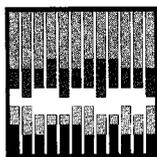


# SWISS SOUND

NEWS AND VIEWS FROM SWITZERLAND

STUDER REVOX

## D820-MCH: Analoge Signalverarbeitung



### Analog for Digital

**Im Bereich der Audioaufzeichnung hat sich mit der Einführung der Digitaltechnik vieles verändert. Der durchschlagende Erfolg der Compact Disc hat auch im professionellen Sektor Auswirkungen: in den Tonstudios gewinnt die digitale Aufzeichnung immer mehr an Bedeutung. Mit der D820-MCH hat Studer das ideale Gerät für digitale Mehrkanalaufnahmen geschaffen. Die Maschine arbeitet nach dem DASH-Format und besitzt 48 Audiokanäle, die auf einem Halbzollband aufgezeichnet werden. Mit einer Bandgeschwindigkeit von 30 ips (76.2 cm/s) und stehenden Köpfen entspricht die Topologie weitgehend einer Analogmaschine: jedem Kanal ist eine eigene Spur auf dem Band zugeordnet, auf der die Daten sequentiell abgespeichert werden.**

**M**it diesem Beitrag wollen wir nun einen Einblick ins Innenleben der D820-MCH vermitteln und einen Teil dieser Maschine beschreiben, der eigentlich nur indirekt mit „digital“ zu tun hat: die analoge Signalverarbeitung in der Wiedergabe-elektronik der D820-MCH. Sie ist dafür besorgt, dass die auf Band aufgezeichneten Daten auch wieder unverfälscht gelesen werden können und erfüllt daher eine wichtige Aufgabe in der Maschine. Als Einführung muss jedoch eine kurze Beschreibung der wichtigsten Vorgänge auf der Aufnahmeseite vorangestellt werden.

#### Aufnahme

Bevor ein analoges Eingangssignal digital aufgezeichnet werden kann, muss es zuerst mit einem A/D-Wandler digitalisiert werden. Aus verschiedenen Gründen eignet sich aber das Ausgangssignal der Wandler nicht zur direkten Aufzeichnung auf Band. Daher wird es nach einem speziellen Verfahren in ein besser geeignetes Digitalsignal umgewandelt. Diese Stufe wird im weitesten Sinn als Pulscodemodulator bezeichnet (daher der Name PCM) und liefert ein Signal, bei dem die Information zu einer Folge von Polaritätswech-

seln (Flanken) verarbeitet ist, das folgende Eigenschaften besitzt:

- Flanken können nur in einem festen Zeitraster auftreten. Bei einer Samplingrate von 48 kHz beträgt dieses Raster 434 ns.
- Der Abstand zwischen zwei Flanken ist ein ganzzahliges Vielfaches der Rastereinheit und kann jeden Wert zwischen 3 und 9 annehmen.
- Die Flankenabstände enthalten die eigentliche Digitalinformation, d.h. bei der Wiedergabe muss im Prinzip nur festgestellt werden, wieviele Rastereinheiten zwischen zwei aufgezeichneten Flanken liegen.
- Das Signal ist biphas, d.h., es spielt keine Rolle, ob der Polaritätswechsel von High nach Low oder umgekehrt erfolgt. Die Information besteht nur im Vorhandensein einer Flanke.
- Die zeitliche Abfolge der Flanken unterliegt (abgesehen von wenigen Ausnahmen) keinen weiteren Vorschriften; alle möglichen Kombinationen können in beliebiger Reihenfolge vorkommen.

Bild 1 zeigt einen möglichen Verlauf des Aufnahmesignals mit den entsprechenden Flankenabständen.

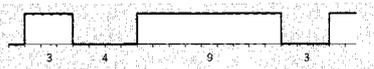


Bild 1: Aufnahmesignal

#### Wiedergabe

Technisch weniger vorbelastete Leser mag es nun erstaunen, dass die analoge Signalverarbeitung in der Wiedergabe-elektronik einer Digitalmaschine eine wichtige Rolle spielt. Man muss sich jedoch im Klaren sein, dass der Wiedergabekopf keine digitalen Signale liefern kann, sondern nur sehr kleine analoge Spannungspulse von ca. 30 µV, die zudem von einem starken Rauschen überlagert sind. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die D820-MCH übrigens nicht von anderen digitalen Speichergeräten mit magnetischen Aufzeichnungsmedien: die Floppydisk eines Computers liefert beispielsweise ganz ähnliche Signale. Das ursprünglich aufgezeichnete Digitalsignal muss nun

aus der winzigen analogen Wiedergabespannung des Lesekopfes zurückgewonnen werden. Diese Aufgabe übernimmt in der D820-MCH eine Wiedergabeelektronik, die im wesentlichen aus den Blöcken Vorverstärker, Equalizer, Data-Detector und Digital-PLL besteht. Die Aufgabe und Funktion dieser Blöcke soll im Folgenden etwas näher beschrieben werden.

#### Vorverstärker

Das Kopfsignal wird über ein kurzes Kabel direkt zum Vorverstärker geleitet, wo es rund 30'000 Mal verstärkt wird (90 dB). Am Ausgang steht somit eine Spitzenspannung von etwa 1V zur Verfügung. Mit Hilfe eines speziellen Feldeffekttransistors kann das Eigenrauschen des Verstärkers extrem klein gehalten werden, was zusammen mit der hohen Bandbreite von über 1MHz eine unverfälschte Signalwiedergabe garantiert.

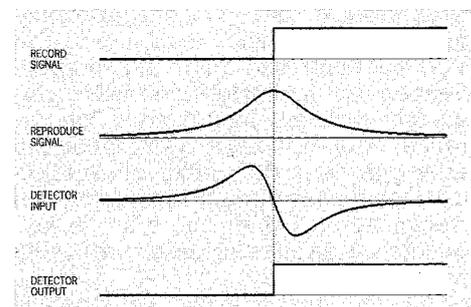


Bild 2: Einzelpuls

#### In dieser Nummer lesen Sie:

● Revox Mehrraum-Fernsteuersystem	3
● Studer Master Recorder A820 MR	6
● Automatisches Einmessen	7
● „Who's who“	10
● Studer Editech Corporation	10
● Neue Patente	12

### Data-Detektion

Die Hauptaufgabe der analogen Wiedergabeelektronik besteht nun darin, die Signale des Vorverstärkers so zu verarbeiten, dass am Ausgang ein digitales Signal zur Verfügung steht, das den ursprünglich aufgezeichneten Daten möglichst genau entspricht.

Zur Wiedergewinnung des Digitalsignals müssen – wie aus Bild 2 zu entnehmen ist – die Spitzenwerte des Wiedergabesignals in digitale Flanken umgewandelt werden. In der D820-MCH wird dies durch eine Differentiation der Wiedergabespannung erreicht. Jeder Spitzenwert wird durch die Differentiation in einen Nulldurchgang umgewandelt, der danach mit Hilfe eines Komparators sehr genau ausgewertet werden kann.

Diese Auswertung wird als Daten-Detektion bezeichnet. Am Ausgang des Detektors entsteht so (zumindest für eine einzelne Flanke) ein Digitalsignal, das genau dem Aufnahmesignal entspricht.

### Peakshift

Leider ist die ganze Geschichte in der Praxis nicht so einfach. Um möglichst viel Information auf dem Band zu speichern, werden die Flanken sehr dicht beieinander aufgezeichnet. Der minimale Abstand zwischen zwei Flanken auf dem Band beträgt in der D820-MCH nur  $1\mu\text{m}$ !

Aufgrund der begrenzten Bandbreite des Systems Aufnahmekopf – Band – Wiedergabekopf werden die Spitzenwerte der Wiedergabespannung dadurch zeitlich verschoben. Die Verschiebung wird durch die vorangehenden und nachfolgenden Pulse verursacht und als Intersymbol, Interference oder Peakshift bezeichnet. Da aber gerade in der zeitlichen Abfolge der Flanken die eigentliche Information steckt, treten Fehler auf, d.h. die aufgezeichneten Daten werden verfälscht wiedergegeben.

Dieser Effekt ist in Bild 3 dargestellt. Das Wiedergabesignal ist eine lineare Überlagerung von Einzelpulsen gemäss Bild 2. Es ist ersichtlich, dass sich vor allem nahe beieinanderliegende Flanken voneinander weg bewegen. Übersteigt die Verschiebung ein gewisses Mass, so kann der Abstand der Flanken von der nachfolgenden Digitalelektronik nicht mehr richtig erkannt werden, und es tritt ein CRC-Fehler auf. Wie bei anderen digitalen Speichermedien bedeutet ein einzelner Fehler natürlich noch keinen Datenverlust, da das System mit Redundanz und Fehlerkorrekturen ausgestattet ist. Aber unter normalen Bedingungen sollte die Wiedergabeelektronik die Daten fehlerfrei detektieren können.

