

KSDIGITAL C5-REFERENCE

Nearfield Monitor





Die Neuauflage des C5-Reference von KSDigital ist mit einem Koaxchassis bestückt, wird aktiv über die integrierte Elektronik angesteuert und arbeitet mit einer komplett digitalen Signalverarbeitung.

KSDigital C5-Reference

2-Wege-Coax als Nearfield-Monitor mit FIRTEC

AUTOR: ANSELM GOERTZ, FOTOS: DIETER STORK

Der C5-Reference in seiner kompakten Bauweise mit integriertem und neigbarem Standfuß verkörpert das typische Bild eines idealen Nahfeldmonitors mit konzentrierter Abstrahlung aus einer Quelle für kurze und kürzeste Hörentfernung, wie sie an vielen PC-basierten Arbeitsplätzen vorkommen. KSdigital entstand vor nunmehr 21 Jahren aus dem Hersteller KS (Dieter Klein und Johannes Siegler) für Beschallungstechnik und entwickelt seitdem unter der Leitung von Johannes Siegler Studiomonitore und Hi-Fi-Lautsprecher in allen Größenklassen. Im Jahre 2000 wurde dann auch noch der in Saarbrücken ansässige Hersteller aktiver Hi-Fi-Lautsprecher Backes&Müller übernommen. Alles in allem ergab sich so eine ganze Reihe von Synergien, die in allen Sparten zu interessanten neuen Produkten führten. KSdigital etablierte sich auf dem gehobenen Hi-Fi-Sektor, Backes&Müller wurde aus dem Dornröschenschlaf erweckt, und die Studiomonitore von KSdigital wurden zu einer akzeptierten Größe in den Studios weltweit. Immer wieder taucht dabei der Begriff »FIRTEC-Technologie« auf, dessen Grundstein Johannes Siegler schon mit seiner Diplomarbeit über FIR-Filter legte.

FIRTEC

In der Bezeichnung FIRTEC steckt die Abkürzung FIR für »Finite Impulse Response«, die einen digitalen Filtertyp mit endlicher Impulsantwort beschreibt. Daneben gibt es auch noch die IIR-Filter (IIR steht hier für »Infinite Impulse Response«) mit einer in idealisierter Betrachtungsweise unendlichen Impulsantwort. IIR-Filter sind der Standard bei digitalen Filtern, da sie einfach und schnell zu rechnen sind und die Funktion analoger Filter mehr oder weniger genau nachvollziehen. Dazu gehört auch das minimalphasige Verhalten, d. h., jede Filterfunktion in der Amplitude geht zwangsläufig mit einem minimal zugehörigen Phasengang einher. Bei FIR-Filtern können dagegen Amplitude und Phase in Grenzen unabhängig voneinander definiert werden. Z. B. lassen sich somit X-Over-Filter ohne Phasendrehung erzeugen oder auch komplexe Entzerrungen von Lautsprechern in Amplitude und Phase vornehmen. FIR-Filter sind dafür in der Berechnung und Ausführung etwas komplexer als IIR-Filter, was bei aktuellen Prozessoren und DSPs aber keine entscheidende Rolle mehr spielt.

Für den Lautsprecherentwickler bieten die FIR-Filter die verlockende Möglichkeit, einzelne Wege oder auch komplette Mehrwege-Systeme in der Amplitude und Phase zu entzerren und damit ein quasi »ideales«

System zu schaffen. In der Realität gibt es bei IIR- und FIR-Filtern natürlich auch einige Fallstricke, die es zu beachten gilt, deren Erläuterung an dieser Stelle aber zu weit gehen würde.

