

1238CF/7271A – Hauptmonitor und Subwoofer

Genelec DSP-Monitore für große Abhörräume

In unserer monatlichen Monitortestreihe schauen wir uns meistens ja Boxen für den Nahfeldbereich an. Zur Abwechslung gibt's diesmal richtig was auf die Ohren: Der neue 1238CF-Monitor aus der DSP-Serie in Kombination mit einem 7271A Subwoofer.



Mit dem Erscheinen dieses Heftes steht mit dem 1238CF ein brandneuer mittelgroßer Studiomonitor von Genelec kurz vor der offiziellen Markteinführung. Die Produktion läuft bereits seit Ende letzten Jahres, und auf der Genelec-Homepage finden sich auch schon erste Informationen zum 1238CF. Der deutsche Vertrieb Audio Export konnte uns daher schon ein Pärchen für einen ausführlichen Test im Labor und für Hörtests zur Verfügung stellen. Auf die Historie und Hintergründe des finnischen Herstellers Genelec soll an dieser Stelle einmal verzichtet werden, da man diese aus den vielen vergangenen Tests bereits als hinreichend bekannt voraussetzen kann.

Die 1238CF gehört zur DSP-Serie, d. h., alle Filter etc. werden auf digitaler Ebene ausgeführt und können via Netzwerk konfiguriert und verwaltet werden. Zu dem Pärchen 1238CF wurde noch der mächtige Subwoofer 7271A mitgeliefert, der ebenfalls zu den DSP-Monitoring-Systemen gehört. Hier ist die Digitaltechnik noch konsequenter umgesetzt, insofern, als dass es nur noch digitale Ein- und Ausgänge im AES3-Format gibt. Für die Einbindung in analoge Anlagen bietet Genelec hier den 8-kanaligen AD-Umsetzer AD9200A als optionales Zubehör an.

AES3

Zweikanaliges digitales Audioformat. Wird als Standard an den meisten Recordern, AD- und DA-Umsetzern und Meßsystemen verwendet. Entspricht weitgehend dem S/P-DIF an Consumer-Geräten. 24 Bit Auflösung bis 96 kHz.

Übersicht

Frequenzbereich:

18(43) Hz – 21 kHz (–6 dB)

Welligkeit: 5,5 dB (100 Hz – 10 kHz)

hor. Öffnungswinkel:

93 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

hor. STABW (Standardabweichung):

17 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

ver. Öffnungswinkel:

84 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

ver. STABW:

34 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

Max. Nutzlautstärke:

116,3 dB (3 % THD 100 Hz – 10 kHz)

Basstauglichkeit:

108,5 dB (10 % THD 50 – 100 Hz)

Paarabweichungen:

1,25 dB (Maxwert 100 Hz – 10 kHz)

Störpegel (A-bew.):

23,8 dBA (Abstand 10 cm)

1238CF

Maße / Gewicht:

470 x 610 x 235 mm (B x H x T) / 39 kg

Paarpreis: € 10.158

7271A

Maße / Gewicht:

803 x 755 x 490 mm (B x H x T) / 82 kg

Stückpreis: ca. € 4.825,-

1238CF

Mit ihrer 2 x 8" Bestückung im Bass sowie einer 5"- plus 1"-Bestückung in den Mitten und Höhen gehört die Box in die Kategorie der Midfield-Monitore und eignet sich somit auch für größere Hörabstände und für den Wandeinbau.

Äußerlich ist die 1238CF der 1038CF zum Verwechseln ähnlich, was auch für die verwendeten Treiber gilt, die entweder komplett identisch oder zumindest nahezu identisch mit denen der 1038CF sind. Ebenfalls unverändert gegenüber der 1038CF ist das Konzept des geschlossenen Gehäuses für die beiden 8"-Tieftöner. Eine kurze Diskussion zu diesem Thema gibt es im Kasten „Bassreflex oder geschlossenes Gehäuse für die Tieftöner?“ (S. 74).

