

LANGER
EMV-Technik

Benutzerhandbuch

Tastkopf A100 / A200 / A300



Copyright (C) Dipl.-Ing. Gunter Langer
Nöthnitzer Hang 31
01728 Bannwitz
17.01.2000



Spannungsmessung und oszillografische Signalverfolgung in Geräten und Anlagen unter extremen elektromagnetischen Bedingungen.

Inhalt:	Seite
1 Anwendung	3
1.1 Messung unter Störeinfluss	3
1.2 EMV-Prüfungen als Hauptanwendungsgebiet	3
1.3 Mess-Signale	3
1.4 Spezielle Messtechnik	3
1.5 Besondere Messaufgabe	3
1.6 Beispiele gestörter Nutzsignale	4
2 Funktion	6
2.1 Messverfahren	6
2.2 ADC-Tastkopf AS XXX	6
2.3 DAC-Empfänger AE XXX	6
3 Bedienung	7
3.1 Anschluss des Tastkopfes (Beispiel AS 100) im Prüfling	7
3.2 Inbetriebnahme der optischen Empfänger AE XXX	8
4 Sicherheitshinweise	9
5 Gewährleistung	10
6 Technische Daten	11
6.1 System	11
6.2 Tastköpfe	11
6.3 Empfänger	11
7 Lieferumfang	12
7.1 Set A100-1 / A200-1 / A300-1 (1-kanalig)	12
7.2 Set A100-2 / A200-2 / A300-2 (2-kanalig)	13

1 Anwendung

1.1 Messung unter Störeinfluss

Messen analoger elektrischer Signale unter extremen elektromagnetischen Beanspruchungen wie:

- **HF-Störeinkopplung** feld- und leitungsgebunden
- **schnelle Transienten** Burst /ESD
- **hohes Potential** (Hochspannung)

1.2 EMV-Prüfungen als Hauptanwendungsgebiet

- **HF-Einstrahlung** EN 61000-4-3:
80 MHz-1 GHz, 80% AM (1 kHz), Absorberhallen TEM-Zellen Stripline
- **HF-Einströmung** EN 61000-4-6:
40 V_{eff}, 150 kHz-230 MHz, 80% AM (1 kHz)
- **Burst** EN 61000-4-4
- **ESD** EN 61000-4-2

1.3 Mess-Signale

- Versorgungsspannungen (Schaltregler, Linearregler)
- Referenzspannungen
- Digitalsignale (Optokoppler, optische Empfänger)
- Analogsignale (Operationsverstärker, ADC, DAC).

1.4 Spezielle Messtechnik

Zur Messung von analogen Signalen unter extremem Störeinfluss ist eine Messtechnik erforderlich, die

- a) durch Störfelder selbst nicht beeinflusst wird und somit keine Störung im Prüfling vortäuscht.
- b) rückwirkungsfrei an den Prüfling angeschlossen werden kann. Das heißt, durch Anschluss eines Tastkopfes dürfen im Prüfling keine zusätzlichen Störstrompfade entstehen, über die Störungen abgeleitet werden oder eindringen können.

Diese Forderungen erfüllen die Lichtwellenleiter Messsysteme A100 / A200 / A300.

1.5 Besondere Messaufgabe

Bei EMV-Prüfungen mit 1 kHz modulierter HF werden meist analoge Elektronikbaugruppen des Prüflings beeinflusst. Die Beeinflussung erfolgt durch Demodulation der eingedrungenen HF-Störgröße an pn-Übergängen der elektronischen Schaltung. Es werden Signalpegelverschiebungen oder 1 kHz Fehlersignale erzeugt. Das 1 kHz Fehlersignal entsteht aus der mit 1 kHz modulierten HF-Störgröße.

Charakteristisch für die HF-Störeinkopplung sind die relativ langsamen Fehlersignale mit 1 kHz Grundsicherungen, die sich im Wesentlichen in Anlogschaltungen auswirken.

Bild 1 bis **Bild 6** zeigt Beispiele gestörter Nutzsignale. Die Signalform weicht unterschiedlich von der Sinusform ab. D.h., das Fehlersignal enthält neben der Grundsicherung auch Oberschwingungsanteile.

Die Messaufgabe besteht darin, diese relativ langsamen Fehlersignale unter extremer HF-Störeinwirkung richtig zu messen.

