

Messanweisung zum ARTA - Ringversuch

Als Testobjekt für den Ringversuch wurde – nicht zuletzt wegen der Transportkosten - der Breitbandlautsprecher FRS 8 von Visaton gewählt. Alle akustischen Messungen erfolgen auf einer offenen Schallwand. Die Bestimmung der TSP erfolgt in einem geschlossenen Gehäuse von ca. 0,913 Liter (wird mitgeliefert).

Die Eigenleistung der Teilnehmer besteht in der Herstellung einer kleinen Schallwand aus Sperrholz oder Hartfaser, dem Messen und dem Versand an den nächsten Teilnehmer.

Um die Anzahl der Variablen in unserem Ringversuch nicht ins unendliche steigen zu lassen, wurden die Messbedingungen weitgehend festgelegt. Es bleiben noch genügend Unwägbarkeiten (Mikrofon, Soundkarte, Raum, ...) über die wir uns nach der Auswertung unterhalten können.

Also bitte genau an die folgenden Anweisungen halten und gut mit dem kleinen FRS8 umgehen, damit auch die Nachfolger ein unverändertes Testobjekt messen können. Sollte jedoch beim Messen wider Erwarten ein kleines Missgeschick passieren, bitte nicht verschweigen.

Vorbereitungen zur Messung

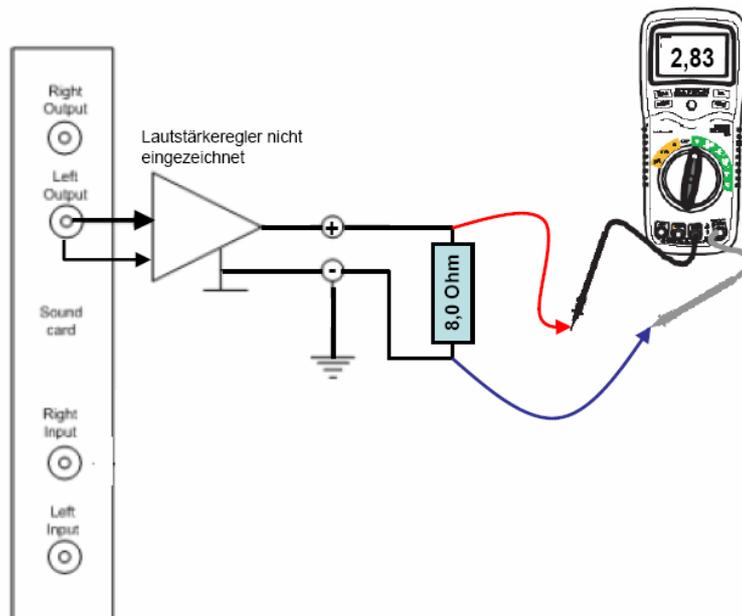
a) Herstellung der Schallwand

	<p>Abmessungen der Schallwand</p> <p>A = 440 mm B = 540 mm C = 74 mm D = 50 mm</p> <p>Sperrholz mit 4 mm Stärke.</p> <p>FRS 8 von hinten montieren. Bitte auf bündigen Abschluss achten. Lochausschnitt bitte vorher sorgfältig verrunden.</p>
--	--

