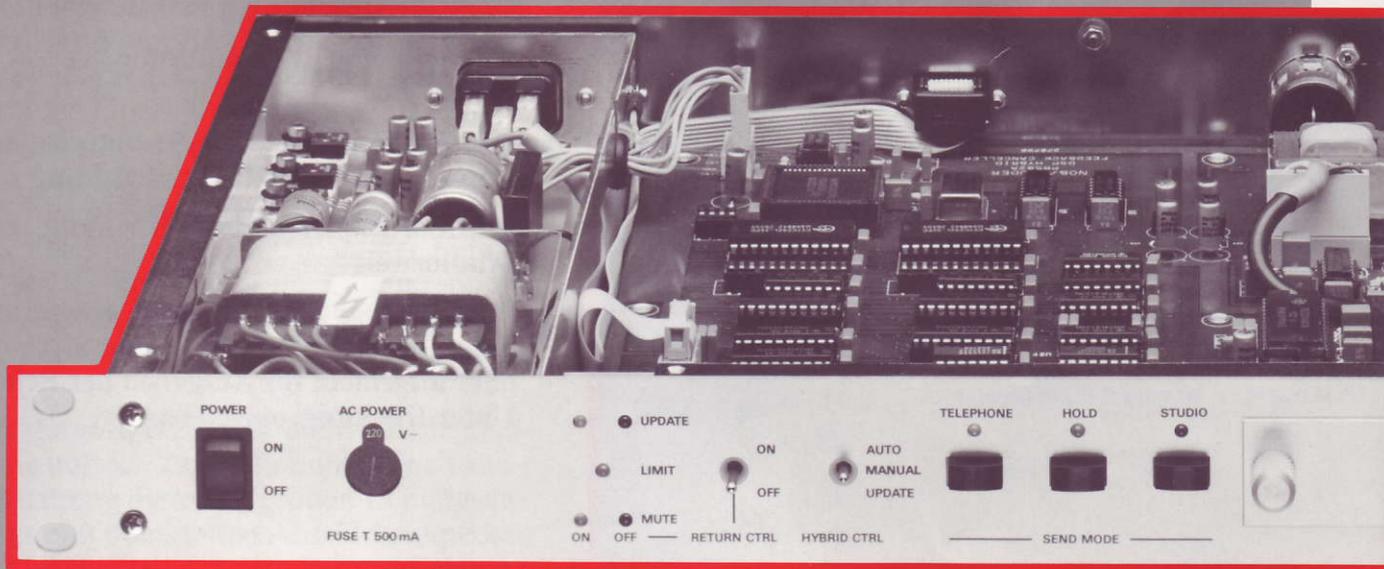


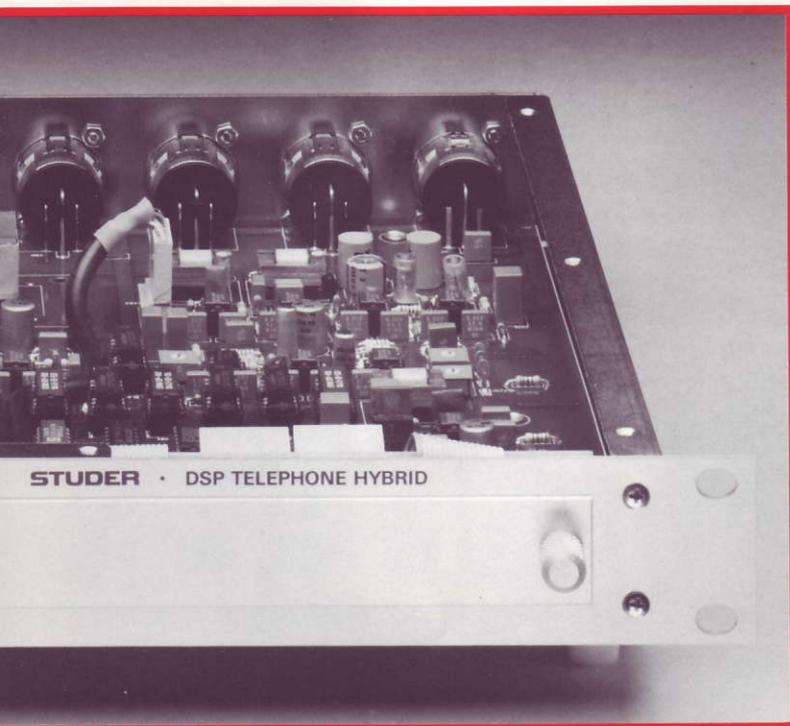
STUDER

PROFESSIONAL AUDIO EQUIPMENT



DIGITAL TELEPHONE HYBRID

Für ein ungestörtes Verhältnis...



- Digitaler Telefonhybrid mit selbst konvergierenden Filteralgorithmen zur Unterdrückung von Leitungs- Echos
- sehr gute Resultate aufgrund grosser Anzahl Koeffizienten
- Wahlweise manueller oder automatischer Abgleich der Echo- Unterdrückung
- Zusätzliche Echo- Unterdrückung, auch im Studiozweig
- Umschaltbar für Vierdraht- Anwendungen, daher auch für ISDN-Verbindungen, oder allgemein für Aufgaben der Echo- Unterdrückung, einsetzbar.

Stand der Technik. Zur Einspielung von Telefongesprächen in eine Rundfunksendung benötigt man spezielle Anschlaggeräte, die zur Anpassung der Zweidraht- Telefonleitung an ein Mischpult dienen. Diese Anschlaggeräte sehen von der Studioseite aus betrachtet wie ein Studio- Doppelverstärker aus, von der Telefonleitung aus aber wie ein Telefonapparat; daher werden solche Geräte oft Telefon- Hybrid genannt.

Die Anpassung an die Telefonleitung erfolgt durch einen komplexen Widerstand. Je besser diese Anpassung ist, desto besser ist die Unterdrückung des Übersprechens zwischen Send- und Empfangsseite.