Die Messsysteme A100, A200 und A300 sind mit ihrer hohen Störfestigkeit diesen Bedingungen angepasst.

1.6 Beispiele gestörter Nutzsignale

- Gemessen mit dem Tastkopf AS 100
- HF-Einwirkung feldgebunden: 250 MHz, 80% amplitudenmoduliert mit 1 kHz
- Prüfling: OPV-Schaltung, die HF koppelt in einen OPV-Eingang ein, das Fehlersignal wurde am Ausgang gemessen.

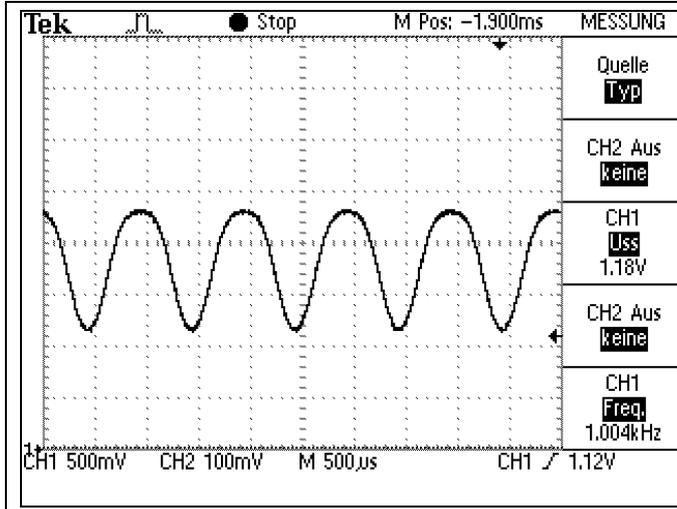


Bild 1 Das Oszillogramm zeigt ein konstantes Nutzsignal mit einem demodulierten 1 kHz-Anteil.

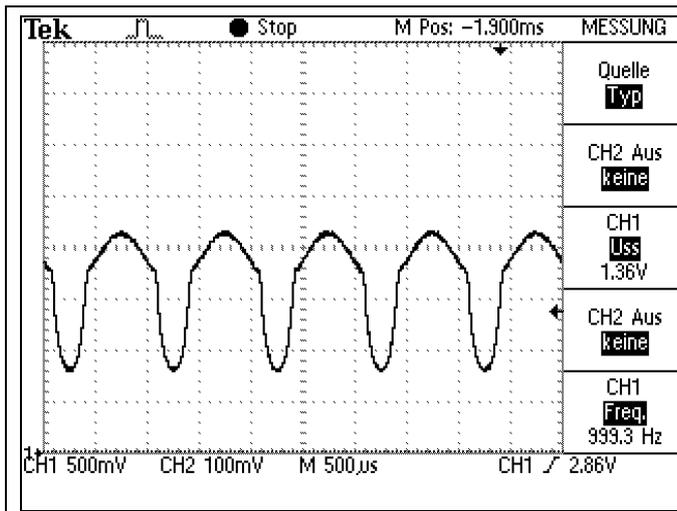


Bild 2 Das dem Nutzsignal überlagerte demodulierte 1 kHz-Störsignal zeigt hohen Oberschwingungsgehalt.

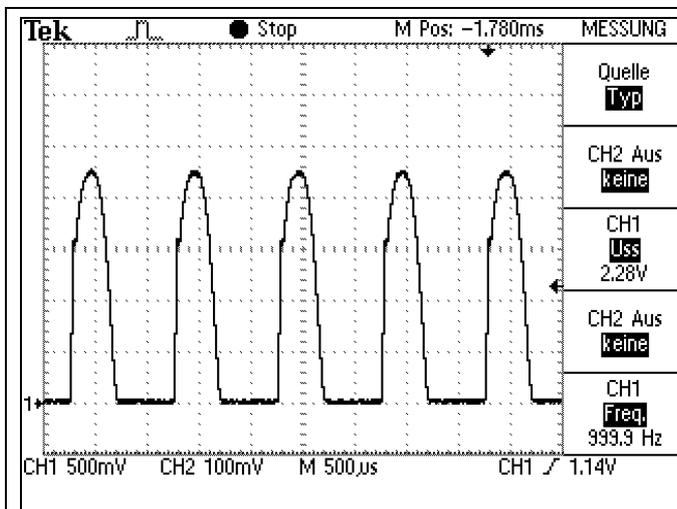


Bild 3 Das demodulierte 1 kHz-Störsignal wird von der unteren Schiene begrenzt.

