

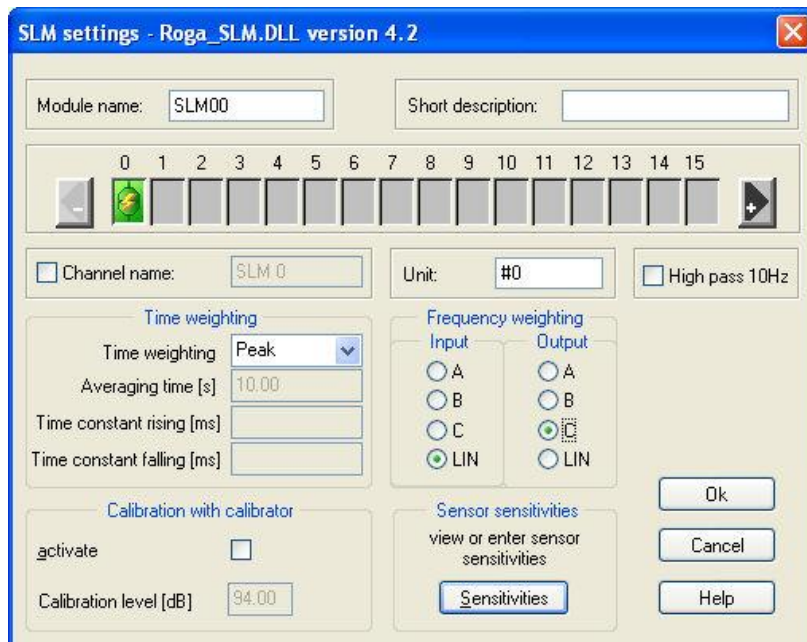
Handbuch für ROGA Instruments SLM- und SPM-Module

Mit diesen DASyLab Add-On Modulen können Sie Schallleistungspegel einfach und normgerecht ermitteln. Diese Module teilen sich die folgenden Aufgaben:

Das SLM-Modul (Sound Level Measurement) ermittelt aus einem Zeitsignal (sollte in den meisten Fällen ein Mikrofonsignal sein) einen Schalldruckpegel in dB.

Das SPM-Modul (Sound Power Measurement) ermittelt die Schallleistung aus einigen Schalldruckpegeln unter Berücksichtigung aller notwendigen Korrekturbedingungen.

SLM-Modul



Eingänge

Das SLM-Modul verfügt über 1 bis 16 Eingänge, die über die Tasten '+' und '-' ein- und ausgeschaltet werden können. Die Eingänge erwarten Zeitsignale, die von Mikrofoneingängen mit einer Abtastrate von einigen kHz kommen. Ist die Abtastrate zu niedrig, können die Zeit- und Frequenzbewertungen nicht exakt berechnet werden.

Bei Abtastraten unter 100 Hz wird eine Warnmeldung angezeigt, da korrekte Zeitgewichtungen nicht exakt berechnet werden können.

Bei Abtastraten unter 30 kHz wird eine Warnmeldung angezeigt, da die korrekte Zeitfrequenz nicht genau berechnet werden kann.

Ausgaben

Das SLM-Modul verfügt über einen Ausgang für jeden Eingang. Bei einer Ausgangsrate von ca. 20 ms wird der Pegel in dB des zugehörigen Eingangssignals berechnet.

Zeitgewichtungen

Folgende Zeitgewichtungen können ausgewählt werden (im Dialog im Kombinationsfeld 'Zeitgewichtung'):

