



## Camco Tecton 32.4

Mit der Tecton-Serie stellt Camco eine zweite Endstufen-Baureihe mit Schalt-Netzteil-Technologie vor, die in der Ausgangsleistung und im Preis unterhalb der Vortex angeordnet ist. Von den insgesamt sechs verschiedenen Modellen konnten wir das allererste Gerät der 32.4 in der endgültigen Serienausführung einem Test unterziehen.

Etwas mehr als drei Jahre sind nun seit der Einführung der heute schon fest am Markt etablierten und hoch geschätzten Serie Camco Vortex vergangen. Die Vortex stellte seinerzeit ein echtes Novum bei Camco dar, da es sich um die ersten Camco-Amps mit Schaltnetzteil-Technologie handelte. Entwickler Carsten Wegner, aus dessen Feder auch die neuen Tecton-Modelle stammen, führte bei den Vortex-Modellen eine Reihe neuer Limiterschaltungen ein, die mit einer Simulation der Netzsicherung und der Berücksichtigung des Schaltverhaltens der Class-H-Endstufe weit über die Funktionen eines klassischen Clip-Limiters hinausgingen.

Mit diesen Erfahrungen machte man sich in Wenden-Gerlingen an die Entwicklung einer zweiten Endstufenserie, die preislich und leistungsmäßig unter der Vortex angesiedelt sein sollte, technologisch aber eindeutig von den Spitzenmodellen abgeleitet ist.

### Tecton-Serie

Zur Einführung der Tecton-Serie startet man bei Camco direkt mit sechs verschiedenen Modellen, die sich in die Gruppen der 2er- und der 4er-Typen aufteilen. Die beiden Typenklassen entsprechen der Auslegung für den 2- bzw. 4-Ohm-Betrieb. Für die interne Schaltung bedeutet das für den 2-Ohm-Betrieb eine niedrigere Versorgungsspannung, aber eine höhere Fähigkeit der Stromlieferung. An einer 2-Ohm-Last liefern die drei Modelle 14.2, 22.2 und 28.2 entsprechend ihrer Typenbezeichnung 1400, 2200 und 2800 Watt in der Summe auf beiden Kanälen. Als 4-Ohm-Modelle gibt es die 24.4 mit 2400 Watt, die hier zum Test gestellte 32.4 mit 3200 Watt und die 38.4 als größtes Modell mit 3800 Watt Gesamtleistung. Bis auf die beiden kleinsten Modelle 14.2 und 22.2 sind alle Tectons in Class H mit zwei gestackten Versorgungsspannungen aufgebaut. In der

Begriffsbestimmung gibt es hier manchmal etwas Verwirrung, was nun Class-H und was Class-G Technologie ist. Bei Camco bezeichnet man die Endstufen mit gestufter Versorgungsspannung als Class-H. In der Literatur wird dieser Typ aber auch als Class-G bezeichnet und Class-H für Endstufen mit stufenlos nachgeführter Versorgungsspannung verwendet.

Ein grundsätzlicher Unterschied der Tecton-Serie zu den Vortex-Modellen besteht in der nur 2-fach an Stelle der 3-fach gestuften Versorgungsspannung. Um die Endstufen trotzdem möglichst effektiv mit wenig Verlustleistung ausnutzen zu können, wurde die Optimierung auf 2 Ohm oder auf 4 Ohm eingeführt.

### Aufbau und Ausstattung

Das Netzteil in der Tecton ist ein ungeregeltes Schaltnetzteil, bei dem die Netz-

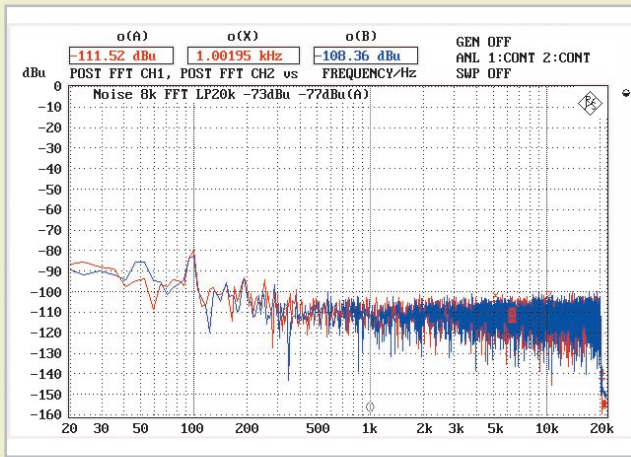


Abb. 1: Störpektrum am Ausgang (CH1, CH2); -73 dBu / -77 dBu (A-weighted). In Relation zu einer maximalen Ausgangsspannung von 85,6 V<sub>eff</sub> (=41 dBu) ergibt sich daraus eine sehr hohe Dynamik von 114 dB bzw. 118 dB(A-bew.)

