

# Calibration certificate

## Werkskalibrierschein



### Calibration mark

Kalibrierzeichen

xxxxx
2023-xx

<b>Object</b> <i>Gegenstand</i>	Sigmatest 2.070 + probe 14mm (Ti)
<b>Manufacturer</b> <i>Hersteller</i>	Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG In Laisen 70, 72766 Reutlingen, Germany
<b>Type</b> <i>Typ</i>	device: 5850010 + probe: 2825406
<b>Serial number</b> <i>Serien-Nr.</i>	device: xxxxx + probe: xxxx
<b>Customer</b> <i>Auftraggeber</i>	Company name / address
<b>Order No.</b> <i>Auftragsnummer</i>	xxxxxxx
<b>Date of calibration</b> <i>Datum der Kalibrierung</i>	xx.xx.xxxx
<b>Number of pages of the certificate</b> <i>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</i>	5
<b>Place of calibration</b> <i>Ort der Kalibrierung</i>	Kalibrierlabor IFR

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

*Dieser Werkskalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.*

**This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.**

*Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.*

**Date/Datum**

xx.xx.xxxx

**Person in charge/Bearbeiter**

xxx

XXXXX
2023-xx

## Measuring equipment

### Messmittel

Description <i>Beschreibung</i>	Equipment No. <i>Prüfmittel-Nr.</i>	Calibration Date <i>Kalibrierdatum</i>
AC Conductivity Coupons NPL Reference: 2023070362-1	12/473	14.08.2023

## Ambient conditions

### Umgebungsbedingungen

The calibration was performed at a temperature of  $(20 \pm 0.5) \text{ }^\circ\text{C}$ .

Die Kalibrierung wurde bei einer Temperatur von  $(20 \pm 0.5) \text{ }^\circ\text{C}$  durchgeführt.

## Measurement uncertainty

### Messunsicherheit

Stated is the expanded measurement uncertainty, which is a result of the multiplication of the standard measurement uncertainty with the expansion factor  $k=2$ . It was determined according to EA-4/02 M: 2013. With a probability of 95%, the value of the measured quantity is within the assigned value interval.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k=2$  ergibt. Sie wurde gemäß der EA-4/02 M: 2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

## Performance check (outgoing test)

### Funktionskontrolle (Ausgangstest)

- Measured values within specification** *Messwert(e) innerhalb der Spezifikation*
- Measured values beyond specification** *Messwert(e) außerhalb der Spezifikation*

XXXXX
2023-xx

**Measurement results – incoming test**

*Messergebnisse - Eingangstest*

Ref Satz 2 value [MS/m]	reading 960kHz [MS/m]	deviation 960kHz [%]	U(k=2) 960kHz [MS/m]	reading 480kHz [MS/m]	deviation 480kHz [%]	U(k=2) 480kHz [MS/m]	reading 240kHz [MS/m]	deviation 240kHz [%]	U(k=2) 240kHz [MS/m]
63,00	63,101	0,16	0,366	63,344	0,55	0,507	63,448	0,71	0,606
58,80	58,322	-0,81	0,626	58,882	0,14	0,309	58,922	0,21	0,326
50,75	50,563	-0,369	0,430	51,046	0,583	0,192	51,026	0,544	0,184
36,18	35,844	-0,93	0,315	36,125	-0,15	0,202	36,149	-0,09	0,160
30,83	30,595	-0,76	0,359	30,730	-0,32	0,153	30,807	-0,08	0,144
28,20	27,918	-1,00	0,210	28,153	-0,17	0,124	28,175	-0,09	0,121
22,36	22,206	-0,69	0,162	22,315	-0,20	0,099	22,320	-0,18	0,097
17,41	17,292	-0,68	0,142	17,369	-0,24	0,081	17,373	-0,21	0,078
14,54	14,435	-0,72	0,102	14,514	-0,18	0,059	14,517	-0,16	0,060
11,086	11,012	-0,67	0,0255	11,069	-0,15	0,0221	11,066	-0,18	0,0221
4,410	4,399	-0,25	0,0113	4,409	-0,02	0,0143	4,410	0,00	0,0136
2,092	2,096	0,18	0,0118	2,100	0,40	0,0121	2,100	0,36	0,0109
0,624	0,634	1,58	0,3394	0,634	1,62	0,4572	0,633	1,45	0,4090

Ref Satz 2 value [MS/m]	reading 120kHz [MS/m]	deviation 120kHz [%]	U(k=2) 120kHz [MS/m]	reading 60kHz [MS/m]	deviation 60kHz [%]	U(k=2) 60kHz [MS/m]
63,00	63,220	0,35	0,406	63,323	0,51	0,377
58,80	58,893	0,16	0,313	58,836	0,06	0,042
50,75	51,176	0,839	0,186	51,178	0,842	0,076
36,18	36,142	-0,11	0,189	36,114	-0,18	0,146
30,83	30,742	-0,29	0,144	30,706	-0,40	0,063
28,20	28,175	-0,09	0,136	28,146	-0,19	0,088
22,36	22,293	-0,30	0,109	22,284	-0,34	0,066
17,41	17,353	-0,33	0,086	17,353	-0,33	0,050
14,54	14,501	-0,27	0,067	14,497	-0,29	0,033
11,086	11,0537	-0,29	0,0221	11,0581	-0,25	0,0001
4,410	4,4099	0,00	0,0106	4,4099	0,00	0,0076
2,092	2,0904	-0,08	0,0086	2,0855	-0,31	0,0100
0,624	0,6309	1,11	0,5544	0,6311	1,14	0,4987

