

Digital ist besser

So heißt es zuweilen. Und so erhält die Digitaltechnik auch Einzug in Audioendstufen. Doch was ist wirklich „digital“ an so genannten „Digitalendstufen“? Schließlich ist zumindest das Ausgangssignal noch immer analog – keinen Lautsprecher würde es freuen, wenn ihm ein digitales Signal zugeführt würde.

Als „Digitalendstufen“ werden zumeist Endstufen bezeichnet, deren Schaltungskonzept nach dem Prinzip der so genannten Pulsweitenmodulation - kurz PWM - arbeitet. Hierfür verwendet man auch den Begriff Class-D. Der wesentliche Unterschied zu konventionellen Endstufen, die etwa mit Class-AB oder Class-H Technik arbeiten, ist nun, dass die Leistungstransistoren die Spannung nicht kontinuierlich

Der große Vorteil dieses Verfahrens ist die erheblich größere Effizienz gegenüber herkömmlichen Verstärkerschaltungen, da die Transistoren nur sehr wenig Verlustleistung erzeugen. Leistung ist bekanntlich das Produkt aus Spannung und Strom; wenn die Transistoren voll durch steuern, fällt aber so gut wie keine Spannung ab, und wenn die Transistoren sperren, ist der Strom annähernd null. Die Transistoren arbeiten bezüglich der Verluste also stets im optimalen Arbeitsbereich.

Nicht ganz ideal ist allerdings bei herkömmlichen Class-D Konzepten der Nulldurchgang des Audiosignals. Hier kommt es durch Nichtlinearitäten der Transistoren beim Übergang vom nichtleitenden in den leitenden Zustand zu Verzerrungen. Diesen Umstand hat man bei Crown mit der weiterentwickelten Class-I

Technik geschickt umgangen. Hier arbeiten immer stets zwei Transistoren für den positiven und den negativen Signalanteil gleichzeitig. Wenn kein Eingangssignal anliegt, ist das Tastverhältnis beider Transistoren identisch und das Ausgangssignal gleich null. Bei einem positiven Eingangssignal vergrößert sich nun die Einschaltdauer des positiven Transistors und die des negativen Transistors ver-

ringert sich. Und genau umgekehrt verhält es sich bei einem negativen

Eingangssignal.



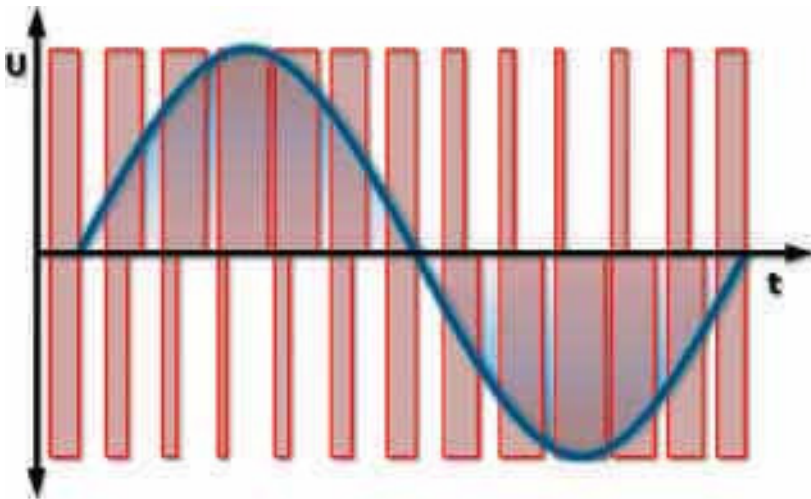
Crown I-Tech HD

verstärken. Vielmehr fungieren sie quasi als Schalter, welche die Spannung voll durch steuern oder komplett sperren.

Der Takt der Einschaltzeitpunkte ist dabei stets konstant und je größer die Amplitude des abgetasteten Audiosignals ist, desto länger ist die Einschaltdauer. Durch dieses Tastverhältnis wird gleichsam das Audiosignal nachgebildet und durch einen nachgeschalteten Tiefpassfilter entsteht schließlich wieder ein kontinuierliches Signal.

Besserer Wirkungsgrad

Durch den besseren Wirkungsgrad von PWM-Schaltungen an sich fällt das Gewicht einer solchen Endstufe schon deutlich geringer aus. Eine weitere Innovation die wesentlich zur Gewichtsreduzierung dieser Endstufen beiträgt sind Schaltnetzteile. Hier wird die Netzspannung zunächst gleichgerichtet und dann mit einer wesentlich höheren Frequenz gewissermaßen zerhackt. Hohe Frequenzen lassen sich nämlich wesentlich besser transformieren als niedrige Frequenzen. Die Verluste sind entsprechend geringer und der eigentliche Ringkerntrafo kann erheblich kleiner ausfallen. Ein



Prinzip der **Crown Class-I** Schaltung

weiterer Vorteil ist, dass sich Schaltnetzteile an einer sehr großen Bandbreite von Netzfrequenzen einsetzen lassen. So brauchen beispielsweise keine unterschiedlichen Versionen von Endstufen für den amerikanischen Markt mit 120 V und den europäischen Markt mit 230 V Netzspannung hergestellt werden. Das senkt natürlich die Herstellungskosten und ist sehr praktisch für Künstler, die weltweit mit eigener Produktion tourten.

