

# **Optimus Schallpegelmesser Benutzerhandbuch**

## **Teil B Technische Daten**



Das Handbuch, die dazugehörige Software, Programmcodes und  
Zeichnungen sind:

© Copyright Cirrus Research plc 1989-2013

---

Der Inhalt dieses Handbuches, alle Abbildungen, technischen Informationen und Beschreibungen dieses Dokumentes waren zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt. Cirrus Research plc behält sich das Recht vor, erforderliche Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, um seiner Politik der ständigen Verbesserung und Weiterentwicklung von Erzeugnissen gerecht zu werden.

Ohne die schriftliche Zustimmung von Cirrus Research plc darf kein Teil dieser Dokumentation vervielfältigt, gedruckt oder in einem System der Datenverarbeitung gespeichert werden.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für die Folgen irgendwelcher Inkorrektheiten oder fehlende Hinweise in diesem Handbuch, obwohl alle Sorgfalt darauf gelegt wurde, damit dieses Handbuch so genau und vollständig wie möglich ist.

Zubehör, das von Cirrus Research plc geliefert wird, wurde für den Einsatz in Verbindung mit Geräten des gleichen Herstellers entwickelt. Werden andere Teile oder Geräte verwendet oder angeschlossen, so wird im Falle eines Schadens dafür keine Haftung übernommen.

Hersteller:

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH, Verinigtes Königreich.

© Copyright Cirrus Research plc 2013

Reference Number 04/16/Optimus Technical Data\_GER\_20130416

Druckdatum 16. April 2013

---

Dieses Handbuch ist zusammen mit dem Dokument „**Benutzerhandbuch für Optimus Schallpegelmesser**“ (Ausgabe 2.3 Feb 2013) zu verwenden.

Das Handbuch bezieht sich auf Schallpegelmesser mit Firmware 2.3 oder höher.

Sämtliche Tabellenkorrekturdaten in diesem Handbuch sind als elektronische Tabellenkalkulationsdatei auf Anfrage bei Cirrus Research plc erhältlich. Siehe Seite 37 für weitere Kontaktinformationen, oder besuchen Sie uns unter: **[www.cirrusresearch.co.uk/library/Optimus](http://www.cirrusresearch.co.uk/library/Optimus)**

## **Abschnitt 5**

### **5.1.14 Beschreibungen der 'Start'-, 'Stop'- und 'Neustart' - Funktionen**

Diese Funktionen steuern die Messung der LxyMax, LxyMin, Lxeq,t und LxPeak.

'Start' ist auf der linken Softtaste, wenn das Messgerät noch nicht misst.

'Stop' ist während einer laufenden Messung verfügbar. Ist der Pausenmodus aktiviert (über das erweiterte Menü), halten Sie die rechte Softtaste vier Sekunden lang gedrückt, dann lassen Sie sie los. Alternativ können Sie diese Taste kurz drücken, um in den Pausenmodus zu wechseln, dann drücken Sie sie erneut, um die Messung zu stoppen. Die Stop-Funktion speichert die Messung, hält die Datenakkumulation an, und trennt anschließend die Zwischenspeicherung der Übersteuerungsanzeige.

'Reset' befindet sich im Hauptmenü: während eine Messung läuft, drücken Sie die mittlere Softtaste „Menü“ und wählen Sie in der oberen linken Ecke „Neustart“. Die Neustart-Funktion löscht die gespeicherten Daten und löscht die Zwischenspeicherung der Übersteuerungs-Anzeige.

Der Begriff „Halten“ bezeichnet die Speicherung und Anzeige der Höchstwerte bzw. des niedrigsten Wertes eines spezifizierten Datentyps während einer Messperiode. LMax und LPeak halten den Höchstwert; LMin hält den niedrigsten Wert.

### **5.1.15 Elektrische Prüfmethode**

Die elektrische Prüfung wird durchgeführt, indem die Mikrofonkapsel von dem Vorverstärker abgeschraubt und entfernt wird. Sie wird durch eine Standard ½" 60UNS-Anschlussgewinde-Einspeisevorrichtung der Serienkapazität 18pF (+/- 2pF) eingespeist von einer Signalquelle mit einem 50 Ohm Widerstand.

Empfohlen wird die Cirrus Research Einspeisevorrichtung Typ KP:66. Das KP:66 besitzt eine Standard-BNC-Buchse und 18pF Kapazität.

Andere Einspeisevorrichtungen können verwendet werden, aber es ist wichtig, dass das verwendete Gerät eine Kapazität von 18pF +/- 2pF vorweist.

Der Übertragungsfaktor ist nominal 50mV/Pa (d.h. ein Signal von 50mV eff. bei einer geeigneten Frequenz erzeugt einen Schallpegelmesswert von 94dB).

Bedenken Sie, dass der genaue Übertragungsfaktor von der spezifischen Mikrofonkapsel abhängt, mit dem das Gerät kalibriert wurde.

Sämtliche Mikrofontypen, mit denen die Optimus-Reihe ausgestattet ist, teilen die gleiche elektrische Substitutionsmethode und -Eigenschaft.

### **5.1.16 Höchster Schalldruckpegel**

Der höchstzulässige Schalldruckpegel für sämtliche in Optimus- Schallpegelmessern eingebauten Mikrofontypen beträgt 160dB.

Die höchstzulässige Eingangsspannung zur Einspeisevorrichtung beträgt 100V Spitzenspannung.

### **5.1.18 Anfangszeit**

Nachdem das Gerät eingeschaltet wurde und sobald das Display die normale Betriebsansicht anzeigt, und sobald Datum und Zeit in der Fußlinie angezeigt werden (d.h. nachdem die Hochfahrsequenz abgeschlossen ist), ist der Optimus-Schallpegelmesser messbereit.

Diese Zeit beträgt typischerweise zwischen 5 und 15 Sekunden nach dem Einschalten.

---

### **5.10.1 Bereichsüberschreitungsanzeige**

Die Überschreitung wird mit dem Wort "Übersteuerung" (in der gewählten Sprache) im Display angezeigt. In der Schallpegelansicht und in der Leq-Ansicht befindet sich die Übersteuerungsanzeige unterhalb der großen Ziffer(n).

Wenn eine Messung NICHT läuft, wird die Übersteuerungsanzeige mindestens 1 Sekunde lang angezeigt, damit auch sehr kurze oder schwankende Übersteuerungen dem Nutzer sichtbar werden.

Während einer LAUFENDEN Messung bleibt die Übersteuerungsanzeige sichtbar, bis das Gerät entweder gestoppt oder neu gestartet wird.

In manchen Fällen werden sowohl die Übersteuerungsanzeige als auch die "Unter Bereich"- Anzeige gleichzeitig angezeigt. In diesem Fall wird der Text gekürzt, um Platz zu sparen.

Die Übersteuerungsanzeige kann auch dann angezeigt werden, wenn Messungen vom Speicher im Abrufmodus abgerufen werden.

### **5.11.1 Bereichsunterschreitungsanzeige**

Eine Bereichsunterschreitung wird mit dem Begriff "unter Bereich" (in der gewählten Sprache) im Display angezeigt. In der Schallpegelansicht und der Leq-Ansicht befindet sich die Bereichsunterschreitungsanzeige unterhalb der großen Ziffern.

Die Bereichsunterschreitungsanzeige wird mindestens 1 Sekunde lang angezeigt, damit auch sehr kurze oder schwankende Unterbereichsbedingungen dem Nutzer sichtbar werden.

Die Bereichsunterschreitung wird in der Schallpegelansicht und in der Leq-Ansicht angezeigt. Der Pegel, unter dem eine Bereichsunterschreitung angezeigt wird, hängt von der mit der "großen Ziffer" angezeigten Frequenzbewertung auf der ausgewählten Anzeigeseite ab:

A-Bewertung – weniger als 20,0 dB

C-Bewertung – weniger als 35,0 dB

Z-Bewertung – weniger als 45,0 dB

In manchen Fällen werden sowohl die Übersteuerungsanzeige als auch die Bereichsunterschreitungsanzeige gleichzeitig angezeigt. In diesem Fall wird der Text gekürzt, um Platz zu sparen.

Bedenken Sie bitte, wenn ein angezeigter Dezibelwert in der Schallpegelansicht oder in der Leq-Ansicht unter 14,0dB ist, wird der Wert durch Bindestriche ('---') ersetzt. Diese Pegel liegen typischerweise unterhalb des Eigenrauschens der Mikrofonkapsel, und daher werden sie nur im Rahmen einer elektrischen Prüfung bewertet.

### **5.14.1 Nutzerdefinierbare Schwellwerte**

Es gibt keine nutzerdefinierbare Schwellwerte bei dem Optimus- Schallpegelmesser nach IEC 61672-1 2002.

Bemerkung: einige Modelle verfügen über eine Dosisansicht, in der definierbare Schwellwerte enthalten sind. Diese Funktionen entsprechen IEC 61252 - Anforderungen an Personenschallexposimeter (Lärmdosimeter).

### **5.15.5 Anzeigenaktualisierungshäufigkeit**

Die Aktualisierungshäufigkeit in der Anzeige für numerische Werte beträgt 0,5 Sekunden für Schalldruckpegel-Funktionen und 1 Sekunde für Leq- Funktionen.

### **5.15.6 Integrationsmethode**

Die Optimus- Schallpegelmesser zeigen einen gültigen integrierten Schallpegel innerhalb von 2 Sekunden nach Beginn der Messung an.

---

### **5.16.1 Elektrische Ausgangsspezifikationen**

Der AC-Ausgang wird nur für Testzwecke zur Verfügung gestellt. Elektrische Ausgänge sind nicht im Rahmen der IEC 61672:1 2002 enthalten oder vorgesehen. Der AC-Ausgang befindet sich am Pin 4 des 18-poligen Anschlusses (Masse ist Pin 1), und auf der Spitze des 2,5mm Klinkensteckers (Masse ist am äußeren Ring). Der AC-Ausgang ist ein gepufferter Verstärker, der für Belastungen bis minimal 32 Ohm vorgesehen ist.

Die höchste maximale Ausgangsspannung vor dem Anstecken ist 1,7 V Spitze/ Spitze. Die maximale Ausgangsleistung ist 35 mW, und die Kurzschluss-AC-Stromstärke wird 100 mA nicht überschreiten.

Der AC-Ausgang wird intern mit einem 100uF-Serienkondensator abgeschlossen, der über 1 MOhm zur Masse entladen wird.

Externes Zubehör, das mit dem AC-Ausgang verbunden wird, sollte eine Lastimpedanz gleich oder größer als 100 kOhm aufweisen und darf keine signifikanten kapazitiven Bauteile enthalten.

Der AC-Ausgang verfügt über vier nutzerwählbare Anstiegseinstellungen, die über das Menü "Erweitert, AC-aus" zu finden sind: hohe / niedrige Pegel, und +20dB Verstärker ein/aus.

Spannungen und Bereichsende-Pegel sind wie folgt:

hohe Pegel (70-140dB):

0dB Anstieg: 1,3 V pk-pk (450mV eff) bei Bereichsende-Pegel 140 dB

+20dB Anstieg: 1,7 V pk-pk (600mV eff) bei Bereichsende-Pegel 132 dB

niedrige Pegel (20-90dB):

0dB Anstieg: 400 mV pk-pk (140mV eff) bei Bereichsende-Pegel 90 dB

+20dB Anstieg: 1,3 V pk-pk (450mV eff) bei Bereichsende-Pegel 90 dB

Der Ring auf der Klinkensteckerbuchse ist als Digitaleingang konfiguriert. Er ist intern mit einem 1MOhm-Widerstand zu +3V3 verbunden. Dieser Eingang wird beim Optimus-Schallpegelmesser nicht verwendet.

### **5.17.1 Bemerkung 2**

Echtzeit-Uhrabweichung beträgt  $\pm 2$  Sekunden pro Tag bei Temperaturen zwischen 20 und 25°C.

### **5.17.2 Minimum- & Maximum-Integrationszeiten**

Die Minimum- Integrationszeit für manuelle Messungen beträgt 5 Sekunden.

Die Integrationszeit beträgt 1 Minute bis 240 Stunden im automatischen Betrieb und 2 Sekunden bis 30 Tage im manuellen Betrieb.

### **5.18.1 Mikrofonverlängerungskabel**

Die ZL:205 ist die Standardmikrofonverlängerungskabel mit einer Länge von 5m.

## **Abschnitt 6**

### **6.2.2 Statischer Druck**

Die MK:224 Mikrofonkapseln besitzen einen statischen (barometrischen) Druckkoeffizienten von -0,0066 dB/kPa. Dies entspricht einer Veränderung von -0,28dB zwischen 108 kPa und 65 kPa.

---

Der CR:515 Schallkalibrator verwendet interne statische Druckkompensierung, um seinen Ausgangsschallpegel innerhalb der spezifizierten Toleranzgrenzen zwischen 65 kPa und 108kPa Ruhedruck zu halten. Deshalb ist keine zusätzliche Korrektur seitens des Benutzers notwendig.

### **6.5.2 Elektrostatische Entladung**

Das Messgerät erleidet keine permanente Funktionsminderung nach elektrostatischen Entladungen bis zu  $\pm 4$  kV durch Kontakt oder  $\pm 8$  kV durch Luftstreckenentladung. Eine vorübergehende Funktionsminderung kann auftreten: Das Gerät könnte neu starten.

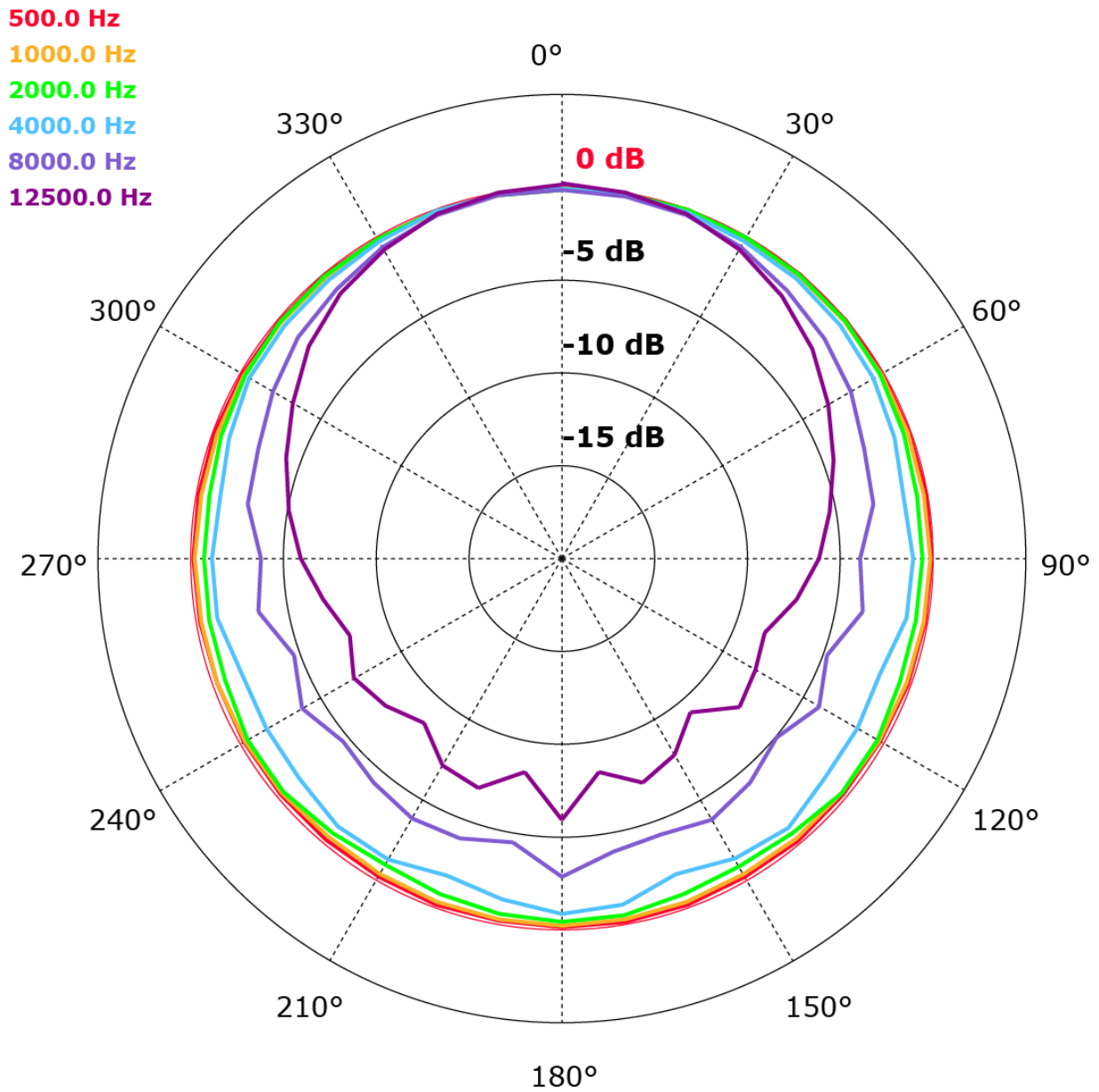
## **Abschnitt 9**

### **9.2.2 b – Richtcharakteristik**

Folgende Polardiagramme werden zu Veranschaulichungszwecken dargestellt. Daten im Tabellenformat finden Sie auf Seite 21.