Die FIRTEC-Technologie arbeitet mit beiden Filtertypen. Für die X-Over-Funktion und eine gewisse Vorentzerrung der einzelnen Wege werden klassische IIR-Filter eingesetzt. Anschließend kommt dann noch ein globales FIR-Filter zum Einsatz, mit dem der Lautsprecher im Ganzen in der Phase und Amplitude entzerrt wird. KSdigital führt die digitale Signalverarbeitung nicht auf einem speziellen DSP aus, sondern setzt einen eigenen FPGA ein, der in puncto Leistungsfähigkeit und Kosten einige Vorteile bietet. Letzteres macht sich vor allem bei großen Stückzahlen bemerkbar, womit wir wieder bei den Synergien angelangt wären.

2-WEGE-COAX

Bei der C5-Reference gibt es noch weitere interessante Dinge zu entdecken. Das eingesetzte Chassis ist ein für KSdigital gefertigtes Sondermodell aus der Seas Prestige-Serie mit knappen 18 cm Korbdurchmesser. Seas setzt in der Prestige-Serie alles ein, was der moderne Chassisbau hergibt, z. B. einen strömungsgünstigen Alu-Druckgusskorb, eine hinterlüftete Schwingspule sowie spezielle Materialien für Membran und Sicke. Der Hochtöner mit 26-mm-Spule befindet sich dort, wo sonst die Staubschutzkappe des Tieftöners aufgesetzt ist. Die Membran des Tieftöners dient dann gleichzeitig auch als Schallführung.

Dem großen Vorteil der quasi idealen Anordnung stehen bei Coax-Chassis auch immer einige Problemstellen gegenüber. Wird der Tieftöner zu großen Auslenkungen gezwungen, dann moduliert er unweigerlich



auch die Hochtonwiedergabe. Würde man ein separates eigenes Horn für den Hochtöner einsetzen, dann stört dieses wiederum den Tieftöner. Eine weitere Problemstelle ist auch noch der offene Luftspalt zwischen Hoch- und Tieftöner, der hochfrequent einen scharfen Einbruch im Frequenzgang verursacht. Wie so oft ist auch die Entwicklung eines Coax-Chassis ein Abwägen verschiedener Aspekte und Kompromisse. Für kurze Hörentfernungen überwiegen jedoch eindeutig die Vorteile.

ALLES UNTER KONTROLLE

Die Elektronik der C5-Reference befindet sich wie üblich auf der Rückseite des Gehäuses. Die beiden Endstufen liefern in der Summe ca. 50 W Dauerleistung und 175 W in der Spitze (Herstellerangaben). Auf der Rückseite gibt es drei Trimmer für die Eingangsempfindlichkeit sowie ein Lowshelf- und ein Highshelf-Filter, deren Filterkurven mit maximal ± 6 dB Gain in Abbildung 9 zu sehen sind. In Kürze soll auch eine externe Remote Control (KSD-RC) erhältlich sein, die den Zugriff auf sechs vollparametrische EQs sowie die Volume- und Delay-Einstellung in der Box erlaubt. Die Remote soll zudem auch als zentraler Lautstärksteller für mehrere Monitore und Subwoofer eingesetzt werden können.

Das Gehäuse der C5-Reference ist komplett aus Metall gefertigt und im Inneren mit Dämmplatten belegt, um Resonanzen zu unterdrücken. Der große Vorzug gegenüber klassischen Holzgehäusen ist das speziell bei kleinen Boxen viel bessere Verhältnis von Innen- zu Außenvolumen. Auf der Frontseite ist eine dünne Kirschholzplatte aufgesetzt, die primär optische Gründe hat. Zum Lieferumfang der C5-Reference gehört ein solider Standfuß, in dem der Lautsprecher in seiner Neigung eingestellt und fixiert werden kann.

