

LANGER
EMV-Technik

IC TEST SYSTEM

Bedienungsanleitung

ICS 105 set

IC-Scanner 4-Achsen-Positioniersystem



Copyright © November 2013
LANGER EMV-Technik GmbH

- Original -

Inhalt:	Seite
1 Sicherheitshinweise	3
2 Lieferumfang	4
3 Technische Parameter	5
4 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
5 Messaufbau	8
5.1 Installation des GND 25 Halters	8
5.2 Installation der Groundplane GND 25.....	8
5.3 Installation des Kamerahalters DM-CAM holder.3	9
5.4 Installation der digitalen Mikroskopkamera DM-CAM	9
5.5 Installation einer ICR-Sonde.....	10
5.6 Installation einer Nahfeldsonde	13
5.7 Anschluss eines Messgerätes für Nahfeldscans am Beispiel eines Spektrumanalysators	16
5.8 Anschluss eines PCs.....	16
5.9 Anschluss des Kaltgerätekabels.....	17
5.10 Not-Aus prüfen/entriegeln.....	17
6 Software-Installation.....	18
6.1 Installation des Scanner-Treibers.....	18
7 Inbetriebnahme des IC-Scanners ICS 105 mit der Software ChipScan-Scanner.	21
8 Hinweise zum Betrieb des IC-Scanners ICS 105.....	23
8.1 Anschluss des IC-Scanners an den PC.....	23
8.2 Exakte Höhe der Sondenspitze über dem Test-IC einstellen.....	23
8.3 Abschätzung der Dauer einer Messung mit dem IC-Scanner ICS 105.....	24
8.3.1 Bewegungsabstand.....	24
8.3.2 Sweeptime.....	24
8.3.3 Übertragungszeit	24
9 Gewährleistung.....	25

1 Sicherheitshinweise

Lesen und befolgen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und bewahren Sie diese für eine spätere Konsultation auf. Die Geräte dürfen nur von Personen bedient werden, die im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) qualifiziert und berechtigt sind und diese Arbeiten ausführen dürfen.

Beachten Sie bei Verwendung eines Produktes der Firma Langer EMV-Technik GmbH die folgenden Sicherheitshinweise, um sich vor Stromschlägen oder Verletzungsgefahr zu schützen und die verwendeten Geräte und den Test-IC vor Zerstörung zu schützen.

- Beachten Sie die Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen für alle im Messaufbau verwendeten Geräte.



- Verwenden Sie niemals beschädigte oder defekte Geräte.
- Führen Sie eine Sichtprüfung durch, bevor Sie einen Messaufbau mit einem Produkt der Langer EMV-Technik GmbH durchführen. Ersetzen Sie beschädigte Verbindungskabel, bevor Sie das Produkt starten.
- Lassen Sie ein Produkt der Langer EMV-Technik GmbH während des Betriebs niemals unbeaufsichtigt.
- Das Produkt der Langer EMV-Technik GmbH darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Jede andere Verwendung ist untersagt.
- Stellen Sie sicher, dass der ICS 105 und Zubehör an eine ordnungsgemäß geerdete Stromquelle angeschlossen sind.
- Schließen Sie kein Kabel an oder trennen Sie es nicht, während das ICS 105 eingeschaltet ist.
- Lassen Sie auf den ICS 105 keine Fremdkörper oder Materialien wie Schrauben fallen oder Flüssigkeiten verschütten.



- Berühren Sie keine beweglichen Teile, während der ICS 105 läuft, um Verletzungen zu vermeiden
- Das Laden und Entladen von Teilen und Material muss erfolgen, wenn der ICS 105 nicht läuft.
- Das Wechseln von Vorrichtungen oder Werkzeugen muss bei abgeschalteter Stromquelle erfolgen.
- Der ICS 105 sollte nur in einer Umgebung von 0 bis 40 Grad Celsius und einer Luftfeuchtigkeit von 20 bis 95 Prozent ohne Kondensation betrieben werden.
- Verwenden Sie zur Reinigung des ICS 105 nur ein neutrales Reinigungsmittel.

2 Lieferumfang

Pos.	Artikelname	Typ	Stck.
1	4-Achsen-Positioniersystem	ICS 105	1
2	Groundplane	GND 25	1
3	Software ChipScan-Scanner	CS-Scanner	1
4	Digitale Mikroskopkamera	DM-CAM	1
5	Zubehör	ICS 105 acc	1
6	Bedienungsanleitung	ICS 105 m	1

3 Technische Parameter

Versorgungsspannung	110 / 230 V
Schnittstelle PC	USB
Max. Verfahrweg	(50 x 50 x 50) mm α -Rotation $\pm 180^\circ$
Min. Verfahrweg	(10 x 10 x 10) μm α -Rotation 1°
Verfahrgeschwindigkeit	2 mm/s α -Rotation $45^\circ/\text{s}$
Gewicht	23 kg
Maße (L x B x H)	(350 x 400 x 420) mm
Tabelle 1: Allgemeine technische Parameter des IC-Scanners ICS 105	

Achsen	X	Y	Z	α -Rotation
Max. Verfahrweg	50 mm	50 mm	50 mm	+/- 180°
Positioniergenauigkeit	10 μm	10 μm	10 μm	1°
Wiederholgenauigkeit	+/- 1 μm	+/- 1 μm	+/- 1 μm	+/- 1°
Geschwindigkeiten	2 mm/s	2 mm/s	2 mm/s	$45^\circ/\text{s}$
Tabelle 2: Technische Parameter für die vier Achsen des ICS 105				

Betriebssystem	Windows 7 64-bit (aktuellste Service-Packs)
Monitor-Auflösung	(1280 x 1024) px
Festplattenspeicher	1 GB
Peripherie	CD-Laufwerk zur Installation der Software
Tabelle 3: Systemvoraussetzungen der Software ChipScan-Scanner	

Prozessor	Intel Core i7 2.7 GHz
Arbeitsspeicher	8 GB
Grafikkarte	AMD Radeon 7950
Grafikkarten-Speicher	3 GB
Tabelle 4: Empfohlene Spezifikationen für den verwendeten PC zur Nutzung der Software ChipScan-Scanner	

Durchmesser	218 mm
Tiefe der Aussparung	1,7 mm
Maße der Aussparung (L x B)	(103 x 103) mm
Gewicht	2 kg
Höhe	24 mm
Tabelle 5: Technische Parameter der Groundplane GND 25	

4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der ICS 105 ist ein 4-Achsen-Positioniersystem für Sonden der Langer EMV-Technik GmbH, für Tests bzw. Messungen an integrierten Schaltkreisen (ICs). U.a. werden folgende Sonden unterstützt:

- ICR Nahfeldmikrosonden
- passive Nahfeldsonden
- und ICI L-EFT Quellen

Abhängig vom verwendeten Sondentyp können vom Test-IC ausgekoppelte Felder gemessen oder Störungen eingekoppelt werden.

Die Sonden können über der IC-Oberfläche in der x-, y- und z-Achse bewegt und in der z-Achse rotiert werden. Der Abstand der Sondenspitze vom Test-IC kann mittels der digitalen Mikroskopkamera DM-CAM jederzeit visuell überprüft werden. Der ICS 105 wird über PC mit der Software ChipScan-Scanner gesteuert.

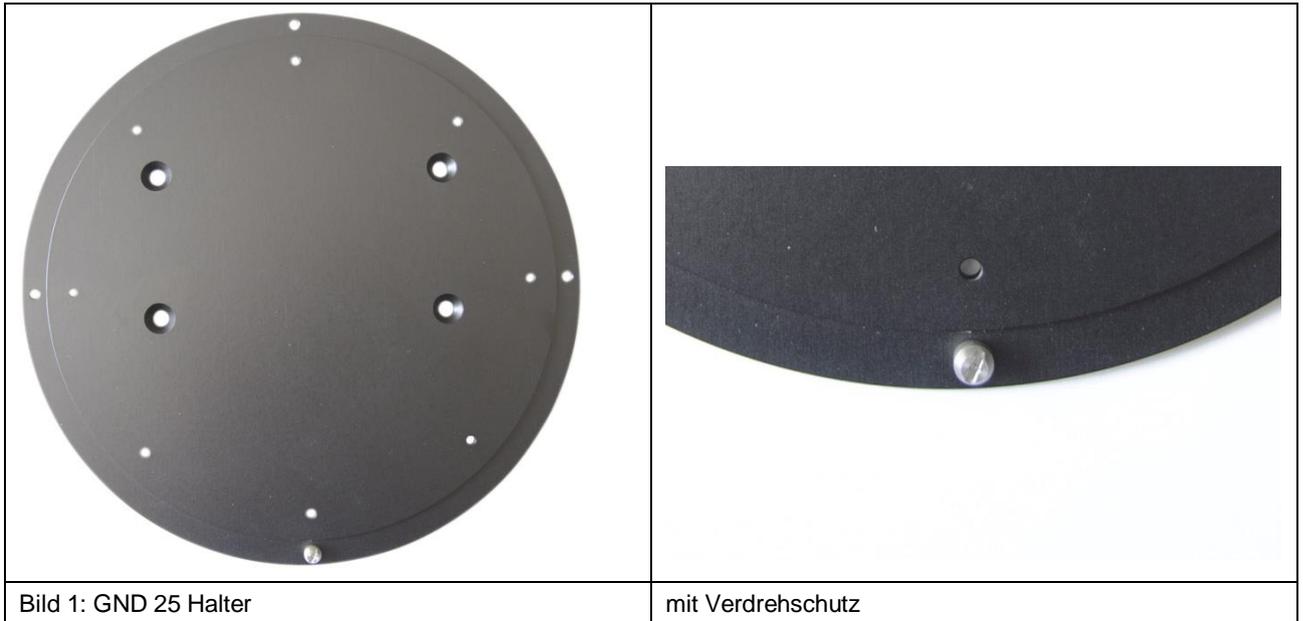
Anwendungsbereiche umfassen u.a.:

- Oberflächenscans oberhalb von ICs entsprechend der Norm DIN IEC/TS 61967-3
- Volumenscans oberhalb von ICs
- Pin-Scans
- Seitenkanalanalyse / Fehlerinjektion

5 Messaufbau

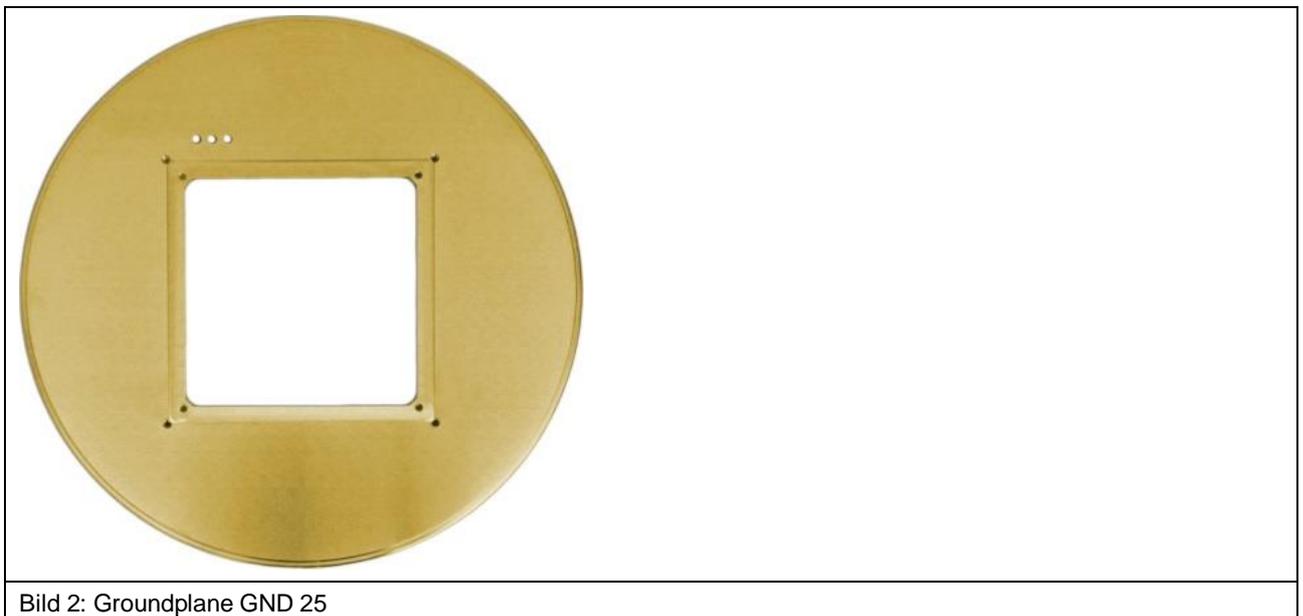
5.1 Installation des GND 25 Halters

Der GND 25 Halter wird direkt auf dem x/y-Verfahrtisch installiert. Dazu werden die beigefügten Schrauben in den 4 Löchern in der Mitte des Halters auf dem Verfahrtisch befestigt. Anschließend wird der Verdrehschutz (Bild 1) je nach Bedarf in einem der vier äußeren Löcher befestigt. Dieser sorgt dafür, dass die Groundplane GND 25 sich nicht ungewollt verdreht.



5.2 Installation der Groundplane GND 25

Die Groundplane GND 25 (Bild 2) wird auf den GND 25 Halter gelegt, sodass sich der Verdrehschutz in der gewünschten Einkerbung, an der Unterseite der GND 25, befindet. Je nach Bedarf kann die GND 25 schnell um 45° oder 90° gedreht werden, indem eine andere Einkerbung genutzt wird.



5.3 Installation des Kamerahalters DM-CAM holder.3

Der DM-CAM holder.3 (Bild 3) wird mit den schwarzen Rändelschrauben an der Dreheinheit befestigt.

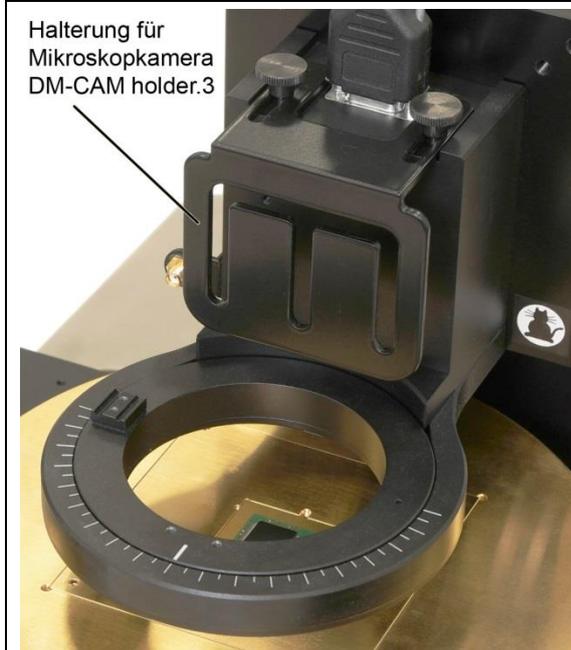


Bild 3: Befestigter Kamerahalter DM-CAM holder.3

5.4 Installation der digitalen Mikroskopkamera DM-CAM

Die DM-CAM wird in die vorgesehene Öffnung des Kamerahalters gesteckt und mit der Rändelschraube handfest angezogen (Bild 4a). Das Kabel der DM-CAM wird anschließend an den vorgesehenen Anschluss am ICS 105 IC-Scanner befestigt (Bild 4b).

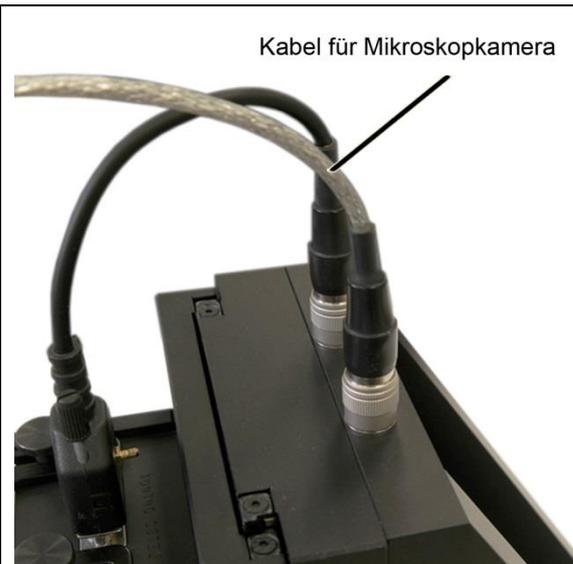
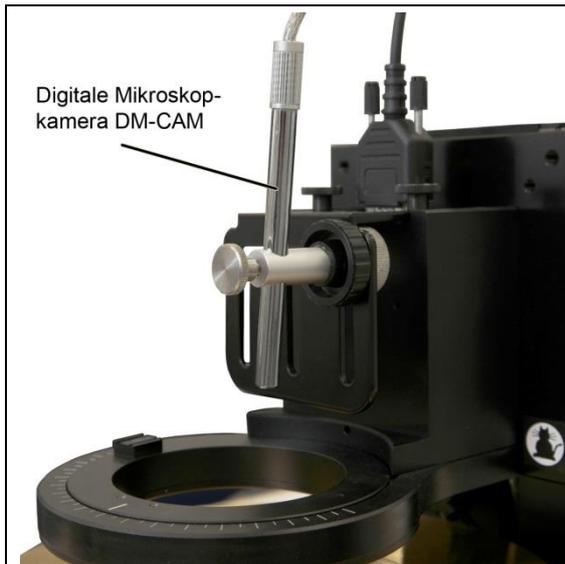


Bild 4: Installierte digitale Mikroskopkamera DM-CAM

5.5 Installation einer ICR-Sonde

Wichtig! Bitte beachten: Die Sondenspitze der ICR-Sonde ist hochempfindlich gegen mechanische Belastung, daher die Schutzkappe der ICR-Sonde erst nach Installation entfernen.