**Charakteristik des Optimus mit der typischen MK:224 Mikrofonkapsel –  
Einflüsse der Mikrofonfrequenzcharakteristik, Reflexion und Beugung.**

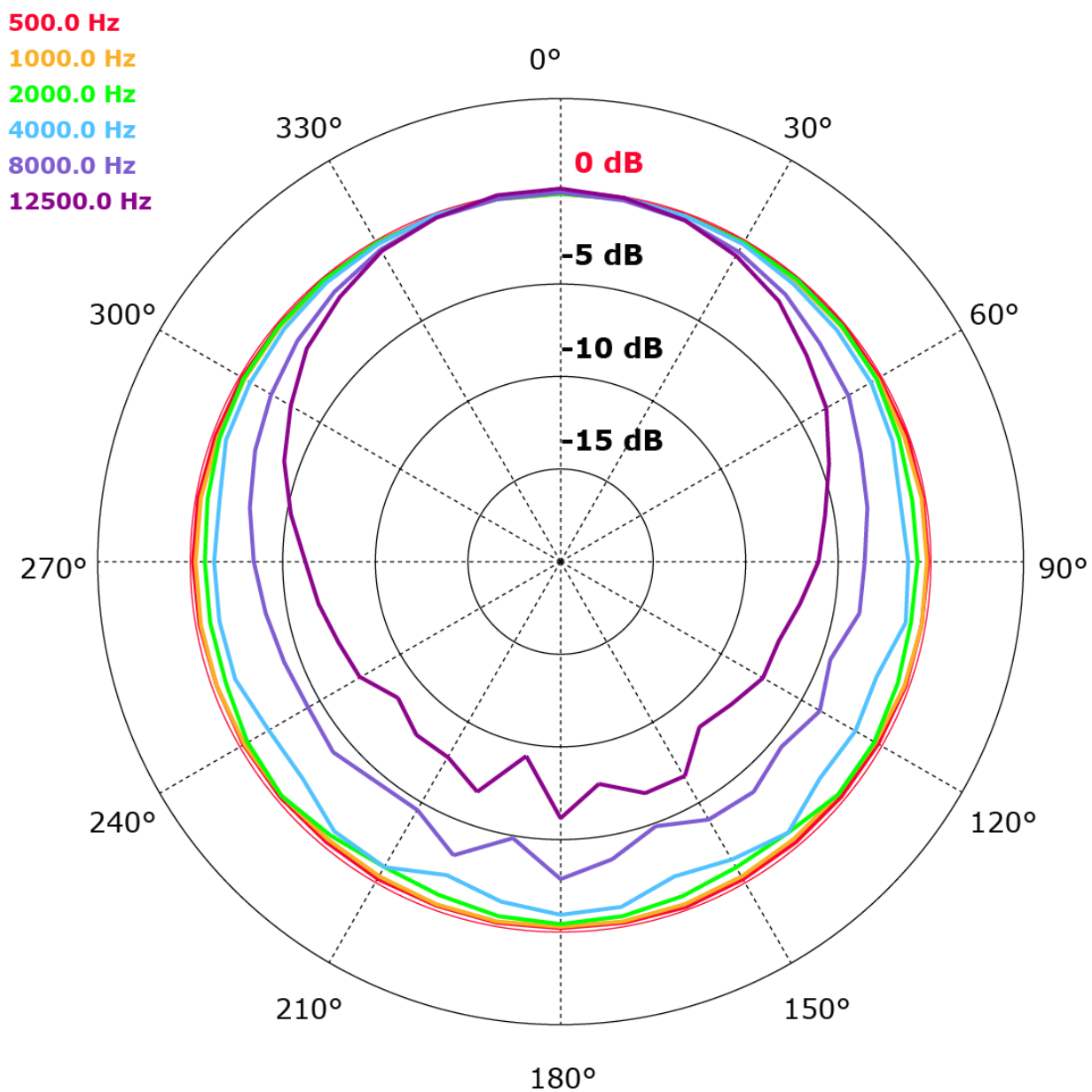
**Einfallsrichtung – Einfall parallel zu Geräteanzeige (horizontal):**





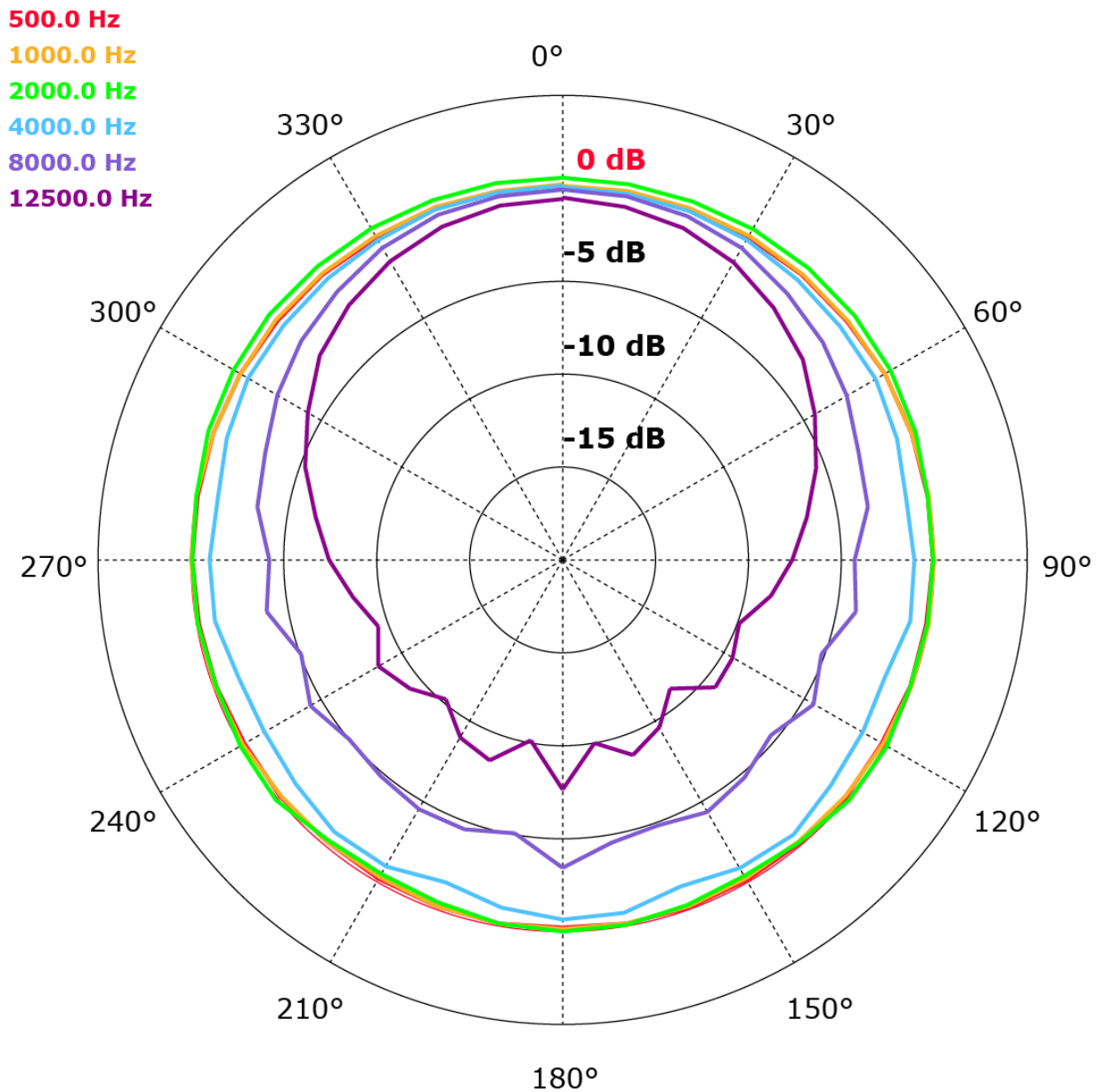
**Charakteristik des Optimus mit der typischen MK:224 Mikrofonkapsel –  
Einflüsse der Mikrofonfrequenzcharakteristik, Reflexion und Beugung.**

**Einfallsrichtung: Einfall senkrecht zur Geräteanzeige (vertikal)**



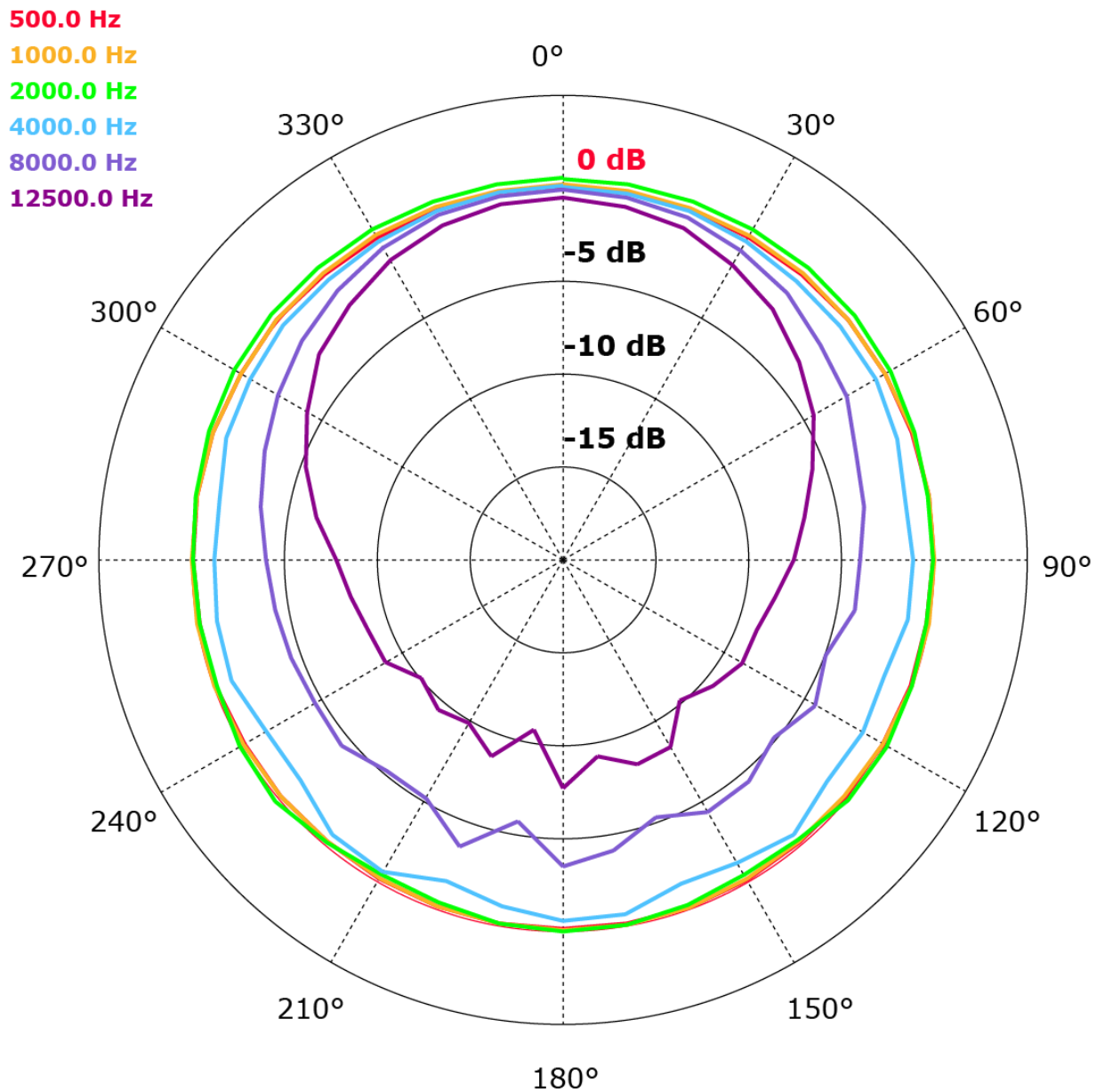
**Charakteristik des Optimus- Schallpegelmessgerätes mit typischer MK:224  
Mikrofonkapsel und einem UA-237 Windschirm - Einflüsse der  
Mikrofonfrequenzcharakteristik, Reflexion und Beugung.**

**Einfallsrichtung: Einfall parallel zur Geräteanzeige (horizontal)**



**Charakteristik des Optimus-Schallpegelmessgerät mit typischer MK:224  
Mikrofonkapsel und einem UA-237 Windschirm - Einflüsse der  
Mikrofonfrequenzcharakteristik, Reflexion und Beugung.**

**Einfallsrichtung: Einfall senkrecht zur Gerätedisplayanzeige (vertikal)**



**9.2.2 c – Beschreibung der Frequenzbewertungen A, C, Z**

Nominale Frequenz (Hz)	Frequenzbewertungen (dB)			Toleranzgrenzen (dB)	
				Klasse	
	A	C	Z	1	2
10	-70,4	-14,3	0.0	+3,5 ; -∞	+5,5 ; -∞
12,5	-63.4	-11.2	0.0	+3,0 ; -∞	+5,5 ; -∞
16	-56.7	-8.5	0.0	+2,5 ; -4,5	+5,5 ; -∞
20	-50.5	-6.2	0.0	±2,5	±3,5
25	-44.7	-4.4	0.0	+2,5 ; -2,0	±3,5
31,5	-39.4	-3.0	0.0	±2,0	±3,5
40	-34.6	-2.0	0.0	±1,5	±2,5
50	-30.2	-1.3	0.0	±1,5	±2,5
63	-26.2	-0.8	0.0	±1,5	±2,5
80	-22.5	-0.5	0.0	±1,5	±2,5
100	-19.1	-0.3	0.0	±1,5	±2,0
125	-16.1	-0.2	0.0	±1,5	±2,0
160	-13.4	-0.1	0.0	±1,5	±2,0
200	-10.9	0.0	0.0	±1,5	±2,0
250	-8.6	0.0	0.0	±1,4	±1,9
315	-6.6	0.0	0.0	±1,4	±1,9
400	-4.8	0.0	0.0	±1,4	±1,9
500	-3.2	0.0	0.0	±1,4	±1,9
630	-1.9	0.0	0.0	±1,4	±1,9
800	-0.8	0.0	0.0	±1,4	±1,9
1000	0	0	0	±1,1	±1,4
1250	0.6	0.0	0.0	±1,4	±1,9
1600	1.0	-0.1	0.0	±1,6	±2,6
2000	1.2	-0.2	0.0	±1,6	±2,6
2500	1.3	-0.3	0.0	±1,6	±3,1
3150	1.2	-0.5	0.0	±1,6	±3,1
4000	1.0	-0.8	0.0	±1,6	±3,6
5000	0.5	-1.3	0.0	±2,1	±4,1
6300	-0.1	-2.0	0.0	+2,1 ; -2,6	±5,1
8000	-1.1	-3.0	0.0	+2,1 ; -3,1	±5,6
10000	-2.5	-4.4	0.0	+2,6 ; -3,6	+5,6 ; -∞
12500	-4.3	-6.2	0.0	+3,0 ; -6,0	+6,0 ; -∞
16000	-6.6	-8.5	0.0	+3,5 ; -17,0	+6,0 ; -∞
20000	-9.3	-11.2	0.0	+4,0 ; -∞	+6,0 ; -∞

**9.2.2 d – Zeitbewertungen**

	Fast	Slow	Impuls
Zeitkonstanten	0.125 s	1 s	35 ms

**9.2.2 i – Peak-Messbereiche**

Das Optimus-Schallpegelmessgerät misst LA<sub>Peak</sub>, LC<sub>Peak</sub> und LZ<sub>Peak</sub>. LC<sub>Peak</sub> wird den Eigenschaften der IEC 61672-1:2002 zugeordnet und dessen Messbereich wird in **Fettschrift** in untenstehender Tabelle angezeigt.

Frequenz	A-Bewertung	C-Bewertung	Z-Bewertung
31,5 Hz	40 – 140 dB	<b>50 – 140 dB</b>	55 – 140 dB
1 kHz	40 – 140 dB	<b>50 – 143 dB</b>	55 – 140 dB
4 kHz	40 – 140 dB	<b>50 – 143 dB</b>	55 – 140 dB
8 kHz	40 – 140 dB	<b>50 – 140 dB</b>	55 – 140 dB
12,5 kHz	40 – 140 dB	<b>50 – 137 dB</b>	55 – 140 dB

Bemerkung: Die oberen Grenzen der A-, C- und Z-bewerteten Peak-Bereiche sind 3 dB über der entsprechenden oberen Schallpegelbereichsgrenzen, wie in Abschnitt 9.3e unten beschrieben (Seite 17). Die Bemerkung in diesem Abschnitt bzgl. des Effekts des Kalibrier- Offsets bezieht sich auch auf die obere Begrenzung der Peak-Bereiche.

**9.2.4d – Frequenz-Charakteristik Korrekturen**

Die Werte in untenstehender Tabelle sollen von der Messung subtrahiert werden, um die entsprechende Auswirkung bei der Bezugsrichtung zu korrigieren, 0° Einfallswinkel für planprogressive Schallwellen.

Siehe „Anhang 1 – Optimus- Korrekturdaten“, Seite 21 für detaillierte Korrekturtabellen bei anderen Einfallswinkeln.

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Typische MK:224 Freifeld-Charakteristik bei 0° (dB)	Freifeldeinfluss des Optimus-Gehäuses bei 0° (dB)	Freifeldeinfluss des Windschirms UA-237 bei 0° (dB)	Erweiterte Unsicherheiten bei 95% Deckung, k=2 (dB)
63	63	0,00	0,00	0,00	0,28
80	79	0,00	0,00	0,00	0,28
100	99	0,00	0,00	0,00	0,28
125	125	0,00	0,00	0,00	0,28
160	158	0,00	0,00	0,00	0,28
200	198	0,00	0,00	0,00	0,28
250	251	0,00	0,02	0,03	0,28
315	316	0,00	0,01	0,04	0,28
400	398	0,00	0,01	0,06	0,28
500	501	0,00	0,01	0,07	0,28
630	631	0,00	0,01	0,09	0,27
800	794	0,00	-0,01	0,14	0,27
1000	1000	0,00	-0,03	0,22	0,27
1060	1059	0,00	-0,03	0,25	0,27
1120	1122	0,00	-0,02	0,28	0,27
1180	1189	0,00	-0,01	0,31	0,27
1250	1259	0,00	0,00	0,34	0,27
1320	1334	0,00	0,02	0,37	0,27
1400	1413	0,00	0,05	0,40	0,27
1500	1496	0,00	0,07	0,42	0,27
1600	1585	0,00	0,09	0,46	0,27
1700	1679	0,00	0,10	0,49	0,27
1800	1778	0,00	0,09	0,52	0,27
1900	1884	0,00	0,05	0,56	0,27
2000	1995	0,00	-0,01	0,59	0,27
2120	2113	0,00	-0,06	0,62	0,27
2240	2239	0,00	-0,11	0,64	0,27
2360	2371	0,00	-0,11	0,64	0,28
2500	2512	0,00	-0,05	0,64	0,28
2650	2661	0,00	0,08	0,58	0,31
2800	2818	0,00	0,20	0,41	0,34
3000	2985	0,00	0,14	0,19	0,31
3150	3162	0,00	0,04	0,09	0,28
3350	3350	0,00	-0,03	0,05	0,28
3550	3548	0,00	-0,06	0,06	0,28
3750	3758	0,00	-0,05	0,09	0,30
4000	3981	0,00	-0,03	0,13	0,32
4250	4217	0,00	0,01	0,18	0,31
4500	4467	0,00	0,02	0,25	0,30
4750	4732	0,00	0,01	0,29	0,29
5000	5012	0,00	-0,07	0,31	0,28
5300	5309	0,00	-0,13	0,33	0,28
5600	5623	0,00	0,00	0,19	0,29
6000	5957	0,00	0,08	0,01	0,29
6300	6310	0,00	0,00	-0,01	0,29