Noch ein Trend, der sich in den letzten Jahren abzeichnet, ist die zunehmende „Intelligenz“ von Endstufen. Immer mehr Hersteller folgen der Idee, das Signalmanagement, das ursprünglich von separaten Lautsprecher-Controllern übernommen wird, als DSP in die Endstufe zu integrieren. Gerade Limiter-Funktionen sind hier bestens aufgehoben und können so den effektivsten Lautsprecherschutz bieten.

Aber der offensichtlichste Vorteil ist, dass die „Intelligenz“ nicht zentralisiert sondern verteilt ist. Die Achillesferse einer Beschallungsanlage ist heute längst nicht mehr das Mischpultnetzteil, für das es in der Regel eine Havarielösung gibt, sondern der Lautsprecher-Controller. Auch bei größeren Anlagen mit mehreren Controllern verursacht der Ausfall eines Gerätes immer den Verlust einer größeren Anzahl an Lautsprechern. Eine DSP-Endstufe mit den passenden Settings kann jede Endstufe innerhalb einer Anlage ersetzen (Subs, Tops, Wedges etc.). Es muss nur das entsprechende Setting geladen werden. Dies gibt dem Verleiher, den Technikern und zuletzt auch dem Kunden Flexibilität und Betriebssicherheit. Zusätzliche Sicherheit bei großen Produktionen wird durch verschiedene Eingangsformate erreicht. So kann beispielsweise das Signal via AES/EBU direkt aus einem Digitalpult empfangen werden und zusätzlich als Back-up analog oder via CobraNet anliegen. Die Umschaltung passiert dann ggf. automatisch in der Endstufe.

Auch die Vernetzung von DSP-Endstufen bietet enorme Vorteile. So lässt sich beispielsweise die gesamte Anlage via PC zentral vom FOH aus oder sogar drahtlos über WLAN parametrieren. Und das ohne unzählige Return-Wege vom FOH zu den Amp-Racks zu brauchen. Während des Betriebes lässt sich die Anlage dann komfortabel überwachen. Hier bietet ein DSP in den Endstufen ideale Möglichkeiten der Impedanzüberwachung, was anders nur schwer zu realisieren ist. Damit kann fortwährend überwacht werden, ob beispielsweise eine Leitungsunterbrechung vorliegt oder etwa der Lautsprecher defekt ist. Gerade bei weit verzweigten Beschallungsanlagen bieten solche Monitoring-Funktionen bisher unerreichte Möglichkeiten. Bei Crown Endstufen, die über das Netzwerk HiQnet verbunden sind, geht es so weit, dass mit der Software System Architect sogar ein Error-Report via E-Mail verschickt werden kann.

Bei Crown hat man diese Vorteile schon früh erkannt und kann nicht zuletzt durch die Synergie der Marken dbx und BSS Audio, die ebenfalls zum Harman-Konzern gehören, auf viel Erfahrung zurückblicken. Somit nimmt die Technologie, die sonst meist nur in Top-Serien zu finden ist, Einzug in günstigere Endstufen-Serien, wie beispielsweise der Crown XTi-Serie.

Volker Holtmeyer, Audio Pro Heilbronn

Begeisterung für Licht.
Leidenschaft für Bühnentechnik.

Visuell denken,
visuell arbeiten.

Die neue Lichtkonsole
von Jands, mit der Sie
Ihre Lichtshow „malen“!

VISTA

Die Vista – das völlig neue Konzept einer Lichtkonsole. Unglaublich einfach in der Bedienung, mit einem 50% mit dem integrierten Monitor.

Eine Timeline im Monitor sorgt für kompletten Überblick und totale Kontrolle über alle Beleuchtungseingänge. Und das gesamte Geräte-Modell erspart aufwändige Neuprogrammierung beim Austausch von ungeschlossenen Geräten.

Mehr Infos bei uns, Ihrem Deutschsprachigen Distributor von Jands:

ardis
C. ADOLPH
DOUGHTY
ELG
FIRST STAGE
JANDS
MDG
PEITZ
PROLYFT
PROLYTE PRODUCTS
RUSCO
SELECON

C. ADOLPH & RST DISTRIBUTION GMBH

0-59099 Huppen - Kobeler Straße 54a
Tel. 02337-691500 Fax 02337-68412
www.zostinfo.de - mail@zostinfo.de