



Betriebsanleitung

nor1251

Akustische Kalibrator **Klasse 1**



Norsonic



Kalibrieren mit interner Referenz

Manche Schallmeßgeräte bieten die Möglichkeit, mit eingebauten Referenzoszillatoren zu kalibrieren. Obwohl diese Methode sehr bequem ist, ist sie nicht immer empfehlenswert.

Der verwundbarste Teil eines Schallmeßgerätes ist immer sein Mikrofon. Durch Erschütterungen kann es leicht beschädigt werden. Diese Beschädigung kann durch den internen Referenzoszillator nicht ausgeglichen werden. Das Oszillatorsignal läuft außer durch das Mikrofon durch jedes Glied der Meßkette. Das schwächste Kettenglied kann somit nicht überprüft werden, deswegen diese Methode vermieden werden sollte.

Aus diesem Grund dient der Kalibrator nicht nur zur Überprüfung der Gerätefunktion, sondern auch zur Empfindlichkeitsjustage von Schallmeßgeräten.

Sollen Messungen nach Norm durchgeführt werden, wird vor der Messung ein Kalibrierdurchlauf vorgeschrieben, bei manchen Normen auch danach. Der erste Kalibriervorgang dient zur Überprüfung der richtigen Anzeige des Meßgerätes, der der Messung nachfolgende zur Überprüfung der Stabilität der Gegebenheiten vor Ort.

Der Kalibrator 1251

Das Mikrofon wird hier eingesetzt



ABSCHNITT 1

Wozu dient der Kalibrator?

Immer, wenn eine Messung durchgeführt wird, sollte man sich vergewissern, daß die Anzeige am Meßinstrument den tatsächlichen Größen entspricht, oder – mit anderen Worten – das Meßgerät richtig anzeigt. Der Vorgang um dies zu erreichen wird *Kalibrieren* genannt.

Für Schallpegelmesser und -analysatoren, die im Folgenden kurz Schallmeßgeräte genannt werden, ist das Kalibrieren von überragender Bedeutung, da die Messungen sehr oft rechtliche Folgen nach sich ziehen.

Die Notwendigkeit eines Kalibrators geht bis in jene Zeit zurück, als es noch einfacher war, einen stabilen Kalibrator zu bauen, als viele stabil anzeigende Schallmeßgeräte. Heute sind Schallmeßgeräte im allgemeinen genauso stabil wie Kalibratoren.

Der Kalibriervorgang

Der Kalibrator liefert an das Meßmikrofon ein Signal mit bekannter Frequenz und bekanntem Schallpegel. Die meisten Schallmeßgeräte weisen in irgendeiner Weise die Möglichkeit einer Empfindlichkeitsverstellung auf.

Bei manchen kann dies durch Verstellen eines Potentiometers geschehen, bei anderen wiederum softwaremäßig.

Weicht der vom Meßgerät angezeigte Schalldruckpegel von dem durch den Kalibrator gelieferten Pegel ab, so ist die Empfindlichkeit solange nachzustellen, bis die Abweichung möglichst gering ist. Das Meßgerät ist nun kalibriert. Tritt eine signifikante Abweichung gegenüber früheren Empfindlichkeitseinstellungen auf, sollte das Meßgerät oder das Mikrofon überprüft werden.

Genauigkeit und Toleranzen

Bisher haben wir von der Notwendigkeit gesprochen, genau zu messen. Eine bestimmte Ungenauigkeit läßt sich nicht vermeiden. Der Zweck des Kalibrierens liegt nun darin, diese Ungenauigkeit zu begrenzen. Bei einem Schallmeßinstrument hängt der Bereich, innerhalb dessen der Meßwert liegen darf, von der Genauigkeitsklasse ab.

Geräteklassen

Entsprechend DIN IEC 60651 werden Schallmeßinstrumente in vier Genauigkeitsklassen eingeteilt. Diese werden mit 0, 1, 2 und 3 bezeichnet, wobei 0 die beste – d.h. die Klasse mit der kleinsten Toleranz – und 3 die schlechteste Genauigkeitsklasse darstellt.

Manche nationale oder internationale Normen schreiben für bestimmte Meßanwendungen Genauigkeitsklassen vor. So dürfen z.B. Geräte der Klasse 3 ausschließlich für Überblicksmessungen verwendet werden.

Auch Kalibratoren unterliegen einer Ungenauigkeit und wurden entsprechend ihrer Genauigkeit und Pegelstabilität in Genauigkeitsklassen eingeteilt. So wird gewährleistet, daß mit qualitativ hochwertigen

Tabelle 1-1
Diese Tabelle zeigt die
durch DIN IEC 60651
(Schallpegelmeßgeräte)
und DIN IEC 60942
(akustische Kalibratoren)
erlaubten Toleranzen

Schallmeßgeräte				
<i>Klasse</i>	0	1	2	3
<i>Toleranzen</i>	0,4dB	0,7dB	1,0dB	1,5dB
Akustische Kalibratoren				
<i>Klasse</i>	0	1	2	
<i>Toleranzen</i>	0,15dB	0,3dB	0,5dB	

Meßinstrumenten durchgeführte Messungen nicht durch ungenaue Kalibratoren negativ beeinflusst werden.