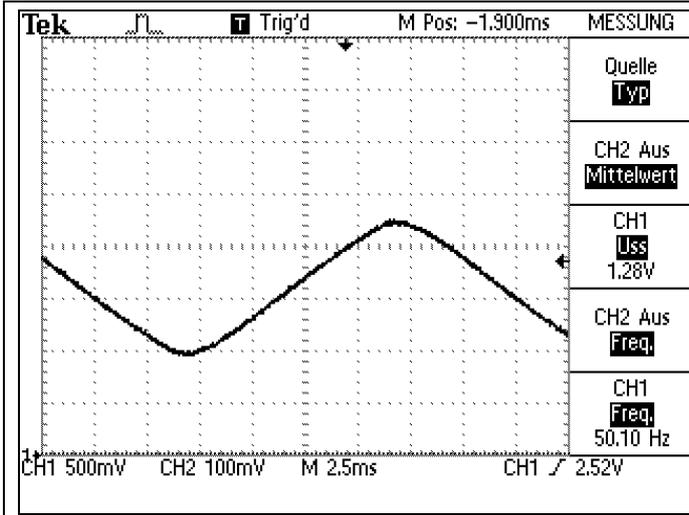


Bild 4 Nutzsinal ohne Beeinflussung

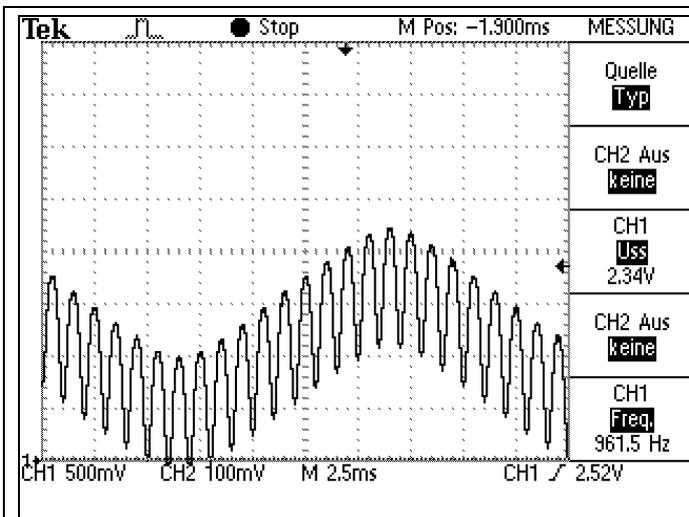


Bild 5 Nutzsinal mit 1 kHz Störsignal

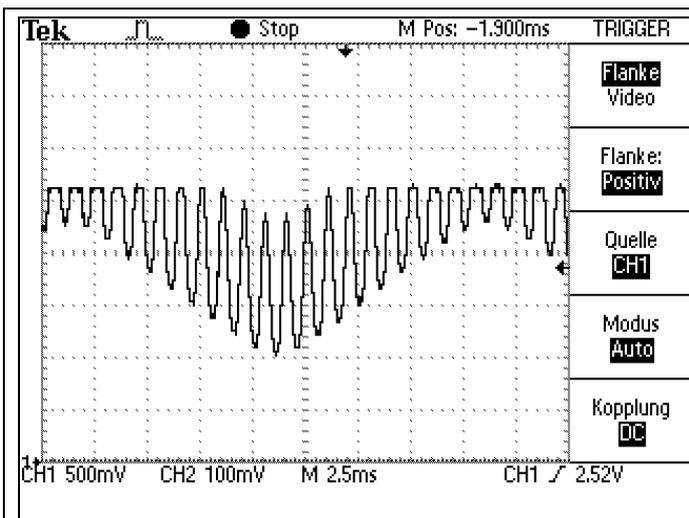


Bild 6 Nutzsinal mit 1 kHz Störsignal durch obere Schiene begrenzt

2 Funktion

2.1 Messverfahren

Ein HF-fester Tastkopf (AS 100, AS 110, AS 120, AS 200, AS 300 oder AS 350), der im Wesentlichen aus einem A/D-Wandler (ADC) mit seriellen Ausgang besteht, wird autark im Prüfling betrieben, ohne die EMV-Bedingungen des Prüflings zu beeinflussen.