---

6700	6683	0,00	-0,09	0,01	0,29
7100	7079	0,00	-0,10	0,03	0,29
7500	7499	0,00	-0,03	0,06	0,29
8000	7943	0,00	-0,08	0,04	0,30
8500	8414	0,00	-0,21	0,07	0,30
9000	8913	0,00	-0,09	-0,01	0,29
9500	9441	0,00	-0,05	-0,19	0,29
10000	10000	0,10	-0,06	-0,08	0,29
10600	10593	0,15	0,05	-0,10	0,29
11200	11220	0,20	0,03	-0,22	0,33
11800	11885	0,25	-0,07	-0,23	0,30
12500	12589	0,30	-0,08	-0,71	0,29
13200	13335	0,21	-0,02	-0,64	0,30
14000	14125	0,12	-0,01	-0,73	0,29
15000	14962	-0,19	-0,07	-0,79	0,28
16000	15849	-0,51	-0,06	-0,90	0,29
17000	16788	-1,04	-0,03	-0,90	0,29
18000	17783	-1,58	-0,01	-1,15	0,36
19000	18837	-2,33	-0,13	-1,20	0,57
20000	19953	-3,09	0,04	-1,12	0,57

---

**Erweiterte kombinierte Unsicherheit der Korrekturen (95% Deckung, k=2)**

Nominale Frequenz (Hz)	Genaue Frequenz (Hz)	Erweiterte kombinierte Unsicherheit (dB)	Nominale Frequenz (Hz)	Genaue Frequenz (Hz)	Erweiterte kombinierte Unsicherheit (dB)
63	63	0.28	3350	3350	0.28
80	79	0.28	3550	3548	0.28
100	99	0.28	3750	3758	0.30
125	125	0.28	4000	3981	0.32
160	158	0.28	4250	4217	0.31
200	198	0.28	4500	4467	0.30
250	251	0.28	4750	4732	0.29
315	316	0.28	5000	5012	0.28
400	398	0.28	5300	5309	0.28
500	501	0.28	5600	5623	0.29
630	631	0.27	6000	5957	0.29
800	794	0.27	6300	6310	0.29
1000	1000	0.27	6700	6683	0.29
1060	1059	0.27	7100	7079	0.29
1120	1122	0.27	7500	7499	0.29
1180	1189	0.27	8000	7943	0.30
1250	1259	0.27	8500	8414	0.30
1320	1334	0.27	9000	8913	0.29
1400	1413	0.27	9500	9441	0.29
1500	1496	0.27	10000	10000	0.29
1600	1585	0.27	10600	10593	0.29
1700	1679	0.27	11200	11220	0.33
1800	1778	0.27	11800	11885	0.30
1900	1884	0.27	12500	12589	0.29
2000	1995	0.27	13200	13335	0.30
2120	2113	0.27	14000	14125	0.29
2240	2239	0.27	15000	14962	0.28
2360	2371	0.28	16000	15849	0.29
2500	2512	0.28	17000	16788	0.29
2650	2661	0.31	18000	17783	0.36
2800	2818	0.34	19000	18837	0.57
3000	2985	0.31	20000	19953	0.57
3150	3162	0.28			

**9.2.5a – Referenzrichtung**

Die Referenzrichtung, oder "0°, Frontal-Einfallwinkel", ist senkrecht zur Mikrofonmembran und parallel zu der Länge des Vorverstärkerkörpers.

**9.2.5b – Position des Beobachters**

Das Messgerät wird entweder auf einem Stativ montiert sein oder in der Hand gehalten. Damit die Effekte der Schallreflektion vom Körper des Benutzers auf die Messung vermieden werden, sollte der Schallpegelmesser so weit weg wie möglich vom Körper gehalten werden.

Während einer Messung sollte der Benutzer sich auf Entfernung hinter dem auf dem Stativ befindenden Schallpegelmesser stellen oder den in der Hand gehaltenen Schallpegelmesser so weit weg vom Körper wie möglich halten.



### **9.2.5o – Eigenrauschen**

Die Mittelungszeit beträgt mindestens 30 Sekunden. Es wird empfohlen, den integrierten Pegel (Leq,t) für Messungen des Eigenrauschens zu verwenden.

### **9.2.7c – Einflüsse durch Umweltbedingungen**

Die Optimus-Reihe entspricht den Spezifikationen der IEC 61672-1 2002 bzgl. Exposition zu Radio- und Netzfrequenzfeldern bei Schallpegeln nicht unter 74 dB.

### **9.3a – Referenzschalldruckpegel**

Der Referenzschalldruckpegel beträgt 1 Pa (94,0 dB).

### **9.3b – Bezugspegelbereich**

Der Optimus- Schallpegelmesser ist ein Einzelbereichgerät, daraus ergibt sich, dass der einzige Bereich dem Bezugsbereich gleicht.

### **9.3c – Mikrofonbezugspunkt**

Der Mikrofonbezugspunkt ist in der Mitte der MK:224 Mikrofonmembran.

### **9.3d – Periodische Prüfung**

Es wird empfohlen, einen Multifrequenz- Schallkalibrator zur periodischen Prüfung der Frequenzcharakteristik zu verwenden. Bei dem B&K Multifunktions- Schallkalibrator Typ 4226 sind folgende Funktionseinstellungen vorzunehmen:

Mikrofon – 'b',

Schallfeld – 'Falcon, freifeld,

Mit diesen Einstellungen sind keine zusätzlichen Korrekturen notwendig, um A-bewertete Schallpegel zu erhalten , die der Antwort der planprogressiven Schallwellen aus der Referenzrichtung bei den verfügbaren Frequenzen entsprechen.

**9.3e – Linearer Betriebsbereich**

Frequenz	A-Bewertung	C-Bewertung	Z-Bewertung
31,5 Hz	20 – 100 dB	30 – 137 dB	45 – 140 dB
1 kHz	20 – 140 dB	30 – 140 dB	45 – 140 dB
4 kHz	20 – 140 dB	30 – 140 dB	45 – 140 dB
8 kHz	20 – 139 dB	30 – 137 dB	45 – 139 dB
12,5 kHz	20 – 136 dB	30 – 134 dB	45 – 139 dB

(12,5kHz bezieht sich nur auf Optimus- Geräte der Klasse 1)

Bemerkung: Die oberen Grenzen des Linearitätsbereichs werden von dem Kalibrier-Offset beeinflusst. Optimus-Geräte werden werksseitig mit einem Null-Kalibrier-Offset eingestellt und damit die obengenannten oberen Grenzen aufweisen. Wird eine andere Mikrofonkapsel verwendet oder verändert sich die Empfindlichkeit des Mikrofons so, dass ein negativer Kalibrier-Offset daraus resultiert, werden die oberen Grenzen um den Wert des Offset vermindert. Zum Beispiel: Ein -2,0dB Kalibrier-Offset ergibt eine obere Grenze von 138dB bei 1kHz.

**9.3f – Linearer Mess-Anfangspegel**

Um Pegellinearität nach IEC 61672-2 und IEC 61672-3 zu prüfen, ist der Anfangspunkt unkritisch und kann im angemessenen Rahmen vom Testlabor ausgewählt werden.

Zwei Optionen werden in der untenstehenden Tabelle vorgestellt:

Option 1 verwendet denselben elektrischen Signalpegel (Eingang) für jede Testfrequenz;

Option 2 verwendet denselben angezeigten A-bewerteten (Ausgangs-) Pegel für jede Testfrequenz.

Dezibelwerte in untenstehender Tabelle repräsentieren den A-bewerteten Schallpegel oder integrierten Pegel, der in der Optimus- Anzeige bei jedem Anfangspegel angezeigt wird.

Frequenz	Option 1	Option 2
31,5 Hz	54,6 dB	94,0 dB
1 kHz	94,0 dB	94,0 dB
4 kHz	95,0 dB	94,0 dB
8 kHz	92,9 dB	94,0 dB
12,5 kHz	89,7 dB	94,0 dB

Bemerkung: Die Dezibelpegel in der Option 1 werden mit einer Toleranz von  $\pm 0,5$  dB bei Verwendung eines festen elektrischen Signalpegels angegeben.

**9.3g – Elektrische Eingangssignale**

Die elektrische Prüfung wird durchgeführt, indem die Mikrofonkapsel vom Vorverstärker abgeschraubt und entfernt wird. Sie wird ersetzt durch ein Standard 1/2" 60UNS-Anschlussgewinde-Dummymikrofon der Serienkapazität 18pF (+/- 2pF), eingespeist von einer Signalquelle mit einem 50 Ohm Abschluss- Widerstand.

Empfohlen wird das Cirrus Research Dummymikrofon Typ KP:66. Das KP:66 besitzt eine Standard-BNC-Buchse und 18pF Kapazität.

Andere Dummymikrofontypen können verwendet werden, aber es ist wichtig, dass das verwendete Gerät eine Kapazität von 18pF +/- 2pF besitzt.

Die Übertragungsfaktor ist nominal 50mV/Pa (d.h. ein Signal von 50mV eff. bei einer geeigneten Frequenz erzeugt einen Schallpegelmesswert von 94dB).

Bedenken Sie, dass der genaue Übertragungsfaktor von der spezifischen Mikrofonkapsel abhängt, mit dem das Gerät kalibriert wurde.

Sämtliche Mikrofontypen, mit denen die Optimus- Reihe ausgestattet ist, haben gleiche elektrische Substitutionsmethoden und -Eigenschaften.

### 9.3h – Eigenrauschen

Das höchste zu erwartende Eigenrauschen in einem Niedrigpegel-Schallfeld mit einer MK:224 Mikrofonkapsel beträgt:

A-bewertet – 18 dB

C-bewertet – 25 dB

Z-bewertet – 35 dB

Das höchste zu erwartende Eigenrauschen in einem Niedrigpegel-Schallfeld mit einem elektrischen Eingang durch ein 18pF-Dummymikrofon, abgeschlossen mit 50 Ohm zwischen Eingang und Masse beträgt:

A-bewertet – 15 dB

C-bewertet – 24 dB

Z-bewertet – 35 dB

Anmerkung: obengenannte Dezibelwerte sind  $L_{eq,t}$  gemessen über 30 Sekunden.

	Eigenrauschen				
	$L_{AF}$	$L_{CF}$	$L_{ZF}$	$L_{Aeq}$	$L_{AE}$ ( $t_{int}=10s$ )
Elektrisch	15 dB	24 dB	35 dB	15 dB	25 dB
Akustisch	18 dB	25 dB	35 dB	18 dB	28 dB

Die Anschlüsse zur Datenkommunikation sind rückwirkungsfrei. Das heißt, eine Verfälschung der angezeigten Messwerte ist weder per angeschlossener Hardware, noch über jegliche Software möglich.

Die Verwendung des Mikrofonkabels erfordert keine Messwertkorrektur.

### 9.3i – Höchster Schalldruckpegel

Der maximal zulässige Schalldruckpegel für sämtliche Mikrofontypen, die mit Optimus-Schallpegelmessern verwendet werden, beträgt 160 dB.

Die maximale Eingangsspannung am Eingang zum Dummy-Mikrofon ist 100 V Spitze/Spitze.

### 9.3j – Batteriespannungsbereich

Wenn durch 4 x AA Primärbatterien versorgt: Maximum 6,5 V; Minimum 4,5 V. (Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn die Batteriespannung unter 4,5V abfällt).

Wenn durch USB versorgt: Maximum 5,3V; Minimum 4,7V.

### 9.3k – Anzeige

Die Anzeige zeigt alle Pegel über den gesamten linearen Betriebsbereich an.

### **9.3l – Typische Stabilisierungszeit nach Veränderungen der Umgebungsbedingungen**

Plötzliche Temperaturveränderungen wirken sich auf Messungen mit einem Optimus-Schallpegelmesser aus. (Dies wird durch Temperaturdifferenzen zwischen Teilen des Analogkreises und den stabilisierten Stromversorgungskreisen verursacht. Das Eigenrauschen wird insbesondere steigen.)

Das Gerät braucht mindestens eine Stunde Stabilisierungszeit nach einer plötzlichen Temperaturveränderung von mehr als 5°C.

Plötzliche Luftdruckveränderungen wirken sich ebenfalls auf die Messungen aus. (Die Ursache hierfür liegt am Druckausgleich in der Mikrofonkapsel, die durch den Vorverstärker in den Gerätekörper oder Kabelmantel entlüftet wird. Insbesondere werden die Niedrigfrequenzcharakteristik und absolute Empfindlichkeit betroffen.)

Das Gerät braucht mindestens 10 Minuten Stabilisierungszeit nach einer plötzlichen Luftdruckveränderung von mehr als 5kPa.

### **9.3m – Feldstärke >10V/m**

Nicht anwendbar. Der Optimus-Schallpegelmesser erfüllt die Spezifikationen der IEC 61672-1 2002 für elektrische Feldstärken bis zu und einschließlich 10 V/m.

### **9.3n - Radiofrequenzemissionen**

Kein Betriebsmodus oder Konfigurierung erzeugt Radiofrequenzemissionen, die bedeutend stärker sind als bei einem anderen Modus. Für Referenzzwecke ist die stärkste zu erwartende Konfigurierung beim Prüfen die, bei der das elektrische Feld senkrecht zur Mitte der Anzeige steht.

### **9.3o – AC-Netz- und Hochfrequenz-Anfälligkeit**

Der Betriebsmodus des Schallpegelmessers (Anzeigenmodus, Speichereinstellungen, usw.) hat keinen Einfluss auf die Anfälligkeit für Radiofrequenz oder Wechselspannungs-Netzfelder.

Die Konfigurierung mit der höchsten Anfälligkeit für Radiofrequenzfelder ist: mit angeschlossenem ZL:205-Mikrofonverlängerungskabel, mit USB- Datenkabel und dem Gehäuse mit der Anzeige senkrecht in Richtung Radiosender und mit einem vertikal polarisierten elektrischen Feld.

Die Konfigurierung mit der höchsten Anfälligkeit für Wechselspannungs- Stromfelder ist: wenn die Achse der das Feld erzeugenden Spule durch die Mitte der Geräteanzeige tritt und durch die Mitte der Rückseite des Gehäuses austritt.

---

## **Anhang 1 – Optimus- Korrekturdaten**

Die Werte in untenstehenden Tabellen sind von den Messdaten abzuziehen, um den betreffenden Effekt zu korrigieren. Korrekturdaten beinhalten normalen Betrieb mit Windschirm.

Unsicherheitsfaktoren für sämtliche untenstehenden Tabellen sind, wie in der obenstehenden Tabelle "Erweiterte kombinierte Unsicherheit der Korrekturen" angegeben – Seite 16.

**Einfluss der Abstrahlungen und Beugung auf die Frequenzcharakteristik eines typischen MK:224 Mikrofons (relativ zu 0°):  
0° bis 120°**

