

TCI Aktiv

Vollaktive, geregelte High-End Lautsprecher



T+A



T+A gibt es seit 1978. Zuerst bauten wir passive Lautsprecher, aber sehr bald schon, nämlich 1984, vollaktive, geregelte Standlautsprecher.

SOLITAIRE haben wir diese Serie damals genannt, und sie war für ihre Zeit wirklich einzigartig. Noch heute gibt es sehr viele begeisterte Besitzer.

Die ADL-Serie folgte 1988 mit kompakten, kleinen Aktivmonitoren, ebenfalls geregelt und sehr oft im professionellen Bereich eingesetzt.

Als das digitale Zeitalter in den 90er Jahren begann, war T+A schon wieder führend. Die A2D war die erste vollaktive, volldigitale und geregelte Standbox der Welt. Sie war digital anzusteuern, enthielt 11 Signalprozessoren zur perfekten Frequenz- und Phasenganglinearisierung, Erzeugung der steilflankigen Frequenzweichenfilter und Steuerung des Gesamtsystems.

Keine andere Firma hat eine derartige Tradition im Bau von passiven und aktiven Lautsprechern sowie analoger und digitaler Elektronik wie T+A, und aus diesem schier unerschöpflichen Wissensfundus bedienen wir uns bei der Entwicklung unserer neuesten Flaggschiffe. Es hat sich sehr viel getan in den letzten 20 Jahren, sowohl im Gehäusebau als auch bei Lautsprecherchassis und Elektronik. Deshalb haben wir die neuen Aktivlautsprecher TCI 1A und TCI 2A mit den modernsten und besten Komponenten und Technologien ausgerüstet. Das Konzept ist klassisch, vollaktiv und geregelt; die Ausführung zukunftsweisend mit dreidimensional geformten Laminatgehäusen, aktiver Elektronik und Hochleistungs-Digitalendstufen.

Ein Ausflug in die Welt der Prinzipien!

Wir geben unumwunden zu, dass wir, zurückhaltend ausgedrückt, eine gewisse Liebe zu Aktivlautsprechern haben. Wir wissen, dass es viele gleichgesinnte Mitmenschen gibt, aber auch einige, die sich nur für Passivlautsprecher erwärmen können. Das ist auch gut so, denn wir liefern sehr gerne unsere Verstärker und Lautsprecher auch als Einzelbausteine und gerade die Vielfalt macht die High End Szene so interessant. Allerdings gibt es einige physikalische Tatsachen, die sehr für ein durchdachtes und aufwändig konzipiertes Aktivkonzept sprechen.

Im Wesentlichen sind dies:

1. Verlustfreie, aktive Frequenzweichen.
2. Optimale Ankopplung der Lautsprecherchassis an die Endstufen, hervorragende Dämpfungsfaktoren – dadurch optimale Kontrolle des Schwingverhaltens der Lautsprecherchassis.
3. Frequenzganglinearisierung, erweiterter Bassbereich und perfektes Einschwingverhalten durch Regelung (Motional Feedback).
4. Laufzeitausgleich der Teilfrequenzbänder, optimales Impulsverhalten, zeitrichtige Wiedergabe.
5. Keine Übertragungsverluste auf Lautsprecherkabeln.
6. Dynamikgewinn durch separate Endverstärker für Bass-, Mitten- und Hochtonbereich.
7. Geringe Verzerrungen und extrem niedriger Klirrfaktor.
8. Möglichkeit der aktiven Raum- und Aufstellungsanpassung.

Alle diese prinzipiellen Vorteile von Aktivkonzepten werden bei den neuen TCI-Aktivlautsprechern konsequent ausgenutzt. Wir treten den Beweis an, dass intelligente Technik, modernste Schaltungen und unser langjähriges Know How in Akustik und Elektronik eine Wiedergabe ermöglichen, die präzise und exakt, homogen, ausgeglichen und jederzeit musikalisch ist. Um ehrlich zu sein: die erreichte Qualität hätten auch wir vor nicht allzu langer Zeit selbst kaum für möglich gehalten.

Zeitrichtig und verlustfrei: die aktive Frequenzweiche!

