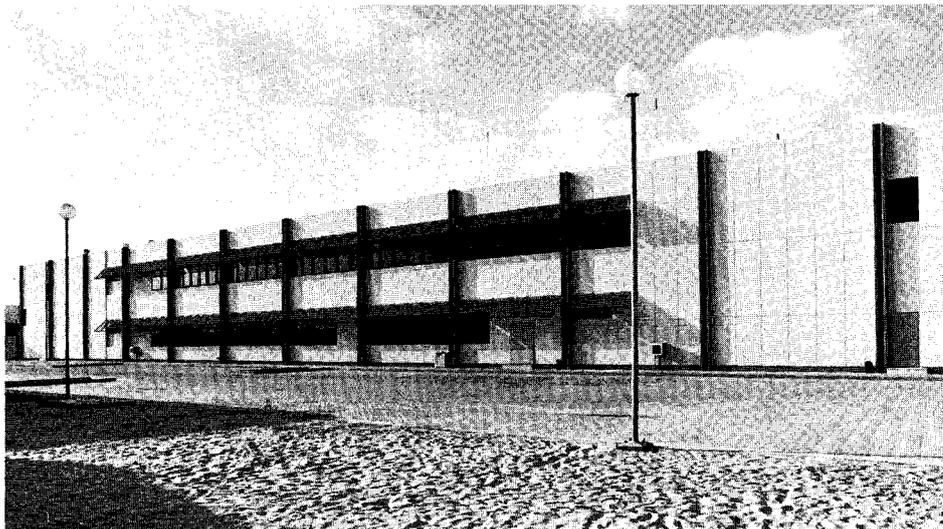


STUDER – Lieferant von Studiokomplexen



Nicht in jedem Jahr können so interessante und umfangreiche Projekte wie das Rundfunkhaus Abu Dhabi realisiert werden, das wir in der Beilage des heutigen SWISS SOUND detailliert beschreiben.

Trotzdem ist es naheliegend, dass wir mit unserem **eigenen** breiten Lieferprogramm im gesamten Audiobereich ideale Voraussetzungen haben, den vielseitigen Wunsch nach kompletten Systemen zu erfüllen. Damit verbunden sind allerdings Leistungen, die wir im Lauf der vergangenen Jahre entwickeln mussten und Zug um Zug weiter ausbauen werden. Da ist das Spezialistenteam, das Beratung, Installation, Ausbildung und Inbetriebnahme durchführt; diese Mitarbeiter wurden aus den eigenen Reihen rekrutiert und verfügen über fundierte Produktkenntnisse. In enger Zusammenarbeit mit dem Studio- und Bau sind sie bereits bei der Planung dabei, so dass beim ersten Aufbau der oft komplexen Systeme auch die Kundenforderungen berücksichtigt werden können.

Vermehrt wird auch eine enge Zusammenarbeit mit Herstellern im Fernsehbereich erforderlich, um die Schnittstellen genau festzulegen. Dies kann für den Einbau von Mischpulten und Tonbandgeräten in Fernsehübertragungswagen oder für ein vollintegriertes Synchronisationssystem besonders wichtig sein. Auch für Spezialgeräte übernehmen wir die Beschaffung und den Einbau in ein System von Drittfirmen.

Es ist uns ein Anliegen, die Systeme im Werk weitgehend funktionsgemäß in Betrieb zu setzen, alle Anschlüsse mittels Steckverbindungen vorzubereiten, um dadurch Zeit und Kosten bei der Inbetriebnahme eines Studios niedrig zu halten und die einwandfreie Funktion ab Installationsbeginn zu gewährleisten.

Wir werden in den kommenden Monaten interessante, von uns realisierte Projekte vorstellen und unseren Lesern auch die Synchronisationssysteme näher bringen.

Eugen E. Spörri

SWISS 13 SOUND

In dieser Nummer lesen Sie:

	Seite
● Schalten anstatt Heizen	1
● Schneller Leser	3
● OB-Van	5
● Verkaufsleiter weltweit	6-7
● Perfektion in Texas	8
● Schnelles Radio	9
● Montage in Indien	11
● Abu Dhabi Spezial	Beilage

A820-Wickelmotor-Steuerung mit hohem Wirkungsgrad

Schalten anstatt Heizen

Zu den permanenten Aufgaben der technischen Forschung gehört die Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Energieumwandlung. Organische Systeme sind in dieser Hinsicht längst optimiert. Das spart Energie, weil die Natur mit geringen Verlusten auskommt. Und Verluste werden – vor allem bei technischen Systemen – meistens in der Form von Wärmestrahlung abgegeben, was zusätzlich Kühlprobleme verursacht. Deshalb wurden für die Steuerung der Wickelmotoren in der Gerätefamilie A820 neue Wege beschritten. Um die Verlustleistung möglichst klein zu halten, ist ein Servoverstärker mit Pulsbreiten-Modulation (PWM) entwickelt worden.

Grundsätzlich bestehen zwei Arten von Ansteuerungen für Wickelmotoren: einerseits die analoge Steuerung und andererseits die digitale Steuerung mit elektronischen Schaltern. Bei dieser Unterscheidung geht es nicht um die Servoregelkreise, sondern um die Endstufe, welche den Motor speist.

Die herkömmliche Art der Ansteuerung für einen DC-Wickelmotor sei anhand der Realisierung bei der A800 aufgezeigt. Bild 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der analogen Endstufe: zwei identische Regelkreise für die positive und die negative Speisung, resp. für die beiden Drehrichtungen des Motors sind erforderlich. Die Transistoren Q_1 , Q_2 und Q_3 , resp. Q_4 , Q_5 und Q_6 wirken wie variable Längswiderstände und regulieren den Strom I_M in den Motor. Nachteilig wirkt sich bei dieser Schaltung die Notwendigkeit von zwei unabhängigen Netzteilen aus. Im Betrieb – besonders bei den zeitlich am meisten benutzten Aufnahme- und Wiedergabefunktionen – zeigt sich aber noch ein weit gravierender Nachteil. Müssen nämlich die Motoren nur geringe Drehmomente liefern und langsam drehen (PLAY), so darf an den Motoren nur eine kleine Spannung anliegen, dh. die Differenz zur Speisespannung muss in den elektronischen Längswiderständen als Spannungsabfall anliegen. Daraus resultiert

eine erhebliche Verlustleistung, die als Wärme anfällt und den Energieverbrauch unnötig erhöht.

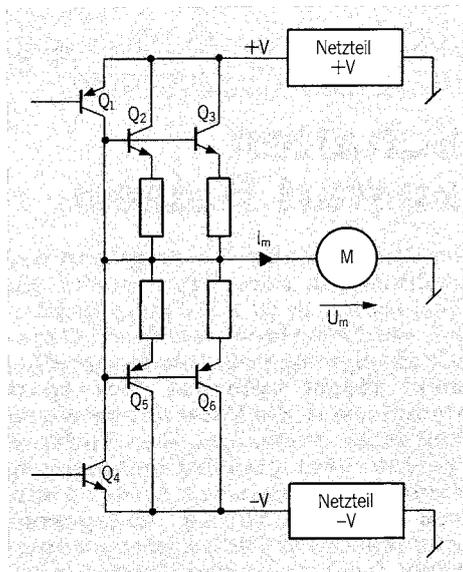


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer analogen Endstufe.

Geschaltete Steuerung

Die geschaltete Steuerung kennt keine Stellglieder. Als Grundelemente arbeiten vier elektronische Schalter (POWER FET: S1/S4 resp. S2/S3) in einer Vollbrücken-Konfiguration (Bild 2). Paarweise und gegensinnig werden diese Schalter geöffnet und geschlossen. Durch diese Anordnung wird im Gegensatz zur analogen Ansteuerung nur eine Speisepannung benötigt, um den entsprechenden Motor sowohl vorwärts als auch rückwärts drehen zu lassen. Zur Arbeitsweise dieser geschalteten Endstufe: werden die Schalterpaare wechsel-

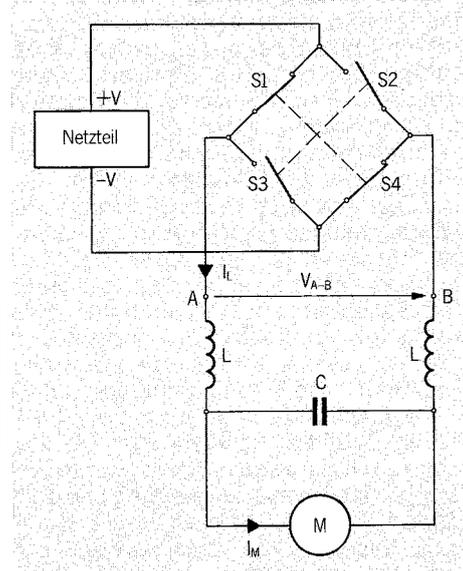


Bild 2: Prinzipieller Aufbau einer geschalteten Endstufe.

weise gleich lang ein- und ausgeschaltet (Taktfrequenz 76kHz), so wird an den Punkten «A» und «B» eine symmetrische Rechteckspannung erzeugt. Durch die Induktoren L fließt ein mittlerer Strom von Null A, dh. der Motor dreht sich nicht (Bild 3). Wird nun die Rechteckspannung asymmetrisch (ungleiche Ein- und Ausschaltzeiten; Bild 4), so entsteht ein mittlerer Gleichstrom durch den Induktor L und somit durch den Motor. Der Motor erhält ein entsprechendes Drehmoment und die Beschleunigung zum Start. Sobald sich der Motor zu drehen beginnt, baut sich in der Wicklung des Scheibenläuferrotors eine EMK auf. Diese EMK ist der Motorspannung entgegen polarisiert, sie verringert den Motorenstrom, so dass sich bei einer bestimmten Drehzahl, entsprechend der Motorspannung, ein Gleichgewicht einstellt.