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung													
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
250	251	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.10	
315	316	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.07	-0.08	-0.12	
400	398	0.00	-0.03	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.09	-0.13	
500	501	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.04	-0.06	-0.07	-0.09	-0.11	-0.13	
630	631	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.08	-0.09	-0.11	-0.12	-0.13	
800	794	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.09	-0.11	-0.13	-0.14	-0.15	-0.14	
1000	1000	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.04	-0.07	-0.09	-0.12	-0.14	-0.17	-0.19	-0.20	-0.21	
1060	1059	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.07	-0.10	-0.13	-0.15	-0.18	-0.21	-0.21	-0.24	
1120	1122	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.07	-0.10	-0.13	-0.16	-0.19	-0.22	-0.22	-0.26	
1180	1189	0.00	-0.01	-0.03	-0.03	-0.04	-0.08	-0.10	-0.14	-0.16	-0.20	-0.23	-0.24	-0.29	
1250	1259	0.00	-0.01	-0.03	-0.04	-0.05	-0.08	-0.11	-0.14	-0.17	-0.21	-0.25	-0.25	-0.31	
1320	1334	0.00	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.09	-0.12	-0.15	-0.19	-0.22	-0.26	-0.27	-0.33	
1400	1413	0.00	-0.02	-0.04	-0.05	-0.05	-0.09	-0.13	-0.16	-0.20	-0.24	-0.28	-0.29	-0.35	
1500	1496	0.00	-0.01	-0.04	-0.05	-0.06	-0.10	-0.14	-0.18	-0.22	-0.26	-0.30	-0.31	-0.37	
1600	1585	0.00	-0.01	-0.04	-0.05	-0.07	-0.12	-0.15	-0.19	-0.24	-0.28	-0.32	-0.33	-0.39	
1700	1679	0.00	-0.01	-0.04	-0.06	-0.09	-0.13	-0.17	-0.22	-0.26	-0.30	-0.35	-0.36	-0.41	
1800	1778	0.00	-0.01	-0.04	-0.06	-0.10	-0.15	-0.20	-0.24	-0.29	-0.33	-0.38	-0.40	-0.44	
1900	1884	0.00	-0.02	-0.04	-0.07	-0.11	-0.17	-0.22	-0.27	-0.32	-0.37	-0.41	-0.44	-0.48	
2000	1995	0.00	-0.02	-0.04	-0.08	-0.13	-0.19	-0.25	-0.30	-0.36	-0.40	-0.45	-0.48	-0.52	
2120	2113	0.00	-0.02	-0.05	-0.08	-0.14	-0.22	-0.28	-0.34	-0.39	-0.44	-0.49	-0.52	-0.56	
2240	2239	0.00	-0.02	-0.04	-0.09	-0.16	-0.24	-0.31	-0.37	-0.43	-0.48	-0.54	-0.57	-0.61	
2360	2371	0.00	-0.01	-0.04	-0.09	-0.17	-0.26	-0.34	-0.41	-0.47	-0.53	-0.58	-0.61	-0.65	
2500	2512	0.00	0.00	-0.03	-0.08	-0.18	-0.28	-0.37	-0.45	-0.51	-0.57	-0.62	-0.65	-0.70	
2650	2661	0.00	0.03	-0.02	-0.06	-0.19	-0.30	-0.41	-0.49	-0.55	-0.61	-0.68	-0.69	-0.75	
2800	2818	0.00	0.04	-0.01	-0.06	-0.21	-0.32	-0.45	-0.54	-0.63	-0.70	-0.79	-0.78	-0.85	
3000	2985	0.00	0.01	-0.05	-0.11	-0.23	-0.35	-0.48	-0.60	-0.72	-0.82	-0.92	-0.93	-0.98	
3150	3162	0.00	-0.03	-0.08	-0.16	-0.25	-0.37	-0.50	-0.64	-0.79	-0.92	-1.01	-1.06	-1.09	
3350	3350	0.00	-0.05	-0.09	-0.18	-0.27	-0.40	-0.53	-0.67	-0.84	-0.99	-1.09	-1.15	-1.17	
3550	3548	0.00	-0.06	-0.10	-0.20	-0.29	-0.43	-0.56	-0.71	-0.88	-1.05	-1.16	-1.23	-1.25	
3750	3758	0.00	-0.06	-0.11	-0.20	-0.30	-0.46	-0.61	-0.76	-0.92	-1.11	-1.23	-1.31	-1.33	
4000	3981	0.00	-0.05	-0.10	-0.21	-0.32	-0.50	-0.66	-0.81	-0.98	-1.18	-1.31	-1.39	-1.42	
4250	4217	0.00	-0.04	-0.10	-0.21	-0.33	-0.54	-0.73	-0.89	-1.06	-1.26	-1.42	-1.50	-1.52	
4500	4467	0.00	-0.03	-0.10	-0.22	-0.36	-0.57	-0.80	-1.00	-1.16	-1.36	-1.55	-1.63	-1.65	
4750	4732	0.00	-0.02	-0.11	-0.24	-0.40	-0.62	-0.87	-1.11	-1.30	-1.49	-1.70	-1.79	-1.80	
5000	5012	0.00	-0.02	-0.13	-0.27	-0.46	-0.69	-0.96	-1.23	-1.47	-1.65	-1.86	-1.98	-1.99	
5300	5309	0.00	-0.02	-0.15	-0.32	-0.55	-0.80	-1.06	-1.36	-1.64	-1.83	-2.04	-2.21	-2.21	
5600	5623	0.00	-0.01	-0.14	-0.34	-0.62	-0.91	-1.18	-1.49	-1.81	-2.05	-2.26	-2.46	-2.47	
6000	5957	0.00	-0.03	-0.14	-0.33	-0.61	-0.97	-1.27	-1.57	-1.90	-2.20	-2.43	-2.66	-2.73	
6300	6310	0.00	-0.05	-0.18	-0.36	-0.62	-1.01	-1.37	-1.68	-2.02	-2.37	-2.63	-2.85	-2.99	
6700	6683	0.00	-0.07	-0.23	-0.45	-0.72	-1.11	-1.51	-1.87	-2.21	-2.59	-2.89	-3.09	-3.30	
7100	7079	0.00	-0.07	-0.24	-0.52	-0.84	-1.23	-1.65	-2.07	-2.43	-2.82	-3.18	-3.36	-3.60	
7500	7499	0.00	-0.07	-0.24	-0.50	-0.90	-1.35	-1.76	-2.25	-2.64	-3.04	-3.45	-3.64	-3.91	
8000	7943	0.00	-0.08	-0.28	-0.53	-0.92	-1.48	-1.91	-2.42	-2.89	-3.30	-3.75	-3.95	-4.22	
8500	8414	0.00	-0.09	-0.33	-0.63	-1.00	-1.59	-2.11	-2.60	-3.15	-3.57	-4.05	-4.28	-4.51	
9000	8913	0.00	-0.07	-0.30	-0.67	-1.13	-1.68	-2.30	-2.81	-3.40	-3.87	-4.35	-4.64	-4.86	
9500	9441	0.00	-0.07	-0.29	-0.62	-1.14	-1.78	-2.36	-3.03	-3.58	-4.16	-4.64	-5.00	-5.22	
10000	10000	0.00	-0.10	-0.38	-0.73	-1.19	-1.96	-2.54	-3.30	-3.86	-4.53	-5.03	-5.44	-5.69	
10600	10593	0.00	-0.09	-0.39	-0.80	-1.34	-2.09	-2.81	-3.52	-4.20	-4.89	-5.43	-5.87	-6.10	
11200	11220	0.00	-0.08	-0.35	-0.75	-1.41	-2.19	-2.97	-3.70	-4.57	-5.19	-5.87	-6.33	-6.58	
11800	11885	0.00	-0.11	-0.44	-0.87	-1.56	-2.46	-3.22	-4.16	-4.95	-5.70	-6.43	-6.86	-7.16	
12500	12589	0.00	-0.12	-0.44	-0.95	-1.69	-2.60	-3.52	-4.48	-5.36	-6.28	-7.06	-7.52	-7.90	
13200	13335	0.00	-0.16	-0.54	-1.03	-1.83	-2.81	-3.81	-4.79	-5.86	-6.82	-7.61	-8.14	-8.58	
14000	14125	0.00	-0.17	-0.57	-1.18	-1.98	-3.10	-4.10	-5.25	-6.40	-7.35	-8.24	-8.89	-9.39	
15000	14962	0.00	-0.21	-0.66	-1.25	-2.22	-3.32	-4.46	-5.71	-6.87	-7.93	-8.94	-9.72	-10.14	
16000	15849	0.00	-0.23	-0.72	-1.41	-2.38	-3.65	-4.88	-6.10	-7.45	-8.70	-9.81	-10.63	-10.96	
17000	16788	0.00	-0.27	-0.82	-1.56	-2.66	-3.99	-5.27	-6.66	-8.14	-9.50	-10.70	-11.52	-11.86	
18000	17783	0.00	-0.28	-0.89	-1.69	-2.87	-4.37	-5.82	-7.35	-8.80	-10.18	-11.45	-12.34	-12.93	
19000	18837	0.00	-0.38	-0.93	-1.87	-3.17	-4.72	-6.27	-7.95	-9.59	-11.13	-12.52	-13.56	-14.14	
20000	19953	0.00	-0.38	-0.95	-1.90	-3.21	-4.87	-6.46	-8.21	-9.92	-11.51	-13.00	-14.11	-14.74	

130° bis 250°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung												
		130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.07	-0.06	-0.09	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10	-0.14	-0.11	-0.14	-0.09
315	316	-0.08	-0.06	-0.10	-0.07	-0.09	-0.10	-0.10	-0.11	-0.11	-0.16	-0.12	-0.16	-0.11
400	398	-0.08	-0.06	-0.10	-0.08	-0.09	-0.10	-0.10	-0.12	-0.12	-0.17	-0.13	-0.17	-0.12
500	501	-0.09	-0.08	-0.10	-0.08	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.13	-0.17	-0.14	-0.17	-0.14
630	631	-0.11	-0.10	-0.11	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.13	-0.14	-0.16	-0.15	-0.17	-0.16
800	794	-0.14	-0.14	-0.13	-0.13	-0.13	-0.12	-0.14	-0.15	-0.16	-0.17	-0.18	-0.18	-0.19
1000	1000	-0.18	-0.18	-0.18	-0.16	-0.17	-0.15	-0.17	-0.19	-0.21	-0.21	-0.23	-0.24	-0.24
1060	1059	-0.20	-0.19	-0.19	-0.17	-0.17	-0.16	-0.18	-0.20	-0.22	-0.23	-0.25	-0.26	-0.26
1120	1122	-0.21	-0.20	-0.21	-0.18	-0.18	-0.18	-0.19	-0.21	-0.24	-0.25	-0.27	-0.28	-0.28
1180	1189	-0.22	-0.21	-0.22	-0.19	-0.19	-0.19	-0.20	-0.23	-0.25	-0.27	-0.29	-0.30	-0.29
1250	1259	-0.24	-0.22	-0.24	-0.20	-0.20	-0.20	-0.21	-0.24	-0.27	-0.29	-0.31	-0.32	-0.31
1320	1334	-0.25	-0.23	-0.25	-0.21	-0.21	-0.21	-0.22	-0.25	-0.28	-0.31	-0.33	-0.34	-0.32
1400	1413	-0.27	-0.25	-0.27	-0.22	-0.22	-0.22	-0.23	-0.27	-0.30	-0.32	-0.35	-0.36	-0.34
1500	1496	-0.30	-0.27	-0.28	-0.24	-0.23	-0.23	-0.24	-0.28	-0.31	-0.34	-0.37	-0.39	-0.36
1600	1585	-0.32	-0.30	-0.30	-0.25	-0.25	-0.23	-0.26	-0.29	-0.33	-0.36	-0.39	-0.41	-0.38
1700	1679	-0.35	-0.33	-0.32	-0.28	-0.27	-0.24	-0.27	-0.31	-0.36	-0.39	-0.42	-0.44	-0.41
1800	1778	-0.39	-0.36	-0.35	-0.30	-0.29	-0.26	-0.29	-0.34	-0.39	-0.42	-0.46	-0.47	-0.45
1900	1884	-0.43	-0.40	-0.38	-0.33	-0.31	-0.29	-0.31	-0.37	-0.42	-0.45	-0.50	-0.51	-0.48
2000	1995	-0.47	-0.44	-0.41	-0.36	-0.33	-0.33	-0.33	-0.40	-0.46	-0.49	-0.54	-0.56	-0.52
2120	2113	-0.52	-0.49	-0.45	-0.39	-0.36	-0.36	-0.36	-0.43	-0.50	-0.54	-0.59	-0.60	-0.56
2240	2239	-0.57	-0.54	-0.49	-0.43	-0.39	-0.38	-0.39	-0.47	-0.54	-0.58	-0.64	-0.64	-0.60
2360	2371	-0.62	-0.59	-0.54	-0.47	-0.42	-0.40	-0.43	-0.51	-0.59	-0.62	-0.69	-0.68	-0.65
2500	2512	-0.67	-0.64	-0.59	-0.51	-0.45	-0.43	-0.47	-0.55	-0.63	-0.66	-0.75	-0.71	-0.71
2650	2661	-0.73	-0.72	-0.65	-0.56	-0.49	-0.48	-0.52	-0.59	-0.69	-0.68	-0.81	-0.73	-0.78
2800	2818	-0.84	-0.84	-0.76	-0.65	-0.58	-0.58	-0.60	-0.68	-0.79	-0.77	-0.91	-0.80	-0.88
3000	2985	-0.99	-0.97	-0.88	-0.76	-0.68	-0.68	-0.71	-0.80	-0.92	-0.95	-1.04	-0.98	-0.98
3150	3162	-1.10	-1.05	-0.96	-0.83	-0.74	-0.75	-0.79	-0.90	-1.02	-1.11	-1.14	-1.13	-1.07
3350	3350	-1.18	-1.11	-1.03	-0.89	-0.79	-0.80	-0.85	-0.97	-1.10	-1.23	-1.22	-1.24	-1.15
3550	3548	-1.25	-1.16	-1.09	-0.93	-0.84	-0.86	-0.90	-1.05	-1.18	-1.33	-1.30	-1.33	-1.24
3750	3758	-1.32	-1.23	-1.16	-0.99	-0.89	-0.91	-0.96	-1.12	-1.26	-1.41	-1.38	-1.41	-1.33
4000	3981	-1.40	-1.31	-1.24	-1.06	-0.94	-0.96	-1.03	-1.19	-1.35	-1.50	-1.47	-1.49	-1.43
4250	4217	-1.51	-1.43	-1.34	-1.15	-1.01	-1.02	-1.11	-1.29	-1.46	-1.60	-1.57	-1.59	-1.55
4500	4467	-1.64	-1.58	-1.48	-1.27	-1.11	-1.12	-1.21	-1.41	-1.60	-1.73	-1.71	-1.72	-1.69
4750	4732	-1.81	-1.77	-1.63	-1.42	-1.22	-1.23	-1.33	-1.54	-1.76	-1.88	-1.88	-1.89	-1.85
5000	5012	-2.00	-1.98	-1.82	-1.60	-1.36	-1.36	-1.48	-1.72	-1.95	-2.07	-2.07	-2.09	-2.04
5300	5309	-2.22	-2.21	-2.04	-1.80	-1.53	-1.55	-1.67	-1.92	-2.17	-2.27	-2.28	-2.31	-2.23
5600	5623	-2.49	-2.49	-2.31	-2.04	-1.75	-1.74	-1.89	-2.17	-2.42	-2.51	-2.54	-2.57	-2.44
6000	5957	-2.70	-2.67	-2.55	-2.23	-1.94	-1.97	-2.08	-2.40	-2.66	-2.75	-2.77	-2.81	-2.64
6300	6310	-2.91	-2.86	-2.77	-2.41	-2.12	-2.14	-2.28	-2.63	-2.90	-2.99	-3.02	-3.05	-2.85
6700	6683	-3.19	-3.12	-3.05	-2.67	-2.35	-2.37	-2.52	-2.91	-3.20	-3.28	-3.34	-3.35	-3.12
7100	7079	-3.51	-3.41	-3.35	-2.95	-2.60	-2.60	-2.78	-3.22	-3.50	-3.58	-3.66	-3.63	-3.39
7500	7499	-3.83	-3.70	-3.65	-3.23	-2.84	-2.84	-3.04	-3.52	-3.81	-3.88	-4.00	-3.92	-3.68
8000	7943	-4.19	-4.02	-3.99	-3.54	-3.11	-3.08	-3.32	-3.85	-4.14	-4.20	-4.36	-4.23	-4.00
8500	8414	-4.56	-4.37	-4.32	-3.86	-3.40	-3.35	-3.61	-4.17	-4.47	-4.53	-4.71	-4.54	-4.34
9000	8913	-4.95	-4.72	-4.68	-4.21	-3.70	-3.69	-3.96	-4.57	-4.89	-4.95	-5.13	-4.93	-4.74
9500	9441	-5.33	-5.06	-5.03	-4.55	-3.98	-4.02	-4.28	-4.94	-5.24	-5.32	-5.48	-5.28	-5.05
10000	10000	-5.83	-5.52	-5.51	-5.02	-4.38	-4.38	-4.72	-5.41	-5.69	-5.81	-5.92	-5.73	-5.43
10600	10593	-6.32	-6.00	-5.94	-5.48	-4.78	-4.72	-5.14	-5.88	-6.17	-6.30	-6.39	-6.20	-5.88
11200	11220	-6.77	-6.51	-6.41	-5.95	-5.27	-5.19	-5.69	-6.46	-6.72	-6.91	-6.94	-6.76	-6.37
11800	11885	-7.31	-7.08	-6.90	-6.48	-5.72	-5.78	-6.30	-7.18	-7.39	-7.65	-7.58	-7.43	-7.00
12500	12589	-8.02	-7.82	-7.58	-7.16	-6.28	-6.33	-6.96	-7.86	-8.01	-8.33	-8.16	-8.04	-7.48
13200	13335	-8.69	-8.54	-8.21	-7.76	-6.79	-6.76	-7.49	-8.39	-8.49	-8.85	-8.64	-8.51	-7.94
14000	14125	-9.49	-9.43	-8.96	-8.53	-7.44	-7.37	-8.16	-9.04	-9.12	-9.54	-9.27	-9.17	-8.59
15000	14962	-10.30	-10.32	-9.73	-9.32	-8.13	-8.08	-8.90	-9.75	-9.84	-10.32	-10.04	-9.86	-9.22
16000	15849	-11.17	-11.22	-10.56	-10.14	-8.81	-8.75	-9.66	-10.47	-10.54	-11.06	-10.79	-10.46	-9.76
17000	16788	-12.17	-12.18	-11.45	-11.05	-9.57	-9.44	-10.43	-11.18	-11.34	-11.68	-11.54	-11.14	-10.34
18000	17783	-13.41	-13.39	-12.68	-12.33	-10.59	-10.19	-11.26	-11.98	-12.24	-12.58	-12.50	-12.12	-11.26
19000	18837	-14.65	-14.35	-13.97	-13.53	-12.03	-11.61	-12.72	-13.43	-13.94	-14.13	-14.03	-13.88	-12.94
20000	19953	-15.14	-14.80	-14.42	-13.97	-12.44	-11.88	-13.17	-13.84	-14.35	-14.54	-14.34	-14.24	-13.23