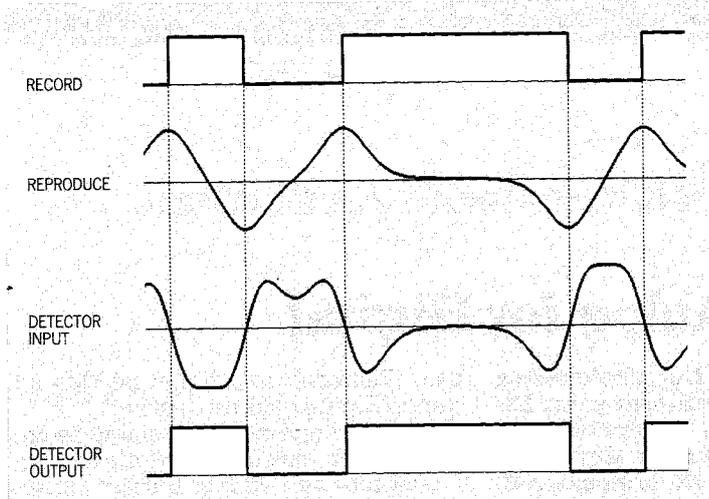


Bild 3: Peakshift

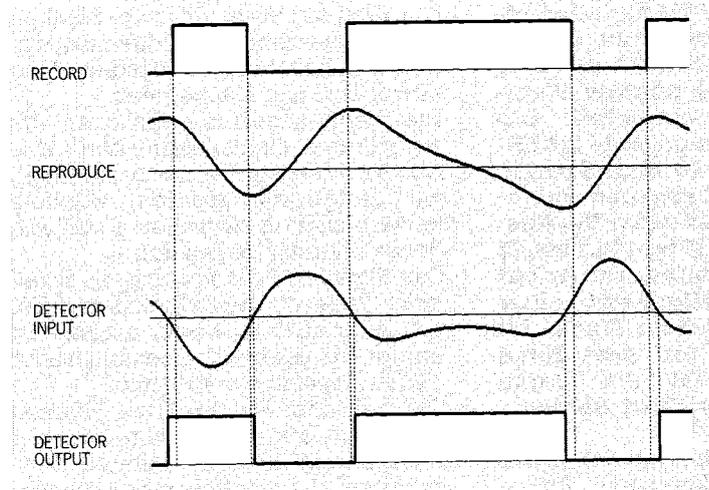


Bild 4: Equalizer

### Equalizer

Aus diesem Grund muss vor der Daten-Detektion eine Schaltung eingesetzt werden, welche die Spitzenwerte wieder an den richtigen Ort verschiebt. Da der Fehler durch die ungenügende Bandbreite des Übertragungssystems verursacht wird, kann eine Korrektur durch eine elektronische Vergrößerung der Bandbreite erreicht werden. Die entsprechende Schaltung wird als Equalizer bezeichnet, da sie im Grunde nichts anderes als eine Höhenanhebung im Frequenzgang bewirkt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Schaltungen (z.B. Treble-Regler beim Verstärker) muss die Anhebung aber phasenlinear sein, da sonst nicht der gewünschte Effekt erzielt würde.

Üblicherweise wird dazu eine Verzögerungsleitung mit mehreren Abgriffen eingesetzt. Studer hat nun mit der D820-MCH eine völlig neue Lösung eingeführt. Sie entstand auf Grund der grossen Erfahrung in Filtertechnologie und ist verblüffend einfach. Es handelt sich nämlich um einen ganz normalen passiven Serieschwingkreis, der durch eine entsprechende Beschaltung eine

phasenlineare Höhenanhebung bewirkt. Entsprechend dem Konzept der Maschine kann das Mass der Höhenanhebung in 8 Stufen digital gesteuert eingestellt werden, wodurch vermieden wird, dass die Maschine wiedergabeseitig mit 48 Potentiometern abgeglichen werden muss. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Streuungen der Wiedergabeköpfe relativ klein sind und somit kein Grund besteht, von der Default-Einstellung „Equalizer-Setting = 4“ abzuweichen. Deswegen ist ein individueller Abgleich der Wiedergabeelektronik unnötig, Maschine einschalten genügt!

Bild 4 zeigt die Wirkung des Equalizers: das Ausgangssignal entspricht den aufgezeichneten Daten und weist (fast) keine Zeitfehler mehr auf. Allerdings ergibt sich ein kleines Problem bei Flanken mit grossem Abstand: Das differenzierte Signal fällt bis auf die Null-Linie, obwohl an diesem Ort keine Flanke vorhanden ist. Der Komparator darf hier auf keinen Fall schalten. Daher wird er in der D820-MCH über eine Zusatzschaltung während dieser Zeit gesperrt.

**Genauigkeit**

Die notwendige Genauigkeit der Daten-Detektion lässt sich leicht aus der Beschreibung des Aufnahmesignals ableiten. Da eigentlich nur festgestellt werden muss, wieviele Rastereinheiten zwischen zwei benachbarten Flanken liegen, darf die gesamte Verschiebung beider Flanken nie mehr als eine halbe Einheit ausmachen. Konkret bedeutet das eine Grenze von weniger als 217 ns!

Zeitverschiebungen, die oberhalb dieser Grenze liegen, können vom nachgeschalteten Digital-PLL nicht mehr ausgeglichen werden und führen zu einem CRC-Fehler.

**Digital-PLL**

Der Digital-PLL übernimmt die Synchronisation mit der übrigen Digitalelektronik und bildet somit die letzte Stufe in der Signalaufbereitung. Er korrigiert alle restlichen Zeitfehler des Detektors,

die kleiner als eine halbe Rastereinheit sind und liefert ein jitterfreies, synchronisiertes Signal an die Decodierelektronik, wo das ursprüngliche Digitalsignal wieder hergestellt wird.

**Praxis**

Im praktischen Einsatz haben sich die beschriebenen Schaltungen sehr gut bewährt. Sie zeichnen sich durch einen grossen Arbeitsbereich aus, sind unkritisch im Abgleich und zeigen ein gutes Verhalten bei mehrfach überschriebenen Aufnahmen (die Maschine arbeitet ohne Löschkopf). Die Kompatibilität mit DASH-Maschinen anderer Hersteller wurde bei der Entwicklung streng beachtet und ist inzwischen auch durch positive Berichte von Anwendern bestätigt. Die Fehlerraten betragen in der Regel weniger als 200 ppm, d. h. auf 1 Million Blöcke (ca. 100 Millionen Flanken) kommen weniger als 200 Fehler.

Die verbleibenden Fehler werden vorwiegend durch Drop-Outs verursacht, die entweder auf Inhomogenitäten in der Bandbeschichtung zurückzuführen sind oder auf einen kurzzeitigen Verlust des Band-Kopf-Kontaktes durch Staubpartikel oder Banddeformationen im Bereich von wenigen Mikrometern.

Matthias Zbinden

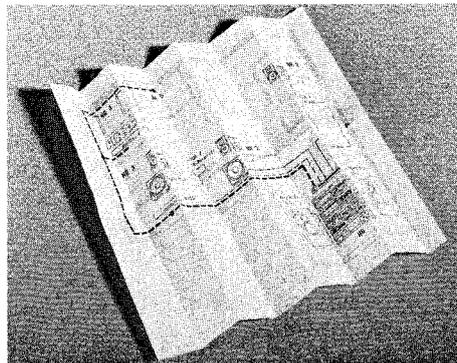
**Matthias Zbinden (30)**

Studium der Elektrotechnik von 1980 bis 1986 an der ETH in Zürich. Nach dem Diplomabschluss, Eintritt bei Studer als Entwicklungsingenieur im Applikationslabor. Tätigkeitsgebiete: Audioschaltungen mit Transformatoren, rauscharme Vorverstärker, analoge Wiedergabeelektronik der D820-MCH. Seit März 1990 im Produktbereich A (Audioaufzeichnung), neue Funktion als Gruppenleiter. Zuständig für professionelle Tonbandmaschinen.

Revox Mehrraum-Fernsteuersystem**Ein System hinter den Kulissen**

**Die Zukunft gehört der Fernbedienung. Längst existieren für die verschiedensten Audio- und Videogeräte auch die unterschiedlichsten Fernbedienungen. Lernfähige Fernbedienungen waren denn auch ein erster Lichtblick im Dschungel der ferngesteuerten Unterhaltung. Nun haben aber die meisten Wohnungen die Eigenschaft, aus mehreren Räumen zu bestehen, was von üblichen Fernsteuerungen völlig ignoriert wird. Revox Multiroom ist ein modernes System, das auch diesen Faktor berücksichtigt, lernfähig ist und zudem Audio und Video zusammenfasst.**

**R**evox-Komponenten haben die feine zurückhaltende Art, wesentlich mehr hinter ihrer Fassade zu verbergen, als die einfache Bedienung vermuten liesse. Einmal mehr zeigt sich, dass das Hauptkapital in der Vorleistung der aktuellen Generation liegt, für zukunftsgerichtete Anwendungen bereits heute gerüstet zu sein. Seit Gerätegenerationen ist es ein erklärtes Entwicklungsziel der Studer Revox Technik, mit dem Kauf von Revox Geräten werterhaltende Komponenten zu erwerben, welche sich weit über die Modezyklen der üblichen HiFi-Elektronik abheben. Dies bedeutet, dass selbst mit der Einführung eines



neuen Erscheinungsbildes weder ein völliger Bruch mit der Vergangenheit noch ein Betreten von ungewissem Neuland begangen wird.

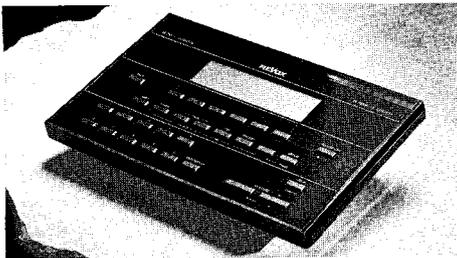
Für die weitsichtige Produkteentwicklung heisst das: Nicht nur die Infrarot-Fernbedienbarkeit, sondern erst das volle Beherrschen der umfassenden Code-Familie ist die Voraussetzung, dass alle in Betracht kommenden Geräte über einfache zusätzliche Peripherie zu einem kommunizierenden System verknüpft werden können. Dabei hat die Fähigkeit der Geräte-Rückmeldung erste Priorität. Es darf daher nichts Unvorhergesehenes auftreten, ohne dass der Zustand aller am System beteiligten HiFi-Komponenten jederzeit umfassend bekannt ist. Nur so ist eine komplette und sinnvolle Kom-

fortsteuerung erst möglich. Dies ist um so wichtiger bei Befehlen (Wünschen des Benützers) aus Nebenräumen, wo kein Sichtkontakt zwischen Anlage und Musikhörer besteht. Dies wiederum ist nur möglich, wenn im Gerät selbst leistungsfähige Mikrocomputer-Systeme eingesetzt werden, welche neben ihren eigentlichen Aufgaben der spezifischen Geräte-Verwaltung auch zeitlich in der Lage sind, die Kommunikation zur Aussenwelt zu führen. Eine solche Übertragung muss im Sinne einer möglichst unverzögerten Reaktion für den Benutzer mit einer genügend hohen Datenrate erfolgen.