Die zwei Wege der Mittel-Hochtoneinheit sind mechanisch als eine Einheit konstruiert und können als Ganzes auch um 90 Grad gedreht eingebaut werden, wenn die Box quer liegend betrieben werden soll. Der 5"-Konustreiber und auch die 1"-Kalotte verfügen jeweils über ein großzügig dimensioniertes Waveguide (Directivity Control Waveguide = DCW), womit das Abstrahlverhalten kontrolliert und die Sensitivity erhöht wird. Für den Mittel- und Hochtöner steht jeweils eine Endstufe mit 120 Watt Leistung zur Verfügung.

Die gesamte Elektronik der 1238CF ist auf einem Subchassis und mit Gummipuffern gelagert auf der Rückseite der Box eingebaut. Im Falle eines Wandeinbaus kann die Elektronik aus der Box herausgenommen und in einem eigenen, optional lieferbaren Gehäuse eingesetzt werden, womit eine hinreichende Kühlung und der Zugriff auf die Bedienelemente erhalten bleiben. Wird die 1238CF nicht in die Wand eingebaut oder einfach nur aufgestellt, dann gibt es zur Montage seitlich und hinten angebrachte M10-Gewinde und eine Stativhülse in der Bodenplatte, was nützlich ist, wenn die Boxen einmal schnell für eine Vorführung irgendwo aufgebaut werden soll (siehe Foto vom Hörtest auf Seite 78).

Die 1238CF kann ebenso wie alle anderen DSP-Monitore von Genelec völlig unabhängig im Standalone-Modus oder vernetzt betrieben werden. Dabei gibt es drei Möglichkeiten:

- Der Monitor wird völlig ohne Netzwerk und PC betrieben (standalone),
- der Monitor wird mithilfe des Netzwerkes eingestellt und dann in den Standalone-Modus geschaltet,
- der Monitor ist ständig mit dem Netzwerk und einem PC verbunden.

Ausschließlich über das Netzwerk zu bedienen sind dabei die digitale Pegelinstellung und das Delay sowie die vier Shelving- und sechs Notch-Filter (siehe auch Abb. 8 zur GLM-Software). Am Lautsprecher selber können nur die vorgegeben Einstellung zur Ortsanpassung ausgewählt werden. Über die sieben Dip-Switches der Tone-Controls finden sich hier jeweils dreistufig in 2-dB-Schritten ein Bass-Roll-Off, ein Bass-Tilt und ein Treble-Tilt sowie ein Desktop-Filter. Alle hier genannten Filterfunktionen findet man in Abbildung 2 auf Seite 76.

7271A Subwoofer

Fast 300 Liter Bruttovolumen und 82 kg Gewicht weisen den 7271A schon im Vorfeld der Messergebnisse als echten Subwoofer mit Ambitionen für hohe Pegel bei tiefen Frequenzen aus. Bestückt ist die Box mit zwei speziell langhubigen 12"-Treibern, die in einem Genelec LSE-Gehäuse eingebaut sind. Details dazu stehen im Kasten „LSE Subwoofer“ auf Seite 75.

Neben einer Endstufe mit 500 W Leistung ist im 7271A ein komplettes Bassmanagement eingebaut. Die vier **AES3**-Eingänge können bis zur 7.1-Konfiguration alles entgegennehmen und verwalten. Der Subwoofer übernimmt dabei im Normalfall das LFE-Signal und die Bassanteile der anderen Kanäle, wobei die Trennfrequenz zwischen 50 und 100 Hz und die obere Eckfrequenzen für den LFE zwischen 50 und 120 Hz variiert werden können. Mit der Funktion „LFE redirect“ kann der LFE-Kanal auch Fullrange abgehört werden. Mit „Bypass Bassmanagement“ wird der Subwoofer mit Ausnahme des LFE-Kanals aus dem Signalweg genommen und alle Wege werden ohne Hochpassfilterung Fullrange angesteuert. Zu den bis zu sieben Satelliten wird das Signal ebenfalls per AES3 digital weitergeleitet, womit unnötige AD- und DA-Umsetzung vermieden werden.

Raummoden

Stehende Wellen zwischen massiven Wänden bei Frequenzen deren halbe Wellenlänge oder ein Vielfaches davon dem Abstand der Wände entspricht.

Bassreflex oder geschlossenes Gehäuse für die Tieftöner?