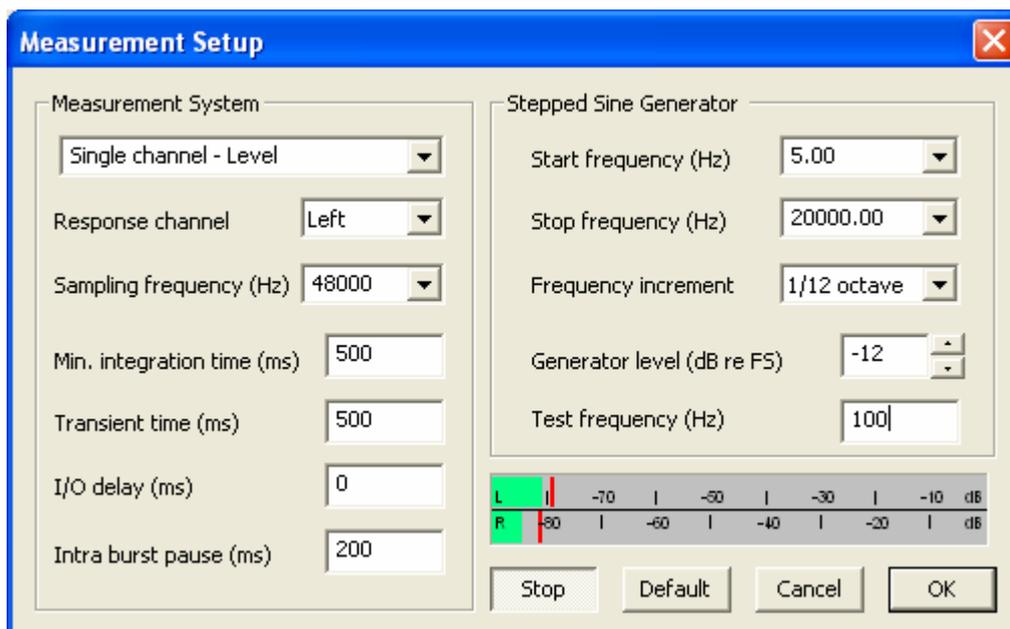
b) Setup

Um vergleichbare Randbedingungen bei der Messung zu gewährleisten, bitte vor Messbeginn ARTA gemäß Handbuch kalibrieren und folgende Grundeinstellungen vornehmen:

1) Am Leistungsverstärker anstatt des Lautsprechers einen 8,0 Ohm Leistungswiderstand (20 Watt) anschließen. Der Widerstand wird geliefert und geht mit auf Reisen.



2) Im Measurement Setup von STEP Generator Level auf -12 dB einstellen und als Testfrequenz 100 Hz (500 Hz) wählen.



Anmerkung: Sofern ein True RMS oder ein NF-Voltmeter vorhanden, bitte 500 Hz wählen.

3) Mittels Lautstärkereglers die Spannung über dem Widerstand auf 2,83 Volt einstellen.

Generator-Einstellung in dB	Spannung in V	Leistung in Watt an 8,0 Ohm
-2	9,00	10,00
-6	5,66	4,00
-12	2,83	1,00
-18	1,415	0,25

Mit der gewählten Einstellung decken wir einen Leistungsbereich bis ca. 10 Watt ab. Achtung, nach dem Setup darf der Pegelregler des Leistungsverstärkers nicht mehr verstellt werden.

Messprogramm

Wunschgemäß soll der Ringversuch ein möglichst breites Spektrum an Möglichkeiten der ARTA-Familie abdecken aber dennoch überschaubar bleiben. Es ist folgendes Messprogramm zu absolvieren:

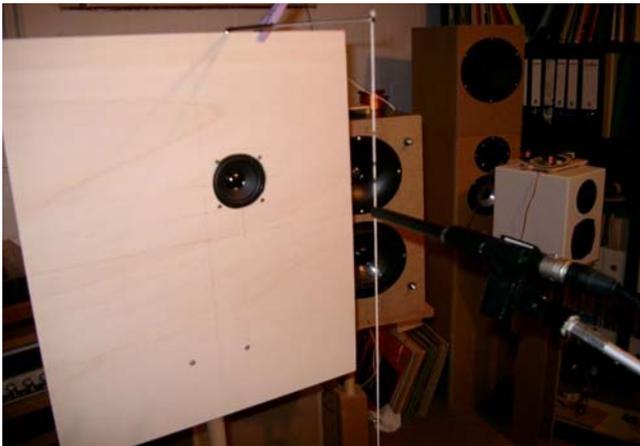
A) ARTA	B) STEP	C) LIMP
A1) Impulsantwort → Frequenz- und Phasengang, CSD (Wasserfall)	B1) Verzerrungsmessungen	C1) Impedanzgang
A2) Nachhallzeit		C2) TSP
A3) Intermodulationsverzerrungen		

