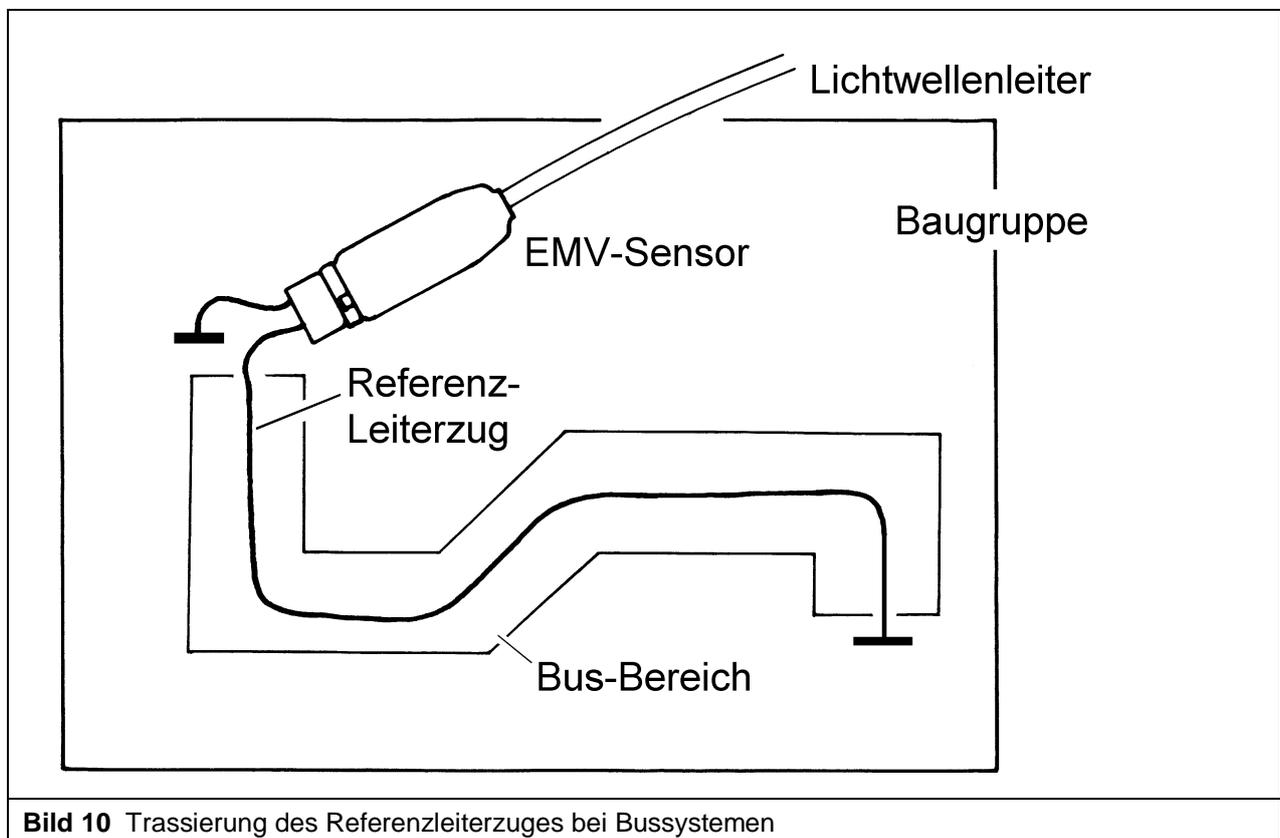
**Achtung!** Bei eingeschaltetem Generator und hochohmigen Anordnungen kann das Anfassen des Sensoreingangs zur Zerstörung des Sensors führen.

### 3.2.3 Trassierung des Referenzleiterzuges

Zwei Strategien sind möglich.

**Worst-case-Anordnung:** Der Referenzleiterzug (niederohmig) wird zum Abgriff einer maximalen Störspannung über die Diagonalen oder Kanten des elektronischen Systems geführt (**Bild 10**). Die Trassierung kann dabei auf einer Baugruppe oder über mehrere Baugruppen hinweg erfolgen. Der Abgriff der Störspannung erfolgt im Allgemeinen über das GND-System. Für Relativbewertungen von EMV-Maßnahmen muss die Referenzstörschwelle nicht mit der Prüflingsstörschwelle übereinstimmen. Ein bequemes Arbeiten ergibt sich, wenn die Referenzstörschwelle niedriger liegt als die Prüflingsstörschwelle. Das kann durch eine relativ große Abgriffsstrecke realisiert werden.