SCHNELL	exponentiell abnehmende Gewichtung vergangener Niveaus mit einer Zeitkonstante von 125 ms
LANGSAM	exponentiell abnehmende Gewichtung vergangener Niveaus mit einer Zeitkonstante von 1000 ms
Impuls	exponentiell abnehmende Gewichtung vergangener Pegel mit einer Zeitkonstante von 35 ms für steigende und 1500 ms für abnehmende Pegel
Leq	äquivalenter Dauerschalldruckpegel. Gleichmäßige Gewichtung der Ebenen im angegebenen Zeitfenster (im Dialog im Eingabefeld 'Mittelungszeit [s]' in Sekunden).
Höhepunkt	Absolutes Maximum des momentanen Wertes des Schalldrucks.
Benutzerdefiniert	Wenn 'Benutzerdefiniert' ausgewählt ist, können Sie die Zeitkonstanten für steigende Signale ('Zeitkonstant steigend') und abnehmende Signale ('Zeitkonstante fallend') festlegen. D.h. wenn Sie 125 ms für 'Zeitkonstant steigend' und 125 ms für 'Zeitkonstante fallend' angeben, ist das Ergebnis das gleiche wie bei der Zeitgewichtung FAST.

Frequenz-Bewertungen

Das SLM-Modul ist in der Lage, die Frequenzbewertungen A, B, C und LINEAR nach IEC 651 zu berechnen.

Die Genauigkeit hängt von der Abtastfrequenz des Eingangssignals ab:

Abtastrate des Eingangssignals	Eingelöste Genauigkeitsklasse
< 30 kHz	Nicht empfohlen
30 kHz	Grade 0 bis 5 kHz Eingangssignalfrequenz Grade 1 bis 6,3 kHz Eingangssignalfrequenz
40 kHz .. 80 kHz	Frequenz des Eingangssignals von 0 bis 12,5 kHz von Grad 1 über den vollen Frequenzbereich
>= 80 kHz	Grad 0 voller Frequenzbereich

Gewichtung der Eingangsfrequenz

Gegenwärtige Frequenzbewertung des Eingangssignals.

Ein	Frequenzbewertung A nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
B	Frequenzbewertung B nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
C	Frequenzbewertung C nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
LIN - Z	Frequenzbewertung LINEAR nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013

Bewertung der Ausgangsfrequenz

Gewünschte Frequenzbewertung des Schallpegels. Bitte beachten Sie, dass nicht alle Kombinationen aus Eingangsfrequenzbewertung und Ausgangsfrequenzbewertung möglich sind.

Ein	Frequenzbewertung A nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
B	Frequenzbewertung B nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
C	Frequenzbewertung C nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013
LIN Z	Frequenzbewertung LINEAR nach IEC 651 & IEC 61672-1:2013

Bitte beachten Sie, dass der Dynamikbereich insbesondere bei tiefen Frequenzen von der Position der Bewertung im Signalfluss abhängt, unabhängig davon, ob die Frequenzbewertung vor oder nach dem ADC (Analog/Digital-Wandler) erfolgt.

Ein Beispiel:

Sie haben ein Rauschsignal mit Anteilen von 100 dB bei 20 Hz und 30 dB bei 1 kHz und benötigen einen A-bewerteten Pegel (dB(A)), der ADC hat eine volle Skalenbreite von 60 dB.

1. A-Bewertungsfilter vor dem ADC:

Das 20 Hz-Signal wird um 50,5 dB auf 49,5 dB gedämpft, das 1 kHz Signal bleibt konstant. Die Summe liegt unter 60 dB und kann korrekt über den ADC erfasst werden.

Die Messung kann durchgeführt werden.

2. A-Gewichtungsfiler nach dem ADC:

Das 20 Hz-Signal mit 100 dB führt zu einer Bereichsüberschreitung für den ADC.

Die Messung kann nicht durchgeführt werden.

Um die Messung dennoch durchführen zu können, muss der Skalenendwert so eingestellt werden, dass der ADC 100 dB verarbeiten kann. Der 1 kHz-Anteil mit 30 dB-Signal liegt 70 dB unter dem Skalenendwert und wird durch Hintergrundrauschen verzerrt. Insbesondere wenn Sie eine A-Gewichtung benötigen und es große Anteile bei niedrigen Frequenzen gibt, wird eine Hardware-A-Gewichtung vor dem ADC dringend empfohlen.

