

4010

Akustischer Kalibrator

Klasse 1 entsprechend IEC 60942

Gebrauchsanleitung





Anschrift	Microtech Gefell GmbH Georg-Neumann-Platz 07926 Gefell Germany
Telefon	+49 (0) 36649-882-0
Fax	+49 (0) 36649-882-11
Internet	www.microtechgefell.de
E-Mail	info@microtechgefell.de



EG-Konformitätserklärung

Die Firma

Microtech Gefell GmbH
Georg-Neumann-Platz
07926 Gefell
Germany

erklärt, in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

- Kalibrator 4010, akustischer Kalibrator, Klasse 1 entsprechend IEC 60942

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:

Produktnorm	DIN EN IEC 60942:2018-07 Klasse 1
Produktnorm	ANSI/ASA S1.40-2006 (R2011) Klasse 1
Sicherheit	DIN EN 61010-1:2020-03 für tragbare Geräte
EMC	DIN EN IEC 60942:2018-07

Die oben genannte Firma hält die erforderliche technische Dokumentation zur Einsicht bereit.

Gefell, den 17.07.2020

Dr.-Ing. Matthias Domke
Geschäftsführer

Bedienelemente

Kalibrator 4010



Inhaltsverzeichnis

1 Technische Daten	6
2 Zu dieser Anleitung	7
3 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
3.1 Gefahren-und Hinweiszeichen	7
3.2 Verwendungszweck	7
3.3 Unbefugte Personen	7
3.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
4 Einleitung	8
5 Erste Schritte	9
6 Individuelle Einstellungen	10
6.1 Deaktivieren des selbständigen Abschaltens	10
6.2 Umschalten der Einheit für die Temperaturmessung	10
7 Informationen zur Anwendung	10
7.1 Schallpegelmessgeräte mit Frequenzbewertung A	10
7.2 Schallpegelmessgeräte mit Freifeld-Messmikrofonen	10
8 Kalibrierung des Kalibrators	11
9 Pflege und Wartung	11
9.1 Pflege	11
9.2 Wartung	11
10 Garantie	12
11 Entsorgung des Altgerätes	12
12 Zugelassene Mikrofone anderer Hersteller und deren Korrekturen	13

1 Technische Daten

Kalibrator 4010

Temperaturanzeige (nicht geeicht)	Bereich	-10°C bis +50°C
	Genauigkeit	±2°C
	Auflösung	0,1°C
Luftdruckanzeige (nicht geeicht)	Bereich	65 kPa bis 108 kPa
	Genauigkeit	±0,4 kPa
	Auflösung	0,1 kPa
relative Luftfeuchteanzeige (nicht geeicht)	Bereich	25% bis 90%
	Genauigkeit	±4%
	Auflösung	1%
Pegel und Frequenz bei Referenzbedingungen (23°C / 101,325kPa / 50%rh)	250 Hz (251,19±0,30Hz)	(114,0±0,2)dB
Pegel in Dezibel bezogen auf 20µPa	250 Hz (251,19±0,30Hz)	(94,0±0,2)dB
	1000 Hz (1000,00±1,00Hz)	(114,0±0,2)dB
	1000 Hz (1000,00±1,00Hz)	(94,0±0,2)dB
Verzerrung		max. 2,0%
Stabilisierungszeit		20 Sekunden
Einfluss der Umgebungsbedingungen		entsprechend IEC 60942 Klasse 1
Mikrofongröße	ohne Adapter	(1/1)"
	mit Adapter 4010-2	(1/2)"
	mit Adapter 4010-3	(1/4)"
Energieversorgung: Batteriebetrieb	2x LR03	AAA bzw. 24A
	Alkalibatterien	nach ANSI/NEDA
Spannungsversorgung		2 V bis 3,4 V
Batterielebensdauer		>10 Stunden
automatisches Abschalten, sobald die Spannung nicht mehr für einen ordnungsgemäßen Betrieb ausreicht		
einfarbiges grafisches OLED-Display	Auflösung	128 x 64 (B x H)
LED-Anzeige		zweifarbige LED
Hauptwert des Schalldruckpegels	IEC 60942, 6.3e	114,0 dB
Hauptfrequenz	IEC 60942, 6.3f	250 Hz
Betriebsumgebungsbedingungen	Temperatur	-10°C bis +50°C
	rel. Luftfeuchte	25% bis 90%
	Luftdruck	65 kPa bis 108 kPa
Bezugsausrichtung der Auswirkung von HF-Feldern		Anzeige in Richtung Antenne
Richtung der geringsten Störfestigkeit		wenn das Display zur Antenne weist
Richtung der stärksten HF-Emission		wenn das Display zur Antenne weist