**260° bis 350°**

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung									
		260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.12	-0.08	-0.06	-0.05	-0.06	-0.03	-0.01	-0.04	-0.03	-0.01
315	316	-0.13	-0.09	-0.06	-0.05	-0.07	-0.02	0.00	-0.04	-0.03	-0.01
400	398	-0.15	-0.10	-0.08	-0.06	-0.07	-0.02	-0.01	-0.05	-0.03	-0.01
500	501	-0.15	-0.12	-0.10	-0.08	-0.08	-0.04	-0.02	-0.05	-0.03	-0.02
630	631	-0.16	-0.14	-0.12	-0.11	-0.10	-0.06	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03
800	794	-0.18	-0.18	-0.16	-0.14	-0.12	-0.09	-0.07	-0.05	-0.04	-0.04
1000	1000	-0.23	-0.22	-0.20	-0.17	-0.14	-0.11	-0.09	-0.06	-0.05	-0.05
1060	1059	-0.25	-0.23	-0.21	-0.17	-0.15	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.05
1120	1122	-0.27	-0.24	-0.21	-0.18	-0.16	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.05
1180	1189	-0.29	-0.25	-0.22	-0.18	-0.16	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.05
1250	1259	-0.31	-0.26	-0.23	-0.19	-0.17	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.04
1320	1334	-0.32	-0.27	-0.24	-0.19	-0.17	-0.12	-0.08	-0.07	-0.05	-0.04
1400	1413	-0.34	-0.28	-0.25	-0.20	-0.18	-0.12	-0.08	-0.08	-0.05	-0.04
1500	1496	-0.35	-0.30	-0.26	-0.22	-0.19	-0.13	-0.09	-0.08	-0.05	-0.04
1600	1585	-0.37	-0.32	-0.28	-0.24	-0.21	-0.15	-0.10	-0.09	-0.06	-0.05
1700	1679	-0.39	-0.35	-0.31	-0.26	-0.22	-0.17	-0.12	-0.09	-0.06	-0.05
1800	1778	-0.42	-0.38	-0.34	-0.29	-0.25	-0.19	-0.14	-0.10	-0.07	-0.06
1900	1884	-0.45	-0.41	-0.37	-0.32	-0.27	-0.21	-0.15	-0.11	-0.07	-0.06
2000	1995	-0.49	-0.45	-0.40	-0.35	-0.29	-0.22	-0.16	-0.11	-0.07	-0.06
2120	2113	-0.53	-0.49	-0.44	-0.38	-0.32	-0.24	-0.18	-0.11	-0.07	-0.06
2240	2239	-0.57	-0.53	-0.48	-0.42	-0.34	-0.26	-0.19	-0.12	-0.07	-0.05
2360	2371	-0.61	-0.57	-0.52	-0.46	-0.37	-0.29	-0.21	-0.12	-0.07	-0.05
2500	2512	-0.65	-0.61	-0.58	-0.50	-0.40	-0.32	-0.23	-0.11	-0.06	-0.05
2650	2661	-0.69	-0.67	-0.65	-0.56	-0.42	-0.36	-0.28	-0.11	-0.06	-0.06
2800	2818	-0.77	-0.77	-0.74	-0.62	-0.45	-0.41	-0.33	-0.12	-0.08	-0.07
3000	2985	-0.91	-0.88	-0.79	-0.65	-0.49	-0.40	-0.31	-0.15	-0.09	-0.07
3150	3162	-1.04	-0.96	-0.83	-0.67	-0.53	-0.39	-0.28	-0.18	-0.10	-0.05
3350	3350	-1.14	-1.02	-0.86	-0.69	-0.57	-0.38	-0.26	-0.19	-0.10	-0.04
3550	3548	-1.23	-1.07	-0.91	-0.73	-0.61	-0.39	-0.25	-0.20	-0.09	-0.02
3750	3758	-1.32	-1.12	-0.96	-0.78	-0.65	-0.41	-0.25	-0.20	-0.08	-0.01
4000	3981	-1.40	-1.18	-1.02	-0.83	-0.69	-0.44	-0.27	-0.19	-0.07	0.00
4250	4217	-1.48	-1.26	-1.10	-0.91	-0.75	-0.49	-0.30	-0.20	-0.07	-0.01
4500	4467	-1.59	-1.38	-1.21	-1.01	-0.81	-0.55	-0.36	-0.23	-0.11	-0.04
4750	4732	-1.71	-1.52	-1.35	-1.13	-0.89	-0.63	-0.44	-0.28	-0.16	-0.10
5000	5012	-1.85	-1.69	-1.50	-1.24	-0.97	-0.71	-0.52	-0.32	-0.19	-0.11
5300	5309	-2.01	-1.87	-1.65	-1.35	-1.05	-0.79	-0.59	-0.35	-0.19	-0.10
5600	5623	-2.21	-2.09	-1.81	-1.47	-1.16	-0.89	-0.64	-0.35	-0.16	-0.06
6000	5957	-2.43	-2.24	-1.92	-1.56	-1.25	-0.91	-0.60	-0.32	-0.13	-0.03
6300	6310	-2.66	-2.41	-2.06	-1.69	-1.37	-0.95	-0.61	-0.37	-0.18	-0.06
6700	6683	-2.94	-2.63	-2.26	-1.88	-1.51	-1.04	-0.72	-0.47	-0.25	-0.10
7100	7079	-3.21	-2.84	-2.47	-2.06	-1.62	-1.15	-0.83	-0.51	-0.24	-0.08
7500	7499	-3.46	-3.05	-2.68	-2.20	-1.72	-1.27	-0.86	-0.50	-0.23	-0.09
8000	7943	-3.73	-3.31	-2.93	-2.36	-1.90	-1.39	-0.90	-0.56	-0.32	-0.16
8500	8414	-4.01	-3.59	-3.19	-2.56	-2.11	-1.49	-1.02	-0.68	-0.39	-0.19
9000	8913	-4.33	-3.93	-3.43	-2.80	-2.26	-1.58	-1.15	-0.69	-0.33	-0.13
9500	9441	-4.59	-4.19	-3.54	-2.96	-2.25	-1.64	-1.07	-0.59	-0.27	-0.07
10000	10000	-4.96	-4.51	-3.81	-3.12	-2.44	-1.73	-1.08	-0.66	-0.30	-0.05
10600	10593	-5.39	-4.85	-4.21	-3.34	-2.72	-1.86	-1.27	-0.74	-0.31	-0.04
11200	11220	-5.92	-5.19	-4.61	-3.67	-2.88	-2.04	-1.35	-0.72	-0.29	-0.02
11800	11885	-6.51	-5.82	-5.01	-4.18	-3.21	-2.38	-1.60	-0.96	-0.49	-0.18
12500	12589	-6.86	-6.29	-5.32	-4.29	-3.45	-2.41	-1.65	-0.97	-0.47	-0.17
13200	13335	-7.19	-6.54	-5.64	-4.48	-3.52	-2.48	-1.62	-0.94	-0.44	-0.09
14000	14125	-7.80	-6.92	-6.00	-4.86	-3.76	-2.66	-1.75	-1.04	-0.45	-0.10
15000	14962	-8.50	-7.54	-6.39	-5.19	-4.10	-2.85	-1.91	-1.10	-0.52	-0.14
16000	15849	-8.97	-8.12	-6.86	-5.52	-4.30	-3.04	-1.98	-1.17	-0.51	-0.11
17000	16788	-9.47	-8.59	-7.38	-5.95	-4.64	-3.23	-2.16	-1.26	-0.57	-0.15
18000	17783	-10.34	-9.25	-7.94	-6.42	-5.10	-3.60	-2.37	-1.39	-0.64	-0.17
19000	18837	-11.83	-10.68	-9.15	-7.44	-5.88	-4.14	-2.77	-1.70	-0.84	-0.27
20000	19953	-12.09	-10.93	-9.36	-7.57	-5.98	-4.14	-2.69	-1.62	-0.68	-0.05



## Einfluss des Optimus- Gehäuses auf die Frequenzcharakteristik – Schalleinfall parallel zur Displayanzeige (horizontal)

0° bis 120°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung													
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
250	251	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.03	
315	316	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.04	
400	398	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	-0.04	-0.01	
500	501	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.04	-0.02	
630	631	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	-0.04	-0.04	
800	794	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.03	-0.02	-0.04	
1000	1000	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	0.01	0.04	0.06	0.02	0.00	
1060	1059	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01	0.03	0.07	0.03	0.01	
1120	1122	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	0.02	0.07	0.04	0.03	
1180	1189	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.04	-0.04	0.01	0.06	0.04	0.05	
1250	1259	0.00	0.01	0.00	-0.02	-0.04	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	-0.01	0.05	0.05	0.08	
1320	1334	0.02	0.03	0.02	0.00	-0.03	-0.06	-0.07	-0.06	-0.07	-0.02	0.04	0.06	0.10	
1400	1413	0.05	0.05	0.05	0.02	-0.01	-0.05	-0.07	-0.07	-0.08	-0.04	0.03	0.06	0.12	
1500	1496	0.07	0.07	0.08	0.05	0.01	-0.04	-0.08	-0.09	-0.09	-0.06	0.00	0.06	0.15	
1600	1585	0.09	0.10	0.10	0.08	0.05	-0.02	-0.07	-0.10	-0.11	-0.07	-0.02	0.05	0.16	
1700	1679	0.10	0.10	0.12	0.11	0.08	0.02	-0.06	-0.11	-0.13	-0.09	-0.05	0.03	0.18	
1800	1778	0.09	0.09	0.12	0.12	0.12	0.07	-0.02	-0.11	-0.15	-0.11	-0.08	0.00	0.19	
1900	1884	0.05	0.06	0.09	0.11	0.14	0.12	0.04	-0.08	-0.18	-0.13	-0.10	-0.04	0.19	
2000	1995	-0.01	0.01	0.04	0.08	0.13	0.16	0.11	-0.03	-0.20	-0.16	-0.12	-0.08	0.18	
2120	2113	-0.06	-0.05	-0.02	0.02	0.09	0.16	0.16	0.06	-0.17	-0.19	-0.12	-0.12	0.15	
2240	2239	-0.11	-0.10	-0.08	-0.05	0.03	0.13	0.19	0.14	-0.12	-0.23	-0.12	-0.14	0.10	
2360	2371	-0.11	-0.13	-0.12	-0.11	-0.05	0.07	0.18	0.21	-0.03	-0.26	-0.14	-0.14	0.03	
2500	2512	-0.05	-0.10	-0.12	-0.15	-0.13	-0.01	0.14	0.25	0.08	-0.29	-0.20	-0.13	-0.05	
2650	2661	0.08	-0.01	-0.04	-0.13	-0.20	-0.14	0.07	0.24	0.21	-0.26	-0.32	-0.10	-0.15	
2800	2818	0.20	0.10	0.11	0.02	-0.14	-0.27	-0.09	0.14	0.25	-0.09	-0.45	-0.10	-0.19	
3000	2985	0.14	0.10	0.14	0.12	0.03	-0.17	-0.22	-0.01	0.17	0.12	-0.34	-0.18	-0.12	
3150	3162	0.04	0.05	0.08	0.11	0.10	-0.02	-0.20	-0.13	0.09	0.20	-0.15	-0.28	-0.05	
3350	3350	-0.03	0.01	0.03	0.06	0.11	0.08	-0.12	-0.20	0.02	0.22	-0.01	-0.35	-0.03	
3550	3548	-0.06	-0.01	-0.01	0.02	0.09	0.13	-0.04	-0.20	-0.06	0.22	0.09	-0.38	-0.05	
3750	3758	-0.05	-0.01	-0.02	-0.02	0.04	0.15	0.05	-0.16	-0.16	0.21	0.17	-0.39	-0.09	
4000	3981	-0.03	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	0.13	0.12	-0.07	-0.24	0.17	0.22	-0.35	-0.16	
4250	4217	0.01	0.01	0.00	-0.03	-0.06	0.03	0.15	0.04	-0.30	0.07	0.25	-0.27	-0.26	
4500	4467	0.02	0.01	0.01	-0.03	-0.09	-0.10	0.07	0.14	-0.29	-0.14	0.25	-0.17	-0.42	
4750	4732	0.01	-0.01	0.01	-0.02	-0.09	-0.19	-0.12	0.18	-0.19	-0.38	0.20	-0.07	-0.56	
5000	5012	-0.07	-0.10	-0.03	0.00	0.00	-0.15	-0.25	0.06	0.02	-0.51	0.08	0.04	-0.58	
5300	5309	-0.13	-0.18	-0.13	-0.08	0.03	0.02	-0.22	-0.15	0.21	-0.44	-0.15	0.17	-0.46	
5600	5623	0.00	-0.07	-0.08	-0.11	-0.08	0.09	0.02	-0.25	0.18	-0.16	-0.37	0.33	-0.29	
6000	5957	0.08	0.05	0.04	0.00	-0.06	-0.05	0.14	-0.13	-0.10	0.14	-0.46	0.31	-0.14	
6300	6310	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.03	-0.09	-0.02	0.01	-0.33	0.19	-0.49	0.16	-0.03	
6700	6683	-0.09	-0.09	-0.04	-0.01	-0.03	-0.07	-0.13	0.05	-0.41	0.11	-0.37	-0.01	0.13	
7100	7079	-0.10	-0.11	-0.06	-0.02	0.01	-0.03	-0.10	-0.01	-0.26	-0.05	-0.09	-0.16	0.29	
7500	7499	-0.03	-0.06	-0.07	-0.09	-0.02	0.00	-0.08	-0.11	-0.06	-0.32	0.14	-0.44	0.33	
8000	7943	-0.08	-0.07	-0.01	-0.08	-0.16	-0.04	-0.08	-0.21	0.00	-0.56	0.26	-0.79	0.28	
8500	8414	-0.21	-0.22	-0.12	-0.02	-0.12	-0.13	-0.04	-0.18	-0.07	-0.51	0.27	-0.88	0.28	
9000	8913	-0.09	-0.14	-0.15	-0.16	0.00	-0.11	-0.07	-0.06	-0.33	-0.14	-0.12	-0.61	0.25	
9500	9441	-0.05	-0.06	0.00	-0.06	-0.13	0.04	-0.15	-0.04	-0.38	0.14	-0.55	-0.37	-0.10	
10000	10000	-0.06	-0.09	-0.03	0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.12	-0.23	-0.03	-0.68	0.03	-0.55	
10600	10593	0.05	-0.02	-0.02	-0.07	0.02	-0.08	0.01	-0.17	-0.08	-0.42	-0.57	0.38	-0.94	
11200	11220	0.03	-0.03	0.03	-0.01	-0.08	0.04	-0.18	-0.12	-0.28	-0.60	0.14	0.15	-1.23	
11800	11885	-0.07	-0.14	-0.13	-0.19	-0.12	-0.17	-0.15	-0.18	-0.38	-0.29	0.05	-0.54	-1.19	
12500	12589	-0.08	-0.12	-0.10	-0.11	-0.10	-0.06	-0.14	-0.19	-0.28	-0.16	-0.34	-1.08	-0.29	
13200	13335	-0.02	-0.01	0.06	0.02	0.09	0.09	0.09	0.09	0.06	-0.03	-0.39	-0.91	0.54	
14000	14125	-0.01	0.01	0.06	0.08	0.16	0.21	0.18	0.22	0.16	0.02	0.02	-0.07	1.08	
15000	14962	-0.07	-0.02	0.09	0.08	0.20	0.21	0.28	0.26	0.14	0.17	0.55	0.92	0.97	
16000	15849	-0.06	0.01	0.10	0.12	0.24	0.33	0.31	0.31	0.25	0.43	0.74	1.14	0.48	
17000	16788	-0.03	0.04	0.15	0.16	0.31	0.31	0.32	0.39	0.43	0.57	0.46	0.63	-0.53	
18000	17783	-0.01	0.04	0.16	0.14	0.30	0.35	0.36	0.37	0.23	0.22	0.21	-1.06	-1.83	
19000	18837	-0.13	0.02	0.06	0.12	0.29	0.26	0.26	0.28	0.22	0.45	0.52	0.82	1.42	
20000	19953	0.04	0.22	0.27	0.29	0.49	0.47	0.41	0.43	0.33	0.60	0.73	1.14	1.90	

**130° bis 250°**

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung												
		130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02	-0.03
315	316	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.01	-0.03
400	398	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02	-0.03
500	501	-0.05	-0.05	-0.04	-0.05	-0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.02	-0.03
630	631	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.07	-0.07	-0.04	-0.03
800	794	-0.08	-0.08	-0.08	-0.06	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.10	-0.09	-0.05	-0.01
1000	1000	-0.09	-0.12	-0.12	-0.09	-0.05	-0.04	-0.06	-0.09	-0.12	-0.14	-0.09	-0.02	0.03
1060	1059	-0.09	-0.14	-0.13	-0.10	-0.05	-0.04	-0.06	-0.10	-0.13	-0.15	-0.08	-0.01	0.04
1120	1122	-0.08	-0.15	-0.14	-0.11	-0.05	-0.04	-0.07	-0.11	-0.14	-0.15	-0.07	0.01	0.05
1180	1189	-0.08	-0.16	-0.15	-0.12	-0.05	-0.04	-0.07	-0.11	-0.15	-0.16	-0.06	0.03	0.06
1250	1259	-0.07	-0.17	-0.16	-0.14	-0.05	-0.04	-0.07	-0.12	-0.17	-0.17	-0.04	0.05	0.07
1320	1334	-0.06	-0.18	-0.18	-0.15	-0.05	-0.03	-0.08	-0.13	-0.18	-0.17	-0.02	0.07	0.07
1400	1413	-0.04	-0.19	-0.20	-0.16	-0.05	-0.03	-0.08	-0.15	-0.20	-0.18	-0.01	0.10	0.07
1500	1496	-0.02	-0.20	-0.22	-0.18	-0.05	-0.03	-0.09	-0.16	-0.22	-0.19	0.01	0.12	0.06
1600	1585	0.00	-0.20	-0.25	-0.19	-0.06	-0.03	-0.09	-0.19	-0.25	-0.20	0.04	0.13	0.04
1700	1679	0.03	-0.21	-0.28	-0.22	-0.07	-0.03	-0.10	-0.22	-0.28	-0.20	0.07	0.15	0.02
1800	1778	0.07	-0.21	-0.32	-0.25	-0.08	-0.03	-0.12	-0.26	-0.32	-0.20	0.11	0.16	-0.02
1900	1884	0.12	-0.21	-0.37	-0.29	-0.09	-0.03	-0.14	-0.30	-0.37	-0.20	0.15	0.15	-0.07
2000	1995	0.18	-0.19	-0.42	-0.34	-0.11	-0.04	-0.16	-0.35	-0.41	-0.17	0.20	0.14	-0.12
2120	2113	0.22	-0.14	-0.43	-0.36	-0.11	-0.04	-0.16	-0.37	-0.42	-0.12	0.23	0.09	-0.15
2240	2239	0.26	-0.09	-0.43	-0.37	-0.11	-0.04	-0.16	-0.39	-0.42	-0.06	0.25	0.03	-0.16
2360	2371	0.29	-0.03	-0.43	-0.38	-0.11	-0.02	-0.15	-0.41	-0.42	0.00	0.26	-0.04	-0.15
2500	2512	0.31	0.03	-0.42	-0.37	-0.11	-0.01	-0.13	-0.44	-0.43	0.06	0.25	-0.14	-0.13
2650	2661	0.30	0.10	-0.42	-0.37	-0.12	0.01	-0.10	-0.49	-0.44	0.13	0.20	-0.27	-0.11
2800	2818	0.22	0.22	-0.41	-0.41	-0.15	0.01	-0.10	-0.57	-0.44	0.21	0.07	-0.33	-0.18
3000	2985	0.09	0.33	-0.35	-0.53	-0.15	0.02	-0.16	-0.61	-0.34	0.28	-0.05	-0.19	-0.33
3150	3162	0.01	0.37	-0.28	-0.63	-0.14	0.05	-0.21	-0.61	-0.23	0.33	-0.08	-0.06	-0.40
3350	3350	-0.03	0.38	-0.22	-0.70	-0.13	0.07	-0.24	-0.61	-0.14	0.36	-0.08	0.01	-0.40
3550	3548	-0.06	0.37	-0.16	-0.75	-0.12	0.09	-0.26	-0.60	-0.06	0.37	-0.06	0.02	-0.36
3750	3758	-0.06	0.35	-0.10	-0.78	-0.12	0.10	-0.27	-0.60	0.02	0.37	-0.04	-0.01	-0.29
4000	3981	-0.05	0.33	-0.04	-0.79	-0.13	0.11	-0.28	-0.61	0.10	0.35	0.00	-0.10	-0.19
4250	4217	-0.03	0.29	0.01	-0.80	-0.14	0.12	-0.30	-0.64	0.17	0.30	0.03	-0.24	-0.07
4500	4467	-0.02	0.21	0.05	-0.85	-0.19	0.11	-0.35	-0.70	0.22	0.21	0.03	-0.40	0.06
4750	4732	-0.03	0.10	0.07	-0.92	-0.26	0.07	-0.42	-0.77	0.25	0.08	-0.02	-0.51	0.14
5000	5012	-0.05	-0.01	0.13	-0.96	-0.32	0.10	-0.46	-0.81	0.30	-0.02	-0.13	-0.47	0.23
5300	5309	-0.13	-0.06	0.21	-0.97	-0.37	0.14	-0.49	-0.80	0.36	-0.03	-0.29	-0.29	0.32
5600	5623	-0.26	-0.01	0.30	-0.92	-0.42	0.19	-0.53	-0.74	0.41	0.07	-0.48	-0.11	0.36
6000	5957	-0.41	0.10	0.36	-0.86	-0.45	0.22	-0.62	-0.59	0.46	0.22	-0.53	0.08	0.27
6300	6310	-0.54	0.12	0.34	-0.85	-0.51	0.18	-0.72	-0.46	0.45	0.28	-0.53	0.24	0.12
6700	6683	-0.62	0.09	0.29	-0.81	-0.57	0.19	-0.80	-0.36	0.41	0.26	-0.52	0.39	-0.06
7100	7079	-0.64	0.07	0.30	-0.70	-0.59	0.26	-0.84	-0.22	0.40	0.22	-0.47	0.49	-0.26
7500	7499	-0.67	-0.02	0.30	-0.65	-0.65	0.29	-0.93	-0.12	0.38	0.12	-0.37	0.47	-0.51
8000	7943	-0.70	-0.15	0.25	-0.63	-0.83	0.30	-1.09	-0.07	0.32	0.00	-0.20	0.41	-0.61
8500	8414	-0.56	-0.20	0.17	-0.51	-1.01	0.34	-1.26	0.04	0.25	-0.06	0.01	0.41	-0.46
9000	8913	-0.25	-0.30	0.09	-0.32	-1.12	0.39	-1.47	0.26	0.20	-0.20	0.27	0.20	-0.14
9500	9441	-0.09	-0.44	0.12	-0.24	-1.21	0.34	-1.56	0.37	0.32	-0.31	0.45	-0.30	0.36
10000	10000	0.06	-0.52	0.19	-0.13	-1.36	0.37	-1.51	0.45	0.45	-0.24	0.63	-0.40	0.67
10600	10593	0.17	-0.60	0.24	-0.01	-1.56	0.38	-1.61	0.54	0.60	-0.26	0.84	-0.41	0.69
11200	11220	0.41	-1.04	0.14	0.00	-1.85	0.39	-1.75	0.66	0.71	-0.52	1.18	-0.39	0.34
11800	11885	0.43	-1.65	-0.29	-0.17	-2.13	0.23	-1.84	0.63	0.63	-0.64	0.86	0.07	-0.30
12500	12589	0.22	-1.59	-0.49	-0.26	-2.31	0.15	-1.62	0.74	0.58	-0.33	0.28	0.70	-0.63
13200	13335	0.15	-1.14	-0.35	-0.14	-2.42	0.26	-1.56	0.81	0.52	-0.19	-0.22	0.89	-0.25
14000	14125	-0.05	-0.60	-0.18	-0.02	-2.56	0.32	-1.67	0.66	0.35	-0.18	-0.98	0.81	0.34
15000	14962	-0.52	-0.20	0.04	0.16	-2.67	0.35	-1.66	0.52	0.27	-0.09	-1.54	0.11	0.18
16000	15849	-0.85	0.21	0.22	0.40	-2.76	0.38	-1.58	0.47	-0.09	0.30	-1.18	-1.11	-0.64
17000	16788	-1.04	0.65	0.14	0.59	-3.03	0.39	-1.44	0.42	-0.46	0.56	-0.61	-1.70	-1.51
18000	17783	-0.76	1.41	-0.24	0.92	-3.39	0.52	-1.42	0.19	-0.87	0.56	0.09	-1.29	-1.20
19000	18837	1.85	1.33	-0.95	0.43	-3.26	-0.30	-1.10	-0.41	-1.29	0.45	0.53	0.67	-0.14
20000	19953	1.99	1.54	-0.62	0.42	-2.81	-0.30	-0.94	-0.22	-1.09	0.32	0.20	0.47	-0.38