MESSWERTE

Die kompakte C5-Reference hat einen sehr schön gleichmäßigen und für die Größe der Box auch tief reichenden Frequenzgang. Abweichungen gibt es lediglich an zwei Stellen. Unterhalb von 150 Hz steigt die Kurve bis 65 Hz um 5 dB an. Wie auch bei anderen Herstellern gerne gesehen, versucht man so, den bei sehr kleinen Monitoren zwangsläufig fehlenden Tiefbass ein wenig zu kompensieren. Johannes Siegler erklärt dazu, dass man ohne den kleinen Bass-Boost kaum eine Chance hätte, beim schnellen Vergleich im Laden zu bestehen. Knapp über 10 kHz gibt es noch einen scharfen Einbruch, der auf den speziellen Aufbau des Coax-Chassis zurückzuführen ist, im Höreindruck aber keine Relevanz hat. Der zugehörige Phasengang in Abb. 2 ist weitgehend linearphasig. Auch hier gibt es wieder zwei Ausnahmen: der Sprung bei 10 kHz, der nicht sinnvoll zu entzerren ist, und die mit dem Hochpassverhalten des Lautsprechers einhergehenden 360° -Phasendrehung am unteren Ende des Frequenzbereiches. Das FIR-Filter kann die Phase an dieser Stelle nicht mehr entzerren, da das zwingend mit einer zu hohen Filterlatenz von ca. 25 ms einhergehen würde, die nicht mehr akzeptabel wäre. Für die C5-Reference beträgt die Gesamlatenz für Filter mit AD- und DA-Umsetzer jetzt ca. 5 ms, die auch für Nahfeldabhören problemlos sind.

Sehr schön fällt auch das Spektrogramm der C5-Reference in Abb. 4 mit einem nahezu perfekten Ausschwingverhalten aus. Die Isobarendiagramme aus Abb. 5 und 6 weisen für die horizontale und vertikale Ebene erwartungsgemäß nur geringe Unterschiede auf. Der -6 -dB-Abstrahlwinkel zwischen 1 und 10 kHz beträgt bei einem insgesamt gleichmäßigen Verlauf ca. 115° , womit auch bei kurzen Distanzen noch hinreichend Bewegungsfreiheit möglich ist. Die Maximalpegelmessung mit Sinusburst-Signalen liefert Werte im Bereich von 100 dB ohne größere Schwachstellen. Lediglich unterhalb von 200 Hz fällt die Kurve dann ab, sodass in der Kategorie Basstauglichkeit noch 94,4 dB abzulesen sind.

PROFIL KSDIGITAL C5-REFERENCE

Frequenzbereich:	51 Hz – 22,9 kHz (–6 dB)
Welligkeit:	6,4 dB (100 Hz – 10 kHz)
hor. Öffnungswinkel:	112 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
hor. STABW (Standardabweichung):	12,5 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
ver. Öffnungswinkel:	116 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
ver. STABW:	17,8 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
max. Nutzlautstärke:	101 dB (3% THD 100 Hz – 10 kHz)
Basstauglichkeit:	94,4 dB (10% THD 50 – 100 Hz)
Maximalpegel in 1 m (Freifeld) mit EIA-426B Signal bei Vollaussteuerung:	94 dBA L_{eq} und 109 dB Peak
Paarabweichungen:	1,15 dB (Maxwert 100 Hz – 10 kHz)
Störpegel (A-bew.):	24 dBA (10 cm)
Maße/Gewicht:	20×24,5×22 cm (B×H×T) / 8 kg

 **SONTRONICS**
british design • world class

MERCURY Großmembran-Röhrenmikrofon mit regelbarer Richtcharakteristik

“Das Mercury zählt zu den Überraschungen unseres Tests. Es glänzt durch eine sehr klare Neutralität, sehr gut dosierte Energie auf der Frequenzebene und liefert trotzdem die wohlige Wärme eines Klassikers, mit nicht übertriebener bulliger Kraft. Die Verarbeitung des Mercury ist ausgezeichnet und der Klang eine spannende Mischung aus ‚Altertum und Moderne‘. Auch noch für diesen Preis ein echter Hammer und eine klare Empfehlung von meiner Seite.”