2 Zu dieser Anleitung

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig vor dem ersten Gebrauch, um Verletzungen oder Sachschäden zu vermeiden. Bewahren Sie die Anleitung für eventuelle spätere Fragen während der gesamten Lebensdauer des Produktes an einem geeigneten Ort auf. Geben Sie die Anleitung jedem Benutzer oder einem nachfolgenden Besitzer weiter, um einen dauerhaft sicheren Gebrauch des Produktes zu gewährleisten.

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Gefahren-und Hinweiszeichen



GEFAHR

Warnt vor lebensgefährlichen Verletzungen.



WARNUNG

Warnt vor Verletzungen.



VORSICHT

Warnt vor Sachschäden.



INFORMATION

Gibt zusätzliche Informationen.

3.2 Verwendungszweck

Der akustische Kalibrator 4010 ist eine akustische Schallquelle zum Kalibrieren und Überprüfen von Schallpegelmessgeräten.

Er ist zur dauerhaften Verwendung in geschlossenen Räumen und zur vorübergehenden Verwendung im Außenbereich konzipiert.

3.3 Unbefugte Personen

Dieses Gerät darf nicht von Kindern und Personen, deren physische, sensorische oder geistige Fähigkeiten eingeschränkt sind oder die auf Grund von Unerfahrenheit nicht zur sicheren Benutzung in der Lage sind, ohne Aufsicht verwendet werden.

3.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



WARNUNG

Setzen Sie sich keinen extremen Geräuschpegeln aus.



WARNUNG

Stellen Sie den Kalibrator so ab, dass keine Gefahr durch Herunterfallen besteht.



GEFAHR

Nehmen Sie den Kalibrator nach dem Herunterfallen nicht in Gebrauch.



VORSICHT

Lassen Sie Reparaturen nur von Servicemitarbeitern der Microtech Gefell GmbH durchführen.



VORSICHT

Stellen Sie den Kalibrator so ab, dass er vor Auftreten und Herunterfallen geschützt ist.

4 Einleitung

Der akustische Kalibrator 4010 ist eine akustische Schallquelle zum Kalibrieren und Überprüfen von Schallpegelmessgeräten. Er entspricht den Anforderungen an Klasse 1-Kalibratoren gemäß IEC 60942 und kann zwei unterschiedliche Schalldruckpegel mit zwei unterschiedlichen Frequenzen erzeugen, womit die Pegellinearität und die Frequenzbewertung von Schallpegelmessgeräten überprüft werden können. Weiterhin misst der Kalibrator 4010 auch die Umgebungsbedingungen Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchte.

Vor dem Einschalten des Kalibrators muss ein Messmikrofon in den Kuppler des Kalibrators eingesetzt werden. Nach dem Einschalten des Kalibrators wird durch einen kleinen Lautsprecher im Kuppler ein sinusförmiges Schallsignal mit einer Frequenz von 1 kHz und einem Schalldruckpegel von 94,0 dB erzeugt. Der Schalldruckpegel wird mit einem internen Referenzsensor gemessen und nachgeregelt. Dadurch wird ein von der akustischen Last des Messmikrofons sowie von den Umgebungsbedingungen Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchte innerhalb der angegebenen Betriebsbedingungen nahezu unabhängiger Schalldruckpegel im Kuppler des Kalibrators sichergestellt. Ein korrekter Schalldruckpegel wird durch einen Farbwechsel der LED von rot auf grün angezeigt.

5 Erste Schritte

1. Schalten Sie das zu kalibrierende bzw. zu überprüfende Schallpegelmessgerät ein, und warten Sie dessen Aufwärmphase ab.

INFORMATION

Schallpegelmessgeräte benötigen üblicherweise eine gewisse Betriebsdauer (ca. 3 Minuten), bis sie stabil messen.