Die verwendete ICR-Sonde wird mit Hilfe der beigegefügt Rändelschrauben befestigt (Bild 5). Anschließend wird zur Kollisionskontrolle ein Ende des Kabels SSMB-SSMB an den SSMB-Anschluss der ICR-Sonde (Bild 6) befestigt. Das andere Ende des Kollisionskontrollkabels wird hinten an den Anschlussstecker der Dreheinheit gesteckt (Bild 7).

Als nächstes wird der abgewinkelte SMA-Stecker des Messkabels SMA-SMA RA auf die SMA-Buchse der ICR-Sonde geschraubt (Bild 8) und danach das andere Ende des Messkabels an den SMA-Messeingang (Buchse) des ICS 105 befestigt (Bild 9)

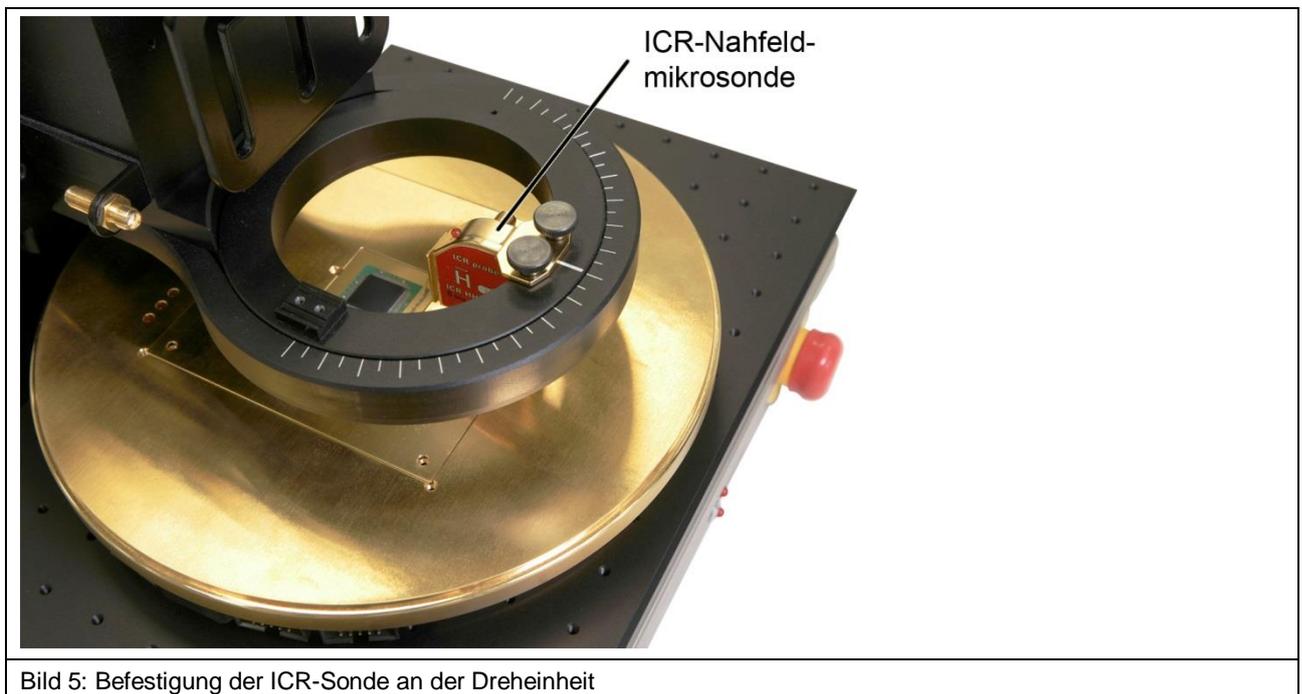


Bild 5: Befestigung der ICR-Sonde an der Dreheinheit

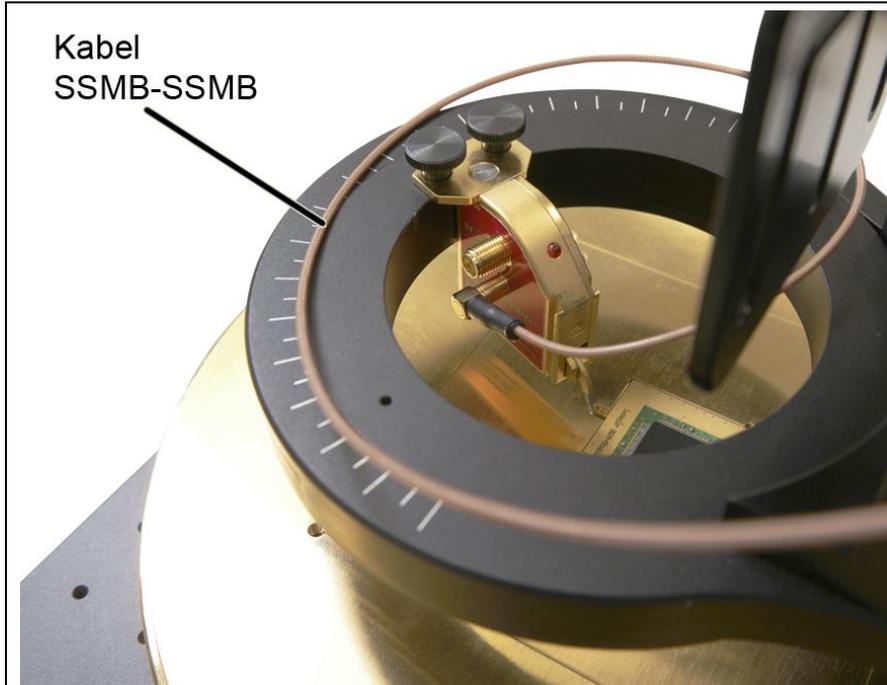


Bild 6: Anschluss des Kabels SSMB-SSMB (Kollisionskontrolle) an die ICR-Sonde

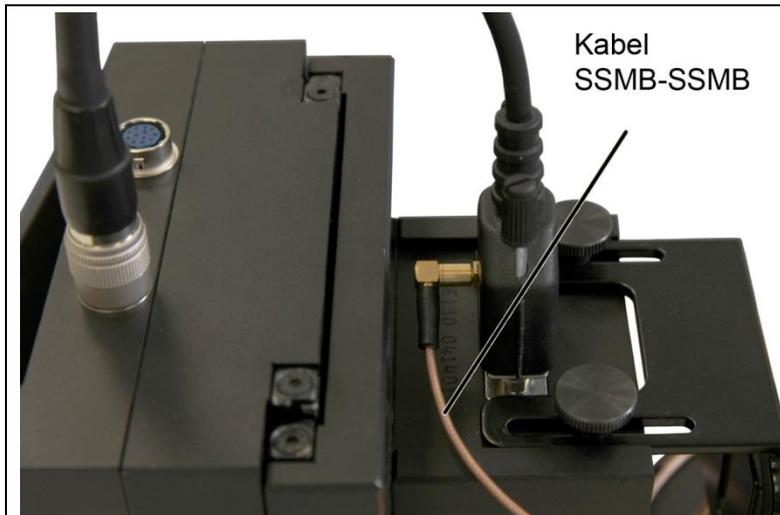


Bild 7: Anschluss des Kabels SSMB-SSMB (Kollisionskontrolle) an den Anschlussstecker der Dreheinheit