Allgemein gilt, daß zur Kalibrierung eines Meßinstruments einer bestimmten Genauigkeitsklasse ein Kalibrator mit derselben Klasse oder besser verwendet werden muß, um die Genauigkeit des Meßgerätes nicht herabzusetzen.

Wozu dient der Kalibrator?

ABSCHNITT 2

Verwendung des Kalibrators Nor-1251

Der akustische Kalibrator Nor-1251 ist eine kleine, batteriebetriebene Schallquelle zum Kalibrieren von Mikrofonen und Schallmeßgeräten.

Das Mikrofon ist in die Öffnung des Kalibrators einzustecken. Ein hier eingebauter Lautsprecher erzeugt ein sinusförmiges Schallsignal mit 1000Hz abgibt. Der Schalldruckpegel beträgt 114dB bezogen auf 20µPa.

Die Funktionsweise erlaubt innerhalb des angegebenen Betriebsbereiches einen von den Umgebungsbedingungen wie Luftdruck, Temperatur und Luftfeuchte, faktisch unabhängigen Kalibrierpegel. Der Kalibrator entspricht DIN IEC 60942 Klasse 1 und ist für das Kalibrieren von 1" und ½" Meßmikrofonen geeignet. Kleinere Mikrofone können mit einem entsprechenden Adapter kalibriert werden.

Nach Betätigen des Einschaltknopfes schaltet sich der Kalibrator ein. Die grüne Leuch-Diode (LED) zeigt an, wenn der Schallpegel korrekt eingeregelt ist. Der Kalibrierton bleibt ungefähr fünf Minuten lang an, wenn ein Mikrofon eingesteckt ist. Wird das Mikrofon früher herausgenommen, schaltet sich der Kalibrator automatisch ab.

Da als Kalibrierton ein 1-kHz-Sinuston verwendet wird, ist eine Korrektur entsprechend der gängigsten Bewertungskurven nicht notwendig.

Das Arbeiten mit dem Kalibrator

Beim Kalibrieren mit dem Kalibrator Nor-1251 ist folgende Vorgangsweise einzuhalten:

- Einstecken des zu kalibrierenden Meßmikrofones
- Bei lautem Hintergrundgeräusch ist der Geräuschpegel zu beobachten. Nach dem Einschalten des Kalibrators muß der Kalibrierpegel vom Geräuschpegel mindestens 20dB Abstand haben
- Nun ist die Empfindlichkeit des Meßgerätes so zu justieren, daß ein Schalldruckpegel von 114,0dB* angezeigt wird.

Ist die Batteriespannung für einen einwandfreien Betrieb zu niedrig, wird der Kalibrierton sofort nach dem Loslassen des Einschaltknopfes wieder abgestellt.

Durch den hohen Schalldruck, der durch den Schallgeber erzeugt wird, ist der Kalibrator weitgehend von externen Geräuschen unabhängig. Jedoch ist beim Einsatz in extrem lauten Umgebungen Vorsicht geboten. Es sollte stets eine Überprüfung erfolgen, ob der Abstand zwischen Störpegel und Kalibrierpegel ausreichend groß ist, um eine einwandfreie Kalibrierung zu gewährleisten.

Batteriewechsel

Entladene Batterien sollten sofort ausgetauscht werden. Wird der Kalibrator längere Zeit nicht verwendet, sollten die Batterien ebenfalls entnommen werden, da der Kalibrator durch auslaufende Batterien beschädigt werden könnte.

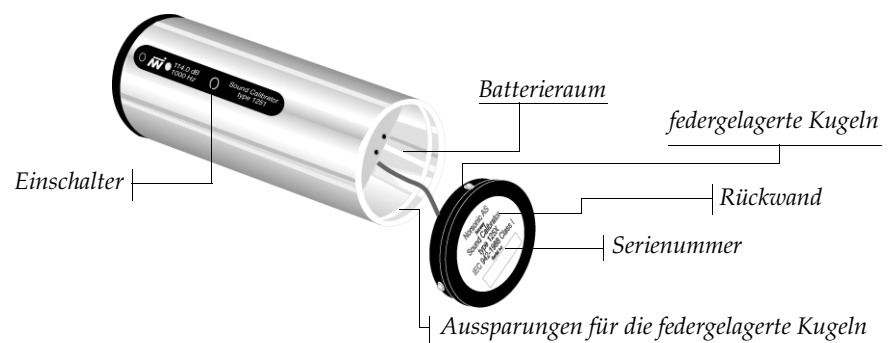
*. Nur für Mikrofone mit Druckcharakteristik. Mikrofone mit Freifeldcharakteristik müssen auf einen Pegel nach *Tabelle 4-1* auf Seite 15 kalibriert werden.