A1) ARTA – Impulsantwort

Bitte im IMP-Mode folgende Einstellung wählen

FFT	32768
Window	Uniform
Anregung	Periodic Noise
Samplingrate	48 kHz (Abweichungen bitte angeben)
Time Constant (Messzeit = Samplingrate x Sequence length)	Default (682,67 ms)
Messbedingung	Dual Channel Mode, 4 Mittelungen
Output Volume	- 12 dB (2,83 Volt)

Bitte 3 x Impulsantwort ermitteln (jeweils mit neuer Ausrichtung des Messaufbaus). Die PIR-Files bitte unter „A1-Nr-Name.PIR“ speichern.



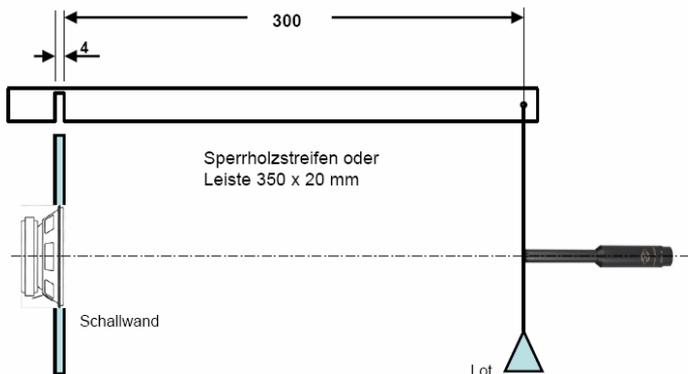
Messbedingungen

Messabstand = 30 cm
(Abstand Schallwand –
Mikrofon)

Bitte möglich genau den
Messabstand einhalten.

Messhöhe = halbe Raumhöhe
Ein einfacher Ständer (s. links)
hilft bei der Positionierung.

Auf möglichst großen Abstand
von allen reflektierenden
Flächen achten
(Bitte Skizze bzw.
Abmessungen des Messraumes
beifügen)



Eine einfache Hilfskonstruktion
zur Positionierung des
Mikrofons kann aus einer Leiste
oder einem Sperrholzstreifen
gefertigt werden. Es wird ein
„Schlitz“ mit 4 mm Breite (Dicke
der Schallwand) in die Leiste
gesägt und am anderen Ende
der Leiste ein „Lot“ angehängt
(z.B. Bindfaden + Kondensator).

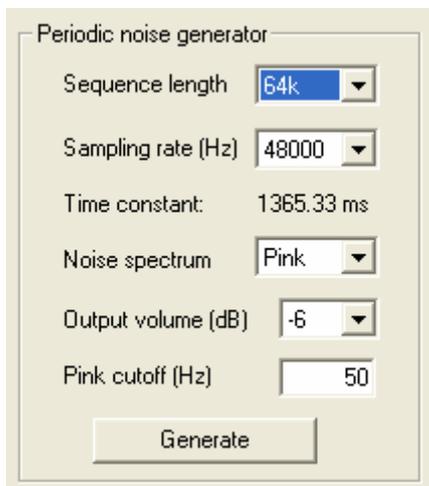
Diese Konstruktion wird einfach
auf die Schallwand geklemmt.
Die Höhe des Mikrofons wird
durch einen Farbklecks auf dem
Bindfaden markiert.

A2) ARTA – Nachhallzeit

Bitte im IMP-Mode folgende Einstellung wählen

FFT	32768
Window	Uniform
Anregung	Periodic Noise
Samplingrate	48 kHz (Abweichungen bitte angeben)
Time Constant (Messzeit = Samplingrate x Sequence length)	Min. Nachhallzeit des Raumes
Messbedingung	Dual Channel Mode
Output Volume	- 0 dB

3 x Nachhallzeit gemäß ARTA-Handbuch messen.



Als Anregungszeit sollte mindestens die Nachhallzeit des Raumes gewählt werden.

