

Calibration certificate

Werkskalibrierschein



Calibration mark / Kalibrierzeichen

241137
2024-11

Object <i>Gegenstand</i>	Sigmatest 2.070 + probe 14 mm (Ti)
Manufacturer <i>Hersteller</i>	Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG In Laisen 70, 72766 Reutlingen, Germany
Type <i>Typ</i>	device: 2810336 + probe: 2825406
Serial number <i>Serien-Nr.</i>	device: 00838 + probe: 05714
Customer <i>Auftraggeber</i>	Muster Firma Muster Straße 123, 123 Muster Stadt, Muster Land
Order No. <i>Auftragsnummer</i>	123456
Date of calibration <i>Datum der Kalibrierung</i>	11.11.2024
Number of pages of the certificate <i>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</i>	6
Place of calibration <i>Ort der Kalibrierung</i>	Kalibrierlabor IFR; Institut Dr. Foerster GmbH & Co.KG In Laisen 70, 72766 Reutlingen, Germany

This calibration certificate documents the metrological 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 metrologische Rückführbarkeit 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
12.11.2024

Person in charge/Bearbeiter
Keller

241137
2024-11

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: 2022. 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: 2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

Performance verification / Funktionskontrolle

- Measured values within manufacturers specifications**
Messwerte innerhalb der Spezifikationen des Herstellers
- Measured values out of manufacturers specifications**
Messwerte außerhalb der Spezifikationen des Herstellers

Measurement results - incoming test / Messergebnisse - Eingangstest

reference value [MS/m]	reading 60kHz [MS/m]	reading 60kHz [%ACS]	deviation 60kHz [%]	U(k=2) 60kHz [MS/m]	U(k=2) 60kHz [%ACS]	reading 120kHz [MS/m]	reading 120kHz [%ACS]	deviation 120kHz [%]	U(k=2) 120kHz [MS/m]	U(k=2) 120kHz [%ACS]
62,89	62,781	108,243	-0,17	0,128	0,220	62,785	108,251	-0,17	0,338	0,583
59,24	59,342	102,314	0,18	0,121	0,208	59,290	102,225	0,09	0,304	0,523
41,44	41,535	71,612	0,240	0,122	0,211	41,541	71,622	0,255	0,203	0,350
36,19	36,293	62,574	0,29	0,051	0,088	36,266	62,527	0,22	0,160	0,276
29,77	29,807	51,391	0,14	0,031	0,054	29,815	51,406	0,17	0,142	0,246
27,14	27,164	46,834	0,10	0,043	0,075	27,175	46,853	0,14	0,120	0,207
22,55	22,583	38,937	0,17	0,025	0,043	22,581	38,933	0,16	0,091	0,157
17,46	17,478	30,134	0,12	0,022	0,037	17,478	30,134	0,13	0,076	0,132
14,62	14,639	25,239	0,13	0,027	0,047	14,639	25,240	0,13	0,054	0,093
9,312	9,336	16,096	0,25	0,0087	0,015	9,336	16,096	0,25	0,0238	0,041
4,407	4,415	7,611	0,17	0,0029	0,005	4,415	7,612	0,17	0,0113	0,019
2,090	2,092	3,607	0,11	0,0016	0,003	2,093	3,609	0,17	0,0044	0,008
0,627	0,628	1,083	0,17	0,1157	0,200	0,630	1,086	0,42	0,2404	0,414

reference value [MS/m]	reading 240kHz [MS/m]	reading 240kHz [%ACS]	deviation 240kHz [%]	U(k=2) 240kHz [MS/m]	U(k=2) 240kHz [%ACS]	reading 480kHz [MS/m]	reading 480kHz [%ACS]	deviation 480kHz [%]	U(k=2) 480kHz [MS/m]	U(k=2) 480kHz [%ACS]
62,89	62,792	108,262	-0,16	0,336	0,579	63,059	108,722	0,27	0,373	0,642
59,24	59,331	102,294	0,16	0,316	0,545	59,488	102,565	0,42	0,415	0,715
41,44	41,473	71,505	0,090	0,189	0,326	41,537	71,616	0,246	0,217	0,374
36,19	36,233	62,471	0,13	0,160	0,275	36,291	62,571	0,29	0,172	0,296
29,77	29,813	51,403	0,16	0,139	0,239	29,841	51,449	0,25	0,166	0,285
27,14	27,163	46,833	0,09	0,120	0,207	27,219	46,929	0,30	0,144	0,249
22,55	22,582	38,934	0,16	0,094	0,162	22,624	39,007	0,35	0,105	0,182
17,46	17,486	30,148	0,17	0,080	0,138	17,507	30,185	0,29	0,094	0,163
14,62	14,648	25,256	0,19	0,057	0,099	14,672	25,296	0,35	0,067	0,115
9,312	9,341	16,105	0,31	0,0222	0,038	9,354	16,127	0,45	0,0229	0,039
4,407	4,410	7,603	0,06	0,0128	0,022	4,412	7,608	0,12	0,0132	0,023
2,090	2,096	3,614	0,30	0,0042	0,007	2,096	3,615	0,33	0,0040	0,007
0,627	0,629	1,085	0,39	0,2119	0,365	0,629	1,085	0,34	0,2395	0,413