260° bis 350°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung									
		260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00
315	316	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00
400	398	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.01	0.00
500	501	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01
630	631	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01
800	794	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03
1000	1000	0.03	0.01	-0.02	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07	-0.07	-0.06	-0.04
1060	1059	0.04	0.00	-0.03	-0.06	-0.06	-0.07	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05
1120	1122	0.03	-0.02	-0.04	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.07	-0.05	-0.04
1180	1189	0.03	-0.03	-0.06	-0.09	-0.08	-0.09	-0.09	-0.06	-0.04	-0.03
1250	1259	0.02	-0.05	-0.07	-0.10	-0.09	-0.10	-0.09	-0.05	-0.03	-0.02
1320	1334	0.00	-0.07	-0.09	-0.12	-0.10	-0.10	-0.08	-0.04	-0.01	0.00
1400	1413	-0.02	-0.09	-0.10	-0.13	-0.10	-0.10	-0.06	-0.01	0.02	0.02
1500	1496	-0.05	-0.11	-0.12	-0.15	-0.11	-0.08	-0.04	0.01	0.04	0.05
1600	1585	-0.07	-0.12	-0.14	-0.16	-0.11	-0.05	0.00	0.04	0.07	0.07
1700	1679	-0.10	-0.14	-0.17	-0.17	-0.10	-0.01	0.04	0.06	0.08	0.08
1800	1778	-0.13	-0.16	-0.20	-0.17	-0.06	0.04	0.07	0.07	0.08	0.07
1900	1884	-0.16	-0.19	-0.23	-0.15	0.00	0.08	0.08	0.06	0.05	0.04
2000	1995	-0.18	-0.23	-0.25	-0.09	0.07	0.11	0.07	0.02	0.00	-0.02
2120	2113	-0.18	-0.26	-0.23	0.00	0.12	0.10	0.02	-0.04	-0.07	-0.08
2240	2239	-0.20	-0.29	-0.17	0.09	0.13	0.07	-0.04	-0.12	-0.14	-0.12
2360	2371	-0.23	-0.31	-0.06	0.16	0.10	0.02	-0.10	-0.19	-0.18	-0.14
2500	2512	-0.29	-0.29	0.07	0.20	0.03	-0.04	-0.16	-0.24	-0.20	-0.09
2650	2661	-0.39	-0.18	0.19	0.20	-0.10	-0.11	-0.18	-0.25	-0.14	0.03
2800	2818	-0.43	0.04	0.21	0.09	-0.30	-0.16	-0.07	-0.13	-0.03	0.16
3000	2985	-0.27	0.16	0.11	-0.09	-0.34	-0.11	0.04	0.00	0.04	0.11
3150	3162	-0.09	0.16	0.04	-0.21	-0.23	-0.05	0.05	0.05	0.03	0.00
3350	3350	0.04	0.15	-0.01	-0.26	-0.10	-0.01	0.03	0.04	0.01	-0.06
3550	3548	0.14	0.14	-0.08	-0.24	0.02	0.02	-0.01	0.02	-0.01	-0.09
3750	3758	0.21	0.12	-0.15	-0.18	0.11	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	-0.08
4000	3981	0.26	0.08	-0.22	-0.08	0.17	0.01	-0.09	-0.03	0.00	-0.05
4250	4217	0.28	-0.02	-0.25	0.04	0.18	-0.05	-0.10	-0.03	0.01	-0.01
4500	4467	0.27	-0.20	-0.20	0.15	0.08	-0.12	-0.08	-0.01	0.04	0.05
4750	4732	0.18	-0.37	-0.07	0.18	-0.11	-0.13	-0.01	0.03	0.06	0.09
5000	5012	-0.02	-0.41	0.12	0.06	-0.23	-0.05	0.09	0.04	0.02	0.02
5300	5309	-0.26	-0.26	0.27	-0.16	-0.19	0.12	0.09	-0.07	-0.10	-0.07
5600	5623	-0.44	0.03	0.18	-0.27	0.02	0.11	-0.05	-0.15	-0.11	-0.02
6000	5957	-0.41	0.26	-0.08	-0.11	0.13	-0.07	-0.05	-0.05	0.00	0.04
6300	6310	-0.26	0.27	-0.25	0.07	0.00	-0.08	-0.01	0.00	0.03	0.02
6700	6683	-0.04	0.16	-0.27	0.11	-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.03
7100	7079	0.20	-0.03	-0.11	0.00	-0.08	-0.03	0.03	-0.02	-0.05	-0.05
7500	7499	0.34	-0.31	0.08	-0.13	-0.06	0.00	-0.02	-0.10	-0.04	0.02
8000	7943	0.35	-0.42	0.13	-0.19	-0.05	-0.04	-0.12	-0.05	0.05	0.04
8500	8414	0.19	-0.30	0.01	-0.14	-0.02	-0.14	-0.03	0.01	-0.07	-0.09
9000	8913	-0.34	0.12	-0.27	-0.02	-0.11	-0.10	0.04	-0.15	-0.10	-0.01
9500	9441	-0.47	0.32	-0.18	0.01	-0.14	0.08	-0.07	-0.02	0.08	0.06
10000	10000	-0.23	0.09	0.09	-0.05	0.11	-0.03	0.08	0.10	0.06	0.01
10600	10593	0.27	-0.12	0.29	-0.01	0.20	0.05	0.18	0.03	0.06	0.09
11200	11220	0.77	-0.03	0.14	0.20	0.01	0.20	0.12	0.09	0.09	0.04
11800	11885	0.32	0.36	0.04	0.15	0.09	0.07	0.18	-0.01	-0.03	0.05
12500	12589	-0.33	0.09	-0.01	-0.14	-0.04	-0.03	0.01	-0.05	-0.04	-0.04
13200	13335	-0.40	-0.19	-0.05	-0.10	-0.08	-0.09	-0.01	-0.05	-0.01	-0.01
14000	14125	-0.08	-0.41	-0.28	-0.25	-0.21	-0.20	-0.09	-0.12	-0.07	-0.01
15000	14962	-0.16	-0.43	-0.55	-0.43	-0.35	-0.34	-0.22	-0.23	-0.16	-0.10
16000	15849	-0.76	-0.50	-0.46	-0.56	-0.43	-0.39	-0.24	-0.27	-0.16	-0.11
17000	16788	-0.86	-0.54	-0.45	-0.44	-0.31	-0.34	-0.20	-0.16	-0.11	-0.04
18000	17783	-0.62	-0.72	-0.57	-0.50	-0.36	-0.32	-0.14	-0.18	-0.11	-0.06
19000	18837	-0.67	-0.51	-0.51	-0.59	-0.38	-0.49	-0.28	-0.20	-0.08	-0.07
20000	19953	-0.69	-0.58	-0.50	-0.59	-0.29	-0.45	-0.21	-0.09	0.02	-0.06

## Einfluss des Optimus- Gehäuses auf die Frequenzcharakteristik – Schalleinfall senkrecht zu Displayanzeige (vertikal):

0° bis 120°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung												
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04
315	316	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04
400	398	-0.01	0.00	-0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05
500	501	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.05	-0.06
630	631	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.06	-0.08
800	794	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	-0.06	-0.10
1000	1000	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	-0.10	-0.09	-0.09	-0.07	-0.06	-0.02	-0.01	-0.03	-0.09
1060	1059	-0.08	-0.09	-0.09	-0.10	-0.11	-0.11	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	-0.01	-0.02	-0.07
1120	1122	-0.08	-0.08	-0.08	-0.09	-0.12	-0.12	-0.12	-0.10	-0.09	-0.04	-0.01	0.00	-0.05
1180	1189	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.13	-0.13	-0.13	-0.11	-0.11	-0.06	-0.01	0.01	-0.03
1250	1259	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07	-0.13	-0.14	-0.14	-0.13	-0.13	-0.08	-0.02	0.02	-0.01
1320	1334	-0.03	-0.04	-0.04	-0.06	-0.12	-0.15	-0.15	-0.14	-0.15	-0.10	-0.03	0.03	0.02
1400	1413	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.11	-0.15	-0.16	-0.16	-0.16	-0.12	-0.05	0.04	0.04
1500	1496	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.09	-0.14	-0.17	-0.18	-0.18	-0.15	-0.07	0.04	0.07
1600	1585	0.02	0.02	0.02	0.02	-0.06	-0.12	-0.18	-0.21	-0.20	-0.18	-0.10	0.03	0.09
1700	1679	0.02	0.03	0.04	0.04	-0.03	-0.09	-0.17	-0.23	-0.23	-0.20	-0.14	0.01	0.11
1800	1778	0.00	0.01	0.03	0.05	0.01	-0.04	-0.14	-0.24	-0.27	-0.23	-0.18	-0.03	0.13
1900	1884	-0.04	-0.03	0.01	0.04	0.03	0.01	-0.09	-0.23	-0.31	-0.26	-0.22	-0.07	0.14
2000	1995	-0.10	-0.08	-0.05	0.00	0.03	0.06	-0.02	-0.19	-0.34	-0.30	-0.25	-0.13	0.15
2120	2113	-0.16	-0.14	-0.11	-0.06	-0.01	0.08	0.06	-0.09	-0.33	-0.33	-0.25	-0.18	0.13
2240	2239	-0.20	-0.19	-0.17	-0.14	-0.07	0.06	0.11	0.02	-0.28	-0.36	-0.25	-0.21	0.09
2360	2371	-0.20	-0.21	-0.21	-0.23	-0.15	0.00	0.11	0.12	-0.18	-0.40	-0.25	-0.24	0.04
2500	2512	-0.16	-0.19	-0.21	-0.30	-0.25	-0.09	0.07	0.19	-0.04	-0.42	-0.29	-0.25	-0.03
2650	2661	-0.05	-0.11	-0.12	-0.32	-0.34	-0.25	-0.05	0.19	0.14	-0.37	-0.40	-0.26	-0.13
2800	2818	0.04	-0.02	0.00	-0.21	-0.27	-0.39	-0.30	0.03	0.23	-0.14	-0.59	-0.29	-0.25
3000	2985	0.01	-0.02	0.02	-0.06	-0.09	-0.27	-0.43	-0.21	0.11	0.09	-0.57	-0.35	-0.30
3150	3162	-0.06	-0.05	-0.03	0.00	-0.02	-0.12	-0.34	-0.35	-0.03	0.16	-0.38	-0.40	-0.27
3350	3350	-0.09	-0.07	-0.07	0.02	-0.01	-0.04	-0.20	-0.38	-0.13	0.15	-0.17	-0.44	-0.24
3550	3548	-0.09	-0.06	-0.09	0.01	-0.03	0.00	-0.09	-0.34	-0.23	0.12	0.00	-0.47	-0.20
3750	3758	-0.06	-0.03	-0.07	0.01	-0.05	0.02	0.00	-0.24	-0.32	0.09	0.15	-0.46	-0.18
4000	3981	-0.02	0.00	-0.03	0.02	-0.08	0.00	0.06	-0.10	-0.38	0.03	0.25	-0.41	-0.17
4250	4217	0.02	0.02	0.00	0.04	-0.09	-0.06	0.07	0.02	-0.36	-0.08	0.29	-0.28	-0.23
4500	4467	0.03	0.01	-0.02	-0.01	-0.08	-0.14	-0.03	0.07	-0.24	-0.31	0.25	-0.08	-0.40
4750	4732	-0.01	-0.02	-0.03	-0.08	-0.13	-0.13	-0.22	0.05	-0.09	-0.56	0.15	0.12	-0.67
5000	5012	-0.10	-0.09	-0.02	-0.03	-0.14	-0.12	-0.22	-0.10	0.01	-0.51	0.04	0.26	-0.87
5300	5309	-0.17	-0.20	-0.14	-0.05	-0.02	-0.15	-0.11	-0.31	0.11	-0.21	-0.25	0.24	-0.75
5600	5623	-0.05	-0.12	-0.17	-0.21	-0.02	0.00	-0.17	-0.15	0.00	-0.04	-0.64	0.21	-0.27
6000	5957	0.07	0.03	-0.01	-0.09	-0.18	0.06	-0.10	-0.08	-0.33	0.09	-0.51	0.27	0.16
6300	6310	0.01	0.00	0.02	0.02	-0.16	-0.14	0.02	-0.20	-0.28	0.12	-0.27	0.11	0.22
6700	6683	-0.07	-0.09	-0.08	0.01	-0.07	-0.21	-0.05	-0.17	-0.19	-0.14	-0.21	-0.27	0.16
7100	7079	-0.06	-0.07	-0.07	-0.05	-0.02	-0.06	-0.21	0.03	-0.21	-0.31	-0.07	-0.55	0.24
7500	7499	0.02	-0.04	-0.08	-0.04	-0.15	0.03	-0.19	-0.02	-0.28	-0.23	0.17	-0.56	0.40
8000	7943	-0.06	-0.06	-0.05	-0.12	-0.18	-0.17	-0.09	-0.31	-0.22	-0.22	0.16	-0.49	0.46
8500	8414	-0.20	-0.22	-0.14	-0.07	-0.24	-0.21	-0.06	-0.34	-0.05	-0.27	-0.13	-0.47	0.32
9000	8913	-0.04	-0.10	-0.17	-0.14	-0.07	-0.11	-0.22	-0.09	-0.19	-0.33	-0.38	-0.29	-0.18
9500	9441	0.03	0.01	0.02	-0.03	-0.15	-0.07	-0.09	0.03	-0.35	-0.11	-0.29	0.24	-0.56
10000	10000	0.02	-0.03	-0.02	0.10	-0.16	0.00	-0.15	-0.19	-0.34	0.07	-0.14	0.47	-0.52
10600	10593	0.13	0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.11	-0.02	-0.06	-0.02	-0.09	-0.05	0.10	-0.55
11200	11220	0.09	0.03	-0.01	-0.07	-0.16	0.00	-0.13	-0.27	-0.23	-0.42	-0.37	-0.45	-0.96
11800	11885	-0.03	-0.14	-0.18	-0.17	-0.22	-0.19	-0.32	-0.10	-0.40	-0.35	-0.08	-0.44	-0.25
12500	12589	-0.10	-0.17	-0.19	-0.25	-0.24	-0.26	-0.17	-0.32	-0.39	-0.04	-0.07	-0.19	0.29
13200	13335	0.03	-0.02	-0.04	-0.01	-0.14	-0.06	-0.14	-0.14	-0.15	-0.15	0.00	0.02	0.44
14000	14125	0.03	-0.01	-0.05	-0.01	-0.07	-0.04	-0.06	0.07	-0.02	-0.08	-0.22	-0.15	0.24
15000	14962	-0.06	-0.09	-0.09	-0.08	-0.12	-0.09	-0.13	-0.05	-0.16	0.00	-0.01	0.04	-0.22
16000	15849	-0.03	-0.05	-0.06	0.00	-0.09	-0.07	-0.03	-0.09	0.03	0.06	0.56	0.67	-0.12
17000	16788	-0.07	-0.08	-0.09	0.01	-0.08	-0.02	0.05	0.02	0.15	0.30	0.19	0.95	0.48
18000	17783	-0.24	-0.27	-0.28	-0.21	-0.27	-0.13	-0.18	-0.14	-0.08	-0.13	0.20	-0.08	0.64
19000	18837	-0.23	-0.22	-0.33	-0.16	-0.36	-0.41	-0.43	-0.38	-0.47	0.00	-0.48	0.69	-0.99
20000	19953	0.00	0.01	-0.15	0.02	-0.18	-0.25	-0.25	-0.21	-0.21	-0.26	-0.05	0.75	0.09