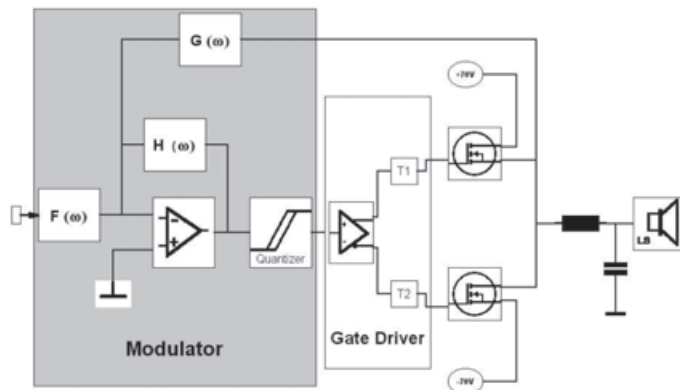
In passiven Lautsprechern fließen große Ströme in den Frequenzweichenfiltern. Auf Grund der Innenwiderstände können diese Filter niemals ideal arbeiten. Impulse werden verschliffen, Dynamik geht verloren, Verzerrungen entstehen und die Lautsprecherchassis sind nicht direkt an die Endstufen gekoppelt, so dass externe Endstufen mit bestem Dämpfungsfaktor nicht in der Lage sind, die Chassis wirkungsvoll zu kontrollieren. Anders bei echten Aktivboxen, die über aktive Frequenzweichen und separate, direkt gekoppelte Endstufen für jedes Lautsprecherchassis verfügen. Aktive Frequenzweichen verhalten sich ideal. Es gibt keine Verluste. Frequenz- und Phasengang verhalten sich exakt so wie gewollt und vorausberechnet. Mit aktiven Filtern lassen sich verlustfrei optimale Ergebnisse erzielen. Sie sind nicht wie Passivfilter auf einfache Netzwerke beschränkt, sondern ermöglichen mit wesentlich aufwändigeren und ausgefeilteren Schaltungen Phasen- und Frequenzgangfehler der Lautsprecherchassis zu kompensieren. Bei den TCI Aktiv kommen spezielle Filter zum Einsatz, bei denen sämtliche Lautsprecherchassis der Box in Phase arbeiten. Das bei normalen passiven Lautsprecherboxen gegenphasig betriebene Mitteltonchassis gibt es bei den TCI-Lautsprechern nicht. Positive Musikimpulse werden unabhängig von ihrer Frequenz immer richtig als positive Impulse, negative Impulse als negative wiedergegeben.

Neben der phasenrichtigen Impulsdarstellung beherrschen die TCI Aktiv die zeitrichtige Wiedergabe. Während in einer normalen Dreibeigebox Hoch- und Mitteltonanteile zeitversetzt beim Hörer ankommen, wird das Zeitbereichsverhalten der TCI Aktiv mit so genannten Allpässen so korrigiert, dass alle Frequenzanteile im Bereich von 180 Hz bis 40 kHz zeitrichtig, also ohne Versatz, am Ohr des Hörers eintreffen.

Jedes musikalische Ereignis behält mit dieser Technik also exakt den zeitlichen Verlauf bei, wie er aufgenommen wurde. Die zeitrichtige Wiedergabe, die nebenbei übrigens auch für einen hervorragenden Phasenfrequenzgang sorgt, führt dazu, dass die ganze Dynamik des Originals erhalten bleibt und dass eine perfekte räumliche Ortung möglich wird.

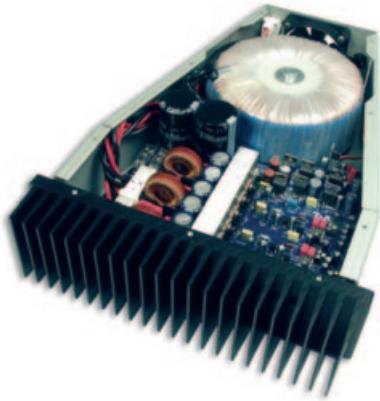
Dynamisch und kontrolliert: Digitale Endstufen und aktive Regelung!