Beide Varianten, d. h. Bassreflex oder geschlossen, haben ihre Vor- und Nachteile. Das Bassreflexgehäuse liefert, vereinfacht gesagt, mehr Schalldruck bis zur Grenzfrequenz, fällt dafür aber unterhalb der Grenzfrequenz sehr steil mit 24 dB/Oct. ab und verursacht dementsprechend starke Phasendrehungen von insgesamt 360 Grad.

Die geschlossene Box liefert weniger Schalldruck, fällt dafür aber auch weniger steil mit nur 12 dB/Oct. zu den tiefen Frequenzen hin ab und erzeugt somit auch nur 180 Grad Phasendrehung. Um den gleichen Schalldruck im Bass zu erreichen, benötigt das geschlossene Gehäuse daher in der Regel ein größeres Gehäusevolumen und den kräftigeren Verstärker. Kleine Monitore sind daher nahezu immer als Bassreflexsysteme aufgebaut.

Kommt es auf die Größe nicht so an, dann ist aus audiophiler Sicht das geschlossene Gehäuse die bessere Wahl. Die beiden 8"-Chassis in der 1238CF werden von einer 150-W-Endstufe angetrieben und sind somit schon recht gut bestückt, womit dann auch unterhalb von 100 Hz noch Pegelwerte von 107 dB möglich sind. Unabhängig davon dürfte die 1238CF jedoch schon von Beginn an für den Einsatz in einer Kombination mit Subwoofer konstruiert worden sein, wo dann das geschlossene Gehäuse auf jeden Fall die bessere Wahl ist.



PC Software (GLM 1, 2, 3)

Abbildung 8 (rechte Seite) zeigt die Bedienoberfläche für die Konfiguration eines Monitors in der GLM-Software. Neben Pegel-, Delay- und den insgesamt zehn Filter-Einstellungen kann man hier auch ein Pinknoise-Testsignal einspielen, den Eingang und Kanal auswählen sowie die einzelnen Wege muten, was bei einer möglichen Fehlersuche und für Messungen ganz praktisch ist. Ist der Monitor einmal eingestellt, kann diese Konfiguration in der Box gespeichert und die Box anschließend auch vom Netz genommen werden.

Auch ohne Netzwerkanschluss kann immer noch per Dip-Switch zwischen dieser gespeicherten Einstellung und der einfachen Standalone-Konfiguration gewählt werden. Für den Subwoofer 7271A lassen sich über die GLM-Software vier Notchfilter zur Kompensation von **Raummoden** und das gesamte Bassmanagement einstellen. Abbildung 9 zeigt hier die Bildschirmsicht mit allen Funktionen und der eingestellten Filterkurve. Der automatischen Einmessung mithilfe der GLM-Software wurde bereits in der Ausgabe 1.2007 ein kompletter eigener Beitrag gewidmet, so dass hier nur kurz die Vorgehensweise erläutert werden soll.

Für die Einstellung der Filter, Pegel und Delays kann man sich des „Acoustical Setup Wizard“ bedienen, der die Filter nach Angabe der Aufstellung (frei, Wand, Ecke etc.) und die Delays passend zu den Entfernungs-

angaben einstellt. Der Pegelabgleich kann nach Gehör oder mithilfe eines Pegelmessers erfolgen. Alternativ dazu kann eine automatische Messung aller Wege über die Soundkarte des Rechners erfolgen. Das passende Messmikrofon inklusive Kompensationsdatei wird von Genelec direkt mitgeliefert und kann am GLM-Interface angeschlossen werden. Nach dem Start des Einmessvorgangs kann der Anwender noch auswählen, ob er nur eine Messposition oder mehrere um den Hörplatz verteilte Mikrofonpositionen einbeziehen möchte. Danach startet die Messung und sendet mehrere Sweeps aus, die anschließend zur Ermittlung des Frequenzgangs am Messplatz ausgewertet werden. Wird die Messung von der Software für gut befunden, dann kann ein Filteroptimierungsprozess für die einzelnen Lautsprecher gestartet werden. Eingestellt werden die Pegel, das Delay sowie je zwei Low- und High-Shelving-Filter und sechs Notchfilter. Nach ca. einer Minute des Optimierungsprozesses, der am Bildschirm mitverfolgt werden kann, liegen dann die Ergebnisse vor.