reference value [MS/m]	reading 960kHz [MS/m]	reading 960kHz [%ACS]	deviation 960kHz [%]	U(k=2) 960kHz [MS/m]	U(k=2) 960kHz [%ACS]
62,89	63,004	108,628	0,18	0,342	0,590
59,24	59,442	102,487	0,35	0,379	0,653
41,44	41,532	71,607	0,233	0,214	0,369
36,19	36,286	62,562	0,27	0,212	0,366
29,77	29,896	51,545	0,44	0,167	0,287
27,14	27,218	46,928	0,30	0,145	0,250
22,55	22,625	39,008	0,35	0,105	0,182
17,46	17,507	30,185	0,29	0,094	0,163
14,62	14,672	25,296	0,35	0,068	0,117
9,312	9,355	16,129	0,46	0,0225	0,039
4,407	4,411	7,605	0,08	0,0128	0,022
2,090	2,096	3,614	0,30	0,0042	0,007
0,627	0,629	1,085	0,38	0,2364	0,408

Lift-Off	59,2 MS/m f=480kHz			27,1 MS/m f=480kHz			0,63 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	59,488	0,02005		27,219	0,00867		0,629	0,00026	
250	59,202	0,02581	0,48	27,137	0,00973	0,30	0,630	0,00046	-0,12
500	59,671	0,06306	-0,31	27,279	0,01135	-0,22	0,630	0,00020	-0,10

241137
2024-11

Result incoming test / Ergebnis Eingangstest

- Measured values within manufacturers specifications**

Readjustment of probe is not necessary

Messwerte innerhalb der Spezifikationen des Herstellers

Keine Justierung der Sonde erforderlich

- Measured values out of manufacturers specifications**

Readjustment of probe is necessary

Messwerte außerhalb der Spezifikationen des Herstellers

Justierung der Sonde erforderlich

Measurement results – outgoing test / Messergebnisse - Ausgangstest

reference value [MS/m]	reading 60kHz [MS/m]	reading 60kHz [%ACS]	deviation 60kHz [%]	U(k=2) 60kHz [MS/m]	U(k=2) 60kHz [%ACS]	reading 120kHz [MS/m]	reading 120kHz [%ACS]	deviation 120kHz [%]	U(k=2) 120kHz [MS/m]	U(k=2) 120kHz [%ACS]
62,89	62,781	108,243	-0,17	0,128	0,220	62,785	108,251	-0,17	0,338	0,583
59,24	59,342	102,314	0,18	0,121	0,208	59,290	102,225	0,09	0,304	0,523
41,44	41,535	71,612	0,240	0,122	0,211	41,541	71,622	0,255	0,203	0,350
36,19	36,293	62,574	0,29	0,051	0,088	36,266	62,527	0,22	0,160	0,276
29,77	29,807	51,391	0,14	0,031	0,054	29,815	51,406	0,17	0,142	0,246
27,14	27,164	46,834	0,10	0,043	0,075	27,175	46,853	0,14	0,120	0,207
22,55	22,583	38,937	0,17	0,025	0,043	22,581	38,933	0,16	0,091	0,157
17,46	17,478	30,134	0,12	0,022	0,037	17,478	30,134	0,13	0,076	0,132
14,62	14,639	25,239	0,13	0,027	0,047	14,639	25,240	0,13	0,054	0,093
9,312	9,336	16,096	0,25	0,0087	0,015	9,336	16,096	0,25	0,0238	0,041
4,407	4,415	7,611	0,17	0,0029	0,005	4,415	7,612	0,17	0,0113	0,019
2,090	2,092	3,607	0,11	0,0016	0,003	2,093	3,609	0,17	0,0044	0,008
0,627	0,628	1,083	0,17	0,1157	0,200	0,630	1,086	0,42	0,2404	0,414