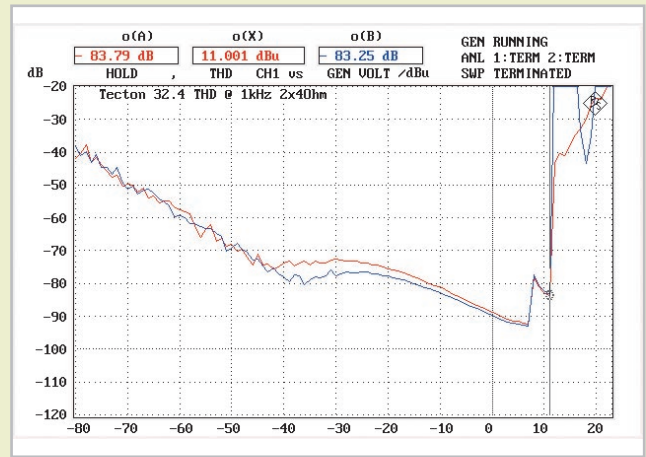


Abb. 2: Klirrfaktor (THD) bei 1 kHz und 4 × 4 Ohm Last (CH1, CH2). Rot: mit Limiter (slow); blau: ohne Limiter. (x-Achse: Eingangsspannung in dBu bei 26 dB Gain). Die Kurve fällt bis auf -92 dB, danach gibt es an der Schaltschwelle zur höheren Versorgungsspannung die typische Sprungstelle. Bei einer Leistung von ca. 500 Watt setzt der Sicherungs- und der Cliplimiter ein, da bei dieser Messmethode das Testsignal dauerhaft anliegt. Bei abgeschaltetem Limiter (blaue Kurve) greift nur der Sicherungslimiter (Näheres hierzu im Text).

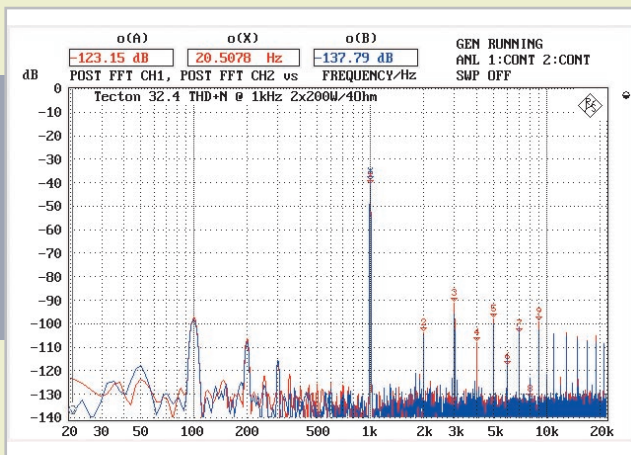


Abb. 3: Klirrspektrum bei 1 kHz und 2 × 4 Ohm Last (CH1, CH2) und 2 × 200 W an 4 Ohm (Grundwelle bei 1 kHz um 40 dB gedämpft). Das Klirrspektrum wird auf generell niedrigem Niveau von ungeradzahlig Komponenten dominiert, die auch bei höherer Ordnung nur unwesentlich abfallen.

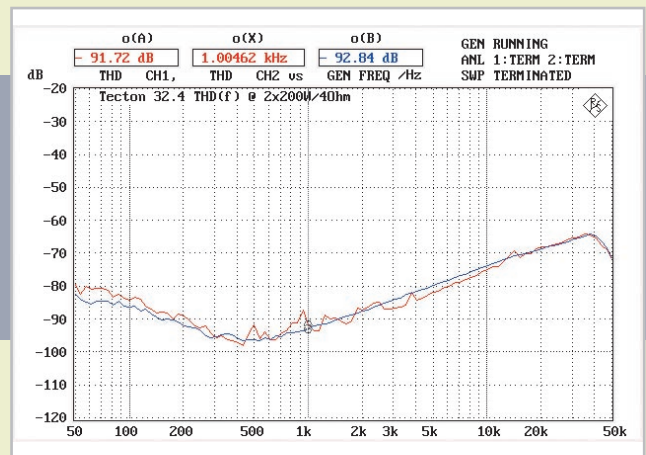


Abb. 4: Klirrfaktor (THD) über der Frequenz bei 2 × 200 Watt an 2 × 4 Ohm Last (CH1, CH2). Die Kurve steigt zu den höheren Frequenzen mit den typischen 20 dB/Decade an.