Der Preis des GLM-Sets bestehend aus einem Messmikrofon mit individueller Korrekturdatei, einem USB-Mess- und -Steuerinterface sowie der zugehörigen GLM-Software beträgt 699 Euro, was sich immer dann lohnen wird, wenn man noch kein Messsystem sein Eigen nennt oder sich mit den hier anzuwendenden Verfahren zur Messung und Filtererzeugung nicht auseinandersetzen möchte.

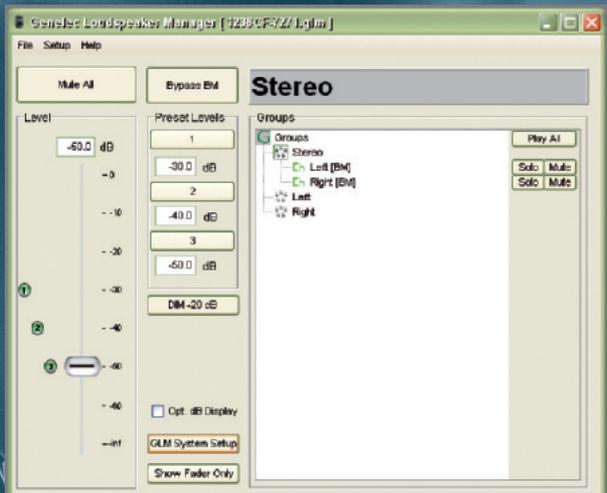


Abb. 7: Übersichtsdarstellung der GLM-Software mit zentralem Fader und Pegelvorwahl

Abb. 8: Filtereinstellungen für die 1238CF

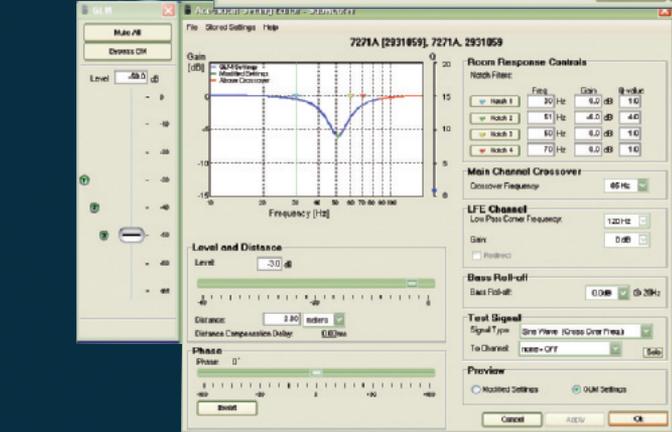
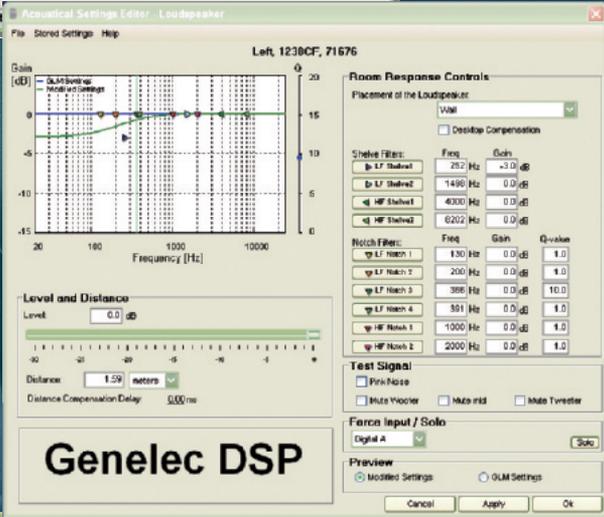


Abb. 9: Filtereinstellungen für die 7271A

LSE Subwoofer

Bei näherer Betrachtung stellt sich der vermeidlich zylinderförmige Teil des Gehäuses des 7271A-Subwoofers als spiralförmig aufgewickelte Außenwand heraus, in deren Spiralwindung mit einer Öffnung im Gehäuseinnern und einer außen liegenden Öffnung am Boden sich der Bassreflex-tunnel verbirgt.