2. Schieben Sie das Messmikrofon bis zum Anschlag in den Kuppler des Kalibrators. Verwenden Sie in Abhängigkeit vom Durchmesser des Messmikrofons ggf. den passenden Adapter.

VORSICHT

Ein zu schnelles Hineinschieben des Messmikrofons in den Kuppler des Kalibrators erzeugt einen hohen Druck im Kuppler des Kalibrators, wodurch die Empfindlichkeit des Messmikrofons vorübergehend verändert wird. Schieben Sie deshalb das Messmikrofon langsam in den Kuppler hinein.

INFORMATION

Der Kalibrator kann mit Einzell-Messmikrofonen direkt verwendet werden. Für die Verwendung des Kalibrators mit Halbzoll-Messmikrofonen liegt ein entsprechender Adapter (Typ 4010-2) bei. Ein Adapter zur Verwendung des Kalibrators mit Viertelzoll-Messmikrofonen kann als separates Zubehör bestellt werden.

3. Drücken Sie am Kalibrator die Taste *EIN/AUS* und warten Sie, bis die LED über der Taste *dB* von rot auf grün umschaltet. Im Kuppler des Kalibrators

wird nun ein Schallsignal mit den in der Anzeige des Kalibrators dargestellten Werten für Frequenz und Schalldruckpegel erzeugt.

INFORMATION

Nach dem Einschalten des Kalibrators erzeugt dieser ein Schallsignal mit einer Frequenz von 1 kHz und einem Schalldruckpegel von 94 dB bez. 20 μ Pa.

4. Drücken Sie am Kalibrator die Taste *dB*, um den Schalldruckpegel des vom Kalibrator erzeugten Schallsignals auf 114 dB oder 94 dB umzuschalten.
5. Drücken Sie am Kalibrator die Taste *Hz*, um die Frequenz des vom Kalibrator erzeugten Schallsignals auf 250 Hz oder 1 kHz umzuschalten.
6. Drücken Sie am Kalibrator die Taste *MET*, um die Umgebungsbedingungen Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchte zu messen und anzuzeigen. Drücken Sie die Taste *MET* erneut, um wieder in den normalen Kalibriermodus zu wechseln.

INFORMATION

Die Temperatur kann in Grad Celsius und Fahrenheit angezeigt werden.

INFORMATION

Bei längerem Betrieb des Kalibrators kann die Temperatur durch seinen Energieverbrauch über der Umgebungstemperatur liegen (üblicherweise 1°C). Dadurch werden sowohl die angezeigte Temperatur, als auch die angezeigte relative Luftfeuchte beeinträchtigt. Messen Sie deshalb die Umgebungsbedingungen immer kurz nach dem Einschalten des Kalibrators.

7. Messen Sie den Pegel des Hintergrundgeräusches zur Überprüfung eines ausreichenden Störabstandes.



INFORMATION

Ein zu hohes Hintergrundgeräusch kann die Kalibrierung bzw. Überprüfung des Schallmessgerätes beeinträchtigen. Deshalb sollte der Pegel des Hintergrundgeräusches wenigstens 20 dB unterhalb des vom Kalibrator erzeugten Schalldruckpegels liegen.

8. Führen Sie die Kalibrierung bzw. Überprüfung des Schallpegelmessgerätes durch.
9. Schalten Sie den Kalibrator nach der Kalibrierung bzw. Überprüfung des Schallmessgerätes mit der Taste *EIN/AUS* ab.



INFORMATION

Nach einem Betrieb von ca. 10 Minuten schaltet sich der Kalibrator selbständig ab. Befindet sich kein Messmikrofon im Kuppler des Kalibrators oder kann aus einem anderen Grund kein stabiler Schalldruckpegel im Kuppler des Kalibrators erreicht werden, schaltet sich dieser nach ca. 20 Sekunden selbständig ab.



INFORMATION

Das selbständige Abschalten des Kalibrators kann deaktiviert werden.

10. Ziehen Sie das Messmikrofon langsam und vorsichtig aus dem Kuppler des Kalibrators heraus.
11. Bewahren Sie den Kalibrator in der mitgelieferten Ledertasche auf, um ihn vor Beschädigungen zu schützen.