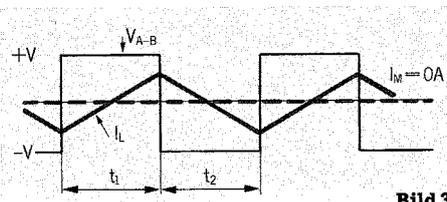


Bild 3

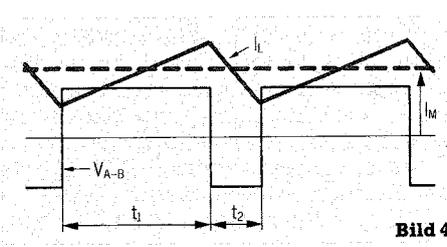


Bild 4

Verkleinert man das Tastverhältnis wieder, so fließt ein Strom vom Motor (der nun als Generator wirkt) zurück in die Spannungsversorgung, dh. es kann Energie vom Motor zurückgewonnen werden.

Eine längere Einschaltdauer der Schalter S1/S4 gegenüber S2/S3 ergibt einen positiven Strom in Punkt «A». Ein verkürztes Durchschalten von S1/S4 bedeutet zwangsläufig ein längeres Durchschalten von S2/S3 und somit einen Strom in den Punkt «B», resp. aus «A» heraus. Allein mit dem Tastverhältnis kann also der Strom durch den Motor in der Größe und in der Richtung verändert werden.

Schutzschaltung für die Schaltstufe

Bei der gewählten Schalteranordnung muss besonders auf das Problem des Querstromes (Kurzschluss) hingewiesen werden, der bei gleichzeitigem Leiten der Schalter S1 und S3, resp. S2 und S4 entstehen kann. Querstrom tritt vor allem während dem Umschalten auf und kann verhindert werden, indem das Ein-

schalten gegenüber dem Ausschalten verzögert wird. Dies wird mit einem Netzwerk (Widerstand/Diode) in der Gate-Zuleitung erreicht (Bild 5). Für die

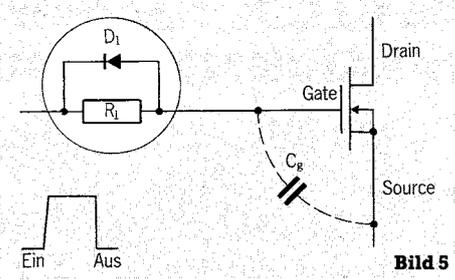


Bild 5

positive Einschaltflanke ist die Diode gesperrt und das Umladen der Gate-Kapazität CG geschieht nur über Widerstand R1 und ist langsamer (Zeitkonstante R1/CG), als das Umladen bei der Ausschaltflanke wird die Diode leitend und sorgt für ein rasches Entladen der Gate-Kapazität. Die daraus resultierenden, unterschiedlichen Verzögerungszeiten verhindern, dass die entsprechenden Schalter gleichzeitig leiten können.

Guter Wirkungsgrad spart Energie und vermeidet Kühlprobleme

Da eine Tonbandmaschine vor allem in Wiedergabe, resp. Aufnahme betrieben wird, ist der Wirkungsgrad in dieser Funktion von Bedeutung. Die folgende Aufstellung zeigt einen Vergleich zwischen A800- und A820-Tonbandmaschinen, die mit gleichen Scheibenläufer-Wickelmotoren arbeiten:

PLAY:	Motorspannung $U_M = 3V$
	Motorstrom $I_M = 2A$
	vom Motor aufgenommene Leistung $P_M = 6W$

Leistungsaufnahme der Endstufe:

PT (A800) = (30 V x 2 A) = 60 W
PT (A820) = (gemessen) = 12 W

Wirkungsgrad:

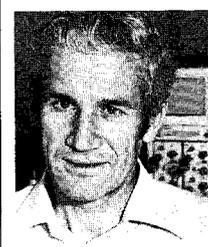
$$A800 = \frac{6W}{60W} \times 100\% = 10\%$$

$$A820 = \frac{6W}{12W} \times 100\% = 50\%$$

Die Verlustleistung von 54 W bei der A800 und 6 W bei der A820 muss in Form von Wärme abgeführt werden. Das hat zur Folge, dass die A800 viel grössere Kühlkörper benötigt und eine höhere Betriebstemperatur der Baugruppe entsteht.

Zusammenfassend sind die Vorteile der geschalteten Servoendstufe folgende:

- hoher Wirkungsgrad
- nur eine Speisespannung
- geringer Platzbedarf
- beim Abbremsen kann Energie zurückgewonnen werden



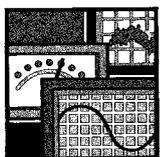
A. Schmidheiny, 47
 Diplomierte 1962 an der ETH Zürich als Elektroingenieur. Anschliessend langjährige Tätigkeit in den USA als Entwicklungsingenieur für Computer Controlled Test Systems. Seit 1977 bei WILLI STUDER AG in der Gruppe für professionelle Tonbandmaschinen tätig. Entwicklung der Mikroprozessor-Regelung für die Tonbandmaschinen A800 und A820 sowie der parallelen Mikroprozessor-Schnittstellen.

Arnold Schmidheiny

Mit zunehmender Tendenz zur Studioautomatisierung und computer-gesteuerten Editing Systemen gewinnt die Codierung von Programmmaterial mit SMPTE/EBU-Zeitcode immer grössere Bedeutung. Für einen rationellen Arbeitsablauf im Studio muss die Auswertung der Zeitinformation sowohl bei langsamen als auch bei schnellen Geschwindigkeiten gewährleistet sein.

Zur elektronischen Zeitcodierung hat sich im Studio-Bereich der **SMPTE/EBU Code** als internationaler Standard durchgesetzt. Beeinflusst von der Film- und Videotechnik ist eine Darstellung der Zeit in Stunden, Minuten, Sekunden und Bildern (Frames) gewählt worden. Zusammen mit weiteren genormten Informationsbits und vom Anwender beliebig nutzbaren Daten (User bits) wird pro Bild ein Codewort gebildet. Es besteht aus 80 bits, davon sind zur Richtungserkennung, Synchronisation und Datensicherung 16 Bits als Synchronwort verwendet (Bild 1).

Um ein Signal ohne Gleichspannungsanteil zu erhalten, wird der Code **biphasenmoduliert**. Das resultierende Signal zeigt somit bei jedem Bitanfang und zusätzlich in der Mitte jedes Bits mit dem Wert «1» einen Signalwechsel (Bild 2). Entspricht das Signal noch dem von EBU und SMPTE festgelegten Normen bezüglich der Signalform (begrenzte Flankensteilheit zur Verminderung von Übersprechen, minimale Amplituden- und Zeitfehler), kann es im Studio wie ein Audiosignal zur Übertragung und Aufzeichnung verwendet werden.



SMPTE/EBU-Zeitcode-Abtastung
«Schneller Leser»