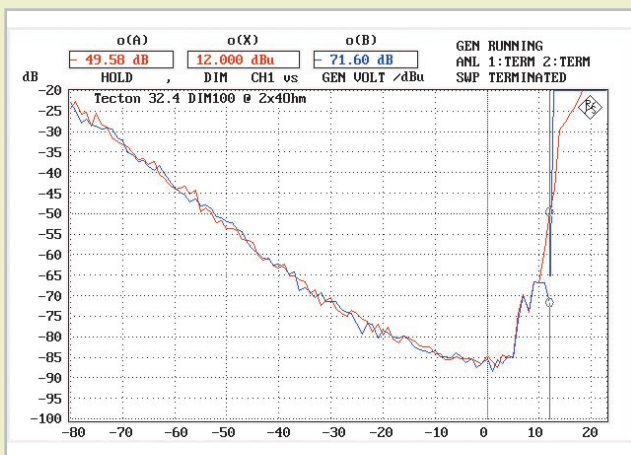


Abb. 5: Intermodulationsverzerrungen DIM 100 (3,15 kHz und 15 kHz) und 2 × 4 Ohm Last (CH1, CH2). Rot: mit Limiter (slow); blau: ohne Limiter. Bis zur Schaltschwelle werde vorbildlich niedrige DIM100-Werte von -85 dB erreicht, darüber hinaus bis zum Einsatz der Limiter bleiben die Werte auf einem immer noch guten Level von ca. -70 dB.

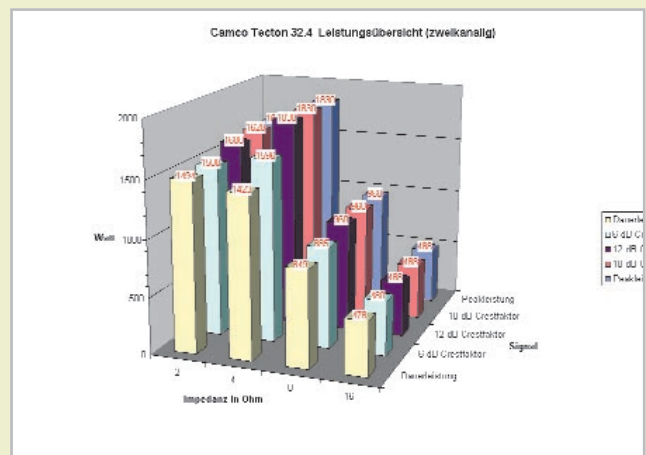


Abb. 6: Leistungsdiagramm für einen Kanal bei gleichzeitiger Belastung aller Kanäle und Testsignalen unterschiedlicher Crestfaktoren von 3 bis 18 dB sowie Peakleistung. Die Leistung an 2 × 4 Ohm mit 6 dB Crestfaktor steht maximal 7 s zur Verfügung. Ab 9 dB Crestfaktor kann Dauerbetrieb erfolgen (der 2 Ohm Betrieb ist für 32.4 nicht vorgesehen). Alle hier gemessenen Leistungen stehen nur kurzzeitig (<2 s) bereit.



Rückansicht der Endstufe mit den Schaltern für die Betriebsmodi, Gain und HP-Filter für Suwoofer/Fullrangeboxen

spannung zunächst gleichgerichtet wird, um dann mit einer deutlich höheren Frequenz wieder zerhackt zu werden. Anschließend folgt der Netztrafo, der für die höhere Wechselspannungsfrequenz sehr viel kleiner und leichter ausfallen kann als es bei der 50-Hz-Netzfrequenz der Fall wäre. Über vier Sekundärspannungen wird dann die zweifach gestufte symmetrische Versorgungsspannung der Endstufe erzeugt. Bei den kleinen Modellen gibt es nur eine einfache symmetrische Versorgung aus dem Netzteil.

Die eigentliche Siebung und Energiespeicherung erfolgt nach dem Netzgleichrichter bei hoher Spannung auf der Primärseite des Trafos. Da der Trafo Kapazitäten quadratisch transformiert, kommt man mit verhältnismäßig kleinen Siebkapazitäten gegenüber herkömmlichen Netzteilen aus.

Auf der Sekundärseite folgen dann noch einige Glättungskondensatoren, die dank der nun wesentlich kürzeren Nachladezyklen deutlich kleiner dimensioniert werden können.

Schraubt man die Tecton auf, was über die Unterseite geht, dann fällt zunächst auf, dass das gesamte Innenleben auf dem Kopf steht. Die sich über die gesamte Fläche des Gerätes erstreckende Platine befindet sich oben im Gerät und die Bauteile hängen wie Fledermäuse an der Platine. Der Vorzug dieses Aufbaus liegt darin, dass sich in das Gerät gelangender Schmutz weniger schnell auf der Platine ablagert. Mittig angeordnet liegt ein großer Kühlkörper, der von einem Windkanal abgedeckt wird. Durch diesen Kanal bläst ein hinter der Frontplatte platzierter Lüfter die von vorne angesaugt Kühlluft durch die Kühlkörper, um sie dann auf der Rückseite wieder austreten zu lassen.