Die Endstufen der TCI Aktiv sind Schaltendstufen („Digitalendstufen“), bei denen das Ausgangssignal durch eine große Zahl sehr kurzer positiver und negativer Impulse erzeugt wird. Unsere neuen Schaltendstufen, eine komplette Eigenentwicklung, sind nicht etwa integrierte, fertige IC-Verstärker „von der Stange“, sondern diskret aufgebaute Endstufen, die optimal an die Bedürfnisse des jeweiligen Lautsprecherchassis angepasst sind und so optimale klangliche Ergebnisse liefern. Grundsätzlich handelt es sich bei unseren neuen Verstärkern um so genannte PWM Endstufen (PWM=Pulsweitenmodulation), mit einem analog aufgebauten Modulator. Die Endstufen verfügen über eine analoge Gegenkopplung, die einen Durchgriff von Spannungsschwankungen des Netzteils ausregelt und damit versorgungsspannungsinduzierte Signalverzerrungen ausschließt, die sonst bei reinen „Vorwärtskonzepten“ unvermeidbar sind. Die Gegenkopplung ist dabei relativ schwach und frequenzabhängig ausgelegt (stärker im Bassbereich, wo große Ströme fließen und abnehmend im Mittelhochtonbereich). Damit ergibt sich ein sehr kontrolliertes, aufgelöstes aber niemals zur Schärfe tendierendes Klangbild mit perfekt konturiertem und durchgezeichnetem Bassbereich. Digitalendstufen können, bei richtiger Auslegung, nicht nur überragend gut klingen, sondern sie können enorme Leistungen bei deutlich geringeren Verlusten mit wenig Abwärme erzeugen!



Aktiv-Lautsprecherkonzepte bieten als Einzige die Möglichkeit, Lautsprecherchassis zu „regeln“. Bei der Regelung wird die Bewegung der Lautsprechermembranen erfasst, und sobald die Membran von dem durch die Musik vorgegebenen Bewegungsablauf abweichen will, greift die Regelelektronik ein und hält die Membran exakt auf Kurs. Seit unserer SOLITAIRE Modellreihe von 1984 setzen wir in Aktivboxen elektronisch geregelte Lautsprechersysteme ein. Mit den neuen, kraftvollen Digitalendstufen eröffnen sich auch für die Regelung neue Möglichkeiten. Schon in der TCI 2A mit ihrer durchaus moderaten Größe erreichen wir eine -3dB Grenzfrequenz von 30 Hz. Auch darunter fällt der Schalldruck nicht wie bei passiven Lautsprechern abrupt ab, sondern verläuft sehr flach, so dass auch 20 Hertz noch mit praktisch vollem Pegel wiedergegeben werden. Durch die Regelung wird auch das Einschwingverhalten und die Impulswiedergabe des Lautsprechers optimal. Das Resultat ist eine extrem konturierte, saubere und gut durchgezeichnete Basswiedergabe ohne Resonanzen, ohne Grummeln und ohne Nachschwingen. Auch die von passiven Lautsprecherkonstruktionen bekannten und sehr störenden „Schnüffelgeräusche“ bei tiefen Frequenzen sind auf Grund des geschlossenen Konstruktionsprinzips der TCI Aktiv nicht vorhanden. Die Basswiedergabe bleibt sauber und dynamisch bis hin zu höchsten Pegeln.

Das Herz und der Verstand: Verstärkereinheit und Aktivelektronik.



Die drei neuen Leistungsendstufen und das gewaltige Netzteil befinden sich in einem kompakten, geschlossenen Metallgehäuse, das von vorn in das Lautsprechergehäuse eingeschoben wird. 350 Watt Dauer und 500 Watt Spitze kann jede Endstufe leisten, und das bei kleinsten Abmessungen und geringer Wärmeentwicklung. Sollte es den Endstufen bei Dauerpartypegeln einmal zu warm werden, kühlt ein drehzahl geregelter Lüfter lautstärkeabhängig! Natürlich überwacht eine ausgeklügelte Schutzschaltung, wie bei allen T+A-Verstärkern, das gesamte System.

Die Aktivelektronik ist eine komplette Einheit und sitzt mit ihren Anschlüssen auf der Rückseite des Lautsprechergehäuses. Sie ist modular aufgebaut. Die Metallplatte trägt die Eingangsplatine mit den XLR- und Cincheingängen, den Netzanschluss, die Automateinschaltung, die Raumanpassung und die Spannungsversorgung mit Stabilisierung. Die zweite Platinenebene trägt die aktive Frequenzweiche mit der gesamten Signalverarbeitung. Die drei Ausgangsmodule für den Bass-, Mittel- und Hochtonbereich bilden die Abschlussebene.