**Gerätekonforme Anordnung:** Der Referenzleiterzug wird entlang kritischer Signalverbindungen trassiert. Die Trassierung kann z.B. entlang des Bussystems eines Mikrorechners (**Bild 10**) erfolgen. Auf Basis von Vergleichsmessungen kann die Lage des Referenzleiterzuges entsprechend korrigiert werden.



**Bild 10** Trassierung des Referenzleiterzuges bei Bussystemen

## 4 Praktische Hinweise und Beispiele

### 4.1 Vermeiden von Messfehlern

Der Sensor wird über eine dreipolige Adapterbuchse angeschlossen. Um Fehlmessungen zu vermeiden, müssen die Anschlüsse der Adapterbuchse so kurz wie möglich an die zu überwachende Leitung bzw. an GND und Spannung angeschlossen werden (z.B. mit beiliegendem Kupferlackdraht).

Auf Baugruppen, die ein robustes GND-System besitzen (GND-Flächen mit wenigen Öffnungen, hauptsächlich Multilayer), sind die Anforderungen nicht so hoch. Hier sind etwas längere Leitungen zulässig (wenige cm), wenn die Leitungen dicht auf der Baugruppe geführt und dadurch durch die GND-Fläche geschützt werden.

### 4.2 Beispiel: Störfestigkeitsmessungen an Schnittstellen

Es werden Konstruktions- und EMV-Maßnahmen bewertet, die eine Beeinflussung von Schnittstellensignalen verhindern sollen. Dazu wird parallel zum Eingang des Schnittstellen-IC ein EMV-Sensor geschaltet. Der EMV-Sensor und der Schnittstellen-IC besitzen vermutlich unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber der Störgröße. Da jedoch beide Empfindlichkeiten konstant sind, kann man davon ausgehen, dass eine mit dem Sensor nachgewiesene Verbesserung auch für den Schnittstellen-IC gilt.

Bewertet werden können z.B.:

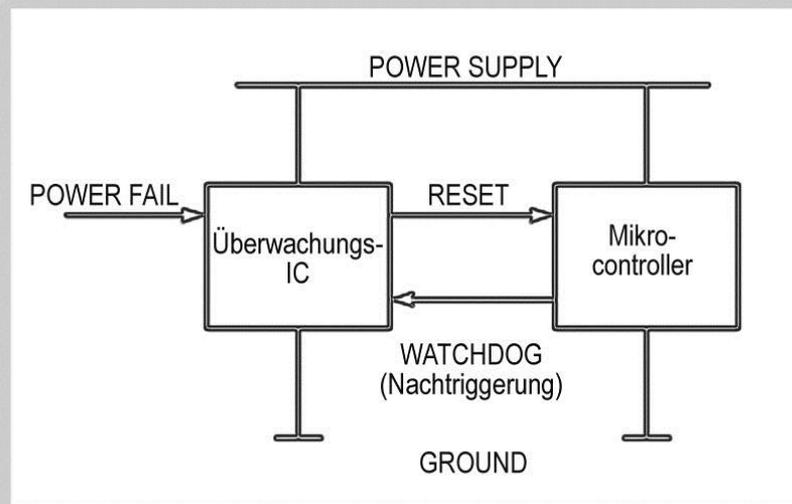
- Kabelschirmart: Alufolie, Kupfergeflecht, Bleidraht, Dichte des Schirmgeflechts
- Schirmanschluss an GND, PE
- Art der Schirmauflegung: Litze, Blechstege, Schellen, "wasserdichter" Anschluss
- Gestaltung der Schirmableitwege im Gehäusebereich: Bolzen, Abstandhalter, Bleche
- Steckverbinder: konstruktiver Aufbau, Belegung
- Schirmbleche, Folien, Lack
- Schutzbeschaltungen: Bauelementeauswahl, Layoutanordnung, Ableitwege

Wenn der Signalpegel der Schnittstelle vom TTL-Pegel abweicht, ist die Leitung ohne Nutzsignal zu betreiben – z.B. ist es möglich, mit ausgeschaltetem Prüfling zu messen (der Sensor wird dabei z.B. aus einer Batterie versorgt).