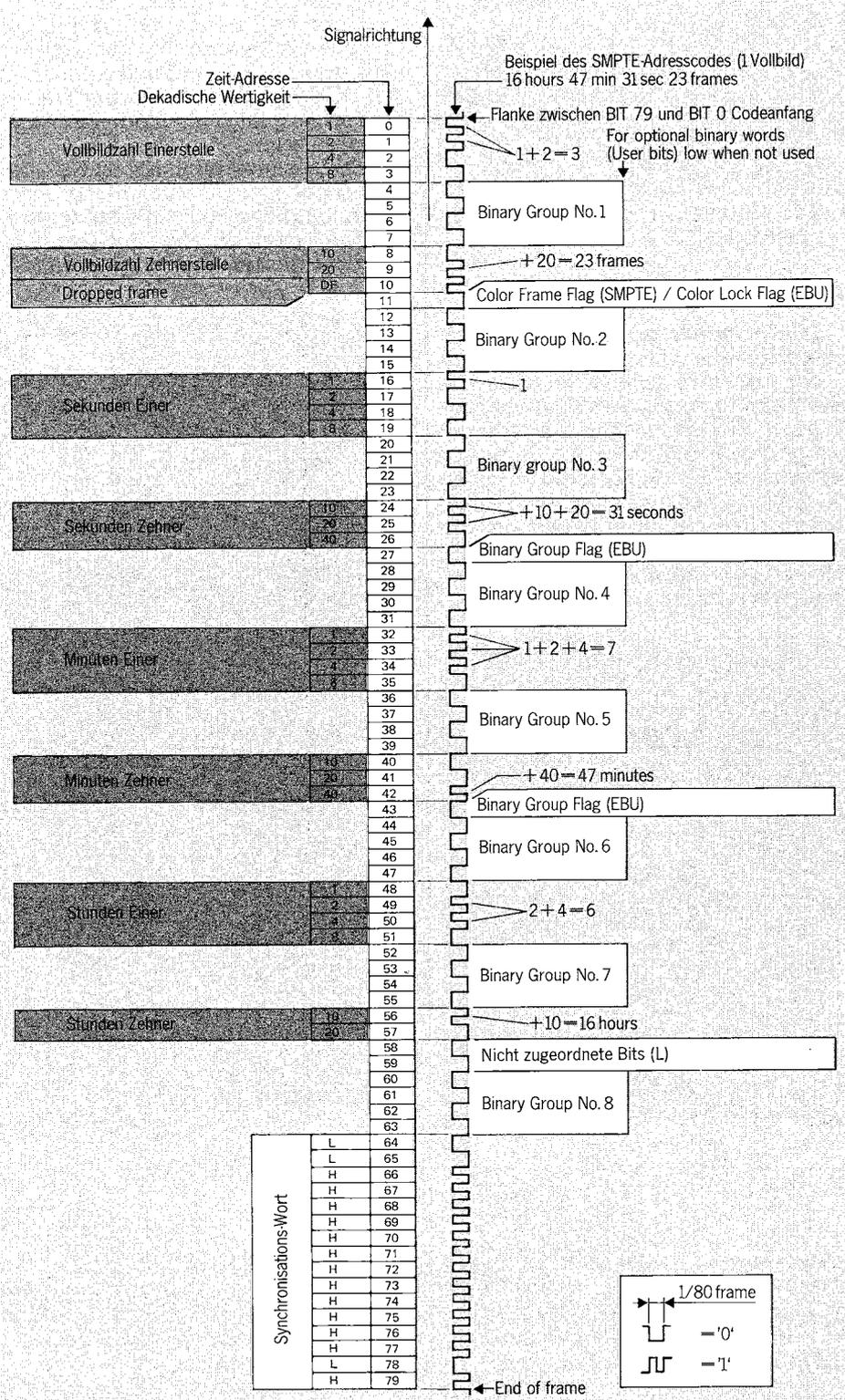


Bild 1: Aufbau eines SMPTE/EBU Codewortes.

4

SWISS 13 SOUND

STUDER REVOX

Bild 2: Modulation und Demodulation des Zeitcodes (TC).

Die **Auswertung des Codes** kann in mehrere Stufen unterteilt werden (Bild 3). Auf der Maschinenseite muss gewährleistet sein, dass sowohl Aufnahme als auch Wiedergabe den Anforderungen genügen. Soll der Code in einem Bereich von 1/20 bis 50facher Nominalgeschwindigkeit detektiert werden, resultiert ein Übertragungsbereich von 50 Hz...100 kHz. Dies bedingt den Einsatz von speziellen breitbandigen Codeleseverstärkern.

Bild 3: Auswertung des Zeitcodes.

Sind Codequelle und Auswertung nicht im gleichen Gerät, folgt als nächste, qualitätsbeeinflussende Stufe der

Übertragungskanal. Aus Gründen der Störsicherheit und der problemlosen Verkopplung mehrerer Geräte wird vorzugsweise eine trafogekoppelte, symmetrische Übermittlung gewählt.

Der **Demodulator** gewinnt aus dem modulierte Signal wieder die Daten zurück. Zur synchronen Weiterverarbeitung und als Referenz für eine Echtzeitauswertung wird ein Bittakt generiert. Das DCD-Signal (Data Carrier Detect) zeigt an, ob gültig modulierte Eingangsdaten anliegen.

Der **Decoderteil** muss mit Hilfe des Sync-Wortes die Coderichtung sowie den Anfang des 80 Bit-Wortes feststellen. Die Daten werden entsprechend der detektierten Richtung gewandelt

Je nach Applikation kann der Decoder zusätzliche Auswertungen und Aufgaben übernehmen. So ist für die **Fehlererkennung** neben einem gültigen Synchron-Wort auch der Inhalt der zeitinformation überprüfbar. Dieser Plausibilitätstest schliesst unmögliche Werte aus ('25' Stunden, '61' Minuten: falsches Zeitformat; '0A' Sekunden, 'D1' Bilder: ungültige BCD-Darstellung).

Weitere Informationen wie der Co-detyp (24, 25, 30Fr/sec oder Dropframe-Format), Geschwindigkeit und Richtung können einem übergeordneten System (z.B. Synchronizer) zur Verfügung gestellt werden. Für Synchronisations- und Steuerzwecke kann der Decoder mit dem Bittakt Echtzeitinformationen generieren. Die Auflösung des Zeitcodes

TLS 4000 Demodulator.

und getrennt nach Zeit- und Userbit-Information in serieller oder paralleler Form weitergeleitet.

ist durch Extrapolation auf 1/80 Bit erweiterbar. Dies ermöglicht millisekundengenaues Schneiden bei zeitcode-

gesteuerten, elektronischen Audio Editing-Systemen.

Die technische Realisation von Demodulator und Decoder hängt stark vom Einsatzbereich ab. Für eine reine Codelese-Einheit wird sich die Verwendung einer einzelnen, hochintegrierten Schaltung für beide Aufgaben anbieten. Beschränkt sich die Anzeige auf den Nominalbereich, kann dies ein Mikrocomputer sein. Für einen High Speed-Demodulator/Decoder wird eine kundenspezifische Entwicklung (z.B. Logic Array) notwendig.

Beim Studer Synchronizer **TLS 4000** wurden die beiden Funktionsblöcke getrennt. Während der Demodulator als selbständige Schaltung aufgebaut ist, bildet der Decoder einen Teil des Mikrocomputers. Dieser bearbeitet neben zwei unabhängigen SMPTE-Decodern noch weitere Eingangssignale.

Der Vorteil eines Mikrocomputer-Decoders ist seine Anpassungsfähigkeit an die wechselnden Aufgaben:

Während im Synchronbetrieb jedes einzelne Bild ausgewertet und Zwischenwerte extrapoliert werden, genügt im Schnellesen das periodische Abtasten des Codes (etwa 10 Werte/sec.) Die Fehlerbehandlung kann auf die momentane Betriebsart optimiert werden (z.B. Überbrücken von Dropouts bestimmter Länge).

Der Demodulator muss im Gegensatz zum Decoder, der sich beim Lesen von schnellem Zeitcode mit der Auswertung einzelner Codewörter begnügt, den ganzen Arbeitsbereich abdecken. Im TLS 4000 wird dieser als **1/20 bis 80-fache** Nominalgeschwindigkeit definiert.

Auch beim Demodulator sind verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorhanden. Um den Bittakt zu gewinnen, kann ein konventioneller PLL in Kombination mit einer digitalen Logik eingesetzt werden. Der notwendigerweise grosse Fangbereich, in Verbindung mit ausreichender dynamischer und thermischer Stabilität, stellt aber hohe Anforderungen an den analogen Schaltungsteil (der Bereich 1/20...80xPlay entspricht einem Verhältnis von 1:1600).

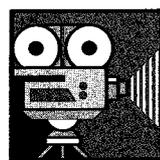
Keine Probleme mit Temperaturdrift und Einschwingvorgängen hat ein rein digitaler Demodulator. Zur Auswertung der Bitperioden (2 Halbperioden = «1», Vollperiode = «0») über den ganzen Bereich muss nun ein Zähler die Zeitmessung übernehmen. Der grosse Bereich bedingt hier einen beträchtlichen Schaltungsaufwand, der wieder nur mit höherintegrierten, programmierbaren IC's vernünftig realisierbar ist.

Als analog/digitale Zwischenlösung arbeitet im TLS 4000 ein programmier-

ter Sequenzer, zusammen mit einer digital gesteuerten, analogen Stromquelle. Diese lädt einen Kondensator mit einem konstanten Strom; jede Codeflanke verursacht eine Entladung. Der Sequenzer hat zwei Aufgaben: er regelt den Lade-Strom so, dass auf eine Bitlänge der Pegel C erreicht wird. Zur Auswertung untersucht er zwei weitere Spannungswerte. Wird 2x hintereinander nur Pegel A erreicht, handelt es sich um den Wert «1», das Erreichen von Pegel «B»

signalisiert den Wert «0». Durch den geschlossenen Stromregelkreis entstehen keine Probleme mit der Temperaturdrift. Der ganze Sequenzer ist in einem einzelnen programmierten Baustein enthalten. Die Schaltung arbeitet einwandfrei in einem Bereich von 1/20 bis über 100facher Nominalgeschwindigkeit.

Kurt Schwendener



Schlüsselfertig

OB-Van für Oman



Landrover 110, betriebsbereit...



Audio-Inneneinrichtung (v.l.n.r. unten): Netzta-
bleau, Mischpult 269, Rack mit Limiter, Jackfield,
Verstärker, Sender.
(v.l.n.r. oben) PR 99 Aufnahmegeräte, Klimaanlage,
Lautsprecher, TV-Monitor, Kontrollempfänger.