Die einzige Verbindung zwischen dem Tastkopf AS XXX und der Umgebung besteht aus einem Lichtwellenleiter, der die vom ADC kontinuierlich erzeugten Messwerte als seriellen Datenstrom an einen optischen Empfänger weiterleitet.

Ein D/A-Wandler (DAC) setzt die digitalen Abtastwerte wieder in ein analoges Signal um, das am Oszilloskop ausgewertet werden kann.

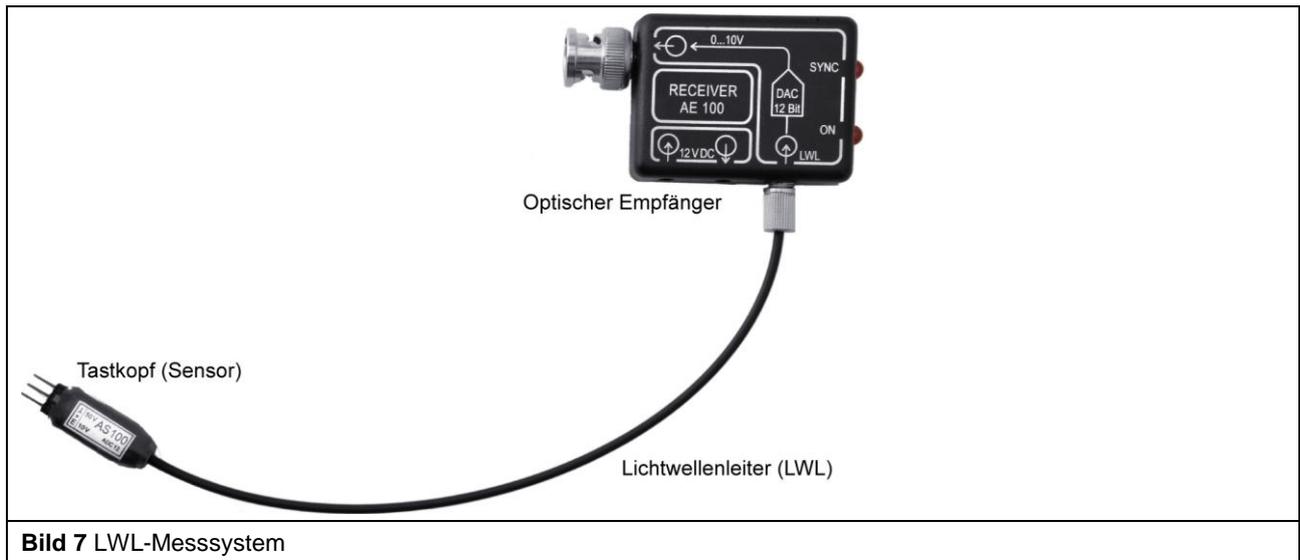


Bild 7 LWL-Messsystem

2.2 ADC-Tastkopf AS XXX

Die am Eingang E des Tastkopfes AS XXX angelegte Spannung wird durch einen Analog-Digital-Umsetzer digitalisiert und in einen seriellen Datenstrom gewandelt. Der umschaltbare Messspannungsteiler erzeugt die Aussteuerbereiche:

Tastkopf	Aussteuerbereiche
AS 100	50 / 10 VDC
AS 110	10 / 1 VDC
AS 120	1 / 0,1 VAC
AS 200	50 / 10 VDC
AS 300	± 10 VDC
AS 350	± 50 VDC

Der Tastkopf **AS 120** besitzt einen kapazitiv gekoppelten Verstärker mit einer unteren Grenzfrequenz von 300 Hz. Alle Tastköpfe besitzen einen Verpolungsschutz.

2.3 DAC-Empfänger AE XXX

Der optische Empfänger AE XXX wandelt das LWL-Signal in ein serielles Datensignal. Eine sequentielle Logik sorgt für die Synchronisation des Empfängers und steuert die Serien-/Parallelwandlung der Messwerte und die Umsetzung in Analogwerte im D/A-Wandler. Die folgenden Operationsverstärker dienen zur Filterung und zur Anpassung der Aussteuerbereiche.

3 Bedienung

3.1 Anschluss des Tastkopfes (Beispiel AS 100) im Prüfling



Bild 8 Anschlussbelegung AS100

Achtung:

Die Tastköpfe AS XXX sind nur im beeinflussungsfreien Zustand an- bzw. abzustecken.