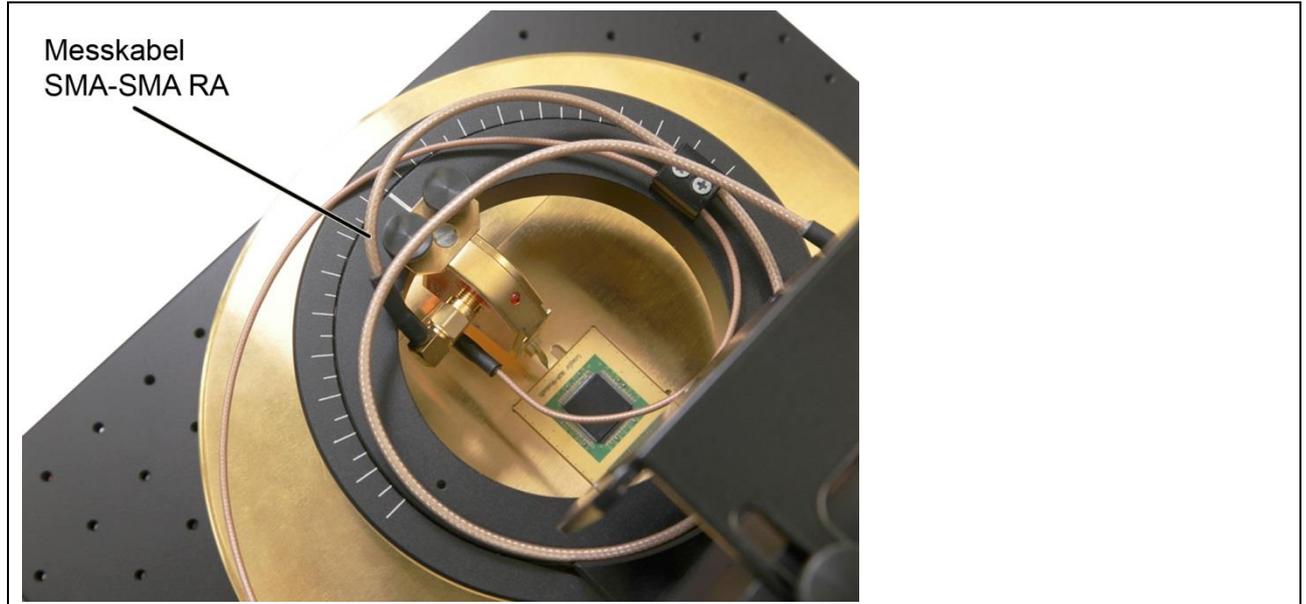


Bild 8: Anschluss des Messkabels SMA-SMA RA an die ICR-Sonde

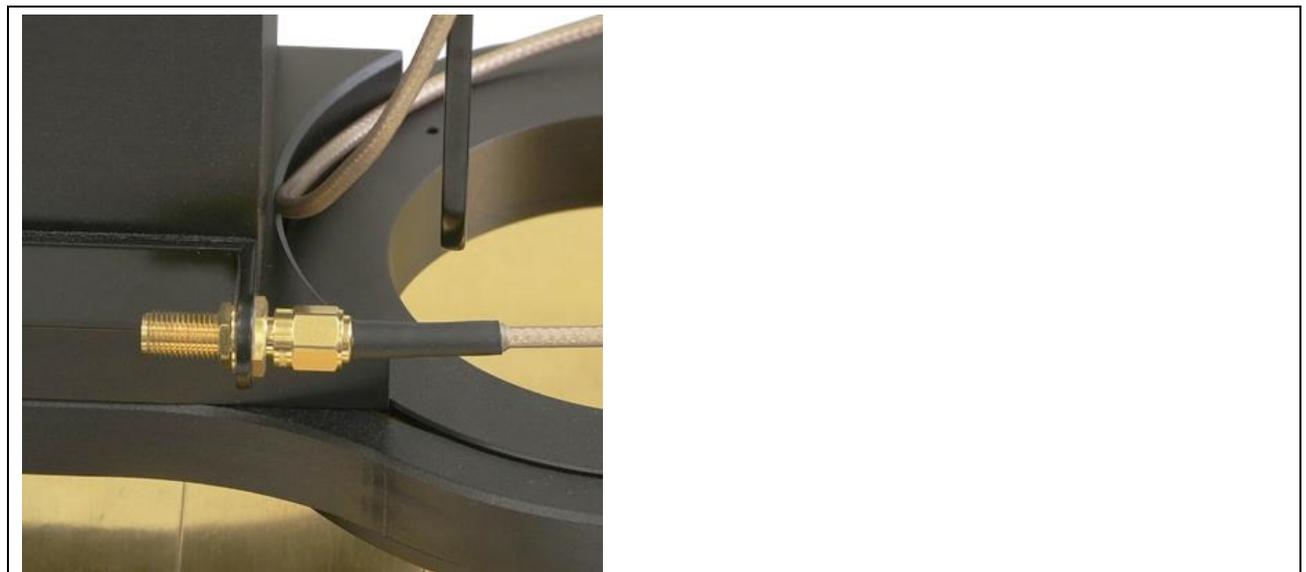


Bild 9: Anschluss des Messkabels SMA-SMA RA an den IC-Scanner



Bild 10: Befestigung der Messkabel auf der Dreheinheit

5.6 Installation einer Nahfeldsonde

Für die Verwendung einer Nahfeldsonde wird der Sondenhalter SH 01 benötigt. Dieser wird mit Hilfe der beigefügten Rändelschrauben auf der Dreheinheit befestigt (Bild 11). Anschließend wird die Nahfeldsonde in das Metallrohr des Sondenhalters gesteckt und die Schraube an der Außenseite des Metallrohres mit der Hand vorsichtig angezogen (Bild 12). Zur leichteren Montage kann das Metallrohr abgezogen werden, da es magnetisch gehalten wird. Mit Hilfe der Einkerbung im Metallrohr lässt es sich wieder in der richtigen Position am SH 01 befestigen.

Je nach Messausgang der verwendeten Nahfeldsonde wird ein dazu passendes Messkabel daran angeschlossen und mit dem SMA-Messeingang (Buchse) des ICS 105 befestigt (Bild 13).

Anschließend wird ein Ende des Kabels SSMB-SSMB an den SSMB-Anschluss des Sondenhalters SH 01 (Bild 14) befestigt. Das andere Ende des Kollisionskontrollkabels wird hinten an den Anschlussstecker der Dreheinheit gesteckt (Bild 15).