Im Rahmen eines grösseren Rundfunkprojektes im Sultanat Oman ist ein Übertragungswagen spezieller Art realisiert worden. Die Ausrüstung des Fahrzeuges wurde durch eine spezialisierte Firma in England erstellt. Anschliessend erfolgte der Einbau des Audioteiles bei Studer International AG. Zusammen mit dem Kunden fand die Abnahme des Fahrzeuges in der Schweiz statt.

Das besonders auf Geländegängigkeit ausgelegte Fahrzeug enthält folgende Einrichtung:

- 2 Programm-Sender (40 W, 151 MHz)
- 1 pneumatisch ausfahrbarer Antennenmast
- Radiotelefon (83 MHz)
- STUDER 269-8/4 Mischpult
- 2 REVOX PR 99
- 2 Leistungsverstärker zum Abhören im Fahrzeug und zum Betrieb des Public Address Systems (Lautsprecher auf der Dachgalerie)
- Fernseh-Monitor
- Notstromaggregat (2,8 KVA)
- Spannungsstabilisator
- Wechselrichter für gepufferten Batteriebetrieb



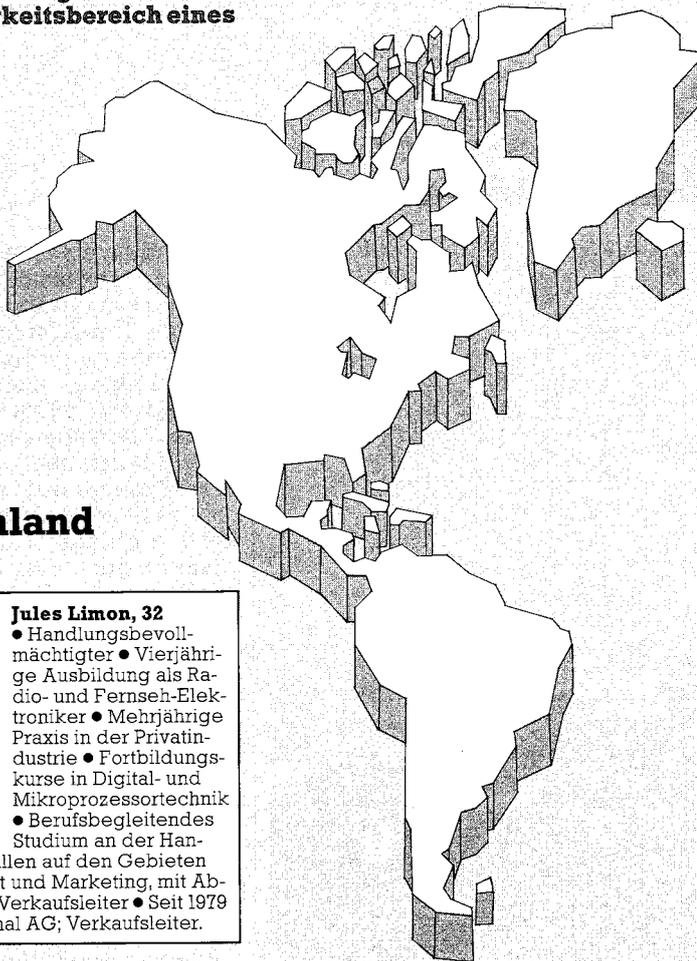
Ende September wurde der Landrover per Jumbo Jet nach Oman versandt und kam bereits zwei Wochen später zum Einsatz.



Vorstellung der Verkaufsleiter
der STUDER INTERNATIONAL AG

Gebietsaufteilung und Verantwortlichkeitsbereich

Unsere Mitarbeiter im Verkauf sind Ihnen bekannt; wir stellen sie Ihnen noch einmal im Bild vor und informieren Sie gleichzeitig über den aktuellen Zuständigkeitsbereich eines jeden einzelnen.



Kanada
USA
BR Deutschland
Österreich



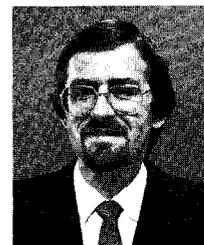
Jules Limon, 32
• Handlungsbevollmächtigter • Vierjährige Ausbildung als Radio- und Fernseh-Elektroniker • Mehrjährige Praxis in der Privatindustrie • Fortbildungskurse in Digital- und Mikroprozessortechnik • Berufsbegleitendes Studium an der Handelshochschule St.Gallen auf den Gebieten Verkaufsmanagement und Marketing, mit Abschluss als eidg. dipl. Verkaufsleiter • Seit 1979 bei Studer International AG; Verkaufsleiter.

Lateinamerika
Afrika



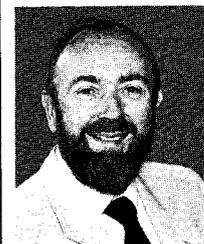
Jean-Pascal Ruch, 32
• Prokurist • Vierjährige Ausbildung als Elektroniker bei Kudelski S.A., Cheseaux, mit zweijähriger Praxis im Prüffeld • Eintritt in die Firma WILLI STUDER; Mitarbeit im Prüffeld • Seit 1976 bei Studer International als Service-Techniker für französischsprachige Gebiete in Europa und Afrika mit Verkaufsaktivitäten • 1980 für ein Jahr im Kundendienst der Tochtergesellschaft Studer Revox Canada Ltd., Toronto, verbunden mit Sprachstudium • Seit 1981 Verkaufsleiter bei Studer International AG.

Westeuropa



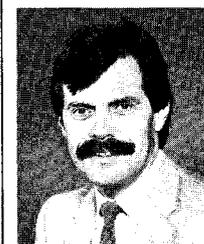
Heinz Schiess, 35
• Handlungsbevollmächtigter • Abgeschlossene Lehre als Radioelektriker • Drei Jahre Studium am Technikum Winterthur, mit Abschluss als Elektro-Ingenieur HTL auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik • Seit Dezember 1973 in der

STUDER Gruppe; Mitarbeit in der Entwicklung STUDER Messgeräte; zwei Jahre als Field Engineer bei Studer France S.à.r.l. in Paris; zwei Jahre technisch/kommerzielle Mitarbeit bei Studer Revox Canada in Toronto • Kurse in Betriebs- und Wirtschaftstechnik (AKAD) • 1979-81 Verkaufsleiter Nord- und Lateinamerika, Australien, Neuseeland • Zwei Jahre Projektleiter bei der WILLI STUDER AG im Spezialeinsatz zur Reorganisation der Entwicklungsabteilung • Seit 1984 Verkaufsleiter bei Studer International AG, und Redakteur ad interim des betriebseigenen Magazines SWISS SOUND.



Felix Kellermüller, 52
• Mechanikerlehre, vier Jahre Besuch der Metallarbeiter-Fachschule in Winterthur, ZH • Besuch einer Mittelschule, Ausbildung zum Architektur-Bauzeichner • Studium am Technikum Burgdorf, mit Abschluss als Hochbautechniker, Architekt

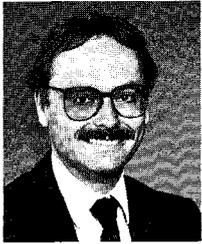
HTL • Ein Jahr Mitarbeit in einem Architekturbüro in London, England • Bis 1975 selbständig Erwerbender (Architekturbüro/Bauleitungen) • Seit 1975 bei Studer International AG als Verkaufsingenieur.



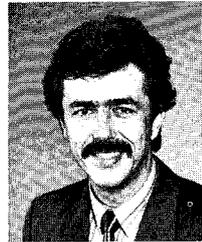
Kuno Lischer, 35
• Handlungsbevollmächtigter • Vier Jahre FEAM, drei Jahre kaufmännische Ausbildung (KV) • Projektleiter in der Qualitätskontrolle (papierherstellende Branche) • Verschiedene Kurse in Marketing und Verkaufsmanagement • Weitere vier

Jahre in einem grösseren Schweizer Unternehmen der Verkehrselektronik als Marketing und Gebietsverkaufsleiter • Seit November 1980 bei Studer International AG, Verkaufsleiter Nord- und Lateinamerika. Über zwei Jahre Spezialeinsatz für administrative Reorganisation in der kanadischen Tochtergesellschaft, Studer Revox Canada Ltd., Toronto • Seit September 1985 wieder bei Studer International AG als Verkaufsingenieur.