Diese kann zunächst mit beiliegendem XLS-File abgeschätzt werden.

Die Messzeit kann durch Variation der Sequence Length und Sampling Rate eingestellt werden:

$$T = SL \text{ [Samples]} / SR \text{ [Hz]}$$

z.B. ergibt sich aus den links gezeigten Werten

$$T = 64000 / 48000 = 1,33 \text{ s}$$

Bei der Messung sollte das Mikrofon hinreichend Abstand von reflektierenden Wänden und von der Quelle haben (s. ARTA-Handbuch). Die Mikrofonposition soll bei jeder Messung verändert werden.

Achtung, bitte für die Anregung des Raumes **nicht den FRS8** verwenden.

Die PIR-Files bitte unter „A2-Nr-Name.PIR“ speichern.

Die ausgewerteten raumakustischen Daten bitte als CSV.File (Achtung, Komma wählen) in Excel speichern.

Acoustical Parameters

ROOM ACOUSTICAL PARAMETERS

	WideBand	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
T60 (s)	0.408	0.515	0.390	0.327	0.356	0.369	0.354	0.326
regr.	-0.994	-0.988	-0.992	-0.998	-0.999	-1.000	-0.999	-1.000
T30 (s)	0.344	0.383	0.314	0.339	0.337	0.366	0.350	0.321
regr.	-0.999	-0.992	-0.985	-0.996	-0.997	-0.999	-0.999	-0.999
T20 (s)	0.325	0.330	0.245	0.370	0.324	0.361	0.334	0.331
regr.	-0.999	-0.990	-0.995	-0.993	-0.995	-0.999	-0.999	-0.998
EDT (s)	0.281	0.348	0.240	0.244	0.290	0.318	0.349	0.278
C80 (dB)	17.844	14.255	19.645	16.522	15.965	17.923	16.610	18.362
C50 (dB)	12.754	9.455	11.339	12.545	11.423	12.185	11.068	13.246
D50 (%)	94.963	89.818	93.156	94.727	93.279	94.298	92.747	95.478
Ts (ms)	12.8	28.3	19.0	14.5	15.8	11.1	13.7	10.2

Decimal separator: dot (.) Save (.csv) Copy OK

A3) ARTA – Intermodulationsverzerrungen

Bitte im SPA-Mode folgende Einstellung wählen

Gen Two Sine Fs(Hz) 48000 FFT 32768 Wnd Kaiser Avg Linear Reset

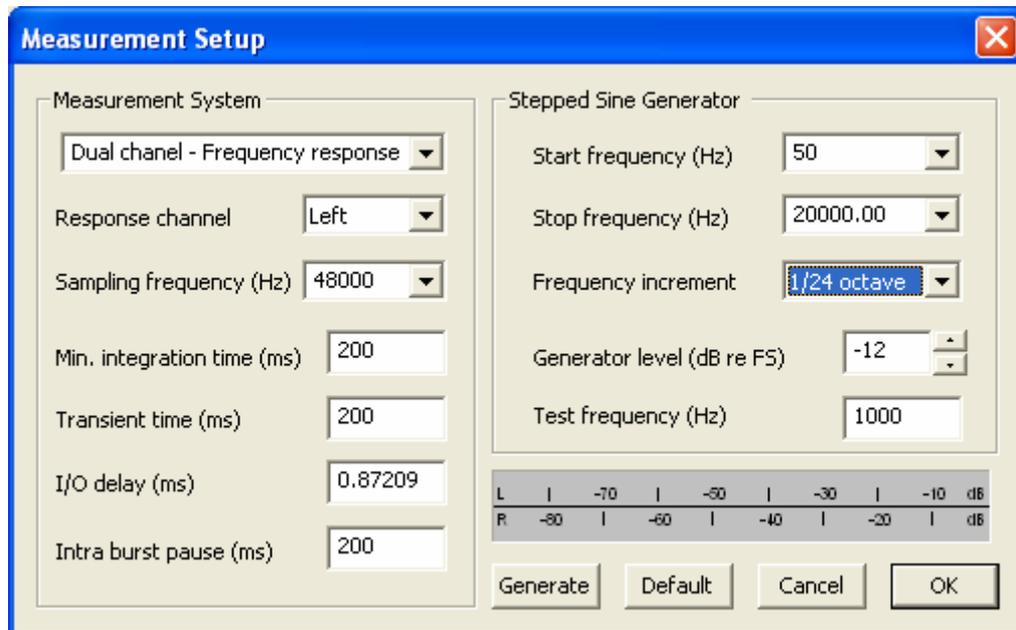
FFT	32768
Window	Kaiser
Anregung	Two Sine (100 und 1000 Hz)
Samplingrate	48 kHz (Abweichungen bitte angeben)
Output Volume	- 12 dB (2,83 Volt)