Hochpass 10 Hz

Zur Unterdrückung von niederfrequentem Rauschen ist ein Hochpassfilter vorgesehen. Es handelt sich um ein zweipoliges Butterworth-Filter mit einer Abschaltung von 10 Hz. Wenn Sie das Kontrollkästchen aktivieren, wird der Filter verwendet, sonst nicht.

Kalibrierung

Um die Anzeige von Geräuschpegeln in dB zu ermöglichen, muss das Modul kalibriert werden.

Es gibt zwei Methoden, um die Kanäle des Moduls zu kalibrieren

Kalibrierung mit einem Kalibrator

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen 'Aktivieren' in der Gruppenbox 'Kalibrierung mit Kalibrator', geben Sie den Füllstand Ihres Kalibrators ein und starten Sie eine Messung.

Es wird ein Dialog zur Überwachung des Status der Kalibrierung angezeigt (SLM-Kalibrierung). Wenn mehr als ein SLM-Modul auf dem Schaltplan platziert ist, müssen Sie die Kalibrierung für jedes von ihnen separat durchführen.

Wenn Sie einen Kalibrator an eines der Mikrofone anschließen, bleibt der Pegel dieses Mikrofons für eine Weile konstant (Anzeige 'Pegel ist konstant xx % mit xx von 0 .. 100) und anhand dieses Pegels und des angegebenen Pegels des Kalibrators wird die Kalibrierdifferenz berechnet und angepasst (Anzeige 'Kalibrierwert wird übernommen' und ein Kalibrierwert in der Spalte 'neuer Wert'). Die Kalibrierung für diesen Kanal ist abgeschlossen und der Kalibrator kann an das nächste Mikrofon angeschlossen werden, bis Sie den Kalibrierungswert des Displays für alle Kanäle übernommen erhalten.

SLM - Calibration

monitoring module:

Manual input of microphone sensitivities: Please enter microphone sensitivities in mV/Pa in the appropriate fields 'manual input' and click 'Apply manual input'.

Calibration using a calibrator: Please plug the microphones to be calibrated on the calibrator. The microphones receiving the calibration signal will be detected automatically.

If for all channels to be calibrated a calibration value is taken over, please stop the calibration measurement.

Channel	Sensitivity [mV/Pa]		Channel status	Manual input
	Old value	New value		
Channel 0	50.00		level is constant (50 %)	
Channel 1				
Channel 2				
Channel 3				
Channel 4				
Channel 5				
Channel 6				
Channel 7				
Channel 8				
Channel 9				
Channel 10				
Channel 11				
Channel 12				
Channel 13				
Channel 14				
Channel 15				

Die Reihenfolge, in der Sie die Mikrofone kalibrieren, spielt keine Rolle. Das Mikrofon mit eingestecktem Kalibrator wird automatisch durch den konstanten Pegel erkannt.

Bei Mikrofonen ohne Kalibrator variiert der Eingangspegel (Anzeige 'Pegel ändert sich') und die Kalibrierung erfolgt für diese Kanäle.

Direkte Eingabe von Mikrofonempfindlichkeiten

Klicken Sie auf die Schaltfläche 'Empfindlichkeiten' in der Gruppenbox 'Sensorempfindlichkeiten'. Es wird der Kalibrierungsdialog angezeigt, in dem Sie die Mikrofonempfindlichkeiten anzeigen und eingeben können.

SLM - Calibration

monitoring module: SLM00

Manual input of microphone sensitivities: Please enter microphone sensitivities in mV/Pa in the column 'manual input' and click 'Apply manual input'.

If all microphone sensitivities entered are valid, close this dialogue clicking 'OK' else by clicking 'Cancel'.

Channel	Old value	New value	Channel status	Manual input
Channel 0	50.00			54.3
Channel 1				
Channel 2				
Channel 3				
Channel 4				
Channel 5				
Channel 6				
Channel 7				
Channel 8				
Channel 9				
Channel 10				
Channel 11				
Channel 12				
Channel 13				
Channel 14				
Channel 15				

Buttons: Cancel, OK, Apply manual input

Geben Sie die Mikrofonempfindlichkeiten in der Spalte "Manuelle Eingabe" ein und klicken Sie auf "Manuelle Eingabe anwenden".