Um unter HF-Einstrahlung Burst und ESD fehlerfrei zu messen, ist der LWL-Tastkopf extrem kurz mit dem Prüfling zu verbinden. Tastspitzen und Klepse in üblicher Art sind zu groß.

Für einen entsprechend kleinräumigen Aufbau ist es erforderlich, den LWL-Tastkopf über eine *Buchse* direkt in die Baugruppe einzulöten.

Die Buchse schützt den LWL-Tastkopf vor Lötbeanspruchung und ermöglicht ein schnelles Wechseln der Messstellen durch Umstecken auf andere Buchsen.

- Buchse auf die Leiterkarte oder IC des Prüflings aufkleben und entsprechend der Anschlussbelegung des Tastkopfes mit CuL-Draht an den Prüfling anschließen
- Die Stromversorgung erfolgt falls möglich aus dem Prüfling oder einer Batterie.

Zur Vermeidung von Messfehlern ist zu beachten:

- Tastkopf dicht an GND-Flächen des Prüflings anordnen.
- Buchse mit kurzen Anschlussdrähten (10...20 mm) direkt an das zu messende Signal anlöten.
- Stromversorgung aus unmittelbarer Signal-nähe, Pin's oder Blockkondensator des zum Signal gehörigen IC entnehmen.
- Bei Batteriebetrieb GND der Buchse kurz (10...20 mm) mit GND der Baugruppe verbinden! Am Verbindungspunkt Blockkondensator (ca. 100 nF) anordnen.

Grundregel: Je dichter der Tastkopf mit seinem Gehäuse und GND-Verbindung am GND-System des Prüflings angeordnet wird, umso höher ist seine Störfestigkeit und Rückwirkungsfreiheit.



Bild 9 AS 100 an den Prüfling angeschlossen; wenn nicht genügend freie Oberfläche über GND vorhanden ist, dann auf IC-Gehäuse anordnen

3.2 Inbetriebnahme der optischen Empfänger AE XXX

- AE XXX an Oszilloskop anstecken (BNC-Stecker), Eingang Oszilloskop: hochohmig
- Der Ausgang des Empfängers liefert unabhängig von dem am AS XXX gewählten Messbereich 10 V bei Vollaussteuerung. Die Vertikalablenkung am Oszilloskop sollte deshalb 0,5-2 V/SKT betragen.
- Stromversorgung an AE XXX (Steckernetzteil) anschließen \Rightarrow untere LED „ON“ muss leuchten. Klemmverschraubung am Empfänger lösen, LWL bis Anschlag einstecken, Verschraubung leicht festdrehen. Tastkopf und Empfänger über Lichtwellenleiter verbinden \Rightarrow obere LED „Sync“ muss leuchten.