<p>Two sine generator</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Freq1</th> <th>Freq2</th> <th>Magn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="radio"/> Def1</td> <td>11 kHz</td> <td>12kHz</td> <td>1 : 1</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Def2</td> <td>100Hz</td> <td>8kHz</td> <td>4 : 1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> User</td> <td>100</td> <td>1000</td> <td>4 : 1</td> </tr> </tbody> </table>		Freq1	Freq2	Magn	<input type="radio"/> Def1	11 kHz	12kHz	1 : 1	<input type="radio"/> Def2	100Hz	8kHz	4 : 1	<input checked="" type="radio"/> User	100	1000	4 : 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>File</th> <th>Edit</th> <th>View</th> <th>Reco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Export ASCII</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Load overlay</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Save overlay</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Set as overlay</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Remove overlay</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Exit</td> </tr> </tbody> </table>	File	Edit	View	Reco	Export ASCII				Load overlay				Save overlay				Set as overlay				Remove overlay				Exit			
	Freq1	Freq2	Magn																																										
<input type="radio"/> Def1	11 kHz	12kHz	1 : 1																																										
<input type="radio"/> Def2	100Hz	8kHz	4 : 1																																										
<input checked="" type="radio"/> User	100	1000	4 : 1																																										
File	Edit	View	Reco																																										
Export ASCII																																													
Load overlay																																													
Save overlay																																													
Set as overlay																																													
Remove overlay																																													
Exit																																													

3 Messungen durchführen und Files als Overlay unter „A3-Nr-Name.OVL“ speichern.

B1) STEP – Verzerrungsmessung

Die Bedingungen für die Verzerrungsmessungen sind wie folgt festgelegt.



Bitte jeweils eine Messung bei -6 dB (4 Watt), -12 dB (1 Watt) und -18 dB (0,25 Watt) auf der Normschallwand mit 30 cm Messabstand durchführen.

Die HSW-Files bitte unter „B1-Nr-Name.HSW“ speichern.

C1) LIMP – Impedanzgang „free air“

Die Bedingungen für die Impedanzmessungen sind wie folgt festgelegt.



Achtung, die Messspannung soll 0,707 Volt betragen! Bitte darauf achten, dass der Kleine nicht versehentlich zuviel auf sein zartes Spülchen bekommt. Also auf Signalspannung und auf die untere Prüffrequenz (40 Hz) achten.

Je 3 x Impedanzgang mit Rauschen und Stepped Sine in „Free Air“ ermitteln und Files bitte unter „C11 oder C12-Nr-Name.LIM“ speichern.

C2) LIMP - Impedanzgang in Testgehäuse (TSP-Ermittlung)



Die TSP-Bestimmung erfolgt nach der Volumenmethode, also bitte keine Knete auf Membran aufbringen!

Das dafür erforderliche Gehäuse wird mitgeliefert. Es hat ein Volumen von 0,913 Liter.

Den FRS8 bitte nicht (bzw. nur im Notfall) verschrauben, sondern vorsichtig mit einer Schraubzwinge über dem Ausschnitt des Testgehäuses befestigen. Bitte dabei auf Dichtigkeit achten (eventuell Dichtband erneuern).