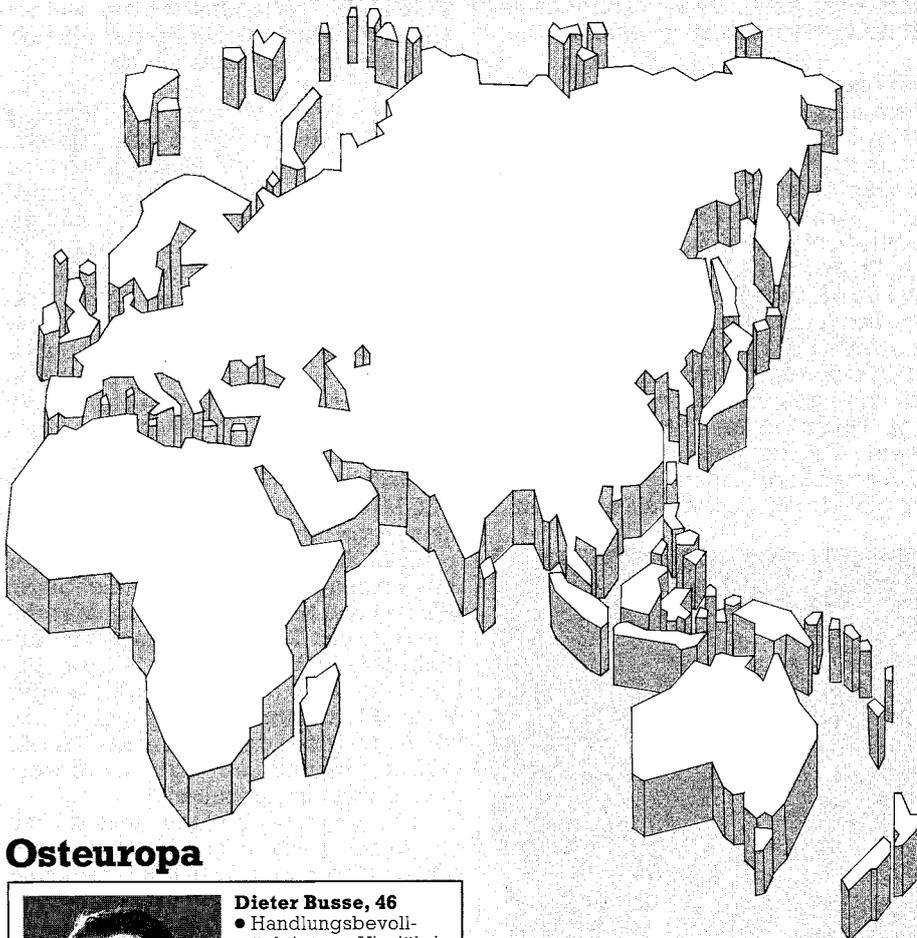
Schweiz



J.-François Raoult, 31
 • Handlungsbevollmächtigter • Nach der Matura im Jahre 1973 Praktikum im Prüffeld der Firma WILLI STUDER • 1978-81 Besuch des Technikum in Winterthur; ein Jahr Erstellung von Dokumentationen (Manuals A800/TLS 2000) bei WILLI STUDER • 1983 zu Studer International AG als Produktebetreuer: Mehrkanalmaschinen und Synchronisations-Systeme • Seit Mitte 1985 Verkaufsleiter; hauptverantwortlich für den Vertrieb professioneller STUDER Produkte in der Schweiz.



Bernhard Kohler, 36
 • Vierjährige Lehre als FEAM bei Hasler AG in Bern • Seit 1969 bei Studer. Tätigkeit in der Studiobau-Abteilung der WILLI STUDER AG. Abendtechnikum über zwei Jahre. Mitarbeit in der Produktion; Leiter des Prüffeldes für Mischpulteinheiten
 • 1974-76 bei Studer Revox Südafrika Pty. Ltd., Johannesburg im professionellen Bereich, für Verkauf, Unterhalt und Service • 1976 Rückkehr nach Europa; als Produktebetreuer Mischpulte und Studioausrüstungen bei Studer International AG • Seit 1984 als Verkaufsingenieur verantwortlich für den privaten Kundenkreis in der Schweiz.

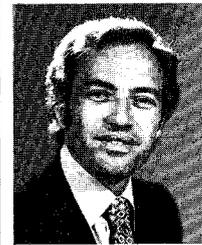


Osteuropa



Dieter Busse, 46
 • Handlungsbevollmächtigter • Vierjährige Lehre als Radioelektriker; danach praktische Erfahrung in der Privatindustrie • Abendkurse in Fernsehelektronik • 1966 Eintritt in die Firma EMT, Vertriebsgesellschaft für Audiogeräte. Erste Be-

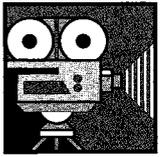
gegnung mit STUDER Produkten als Servicetechniker • Einsatz im Ausland als Servicetechniker und Ausbilder von technischem Personal bei Vertretungen und Kundschaft • Ab 1972 Servicetätigkeit für Studer International AG im In- und Ausland • 1975 Übernahme der Verkaufs- und Serviceaktivitäten in Osteuropa als Verkaufsleiter.

Nah- und Mittelost
Südostasien

Rolf Breitschmid, 44
 • Prokurist • Ausbildung als Radioelektroniker; Praxis als Facharbeiter • Einjähriges Studium an der Hochschule für Nautik, Bremen, BRD; Praxis als Funkoffizier bei der Suisse Atlantique Lausanne • HF-Laborant, Prüffeldtätigkeit Albiswerk AG, Zürich; Radarelektroniker in der Abteilung für Militärflugplätze Emmen • Systemtechniker für elektronisch gesteuerte Automaten Rank Xerox AG, Zürich • Projektverantwortlicher für Marine-Feuerleitanlagen (Militärverkauf) Contraves AG, Zürich • Zusätzliche Ausbildungen: Gewerbeschule, College of Technology, Hull, England; Management- und Verkaufsschulung, EDV-Diplom • Seit 1976 in der STUDER Gruppe; Verkaufsleiter bei Studer International AG.

Fernost
Australien/Neuseeland
Italien

Paul Meisel, 39
 • Prokurist • Vierjährige Lehre als Maschinenzeichner für Hochspannungs-Schaltssysteme bei Brown Boveri & Cie. AG, Schweiz. 8 Monate Sprachlehraufenthalt in England • Studium am Technikum Windisch, AG, auf dem Gebiet der Elektrotechnik, mit Abschluss als diplomierter Ingenieur HTL • Seit 1972 bei STUDER, im Prüffeld und Labor in der Gruppe „Entwicklung Tonbandgeräte“ • Kaderkurs am Kaufmännischen Lehrinstitut Zürich • 1979 zu Studer International AG als Verkaufsleiter.



STUDER's Verdienst am Fernsehsehton im «Texas Stil»

Top Audio Qualität

Es ist noch gar nicht lange her, da Dallas nur für seine Weite, die Cowboys, das Öl, viel Geld und mangelnde Bescheidenheit unter seinen Bürgern bekannt war. Dank des TELE-IMAGE Studios in Dallas ist Texas heute bestens bekannt für seine hochmodernen Audio-Einrichtungen in diesem Fernsehproduktionszentrum – und natürlich immer noch für seine Cowboys, das Öl, viel Geld usw.

Wie fast alles in Texas, ist auch Tele-Image ein grosses (über 3000 m²) und kostspieliges (ca. 6,3 Mio. US-Dollar) Unternehmen. Noch beeindruckender als die grosszügige Gestaltung der Räume und das viele Geld ist TELE-IMAGE's Verpflichtung zur Perfektion – besonders, wenn es sich um Audio dreht.

«Die modernen Audioanlagen mit ihren Möglichkeiten stellen unsere höchste Investition dar», erklärt Bob Schiff, Chef der TELE-IMAGE. «Wir haben so viel hineingesteckt, weil wir führend im Bereich Audio-Video sein wollten. Wir stehen an erster Stelle im Markt, weil wir voll ausgerüstet sind für Stereo-Fernsehproduktionen.»

Mit Blick auf eine zukünftige Ausweitung hat TELE-IMAGE sechs Video-Schneidräume geschaffen, von denen bereits drei in Betrieb sind. Ein echtes Prunkstück im Audiobereich ist jedoch die Audio-Suite; sie wurde in echter Texas-Manier nach dem Motto «mach' es gross, füll' es mit dem Besten» gebaut und ausgestattet. Der Regieraum, von verblüffendem Design, wurde mit 55 m² und einer Deckenhöhe von 3,5 m bewusst gross gehalten, um natürliche tiefe Basswiedergabe zu gewährleisten.

Diese grosszügige Planung ergibt zusammen mit der wohlgedachten Abhöreinrichtung eine optimale Stereohörfäche. Die Räumlichkeiten wurden von den Mitarbeitern selbst gestaltet; auch Vizedirektor Chris Nicolaou, Audioberater Chuck Chiles und Audiochef Gary French haben ihren Teil beigetragen. Die Akustik übernahm Russ Berger von der Joiner-Rose Gruppe. Bemerkenswerte Neuheit im Design sind eine reflektionsfreie Deckenzone (RFZ™) und ein quadratisches Schallverteilungssystem an der hinteren Wand des Raumes. Zwecks guter akustischer Isolation ist jeder Abhörlautsprecher auf einem gefederten Sockel, fast eine Tonne

schwer, montiert; ein Weltklasse-Aufnahmestudio, integriert in ein Fernsehproduktionszentrum.

Der Auditorium bietet ausserdem die computerisierte Leistungsfähigkeit eines Solid State Logic 4000 E Mischpultes, mit automatischer Rückrufmöglichkeit aller Einstellungen, ergänzt durch STUDER Tonbandmaschinen A800-24, A800-8 und A820 TC-2. TELE-IMAGE war erste Käuferin der neuen STUDER A820 TC-2 Tonbandmaschine, welche die Möglichkeit der Zeitcode-Aufzeichnung auf der Mittelspur bietet.