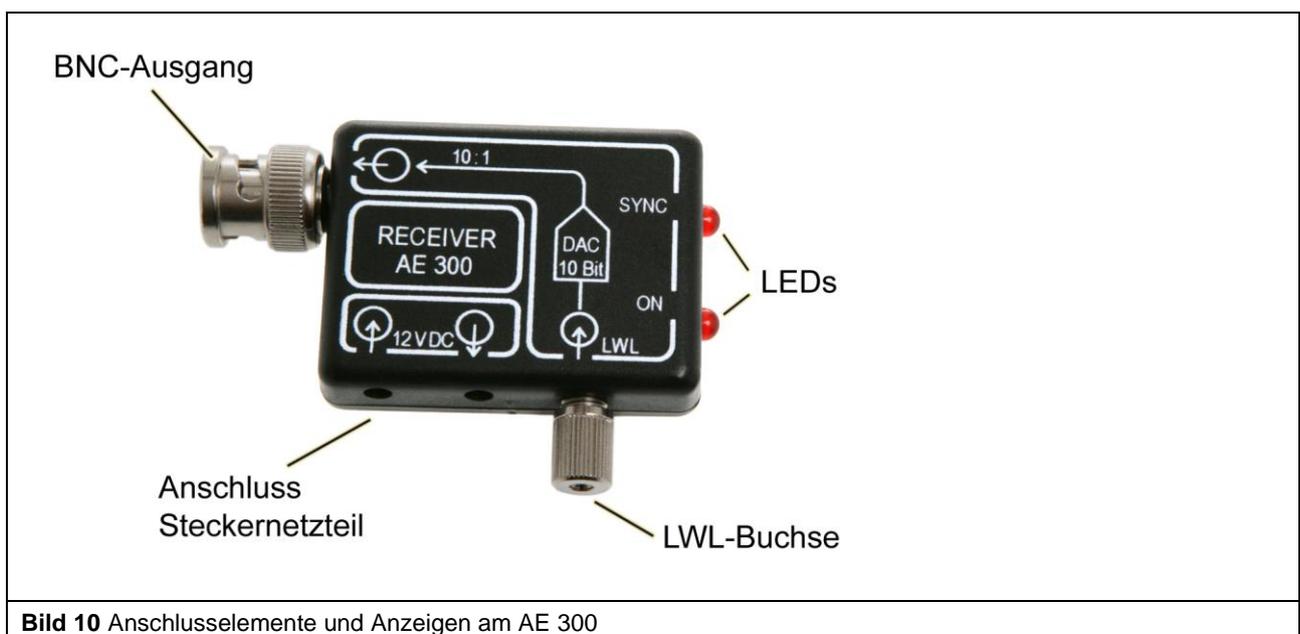


Bild 10 Anschlüsselemente und Anzeigen am AE 300

- Am Oszilloskop muss sich eine Ausgangsspannung bzw. Signalform entsprechend der am Tastkopfeingang angelegten einstellen (bei angeschlossenem Tastkopf AS 120 mit 5 V Gleichspannung überlagert).

4 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 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 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!

5 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.

6 Technische Daten

6.1 System

System	A100	A200	A300
Auflösung	12 Bit	12 Bit	10 Bit
Wandlungsrate	125 ksps	3 Msps	12,5 Msps
Bandbreite	25 kHz	500 kHz	5 MHz
Übertragungsrate (LWL)	4 Mbps	48 Mbps	150 Mbps
Reichweite (LWL-Länge)	1 – 20 m*		

* Auslieferung erfolgt mit 1,5 m - 1 kanalig und 6 m - 2 kanalig - LWL, andere Längen bitte separat bestellen

6.2 Tastköpfe

Tastkopf	AS 100	AS 110	AS 120	AS 200	AS 300	AS 350
Messbereich, umschaltbar	50 V / 10 VC	10 V / 1 VDC	1 V / 0,1 VAC 300 Hz – 25 kHz	50 V / 10 VDC	±10 VDC	±50 VDC
Eingangswiderstand	100 kΩ	1 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	100 kΩ	1 MΩ
Einstrahlungsfestigkeit*	>200 V/m	>100 V/m	>100 V/m	>100 V/m	>200 V/m	
Stromaufnahme	ca. 3 mA			ca. 30 mA	70 - 30 mA	
Betriebsspannung	3 - 16 V				4,5 - 16 V	
Abmessungen maximal	(34 x 10 x 7) mm				(36 x 11 x 7) mm	
Betriebstemperaturbereich	0 – 70 °C					

* Anschlüsse ≤ 20 mm, auf GND-Fläche, Störungen am Ausgang < 50 mV

6.3 Empfänger

Empfänger	AE 100	AE 200	AE 300
Stromaufnahme	ca. 30 mA	ca. 80 mA	ca. 90 mA
Betriebsspannung	12 - 16 V		12 V
Ausgangsspannung	0 - 10 V		±1 V
Abmessungen	(71 x 47 x 14) mm		
Betriebstemperaturbereich	0 – 70°C		

7 Lieferumfang

7.1 Set A100-1 / A200-1 / A300-1 (1-kanalig)

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Optischer Empfänger (DAC)	AE 100 / 200 / 300	1
02	Tastkopf (ADC) nach Wahl *	AS XXX	1
03	Steckernetzteil	NT FRI EU	1
04	Lichtwellenleiter	LWL Ø 2.2 mm 1,5 m	1
05	Adapterbuchse 3-polig		3
06	Kupferlackdraht	Wire CuL	1
07	Systemkoffer	AXXX-1 case	1
08	Koffereinleger	Analog qq	1
09	Benutzerhandbuch	Analog m	1

* Weitere Tastköpfe sind auf Wunsch einzeln zum Set erhältlich.