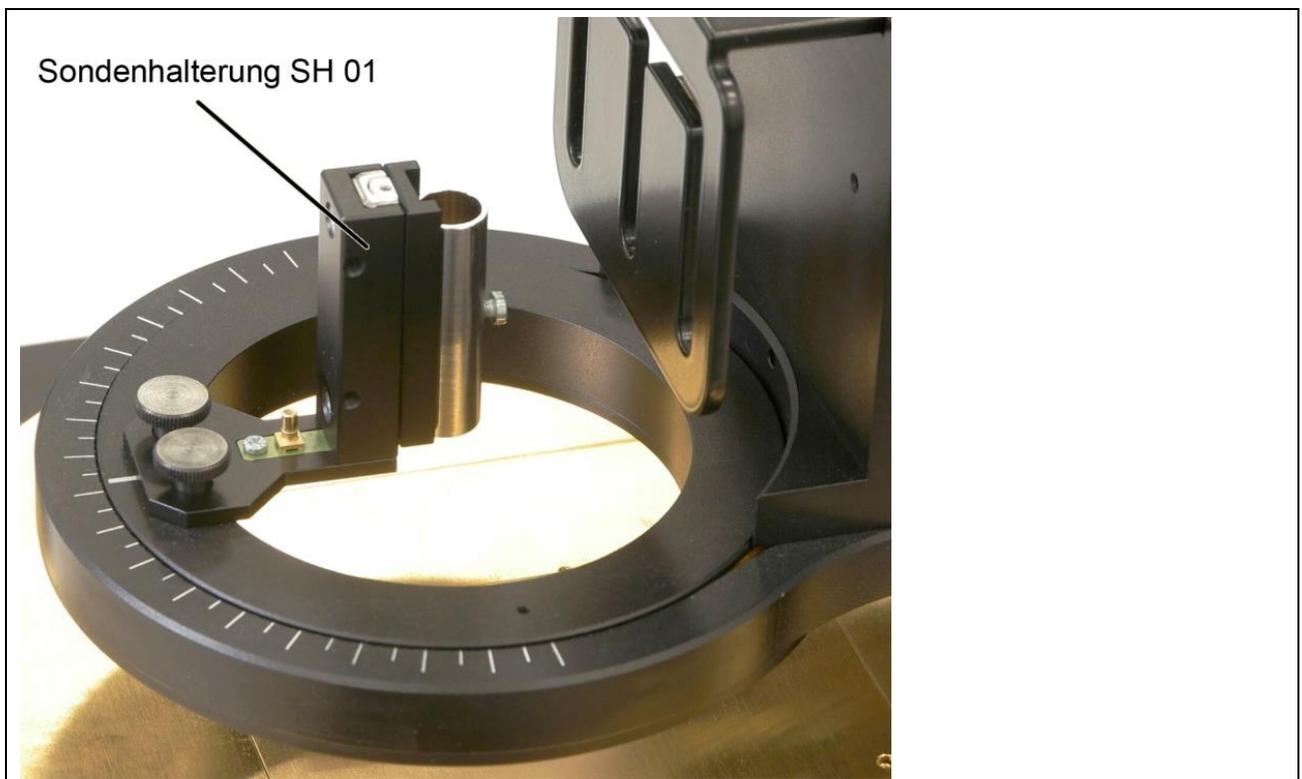


Bild 11: Befestigung des Sondenhalters SH 01 an der Dreheinheit



Bild 12: Befestigte Nahfeldsonde am Sondenhalter SH 01

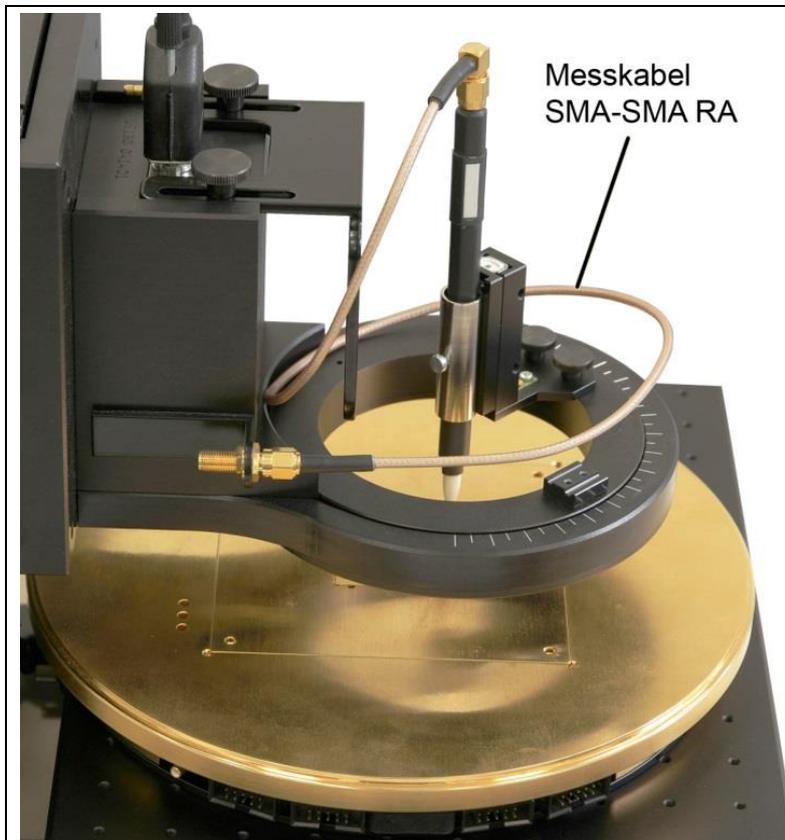


Bild 13: Messkabel angeschlossen an der Nahfeldsonde und am SMA-Eingang des IC-Scanners

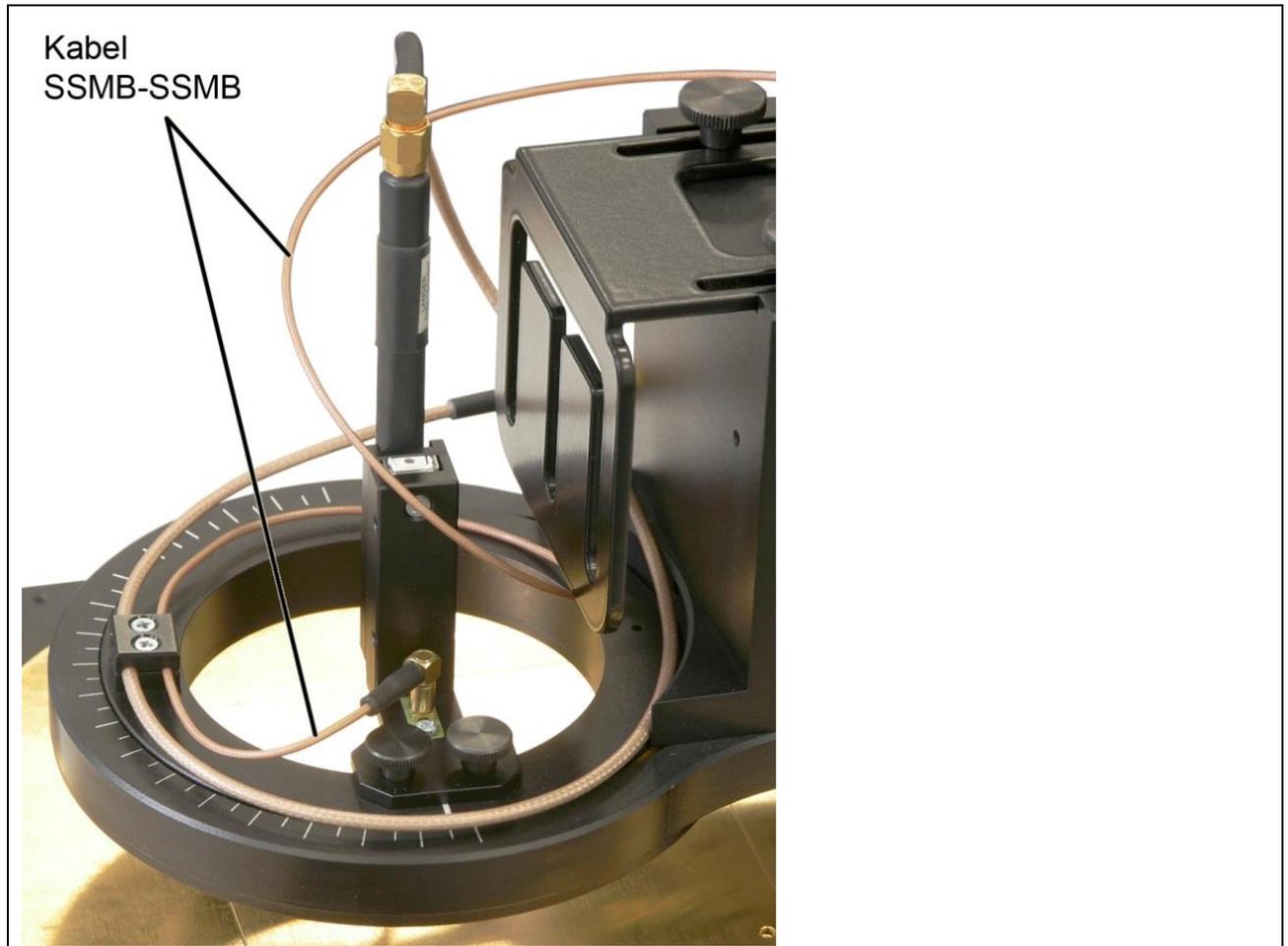


Bild 14: Kabel SSMB-SSMB zur Kollisionskontrolle am SH 01 angeschlossen

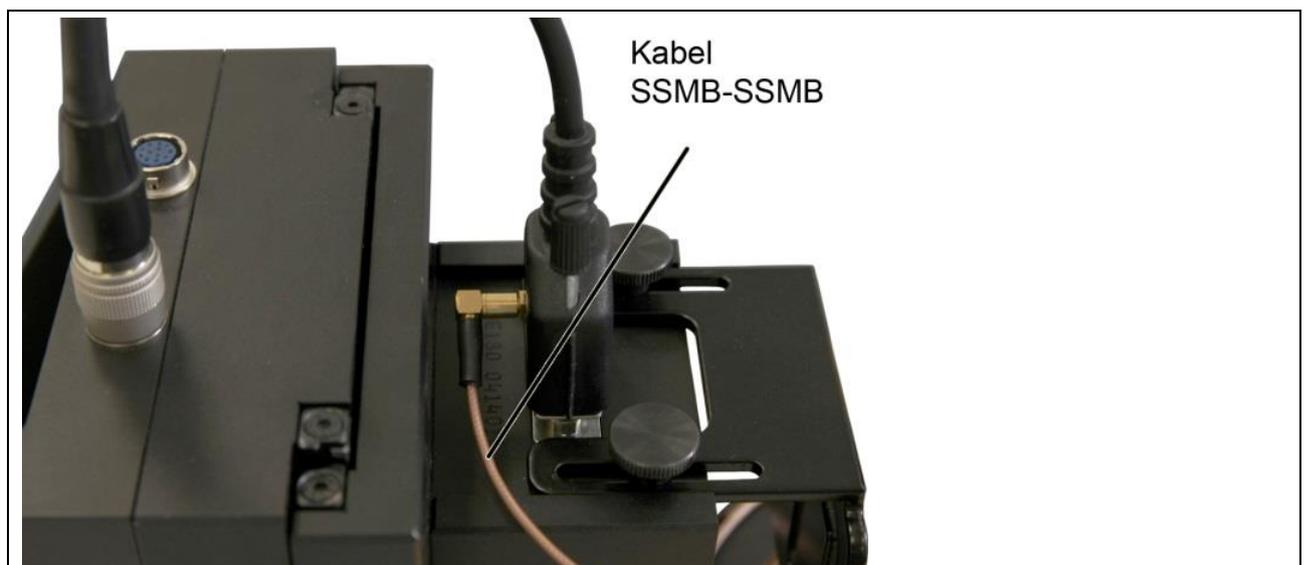


Bild 15: Kabels SSMB-SSMB zur Kollisionskontrolle angeschlossen am Anschlussstecker der Dreheinheit