Ein Batteriewechsel ist folgendermaßen durchzuführen:

- Abziehen der Rückwand, Batterie aus der Halterung nehmen und Anschlüsse Abziehen.
- Einsetzen einer geladenen Batterie (IEC 6LR61 Alkaline mit 9V bzw. 9V Lithiumbatterien mit den gleichen Abmessungen oder eine 6F22G Batterie).
- Anschließen der Batterie und Aufsetzen der Rückwand.

Weitere Details können aus der Abb. 2-1 entnommen werden.

Abbildung 2-1
Nach Entfernen der
Rückwand gelangt man in
den Batterieraum



Freifeldmikrofone

Diese Mikrofone müssen daher auf einen Pegel von etwa 113,7–113,9 dB kalibriert werden (siehe *Tabelle 4-1* auf Seite 15). Mikrofone mit Druckcharakteristik müssen nicht korrigiert werden, für sie gilt der Kalibrierpegel von 114,0 dB.

Einfluß von Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck

Durch das Wirkungsprinzip und eine sorgfältige Auswahl kritischer Bauteilkomponenten ist der vom Kalibrator Nor-1251 abgegebene Schalldruck weitgehend unabhängig von Umwelteinflüssen wie Luftdruck, Temperatur und Luftfeuchte, und liegt innerhalb der von DIN IEC 60942 für Klasse-1 Geräte geforderten Toleranzen.

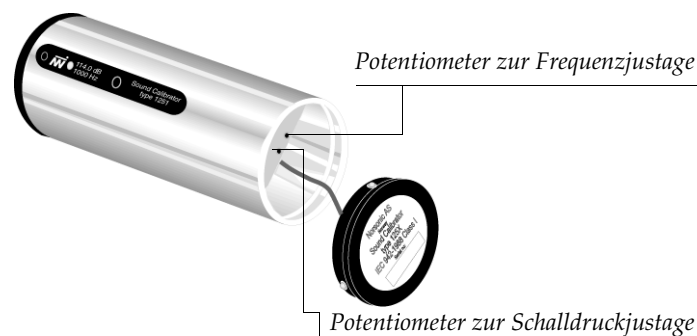
Nachkalibrieren

In regelmäßigen Abständen oder mindestens alle 2 Jahre ist die Funktion des Kalibrators durch eine befugte Stelle zu überprüfen. Diese Überprüfung ist bei Raumtemperatur durchzuführen und muß folgende Punkte beinhalten:

- Frequenzgenauigkeit
- Pegelgenauigkeit
- Verzerrungen durch Oberwellen

Schalldruckpegel und Frequenz können mit den beiden Potentiometern am rückwärtigen Ende der Printplatte justiert werden. Man gelangt zu den beiden Trimmern durch Abziehen der Rückwand (s. Abb. 2-2).

Abbildung 2-2
Nach Entfernen der Rückwand gelangt man zu den beiden Potentiometern zur Einstellung von Frequenz und Schalldruck



Der Schalldruckpegel ist mit einem Standardmikrofon des Typs WS2 zu messen, bei dem die Schalldruckempfindlichkeit bei 1000Hz mit ausreichender Genauigkeit bekannt ist.

Werden größere Abweichungen der Frequenz oder des Schalldruckpegels gemessen, bzw. sind die Störungen durch Oberwellen über der erlaubten Grenze, ist der Kalibrator zu reparieren. Nehmen Sie in diesem Fall mit ihrem nächsten Norsonic-Partner Kontakt auf.

Achtung: *Niemals die ursprüngliche Einstellung ändern, ohne daß Referenzquellen mit ausreichender Genauigkeit zur Verfügung stehen!*

Verwendung des Kalibrators Nor-1251

ABSCHNITT 3

Spezifikationen

Schalldruckpegel: 114dB $\pm 0,1$ dB (Bezug: 20 μ Pa) $\equiv$ 10Pa

Frequenz: 1000Hz $\pm 0,2\%$

Genauigkeit: DIN IEC 60942 - 1988 Klasse 1 ($\pm 0,3$ dB)

Stabiler Pegel: 2 Sekunden nach dem Einschalten

Umgebungstemperatur: -10 bis $+50$ °C

Umgebungsdruck: 65 bis 108 kPa

Luftfeuchte: 10 bis 90% Rel.