Die beiden 12"-Chassis strahlen über die Frontplatte zum einen direkt ab und zusätzlich über den sehr tief abgestimmten Resonator. Diese trickreiche, LSE (Laminar Spiral Enclosure) genannte Konstruktion lässt einen sehr langen Bassreflex-tunnel zu, der für eine tiefe Abstimmung zwingend erforderlich ist. Eine tiefe Abstimmung erfordert immer einen entsprechenden langen Tunnel, der bei gleichbleibender Tuning-Frequenz nur dann verkürzt werden kann, wenn die Fläche entsprechend verkleinert wird, was wiederum bei hohen Pegeln zu Strömungsgeräuschen und zur sogenannten Portcompression führt.

Eine der wichtigsten Grundregeln für ein gut funktionierendes Bassreflexsystem ist es daher, die Tunnelfläche so groß wie möglich zu gestalten. Für die 7271A bedeutet das bei einer extrem tiefen Tuningfrequenz von ca. 19 Hz eine extreme Tunnellänge, die in einem normalen Gehäuse nur schwerlich unterzubringen wäre. Knickstellen im Verlauf des Tunnels lösen das Problem auch nicht unbedingt, da diese auch wieder Verursacher von Strömungsgeräuschen und Verlusten sind.

Den Tunnel in die schneckenförmig aufgewickelte Gehäusewand zu integrieren ist dabei eine ebenso einfache wie problemlose Konstruktion. Auch eine Länge von mehr als 1 m stellt hier kein Problem dar, es gibt keine Knickstellen im Verlauf, und die Fläche kann großzügig dimensioniert werden.

Messergebnisse 1238CF/7271A

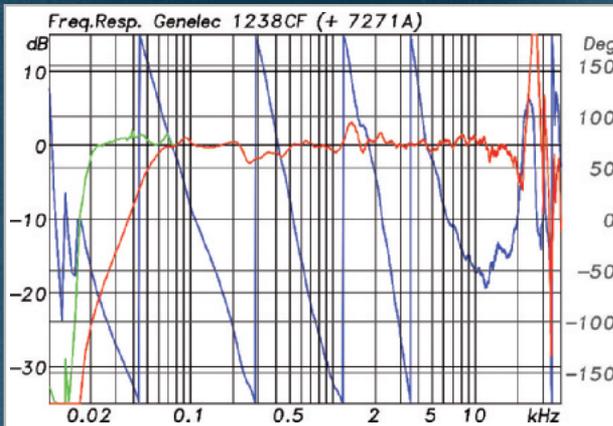


Abb. 1: Frequenzgang der 1238CF auf Achse in 4 m Entfernung in Rot ohne Subwoofer und in Grün mit 7271A-Subwoofer sowie der zugehörige Phasengang ohne Subwoofer in Blau

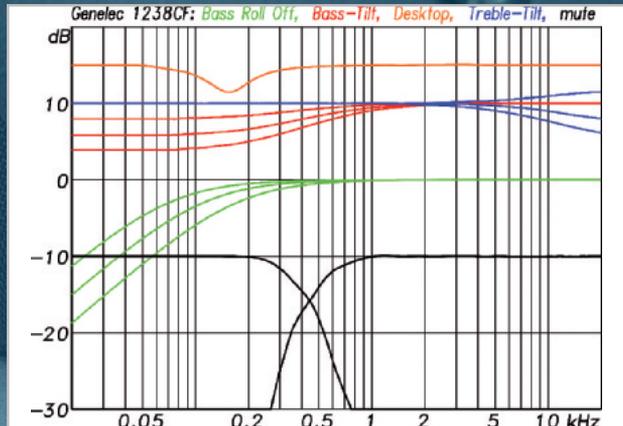


Abb. 2: Filterfunktionen zur Ortsanpassung.
orange: Desktop-Filter -4 dB
rot: Bass-Tilt -2, -4, -6 dB
blau: Treble-Tilt +2, -2, -4 dB
grün: Bass-Roll-Off: -2, -4, -6 dB
schwarz: X-Over zwischen LF- und MF+HF-Einheit