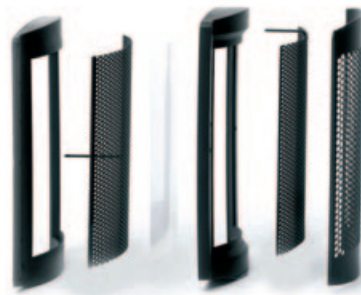
In der TCI 1 Aktiv gibt es sogar noch einen weiteren Verstärker, eine Gegentakt-Class-A-Röhrendstufe. Ziemlich ungewöhnlich, aber wirklich ausgezeichnet und bewährt, denn schon unser Ur-Aktivlautsprecher, die OEC 2000, hatte einen Röhrenverstärker als Antrieb für den Elektrostaten, und die TCI 1RE ist ebenfalls damit ausgerüstet. Die enorme Schnelligkeit und Leistungsfähigkeit dieses Röhrenverstärkers sind die ideale Quelle für den Hochtonelektrostaten. Röhren können mühelos hohe Spannungen bei hohen Frequenzen liefern und haben keine Probleme mit den kapazitiven Lasten eines Elektrostaten, außerdem harmonisiert ihr Klangcharakter sehr mit dem der Digitalendstufen!

Schön und stark: das Gehäuse und die Chassis.

Die Gehäuse der TCI-Lautsprecher gehören zum Aufwändigsten, das der Markt bietet. Die Seiten, Rückwände, Schallwände und Deckel werden aus geformtem Schichtholzlaminat hergestellt, das ideale Baumaterial für Lautsprechergehäuse! Durch den laminatförmigen Aufbau, die Verleimung gegenläufiger Schichten und die Thermoformung werden unglaublich stabile und verformungsresistente Baugruppen geschaffen. Nur mit dieser Technologie können die dreidimensional modellierten Gehäuse der TCI gebaut werden, ohne das Gewicht der Gehäuse ins Unendliche zu treiben. Stehende Wellen, Körperschall und Resonanzen werden von vornherein verhindert.



Das elektrostatische Prinzip ist schon lange bekannt. Dynamik, Feinzeichnung und Einschwingverhalten sind legendär. Allerdings gibt es Einschränkungen im Bassbereich. T+A hat deshalb einen gebogenen Elektrostaten nur für den Hochtonbereich entwickelt und nutzt somit die prinzipiellen Vorteile dieses Systems aus. Die quasi massefreie, vollflächig angetriebene Membran erzeugt unerreichte Durchsichtigkeit, Leichtigkeit und Transparenz. Ein geniales Chassis!



Der Mitteltöner ist ein Kraftpaket mit dynamischen Eigenschaften, wie man sie sonst nur aus dem PA-Bereich kennt. Darüber hinaus haben wir ihm mit der getränkten Fasermembran und der hochdämpfenden Flachsicke einen unglaublich musikalischen und angenehmen Charakter verliehen.

Die Tieftöner sind die Arbeitstiere in den TCI Aktiv, müssen sie doch die größten Leistungen umsetzen und dabei immer sauber und verzerrungsfrei arbeiten. Deshalb haben sie stabile Membranen aus massivem Alu, gekühlte Schwingsysteme und können enorme und lineare Hübe ausführen. Wahre Giganten!





Technische Daten

TCI 1 Aktiv

TCI 2 Aktiv

<i>Ausgangsleistung</i>	3 x 450 W	3 x 350 W
<i>Spitzenleistung</i>	3 x 600 W	3 x 500 W
	1 x 30 Watt Röhre	
<i>Dauerl. Netzteil</i>	650 W	450 W
<i>Leistungsbandb.</i>	0,1 Hz - 55 kHz	0,1 Hz - 55 kHz
<i>Dämpfungsfaktor</i>	> 600	> 600
<i>Übertragungsb.</i>	15 - 45000 Hz	20 - 45000 Hz
<i>Best. Tiefton</i>	2 x 270 mm	2 x 220 mm
<i>Best. Tiefmittelton</i>	1 x 180 mm	1 x 180 mm
<i>Best. Hochton</i>	Elektrostat	Elektrostat
<i>Trennfrequenzen</i>	200/3000 Hz	190/3000 Hz
<i>Abm. H x B x T</i>	140 x 32 x 44 cm	120 x 27 x 40 cm
<i>Gewicht</i>	62 kg	47 kg
<i>Ausführungen</i>	schwarz (21), Silber (47), Erle (55), Ahorn natur (57), Nussbaum dunkel (79)	

Technische Änderungen vorbehalten.

47-->

21-->

55-->

57-->

79-->