6 Individuelle Einstellungen

6.1 Deaktivieren des selbständigen Abschaltens

1. Drücken Sie bei eingeschaltetem Kalibrator mindestens 3 Sekunden lang die Taste *EIN/AUS*, bis die LED leuchtet.

6.2 Umschalten der Einheit für die Temperaturmessung

1. Halten Sie beim Einschalten des Kalibrators die Taste *MET* gedrückt.

7 Informationen zur Anwendung

7.1 Schallpegelmessgeräte mit Frequenzbewertung A

Werden Schallpegelmessgeräte mit der Frequenzbewertung A mit dem Kalibrator kalibriert bzw. überprüft, so ist die nominelle Dämpfung dieser Frequenzbewertung zu berücksichtigen. Diese beträgt 0 dB bei 1 kHz und 8,6 dB bei 250 Hz. Das Schallpegelmessgerät muss demzufolge bei 250 Hz und einem vom Kalibrator erzeugten Schalldruckpegel von 94 dB einen Schalldruckpegel von 85,4 dB und bei einem vom Kalibrator erzeugten Schalldruckpegel von 114 dB einen Schalldruckpegel von 105,4 dB anzeigen.

7.2 Schallpegelmessgeräte mit Freifeld-Messmikrofonen

Werden Schallpegelmessgeräte mit Freifeldmessmikrofonen mit dem Kalibrator kalibriert bzw. über-

prüft, so ist die frequenzabhängige Druckstaukorrektur des Messmikrofons zu berücksichtigen. Diese beträgt bei einem WS2F-Messmikrofon (Halbzoll-Freifeld-Messmikrofon) üblicherweise 0 dB bei 250 Hz und -0,1 dB bei 1 kHz. Das Schallpegelmessgerät muss demzufolge bei 1 kHz und einem vom Kalibrator erzeugten Schalldruckpegel von 94 dB einen Schalldruckpegel von 93,9 dB und bei einem vom Kalibrator erzeugten Schalldruckpegel von 114 dB einen Schalldruckpegel von 113,9 dB anzeigen.

Entnehmen Sie die individuellen Werte für die frequenzabhängige Druckstaukorrektur den Herstellerangaben des Schallpegelmessgerätes oder des Messmikrofons.

8 Kalibrierung des Kalibrators

Lassen Sie die ordnungsgemäße Funktion des Kalibrators in regelmäßigen Abständen durch dessen Kalibrierung in einem akkreditierten Labor oder beim Hersteller überprüfen. Die Kalibrierung sollte entsprechend den wiederkehrenden Überprüfungen von akustischen Kalibratoren nach IEC 60942 (2003), Annex B erfolgen. Der Schalldruckpegel des Kalibrators sollte bei dessen Kalibrierung vorzugsweise mit einem Laboratoriums-Normalmikrofon vom Typ LS2 nach IEC 61094-1 gemessen werden, dessen Übertragungskoeffizient bei den vom Kalibrator erzeugten Frequenzen bekannt ist.

Die Messmikrofone der zu kalibrierenden bzw. zu überprüfenden Schallpegelmessgeräte können unterschiedliche effektive Lastvolumina aufweisen. Durch das große effektive Volumen im Kuppler des Kalibrators sind die Schwankungen des Schalldruckpegels infolge unterschiedlicher Lastvolumina der Messmikrofone nicht signifikant. Als Referenz wird für Halbzoll-Messmikrofone bei Verwendung des Adapters 4010-2 ein äquivalentes Mikrofonvolumen von 250 mm³ und für Einzell-Messmikrofone ohne Adapter ein äquivalentes Mikrofonvolumen von 1333 mm³ verwendet.

9 Pflege und Wartung

9.1 Pflege

Reinigen Sie den Kalibrator von außen nur mit einem trockenen, fusselfreien Tuch.



VORSICHT

Um ein Zerkratzen oder Beschädigen des Gehäuses zu vermeiden, verwenden Sie keine scharfen Chemikalien und aggressive oder scheuernde Reinigungsmittel.