Diese Verpflichtung zu höchster Qualität im Audiobereich erstreckt sich auch auf die stereoausgerüsteten Schneidräume. Alle drei sind speziell schalldämmend ausgestattet, bieten totale Geräuschisolation und sind mit E.M. Long Studiolautsprechern ausgerüstet. Videobandgeräte und die Computersteuerung für die Schneidräume sind zentral untergebracht, um gute Lärmisolation und hohe Flexibilität im Einsatz zu gewährleisten. Im Schneidraum A wird eine STUDER A810 TC eingesetzt und in C wird mit einer STUDER 169 gemischt. Zusätzliche Maschinen der Typen A 800-8 und A810 TC sind für beliebigen Einsatz verfügbar.

TELE-IMAGE hat nach sorgfältiger Abstimmung mit allen vergleichbaren Marken und Modellen STUDER Maschinen gewählt. Gemäss Aussage von Audioberater Chuck Chiles wurde den Empfehlungen der STUDER Anwender in der Fernsehproduktions-Industrie – vor allem denen der «high-end» Studios in New York und Los Angeles – besondere Beachtung geschenkt.

«Wir erwarten einfach, dass wir mit Studer am besten bedient sind», sagt Chiles. «Wir haben STUDER Maschinen wegen ihres guten Rufes und ihrer Verlässlichkeit im anspruchsvollen Betrieb gekauft. Hier wird fast alles vom Computer gesteuert; mit all den unverzeihlichen Dingen, die ein Computer einer Maschine antun kann, werden STUDER Produkte besser fertig als alle anderen, die wir uns angesehen haben. Ausserdem ist die Kundschaft beeindruckt; STUDER Maschinen werden einfach immer bewundert.»

Man könnte annehmen, dass mit einer so hervorragenden Anlage die TELE-IMAGE mit den grossen Produktionshäusern an der Ost- und Westküste für die Herstellung von Sendergruppen-Produktionen in Konkurrenz treten wol-





le; dies ist jedoch nicht beabsichtigt. Geschäftsführer Bob Schiff verspricht sich gute Geschäfte mit den wohlhabenden lokalen und regionalen Märkten Dallas und dem Südwesten.

«Wir wollen nicht Hollywood kopieren», sagt Chuck Chiles. Warum sollten

sie auch? Alles, was in Hollywood gemacht wird, sind ohnehin Filme und Fernsehveranstaltungen über Texas-Cowboys, Texas-Öl, Texas-Geld, Texas-Intrigen etc. etc.

Bruce Borgerson, Nashville



Multiplex-Einheiten für Regiepulste der Serie 900

MPX macht das schnelle Radio schneller

Rundfunk ist ein sehr aktuelles, weil schnelles Medium. Es ist wohl das reaktionsschnellste überhaupt. Insbesondere bei Reportagen mit gleichzeitig verschiedenen Schauplätzen oder bei Konferenzschaltung wird der Unterschied zum aufwendigeren Fernsehen sehr deutlich. Um das Radio selbst bei komplizierten Schaltungen schnell zu machen, sind Multiplex-Systeme entwickelt worden. Wir stellen Ihnen hier die STUDER Multiplexeinheiten vor, die direkt in die Mischpultserie 900 integrierbar sind.

Für die Übertragung eines Gespräches genügt eine Zweidrahtleitung. Möchte man unabhängig die Möglichkeit für Kommentare, Anordnungen oder die Rückspielung des Summenprogrammes (Direktsendung oder Aufnahmesignal) haben, so ist nochmals eine Zweidrahtleitung erforderlich. Solange sich an der Übertragung nur ein Reporter beteiligt, ist das unproblematisch. Jegliche Art von Durchsagen lassen sich auf der Rückleitung übermitteln, auch direkt vor und während einer Direktsendung. Beispielsweise kann der Reporter an der Front direkt «einsteigen», weil er auf dem Rückkanal die laufende Sendung

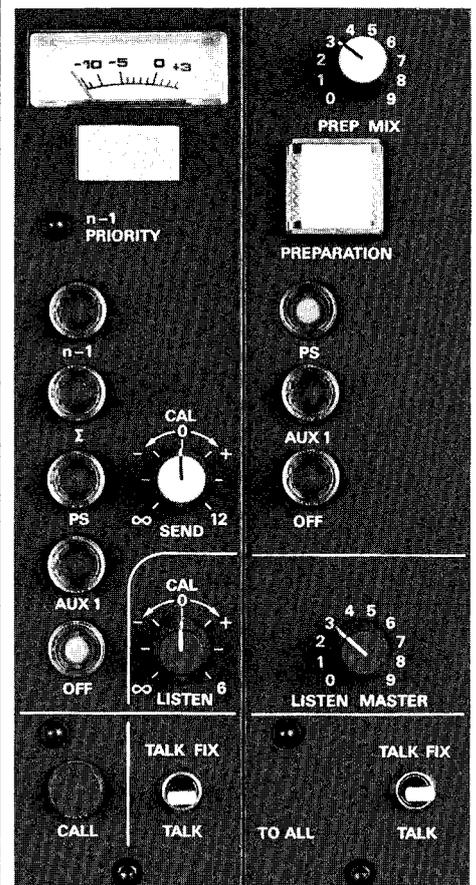
mithört. Oder er empfängt Anordnungen während der laufenden Reportage, z.B. «bitte Mikrophon näher besprechen – weil Umgebungslärm zu gross».

Handelt es sich bei der Übertragung um eine Konferenz mit Teilnehmern an unterschiedlichen Standorten – über das ganze Land, oder aber auch über Kontinente verteilt – sieht die Situation um einiges komplexer aus. Dann muss die Leitstelle im Sendestudio mit jeder Aussenstelle individuell sprechen können, ohne die anderen Reporter oder Konferenzteilnehmer zu stören. Jeder sollte das Programm mithören können, ohne aber seine eigenen Worte zurückgeschickt zu bekommen. Damit wird die Gefahr von Rückkoppelungen drastisch vermindert, der Reporter braucht nicht unbedingt immer einen Kopfhörer zu benutzen – und bevorzugt er den Kopfhörer – so wird er durch seine eigene Stimme nicht gestört. Bei langen Übertragungsstrecken, z.B. über Satelliten, wäre infolge hörbarer Verzögerungen der eigenen Stimme auf dem Rückkanal ein flüssiges Sprechen völlig unmöglich. Selbstverständlich soll über diesen Rückkanal irgend eine beliebige Modulation übertragen werden können. Während der Sendung soll der Gesprächsleiter und der Techniker am

Hauptregiepult gezielt Kommandos an die einzelnen Teilnehmer, an bestimmte Gruppen oder gleichzeitig an alle Aussenstellen durchgeben können, ohne die laufende Sendung zu stören. Schliesslich sollen sich die Teilnehmer in der Vorbereitungsphase und in Zwischenphasen (Musikfüller) unterhalten können, ohne die Sendung störend zu beeinflussen. In einer solchen Phase muss zudem die Beimischung des laufenden Programmes als Hintergrundinformation möglich sein. Der von der EBU empfohlene Anruftone von 1900 Hz soll selbstverständlich gesendet und in den Eingangskreisen detektiert werden können.

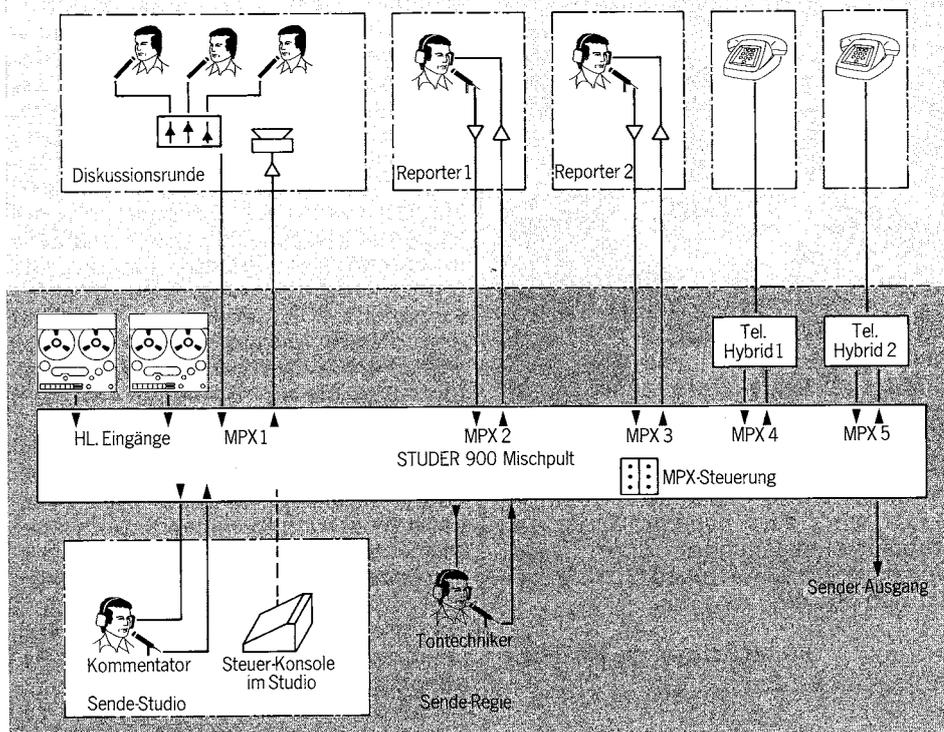
Bei dieser Vielfalt von Anforderungen ist ein klares und übersichtliches Bedienerkonzept für die Multiplex-Einheiten sehr wichtig, denn während einer hektischen Direktübertragung, beispielsweise von schnell abwechselnden Sportschauplätzen, bleibt dem Techniker am Hauptregiepult wohl kaum mehr Zeit für einen Blick in ein Bedienungshandbuch...