Lift-Off	58,8 MS/m f=480kHz			28,2 MS/m f=480kHz			0,62 MS/m f=480kHz		
h	reading	StDev	deviation	reading	StDev	deviation	reading	StDev	deviation
[µm]	[MS/m]	[MS/m]	[%]	[MS/m]	[MS/m]	[%]	[MS/m]	[MS/m]	[%]
0	58,882	0,01070		28,153	0,01373		0,634	0,00031	
250	59,580	0,01288	-1,19	28,428	0,01193	-0,98	0,637	0,00029	-0,49
500	61,489	0,01313	-4,43	29,006	0,01063	-3,03	0,638	0,00025	-0,65

xxxxx

2023-xx

## Measurement results – outgoing test

### Messergebnisse - Ausgangstest

Ref Satz 2 value [MS/m]	reading 960kHz [MS/m]	deviation 960kHz [%]	U(k=2) 960kHz [MS/m]	reading 480kHz [MS/m]	deviation 480kHz [%]	U(k=2) 480kHz [MS/m]	reading 240kHz [MS/m]	deviation 240kHz [%]	U(k=2) 240kHz [MS/m]
63,00	63,552	0,88	0,715	63,326	0,52	0,491	63,280	0,45	0,452
58,80	58,767	-0,06	0,303	58,946	0,25	0,339	58,783	-0,03	0,295
50,75	50,813	0,125	0,272	51,025	0,542	0,217	51,114	0,718	0,226
36,18	36,008	-0,47	0,243	36,076	-0,29	0,232	36,062	-0,33	0,237
30,83	30,669	-0,52	0,265	30,687	-0,46	0,179	30,679	-0,49	0,161
28,20	28,010	-0,67	0,128	28,104	-0,34	0,127	28,133	-0,24	0,133
22,36	22,312	-0,21	0,115	22,309	-0,23	0,098	22,298	-0,28	0,102
17,41	17,346	-0,37	0,098	17,372	-0,22	0,079	17,364	-0,27	0,079
14,54	14,490	-0,34	0,082	14,512	-0,19	0,057	14,515	-0,17	0,060
11,086	11,034	-0,47	0,0227	11,075	-0,10	0,0221	11,065	-0,19	0,0221
4,410	4,405	-0,10	0,0111	4,410	0,00	0,0106	4,409	-0,02	0,0108
2,092	2,089	-0,15	0,0031	2,093	0,05	0,0031	2,090	-0,08	0,0031
0,624	0,624	-0,02	0,3454	0,624	0,04	0,4141	0,624	0,03	0,4991

Ref Satz 2 value [MS/m]	reading 120kHz [MS/m]	deviation 120kHz [%]	U(k=2) 120kHz [MS/m]	reading 60kHz [MS/m]	deviation 60kHz [%]	U(k=2) 60kHz [MS/m]
63,00	63,273	0,43	0,447	63,239	0,38	0,276
58,80	58,750	-0,09	0,300	58,777	-0,04	0,029
50,75	51,146	0,781	0,223	51,103	0,696	0,109
36,18	36,067	-0,31	0,233	36,086	-0,26	0,156
30,83	30,683	-0,48	0,163	30,703	-0,41	0,097
28,20	28,129	-0,25	0,149	28,117	-0,30	0,091
22,36	22,275	-0,38	0,114	22,281	-0,35	0,065
17,41	17,347	-0,36	0,090	17,353	-0,33	0,039
14,54	14,494	-0,32	0,062	14,506	-0,23	0,025
11,086	11,0611	-0,22	0,0221	11,0645	-0,19	0,0009
4,410	4,4097	-0,01	0,0153	4,4108	0,02	0,0172
2,092	2,0823	-0,46	0,0032	2,0775	-0,69	0,0004
0,624	0,6243	0,05	0,5291	0,6243	0,04	0,4096

Lift-Off h [µm]	58,8 MS/m f=480kHz			28,2 MS/m f=480kHz			0,62 MS/m f=480kHz		
	reading [MS/m]	StDev [MS/m]	deviation [%]	reading [MS/m]	StDev [MS/m]	deviation [%]	reading [MS/m]	StDev [MS/m]	deviation [%]
0	58,946	0,00622		28,104	0,00390		0,624	0,00021	
250	59,031	0,00512	-0,14	28,216	0,00263	-0,40	0,627	0,00025	-0,45
500	59,532	0,00397	-0,99	28,383	0,00170	-0,99	0,628	0,00036	-0,56

XXXXX
2023-xx

## Confirmation

### Bestätigung

**We hereby confirm, that the used calibration instruction completely complies with the following standards:**

*Wir bestätigen hiermit, dass die verwendete Kalibriervorschrift die folgenden Normen vollständig erfüllt:*

**DIN 50994:2017-11**

**EN 2004-1:1993-09**

**EN 2004-7:2017-10**

**ASTM E1004-17**

**MIL STD 1537C**

**The equipment was tested on the basis of FOERSTER testing and calibration regulations. No discrepancies were detected.**

**The measured values obtained during the acceptance test fully comply with the specification.**

*Die Erzeugnisse wurden nach FOERSTER Prüf- und Kalibriervorschriften geprüft, es wurden keine Mängel festgestellt.*

*Die im Rahmen der Abnahmeprüfung ermittelten Messwerte erfüllen die Spezifikation in vollem Umfang.*