



### DAC 8 High End D/A-Converter

In den letzten Jahren haben wir unsere große Erfahrung und unser tiefgehendes Wissen in digitaler Signalverarbeitung für komplette Disc- oder Multi Source-Player genutzt, der DAC 8 ist jetzt wieder ein Gerät, das als reiner Wandler konzipiert ist und kompromisslos mit absoluten Spitzentechnologien ausgestattet wird. Nach reiflicher Überlegung haben wir uns entschlossen, nicht nur eine Soundkarte für die hochwertige Übertragung von Computermusik zu bauen, sondern sind noch darüber hinaus gegangen. Unser DAC 8 kann wesentlich mehr, im Grunde genommen alles, was zur höchstwertigen Wandlung beliebiger digitaler Quellen in Analogsignale nötig ist! Er ist ein komplettes High-End-Gerät höchster Qualität, vom Gehäuse bis zu den Netzteilen.

Das Gehäuse ist komplett aus Aluminium gefertigt. Bodenplatte und Deckel werden aus 6 mm starken, massiven Aluminiumplatten gefräst. Die Seiten- und Frontteile fertigen wir aus Aluminiumprofilen, die mit komplizierten Strangpresswerkzeugen hergestellt werden. Das schwere Gehäuse ruht auf schwingungsgedämpften Absorberfüßen.

Wie ernst wir es mit der Aussage nehmen, der DAC 8 sei einer der besten High-End-Converter auf dem Weltmarkt, sehen Sie schon daran, dass wir mit zwei getrennten, aufwändigen Netzteilen für den Analog- und den Digitalteil arbeiten. Auch eine Lautstärkeregelung ist für einen DAC ungewöhnlich, macht aber durchaus Sinn, wenn man Aktivlautsprecher verwenden möchte oder den DAC 8 zusammen mit externen Endstufen als Vorverstärker verwendet. Die Lautstärkeregelung ist sehr aufwändig aufgebaut und erfolgt bis hinunter zu geringen Lautstärken mit analogen Stellgliedern, daher gibt es keinen Dynamikverlust, selbst bei geringen Abhörpegeln. Sie ist mit Hilfe zweier Goldkontaktrelais überbrückbar und wird vollkommen aus dem Signalweg entfernt, wenn sie nicht gebraucht wird.

Ein hochwertiger Kopfhörerausgang steht ebenfalls zur Verfügung.

Die Anschlüsselemente der Rückseite zeigen die beeindruckenden Möglichkeiten des DAC 8.

Er hat zwei hochwertige Analogausgänge, 1 x symmetrisch (XLR) und 1 x asymmetrisch (Cinch), die einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand von nur 22 Ohm haben. Damit kann man sogar sehr lange Leitungen zu Aktivboxen oder im professionellen Einsatz ohne Qualitätsverlust treiben. Mit einem Schiebeschalter wird festgelegt, ob die Lautstärke geregelt wird oder nicht. Die CTRL-Buchse unterhalb der Netzbuchse ist für Updates und externe Steuerung des DAC 8 vorgesehen.

Es stehen acht digitale Eingänge zur Verfügung; 4 x SP/DIF, 1 x optisch (TOS-Link), 1 x BNC, 1 x AES/EBU, 1 x USB. Alle Eingänge unterstützen Datenraten von 32 kHz bis 192 kHz mit 16...24 Bit (TOS-Link 96/24). Der USB-Eingang unterstützt USB Audio Class 1 (USB Full Speed) mit bis zu 96/24 und