All diese Überlegungen haben zur Konzipierung der STUDER Multiplex-Einheiten (MPX) geführt. Der folgende Abschnitt beleuchtet technische Zusammenhänge anhand der MPX-Sende- und Mastereinheiten.



MPX-Sendeinheit

MPX Master-Einheit



Prinzipdarstellung eines MPX-Einsatzes.

Der Eingangsbereich kann in drei Gruppen aufgeteilt werden:

1. Mikrofoneingänge; umfasst alle Eingangseinheiten an welche die Studiomikrofone angeschlossen werden.

2. Interne Hochpegelquellen verarbeiten die studiointernen Quellen wie Tonbandgeräte, Plattenspieler, Cassetten- und Cartridgegeräte.

3. Externe Quellen. Dieser Bereich umfasst alle Eingangseinheiten denen Hochpegelquellen zugeführt werden, welche ausserhalb des Studios liegen. Hier laufen also die Übertragungsleitungen von allen Aussenstellen und die Ausgänge der Telefonüberspieleinrichtungen auf.

Nur dieser letzte, für Aussenübertragungen vorgesehene Bereich wird mit Multiplex-Einheiten ausgerüstet. Diese sind im Schrägteil des Pultes, unmittelbar hinter den dazugehörigen Eingangseinheiten, angeordnet.

Das ankommende Tonsignal wird zuerst auf einen 1900-Hz-Sensor geführt. Anrufsignale dieser, von der EBU empfohlenen Frequenz werden detektiert und bringen die Anruf-LED zum Leuchten sowie einen Summer zum Ansprechen. In der folgenden Stereo- oder Mono-eingangseinheit wird das Tonsignal

auf übliche Art entzerrt, am Flachbahnregler eingeppegelt und über das Panoramapotiometer auf die Summensammelschienen geführt.

MPX-Sende-Einheit

Alle Funktionen die das Vorhören, die Verständigung mit der Aussenstelle und insbesondere das Rücksignal betreffen, übernimmt die Multiplexeinheit.

Über fünf Drucktasten kann die Art des Rücksignals gewählt werden. Es ist möglich einen Hilfsausgang des Pultes (AUX 1) oder den Ausgang eines Programmschalters (PS) zurückzugeben.

Über die Taste Σ wird das Mono-Summensignal aller Eingangseinheiten angewählt. Auch die Taste «n-1» schaltet das Mono-Summensignal auf den Ausgang, allerdings wird durch eine Subtraktionsschaltung das eigene Signal unterdrückt. Das Potentiometer SEND erlaubt eine individuelle Anpassung des Rücksignalpegels, der am darüberliegenden Aussteuerungsmesser überwacht werden kann. Gewisse Quellen, wie zum Beispiel Telefon-Anschaltgeräte, erfordern während der Sendung immer ein «n-1» Signal. Die dazugehörigen MPX-Module können so programmiert werden, dass dieses Signal beim Öffnen des Reglers automatisch durchgeschaltet wird. Gleichzeitig leuchtet die «n-1 PRIORITY» LED auf.

Im unteren Teil des Einschubes sind die Bedienelemente zur Verständigung mit der Aussenstelle untergebracht. Hier befindet sich die Anruflampe und eine Drucktaste zum Senden eines 1900-Hz-Rufsignals. Der Kommandoschalter TALK (mit einer haltenden und einer Impulsstellung) erlaubt das Sprechen auf die Rückleitung.

Mit dem Potentiometer LISTEN kann ein Vorhörsignal zusammengemischt werden. Dieses Signal wird automatisch unterbrochen, sobald der Flachbahnregler des Eingangskanals aufgezogen wird.

MPX-Master-Einheit

Hier sind alle Funktionen zusammengefasst, welche den übergeordneten Multiplexbereich des Pultes betreffen.

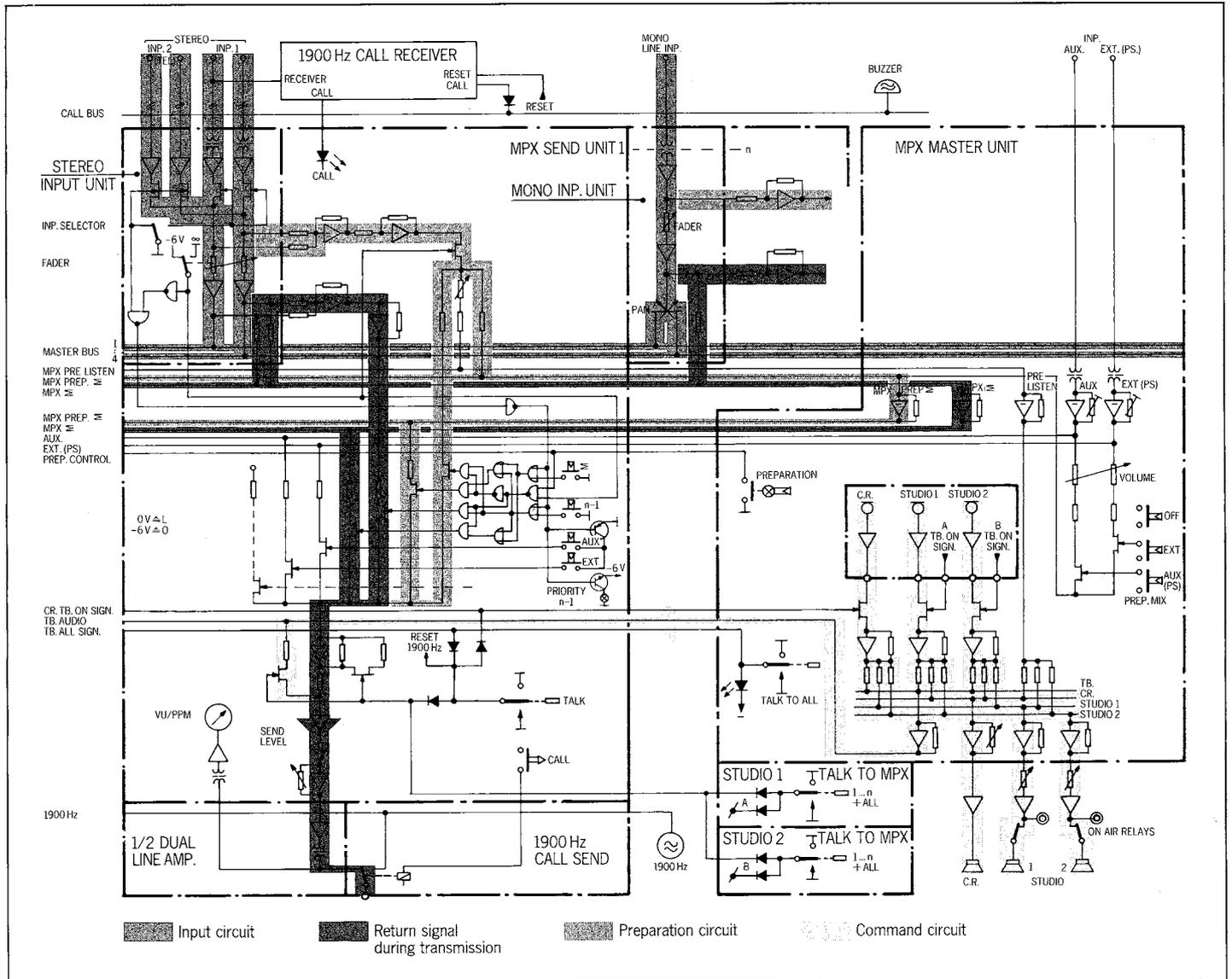
Der oberste Teil dieser Einheit enthält die Steuerelemente der Vorbereitungsschaltung. Der Hauptschalter PREP. aktiviert eine vom normalen Pult vollständig getrennte «n-1» Schaltung, bei der alle Eingänge der Multiplexsektion beteiligt sind, deren Flachbahnregler geschlossen sind. Aussenstellen die nicht an die laufende Sendung angeschaltet sind, können sich also unterhalten und sich mit der Studioregie über den nächsten Einsatz absprechen. Ein Wahlschalter und ein Potentiometer erlaubt das Beimischen des Programmes, damit auch dieser, in der Vorbereitungsphase stehende Mitarbeiterkreis die laufende Sendung mitverfolgen kann. Die Vorbereitungsschaltung ist so ausgelegt, dass die Probefunktion einer Eingangseinheit in den Sendemodus zurückgeführt wird, sobald der Flachbahnregler des betreffenden Kanals geöffnet wird. Das LISTEN MASTER Potentiometer regelt die Lautstärke des Vorhörlautsprechers.