Fritz Fey, Studio Magazin 03/2017



sontronics.de



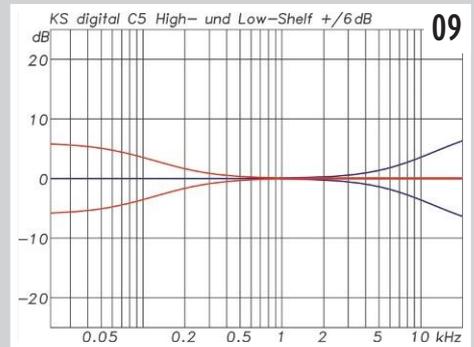
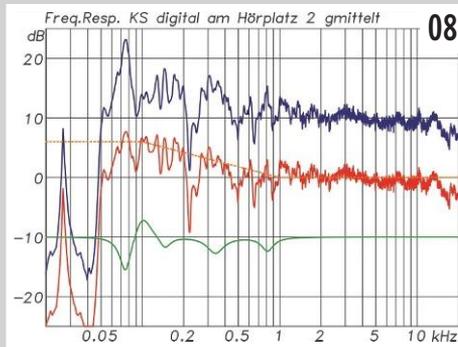
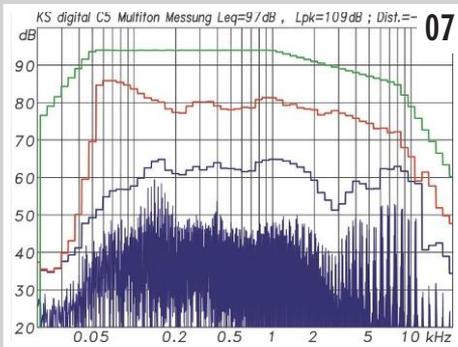
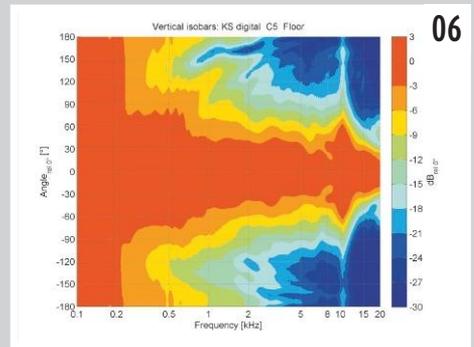
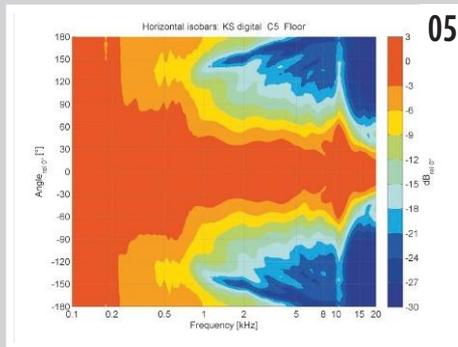
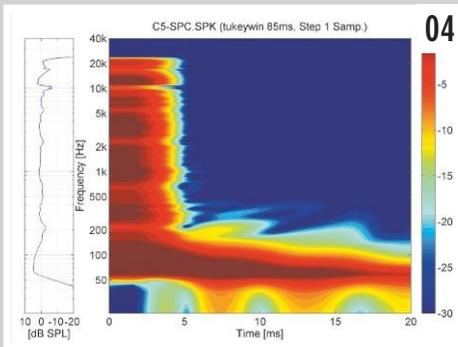
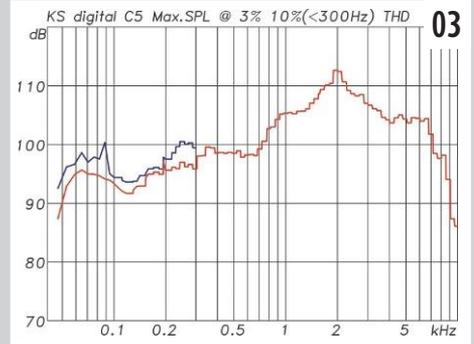
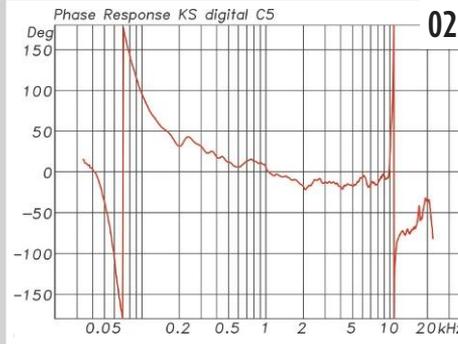
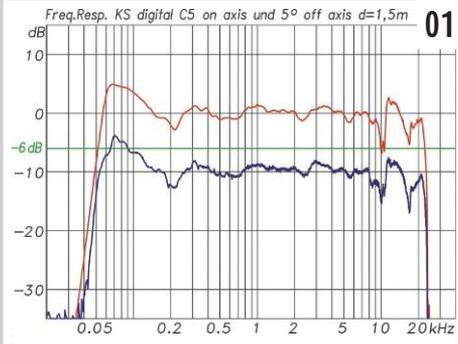
Einführungspreis **1.785 €**