### 4.3 Beispiel: Überwachung von Watchdog- und RESET-Signalen

Ein Prüfling reagiert bei Burst-Test mit einem Fehlerbild, das eine RESET-Auslösung des Controllers vermuten lässt. Zur Aufklärung der Ursache wird an die RESET-Leitung vom Überwachungs-IC zum Controller ein Sensor direkt an den Ausgang des Überwachungs-IC angeschlossen. Bei der Versuchsdurchführung werden die LED "Spike" und die LED "Signal" des optischen Empfängers beobachtet.

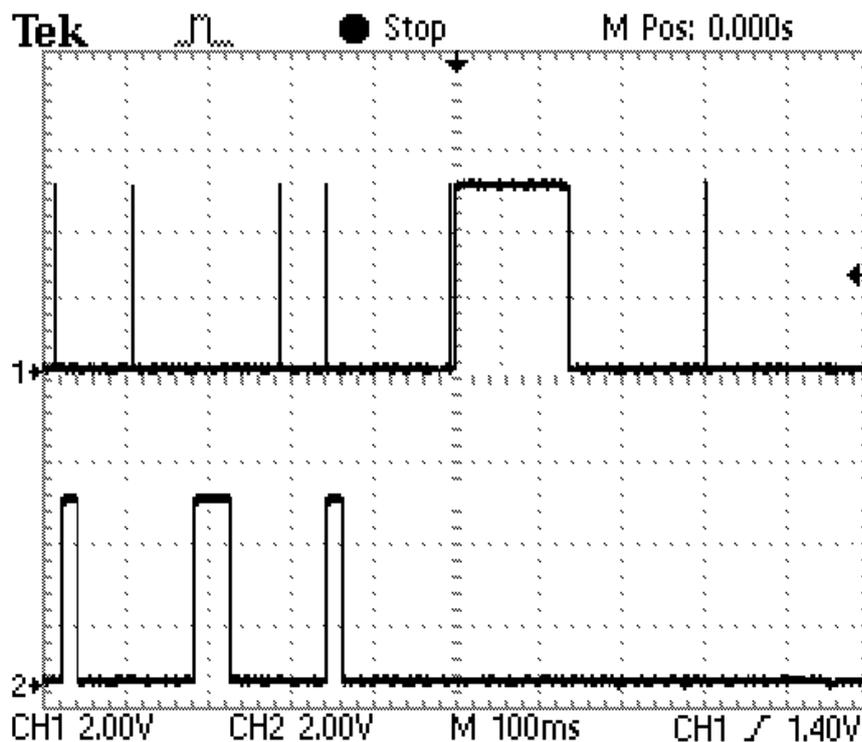
Wenn an der LED "Signal" und der LED "Spike" deutlich Signale erkennbar sind, wird der Überwachungs-IC durch die Störvorgänge getriggert und erzeugt einen RESET-Impuls von ca. 100 ms, der gut an den LEDs erkennbar ist. Wenn *allein* an der LED "Spike" 50 ms Impulse erkennbar sind, handelt es sich um direkte Beeinflussung der RESET-Leitung, da die in diesem Fall sehr kurzen Impulse auf der RESET-Leitung an der LED "Signal" nicht vom Auge erkannt werden können.



**Bild 11** Überwachungs-IC und Microcontroller können RESET verursachen

Verwendet man zwei Sensoren und ein Oszilloskop, ergibt sich ein Signalspiel wie in **Bild 12**. Die zyklischen Watchdog-Impulse sind auf Kanal 2 gut erkennbar. Kanal 1 zeigt das RESET-Signal: Die schmalen Impulse werden durch eine Einkopplung direkt in die RESET-Leitung hervorgerufen, verursachen aber keinen RESET. Das Watchdog-Signal zeigt, dass der Controller weiterarbeitet.

Erst der ca. 160 ms breite Impuls verursacht einen RESET. Da ein so breiter Impuls nicht direkt durch die Störgröße hervorgerufen werden kann, muss der Überwachungs-IC beeinflusst worden sein.



**Bild 12** RESET- und Watchdog-Signal

#### **4.4 Beispiel: EMV-Schwachstellensuche an I/O-Baustein/Mikroprozessor**

Der serielle Datentransfer zwischen einem Mikroprozessor und einem abgesetzten I/O-Baustein kann beeinflusst werden. Die Ursache kann Burst, ESD oder HF-Einstrahlung bzw. HF-Einströmung sein. Zur Simulation können entsprechende Prüfgeneratoren an den Prüfling angeschlossen werden.