### Bedienelemente und Anschlussmöglichkeiten

Auf der Frontseite der Tectons geht es sehr aufgeräumt zu. Zwei Potis ermöglichen die variable Einstellung des Gains und darüber befinden sie pro Kanal je drei LEDs für Clip, Output Current und Signal Present. Die Signal Present LEDs zeigen durch eine Verfärbung auf Rot im Falle eines Falles auch den Protect-Modus für den betreffenden Kanal an. Die Output Current LED liefert einen groben Anhaltspunkt über den Ausgangsstrom und lässt somit auch Rückschlüsse auf möglicherweise defekte Kabel oder Lautsprecher und Kurzschlüsse zu. Zwei weitere LEDs informieren über den Betriebszustand. Sind beide LEDs aus, befindet sich die Endstufe im normalen Stereo-Modus. Alternativ dazu gibt es die Modi MB (Mono Bridge) oder PM (Parallel Mono). Die Auswahl erfolgt über einen Schiebeschalter auf der Rückseite des Amps. Eine Besonderheit stellt hier der Parallel-Mono-Modus dar, bei dem beide Kanäle über Eingang A gespeist und die Ausgänge intern über ein massives Relais gebrückt werden. Die Endstufen können dann auch 2-Ohm- oder 1-Ohm-Lasten treiben. Es wird jedoch nachdringlich darauf hingewiesen, die Parallelschaltung der Ausgänge nicht alleine dem Relais zu überlassen und die Last nicht ausschließlich an einem Ausgang anzuklemmen. Schaltet man also zwei 4-Ohm-Lautsprecher parallel an eine im Parallel-Mono-Modus betriebene Tecton, so ist es die beste Lösung je einen Lautsprecher an Ausgang Kanal 1 und 2 anzuklemmen.

Die Ausgänge der Tectons liegen, der Vorschrift für hohe Ausgangsspannungen genügend, ausschließlich auf berührungssicheren Speakonbuchsen vor, die so beschaltet sind, dass auf jeder Buchse beide Kanäle

über Kreuz verschaltet anliegen. Auf der Eingangsseite gibt es symmetrische Eingänge auf XLR-Anschlüssen mit Link-Ausgängen. Alle vier XLR-Buchsen sind auf einer herausnehmbaren Anschlussplatte untergebracht, die auch für spätere optionale Erweiterung gedacht ist. Oberhalb der Eingänge befinden sich insgesamt sechs solide Schiebeschalter für die bereits erwähnte Einstellung des Betriebsmodus, einen Ground-Lift, pro Kanal einen Hochpassschalter, den Limiter-Modus und für das Gain der Endstufe. Beginnen wir bei Letzterem, wo sich Werte von 26 dB und 32 dB sowie eine Input-Sensitivity von 1,4 V einstellen lassen. Damit ist man für alle Eventualitäten gerüstet. Während die Einstellung für 26 und 32 dB für alle Modelle klar als 20-fache oder 40-fache Verstärkung definiert ist, bedeutet die Einstellung auf eine Sensitivity von 1,4V für jedes Modell einen anderen der Ausgangsleistung entsprechenden Gain-Wert. Für die 32.4 liegt die maximale Ausgangsleistung bei 1830 Watt an 4 Ohm, entsprechend einer Ausgangsspannung von 85,5  $V_{eff}$  die bei 1,4  $V_{eff}$  Eingangsspannung erreicht werden sollte. Das entspricht einer 61-fachen Verstärkung oder in dB ausgedrückt 35,7 dB. Genau dieser Wert wurde dann auch messtechnisch ermittelt (siehe Abb. 9). Ebenfalls in Abb. 9 dargestellt sind die Funktionen der für jeden Kanal einzeln schaltbaren Hochpassfilter 2. Ordnung mit nominellen Eckfrequenzen von 30 Hz und 50 Hz. Die beiden Werte wurden so gewählt, dass sie für typische Subwoofer (30 Hz) und größere Fullrange-Boxen (50 Hz) passend sind.

### Limiter

Interessant wird es beim Limiter-Schalter, der mit Clip-Limiter beschriftet ist und die



**Blick in die Endstufe bei abgenommenem Bodenblech**

Einstellungen off, slow und fast kennt. Der Limiter begrenzt die Leistung der Endstufe auf den abhängig vom zeitlichen Verlauf des Signals möglichen Maximalwert. Für kurze Bursts bis knapp 2 s Länge wird die maximale Ausgangsleistung zugelassen und lediglich ein Clippen der Endstufe verhindert. Bei einer Übersteuerung um 6 dB ist das Signal im Fast-Modus nach 0,8 ms auf Maximalpegel heruntergeregelt. Im Slow-Modus dauert es hingegen 7 ms. Die Release-Time des Limiters liegt bei 40–50 ms.