Vertrieb D/CH: **AUDIOWERK**

www.audiowerk.eu - info@audiowerk.eu

Aus dem Messlabor

unter reflexionsfreien Bedingungen stammen die folgenden Messungen zum Frequenzgang, zum Abstrahlverhalten und zu den Verzerrungswerten. Der Klasse-1-Messraum erlaubt Messentfernung bis zu 8 m und bietet Freifeldbedingungen ab 100 Hz aufwärts. Alle Messungen erfolgen mit einem B&K 1/4"-4939-Messmikrofon bei 96 kHz Abtastrate und 24 Bit Auflösung mit dem Monkey-Forest Audio-Messsystem. Messungen unterhalb von 100 Hz erfolgen als kombinierte Nahfeld-Fernfeldmessungen.



01 Frequenzgang auf Achse gemessen in 1,5 m Entfernung; die grüne Linie zeigt den Übertragungsbereich (-6 dB) von 51 Hz bis 22,9 kHz. In Blau und um 10 dB versetzt eine Messung unter einem horizontalen Winkel von 5°.

02 Phasengang auf Achse gemessen; dank FIRTEC arbeitet der C5-Reference in weiten Bereichen linearphasig.

03 Maximalpegel bezogen auf 1 m Entfernung bei höchsten 3% Verzerrungen (rote Kurve) und bei höchstens 10% Verzerrung (blaue Kurve) für den Tieftonenbereich bis 300 Hz.

04 Spektrogramm der C5-Reference mit einem nahezu perfekten Ausschwingverhalten

05 Horizontales Abstrahlverhalten in der Isobarendarstellung, der Pegel ist beim Übergang von Gelb auf Hellgrün um 6 dB gegenüber der Mittelachse abgefallen.

06 Vertikales Abstrahlverhalten

07 Messung der Intermodulationsverzerrungen mit einem Multitonsignal mit EIA-426B-Spektrum und 12 dB Crestfaktor für maximal 10% Verzerrungsanteil; auf 1 m im Freifeld bezogen wird dabei ein Pegel von 97 dB (94 dBA) als L_{eq} und von 109 dB als L_{pk} erreicht. In den Höhen ist die Modulation durch die kräftige Auslenkung der Tieftonenmembran zu erkennen.

08 Gemittelte Frequenzgangmessung über je 30 Position für den linken und rechten Lautsprecher um den Hörplatz (blau). Zielfunktion für die EQ-Einstellung in Orange und daraus abgeleiteter EQ in Grün. Verlauf mit EQ in Rot.