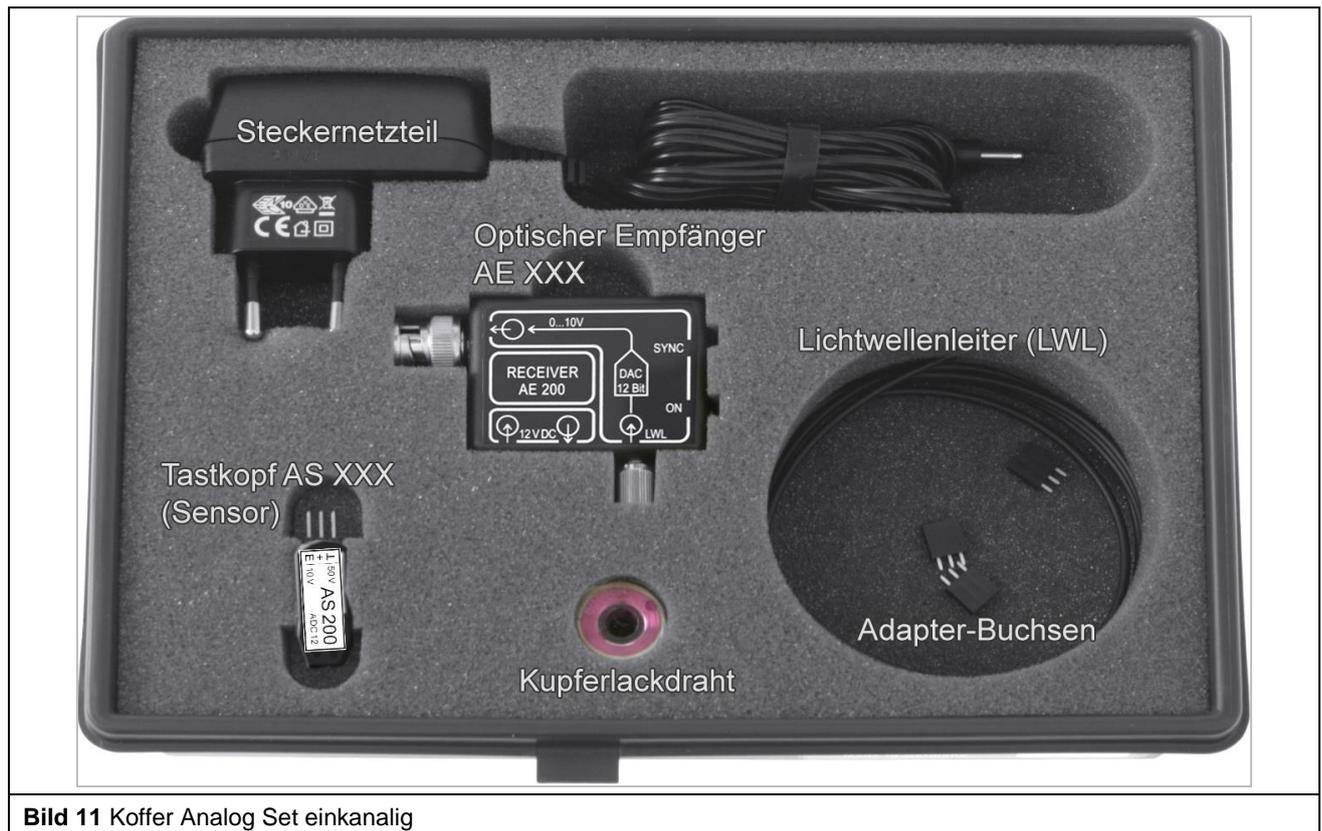


Bild 11 Koffer Analog Set einkanalig

7.2 Set A100-2 / A200-2 / A300-2 (2-kanalig)

Pos.	Bezeichnung	Typ	Stück
01	Optischer Empfänger (DAC)	AE 100 / 200 / 300	2
02	Tastkopf (ADC) nach Wahl *	AS XXX	2
03	Steckernetzteil	NT FRI EU	1
04	DC-Kabel	Power Split Cable 20 cm	1
05	Lichtwellenleiter	LWL Ø 2.2 mm 6 m	2
06	Adapterbuchse 3-polig		6
07	Kupferlackdraht	Wire CuL	1
08	Systemkoffer	AXXX-2 case	1
09	Kurzanleitung	Analog qq	1
10	Benutzerhandbuch	Analog m	1

* Weitere Tastköpfe sind auf Wunsch einzeln zum Set erhältlich.



Bild 12 Koffer Analog Set zweikanalig

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.