Je 3 x Impedanzgang mit Rauschen und Stepped Sine im Testgehäuse ermitteln und Files bitte unter „C21 oder C22-Nr-Name.LIM“ speichern.

Jeweils die TSP aus gespeicherten Files ermitteln (Bitte erst komplett messen und dann auswerten)

Die ausgewerteten Daten bitte wie folgt in ein Excel-File übertragen.

TSP	PN1	PN2	PN3	PN Mittel	PN StdAbw	SIN1	SIN2	SIN3	SIN Mittel	SIN StdAbw
Fs	128,61	130,48	128,61	129,23	1,08	124,88	130,48	128,61	127,99	2,85
Re	7,25	7,25	7,25	7,25	0,00	7,25	7,25	7,25	7,25	0,00
Qt	0,93	0,85	0,93	0,90	0,05	0,89	0,85	0,93	0,89	0,04
Qes	1,18	1,09	1,18	1,15	0,05	1,18	1,09	1,18	1,15	0,05
Qms	4,23	3,89	4,23	4,12	0,20	3,58	3,89	4,23	3,90	0,33
Mms	2,46	2,15	2,46	2,36	0,18	2,49	2,15	2,46	2,37	0,19
Rms	0,47034	0,45393	0,47034	0,46487	0,00947	0,54486	0,45393	0,47034	0,48971	0,04846
Cms	0,00062	0,00069	0,00062	0,00064	0,00004	0,00065	0,00069	0,00062	0,00065	0,00003
Vas	0,84	0,93	0,84	0,87	0,05	0,88	0,93	0,84	0,88	0,05
Sd	30,97	30,97	30,97	30,97	0,00	30,97	30,97	30,97	30,97	0,00
Bl	3,49	3,43	3,49	3,47	0,04	3,47	3,43	3,49	3,46	0,03
ETA	0,14	0,18	0,14	0,15	0,02	0,14	0,18	0,14	0,15	0,02
Lp(2.83V/1m)	84,14	85,1	84,14	84,46	0,55	83,99	85,1	84,14	84,41	0,60

Auswertung

Die Auswertung aller Messungen erfolgt zentral mit anschließender Verteilung an alle Teilnehmer.

Folgende Files sollten dabei entstehen:

Mikrofon.CAL	Kalibrierungsdatei des eigenen Mikrofones
A1-Nr-Name.PIR	3 x Impulsantwort auf Schallwand
A2-Nr-Name.PIR	3 x Impulsantwort von eigenem Lautsprecher für Berechnung der Nachhallzeit
A3-Nr-Name.OVL	3 x Overlay-Files von den Intermodulationsverzerrungen
B1-Nr-Name.HSW	3 Files mit Verzerrungsmessungen auf Schallwand (0,25W, 1W und 4W)
C11-Nr-Name.LIM	3x Impedanzgang „Free Air“, Rauschen
C12-Nr-Name.LIM	3x Impedanzgang „Free Air“, Stepped Sine
C21-Nr-Name.LIM	3x Impedanzgang „Gehäuse“, Rauschen
C22-Nr-Name.LIM	3x Impedanzgang „Gehäuse“, Stepped Sine
Name.XLS	Excel-File mit TSP und raumakustischen Auswertungen

Ferner bitte die Screenshots der eigenen Auswertungen in ein Wordfile kopieren.

A1-Nr-Name.PIR	Frequenz- und Phasengang (Freifeld), Wasserfall
A2-Nr-Name.PIR	Auswertung der Nachhallzeiten
A3-Nr-Name.OVL	
B1-Nr-Name.HSW	
C11-Nr-Name.LIM	6x TSP-Werte (3 x PN und 3x Stepped Sine)
C12-Nr-Name.LIM	
C21-Nr-Name.LIM	
C22-Nr-Name.LIM	

Files und Dokumentation zur Gesamtauswertung bitte per Mail an ctc@ctc-dr-weber.de

Viel Spaß beim Messen.

Heinrich