USB Audio Class 2 (USB High Speed) mit zu 192/24. Beim USB Audio Class 2 kann zwischen synchroner und asynchroner Übertragung gewählt werden, hierzu ist ein spezieller Treiber erforderlich. Eines der größten Probleme bei der Wandlung unterschiedlicher digitaler Quellen stellt Jitter (Schwankungen im Übertragungstakt, im Englischen Clock) dar. Je größer der Jitter, desto schlechter das Klangergebnis. T+A hat deshalb schon von Beginn an sehr viel Aufwand getrieben, um Jitter zu eliminieren und für den DAC 8 ein Konzept entwickelt, das einzigartig ist. Jitter entsteht im Quellgerät (insbesondere in Computern) und bei der Datenübertragung zwischen Quelle und Wandler. Für eine perfekte Wiedergabe müssen die Daten vom Jitter befreit werden, bevor sie im DAC in analoge Signale umgesetzt werden. Das Jitterproblem ist insbesondere bei Computern immens, da diese nicht im Hinblick auf hohe Audioqualität konstruiert wurden. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass die bei manchen hochwertigen DACs zum Einsatz kommenden „Jitterbugs“ zur Jitterreduzierung bei Computern allein nicht ausreichen. Wir haben daher für den DAC 8 ein noch aufwändigeres, einmaliges System für die Taktaufbereitung entwickelt: In einer ersten Stufe werden die empfangenen Daten aufbereitet und decodiert. Dabei wird aus dem empfangenen Datenstrom zunächst ein Rohtakt zurückgewonnen, der in einer ersten Reinigungsstufe mit Hilfe einer PLL-Schaltung von grobem Jitter des Quellgerätes und der Übertragungsstrecke befreit wird. Dieser Takt wird nun vom Mikroprozessor des DAC 8 genauestens untersucht. Wenn er hinsichtlich Frequenzlage und Stabilität gewisse Mindestkriterien erfüllt, werden die D/A-Wandler des DAC 8 auf eine intern im DAC 8 erzeugte, höchst präzise Masterclock mit extrem niedrigem Phasenrauschen umgeschaltet. Dieser Takt ist völlig abgekoppelt vom Quellgerät und Jitterstörungen der Quelle und der Übertragung werden somit vollständig eliminiert. Für die Erzeugung der lokalen Masterclock stehen im DAC 8 zwei separate, extrem genau justierte Quarzoszillatoren bereit – je einer für die Taktfamilien 44.1/88.2/176.4 kHz und einer für 48/96/192 kHz. Dieser Aufwand stellt perfekte Wandlertakte für sämtliche Taktfrequenzen ab 44.1 kHz zur Verfügung. In Fällen, bei denen das ankommende Signal die Anforderungen für das Umschalten auf die lokalen Taktozillatoren nicht erfüllt, kommt anstelle der Quarzoszillatoren eine 2. PLL-Stufe (2. Jitterbug) zum Einsatz. Die Resultat der ersten Jitterbugstufe wird hierdurch perfektioniert und der nach der ersten Stufe verbliebene Restjitter wird nochmals um den Faktor 4 reduziert.

Das Herz des DAC 8 ist der Wandler. Wie in unseren High-End Playern auch kommt das überragende Quadrupel-Konzept mit acht 32-Bit-Wandlern von BurrBrown in doppelter symmetrischer Schaltung zum Einsatz. Durch diese Schaltung werden Nichtlinearitäten perfekt kompensiert und das Restrauschen (das bei den verwendeten 32 Bit

Wandlern ohnehin exzellent ist) nochmals um ca. 6 dB verringert. Das Ergebnis ist eine praktisch nicht mehr zu überbietende Dynamik mit einem perfektem „Schwarzwert“ und extreme Linearität und Klirrfreiheit, auch bei kritischen Passagen und kleinsten musikalischen Details. Das Oversampling wird von einem modernen 56-Bit Signalprozessor durchgeführt, für den T+A einmalige, und nur für T+A Geräte verfügbare, Algorithmen mit perfektem Zeitbereichsverhalten entwickelt hat, die auf Bezier-Polynomen basieren: Bezier-Interpolation, Bezier/IIR Kombination. Zusätzlich stehen ein Standard-FIR und ein kurzes FIR Filter zur Verfügung. So kann man je nach Musik individuell das optimale Klangergebnis wählen. Der DAC 8 kann außerdem noch die Absolutphase des Audiosignals auf digitaler Ebene invertieren und so Aufnahmen mit unkorrekter Absolutphasenlage korrigieren.