9.2 Wartung

Vergewissern Sie sich vor jedem Einsatz des Kalibrators, dass alle Teile in einem einwandfreien Zustand sind. Um möglichst fehlerfrei arbeiten zu können empfiehlt die Microtech Gefell GmbH, nach angemessener Zeit den Kalibrator zu überprüfen und gegebenenfalls zu reinigen.

Entfernen bzw. ersetzen Sie verbrauchte Batterien.



VORSICHT

Das Auslaufen der Batterien kann den Kalibrator beschädigen oder zerstören. Entfernen Sie deshalb die Batterien, sobald diese entladen sind oder wenn Sie den Kalibrator für längere Zeit nicht benutzen.



INFORMATION

Der Kalibrator schaltet sich selbständig ab, wenn die Batteriespannung für eine ordnungsgemäße Funktion nicht mehr ausreicht.

10 Garantie

Die Gewährleistungsfrist gegenüber allen Vertragspartnern/Kunden beträgt für neue Sachen zwei Jahre, für gebrauchte Sachen ein Jahr, jeweils beginnend ab Gefahrübergang (z.B. ab Übergabe der Ware an die Spedition usw.). Mängel oder Beschädigungen, die auf schuldhafte oder unsachgemäße Behandlung oder unsachgemäßen Einbau oder die Nichteinhaltung der von der Microtech Gefell GmbH mitgeteilten Spezifikationen an Schnittstellen bzw. der technischen Bedingungen gemäß der jeweiligen Bedienungsanleitung sowie Verwendung ungeeigneten Zubehörs oder Änderungen der Originalteile durch den Vertragspartner/Kunden oder von durch Microtech Gefell GmbH nicht beauftragte Dritte zurückzuführen sind, berechtigen nicht zur Inanspruchnahme von Gewährleistungsrechten. Natürlicher Verschleiß ist von der Gewährleistung ebenfalls ausgeschlossen.

11 Entsorgung des Altgerätes

Ihr Beitrag zum Umweltschutz:

Um die Umwelt und die menschliche Gesundheit nicht zu gefährden, darf dieses Produkt nicht in den Hausmüll entsorgt werden. Es muss am Ende seiner Lebensdauer in der Originalverpackung an die Microtech Gefell GmbH zurück gesendet werden, um ein umweltgerechtes Wiederverwerten oder Entsorgen sicher zu stellen. Damit leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Recycling. (EU-Richtlinie 2002/96/EG).



12 Zugelassene Mikrofone anderer Hersteller und deren Korrekturen

Hersteller	Mikrofontyp	Einzustellender Pegel in dB bei 250 Hz	Einzustellender Pegel in dB bei 1000 Hz
ACO	7052E, 7152	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
Brüel & Kjaer	4144, 4134, 4166, 4192	94,0 bzw. 114,0	94,0 bzw. 114,0
Brüel & Kjaer	4145	94,0 bzw. 114,0	93,7 bzw. 113,7
Brüel & Kjaer	4149, 4165	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
Brüel & Kjaer	4176, 4188, 4189, 4190, 4191	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
Brüel & Kjaer	4180	94,0 bzw. 114,0	94,0 bzw. 114,0
CEL	186/3F, 192/2, 192/2F	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
GRAS	40 AE, 40 AF	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
GRAS	Low Noise 40 HL	94,0	93,9
GRAS	40 AU, 40 AIR, 40 AQ	94,0 bzw. 114,0	94,0 bzw. 114,0
GRAS	40 AG, 40 AK, 40 GK	94,0 bzw. 114,0	94,0 bzw. 114,0
Larson Davis	2540, 2541	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
Norsonic	1220, 1222, 1225, 1227, 1228	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
Norsonic	1230	94,0 bzw. 114,0	94,0 bzw. 114,0
NTI	M2010	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9
RION	UC-52, UC-53, UC-53N	94,0 bzw. 114,0	93,9 bzw. 113,9

Quelle:

Bedienungsanleitung nor 1256, Stand Oktober 2016

Norsonic AS, Postfach 24, N-3421 Lierskogen, Norwegen

Microtech Gefell GmbH · Georg-Neumann-Platz · 07926 Gefell · Germany
Phone +49 (0)36649 882-0 · Fax +49 (0)36649 882-11 · www.microtechgefell.de · info@microtechgefell.de