Über einen längeren Zeitraum betrachtet wird zusätzlich der RMS-Wert des aus dem Netz aufgenommenen Stroms so weit begrenzt, dass pro Kanal ca. 500 Watt RMS-Leistung möglich sind. Dieser Limiter wird bei Camco als so genannter Sicherungslimiter bezeichnet, da er ein Durchbrennen der Netzsicherung in der Endstufe vermeidet.

In der Praxis bedeutet das, dass Musiksignale mit einem Crestfaktor von 9 dB und mehr völlig ungehindert mit voller Leistung in den Spitzenwerten mit bis 1830 Watt übertragen werden. Würde man ein konstantes Sinussignal anlegen, so würde diese Leistung für ca. 2 s zur Verfügung stehen, bevor dann auf 500 W pro Kanal runtergeregelt wird. Abbildung 7 zeigt das Zeitverhalten des Limiters für verschiedene Leistungen, wo sehr schön zur

erkennen ist, welche Leistung als RMS-Wert für welche Zeit erbracht werden kann, bevor der Limiter eingreift. Der Unterschied im Fast- und Slow-Modus ist primär in der Feinstruktur der Kurve zu erkennen, die im Fast-Modus stärkeren Schwankungen unterworfen ist. Der Limiter reagiert hier nervöser und versucht immer wieder kurz aufzuregeln, um dann festzustellen, dass der hohe Pegel doch noch anliegt. Der Fall eines konstant anliegenden Sinussignals dürfte allerdings auch eher pathologischer Natur sein und bei Musikmaterial niemals vorkommen. Sollte es aber doch einmal so sein, z. B. bei einem Bass-Feedback über die Turntables eines DJs, dann ist die Limitierung auf den Leistungswert von 500 Watt pro Kanal die einzig richtige Reaktion um die Lautsprecher vor dem sicheren Hitzetod zu retten. Für typische Bassboxen mit 2 × 18"-Bestückung hat die Tecton mit dieser Funktion den Thermolimiter im Prinzip schon automatisch integriert, was ein nicht zu unterschätzender Vorzug ist. Die unteren Kurven in Abb. 7 zeigen die Auswirkungen bei gänzlich abgeschaltetem Clip-Limiter. Als einzige kontrollierende Instanz bleibt jetzt noch der Sicherungslimiter, der die Stromaufnahme des Netzteils so reguliert, dass die Netzsicherung in der Endstufe nicht anspricht. Die Netzsicherung hat nur die Funktion der letzten Rettung, falls es

## Preise der Serie

	Leistung	Preis
<b>Tecton 24.4</b>	2 × 1200 W	ca. 2.053 Euro
<b>Tecton 32.4</b>	2 × 1600 W	ca. 2.355 Euro
<b>Tecton 38.4</b>	2 × 1900 W	ca. 2.656 Euro
<b>Tecton 14.2</b>	2 × 700 W	ca. 1.461 Euro
<b>Tecton 22.2</b>	2 × 1100 W	ca. 1.763 Euro
<b>Tecton 28.2</b>	2 × 1400 W	ca. 2.053 Euro

zu einem Defekt in der Endstufe kommen sollte.

Um auch das so unwahrscheinlich wie möglich zu machen, gibt es eine Reihe von Schutzschaltungen, die zum einen die Endstufe selber und auch den angeschlossenen Lautsprecher vor Unheil bewahren. Die Endstufentransistoren werden mit einer SOA Protection (SOA = Safe Operation Area) überwacht und zusätzlich durch eine Strombegrenzung vor zu niedrigen Impedanzen geschützt. Im Falle von DC am Ausgang mit mehr als 3 V Spannung greift ebenfalls eine Schutzschaltung, die zunächst die Endstufe in den Mute-Modus schaltet und bei länger anliegendem DC den Standby-Modus aktiviert. Der Thermoschutz regelt den Lüfter, der bei Temperaturen in der Endstufe von unter 40°C nur mit minimaler Drehzahl fast geräuschlos läuft und sich erst bei höherer Belastung auf die Höchstdrehzahl steigert. Erreicht die Innentemperatur 96°C, dann wird die Endstufe in den Mute-Modus gebracht, bis sich die Lage wieder stabilisiert hat.

Das Netzteil der Tecton startet selbstverständlich mit einer Strombegrenzung, da sonst die völlig leeren primärseitigen Elkos schlagartig als eine Art kurzzeitiger Kurzschluss ans Netz gehen würden. Auch das Stromnetz selber wird überwacht, sodass sich bei Überspannung von mehr als 267 V oder dem Ausfall von mehr als zwei Netzperioden (40 ms) die Endstufe automatisch abschaltet. Ist der Normalzustand wieder hergestellt, so geht die Tecton mit einem Softstart automatisch wieder ans Netz.