Dies gilt besonders für die Übertragung von zeitlich rasch ändernden Werten wie z.B. dem Zählerstand eines Tape Decks oder auch der Spielzeit einer Compact Disc.

**So wurden die Forderungen erfüllt:** Die Serien «200-S» und «200» unterscheiden sich ausschliesslich im Design und sind technisch vollkommen identisch gebaut.

Sie erlauben zusammen mit dem AUDIO/VIDEO CONTROLLER B200-S, resp. B200, eine drahtlose 2-Weg-Verbindung, d. h. Aussendung von IR-Befehlen vom Handsender B208 oder vom Tischterminal B210 zur Anlage sowie Rückmeldung des Anlagenzustandes zum Terminal B210.



B 210 · Terminal

### Besonderheiten der Schaltung des B210

Der Prozessor verarbeitet die von einer Tastenmatrix ankommenden Befehle und verwaltet über einen spezifischen Anzeige-Decoder-Baustein die komplexe LCD-Matrix-Anzeige mit  $240 \times 64$  Bildpunkten. Dieser Baustein arbeitet getaktet mit einer Multiplex-Rate von 1:64. Die IR-Befehle verlassen das Terminal über 5 Leistungs-LEDs. Der IR-Empfang durchläuft den Synchron-Demodulator und wird anschliessend direkt im Prozessor ausgewertet.

Das 8-bit System ist im Page Mode organisiert, da RAM- und ROM-Bereiche zusammen den Adressraum von 64 kByte übersteigen. Der gesamte Revox-Befehlsvorrat ist im ROM abgelegt, wogegen sich dank des grosszügig bemessenen RAM-Bereiches sämtliche editierten Menüs sowie alle gelernten Befehle (bis ca. 120) im RAM unterbringen lassen.

Eine spezielle Betriebsart (COPY MODE) ermöglicht es, den gesamten RAM-Inhalt innerhalb ca. 23 sec. über ein dreidriges Kabel auf einen zweiten B210 zu transferieren. Dadurch kann eine Unterstützung des Fachhändlers sowie eine Programmiererleichterung für den rein anwendungsorientierten Kunden gegeben werden.

Alle Schaltungsteile mussten derart dimensioniert und in ihrer Arbeitsweise so ausgelegt werden, dass das Gerät nach Ablauf eines vorwählbaren Timeout (ab Werk zur Schonung der Batterie auf 10 sec gesetzt) in einen sog. «Sleep Mode» gesetzt wird, wobei eine maximale Stromaufnahme von  $150 \mu\text{A}$  eingehalten wird.

Die Rückmelde-Fähigkeit ist in der gesamten MULTIROOM-Struktur für alle Nebenräume vorgesehen und vorbereitet. Die Verfügbarkeit hängt einzig vom Investitionsgrad des Betreibers ab. Dabei kann selbst bei vorerst einfacher Bedienung vom Nebenraum aus, jederzeit durch den Einsatz eines B207 sowie eines B210 anstelle des B208, der maximale Ausbaufortschritt erreicht werden, ohne Veränderungen an der Hausinstallation vornehmen zu müssen. Desgleichen kann bei ursprünglicher Installation einer B100-Anlage mit CONNECTOR-Box ohne bauliche Veränderungen zur vollausbaufähigen 200er Anlage im Hauptraum gewechselt werden. Die 100er Komponenten können dabei in den Nebenräumen innerhalb des Systems weiter verwendet werden.

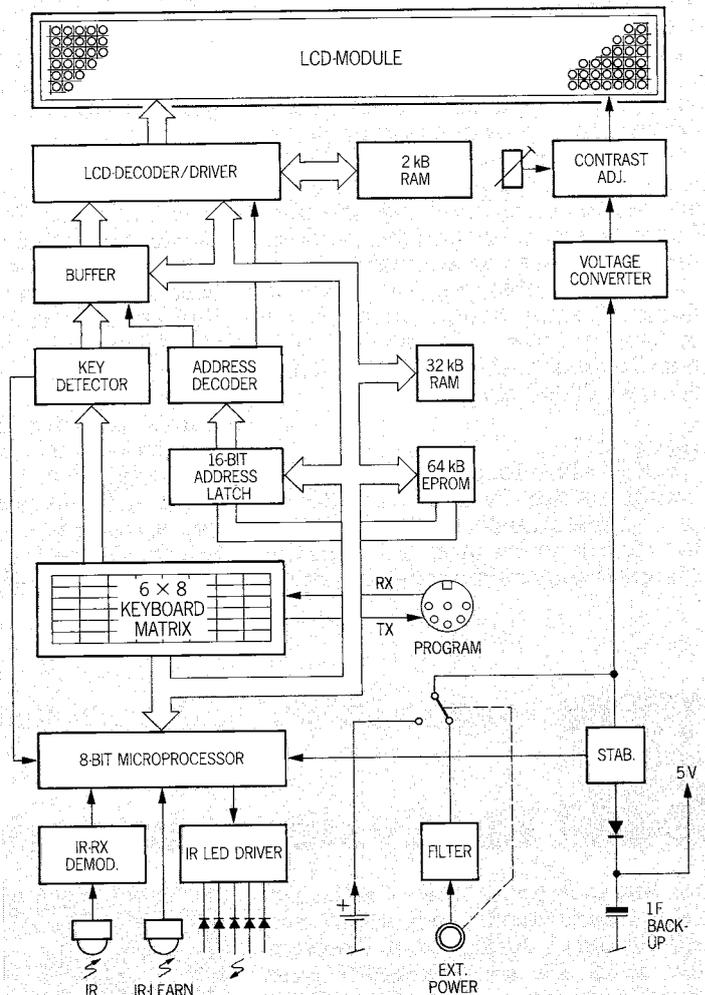
Zusätzlich gilt für eine Anlage mit B100 Komponenten: Die CONNECTOR-Box ersetzt auf preiswerte Art den sonst für den Vollkomfort benötigten Controller B200. Diese Box verbindet alle am System beteiligten SERIALINK Schnitt-

Blockschaltbild B 210

stellen mit dem Verstärker, führt die Audio Sammelschiene REC-OUT zum MULTIROOM-Kabel und ermöglicht zugleich den freien Zugriff zum Ausgang REC-OUT, wie er für Tonband-Überspielungen zwischen zwei Geräten benötigt wird.

Die wesentliche Einschränkung liegt dabei im Wegfall der Rückmelde-Information sowohl im Hauptraum als auch auf dem MULTIROOM-Bus sowie das Fehlen einer Verbundsteuerung (1-Tasten-Betrieb ab Haupt- oder Nebenraum).

Wie wird nun die Installation für eine solche Kommunikation räumlich praxisgerecht realisiert, damit sie auch problemlos verlegt werden kann? Hier hilft einmal mehr die von Revox bereits in jedem Gerät vorhandene, grosszügig dimensionierte Schaltungstechnik mit sehr leistungsfähigen Ausgangsschaltungen (sprich: niedrige Ausgangsimpedanz über den gesamten Frequenzbereich), um selbst in der einfachsten Version des Mehrraumkonzeptes, mit der Connector-Box, grosse Kabellängen zu betreiben. Für Extremfälle ist der Controller B200-S zusätzlich grosszügig



### Erläuterungen zum Blockschaltbild des TERMINAL B210

Das tragbare und batteriegespeiste Terminal B210 enthält eine sehr sorgfältig dimensionierte Beschaltung rund um das Mikroprozessorsystem mit HD 63B03 (C-MOS Ausführung), 64 kByte EPROM und 34 kByte RAM. Die Zielsetzung war sehr anspruchsvoll, war doch als Limite eine Stromaufnahme von 50 mA bei 6 V Betriebsspannung gesetzt worden. Das RAM sollte ausserdem für den Batteriewechsel vor Speicherverlust geschützt sein. Dazu wurde erstmals ein Kondensator mit einer Kapazität von 1 Farad (!) eingesetzt. Damit ist eine worstcase Unterbrechung von 30 Minuten garantiert.

Die gesamte Schaltung des B210 kann grob in 4 Blöcke aufgeteilt werden:

- Geräteverwaltung mit Tastenabfrage und Befehlsgenerierung (im Falle von extern gelernten Befehlen auch systemfremde Befehlsformate).
- Decodierung und Ansteuerung des grafikfähigen LC-Anzeigenfeldes mit  $240 \times 64$  Bildpunkten.
- Zwei IR-Empfänger für div. Übertragungsformate sowie Leistungsstufen für die fünf IR-Sendediode.
- Spezielle Überwachungs- und Stabilisierungsschaltungen für die Stromversorgung von Prozessor-System und Anzeige.

dimensioniert: Hier helfen die, in der professionellen Technik übliche, sym-

metrische Leistungsführung und kräftige Treiberstufen, selbst grösste Distanzen eines Wohnbereiches abzudecken. Diese Übertragungsart hat den zusätzlichen Vorteil, nahezu immun gegenüber Störstrahlungen zu sein. Die Tatsache, dass ein bidirektional laufender Datenstrom im gleichen Kabel geführt wird, ohne dass die Audio-Daten davon betroffen werden, macht ersichtlich, wie hochwertig und sauber die gesamte Übertragung konzipiert wurde.

So war denn von Anbeginn der Entwicklung die Wahl des geeigneten Kabels ein Punkt, dem grosse Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Zusammen mit geeigneten Steckverbindern ist ein Sortiment von konfektionierten Kabeln, Abzweigungen und Anschlussdosen entstanden, das alle im Wohnbereich denkbaren Verhältnisse berücksichtigt. Sei es nun zur festen oder temporären Installation, beim Hausbau bereits in die Planung miteinbezogen oder auch zu irgend einem späteren Zeitpunkt in bestehende anspruchsvolle Wohnräume integriert, welche keine baulichen Veränderungen dulden. Stets kann mit dem gleichen System dasselbe Resultat hinsichtlich hochwertiger Audio- und Datenübertragung erreicht werden.