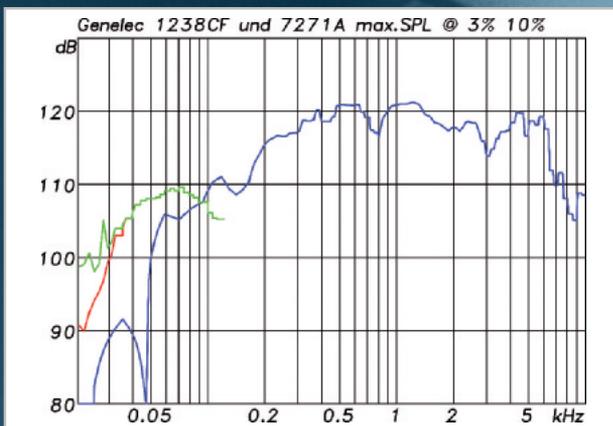


Abb. 3: maximaler Pegel in 1m Entfernung bei max. 3 % THD für die 1238CF (blau). 7271 Subwoofer für max. 3 % (rot) und 10 % (grün) THD

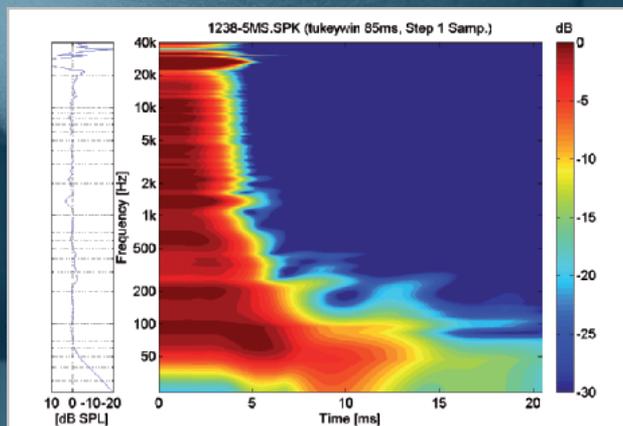


Abb. 4: Spectrogramm mit Ausschwingverhalten des Lautsprechers

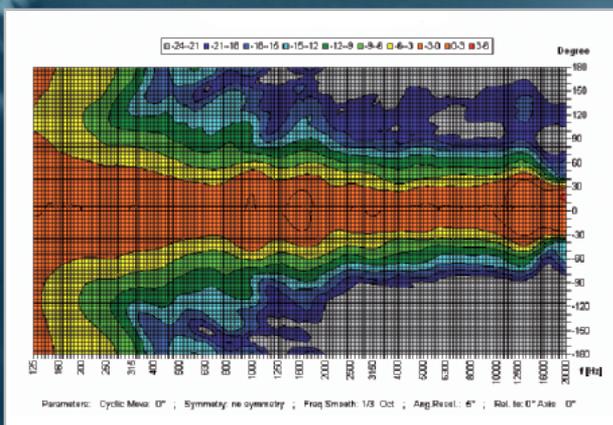


Abb. 5: horizontales Abstrahlverhalten mit -6 dB Isobaren von Gelb auf Hellgrün

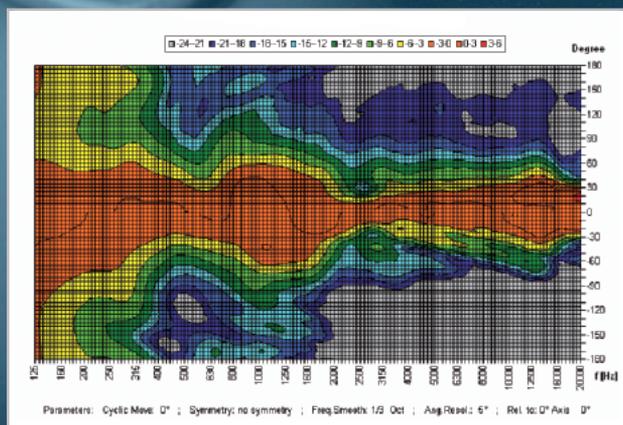
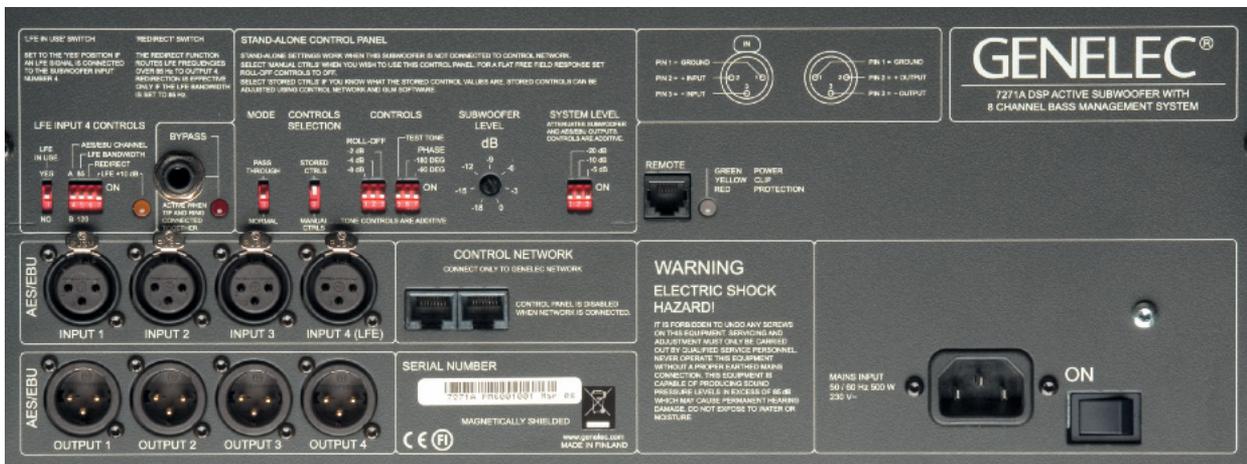


Abb. 6: vertikales Abstrahlverhalten mit -6 dB Isobaren von Gelb auf Hellgrün.

Das Anschluss- und Bedienfeld des 7271A Subwoofer



Phasendrehung

Verschiebung der Nulldurchgänge von Sinusschwingungen verschiedener Frequenzen zueinander, die durch die Übertragung z. B. durch einen Lautsprecher oder ein Filter entstehen

Messwerte 1238CF und 7271A

Kommen wir zu den lang erwarteten Messergebnissen der großen Genelecs. Es gibt einen Frequenzgang von 43 Hz (ohne 7271A-Subwoofer) bis knapp über 21 kHz (–6 dB) mit einer geringen Welligkeit von nur 5,5 dB über alles vom tiefsten bis zum höchsten Punkt im Bereich von 100 Hz bis 10 kHz. Die Trennfrequenzen liegen bei ca. 430 Hz und 3 