130° bis 250°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung												
		130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.06	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04
315	316	-0.07	-0.05	-0.04	-0.06	-0.05	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.02	-0.03
400	398	-0.08	-0.06	-0.04	-0.07	-0.05	-0.05	-0.03	-0.05	-0.03	-0.05	-0.05	-0.02	-0.03
500	501	-0.09	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.05	-0.04	-0.06	-0.06	-0.03	-0.03
630	631	-0.11	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	-0.05	-0.05	-0.06	-0.06	-0.08	-0.08	-0.04	-0.03
800	794	-0.13	-0.12	-0.10	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	-0.08	-0.09	-0.11	-0.09	-0.05	-0.01
1000	1000	-0.16	-0.17	-0.15	-0.11	-0.09	-0.07	-0.08	-0.11	-0.13	-0.15	-0.08	-0.02	0.03
1060	1059	-0.17	-0.19	-0.16	-0.13	-0.10	-0.07	-0.08	-0.12	-0.14	-0.16	-0.07	0.00	0.04
1120	1122	-0.17	-0.20	-0.17	-0.14	-0.10	-0.07	-0.08	-0.13	-0.15	-0.16	-0.06	0.02	0.05
1180	1189	-0.18	-0.22	-0.18	-0.15	-0.10	-0.07	-0.09	-0.14	-0.16	-0.17	-0.04	0.04	0.06
1250	1259	-0.18	-0.23	-0.19	-0.17	-0.10	-0.07	-0.09	-0.14	-0.17	-0.17	-0.03	0.06	0.06
1320	1334	-0.17	-0.25	-0.21	-0.18	-0.10	-0.07	-0.09	-0.16	-0.18	-0.18	-0.01	0.08	0.06
1400	1413	-0.16	-0.26	-0.23	-0.19	-0.10	-0.07	-0.09	-0.17	-0.20	-0.19	0.01	0.10	0.05
1500	1496	-0.14	-0.28	-0.25	-0.21	-0.11	-0.07	-0.10	-0.19	-0.23	-0.19	0.04	0.11	0.03
1600	1585	-0.12	-0.30	-0.29	-0.22	-0.11	-0.07	-0.10	-0.21	-0.26	-0.20	0.07	0.13	0.00
1700	1679	-0.09	-0.32	-0.33	-0.25	-0.12	-0.07	-0.12	-0.24	-0.29	-0.21	0.10	0.14	-0.03
1800	1778	-0.05	-0.34	-0.38	-0.28	-0.13	-0.07	-0.13	-0.28	-0.34	-0.21	0.14	0.14	-0.08
1900	1884	0.00	-0.35	-0.44	-0.32	-0.15	-0.08	-0.15	-0.33	-0.38	-0.20	0.20	0.14	-0.14
2000	1995	0.06	-0.35	-0.50	-0.36	-0.16	-0.09	-0.18	-0.38	-0.43	-0.17	0.26	0.12	-0.21
2120	2113	0.13	-0.31	-0.51	-0.37	-0.16	-0.08	-0.19	-0.41	-0.43	-0.11	0.30	0.07	-0.25
2240	2239	0.19	-0.26	-0.53	-0.38	-0.16	-0.08	-0.19	-0.43	-0.44	-0.04	0.34	-0.01	-0.28
2360	2371	0.25	-0.21	-0.54	-0.39	-0.14	-0.06	-0.19	-0.45	-0.44	0.04	0.36	-0.11	-0.29
2500	2512	0.31	-0.16	-0.57	-0.38	-0.13	-0.02	-0.20	-0.48	-0.46	0.12	0.36	-0.24	-0.27
2650	2661	0.36	-0.10	-0.62	-0.38	-0.12	0.02	-0.22	-0.54	-0.50	0.21	0.33	-0.42	-0.26
2800	2818	0.31	0.00	-0.66	-0.43	-0.14	0.03	-0.27	-0.64	-0.50	0.34	0.16	-0.55	-0.35
3000	2985	0.12	0.17	-0.60	-0.56	-0.16	0.00	-0.30	-0.72	-0.33	0.47	-0.10	-0.45	-0.46
3150	3162	-0.04	0.28	-0.50	-0.66	-0.16	-0.02	-0.29	-0.75	-0.14	0.56	-0.25	-0.29	-0.45
3350	3350	-0.16	0.35	-0.41	-0.71	-0.15	-0.02	-0.28	-0.75	0.02	0.61	-0.33	-0.19	-0.36
3550	3548	-0.25	0.39	-0.33	-0.76	-0.14	-0.01	-0.28	-0.75	0.16	0.64	-0.36	-0.15	-0.21
3750	3758	-0.29	0.43	-0.26	-0.78	-0.12	0.01	-0.29	-0.75	0.30	0.64	-0.35	-0.16	-0.03
4000	3981	-0.30	0.45	-0.18	-0.80	-0.10	0.04	-0.30	-0.75	0.44	0.61	-0.30	-0.23	0.19
4250	4217	-0.27	0.47	-0.10	-0.81	-0.09	0.07	-0.34	-0.75	0.57	0.52	-0.23	-0.38	0.41
4500	4467	-0.24	0.42	-0.02	-0.88	-0.11	0.08	-0.42	-0.78	0.68	0.34	-0.15	-0.51	0.52
4750	4732	-0.16	0.30	0.05	-0.98	-0.17	0.06	-0.52	-0.83	0.76	0.07	-0.12	-0.52	0.38
5000	5012	-0.04	0.12	0.19	-1.08	-0.20	0.10	-0.60	-0.83	0.88	-0.26	-0.17	-0.19	0.08
5300	5309	0.02	-0.12	0.36	-1.18	-0.23	0.14	-0.67	-0.77	0.98	-0.56	-0.37	0.32	-0.11
5600	5623	-0.13	-0.36	0.56	-1.26	-0.29	0.16	-0.77	-0.63	1.00	-0.71	-0.71	0.65	-0.05
6000	5957	-0.56	-0.40	0.69	-1.30	-0.32	0.15	-0.88	-0.37	0.91	-0.46	-0.77	0.48	-0.05
6300	6310	-0.90	-0.35	0.69	-1.32	-0.34	0.11	-1.01	-0.11	0.75	-0.17	-0.44	0.13	-0.31
6700	6683	-1.01	-0.22	0.63	-1.33	-0.37	0.13	-1.13	0.15	0.52	0.04	0.07	-0.03	-0.47
7100	7079	-0.80	0.02	0.54	-1.27	-0.36	0.20	-1.21	0.43	0.25	0.15	0.53	0.11	-0.27
7500	7499	-0.48	0.19	0.37	-1.22	-0.41	0.22	-1.33	0.67	-0.05	0.05	0.67	0.23	-0.04
8000	7943	-0.23	0.28	0.13	-1.24	-0.54	0.22	-1.50	0.78	-0.31	-0.22	0.46	0.05	-0.04
8500	8414	-0.04	0.28	-0.12	-1.16	-0.66	0.27	-1.73	0.94	-0.51	-0.50	0.19	-0.31	-0.02
9000	8913	-0.03	0.03	-0.37	-0.97	-0.70	0.28	-2.11	1.36	-0.75	-0.90	0.11	-0.54	0.27
9500	9441	-0.07	-0.38	-0.51	-0.79	-0.69	0.24	-2.21	1.63	-0.44	-0.91	0.41	-0.29	0.29
10000	10000	0.23	-0.80	-0.50	-0.58	-0.75	0.28	-2.08	1.70	-0.04	-0.47	0.57	-0.09	0.24
10600	10593	0.82	-1.31	-0.40	-0.30	-0.90	0.30	-2.27	1.85	0.34	-0.03	0.52	0.12	0.03
11200	11220	0.90	-1.30	0.30	0.14	-1.25	0.28	-2.61	1.84	0.84	0.63	0.22	0.43	-0.09
11800	11885	0.00	-0.70	0.68	0.36	-1.65	0.07	-2.90	1.38	0.65	0.58	-0.15	0.27	0.05
12500	12589	-0.18	-0.77	0.71	0.23	-1.78	-0.09	-2.62	0.82	-0.07	0.26	-0.59	0.30	-0.05
13200	13335	-0.24	-0.77	0.95	0.40	-1.91	0.06	-2.39	0.65	-0.40	0.34	-0.56	0.08	0.05
14000	14125	-0.68	-0.74	0.76	0.54	-2.18	0.08	-2.44	0.19	-0.92	0.40	-0.26	-0.43	-0.13
15000	14962	-1.04	-0.39	0.24	0.42	-2.39	0.00	-2.32	-0.54	-1.37	0.43	-0.19	-0.37	-0.57
16000	15849	-0.41	0.38	-0.23	0.26	-2.57	-0.04	-1.79	-0.75	-1.08	0.23	-0.13	-0.75	-0.58
17000	16788	0.70	1.35	-0.83	0.20	-2.79	0.00	-1.31	-0.58	-0.85	-0.01	0.16	-0.46	-0.53
18000	17783	1.51	2.05	-1.28	-0.15	-3.39	0.20	-1.26	-0.56	-1.00	0.33	0.03	-0.41	-0.38
19000	18837	0.18	1.92	-0.06	-1.23	-5.90	-0.74	0.48	0.68	-0.13	-0.86	-0.15	0.12	-0.07
20000	19953	0.12	1.74	-0.51	-0.33	-6.33	-0.55	0.47	0.61	0.22	-0.51	-0.15	0.18	0.09

**260° bis 350°**

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung									
		260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01
315	316	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01
400	398	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01
500	501	-0.03	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02
630	631	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.03
800	794	0.00	0.02	-0.01	-0.04	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05
1000	1000	0.01	0.00	-0.04	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06
1060	1059	0.01	-0.02	-0.06	-0.09	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06
1120	1122	0.00	-0.04	-0.08	-0.11	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06
1180	1189	-0.02	-0.06	-0.09	-0.12	-0.10	-0.09	-0.08	-0.06	-0.05	-0.05
1250	1259	-0.04	-0.09	-0.11	-0.13	-0.11	-0.09	-0.08	-0.04	-0.04	-0.03
1320	1334	-0.06	-0.11	-0.13	-0.14	-0.11	-0.09	-0.06	-0.03	-0.02	-0.01
1400	1413	-0.08	-0.13	-0.14	-0.15	-0.12	-0.08	-0.05	0.00	0.01	0.01
1500	1496	-0.11	-0.15	-0.16	-0.16	-0.12	-0.06	-0.02	0.02	0.03	0.04
1600	1585	-0.14	-0.17	-0.17	-0.17	-0.10	-0.03	0.01	0.05	0.05	0.06
1700	1679	-0.18	-0.19	-0.19	-0.17	-0.07	0.01	0.05	0.07	0.06	0.06
1800	1778	-0.21	-0.21	-0.21	-0.16	-0.03	0.06	0.07	0.07	0.05	0.05
1900	1884	-0.24	-0.24	-0.22	-0.11	0.04	0.10	0.08	0.06	0.02	0.02
2000	1995	-0.26	-0.27	-0.22	-0.04	0.10	0.11	0.06	0.01	-0.03	-0.03
2120	2113	-0.26	-0.28	-0.16	0.05	0.14	0.08	0.01	-0.05	-0.09	-0.09
2240	2239	-0.27	-0.28	-0.05	0.13	0.13	0.03	-0.05	-0.11	-0.14	-0.13
2360	2371	-0.28	-0.24	0.08	0.17	0.09	-0.03	-0.10	-0.17	-0.18	-0.14
2500	2512	-0.30	-0.14	0.24	0.15	0.03	-0.08	-0.14	-0.21	-0.19	-0.10
2650	2661	-0.35	0.07	0.37	0.07	-0.03	-0.13	-0.15	-0.21	-0.14	0.01
2800	2818	-0.30	0.32	0.30	-0.08	-0.15	-0.17	-0.06	-0.11	-0.05	0.10
3000	2985	-0.07	0.30	0.04	-0.20	-0.26	-0.11	0.04	0.00	-0.01	0.05
3150	3162	0.12	0.14	-0.10	-0.27	-0.22	-0.04	0.04	0.03	-0.01	-0.03
3350	3350	0.22	0.02	-0.17	-0.26	-0.11	-0.01	0.01	0.03	-0.02	-0.07
3550	3548	0.25	-0.05	-0.22	-0.18	-0.02	0.00	-0.02	0.03	-0.01	-0.08
3750	3758	0.23	-0.06	-0.26	-0.06	0.05	0.01	-0.03	0.03	0.00	-0.06
4000	3981	0.17	-0.07	-0.27	0.07	0.10	0.01	-0.05	0.02	0.02	-0.01
4250	4217	0.10	-0.13	-0.17	0.16	0.12	-0.03	-0.05	0.04	0.06	0.05
4500	4467	0.05	-0.29	0.03	0.17	0.06	-0.10	-0.01	0.09	0.11	0.12
4750	4732	-0.01	-0.37	0.18	0.13	-0.10	-0.09	0.08	0.14	0.13	0.14
5000	5012	-0.20	-0.12	0.20	-0.04	-0.15	0.04	0.15	0.09	0.04	0.06
5300	5309	-0.46	0.18	0.18	-0.23	0.00	0.11	0.08	-0.03	-0.07	-0.03
5600	5623	-0.33	0.21	0.01	-0.15	0.11	0.02	-0.04	-0.09	-0.07	-0.01
6000	5957	0.08	0.15	-0.18	0.03	0.08	-0.08	-0.03	0.02	0.02	0.04
6300	6310	0.15	0.09	-0.14	0.10	0.01	-0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
6700	6683	0.10	-0.07	-0.05	0.08	-0.07	0.01	0.06	0.07	0.04	0.02
7100	7079	0.20	-0.18	0.06	0.02	-0.02	0.05	0.08	0.06	0.02	0.00
7500	7499	0.18	-0.19	0.12	-0.09	0.05	0.03	0.05	0.04	0.05	0.08
8000	7943	-0.04	-0.11	0.04	-0.04	0.01	-0.03	0.01	0.05	0.08	0.08
8500	8414	-0.20	0.03	-0.08	0.02	-0.02	-0.04	0.01	0.07	0.00	-0.04
9000	8913	-0.23	0.15	-0.08	0.03	0.04	-0.03	0.16	0.04	0.00	0.08
9500	9441	0.02	0.10	0.11	0.10	0.05	0.16	0.11	0.15	0.21	0.18
10000	10000	0.25	0.01	0.17	0.18	0.16	0.15	0.22	0.29	0.16	0.10
10600	10593	0.45	0.13	0.23	0.17	0.31	0.14	0.36	0.17	0.19	0.22
11200	11220	0.24	0.30	0.17	0.17	0.19	0.28	0.19	0.28	0.17	0.08
11800	11885	0.02	0.17	0.18	0.20	0.18	0.11	0.32	0.12	0.14	0.16
12500	12589	-0.13	-0.17	-0.13	-0.12	0.01	0.03	0.02	0.08	0.00	-0.03
13200	13335	-0.11	-0.04	-0.01	0.00	-0.04	0.02	0.19	0.12	0.13	0.08
14000	14125	-0.14	-0.27	-0.11	-0.02	0.05	0.01	0.09	0.14	0.09	0.09
15000	14962	-0.34	-0.40	-0.39	-0.22	-0.14	-0.11	0.05	0.03	0.04	0.01
16000	15849	-0.36	-0.23	-0.19	-0.06	-0.16	-0.13	-0.01	0.02	0.01	0.00
17000	16788	-0.45	-0.38	-0.27	-0.22	-0.17	-0.17	0.04	0.08	0.07	0.04
18000	17783	-0.56	-0.56	-0.34	-0.22	-0.15	-0.20	-0.04	-0.08	-0.06	-0.14
19000	18837	-0.04	-0.08	-0.19	0.02	0.05	0.03	0.16	0.21	0.19	0.02
20000	19953	-0.01	-0.03	-0.04	0.19	0.22	0.14	0.29	0.42	0.32	0.08

### Einfluss des UA-237 Windschirms auf die Frequenzcharakteristik

Bemerkung: Der UA:237 ist kugelförmig symmetrisch. Die Winkel 350°~190° sind äquivalent zu 10°~170°.