**Struktur des MULTIROOM-Systems**

Die Vollbestückung mit Revox Audio-Komponenten im Hauptraum umfasst die folgenden Gerätetypen (am Beispiel der Serie B200-S, gilt aber identisch auch für B200):

- 1 x B250-S Vollverstärker, mit Controller B200-S
- 1 x B260-S FM-Tuner
- 1 x B226-S CD-Spieler
- 2 x B215-S Kassetten-Deck

- 1 x B291-S Plattenspieler

zusätzlich für Fernbedienung:

- 1 x B210
- 1 x B207
- und wahlweise auch B208

Für eine Anlage B100 sieht ein Maximalausbau folgendermassen aus:

- 1 x B150 Vollverstärker, mit Connector-Box
- und bis zu 4 Geräte mit SERIAL LINK Anschluss (aus den Gerätetypen B160, B126, B215, B291)
- bis zu 2 Anschlüssen für IR-Fernempfänger B206
- sowie B208 zur Fernbedienung. Es steht auch frei, Geräte aus der Serie B200 vermischt in der Anlage zu kombinieren, sofern auf die Rückmeldung der Geräte verzichtet werden kann.

Was wird bei einer Mehrraum-Anlage zur Installation benötigt? Im Hauptraum:

- B250-S
- B200-S
- Quellengeräte nach Bedarf, sinnvollerweise mindestens eines der Revox Geräte B260-S, B226-S, B215-S oder B291-S
- B208
- nach Belieben können im Hauptraum ferner 4 Quellengeräte mit Audio- und Video-Signaleingängen via B200-S mit der Anlage verknüpft werden:
  - TV-Gerät B232-S oder B234-S,
  - 2 Videorecorder Typ B230-S, einer davon mit vollständigem S-VHS-Anschluss
  - 1 weitere Video-Quelle wie z.B. Videodisc-Plattenspieler.

Für bidirektionale Kommunikation zusätzlich:

- 1 x B210

- 1 x B207
- und wahlweise auch B208

Für den Nebenraum:

- B209, angeschlossen an Aktivbox POWER CUBE oder AGORA II
- ext. DC-Netzteil 12...15 V (falls keine Aktivbox)
- ein externes, lokales Quellengerät oder sogar eine Fremdanlage ist hier möglich, aber nicht Bedingung

Für bidirektionale Kommunikation zusätzlich:

- B207

Zwischen Hauptraum und Nebenräumen:

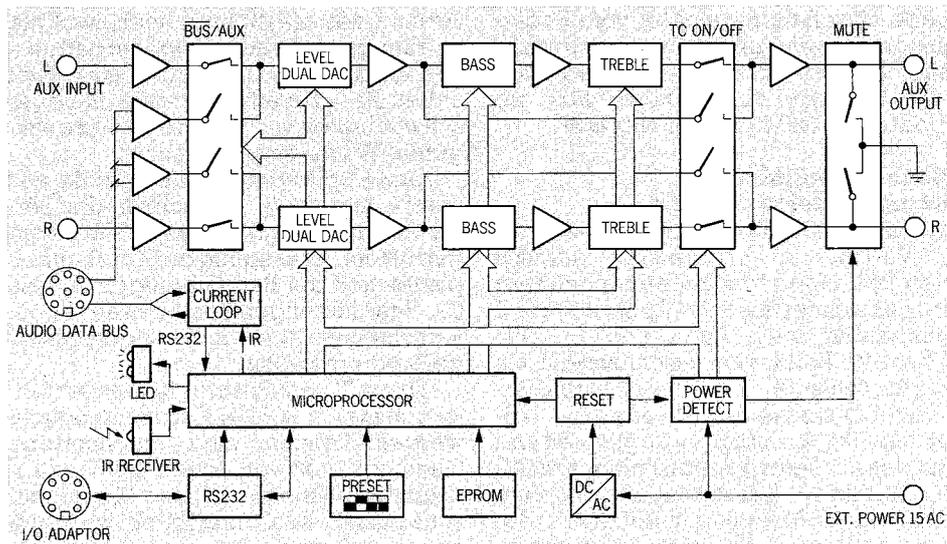
- a) für festverlegte Installation:
  - Spezialkabel (MULTIROOM)
  - Verzweigungsdose(n), AP (auf Verputz), UP (unter Verputz)
- b) für fliegende Montage:
  - T-Stück-Dosen
  - Konfektionierte MULTIROOM-Kabelstücke (2,5 m / 5 m / 10 m) mit Stecker

Die IR-Sender B208 resp. B210 müssen selbstverständlich nicht doppelt vorhanden sein, sie können vom Hauptraum zu den verwendeten Räumen mitgenommen werden. Zusätzliche, in den Nebenräumen verbleibende B208 tragen jedoch zu höherem Komfort bei.

Eine derart bestückte Anlage ermöglicht vom Nebenraum aus eine Quellenwahl aus max. zehn möglichen Audio-Quellen (die Video-Quellen sind qualitativ dem gesamten Revox Niveau

**Erläuterungen zum Blockschaltbild des SUBCONTROLLER B209**

Der B209 ermöglicht das Durchlaufen eines zweikanaligen Audio-Signals von einem Vorverstärker-Ausgang zum Eingang eines Leistungsverstärkers (Aktivbox, separater Verstärker oder Fremdanlage). Auf diesem Signalweg können dabei die Stellglieder für Lautstärke, Balance, Bass und Treble über IR-Befehle fernbedient werden. Die Stellglieder für Lautstärke und Balance sind mit DACs realisiert, mit einem Einstellbereich von 72 dB für die Lautstärke. Die minimale Schrittweite beträgt 1 dB. Die Ansteuerung der Pegelsteller erfolgt über einen 8-bit Datenbus von einem Mikroprozessor-System aus. Dieses arbeitet im sog. «expanded mode» mit externem Programmcode im EPROM. Die vom IR-Empfänger erhaltenen Codes werden auf Plausibilität geprüft, entweder in einen lokalen Steuerbefehl umgewandelt oder nötigenfalls in andere Code-Adressen übersetzt und an den Multiroom-Bus zur Hauptanlage gegeben. Die auf Anforderungen im Hauptraum ausgehende Status-Rückmeldung, welche bereits auf dem Easyline-Bus ein RS-232 Format aufweist, wird zum I/O-ADAPTOR B207 geführt, der die lokale Trägerfrequenz mit dem Datenstrom moduliert. Zusätzlich wird das Prozessor-System noch für das korrekte Timing des Ein- und Ausschalt-Muting sowie zum Lesen der setzbaren Betriebsparameter an den DIP-Schaltern eingesetzt.



Blockschaltbild B 209

ebenbürtig und können ohne Einschränkung auch als reine Audio-Quellen verwendet werden).

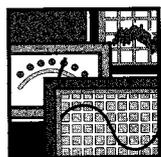
Diese Quellenwahl ist unabhängig von der im Hauptraum spielenden Tonquelle. Es besteht somit freie Wahl zwischen einer Toninformation vom MULTIROOM-Bus und den lokal anwählbaren Geräten, welche individuell in den Nebenräumen installiert sind.

#### Wie wird installiert?

Die eigentlichen Installationsarbeiten unterscheiden sich kaum von üblichen Elektro-Installationen wie Verlegen von Kunststoffrohren, Montage von Wanddosen (jeweils AP oder UP) und dem Einziehen des MULTIROOM-Kabels. Die Kabel lassen sich mit Schraubklemmen anschliessen, wobei die korrekte Beschaltung in einem Installationshandbuch klar illustriert ist.

Ein abschliessender Test ist mit dem B210 auf einfachste Art auszuführen, können doch – bei gedrückter Gerätewahltaaste – dynamische Rückmeldungen auf dem Anzeigefeld in Echtzeit mitverfolgt werden. So werden die beiden Wege für die Datensignale simultan auf korrekte Installation und Verdrahtung überprüft.

Marino Ludwig



### Studer Master Recorder A820 MR

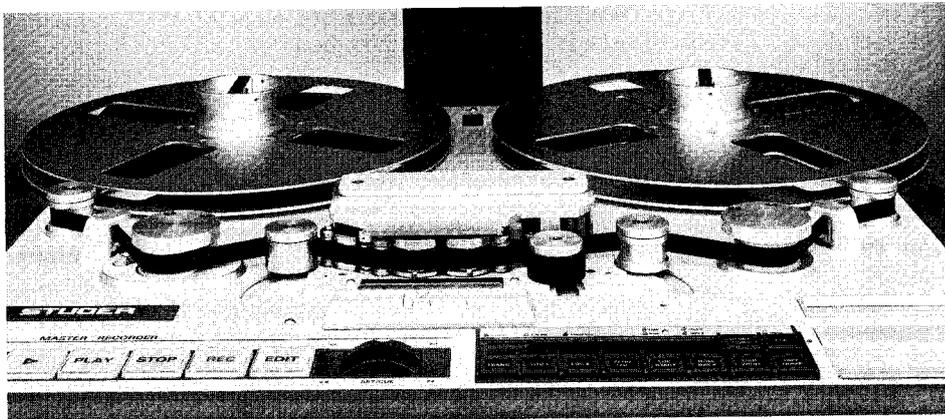
## The Master is Back

Die Kassetten-Schnellkopierwerke sind auf hochqualitative Mastermaschinen angewiesen. Bei solchen Maschinen werden beispielsweise an die Kopfträgerkonzeption extreme Ansprüche gestellt, weil die Phasenstabilität bei kleinen Bandgeschwindigkeiten so hoch wie nur möglich gehalten werden muss. Die Erkenntnis, dass Gleichlauf- und Phasenfehler später nicht mehr korrigiert werden können, macht die Entwicklung von Mastermaschinen zur absoluten Herausforderung.

**W**eltweit sind viele der bekanntesten Kopierstudios mit der Masterversion der Studer A80 ausgestattet. Deshalb war die Entwicklung einer entsprechenden Maschine aus der Serie A820 ein logischer Schritt.



Studer A 820 MR-2-1/2" VU mit 14"-Bandspulen.