SLM - Calibration

monitoring module: SLM00

Manual input of microphone sensitivities: Please enter microphone sensitivities in mV/Pa in the column 'manual input' and click 'Apply manual input'.

If all microphone sensitivities entered are valid, close this dialogue clicking 'OK' else by clicking 'Cancel'.

Channel	Old value	New value	Channel status	Manual input
Channel 0	50.00			54.3
Channel 1				
Channel 2				
Channel 3				
Channel 4				
Channel 5				
Channel 6				
Channel 7				
Channel 8				
Channel 9				
Channel 10				
Channel 11				
Channel 12				
Channel 13				
Channel 14				
Channel 15				

Buttons: Cancel, OK, Apply manual input

Das SPM-Modul (Sound Power Measurement) ermittelt die Schallleistung aus einigen Schalldruckpegeln unter Berücksichtigung aller notwendigen Korrekturbedingungen.

Eingänge

Das SPM-Modul verfügt über 1 bis 16 Eingänge, die über die '+' - und '-' - Tasten ein- und ausgeschaltet werden können. Die Eingänge erwarten Pegel in dB (normalerweise von SLM-Modulen).

Ausgabe

Das SPM-Modul verfügt über einen Ausgang für den Schallleistungspegel.

Bedingungen für die Korrektur

Bei der Ermittlung der Schallleistung nach Normen sind Korrekturfaktoren zu beachten:

- K0 Korrekturfaktoren für Luftdruck und Lufttemperatur, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.4.
- K1 Korrekturfaktoren für Hintergrundgeräusche, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.3.
- K2 Korrekturfaktoren für Umwelteinflüsse, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.4.
- Ls Korrekturfaktoren für die Größe der Hüllfläche, siehe DIN 45 635, Absätze 6.4., 7.2.

Korrekturfaktoren für Luftdruck und Temperatur K0

- Korrekturfaktoren für Luftdruck und Lufttemperatur, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.4.

Geben Sie im Eingabefeld 'Temperatur' die Temperatur und im Eingabefeld 'Luftdruck' den Luftdruck ein. Der Korrekturwert wird im Feld 'K0-Einstellung' angezeigt.

Nach DIN 45 635 ist für die Genauigkeitsklasse 2 K0 nicht notwendig, in den Normen ISO 374x wird sie überhaupt nicht erwähnt. Daher können Sie wählen, ob Sie K0 für die Berechnung verwenden möchten oder nicht (Kontrollkästchen 'K0 verwenden').

The screenshot shows a 'Settings' dialog box with a tabbed interface. The 'K0' tab is selected. Inside the dialog, there are three input fields: 'K0 Setting' with a unit of 'dB', 'Temperature' with a unit of '°C', and 'Barometric pressure' with a unit of 'hPa'. To the right of these fields is a checkbox labeled 'Use K0'. At the bottom right of the dialog are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Korrekturfaktor für Hintergrundgeräusche K1

Korrekturterm für Hintergrundgeräusche, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.3.

Führen Sie eine Messung durch, während der Prüfling ausgeschaltet ist. Dann können Sie diesen Schalldruck als Hintergrundgeräusch deklarieren (Schaltfläche 'Hintergrundgeräusch auf letzte Messung setzen'), oder direkt den umhüllenden Oberflächenschalldruckpegel (= Schallleistungspegel - Ls) des Hintergrundgeräusches eingeben (Eingabefeld 'Hintergrundgeräusche').

Bitte beachten Sie, dass die Messung von Hintergrundgeräuschen mit der gleichen Frequenzbewertung durchgeführt werden muss wie die folgende Messung.

Der tatsächliche Wert von K1 hängt vom Verhältnis von Signal zu Hintergrundrauschen ab und wird während der Messung online berechnet. Liegt die energetische Summe aus Informationssignal und Hintergrundrauschen weniger als 3 dB über dem Hintergrundrauschen, kann der Korrekturterm K1 nicht berechnet werden und der Ausgang des Moduls wird auf -1000,0 dB gesetzt.