## Messwerte

So viel zur reichhaltigen und sinnvoll gestalteten Peripherie der Tecton, die den

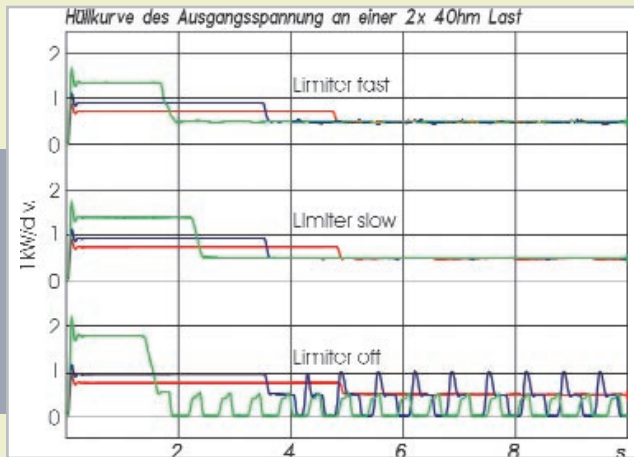


Abb. 7: Verhalten der Limiter in der Tecton 32.4.

X-Achse: Zeitskala in s, y-Achse: Leistung in kW pro Kanal (RMS-Wert); alle Messungen erfolgten mit zweikanaliger Last.  
**Oben = Limiter „fast“:** Der Clip-Limiter arbeitet im Fast-Attack-Modus und begrenzt die Leistung zusammen mit dem Sicherungslimiter bei einem dauerhaft anliegenden Sinussignal auf ca. 500 W pro Kanal. Die Reaktion erfolgt bei kurzzeitig starker Überlast schneller als im Slow-Modus. Die Kurve ist aber auch stärkeren Regelschwankungen unterworfen, wie sich am etwas unruhigeren Verlauf gegenüber dem Slow-Modus erkennen lässt. Im Detail betrachtet bleibt das Signal in den Spitzen sauber und unverzerrt.  
**Mitte = Limiter „slow“:** Der Clip-Limiter arbeitet im Slow-Attack-Modus und begrenzt die Leistung zusammen mit dem Sicherungslimiter bei einem dauerhaft anliegenden Sinussignal auf ca. 500 W pro Kanal. Im Detail betrachtet bleibt das Signal in den Spitzen sauber und unverzerrt.  
**Unten = Limiter „off“:** Der Clip-Limiter ist vollständig abgeschaltet und es wirkt nur der Sicherungslimiter, der bei extremer Überlast die Endstufe vollständig zurückfährt und dann periodisch versucht wieder hoch zu fahren. Die Detailbetrachtung zeigt: das Signal wird in den Spitzen hart geclippt.

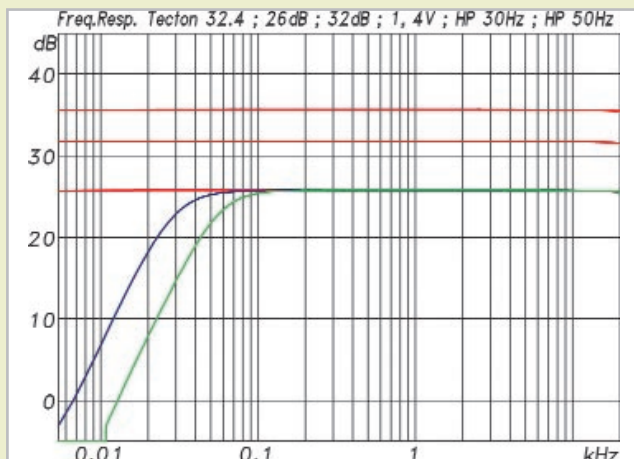


Abb. 9: Frequenzgang der Tecton für die Gain-Einstellungen 26 dB, 32 dB und 1,4 V Sensitivity (35,7 dB). Über einen Schalter an der Rückwand können zusätzliche Hochpassfilter 2. Ordnung mit Eckfrequenzen von ca. 30 Hz und ca. 50 Hz eingeschaltet werden. Die beiden Eckfrequenzen sind, falls erforderlich oder gewünscht, für typische Anwendungen mit Subwoofern oder Fullrange-Boxen gedacht.