Der Bandlauf der A 820 MR – hier kann das exzellente Laufwerk der Serie A820 alle Trümpfe ausspielen.

Für ihre Eignung als Mastermaschine der Spitzenklasse stellten die exzellenten Audio- und Laufwerkeigenschaften der A820 eine geradezu ideale Basis dar. Die Mikroprozessor-Steuerung für die sanfte Bandbehandlung ist dabei das eine, und die Möglichkeit der Eingabe aller Bandparameter vom Bedienungsfeld aus, inklusive Speicherung aller Audiodaten pro Geschwindigkeit und Bandtyp, das weitere, was die moderne A820-Konzeption bietet.

#### Hochspezialisierte Kopfträger Eigenschaften

Mit der A820 MR werden 1/2"-Bänder (1"-Variante in Vorbereitung) gemäss den Spurlagen von Kassettenbändern aufzeichnet, also die Spuren 1 und 3 (umbaubar auch für 1 und 2). Das bespielte Band wird anschliessend als Endlosschleife in einer Duplizier-Mastermaschine mit 64- oder gar 128-facher Geschwindigkeit abgespielt und auf das mit dem gleichen Faktor schneller laufende Kassettenband kopiert. Aus diesem Ablauf resultiert die Forderung nach einer tiefen Bandgeschwindigkeit der Mastermaschine, weil die

Wiedergabegeschwindigkeit in der Dupliziermaschine nicht unbegrenzt hoch gewählt werden kann. Deshalb ist die 820 MR für die Bandgeschwindigkeiten 3,75 & 7,5 ips ausgelegt.

Dies wiederum treibt die Anforderungen an den Kopfträger an die Grenze des Machbaren hoch, weil die extrem guten Bandlaufeigenschaften – besonders was die Phasenstabilität anbetrifft – bereits bei einer Bandgeschwindigkeit von nur 3,75 ips hervorragende Werte erreichen muss.

Das Kopfträgerchassis besteht aus einer massiven Aluminium-„Panzerplatte“, die lediglich einige Vertiefungen für die Befestigung der Kopftaumelplatten und der Bandführungen enthält. Die Bandführungen bestehen aus hochverschleissfestem und superpräzise gefertigtem Saphir.

Damit Toleranzwerte für Phasenfehler von max.  $\pm 20^\circ$  bei 10 KHz ermöglicht werden können, sind mechanische Genauigkeiten von einem halben Tausendstel millimeter in der Kopfspaltzone einzuhalten! Um solchen Forderungen zu genügen, reicht es natürlich nicht aus, nur die Kopfträgerzone auf Hoch-

form zu bringen. Da werden einerseits auch hohe Anforderungen an die Qualität des Tonbandes selbst und andererseits an die Führung des Bandes über die ganze Maschine gestellt. Das Geheimnis: Präzision und Stabilität (ohne die reproduzierbare Werte gar nicht erst erreichbar wären).

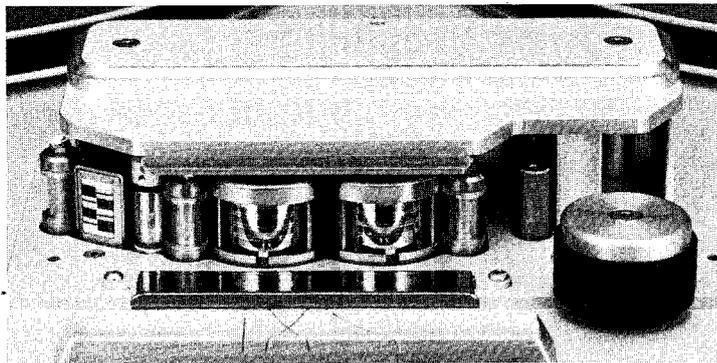
### Erst die Summe der Eigenschaften macht den Master Recorder

Die Studer Master-Maschinen bieten weiter eine ganze Reihe spezieller Eigenschaften, welche diese weltweit exklusiv machen. Dazu gehören im wesentlichen folgende Faktoren:

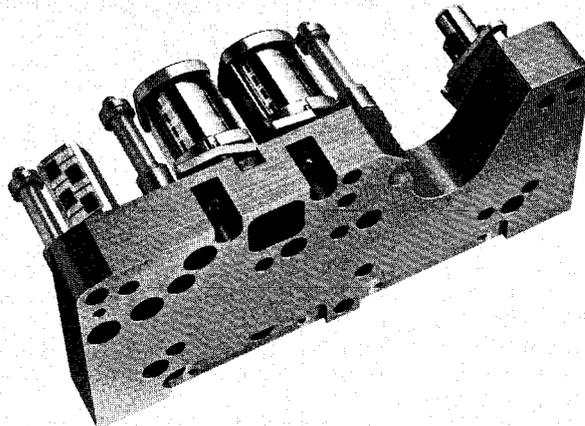
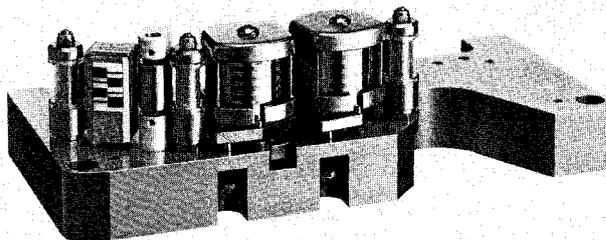
- Der Kopfträger ist mit „Super Long Life“ Tonköpfen aus amorphem Glasmetall bestückt.
- Die Bandparameter lassen sich getrennt für Eisenoxyd- und Chrome Quality-Band einstellen und speichern.
- NAB und CCIR, umschaltbar.
- Zur Erzielung maximaler Höhenaussteuerung sind A820 MR's mit schaltbarem Dolby® HX Pro ausgerüstet.
- Ein- und Ausgänge sind elektronisch symmetriert (transformerlos).
- Optional sind zur Anpassung an spezielle Bedürfnisse eine Reihe von seriellen Schnittstellen (RS 232; SMPTE/EBU RS 232/422; Steuerung und Fernzähler; Rauschverminderungssysteme) erhältlich.

Die Kassettenduplizierung ist ein heikler Vorgang, der aus Preisgründen sehr effizient ablaufen muss. Der Aufwand für die Studer A820 MR ist mit der Begründung: „Was nicht auf dem Master ist, kann niemals auf der Kassette sein“ – exakt auf diese Situation zugeschnitten.

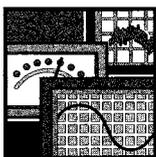
Marcel Siegenthaler



Der Kopfträger der 1/2"-Version mit Saphir-Bandausführungen.



Diese Bildmontage zeigt den Aufbau der 1/2"- und der 1"-Kopftägerausführungen mit dem, aus dem vollen bearbeiteten, hochstabilen Chassis.



### Studer Automatic Alignment Program

## Automatisches Einmessen von Tonbandmaschinen

**Das Einmessen einer Bandmaschine ist ein zeitaufwendiger und unproduktiver Vorgang. Daher sind solche Vorgänge auf ein Minimum zu reduzieren, und da bietet sich die computergesteuerte automatische Einmessung als ideale Hilfe an.**

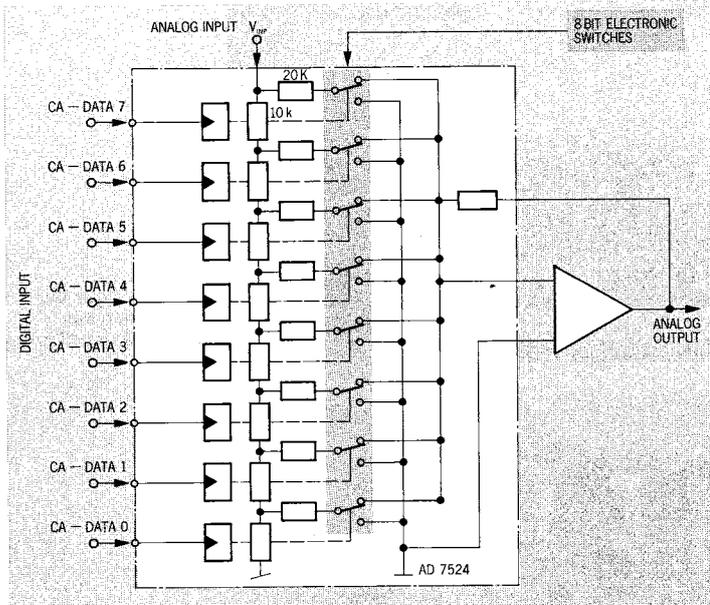
**Der Autor erklärt im folgenden Beitrag die automatische Einmessung und die Konfiguration der Messeinrichtung.**

**D**ie wichtigste Voraussetzung zum automatischen Einmessen eines Tonbandgerätes ist die Verwendung von Multiplaying Digital/Analog-Wandlern (sog. MDACs) in den Audiopfad. Dadurch kann auf die herkömmlichen Potentiometer verzichtet werden und die Audioparameter (Aufnahme- und Wiedergabeeinstellungen) können vom Mikroprozessor über dessen Datenbus eingestellt werden. Die Parametereinstellung via Mikroprozessor ermöglicht es auch, Bandmaschinen über die RS232-Schnittstelle von einem

PC aus einzumessen. Bei den in Studer Maschinen verwendeten MDACs beträgt die Auflösung 8 bit oder 256 Schritte pro Einstellbereich. In der A810 wurde dieser Baustein zum ersten Mal in einer Studer Maschine angewendet. Schon im Farbprospekt der A810, Ausgabe 1983, ist auf die Möglichkeit der automatischen Einmessung hingewiesen worden.

### Automatische Einmessung einer A820 MCH

Die Einmessung einer professionellen Tonbandmaschine wurde erstmals in



Der DAC als Bindeglied zwischen digitaler Steuerelektronik und analoger Audioelektronik.

der Studer A820 Mehrkanal mit einer integrierten, menügesteuerten Automatik realisiert. Dabei kann der jeweilige Parameter für alle 24 Kanäle gleichzeitig innerhalb ca. 30 Sekunden eingepegelt werden. Selbstverständlich lassen sich auch einzelne Kanäle individuell einstellen.