The screenshot shows the 'Settings' dialog box with the 'K1' tab selected. It features two input fields: 'K1 Setting' with a unit of 'dB' and 'Background noise' with a unit of 'dB'. To the right of the 'Background noise' field is a button labeled 'Set background noise to last measurement'. At the bottom right are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Korrekturterm für Umwelteinflüsse K2

Korrekturfaktor für Umwelteinflüsse, siehe DIN 45 635, Absatz 7.1.4. Sie können den Umwelteinfluss auf zwei Arten angeben:

Direkte Eingabe

Geben Sie K2 direkt in dB in das Eingabefeld 'K2 Setting' ein.

Berechnung von K2 über Eigenschaften des Messraums

Geben Sie in den Eingabefeldern 'Höhe', 'Breite' und 'Tiefe' die Abmessungen (Höhe, Breite und Tiefe) und den mittleren Absorptionskoeffizienten (Eingabefeld 'Mittlerer Absorptionsgrad') bzw. die Nachhallzeit des Prüfkäfigs (Eingabefeld 'Nachhallzeit') des Prüfkäfigs ein.

Bitte beachten Sie, dass Sie vor der Auswertung von K2 den Korrekturterm für die Größe der Hüllfläche L_s angeben müssen.

The screenshot shows a software window titled 'Settings' with a tabbed interface. The 'K2' tab is selected. Inside the window, there are several input fields with labels and units:

- K2 Setting**: A text input field followed by 'dB'.
- Mean absorption grade**: A text input field followed by 'm²'.
- Reverberation time**: A text input field followed by 's'.
- Height**: A text input field followed by 'm'.
- Width**: A text input field followed by 'm'.
- Depth**: A text input field followed by 'm'.

At the bottom right of the window, there are two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

Korrekturterm für die Größe der Hüllfläche L_s

Korrekturterm für die Größe der Hüllfläche, siehe DIN 45 635, Absätze 6.4., 7.2. Sie können das Verhältnis der Hüllfläche zu 1 m² direkt in dB eingeben (Eingabefeld 'Ls Einstellung') oder die Hüllfläche in Quadratmetern (Eingabefeld 'Hüllfläche', Auswahl 'Direkteingabe').

Settings

K0 K1 K2 Ls

Ls Setting 3 dB

Enveloping surface 2.00 m²

Direct input

Sphere

Hemisphere

Cuboid detached

Cuboid at wall and ceiling

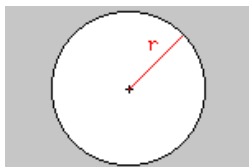
Cuboid at a wall

OK

Cancel

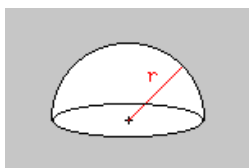
Sie können die Hüllfläche auch über ihre Form und Abmessungen angeben:

Kugel



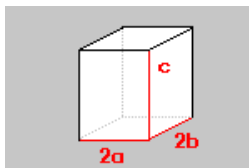
Für die Berechnung muss der Radius bekannt sein.

Halbkugel



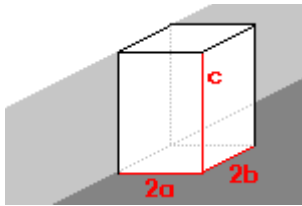
Für die Berechnung muss der Radius bekannt sein

Quader abgelöst



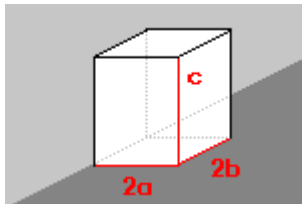
Für die Berechnung müssen die Seiten 2a, c und 2b bekannt sein.

Quader an Wand und Decke



Für die Berechnung müssen die Seiten $2a$, c und $2b$ bekannt sein.

Quader an einer Wand



Für die Berechnung müssen die Seiten $2a$, c und $2b$ bekannt sein.