reference value [MS/m]	reading 240kHz [MS/m]	reading 240kHz [%ACS]	deviation 240kHz [%]	U(k=2) 240kHz [MS/m]	U(k=2) 240kHz [%ACS]	reading 480kHz [MS/m]	reading 480kHz [%ACS]	deviation 480kHz [%]	U(k=2) 480kHz [MS/m]	U(k=2) 480kHz [%ACS]
62,89	62,792	108,262	-0,16	0,336	0,579	63,059	108,722	0,27	0,373	0,642
59,24	59,331	102,294	0,16	0,316	0,545	59,488	102,565	0,42	0,415	0,715
41,44	41,473	71,505	0,090	0,189	0,326	41,537	71,616	0,246	0,217	0,374
36,19	36,233	62,471	0,13	0,160	0,275	36,291	62,571	0,29	0,172	0,296
29,77	29,813	51,403	0,16	0,139	0,239	29,841	51,449	0,25	0,166	0,285
27,14	27,163	46,833	0,09	0,120	0,207	27,219	46,929	0,30	0,144	0,249
22,55	22,582	38,934	0,16	0,094	0,162	22,624	39,007	0,35	0,105	0,182
17,46	17,486	30,148	0,17	0,080	0,138	17,507	30,185	0,29	0,094	0,163
14,62	14,648	25,256	0,19	0,057	0,099	14,672	25,296	0,35	0,067	0,115
9,312	9,341	16,105	0,31	0,0222	0,038	9,354	16,127	0,45	0,0229	0,039
4,407	4,410	7,603	0,06	0,0128	0,022	4,412	7,608	0,12	0,0132	0,023
2,090	2,096	3,614	0,30	0,0042	0,007	2,096	3,615	0,33	0,0040	0,007
0,627	0,629	1,085	0,39	0,2119	0,365	0,629	1,085	0,34	0,2395	0,413

reference value [MS/m]	reading 960kHz [MS/m]	reading 960kHz [%ACS]	deviation 960kHz [%]	U(k=2) 960kHz [MS/m]	U(k=2) 960kHz [%ACS]
62,89	63,004	108,628	0,18	0,342	0,590
59,24	59,442	102,487	0,35	0,379	0,653
41,44	41,532	71,607	0,233	0,214	0,369
36,19	36,286	62,562	0,27	0,212	0,366
29,77	29,896	51,545	0,44	0,167	0,287
27,14	27,218	46,928	0,30	0,145	0,250
22,55	22,625	39,008	0,35	0,105	0,182
17,46	17,507	30,185	0,29	0,094	0,163
14,62	14,672	25,296	0,35	0,068	0,117
9,312	9,355	16,129	0,46	0,0225	0,039
4,407	4,411	7,605	0,08	0,0128	0,022
2,090	2,096	3,614	0,30	0,0042	0,007
0,627	0,629	1,085	0,38	0,2364	0,408

Lift-Off	59,2 MS/m f=480kHz			27,1 MS/m f=480kHz			0,63 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	59,488	0,02005		27,219	0,00867		0,629	0,00026	
250	59,202	0,02581	0,48	27,137	0,00973	0,30	0,630	0,00046	-0,12
500	59,671	0,06306	-0,31	27,279	0,01135	-0,22	0,630	0,00020	-0,10

241137
2024-11

Comments on measurement results / Bemerkungen zu den Messergebnissen

The reported results apply only to the conductivity probe specifically listed on this calibration certificate and have been tested for compliance with the specifications given in the internal document "Spezifikation_Sigmatest_Taster_2070_V001".

Die angegebenen Ergebnisse sind ausschließlich für die im Kalibrierschein genannte Leitfähigkeitssonde anwendbar und sind auf die Einhaltung der Spezifikationen geprüft worden, die im internen Dokument "Spezifikation_Sigmatest_Taster_2070_V001" aufgelistet sind.

Used Calibration procedures / Verwendete Kalibrierprozeduren

AAW_KaliLab_Kal_2070_026

Confirmation / Bestätigung

The calibration was performed in accordance with the following standards:

Die Kalibrierung erfolgte in Anlehnung an die folgenden Normen:

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 Messmittel 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.

End of the calibration certificate / Ende des Kalibrierscheins