### Studer Automatic Alignment Program „SAAP“

Aus der Erkenntnis heraus, dass nicht nur bei Mehrkanalmaschinen, sondern auch beim Einmessen und Protokollieren von 2-Kanal-Maschinen enorm viel Zeit eingespart werden kann, wurde ein übergeordnetes „Audio Alignment Program“ entwickelt. Dazu gab eine interessante Begegnung den Anstoss: Vor 4 Jahren hatte uns Bob Metzler, Präsident von Audio Precision, Oregon, USA, eine kleine Einmessroutine vorgeführt, die den Frequenzgang einer A820-1/4“-Maschine einstellen konnte. Aus dieser Begegnung resultierte eine rege Zusammenarbeit zwischen den Spezialisten seiner Firma und denjenigen von Studer Revox Nashville (USA) und Studer International AG in der Schweiz. Das Softwareprogramm wurde laufend ausgebaut und wird gegenwärtig vollumfänglich von STI übernommen. Dabei ist es wichtig, das Programm weiteren Anforderungen immer wieder anzupassen.

Mit diesem Programm können die 2-Kanal-Tonbandmaschinen A807, A810, A812 und A820 eingemessen werden. Dazu werden ein Personal Computer und ein Messgerät SYSTEM ONE (Audio Precision) benötigt. Der PC muss 640 kB Arbeitsspeicher aufweisen, und eine Harddisk, eine serielle Schnittstelle (Com 1), einen parallelen Anschluss für den Drucker und einen freien Steckplatz für die SYSTEM ONE-

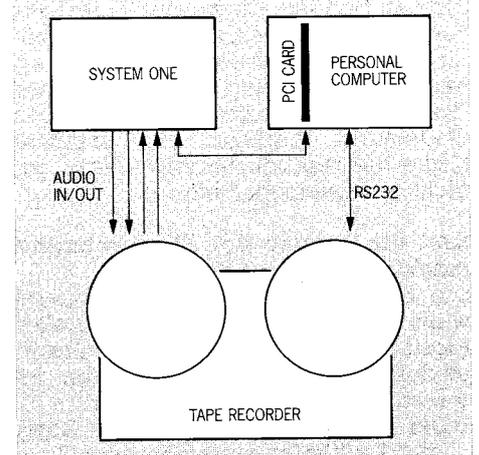
Interface-Karte (PCI) besitzen. Beim Einmessvorgang steuert das Computerprogramm sequentiell das Messgerät (SYSTEM ONE) und die Bandmaschine. Über die RS 232 gelangen die Audio-Steuerdaten via CPU zu den DACs, welche den Audiopfad soweit auf oder zu regeln, bis das Programm vom Messgerät den gewünschten Pegel registriert.

Zusätzlich zu den Audio-Steuerdaten werden die Laufwerkbefehle übertragen und Statusabfragen gemacht. Durch das Zusammenspiel aller Geräte, zentral gesteuert vom Personalcomputer, ergibt sich so ein ständiger Regelkreis, bis der Einmessvorgang beendet ist.

### Die Funktion der einzelnen Programmblöcke

#### a) Repro

Mit dem Vorgang Repro werden die



Systemkonfiguration

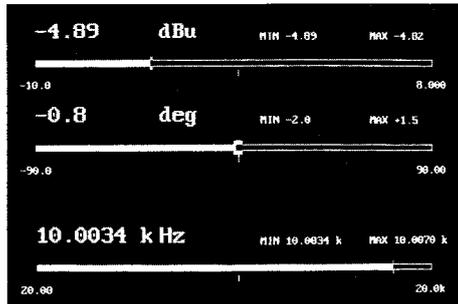
Wiedergabeeinstellungen (Reproduce) gemacht. Im ersten Menü kann der Benutzer den gewünschten Leitungspegel, das Referenzband, die Entzerrung, den Bandmaschinentyp und die Modellnummer auswählen und entscheiden, ob die Parameter in den Speicher für Bandsorte A oder B abgelegt werden sollen. Zusätzlich muss auch der Referenzbandfluss eingegeben werden.

Im nächsten Menü können gewählt werden: nur Einmessen, nur Messen oder beides zusammen. Weiter kann gewählt werden, falls die Messungen ausserhalb der Toleranz liegen, ob ein Warnton ertönen soll und ob das Programm stoppen soll oder nicht. Nachher kann der Benutzer das Referenzband auflegen und das Programm starten. Als erstes wird die Azimuth-Einstellung vorgenommen. Diese Einstellung läuft halb-automatisch ab, da der Repro-Kopf



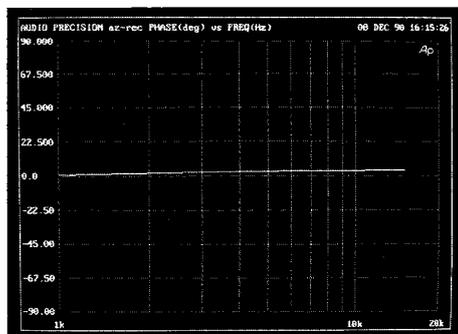
Einmess-Konfiguration am Beispiel Studer A 807 mit SYSTEM ONE von Audio Precision und einem Personal Computer.

mit einem Schraubenzieher mechanisch justiert werden muss. Ist der Anwender mit der Einstellung zufrieden



Azimuth-Einstellung

kann er mittels Tastendruck weiterfahren. Von jetzt an läuft alles vollautomatisch ab: es werden Pegel und Höhenanhebungen eingestellt. Danach wird das Band zurückgespult, und die Maschine geht wieder in Play, um die Einmessungen zu überprüfen. Zu die-



Azimuth-Einstellung

sem Zweck werden die Pegel pro Frequenz mit der Toleranzliste verglichen. Dieses Verfahren wird für alle einzustellenden Bandgeschwindigkeiten wiederholt. Die benötigte Zeit pro Geschwindigkeit beträgt ca. 2 Minuten.

#### b) Record

Mit dem Laden des Vorganges Record beginnen die Aufnahmeeinstellungen. Im Gegensatz zum Reprö-Teil, können hier alle vier möglichen Geschwindigkeiten eingemessen werden, ohne in den automatischen Ablauf eingreifen zu müssen. Die einzige Ausnahme bildet die Azimuth-Einstellung, welche aber nur einmal, bei der niedrigsten gewählten Bandgeschwindigkeit erfolgt.

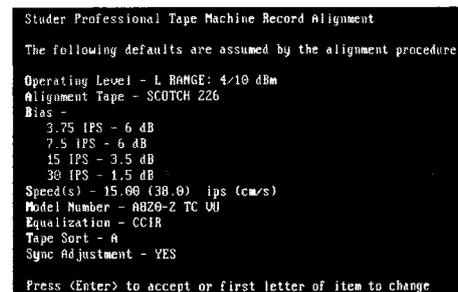
Im ersten Menü kann wiederum der Leitungspegel, der Maschinentyp und die Modellnummer ausgewählt werden, und entschieden werden, ob die Audioparameter im Register für die Bandsorte A oder B abgelegt werden sollen.

Weiter kann aus über 20 Bandsorten eine ausgewählt werden. Als besonders bedienerfreundliche Eigenschaft werden dann gleichzeitig die richtigen Vor-

magnetisierungswerte zum gewählten Bandtyp dazugeladen. Schliesslich müssen nur noch die Entzerrung und die gewünschten Bandgeschwindigkeiten angewählt werden. Dann geht es weiter mit dem zweiten Menü, welches mit dem zweiten Menü aus dem Reprövorgang identisch ist.

Als erstes wird ein grober Pegel- und Vormagnetisierungs-Abgleich vorgenommen. Anschliessend kommt die Azimuth-Einstellung an die Reihe, welche mechanisch am Aufnahme-Kopf gemacht werden muss. Danach läuft nun wiederum alles andere vollautomatisch ab. Es wird fein eingepegelt und der genaue Vormagnetisierungs-Abgleich vorgenommen. Weiter werden mit Treble und Reprö-Bass die entsprechenden Entzerrungen eingestellt. Die Wiedergabeentzerrung (Bass) wird wegen des Fringing-Effekts bei Record eingestellt. Abschliessend werden noch der Pegel und die Entzerrungen (Treble und Bass) für den Synch-Kanal eingestellt. Damit ist der Einmessvorgang abgeschlossen.

Es werden nun alle Messungen für das Protokoll durchgeführt, mit den Toleranztabellen verglichen und abgespeichert. Der komplette Durchlauf für eine A820-1/4" mit Synch-Kanal und vier Bandgeschwindigkeiten beträgt ca. 20 Minuten.



Dank Menüführung ist die automatische Einmessung einfach und übersichtlich.

#### c) Report

Im Report-Vorgang können die Daten der gemessenen Maschine am Bildschirm angezeigt werden oder aber auch in einem 2- bis 3-seitigen Protokoll ausgedruckt werden. Dieses enthält im wesentlichen die Abweichung im Frequenzgang und die Werte für Klirr, Phase, Übersprechen, Tonhöhen-schwankungen und Löschdämpfung. Weiter werden aus der Maschine die Audio-Parameter, die Bandzüge, und wenn von der Maschine zugelassen, auch das Softwaredatum ausgelesen und gedruckt.

#### „SAAP“, das Einmessprogramm aus der Praxis für den Praktiker

Das „Studer Auto Alignment Program“ wurde auf Benutzerfreundlichkeit und

grosse Flexibilität ausgelegt. So kann der Anwender beispielsweise Wiedergabe- und Aufnahme-Bandsorten in den Tabellen selber erweitern, und dazugehörige Vormagnetisierungs- und Grenzwerttabellen erstellen oder ändern. Das Programm kann für Servicezwecke, zur Qualitätsbeurteilung oder zum Datenvergleich, wie er z.B. in Rundfunkanstalten erforderlich ist, verwendet werden. Der Sinn dieses Programms liegt in der grossen Zeitersparnis für den Anwender und in der gleichbleibenden hohen Einmessgenauigkeit. Bediener werden von eintönigen, aber dennoch anspruchsvollen Routine-Arbeiten entlastet, und wenig Erfahrene bekunden keine Mühe mehr, eine Bandmaschine einzumessen.