kHz. Zu den tiefen Frequenzen hin gibt es trotz des geschlossenen Gehäuses 360 Grad **Phasendrehung** und ein Hochpassverhalten mit 24 dB/Oct, was durch das zusätzliche elektrische Hochpassfilter 2. Ordnung zum akustischen Filter 2. Ordnung entsteht. Ein solches Filter würde man auch bei einem Bassreflexgehäuse einsetzen, sodass die vorab erläuterten Vorzüge gültig bleiben.

20 kHz und ist somit weitgehend unkritisch. Man sollte es jedoch vermeiden, die Resonanz unnötig anzuregen, was schon ganz einfach damit erreicht wird, wenn die zugespielten Signale mit 48 kHz Samplerate aufgezeichnet sind und nicht mit 96 kHz. Auch wenn die Resonanz selber nicht hörbar wird, können sich bei Anregung selbiger durch Intermodulation auch Störungen im hörbaren Frequenzbereich ergeben.

Wenn der Subwoofer mit ins Spiel kommt (die grüne Kurve in Abbildung 1), dann erweitert sich der Frequenzgang nach unten hin um weit mehr als eine volle Oktave bis auf spektakuläre 18 Hz, die auch noch mit 100 dB wiedergegeben werden können. Downsizing, wie es zurzeit bei den Herstellern von Verbrennungsmotoren angesagt ist, ist hier nicht das Thema. Für Subwoofer gilt weiterhin: Viel hilft viel.