Relevante Signale wie RDY, DAT, CLOCK usw. werden von einem Sensor erfasst und zur Auswertung an ein Speicheroszilloskop übertragen. Der Sensor kann längs des Signalweges an verschiedene Punkte wie Mikroprozessor-Pin, Steckverbinder, Kabelanfang, Kabelende, Optokopplereingang, Optokopplerausgang, Treibereingang, Treiberausgang oder I/O-Schaltkreispin angeschlossen werden. Durch schrittweises Abtasten des Signalweges und Signalauswertung kann der Ort des Störgrößeneingriffes ermittelt werden.

Bei Verwendung mehrerer Sensoren können Bezüge zwischen Signalen hergestellt werden (z.B. Handshake Signale).

## 5 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 das Benutzerhandbuch und bewahren Sie dieses 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 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.
- 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 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
  - Unterbrechen 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!

## 6 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 des Benutzerhandbuchs 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.

## 7 Technische Daten

### 7.1 EMV-Sensor

<b>Sensor-Typ</b>	<b>S25</b>
<b>Übertragungsrate</b>	DC-50 Mbps
<b>Spannungsversorgung</b>	3 - 5 Volt
<b>Stromaufnahme</b>	30 mA
<b>Abmessungen</b>	(34 x 10 x 6) mm
<b>LWL-Anschluss</b>	Ø 2,2 mm

### 7.2 Optische Empfänger

<b>Empfänger-Typ</b>	<b>OE 450</b>	<b>OE 150</b>
<b>Übertragungsrate</b>	DC-50 Mbps	DC-50 Mbps
<b>Stromaufnahme</b>	< 100 mA	< 80 mA
<b>Stromversorgung</b>	12 V über externes Netzteil	12 V über externes Netzteil
<b>Impulsdehnung</b>	5 µs / 50 ms zuschaltbar	50 ms zuschaltbar
<b>Optischer Eingang</b>	4x LWL Ø 2,2 mm	LWL Ø 2,2 mm
<b>Ausgang</b>	4x BNC-Stecker, 5 V HCMOS	BNC-Stecker, 5 V HCMOS

## 8 Lieferumfang

### 8.1 OSE 450 set (4-kanalig) DC-50 Mbps

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Optischer Empfänger	OE 450	1
02	Sensoren	S25	4
03	Steckernetzteil	12 V / 270 mA	1
04	Lichtwellenleiter	6 m	4
05	Adapterbuchse	3-polig	8
06	Cu-Lackdraht 0,15 mm	Spule	1
07	Transportkoffer mit Schaumstoffeinlage	(338 x 260 x 57) mm	1
08	Kurzanleitung	Laminat	1
09	Benutzerhandbuch		1

\* Weitere Sensoren sind auf Wunsch einzeln zum Set erhältlich.



Bild 13 Koffer OSE 450 set (4-kanalig)

## 8.2 OSE 150-1 set (1-kanalig) DC-50 Mbps

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Optischer Empfänger	OE 150	1
02	Sensor	S25	1
03	Steckernetzteil	12 V / 270 mA	1
04	Lichtwellenleiter	1,5 m	1
05	Adapterbuchse	3-polig	3
06	Cu-Lackdraht 0,15 mm	Spule	1
07	Transportkoffer mit Schaumstoffeinlage	(240 x 185 x 50) mm	1
08	Kurzanleitung	Laminat	1
09	Benutzerhandbuch		1

\* Weitere Sensoren sind auf Wunsch einzeln zum Set erhältlich.



**Bild 14** Koffer OSE 150-1 set (1-kanalig)

### 8.3 OSE 150-2 set (2-kanalig) DC-50 Mbps

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Optischer Empfänger	OE 150	2
02	Sensoren	S25	2
03	Verbindungskabel	20 cm	1
04	Steckernetzteil	12 V / 270 mA	1
05	Lichtwellenleiter	6 m	2
06	Adapterbuchse	3-polig	6
07	Cu-Lackdraht 0,15 mm	Spule	1
08	Transportkoffer mit Schaumstoffeinlage	(338 x 260 x 57) mm	1
09	Kurzanleitung	Laminat	1
10	Benutzerhandbuch		1

\* Weitere Sensoren sind auf Wunsch einzeln zum Set erhältlich.



**Bild 15** Koffer OSE 150-2 set (2-kanalig)

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.