Das Programm wird ständig erweitert, da einerseits Änderungsvorschläge einfließen und andererseits neue Modellvarianten und neue Features in den Bandmaschinen Anpassungen erfordern. Auch die Kundenbetreuung wird nicht ausser acht gelassen. Wir geben (wie bei allen Studer Produkten) Auskunft und Hilfestellung bei Problemen und führen bei Studer International AG ebenso Einführungskurse durch.

Marcel Cattani

## SSL steuert Studer TLS ES-Bus-Synchronizer

Studer hat kürzlich die Installation eines Ton-Nachbearbeitungsstudios in Bophuthatswana abgeschlossen.

Das System besteht aus einer A820-24 Spur Tonbandmaschine und A820 1/4" Master-Tonbandmaschinen, alle mit integriertem Dolby SR/A bestückt und einer zusätzlichen JVC PR 900 Umatic. – Sämtliche Maschinen sind mit dem Studer TLS 4000 Synchronizer ausgerüstet. Ebenfalls geliefert wurde ein SSL 4000G Mischpult mit Synchronizer-Kontroller.

Die Besonderheit dieses Systems ist, dass erstmals in einer Video/Audio-Produktionsumgebung ein SSL Studiocomputer die TLS-Synchronizer über eine ES-Bus-Schnittstelle steuert, welche eigens zu diesem Zweck vom britischen Hersteller, CB Electronics, gebaut wurde. SSL arbeitet mit dem Adams-Smith-Protokoll und die CB-Schnittstelle konvertiert dieses auf das ES-Bus-Protokoll, so dass alle Befehle und Leistungsmerkmale der SSL-Maschinensteuerung sowie einige zusätzliche Funktionen wie virtueller Masterbetrieb und manuelle Synchronizer-Steuerung implementiert werden konnten.

Rudolf Kiseljak



Die Studer Revox Gruppe

## „Who's who“

Unter dieser Rubrik stellen wir Ihnen in zwangloser Folge Mitarbeiter unserer Firmengruppe und unabhängigen Vertretungen in Europa und Übersee vor.



Lee Cochran

Präsident und Geschäftsführer der Studer Editech Corporation, Menlo Park, Kalifornien • geboren 1939 in Scottsbluff, Nebraska • Im Elektronik- und Radarbereich der U.S. Marine beschäftigt • Studium der Elektrotechnik und des Rechnungswesens an der Universität von Colorado, Boulder; Abschlussdiplom 1965.

Im Verlauf seiner Karriere hat Lee Cochran viel Erfahrung auf verschiedenen Gebieten gesammelt: Als Senior Vice President der Fortune Computer Gesellschaft; President der Tymnet, ein Unternehmen für öffentliche und private Rundfunkgesellschaften; als General Manager bei Ampex kam er mit professionellem Audio zusammen und war danach Leiter des Rechnungswesens im Audio-Video-Bereich der Firma tätig. Später wurde er von der Firma Peat Marwick Mitchell als Wirtschaftsprüfer angestellt.

1989 ging Studer in den Westen der USA, um die Firma „Integrated Media Systems“ (IMS) in Menlo Park, Kalifornien, zu übernehmen. IMS, Hersteller von Hard-Disk-Systemen, wurde 1984 gegründet. Nach der Übernahme durch Studer im Jahr 1989 wurde die Gesellschaft neu unter dem Namen „Studer Editech Corporation“ (SEC) formiert; Lee Cochran übernahm die Gesamtleitung der neuen Gesellschaft. Sein Geschäftsbereich ist gross und schliesst Entwicklung, Herstellung, Marketing, Verkauf und Finanzwesen ein. Die Aufnahme der IMS in die Studer Revox Gruppe ist hauptsächlich auf Lee Cochran's Initiative zurückzuführen. Heute beschäftigt die Studer Editech 23 Mitarbeiter und hat mehr als 450 Dyaxis Systeme im internationalen Markt abgesetzt. Diese digitalen Workstations, auf Hard-Disk basiert, werden in den Berei-

chen Rundfunk, Fernsehen und Aufnahmestudios, in der Filmindustrie, im CD Mastering, und, seit kurzem, im Kassetenduplicating eingesetzt. Ab März 1990 hielt Lee Cochran Seminare über Editech-Systeme für Studer Revox Gesellschaften und Vertretungen in Europa, Fernost, Neuseeland und Australien. Als Ausgleich zum Beruf geht er in seiner

Freizeit traditionellen Beschäftigungen wie Fischen und Golfen nach; ausserdem schwimmt und fotografiert er gern.

Nach seinen Geschäftsprinzipien befragt, äussert er folgendes: „Menschen sind unser wichtigstes Guthaben; dieses richtig einzusetzen, sollte unser aller Verpflichtung sein“.

Renate Ziemann

## Studer Editech Corporation, Menlo Park, Ca.

**Als Ergänzung zum „Who's who“ bringen wir nachstehend ein Firmenporträt, mit welchem Lee Cochran anlässlich der diesjährigen AES in Montreux die neue Studer Gesellschaft vorgestellt hat:**

**A**m 31. August 1989 übernahm Studer die Firma Integrated Media Systems (IMS), Menlo Park, Kalifornien, die 1984 zur Entwicklung von Geräten für Kommunikations-Anwendungen und Analog/Digital-Wandler im Ton-Frequenzbereich für Spezialeinsatz beim Rundfunk und in der Industrie gegründet wurde. Mit ihrem ersten Produkt – ein automatisiertes Umschaltssystem und hochqualitativer Wandler – sicherte sich IMS einen Platz im stetig wachsenden Markt digitaler Audiogeräte.

Im Juni 1987 wurde von IMS das Analog-System DYAXIS vorgestellt, Vorläufer einer ganzen Systemfamilie zur digitalen Tonverarbeitung mit wahlfreiem Zugriff zum Tonschnitt. Schlüsselemente dieses Systems sind der Audio Processor, der APPLE Computer, das Anwendungsprogramm (MacMix Software) und die magnetischen Hard-Disk Speicherlaufwerke.

Ende 1988 wurden die ersten digitalen I/O Systeme eingeführt und bereits einen Monat später den Kunden zuge stellt. Der Bedarf im Markt entwickelte sich im letzten Jahr zu beachtlicher Grösse und sollte sich erwartungsgemäss steigern. Etwa 25 Prozent der produzierten Anlagen gingen nach Europa, alle anderen wurden in Kanada und den U.S.A. verkauft. Der Einsatz eines starken Studer-Teams an der Westküste erleichtert den Zugang zu einem vielversprechenden Markt im Dyaxis-Bereich. Editech hat ihre Kunden auf der Pazifikseite mit System-Demonstrationen und Schulungen für einen erfolgreichen Vorstoss im Markt unterstützt. Andere Absatzmöglichkeiten werden sich durch die Restrukturierung der osteuropäischen Wirtschaft ergeben. In der Sowjetunion wurden Dyaxis-Systeme für das Editing klassischer

Musik verkauft; auch hier wird eine Ausweitung der Geschäfte erwartet. Die 300. Anlage wurde im Frühjahr 1990 fertiggestellt und in Los Angeles bei einem weltweit tätigen Grosslieferanten für CD-Mastering installiert, der von Editech auch das erste 760 MB Laufwerk erhielt.

### „THE STUDER SPIRIT“

von Lee Cochran  
Präsident und Geschäftsführer der  
Studer Editech Corporation,  
Menlo Park, Kalifornien

Vor 50 Jahren zogen zwei junge Männer, Bill Hewlett und Dave Packard, die gerade ihr Studium an der Stanford Universität abgeschlossen hatten, in eine Garage nicht weit vom heutigen Firmensitz der Studer Editech und bauten acht Audio-Oszillatoren, die sie an Walt Disney verkauften. Inzwischen hat sich das Zweimann-Geschäft zu einem Millionenunternehmen entwickelt und der ehemalige Garagenbetrieb gilt heute als Geburtsstätte der „Silicon Valley“, auch für zahlreiche andere Gesellschaften wie Apple, Intel, National Semiconductor und viele mehr. Jedes dieser Unternehmen hatte ursprünglich eine zündende Idee, auf die mit unternehmerischer Dynamik aufgebaut wurde. Studer Editech und die gesamte Studer Organisation wurden auf gleiche Weise in entgegengesetzten Teilen der Welt gegründet. Infolge der Verbindung im Jahre 1989 können Studer und Editech ihr Wissen und ihren Unternehmensegeist gemeinsam für die Schaffung neuer Produkte und ihrer Anwendung einsetzen. Diese Zusammenarbeit wird beiden Gesellschaften im zukünftigen Wettbewerb wertvolle Unterstützung bieten. Nur mit gemeinsamer Anstrengung zieht man echten Nutzen aus gezielten Investitionen und einem vorhandenen Entwicklungspotential.

S.E.C. hat ihren Sitz in der Nähe von San Francisco und San José im Süden des Halbinselgebietes, bekannt als „Silicon Valley“, Zentrum amerikanischer Hochtechnologie, Sitz zahlreicher Montagefirmen und Betätigungsfeld für Menschen mit beruflichem Können.

In einem Gebäudekomplex von 930 Quadratmetern hat S.E.C. die Abteilungen Entwicklung, Herstellung, Marketing und Administration untergebracht. Unter Mitwirkung von erfahrenen Beratern und Zulieferanten werden verschiedene Entwicklungsprojekte gleichzeitig von 23 Angestellten ausgeführt und zusätzlich pro Monat eine grosse Anzahl von Systemen in einem Arbeitsgang versandt. Acht der 23

Angestellten arbeiten unter der Leitung von David Hayes, Vizepräsident, in der Entwicklungsgruppe mit, acht in der Herstellung und die restlichen sieben unter der Leitung von Gerry Kearby im Marketing- und Schulungsbereich sowie in der Abwicklung und Buchhaltung.