5.7 Anschluss eines Messgerätes für Nahfeldscans am Beispiel eines Spektrumanalysators

Um einen Spektrumanalysator mit einer im IC-Scanner ICS 105 installierten (Mikro-)Nahfeldsonde zu verbinden, wird ein Ende des zu verwendenden Messkabels an den HF-Eingang (RF in) des Spektrumanalysators und das andere Ende (SMA-Stecker) an den SMA-Anschluss des ICS 105 angeschlossen (Bild 16).

Je nach Sondentyp kann es notwendig sein, eine externe Stromversorgung (Bias-Tee BT 706) und/oder einen externen Vorverstärker in den Signalpfad zu schalten.

Eine Liste der von der Software ChipScan-Scanner unterstützten Spektrumanalysatoren finden sie im Anhang der Bedienungsanleitung der Software ChipScan-Scanner.



Bild 16: Anschluss des Messkabels an den SMA-Ausgang des IC-Scanners

5.8 Anschluss eines PCs

Zum Verbinden eines PCs, wird ein USB-Kabel Typ A/B genutzt. Der USB-Typ-A-Stecker wird an den PC und der USB-Typ-B-Stecker an den USB-Typ-B-Anschluss (Bild 17) des IC-Scanners ICS 105 angeschlossen.



Bild 17: USB-Typ-B-Anschluss zum Anschluss eines PCs

5.9 Anschluss des Kaltgerätekabels

Die Stromversorgung wird über das mitgelieferte Kaltgerätekabel hergestellt (Bild 18).



Bild 18: Kaltgerätestecker des IC-Scanners

5.10 Not-Aus prüfen/entriegeln

Zu Transportzwecken wird als Sicherheitsmaßnahme der Not-Aus-Knopf gedrückt. Solange dieser eingerastet ist, kann der IC-Scanner ICS 105 nicht in Betrieb genommen werden. Daher vor dem Einschalten prüfen, ob der Not-Aus eingerastet ist und in diesem Fall die rote Not-Aus-Knopf in Richtung der aufgedruckten Pfeile drehen (siehe Bild 19).

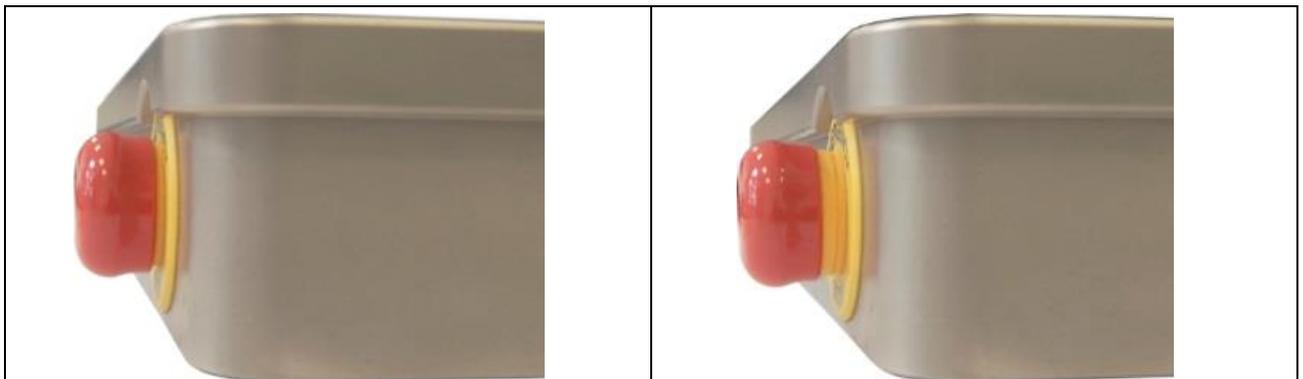


Bild 19: Not-Aus eingerastet

und entriegelt

6 Software-Installation

Vor der Softwareinstallation muss der Messaufbau, wie in Kapitel 5 beschrieben, durchgeführt werden. Zu Beginn des Installationsprozesses wird die mitgelieferte CD, mit der Software ChipScan-Scanner, in das CD-Laufwerk eingelegt.

Hinweise zur Installation der Software ChipScan-Scanner finden sich in der Bedienungsanleitung (manual) der Software mit dem Dateinamen „chipscan.pdf“ in Kapitel 1 im Ordner „Documentation“ auf der CD.

6.1 Installation des Scanner-Treibers

Der Scanner-Treiber wird nicht automatisch von Windows installiert, wenn der IC-Scanner ICS 105 mit dem verwendeten PC verbunden wird und muss daher von Hand installiert werden:

- 1) IC-Scanner ICS 105 einschalten und über USB-Kabel (Typ A/B) mit PC verbinden.
- 2) Systemsteuerung von Windows öffnen, nach Geräte-Manager suchen und öffnen.
- 3) Im Geräte-Manager unter „Andere Geräte“ den Eintrag „Trinamic Stepper Device“ doppelt anklicken.

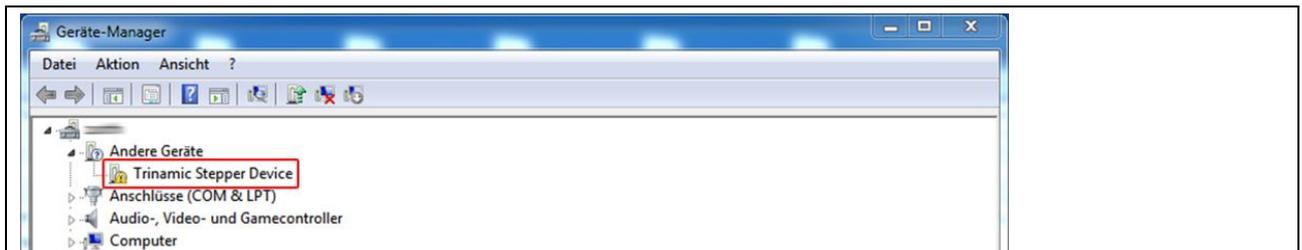


Bild 20: Geräte-Manager mit dem Eintrag „Trinamik Stepper Device“

- 4) Im sich geöffneten Eigenschaftsfenster den „Treiber“-Tab auswählen und auf „Treiber aktualisieren...“ drücken.