Pegelstabilität bei Volumenänderung: 0,4dB/cm³

Mikrofon: ½" und 1" (nach DIN IEC 61094-4)

Klirrfaktor: $< 1\%$

Einschaltknopf: Drucktaster; Gerät schaltet sich automatisch ab

Batterie: 9V 6LR61

Batterielebensdauer: Rund 30 Stunden (bei 6F22G geringere bzw. bei Lithium-batterien längere Lebensdauer)

Automatisches Abschalten bei: VBATT $< 7,5$ V

Abmessungen: L = 109,5 mm; D = 40 mm

Gewicht: 215g mit Batterie

Zubehör beige packt: Adapter Typ 1443 für ½" Mikrofone, Batterie, Schutzhülle, Bedienungsanleitung

Zubehör optionell: Adapter Typ 1444 für ¼"-Mikrofone

Spezifikationen

ABSCHNITT 4

Liste der zugelassenen Mikrofontypen

Tabelle 4-1
Sollwert der Anzeige eine
Schallpegelmeßeinrich-
tung bei Kalibrierung der
folgenden Mikrofontypen
mit dem Schallkalibrator
Nor-1251.

Hersteller	Mikrofon Typ	Kalibrier Pegel
<i>Norsonic</i>	1220	113,85 dB
	1221	113,85 dB
	1223	113,85 dB
	1230	114,00 dB
	1225	113,85 dB
	1227	113,85 dB
	1233	114,00 dB
	1234	114,00 dB
	1235	114,00 dB
	1236	114,00 dB
<i>Microtech</i>	MK102	113,70 dB

Liste der zugelassenen Mikrofontypen

Hersteller	Mikrofon Typ	Kalibrier Pegel
	MK103	113,70 dB
	MK202	113,85 dB
	MK221	113,85 dB
	MK222	113,85 dB
	MK231	114,00 dB
	MK250	113,85 dB
G.R.A.S.	40AF	113,85 dB
	40AP	114,00 dB
Rion	UC-53	113,85 dB
B&K	4144	114,00 dB
	4145	113,70 dB
	4179	113,70 dB
	4133	113,85 dB
	4134	114,00 dB
	4147	114,00 dB
	4149	113,85 dB
	4155	113,85 dB
	4165	113,85 dB
	4166	114,00 dB
	4180	114,00 dB ^a
	4188	113,84 dB
	4936	113,84 dB

Liste der zugelassenen Mikrofontypen

[illegible]

[illegible]

ABSCHNITT 5

Garantie

Die Garantiedauer für unsere Produkte erstreckt sich über 12 Monate nach dem Auslieferungsdatum, wenn keine andere Garantiezeit in der Garantiekarte angeführt ist.

Norsonic gibt für Produkte oder Teile, die mitgeliefert wurden, jedoch nicht von Norsonic hergestellt wurden, nur die vom Originalhersteller gewährten Garantien weiter.

Die Garantie beinhaltet nicht Beschädigung durch unsachgemäße Behandlung, Überlastung, höhere Gewalt und normalen Verschleiß. Die Garantie erlischt, wenn ohne unserer schriftlichen Zustimmung Änderungen oder Reparaturen am Gerät durchgeführt werden.

Norsonic behält sich vor, defekte Geräte zu reparieren oder durch neue zu ersetzen, wenn die Beschädigung durch Material- oder Fertigungsfehler aufgetreten ist, und wenn dadurch die Funktion oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt ist.

Defekte Geräte sollen an das Werk oder an einen Vertragspartner gesandt werden. *Wird ein Schaden zu Lasten des Anwenders behoben, hat dieser auch die Fracht- und Zollkosten zu tragen.*

Konformitätserklärung

Wir, Norsonic AS, Gunnersbråtan 2, N-3420 Lierskogen, Norwegen, erklären hiermit, daß das Produkt

Schallkalibrator Typ Nor-1251

AB SERIENNUMMER 17303

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

Sicherheit:	EN 61010-1: 1993 für portable Geräte und Emissionskategorie 2
EMV:	EN 50081-1
	EN 50082-1

entsprechend der EU-Richtlinie EMV (89/396/EWG) und der EU-Richtlinie Niederspannung (72/23/EWG).

Das Produkt wurde in Übereinstimmung mit den anwendbaren internen Norsonic-Produktionsstandards gefertigt. Alle Produkte werden vor dem Versand einzeln geprüft. Zur Durchführung dieser Tests wurden kalibrierte Meßeinrichtungen mit Verfolgbarkeit zu nationalen und internationalen Normalen verwendet.

Diese Konformitätserklärung berührt unsere Gewährleistungserklärungen in keiner Weise.

Tranby, Oktober 1995


Dagfinn Jahr
Quality Manager

Diese Konformitätserklärung wurde gemäß EN 45014 and ISO/IEC Guide 22 erstellt.

Norsonic AS, Postfach 24, N-3420 Lierskogen, Norwegen