09 Filterfunktionen des Low- (rot) und High-Shelf-Filters (blau) jeweils in maximaler Einstellung mit ± 6 dB

Mit dem EIA-426B-Spektrum und 12 dB Crestfaktor erreicht die C5-Reference beachtliche 97 dB Mittelungspegel und 109 dB Spitzenpegel in 1 m Entfernung. Stellt man keine größeren Anforderungen im Bassbereich, sind mit der C5-Reference so auch größere Abhörentfernungen von 2 bis 3 m möglich.

HÖRTEST

Für den Hörtest wurden die C5-Reference in einer typischen Nahfeldanordnung mit ca. 1,5 m Abstand vom Hörplatz betrieben. Die Messergebnisse am Hörplatz und die zur Raumanpassung eingestellten Filter zeigt Abb. 8. Die notwendigen Korrekturen gehen hier großteils auf den Hörraum zurück. Wie schon die Messergebnisse erwarten ließen, gibt die C5-Reference auch im Hörtest ein sehr gutes Bild ab. Unterschiede zu einem als Referenz genutzten größeren 3-Wege-Monitor zeigten sich nur im Bass und bei höheren Pegeln. Ansonsten spielte die C5-Reference auf Augenhöhe. Auch ein Hörabstand von 2 m machte keine Probleme.

Auf kürzeren Distanzen ist die C5-Reference dann in ihrem Element und kann dann auch den Vorzug der koaxialen Anordnung voll ausspielen. An Pegel mangelt es dabei nicht, und einen Subwoofer vermisst man, wenn überhaupt, nur bei Musik mit sehr tiefen Bassanteilen

FAZIT

Mit der Neuauflage der C5-Reference bringt KSDigital einen sehr kompakten Nahfeldmonitor mit Coax-Chassis und aktiver 2-Wege-Elektronik mit DSP auf den Markt. Der Moni-



C5-Reference **Hersteller/Vertrieb** KSDigital / Einzelhandel
UvP/Straßenpreis pro Paar 1.500,- Euro / ca. 1.300,- Euro
www.ksdigital.de

tor kann für seine Größe als sehr leistungsfähig beschrieben werden und überzeugt auch klanglich auf ganzer Linie. Die Messwerte sind lückenlos gut und bestätigen den ebenfalls überzeugenden Höreindruck. Rein äußerlich hebt sich die C5-Reference durch ein gelungenes und elegantes Design ab. In der Anwendung ist die C5-Reference problemlos und flexibel und kann durchaus auch für etwas mehr als nur in extremer Nahfeldanwendung eingesetzt werden.

Bleibt zum Schluss noch der Blick auf den Preis, der mit einem UvP von 1.500 das Paar mehr als angemessen erscheint. ■



Wir haben KSDigital in Saarbrücken besucht. Einen umfangreichen Bericht findet ihr auf unserer Website unter www.soundandrecording.de/onlinestory

Hinterm Ereignishorizont geht's weiter.



WORMHOLE

Otherworldly Audio Effects Processor

Den Zynaptiq Fachhändler in Ihrer Nähe finden Sie unter:
<http://zynaptiq.com/online-shop.de>

Von atemberaubend breiten Gitarren mit dem Glanz oktavierter Hallfahnen, über surreal anmutende Klangwelten und düstere Raumschiff-Atmosphären bis hin zu Stimmen von Außerirdischen, Monstern oder intelligenten Maschinen — **WORMHOLE** ist das neue unverzichtbare Multieffekt-Kraftpaket aus dem Hause ZYNAPTIQ - und die Geheimwaffe für Sound Designer, Musikproduzenten und Filmkomponisten.

Blitzsauberer Pitch- und Frequency-Shifting, extravagantes Spektral-Warping, zwei butterweiche Hallgeneratoren sowie das einzigartige Morphen vom Original- zum Effektsignal lassen **WORMHOLE** so fortschrittlich klingen, als käme es direkt aus einer anderen Dimension.

www.zynaptiq.com/wormhole

zynaptiq
 science, not fiction