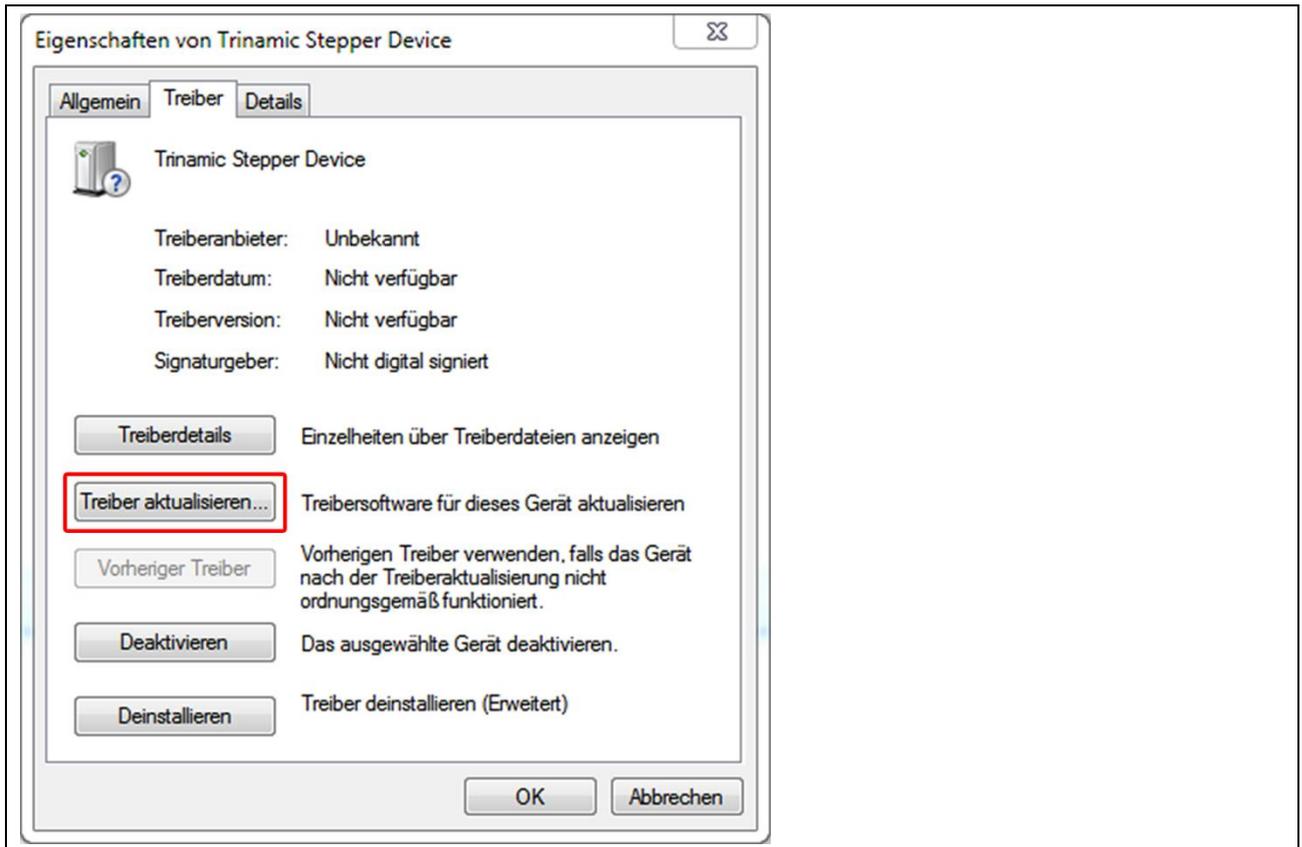


Bild 21: Treiber aktualisieren

- 5) Im daraufhin geöffneten Dialog-Fenster die Option „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen.“ auswählen.

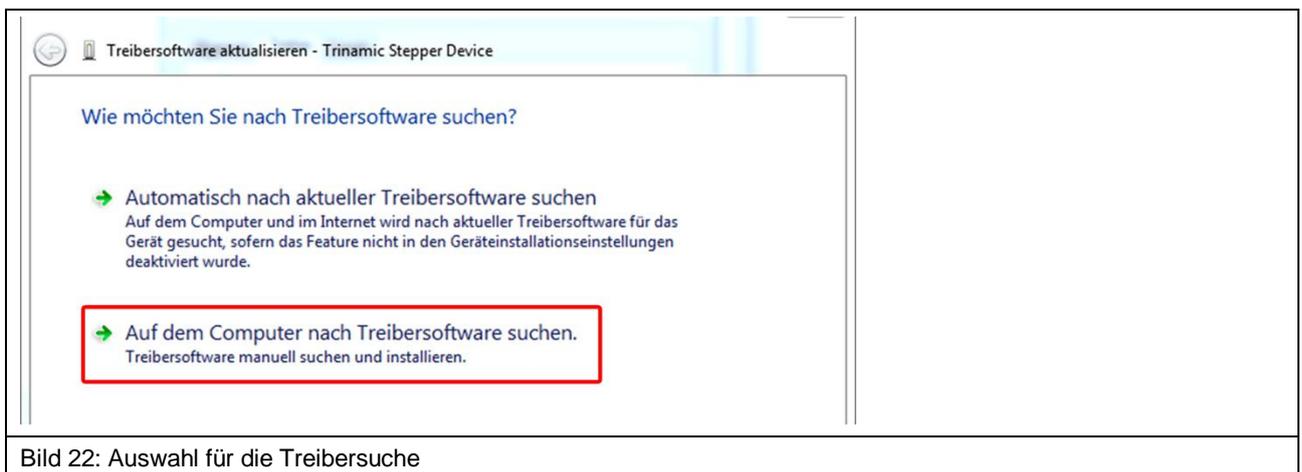


Bild 22: Auswahl für die Treibersuche

- 6) Auf die erschienene „Durchsuchen“-Schaltfläche klicken, das CD-Laufwerk auswählen, in welchem sich die ChipScan-Scanner Installations-CD befindet. Danach den Unterordner „Driver“ auswählen und die Schaltfläche „OK“ betätigen.



Bild 23: Die mitgelieferte CD nach Treiber durchsuchen

- 7) Der Treiber wird nun installiert. Anschließend sollte im Geräte-Manager der Eintrag „TRINAMIC Stepper Device“ unter „Anschlüsse“ eingetragen sein.



Bild 24: Der Scanner-Treiber ist installiert

7 Inbetriebnahme des IC-Scanners ICS 105 mit der Software ChipScan-Scanner

Vor der Inbetriebnahme die Kapitel 5 und 6 lesen und befolgen.

Um zu prüfen, ob der IC-Scanner ICS 105 funktioniert, müssen folgende Schritte beachtet werden:

(Die Bedienungsanleitung der Software mit zusätzlichen Informationen zu den einzelnen Schritten kann von der geöffneten Software ChipScan-Scanner heraus über den Eintrag „Manual“ im „Help“-Menü geöffnet werden.)