„Für Subwoofer gilt weiterhin: Viel hilft viel.“

Die leichte Unruhe im Frequenzgang oberhalb von 1 kHz zeigt sich auch im Spectrogramm (Abb. 4) als kleine Resonanz, was vermutlich durch das Waveguide verursacht wird. Auf den ersten Blick etwas erschrecken könnte man beim Anblick des 20-dB-Peaks im Frequenzgang bei 26,38 kHz, der durch eine Resonanz der Hochtonmembran verursacht wird. Zum Glück liegt die Resonanz mit 26 kHz hinreichend weit außerhalb des hörbaren Frequenzbereiches bis maximal

Die Maximalpegelmessung aus Abbildung 3 zeigt zum einen die 1238CF im Fullrange-Betrieb bei höchstens 3 % Verzerrungen (blaue Kurve) und den 7271A-Subwoofer gemessen bis 120 Hz für 3 % und 10 % Verzerrungen. Der 10%-Grenzwert wird hier allerdings nur unterhalb von 40 Hz erreicht. Ansonsten greifen die Limiter bereits vorher ein. Im Unterschied zur noch analogen 1038CF kann die 1238CF im Maximalpegel mit 116,3 dB um 4 dB zulegen und zeigt zudem einen erheblich ausgeglicheneren Verlauf der Kurve, was vor allem auf die präziser und passender agierenden Limiter zurückzuführen sein dürfte.



Foto 1: 1238CF mit 7271A-Subwoofer beim Hörtest-Aufbau im reflexionsarmen Raum

Das Abstrahlverhalten, dargestellt als hor. und ver. Isobaren in Abbildung 4 und 5 ist horizontal 93° breit (-6 dB) und liegt vertikal im Mittel bei ca. 84 Grad. In der Vertikalen ist der Verlauf durch die unvermeidlichen Interferenzen in den Übernahmebereichen jedoch unruhiger. Bestwerte erzielt die

Messraum (siehe Foto). Die Kombination wurde hier direkt aus einem C.E.C-Laufwerk digital gespeist. Die Hörentfernung lag bei 4–6 m, wo die Genelecs zu echter Hochform aufliefen. Die in jeglicher Hinsicht perfekt agierenden 1238CF erzeugten eine hoch präzise, von den Lautsprechern selber völlig los-

Kombination aus der DSP-Serie hat in jeglicher Hinsicht einiges zu bieten: beste Messwerte, hervorragende klangliche Eigenschaften, modernste DSP-Technik sowie eine voll-digitale Signalverteilung und einen unglaublich tiefen Bass. Wenn der Platz für den 7271A-Subwoofer vorhanden ist, dann wird

„Die in jeglicher Hinsicht perfekt agierenden 1238CF erzeugten eine hoch präzise [...] Abbildung aller Quellen zusammen mit einem Höchstmaß an Neutralität.“

1038CF in der Disziplin Störpegel mit nur 23,8 dBA in 10 cm Abstand vom Hochtöner, was vor allem in Anbetracht der erreichbaren Maximalpegel ein sehr guter Wert ist. Die Paarabweichung der beiden zum Test gestellten 1238CF betrug 1,25 dB.

Hörtest

Für den Hörtest blieb in diesem Fall aufgrund der Größe des Sets nur die Möglichkeit eines Probeaufbaus im reflexionsarmen

gelöste Abbildung aller Quellen zusammen mit einem Höchstmaß an Neutralität. Das Ganze wurde nach unten durch den Subwoofer bestens ergänzt, der hier eindrucksvoll zeigte, was es bedeutet, wirklich bis 18 Hz herunter noch mit vollem Pegel störungsfrei hören zu können.

Fazit

Die mit 15.000 Euro Komplettpreis schon im gehobenen Segment spielende neue Genelec-

diese Kombination auch gehobenen Anforderungen in der Basswiedergabe, z. B. in einer Filmtonegrie, locker nachkommen. Dank der DSP-Technik mit all ihren Pluspunkten dürften die großen Genelecs auch nach vielen Jahren noch voll „zeitgemäß“ und damit trotz der hohen Anschaffungskosten eine gute und sichere Investition sein. →

Text und Messungen: Anselm Goertz,
Fotos: Anselm Goertz und Dieter Stork