0° bis 90°

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung									
		0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	0.03	0.04	0.07	0.07	0.02	0.01	0.04	0.04	-0.02	-0.01
315	316	0.04	0.05	0.09	0.09	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	-0.01
400	398	0.06	0.06	0.09	0.10	0.06	0.02	0.06	0.05	0.03	-0.01
500	501	0.07	0.08	0.10	0.10	0.07	0.03	0.06	0.05	0.05	0.01
630	631	0.09	0.10	0.11	0.11	0.10	0.06	0.08	0.06	0.08	0.04
800	794	0.14	0.15	0.14	0.14	0.13	0.12	0.12	0.10	0.11	0.09
1000	1000	0.22	0.23	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.17	0.17	0.16
1060	1059	0.25	0.26	0.26	0.25	0.23	0.22	0.22	0.19	0.19	0.18
1120	1122	0.28	0.29	0.29	0.27	0.25	0.24	0.24	0.22	0.21	0.20
1180	1189	0.31	0.32	0.32	0.30	0.28	0.27	0.27	0.24	0.23	0.22
1250	1259	0.34	0.34	0.35	0.34	0.30	0.30	0.29	0.27	0.26	0.25
1320	1334	0.37	0.37	0.38	0.37	0.33	0.32	0.32	0.29	0.28	0.27
1400	1413	0.40	0.40	0.41	0.40	0.35	0.36	0.35	0.33	0.31	0.30
1500	1496	0.42	0.43	0.44	0.43	0.38	0.39	0.38	0.36	0.34	0.34
1600	1585	0.46	0.46	0.46	0.46	0.41	0.43	0.42	0.39	0.37	0.38
1700	1679	0.49	0.50	0.49	0.49	0.45	0.47	0.46	0.44	0.41	0.42
1800	1778	0.52	0.53	0.53	0.52	0.49	0.50	0.50	0.48	0.46	0.47
1900	1884	0.56	0.57	0.56	0.55	0.52	0.54	0.54	0.53	0.51	0.51
2000	1995	0.59	0.60	0.59	0.59	0.56	0.57	0.58	0.57	0.55	0.56
2120	2113	0.62	0.63	0.62	0.61	0.59	0.60	0.61	0.61	0.60	0.61
2240	2239	0.64	0.65	0.63	0.62	0.61	0.62	0.63	0.63	0.64	0.65
2360	2371	0.64	0.66	0.63	0.63	0.62	0.64	0.64	0.64	0.67	0.70
2500	2512	0.64	0.66	0.61	0.61	0.63	0.66	0.64	0.63	0.70	0.75
2650	2661	0.58	0.62	0.53	0.53	0.59	0.68	0.62	0.60	0.71	0.81
2800	2818	0.41	0.45	0.35	0.35	0.43	0.59	0.50	0.48	0.61	0.75
3000	2985	0.19	0.22	0.18	0.19	0.23	0.35	0.31	0.31	0.41	0.53
3150	3162	0.09	0.10	0.11	0.13	0.12	0.17	0.21	0.21	0.28	0.35
3350	3350	0.05	0.05	0.09	0.11	0.07	0.06	0.14	0.16	0.20	0.23
3550	3548	0.06	0.05	0.09	0.11	0.05	0.00	0.10	0.12	0.15	0.14
3750	3758	0.09	0.08	0.11	0.12	0.04	-0.04	0.06	0.08	0.10	0.06
4000	3981	0.13	0.12	0.14	0.14	0.05	-0.05	0.02	0.04	0.06	-0.01
4250	4217	0.18	0.18	0.17	0.16	0.06	-0.03	-0.02	0.00	0.01	-0.09
4500	4467	0.25	0.24	0.23	0.21	0.11	0.03	-0.04	-0.04	-0.02	-0.17
4750	4732	0.29	0.29	0.27	0.25	0.17	0.13	-0.01	-0.08	-0.05	-0.20
5000	5012	0.31	0.31	0.28	0.26	0.19	0.21	0.08	-0.10	-0.09	-0.19
5300	5309	0.33	0.33	0.29	0.25	0.17	0.20	0.14	-0.06	-0.17	-0.16
5600	5623	0.19	0.20	0.17	0.17	0.09	0.09	0.06	-0.02	-0.29	-0.20
6000	5957	0.01	0.02	0.02	0.04	0.01	0.04	-0.03	-0.01	-0.20	-0.26
6300	6310	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.04	0.00	0.00	-0.03	-0.21
6700	6683	0.01	0.01	-0.01	-0.03	-0.08	-0.03	-0.02	-0.05	0.06	-0.17
7100	7079	0.03	0.03	-0.01	-0.05	-0.15	-0.13	-0.12	-0.15	-0.01	-0.21
7500	7499	0.06	0.06	0.03	-0.01	-0.16	-0.19	-0.23	-0.27	-0.17	-0.29
8000	7943	0.04	0.04	0.03	0.03	-0.11	-0.18	-0.29	-0.36	-0.37	-0.37
8500	8414	0.07	0.07	0.03	0.00	-0.10	-0.15	-0.31	-0.42	-0.55	-0.49
9000	8913	-0.01	0.02	0.01	0.00	-0.12	-0.10	-0.28	-0.42	-0.59	-0.64
9500	9441	-0.19	-0.16	-0.14	-0.08	-0.16	-0.15	-0.20	-0.38	-0.45	-0.79
10000	10000	-0.08	-0.07	-0.15	-0.21	-0.28	-0.25	-0.23	-0.34	-0.40	-0.85
10600	10593	-0.10	-0.07	-0.12	-0.16	-0.34	-0.27	-0.34	-0.31	-0.42	-0.64
11200	11220	-0.22	-0.22	-0.29	-0.30	-0.44	-0.54	-0.57	-0.62	-0.64	-0.59
11800	11885	-0.23	-0.23	-0.29	-0.29	-0.39	-0.41	-0.60	-0.76	-0.76	-0.80
12500	12589	-0.71	-0.70	-0.73	-0.70	-0.79	-0.76	-0.90	-1.07	-1.27	-1.48
13200	13335	-0.64	-0.63	-0.70	-0.71	-0.85	-0.78	-0.83	-0.98	-1.22	-1.45
14000	14125	-0.73	-0.69	-0.71	-0.73	-0.97	-0.95	-1.01	-1.06	-1.21	-1.35
15000	14962	-0.79	-0.76	-0.81	-0.81	-1.00	-1.07	-1.18	-1.22	-1.29	-1.44
16000	15849	-0.90	-0.88	-0.88	-0.85	-1.07	-1.09	-1.21	-1.37	-1.53	-1.62
17000	16788	-0.90	-0.88	-0.93	-0.94	-1.16	-1.08	-1.24	-1.42	-1.70	-1.80
18000	17783	-1.15	-1.15	-1.16	-1.18	-1.48	-1.51	-1.55	-1.61	-1.87	-2.18
19000	18837	-1.20	-1.19	-1.18	-1.13	-1.45	-1.52	-1.72	-1.86	-2.16	-2.33
20000	19953	-1.12	-1.15	-1.09	-1.05	-1.44	-1.49	-1.64	-1.80	-2.22	-2.39

**100° bis 180°**

Nominale Frequenz (Hz)	Genauere Frequenz (Hz)	Winkel aus Referenzrichtung								
		100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
63	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	251	-0.04	0.04	-0.02	0.05	0.00	0.03	0.06	-0.02	-0.06
315	316	-0.03	0.07	-0.01	0.07	0.01	0.03	0.09	-0.01	-0.07
400	398	-0.02	0.09	0.00	0.08	0.02	0.03	0.10	0.00	-0.06
500	501	0.01	0.11	0.02	0.08	0.03	0.03	0.10	0.01	-0.04
630	631	0.04	0.12	0.04	0.08	0.05	0.04	0.08	0.03	0.00
800	794	0.10	0.14	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06	0.06
1000	1000	0.16	0.20	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14	0.11	0.11
1060	1059	0.17	0.22	0.16	0.17	0.16	0.15	0.17	0.13	0.12
1120	1122	0.19	0.24	0.18	0.20	0.18	0.17	0.20	0.15	0.12
1180	1189	0.20	0.26	0.20	0.22	0.20	0.19	0.23	0.17	0.13
1250	1259	0.22	0.27	0.22	0.24	0.22	0.21	0.25	0.19	0.15
1320	1334	0.25	0.29	0.25	0.27	0.25	0.23	0.28	0.20	0.16
1400	1413	0.27	0.31	0.27	0.29	0.27	0.26	0.30	0.22	0.18
1500	1496	0.31	0.34	0.30	0.32	0.29	0.29	0.32	0.25	0.21
1600	1585	0.35	0.37	0.33	0.35	0.32	0.32	0.34	0.28	0.24
1700	1679	0.39	0.41	0.37	0.39	0.36	0.36	0.37	0.31	0.27
1800	1778	0.44	0.45	0.42	0.43	0.40	0.40	0.40	0.35	0.31
1900	1884	0.49	0.50	0.47	0.47	0.45	0.45	0.45	0.39	0.36
2000	1995	0.54	0.55	0.51	0.52	0.50	0.50	0.49	0.43	0.40
2120	2113	0.59	0.59	0.56	0.57	0.54	0.55	0.54	0.48	0.44
2240	2239	0.64	0.64	0.61	0.61	0.59	0.59	0.57	0.52	0.49
2360	2371	0.68	0.68	0.66	0.64	0.64	0.63	0.60	0.56	0.54
2500	2512	0.74	0.72	0.72	0.66	0.69	0.67	0.60	0.61	0.61
2650	2661	0.79	0.74	0.77	0.66	0.75	0.69	0.58	0.67	0.71
2800	2818	0.75	0.68	0.75	0.62	0.75	0.69	0.54	0.68	0.77
3000	2985	0.55	0.55	0.61	0.56	0.64	0.65	0.57	0.62	0.64
3150	3162	0.40	0.47	0.49	0.54	0.54	0.61	0.62	0.55	0.49
3350	3350	0.31	0.43	0.42	0.52	0.48	0.57	0.65	0.51	0.40
3550	3548	0.24	0.39	0.36	0.49	0.43	0.54	0.66	0.47	0.34
3750	3758	0.19	0.35	0.31	0.45	0.39	0.49	0.64	0.44	0.30
4000	3981	0.13	0.28	0.24	0.37	0.34	0.43	0.57	0.39	0.27
4250	4217	0.04	0.16	0.13	0.25	0.25	0.34	0.45	0.31	0.22
4500	4467	-0.07	0.01	-0.01	0.08	0.12	0.21	0.29	0.19	0.13
4750	4732	-0.19	-0.16	-0.18	-0.12	-0.06	0.04	0.07	0.02	0.00
5000	5012	-0.32	-0.35	-0.38	-0.38	-0.31	-0.21	-0.22	-0.22	-0.22
5300	5309	-0.42	-0.52	-0.56	-0.65	-0.59	-0.50	-0.55	-0.52	-0.50
5600	5623	-0.50	-0.72	-0.76	-0.94	-0.93	-0.85	-0.96	-0.89	-0.86
6000	5957	-0.45	-0.69	-0.79	-1.00	-1.07	-1.08	-1.13	-1.11	-1.13
6300	6310	-0.30	-0.51	-0.66	-0.87	-0.99	-1.08	-1.10	-1.10	-1.16
6700	6683	-0.21	-0.36	-0.53	-0.70	-0.86	-0.98	-1.01	-1.03	-1.10
7100	7079	-0.22	-0.29	-0.45	-0.57	-0.72	-0.84	-0.89	-0.91	-0.98
7500	7499	-0.30	-0.27	-0.40	-0.47	-0.58	-0.70	-0.71	-0.74	-0.80
8000	7943	-0.42	-0.36	-0.43	-0.44	-0.50	-0.59	-0.60	-0.55	-0.61
8500	8414	-0.59	-0.58	-0.57	-0.55	-0.57	-0.60	-0.60	-0.47	-0.53
9000	8913	-0.86	-0.87	-0.88	-0.81	-0.81	-0.76	-0.70	-0.53	-0.64
9500	9441	-1.03	-1.02	-1.19	-1.08	-1.13	-1.02	-0.93	-0.81	-0.90
10000	10000	-1.00	-1.10	-1.40	-1.31	-1.45	-1.39	-1.29	-1.24	-1.32
10600	10593	-0.82	-1.13	-1.37	-1.44	-1.66	-1.69	-1.65	-1.60	-1.68
11200	11220	-0.94	-1.19	-1.29	-1.57	-1.84	-2.00	-2.00	-2.00	-2.09
11800	11885	-0.92	-1.00	-1.07	-1.46	-1.59	-1.81	-1.83	-1.73	-1.86
12500	12589	-1.51	-1.54	-1.50	-1.73	-1.82	-1.80	-1.71	-1.65	-1.74
13200	13335	-1.68	-1.71	-1.71	-1.86	-1.85	-1.75	-1.59	-1.52	-1.59
14000	14125	-1.81	-1.96	-2.16	-2.35	-2.19	-2.14	-2.01	-1.92	-2.00
15000	14962	-1.87	-2.18	-2.54	-2.72	-2.64	-2.76	-2.83	-2.70	-2.88
16000	15849	-1.88	-2.09	-2.36	-2.48	-2.82	-3.03	-3.05	-3.05	-3.41
17000	16788	-1.92	-2.02	-2.03	-2.20	-2.70	-2.87	-2.71	-2.62	-3.05
18000	17783	-2.51	-2.47	-2.48	-2.48	-2.81	-3.01	-2.53	-2.32	-2.69
19000	18837	-2.84	-3.04	-3.27	-3.20	-3.49	-3.35	-2.97	-3.00	-3.45
20000	19953	-2.76	-2.93	-3.34	-3.38	-3.73	-3.53	-3.20	-3.45	-4.11



## **Anhang 2 – Einfluss mechanischer Schwingungen**

Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von  $1\text{m/s}^2$  senkrecht zur Membranebene des Mikrofons für die Frequenzen 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz und 1000 Hz erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 75 dB. Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von  $1\text{m/s}^2$  parallel zur Membranebene erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 64 dB.

### **Anhang 3 – Hinweise für eichpflichtige Anwendungen**

Bestimmte Messaufgaben setzen voraus, dass ausschließlich geeichte Messgeräte verwendet werden.

Für den Schallpegelmesser Cirrus Optimus CR:161 / CR:171 / CR:191 / CR:193 liegt eine Bauartzulassung als integrierender Schallpegelmesser der Klasse 1 entsprechend DIN EN 61672-1 vor. Das Gerät ist somit eichfähig. Eichungen werden von den deutschen Eichbehörden periodisch durchgeführt. Bei der Eichung wird das Gerät versiegelt. Bei späteren Eingriffen in das Geräteinnere erlischt die Eichung und eine erneute Eichung wird erforderlich. Dies gilt auch für Reparaturen und Veränderung der Firmware.

Beachten Sie bitte, dass Anwendungen unter Eichpflicht ausschließlich in der zugelassenen Gerätekonfiguration und mit dem zugelassenen Zubehör durchgeführt werden dürfen.

#### **Bestandteile der Zulassung**

##### ***Folgende Konfigurationen sind Bestandteil der Zulassung***

- Schallpegelmesser Grundgerät Cirrus Optimus CR:161A, CR:161B, CR:161C, CR:1710, CR:171A, CR:171B
  - Firmware-Version 2.4.1569 (1529)
- Schallpegelmesser Grundgerät Cirrus Optimus CR:171C, CR:191BE, CR:193BE
  - Firmware-Version 2.5.1839 (1839)
- Vorverstärker Cirrus MV:200F
- Mikrofonkapsel MK:224

##### ***Optionales Zubehör***

- Windschirm Cirrus UA:237 (Schaumstoff schwarz, kugelförmig, Durchmesser ca. 90 mm)
- Mikrofonkabel Cirrus ZL:205, Länge 5 Meter

#### **Geeichter Kalibrator**

Akustische Kalibrierung des Gerätes vor jeder eichpflichtigen Anwendung: es ist ausschließlich der zugeordnete geeichte (siehe Eichmarke) Schallkalibrator des Typs Cirrus CR:515 zu verwenden.

- Referenzschalldruckpegel: ausschließlich 94dB
  - Kalibrierfrequenz: ausschließlich 1000 Hz
-

## Messgrößen und Bewertungen bei eichpflichtigen Anwendungen

Die im Folgenden genannten akustischen Messgrößen wurden im Rahmen der PTB Bauartzulassung geprüft:

<b>Momentanpegel</b>	LAF	A-bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
	LAS	A-bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
	LCF	C-bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
	LCS	C-bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
	LZF	Unbewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
	LZS	Unbewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
	LAI	A-bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung IMPULS
<b>Zeitintervallbezogene Schalldruckpegel</b>	LAFmax	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels in der Zeitbewertung FAST
	LASmax	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels in der Zeitbewertung SLOW
	LAImax	Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels in der Zeitbewertung IMPULS
	LCFmax	Maximalwert des C-bewerteten Schalldruckpegels in der Zeitbewertung FAST
	LCpeak	Spitzenwert des C-bewerteten Schalldruckpegels
	LAeq	A-bewerteter Mittelungspegel
	LAE	A-bewerteter Schallexpositionspiegel
	LAFT(3)	A-bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung FAST für eine Taktdauer von 3s
	LAIT(3)	A-bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung IMPULS für eine Taktdauer von 3s
	LAFT(5)	A-bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung FAST für eine Taktdauer von 5s
	LAIT(5)	A-bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung IMPULS für eine Taktdauer von 5s
<b>Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung</b>	LAL1	
	LAL5	
	LAL10	
	LAL50	
	LAL90	
	LAL95	
	LAL99	

### Informationen zur Durchführung von Eichungen

(Eichtechnische Prüfungen werden ausschließlich von den deutschen Eichbehörden durchgeführt)

#### Bauartbezeichnung

Integrierender Schallpegelmesser Typ Cirrus Optimus CR:161 bzw. 171 oder 191 oder 193.

#### Zulassungszeichen

- Cirrus Optimus CR:161                      21.21 / 12.03
- Cirrus Optimus CR:171                      21.21 / 12.02
- Cirrus Optimus CR:191                      21.21 / 13.03
- Cirrus Optimus CR:193                      21.21 / 13.04

**Bauartgeprüfte Optionen**

- Cirrus Optimus CR:161 Optionen A, B, C
- Cirrus Optimus CR:171 Optionen 0, A, B, C
- Cirrus Optimus CR:191 Optionen BE
- Cirrus Optimus CR:193 Optionen BE

Die Firmwareversionsnummer wird ausgelesen über:

1. Gerät einschalten.
2. Ansichten mit Pfeiltaste rechts / links so lange wechseln, bis „Hauptmenü“ erscheint.
3. Taste „Pfeil nach unten“ einmal betätigen, der Bildschirm „Geräteinformationen“ erscheint.
4. Die Firmwareversion V2.4.1569 (1529) , bzw. V2.5.1839 (1839) sind auszulesen.

**Hinweise zur Durchführung akustischer Prüfungen**

Alternativ zu Freifeld-Messeinrichtungen kann im Rahmen von periodischen Prüfungen ein Multifrequenz-Schallkalibrator Typ B&K 4226 mit folgenden Einstellungen verwendet werden:

- Mikrofon: ‚b‘
- Schallfeld: Falcon, Freifeld

Bei diesen Einstellungen sind keine weiteren Korrekturen erforderlich.

**Hinweise zur Durchführung elektrischer Prüfungen**

Die Einspeisung elektrischer Signale zu Prüfzwecken erfolgt über den Einspeiseadapter Typ Cirrus KP:66 mit 18 pF, nominelle Empfindlichkeit 50 mV/Pa.

Die maximale Spannung am Eingang des Einspeiseadapters beträgt 100 Vss.

**Lineare Arbeitsbereiche und Startpegel bei der Messung**

	$L_A$ (dB)	$L_C$ (dB)	$L_Z$ (dB)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AE}$ (dB) ( $t_{int} = 10s$ )	$L_{Cpeak}$ (dB)
31,5 Hz	von 20 bis 100 Anfang 94	von 30 bis 137 Anfang 94	von 45 bis 140 Anfang 94	von 20 bis 100 Anfang 94	von 30 bis 110 Anfang 104	
1 kHz	von 20 bis 140 Anfang 94	von 30 bis 140 Anfang 94	von 45 bis 140 Anfang 94	von 20 bis 140 Anfang 94	von 30 bis 150 Anfang 104	von 50 bis 143
12,5 kHz	von 20 bis 136 Anfang 94	von 30 bis 134 Anfang 94	von 45 bis 139 Anfang 94	von 20 bis 136 Anfang 94	von 30 bis 146 Anfang 104	

## **Cirrus Research Adressen**

Die im Folgenden angegebenen Adressen sind die der Cirrus Research plc gehörenden Niederlassungen. Darüber hinaus gibt es weltweit eine Vielzahl von Vertretungen, deren aktuelle Anschriften die Niederlassungen gern bekannt geben. Auch die Website im Internet enthält alle Angaben.

### **Stammhaus**

Cirrus Research plc  
Acoustic House  
Bridlington Road  
Hunmanby  
North Yorkshire  
United Kingdom  
YO14 0PH

Telefon: +44 (0)1723 891655  
Fax: +44 (0)1723 891742  
E-Mail: sales@cirrusresearch.co.uk  
Website: www.cirrusresearch.co.uk

### **Deutschland**

Cirrus Research plc Deutschland  
Arabella Center  
Lyoner Strasse 44 – 48  
D-60528 Frankfurt  
Germany

Telefon: +49 (0) 69 95932047  
Fax: +49 (0) 69 95932049  
E-Mail: vertrieb@cirrusresearch.de  
Website: www.cirrusresearch.de

### **Frankreich**

Cirrus France Ltd  
40 Bis Avenue Gabriel Fauré  
09500 Mirepoix  
France

Tel: +33 5 61 67 40 01  
Fax: +33 5 61 67 40 56  
E-Mail: sales@cirrusresearch.fr  
Web: www.cirrusresearch.fr

### **Cirrus Environmental**

Unit 2 Bridlington Road Industrial Estate  
Hunmanby  
North Yorkshire  
YO14 0PH  
United Kingdom

Tel: +44 (0) 1723 891722  
E-Mail: sales@cirrus-environmental.com  
Web: www.cirrus-environmental.com

---