1. Einschalten
 - a. des IC-Scanners ICS 105 und
 - b. des PCs mit ChipScan-Scanner installiert.

2. Software ChipScan-Scanner starten

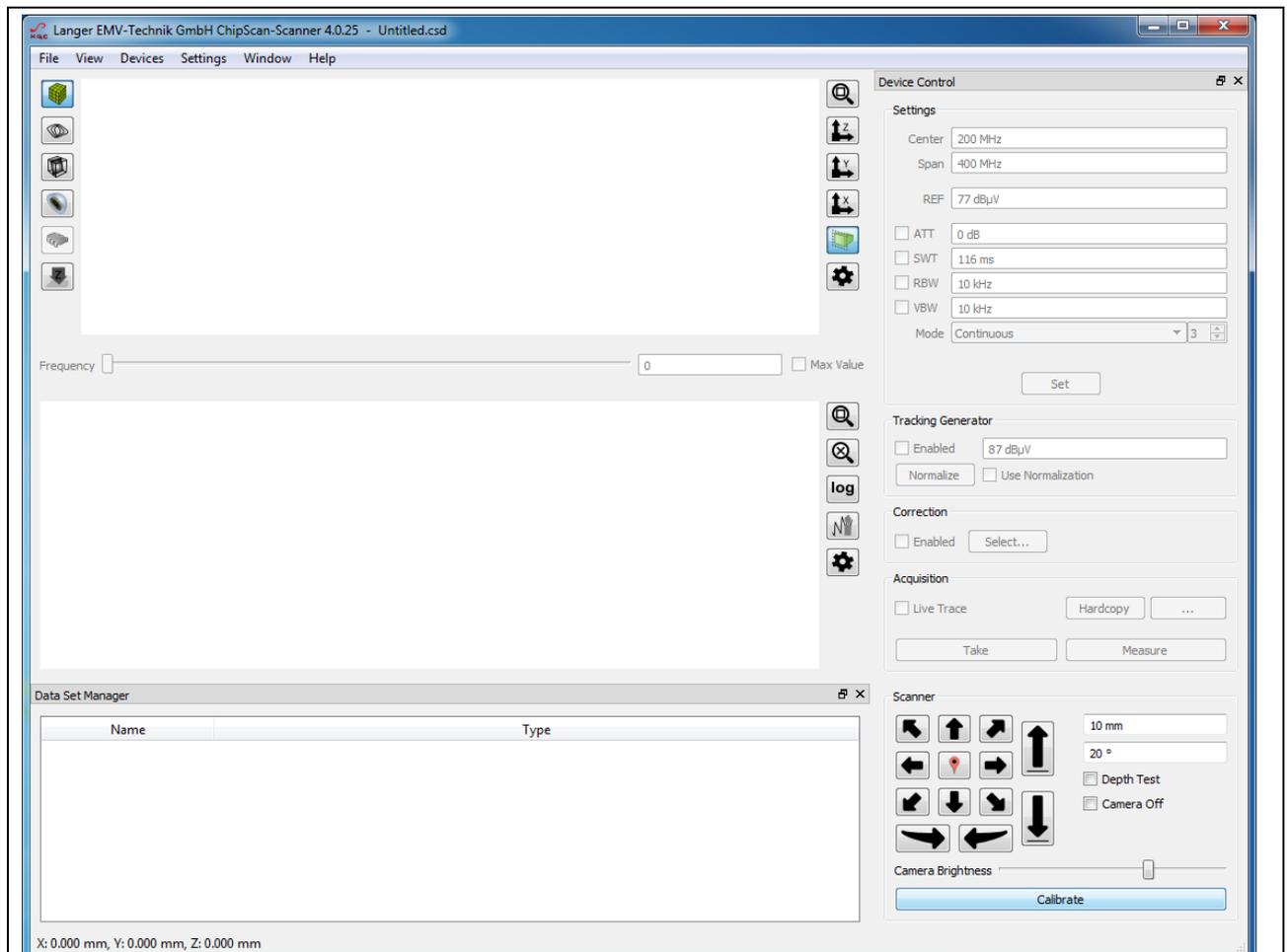


Bild 25: Software ChipScan-Scanner

3. Software ChipScan-Scanner mit IC-Scanner ICS 105 verbinden

- Innerhalb von ChipScan-Scanner auf den Eintrag „Device Manager...“ im Menü „Devices“ klicken
- Die Schaltfläche „Detect Devices“ anklicken
- Die Suche nach angeschlossenen Geräten dauert eine gewisse Zeit. Danach sollten im Abschnitt „Identified devices used for measurement“ folgende Einträge sichtbar sein:
 - In der Auswahlbox „Video Device“ -> „ehe camera“
 - In der Auswahlbox „Scanner“ -> „ICS 105“

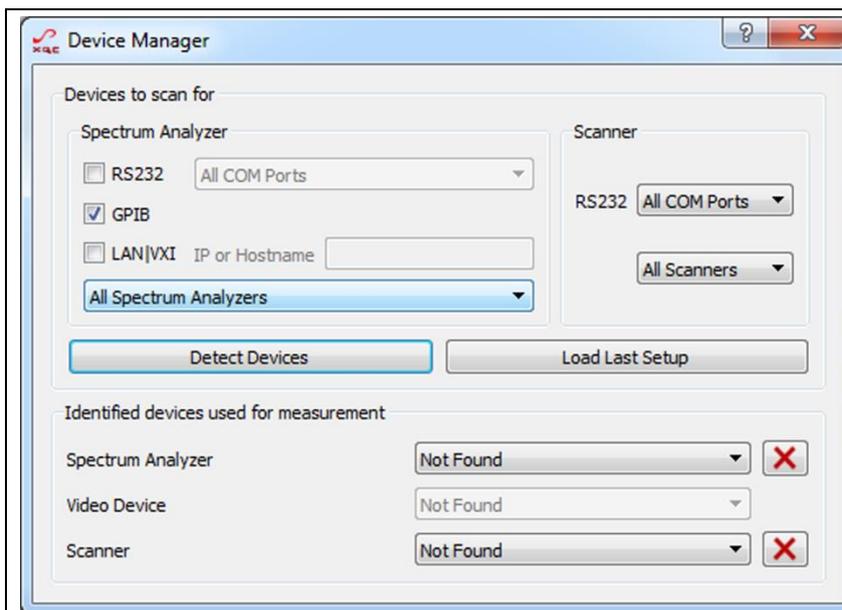


Bild 26: Device Manager

- Optional zur Beschleunigung der Geräteerkennung:
 - Innerhalb vom „Device Manager“:
 - Im Abschnitt „Scanner“ in der Auswahlbox „RS232“ die COM-Schnittstelle auswählen, an welcher der IC-Scanner angeschlossen ist
 - In der Auswahlbox unterhalb „RS232“ den Eintrag „Langer ICS 105“ auswählen
 - Anschließend die Schaltfläche „Detect Devices“ anklicken.

Weiterführende Informationen können dem Kapitel 4 der ChipScan-Scanner-Bedienungsanleitung entnommen werden.

4. „Video View“ öffnen

Um die Übertragung der digitalen Mikroskopkamera zu verfolgen, auf den Eintrag „Video...“ im Menü „Devices“ klicken.

8 Hinweise zum Betrieb des IC-Scanners ICS 105

8.1 Anschluss des IC-Scanners an den PC

Für den Anschluss des IC-Scanners an den PC sollte ein Hi-Speed USB-Kabel (USB 2.0) verwendet werden mit einer Maximallänge von 2 Metern.

8.2 Exakte Höhe der Sondenspitze über dem Test-IC einstellen

Wichtig! Bitte beachten: Die folgenden Anweisungen können dazu führen, dass die Sonde, der Test-IC oder beides u.U. beschädigt wird. Vor Beginn der Durchführung muss außerdem sicher gegangen werden, dass am Test-IC kein Strom anliegt, da es ansonsten zu einem Kurzschluss kommen kann. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Sondenspitze sehr empfindlich ist. Die Oberfläche des Test-ICs muss eben und parallel zum Verfahrtschisch des IC-Scanners sein, um zu verhindern, dass die Sondenspitze bei Bewegungen in x- oder y-Richtung über die Oberfläche des Test-ICs kratzt. Zu jeder Zeit muss mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden.

In vielen Fällen ist es notwendig die Höhe zwischen Sondenspitze und Test-IC exakt einzustellen. Die folgenden Anweisungen helfen bei der Umsetzung:

1. Test-IC vom Strom nehmen.
2. In sicherer Entfernung die Sonde genau über die zu untersuchende Stelle positionieren.
3. Neben der zu untersuchenden Stelle das mitgelieferte Prisma legen. Die abgeschrägte Fläche des Prismas wird als Spiegel verwendet, um so den Abstand zwischen Sondenspitze und Test-IC-Oberfläche mit Hilfe der DM-CAM beobachten zu können.
4. In angemessenen Werten die Sonde nach unten bewegen.
5. Wenn die eingegebenen Werte zu groß werden, diese entsprechend reduzieren (z.B. ein Zehntel des vorigen Werts).
6. Die Schritte 5 und 6 unter permanenter Beobachtung der Sondenspitze mit der DM-CAM wiederholen, bis die Sondenspitze die Oberfläche des Test-ICs fast berührt.
7. Den Wert für die vertikale Bewegung auf das Minimum von 20 µm reduzieren.
8. Schritt für Schritt die Sonde nach unten bewegen und dabei stets den Abstand zwischen Sondenspitze und Test-IC über die DM-CAM im Auge behalten.
9. Sobald die Sondenspitze die Oberfläche des Test-ICs berührt, dürfen keine Bewegungen nach unten mehr durchgeführt werden. Jetzt kann die Sonde direkt in die gewünschte Höhe nach oben bewegt werden.

8.3 Abschätzung der Dauer einer Messung mit dem IC-Scanner ICS 105

Die Dauer einer Messung, mit dem IC-Scanner, erhöht sich linear zur Anzahl an eingestellten Messpunkten. Zusätzlich hängt die Dauer von den folgenden Umständen ab:

- Zeit für die Bewegung zwischen zwei benachbarten Messpunkten
- Sweeptime des Spektrumanalysators
- Zeit zur Übertragung der Messkurve vom Spektrumanalysator zum PC

8.3.1 Bewegungsabstand

Je kleiner der Abstand zweier benachbarter Messpunkte ist, desto weniger Zeit wird für die Bewegung zwischen den beiden Messpunkten benötigt.

8.3.2 Sweeptime

Je größer die Sweeptime des Spektrumanalysators ist, desto mehr Zeit wird für die Messung benötigt. Es sollte bedacht werden, dass die Sweeptime alleine ein Vielfaches der Zeit für das Bewegen und Übertragen der Messkurve beträgt. Besonders wenn ein weiter darzustellender Frequenzbereich (Span) und eine kleine Auflösungsbandbreite verwendet werden, kann es mehrere Sekunden dauern. Außerdem wird die Sweeptime bei der Benutzung von „Average“ mit dem eingestellten Wert bei „Average Count“ multipliziert.

8.3.3 Übertragungszeit

Die Zeit zur Übertragung einer Messkurve vom Spektrumanalysator zum PC ist hauptsächlich davon abhängig, welche Übertragungsschnittstelle verwendet wird. Bei der Verwendung von GPIB und VXI dauert die Übertragung einer Messkurve mit 1000 Messpunkten nur Millisekunden. Im Gegensatz dazu dauert die Übertragung mehrere Sekunden, wenn die RS232-Schnittstelle mit einer geringen Baudrate verwendet wird.

9 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(0)351/430093-0
Fax: +49(0)351/430093-22
mail@langer-emv.de