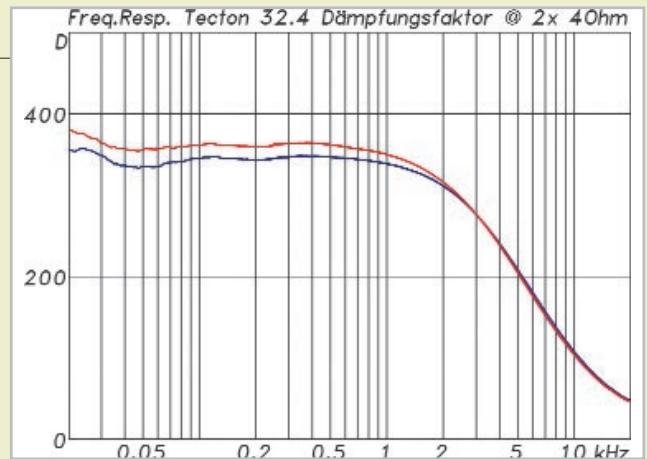


Abb. 8: Dämpfungsfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz bezogen auf eine Last von 4 Ohm. Die hier erreichten Werte von 350 stellen die Grenze des Machbaren dar, wenn die Messung über die normalen Anschlüsse ausgeführt wird und kein Abgriff direkt an der Platine erfolgt. Der noch verbleibende Innenwiderstand bei einem Dämpfungsfaktor von 350 beträgt 11 mΩ!

sicheren Betrieb in allen Lagen ermöglichen sollte. Kommen wir nun zu den Messwerten, beginnend mit dem Störabstand bzw. der Dynamik. Das Störspektrum mit sehr wenig Rauschen und einem kleinen Brummanteil bei 100 Hz – der nur deswegen auffällt, weil das Rauschen so niedrig liegt – zeigt Abbildung 1. Der Gesamtpegel für den Bereich von 20 Hz bis 20 kHz liegt bei  $-73$  dBu und A-bewertet bei  $-77$  dBu. Dem gegenüber steht eine maximale Ausgangsspannung von 40,86 dBu, sodass selbst unbewertet schon eine Dynamik von sehr guten 114 dB zur Verfügung steht. Mit A-Bewertung kommt die Tecton dann sogar auf 118 dB, ein Wert den selbst High-End HiFi-Verstärker nur selten erreichen.

Die THD-Kurven in Abb. 2 zeigen das typische Bild einer Endstufe mit gestufter Versorgungsspannung, was sich an der Sprungstelle im Kurvenverlauf exakt bei der halben maximalen Ausgangsspannung erkennen lässt. Dieser Wert wird bei einer Eingangsspannung an der Tecton 32.4 von ca.  $+7,5$  dBu erreicht. Bei  $+11$  dBu Eingangsspannung beginnt der Limiter zu greifen, da für den Messablauf das Sinussignal dauerhaft ansteht und die Leistung entsprechend auf ca. 500 Watt RMS pro Kanal begrenzt wird. Die rote Kurve zeigt den Verlauf mit eingeschaltetem Clip-Limiter und die blaue Kurve ohne Clip-Limiter, wo dann nach gewisser Zeit der Sicherungslimiter beginnt die Endstufe periodisch komplett runter zu fahren. Im zugehörigen Klirrspektrum (Abb. 3), gemessen bei 200 Watt Ausgangsleistung pro Kanal an 4 Ohm, ist die spektrale Verteilung der Verzerrungen zu erkennen, die sich primär aus ungeradzahigen Anteilen zusammensetzt und zu höheren Ordnungen auch nur langsam abfällt. Das Ganze spielt sich allerdings auf einem insgesamt so niedrigen Level ab, dass es wohl keiner weiteren Beachtung bedarf. Die THD-Werte über der Frequenz betrachtet in Abbildung 4 verhalten sich klassisch mit dem üblichen Anstieg von 20 dB/Dec. zu den hohen Frequenzen hin, wenn die Gegenkopplung der Endstufe nachlässt. Der gleiche Effekt spiegelt sich im Dämpfungsfaktor in Abbildung 8 wider, wo bis ca. 1 kHz extrem gute Werte von 350 bezogen auf 4 Ohm erreicht werden und dann die Kurve zu den höheren Frequenzen nachzulassen beginnt. Aber auch bei 10 kHz wird noch ein Wert von 100 erreicht, was einem Innenwiderstand



von nur 40 mOhm entspricht. Bessere Messwerte als die hier festgestellten 350 sind in der Praxis auch kaum zu realisieren, es sein denn, man greift das Messsignal direkt an der Endstufenplatine ab, ohne die Übergangswiderstände der internen Steckverbinder und der Speakonbuchse mitzumessen. Es gilt dabei zu bedenken, dass ein Dämpfungsfaktor von 350 einem Innenwiderstand von nur 11 mOhm entspricht. Nach dieser kleinen Abschweifung zum Dämpfungsfaktor wären als letzte Messreihe zum Thema Verzerrungen noch die transienten Intermodulationsverzerrungen (DIM100) aus Abbildung 5 zu betrachten. Auch hier gibt sich die Tecton von ihrer besten Seite. Die Werte fallen souverän auf -85 dB und steigen erst an der Schaltschwelle auf immer noch gute -70 dB an. Kurz vor der Clipgrenze mischt sich der Limiter in die Messreihe ein, da auch hier mit konstant anliegendem Signal gemessen wird.