Auch bei der MPX-Master-Einheit befindet sich im untersten Teil ein Kommandoschalter der das gleichzeitige Sprechen auf alle Rückleitungen erlaubt.

Studio Control Panel

Der Sprecher im Studio hört über einen Lautsprecher das Vorhörsignal mit. Während der Sendung kann er wahlweise das Vorbereitungs- oder Sendesignal mitverfolgen. Kommandos aus der Regie werden ebenfalls zugemischt. Über Kommandotasten kann er jederzeit zu jedem Teilnehmer einzeln oder zu allen gemeinsam sprechen, ohne in der Sendung hörbar zu werden.

Das stark vereinfachte Blockschaltbild zeigt die verschiedenen Signalebenen.



Vereinfachtes Blockschaltbild für die MPX-Funktionen.

Hermann Stierli
Marcel Siegenthaler



Vereinbarung mit MELTRON
verlängert

STUDER B67-Montage in Indien

Blickt man zurück in die Vergangenheit, stellt man oft mit Überraschung fest, dass Ereignisse, die einem noch ganz nahe erscheinen, bereits Jahre zurückliegen. Ähnlich ist die Situation in unserer Zusammenarbeit mit der Firma MELTRON Maharashtra Electronics Corp. in Bombay, mit der wir im Sommer 1980 einen Technologie-Transfer-Vertrag für die Montage von B67-Monogeräten mit einer Laufzeit von 5 Jahren abgeschlossen haben. Im August dieses Jahres lief der Vertrag ab.

In diesen 5 Jahren wurden rund 700 Bausätze für B67 Geräte – zerlegt in sämtliche Einzelteile – von uns nach Indien geliefert. Absicht war, dass es im Laufe der Zeit mit Erfahrung auf indischer Seite zur lokalen Beschaffung oder Fertigung gewisser Teile kommen würde. So reduzierte sich die ursprüngliche Zahl von 820 Positionen auf annähernd 360 Teile indischer Eigenfertigung, was – gerechnet am Wert eines Bausatzes – einem Anteil von etwa 27 % entspricht.

Die unter dieser Vereinbarung in Indien montierten Geräte wurden ausschliesslich an einen Abnehmer – **ALL INDIA RADIO** – geliefert. B67 hat sich dank seiner Tonqualität und Zuverlässigkeit bei AIR fest etabliert. Ein weiterer Bedarf an grösseren Stückzahlen bei AIR erweckte bei beiden Partnern den Wunsch, die Zusammenarbeit in der bestehenden Form aufrecht zu erhalten.

Die neue Vereinbarung bietet die Möglichkeit, weitere STUDER Produkte einzuschliessen, da sich mit der geplanten

ten Einführung des UKW-Rundfunks in Indien auch ein Bedarf an Stereo-Tonbandgeräten und Mischpulten ergeben wird.

So weilten kürzlich zwei leitende Herren der MELTRON hier in Regensburg, um über die Verlängerung und Anpassung des Vertrages zu sprechen. Die von angenehmer Atmosphäre und gegenseitigem Verständnis gekennzeichneten Gespräche führten zur Unterzeichnung einer Verlängerung des Vertrages um weitere 5 Jahre.

Gleichzeitig wurden mit zwei Ingenieuren der Firma MELTRON verschiedene technische Fragen geklärt. Bei Besuchen der STUDER-Werke in Löffingen, Bonndorf und Säckingen konnten die Gäste wertvolle Einblicke in unsere Fabrikationsmethoden gewinnen. Von der positiven Auswirkung auf die weitere gute Zusammenarbeit zwischen STUDER und MELTRON sind wir überzeugt.

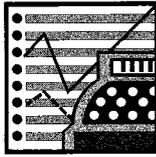
Joe Dorner

900er Regiepulte mit zusätzlichem Einschubeinbauplatz

Für Regiepulte mit zusätzlicher Mehrkanalwahl, mit Multiplexeinheiten oder zusätzlichen Hilfsausgängen, steht eine tiefere Chassisversion der Regiepultreihe 900 zur Verfügung.

Zwischen Eingangseinheit und Meterpanel findet eine zusätzliche Reihe von 40 x 170 mm Modulen Platz. Das untenstehende Beispiel zeigt ein TV-Produktionspult, das vor allem für Direktsendungen mit gleichzeitiger Mehrkanalaufnahme eingesetzt wird.

Neben der 8-Kanal Gruppenwahl in der Eingangseinheit ist im «In-Line» Zusatzmodul die Anwahl und Regelung eines 24-kanaligen Aufnahmesignals möglich, wobei auch die Bildung eines Abhörsignals (Monitor mix) und eines zusätzlichen Hilfssignals (Aux 5) möglich ist.



Verkaufserfolge

Studer weltweit

Schweden

Sveriges Television

Beim schwedischen Fernsehen hat man sich nach sorgfältiger Evaluation für STUDER Mischpulte der Serie 900 entschieden. Im Dezember 1985 werden zwei STUDER 903 Mischpulte ausgeliefert. Ausserdem wurde ein Auftrag für neun STUDER Time Code Tonbandmaschinen plaziert.

England

British Broadcasting Corporation (BBC)

Als eine der ersten europäischen Rundfunkanstalten hat sich BBC für die neue STUDER A820 Maschine entschieden. Diese Erstbestellung der BBC umfasst acht STUDER A820-2 TC VUK, welche beim Fernsehen zum Einsatz gelangen.

Belgien

Radio Télévision Belge (RTBF)

Im Rahmen einer Erneuerung der Einrichtung für Film/Video-Vertonungen bestellte RTBF bei STUDER mehrere komplette Tonnachbearbeitungsanlagen. Dazu werden in den nächsten Monaten zwei der neuen STUDER Audio Editing Systeme SC 4008 und ein SC 4016 ausgeliefert. Zehn A810-2 TC Maschinen, ausgerüstet mit einem speziellen Vorhörkopf, gelangen ebenfalls zum Einsatz. Die Systemlösung von STUDER ermöglicht eine aus der Filmtechnik bekannte Arbeitsweise.

Beförderung bei Studer International

Auf den 1. Juli 1985 wurde Margrit Meyer zur Vizedirektorin ernannt. Zusätzlich zu ihren Aufgaben im Bereich der Verkaufsadministration (siehe «Who is who» im Swiss Sound 11/85), hat sie damit auch die Stellvertretung der Geschäftsleitung übernommen und ist somit bei Abwesenheiten unseres Geschäftsführers, Herr Eugen E. Spörri, für alle Belange der Geschäftsleitung zuständig. Wenn es dabei um Entscheide oder Fragen technischer Natur geht, wird sie von den Produkteleitern der Bereiche professionelle Aufzeichnung, Automatisierung und Regiepulte, den Herren B. Hochstrasser und H. Stierli, unterstützt.

Wir gratulieren Margrit Meyer zu dieser Beförderung und wünschen ihr auch weiterhin viel Erfolg in ihrer beruflichen Laufbahn.



Neue Drucksachen

- 10.26.0360 **Swiss Sound Special** Abu Dhabi (d)
- 10.26.0370 **Swiss Sound Special** Abu Dhabi (e)
- 10.27.0140 **A725/A725 QC** BA/SA (d/e/f)
- 10.18.4911 **PR99 MKII** Prospekt (d)
- 10.29.0600 **B206** Zubehör-Prospektblatt (d/e/f)
- 10.29.0680 **Externe Steuerungs-Einheiten** Zubehör-Prospektblatt (d/e/f)
- 10.29.0690 **Kabel** Zubehör-Prospektblatt (d/e/f)
- 10.29.0700 **B202** Zubehör-Prospektblatt (d/e/f)
- 10.30.0230 **B215** SA (d/e/f)
- 10.30.0250 **B285/B286** SA (d/e/f)
- 10.30.0340 **B205** BA (d/e/f)
- 10.30.0440 **B215** BA (holl.)
- 10.30.0470 **B285/B286** Mini-BA
- 10.30.0480 **B215** Mini-BA

PI = Produktinformation
 TI = Technische Information
 BA = Bedienungsanleitung
 SA = Serviceanleitung
 SS = Schaltungssammlung

Schaltungssammlungen, Bedienungs- und Serviceanleitungen werden gegen Schutzgebühr abgegeben.

Anschrift der Redaktion:

SWISS SOUND, STUDER INTERNATIONAL AG
 Althardstrasse 10, CH-8105 Regensburg
 Telefon 01/840 29 60 · Telex 58 489 stui ch
 Telefax 01/840 47 37 (CCITT 3/2)

Redaktion:

Heinz Schiess, Marcel Siegenthaler
Gestaltung: Lorenz Schneider
Herausgeber: WILLI STUDER AG,
 Althardstrasse 30, CH-8105 Regensburg
 Nachdruck mit Quellenangabe gestattet, Belege erwünscht.

Printed in Switzerland by WILLI STUDER AG
 10.23.8200 (Ed.10.85)