Bereits vor 10 Jahren haben wir für unsere High-End-Player die galvanische Trennung der Wandler-/Analogsektion entwickelt, sie isoliert den Digitalteil vollständig mit magnetischen „i-Couplern“ (Analog Devices) galvanisch vom Analogteil. Damit wird jeder Störeintrag in die Analogsektion von den Quellgeräten verhindert! Insbesondere Computer erzeugen einen enormen Störpegel, der sonst die überragenden Klangeigenschaften der audiophilen Ausgangstufe zunichte machen würde.

Die „State of the Art“ Analogstufen sind symmetrisch und vollständig diskret aufgebaut und verzichten auf OP-AMPs. Sie beziehen ihre Linearität nicht wie OP-AMPs aus einer „harten“ Gegenkopplung, sondern aus der Qualität des Schaltungsdesigns und der verwendeten Bauteile, die aufwändig selektiert und justiert werden. Der DAC 8 bietet eine ebenfalls einmalige umschaltbare Analog-Bandbreite, die sich in unseren High-End Playern sehr bewährt hat. Das analoge Rekonstruktionsfilter des DAC 8 kann zwischen 60 kHz und 120 kHz Grenzfrequenz umgeschaltet werden. Die „Ultra-Wide“ Einstellung 120 kHz erlaubt mit entsprechend breitbandigen Endverstärkern, wie T+A sie natürlich hat, einen perfekten Frequenz- und Phasengang. Die Phasenlinearität und Impulstreue der „Ultra-Wide“ Schaltung wirkt sich auch im Hörbereich hinaus und erlaubt ein offenes Klangbild mit phänomenaler Ortbarkeit und anspringender Dynamik.



### ***Technische Daten***

*D/A -Wandler*

32-Bit, 384 kHz Sigma Delta, 8-fach  
Oversampling, Doppel-Mono-Quadrupel

*Analogfilter*

Phasenlineares Besselfilter 3.Ordnung, schaltbar  
60 kHz oder 120 kHz

*Frequenzgang*

2 Hz – 20 / 22 kHz (44.1 / 48.0 kSps)

2 Hz – 40 kHz (88.2 / 96.0 kSps)

2 Hz – 80 kHz (176.4 / 192.0 kSps)

*Klirrfaktor*

< 0,001 %

<i>Geräuschspannungsabstand</i>	116 dB
<i>Kanaltrennung</i>	110 dB
<i>Ausgänge analog</i>	
<i>coaxial (Cinch)</i>	2,5 Veff / 22 Ohm fest. 0 ... 2,5 Veff variabel
<i>Symetrisch (XLR)</i>	5,0 Veff / 22 Ohm fest. 0 ... 5,0 Veff variabel
<i>Ausgang digital</i>	1 x coax, IEC 60958 (CDDA/LPCM)
<i>Eingänge digital</i>	SP/DIF (16 – 24 Bit): 4 x coax, 1 x BNC, 1 x AES/EBU bis zu 192/24, 1 x TOS-Link bis zu 96/24 1 x USB mit USB Audio Class 1 (USB full Speed) bis zu 96/24, adaptiver Mode und USB Audio Class 2 (USB high Speed) bis zu 192/24 asynchroner Mode*
<i>Zubehör</i>	inklusive Fernbedienung F8, asynchrone Treiber für Windows 10, 8.1, 8, 7 und XP und MAC OS X 10.6.4 oder höher bis OS X 10.9
<i>Netzanschluss</i>	110–120 V oder 220–240 V, 50 – 60 Hz
<i>Abmessungen (H x B x T)</i>	9,5 x 27 x 27 cm
<i>Gewicht</i>	4 kg
<i>Ausführungen</i>	Gehäuse Alu schwarz 42, Deckel Alu silber 43

\* Treiber für Windows 10, 8.1, 8, 7 und XP sowie MAC OS X 10.6.4 oder höher bis OS X 10.9 kostenlos zum Download auf der T+A Internetseite.  
Der Treiber wird unter OS X 10.10 bei deaktivierter Signaturabfrage unterstützt.  
(Weitere Informationen im Supportbereich) MAC Betriebssysteme höher OS X 10.10 unterstützen den asynchronen USB 2 Mode des im DAC 8 verwendeten USB Audio Chips nicht mehr.  
Ein geeignetes Abspielprogramm ist erforderlich.

Technische Änderungen vorbehalten!