Der Firmenleitung ist es grösstes Anliegen, für die Ausbildung des Verkaufspersonals und der Kundschaft im Bereich Hard-Disk Aufnahmen und Nachbearbeitung zu sorgen, um deren Aufgaben zu erleichtern. Für diesen Zweck hat der Editech-Ausbildungsspezialist Matt Ward zusammen mit Gerry Kearby ein Dyaxis Training Manual entwickelt und eine Arbeits-

gruppe gebildet, die in formellen Schulungskursen in Kalifornien und auch in Regensdorf eingesetzt wurde. Diese Ausbildung mit stufenweiser Einführung in wirksame Demonstrationsmethoden für das Dyaxis System ermöglichen dem Studer Editech Verkaufsteam, die Vorzüge des Dyaxis-Systems in das richtige Licht zu rücken.

Lee Cochran



Mauritius

## Nicht nur weisser Strand, Ferien und die blaue Briefmarke . . .

. . . sind ein Begriff für die Insel Mauritius, die in unmittelbarer Nachbarschaft von Madagaskar im Indischen Ozean liegt; es sind vielmehr die gastfreundlichen Bewohner der Zuckerinsel und für uns natürlich die Rundfunkanstalt „Mauritius Broadcasting Corporation“ (MaBC), die nachhaltigen Eindruck hinterlassen haben.

Im Rahmen eines Regierungsprogrammes zur Modernisierung der Insel Mauritius im kommenden Jahrzehnt und darüber hinaus hat Mauritius Broadcasting Corporation unter der dynamischen Leitung ihres Director General, Mr. D. Suraj Bali, ein Programm zur kompletten Erneuerung ihrer fünf Radiostudios und des Hauptschalltraumes verabschiedet.

**Längere Vorarbeiten waren nötig,** bevor MaBC auf die fachmännische Empfehlung ihrer Ingenieure die Ausführung des schlüsselfertigen Projektes Studer Revox übertragen hat. Vier von



Studio G

fünf Studios wurden identisch ausgerüstet mit einem Mischpult Studer 970 (speziell dem Bedarf der MaBC angepasst), mit je zwei A807 Tonbandmaschinen, EMT-948 Plattenspielern, CD-Spielern A727, Kassettengeräten A721, ITC Cartridge Spielern, Telefonhybriden, einem Lexicon Nachhallgerät und dem gesamten Zubehörfbedarf.

Die Ausrüstung des Hauptschalltraumes besteht aus einem Studer 900 Überwachungs-Mischpult, zwei 19-Zoll-Buchten mit eingebauter 40 x 40 Ghilmetti-Kreuzschiene, Abhörempfängern, einem Steckerfeld und den verschiedensten Ein- und Ausgangsverstärkern. Dem Kundenwunsch folgend, wurde zur

Realisierung eines „phone-in“ Programmes eine moderne ALCATEL/STR Telefonzentrale im Kontrollmischpult des Hauptschalltraumes eingebaut.

Die offizielle Übergabe an MaBC erfolgte Ende Juni 1990; jedes Studio war jedoch bereits vor diesem Datum in Betrieb. Um das Sendeprogramm der Anstalt nicht zu unterbrechen, wurde jeweils ein Studio fertiggestellt, in den Sendeablauf integriert und sofort das nächste in Angriff genommen. Ein Teil des technischen MaBC-Personals und zwei Studer-Techniker haben in vorbildlicher Zusammenarbeit in lediglich vier Wochen die Studios und den Hauptschallraum installiert. Das MaBC-Projekt



Haupt-Kontrollraum MaBC

hat uns weitere wertvolle Erfahrungen vermittelt; wir möchten nicht versäumen, an dieser Stelle der Leitung des Rundfunks und ihren Mitarbeitern für ihre Unterstützung zu danken.

Rolf Breitschmid, STI



D. Ramputh und P. Seebaluck, Chef-Ingenieure von MaBC

## Neue Patente

**Methode zur magnetischen Aufzeichnung von Tonsignalen ohne Spektralanteile im Tonfrequenzbereich.**

Nach einer Erfindung der Herren Braunmühl und Weber, im Jahre 1941, wird zur magnetischen Aufzeichnung von Tonsignalen das Tonsignal mit einer Hochfrequenz überlagert. Für die resultierende Magnetisierung ist – wie eine genaue Analyse des Aufsprechvorganges zeigt – nur die zeitliche Folge von maximalen Stromauslenkungen verantwortlich.

In Kenntnis dieser Sachlage lässt sich aus dem aufzunehmenden Tonsignal ein Aufsprechsinal herleiten, das eine kompatible Aufnahme ermöglicht, aber gleichzeitig keine Energie im Tonbereich aufweist. Dadurch entfällt das lästige Taktspurübersprechen. Das Aufnahmeübersprechen wird reduziert.

Dieses Patent von Paul Zwicky wurde unter der Nummer 4,849,837 am 18. Juli 1989 beim US-Patentamt registriert.

**Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Drehzahl eines Elektromotors im Vierquadrantenbetrieb.**

In gewissen Anwendungen wie zum Beispiel in Tonbandgeräten wird von einem Motor erwartet, dass er in der Lage ist, in beiden Drehrichtungen zu beschleunigen wie auch zu bremsen. Moderne Anwendungen verlangen eine Überwachung und Kontrolle der Motorbewegungen. Dazu werden Informationen über die Drehgeschwindigkeit sowie über die Drehrichtung benötigt.

Eine Steuerung sorgt dafür, dass die Bewegungen wunschgemäss dem Sollwert folgen.

Häufig werden Pulsgeneratoren als Sensoren eingesetzt, welche eine der Geschwindigkeit proportionale Frequenz liefern. Damit auch die Drehrichtung bestimmt werden kann, wird ein zweiter Pulsgenerator eingesetzt, dessen Ausgangssignal zum ersten um 90° verschoben ist.

Die Erfindung zeigt, wie auf den zweiten Pulsgenerator verzichtet werden kann. Eine ausgeklügelte Logik wertet dabei zusätzliche Informationen aus. Listet man die möglichen Betriebszustände auf, so wird klar, dass aus physikalischen Gründen nur ganz bestimmte Übergänge möglich sind. Beispielsweise ist ein Übergang vom Rechtslauf auf Linkslauf nur möglich, wenn dazwischen ein Stillstand erfolgt ist. In Kenntnis der Vorgeschichte und den möglichen Übergängen lässt sich ableiten, in welchem Betriebszustand sich der Motor befindet. Somit entfällt der Bedarf einer Richtungsinformation aus einem zweiten Pulsgenerator.

Dieses Patent von Kurt Heinz und Johannes Felber wurde unter der Nummer 4,818,923 am 4. April 1989 beim US-Patentamt registriert.

**Magnetsystem für einen dynamischen Lautsprecher**

Dynamische Lautsprecher verfügen über einen Permanentmagneten, welcher im Luftspalt ein magnetisches Feld erzeugen soll. Dieses Feld ist zusammen mit dem Schwingspulenstrom für die auf die Membrane wirkende Antriebskraft verantwortlich. Leider wird das Feld im Luftspalt auch noch durch den Schwingspulenstrom selbst beeinflusst. Das führt zu geradzahligem harmonischen Verzerrungen.

Die Erfindung bekämpft diesen Effekt, indem im magnetischen Kreis eine Zone vorgesehen wird, welche derart gesättigt ist, dass eine Veränderung der Erregung keine Flussänderung zur Folge haben kann.

Dieses Patent von Paul Zwicky wurde unter Nummer 0 208 907 B1 am

11. April 1990 beim Europäischen Patentamt registriert.

Paul Zwicky

Unbegrenztes Angebot

## Kanada fördert Mischpult-Absatz

**Mit dem folgenden Anzeigentext macht SRCL auf ihre Verkaufsbemühungen im Mischpultbereich aufmerksam:**

Um den wachsenden Bedarf ihrer Kundschaft zu decken, hat Studer Revox Canada Limited ihre Mischpultabteilung neu gegliedert. Die Abteilung ist zuständig für System-Entwicklung, Ausführung, Installation und Unterhalt und wurde dem exakten Bedarf kanadischer Telekommunikation angepasst. Leiter der Mischpultabteilung ist Podromos Constantinou als Manager für Spezialprojekte, der 25jährige Erfahrung in Entwicklung und Herstellung von professionellen Audiogeräten und -Systemen einbringt.

Bill Onn, Ingenieur, zuständig für Spezialprojekte, blickt auf eine 40jährige Erfahrung in den Bereichen Planung, Installation und Ausführung von Studio- und Sendeanlagen zurück.

Doug Smith, Ingenieur, zuständig für Spezialprojekte, hat Geräte für die Rundfunkindustrie entwickelt und ist für Entwurf und Herstellung von kundenspezifischen Mischpulten verantwortlich. Diese Besetzung und Neuformierung der Mischpult-Abteilung unterstreicht die Verpflichtung, die Studer Revox Canada Limited gegenüber der kanadischen Rundfunkindustrie eingegangen ist.

Renate Ziemann

**Redaktion:** Marcel Siegenthaler

**Mitarbeiter dieser Ausgabe:**

Matthias Zbinden, Marino Ludwig, Marcel Siegenthaler, Marcel Cattani, Rudolf Kiseljak, Renate Ziemann, Lee Cochran, Rolf Breitschmid, Paul Zwicky.

**Anschrift der Redaktion:**

SWISS SOUND, STUDER INTERNATIONAL AG  
Althardstr. 10, CH-8105 Regensdorf  
Telefon (+41) 840 29 60 · Telex 825 887 sti ch  
Telefax (+41) 840 47 37

**Herausgeber:** WILLI STUDER AG, Althardstr. 30, CH-8105 Regensdorf  
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet, Belege erwünscht.

Printed in Switzerland by WILLI STUDER AG  
10.23.8200 (Ed. 1290)