### Leistung

Das Leistungsprofil wurde für die Tecton 32.4 komplett gemessen, obwohl der 2-Ohm-Betrieb offiziell nicht vorgesehen ist, sodass diese Werte hier rein informativ zu sehen sind und nicht dazu verleiten sollten, die Endstufe an einer 2-Ohm-Last zu betreiben, was längerfristig zu einer thermischen Überlastung und damit zur Abschaltung der Endstufe führen würde. Für die Lastimpedanzen von 16, 8 und 4 Ohm zeigt sich die Tecton extrem hart im Netzteil, da jede Halbierung der Last fast exakt auch eine Verdopplung der Leistung zu Folge hat. Legt man als praxisgerechten Leistungswert denjenigen bei 12 dB Crestfaktor zu Grunde, so können der 32.4 an 4 Ohm last pro Kanal 1830 Watt entlockt werden. Die Endstufe ist damit durchaus schon für große Subwoofer geeignet. Sehr gut passt diese Leistungsklasse auch für zwei typische 15/2-Boxen, die 900 Watt Programm meist klaglos verkraften können und zusätzlich durch den Sicherungslimiter der Tecton als Nebeneffekt vor thermischer Überlast wirksam geschützt werden. Ähnlich verhält es sich mit vier parallel geschalteten kleineren 16-Ohm-Systemen. Der große Pluspunkt ist dabei in jedem Fall, dass man sich immer dann, wenn die Lautsprecherleistung ungefähr zur Endstufe passt, keine Gedanken mehr in Sachen Limiter machen muss, da die Kombination aus Clip- und RMS-Limiter in der Tecton auch fast immer für den Lautsprecher passen dürfte.

### Fazit

Mit der Tecton-Serie steigt Camco direkt mit sechs verschiedenen Modellen in der Leistungs- und Preisklasse unterhalb der Vortex-Serie ein. Von 2 x 700 bis 2 x 1900 Watt reicht hier das Leistungsspektrum. In Sachen Ausstattung hat die Tecton eine Menge zu bieten, was vor allem die sehr reichhaltigen und gut konzipierten Schutzschaltungen betrifft. Ganz besonders zu erwähnen sind die Limiter, die als Clip- und RMS-Limiter perfekt auf den Alltagsbetrieb abgestimmt sind und nicht nur ein Clippen der Endstufe verhindern, sondern auch einen soliden Schutz für die angeschlossenen Lautsprecher bieten. Messtechnisch kann die Tecton in allen Lagen glänzen und braucht sich auch vor den größeren Vortex nicht zu verstecken. In Sachen Anschlussmöglichkeiten, Bedienung und Verarbeitung entspricht die Tecton voll und ganz der gewohnten Camco-Qualität. Die Preise fallen für die Tectons erfreulich moderat aus und in puncto Investitionssicherheit und Werterhalt konnte man mit einer Camco-Endstufe noch nie etwas falsch machen.

◆ Text und Messungen: Anselm Goertz  
Fotos: Petia Chtarkova

## Übersicht Tecton 32.4

Leistung 4 Ω/2 Ch	Sinus	12 dB Crest	Peak
in W pro Ch	1423	1830	1830
Noise	dBu	dBu(A)	
	-73	-77	
Dynamik	dB	dB(A)	
	114	118	
f[Hz]	20	1 k	20 k
Gain dB (schaltbar auf 26 dB, 32 dB oder 35,7 dB (=1,4V Sens.))	25,7	25,8	25,6
Phase °	7°	-3°	-55°
HP-Filter	<5 Hz (30 Hz, 50 Hz)		
TP-Filter	60 kHz		
f[Hz]	100	1 k	10 k
CTC dB	-87	-86	-68
CMRR dB	76	76	73
DF rel. 4Ω	350	340	105
THD(f) @ 200W/4Ω	-83	-92	-73
		Min.	vor Clip
THD 1kHz		-92	-83
DIM100		-87	-70
SMPTE 60/7k		-80	-73
DFD IEC268		-112	-90
Leistung/Gewicht	407 Watt/kg		
Preis/Leistung	0,643 g/Watt		
Gewicht kg	9		
Bauhöhe HE	2		
Preis	ca. 2.355 Euro		
S.Nr.	27362		
Remote	Win Cai (zukünftig optional)		

Alle Leistungen bei 2-kanaliger Belastung gemessen. Leistung/Gewicht und Preis/Leistung an 4 Ohm für beide Kanäle summiert bei 12 dB Crestfaktor. Dynamik aus Peakleistung an 4 Ohm und Noiselevel berechnet. CTC Übersprechen bei 10 Watt, CMRR Gleichtaktunterdrückung, DF Dämpfungsfaktor bez. 4 Ohm.