Beim heutigen Stand der Technik erfolgt die Leitungsanpassung meist automatisch. Der Abgleich erfolgt allerdings oft nur bei wenigen Frequenzpunkten exakt, sodass geringe Fehlanpassungen verbleiben; dennoch ist die bestehende Technik in der Lage, Direkt- Leitungen auch mit sehr unterschiedlichen Längen und Eigenschaften mit befriedigenden Resultaten zu verarbeiten.

Die Situation bei den Fernleitungen hat sich jedoch in den letzten Jahren entscheidend verändert. Die Einführung von Trägerfrequenzleitun-

gen und der Glasfaser zwischen den Vermittlungsämtern reduziert die Länge der direkten Leitungen häufig auf wenige Kilometer; da Rundfunkanstalten sich meist in den grossen Städten befinden, ist der Weg bis zur ersten Umsetzung oft sehr kurz. Daher ist die Wirkung von konventionellen Hybridschaltungen oft nur auf die Ortsleitung beschränkt.

Digitale Filter. Moderne Signalprozessoren erlauben die Realisierung von Echounterdrückungsschaltungen, die in der Form digitaler Filter aufgebaut werden. Die entsprechenden Algorithmen wirken auch über die Ortsleitung hinaus und sind sogar in der Lage, Echos zu unterdrücken, die von einem weit entfernten Teilnehmer stammen, und die z.B. über TF - Leitungen übertragen werden.

Der wesentliche Unterschied zwischen analogen und digitalen Telefonhybriden besteht darin, dass analoge eine Ursache für Leitungsechos bekämpfen (durch Leitungsanpassung), digitale hingegen die Echos selbst unterdrücken (durch geeignete Filterung), wobei es keine Rolle spielt, welche Ursache die Echos letztlich hatten.

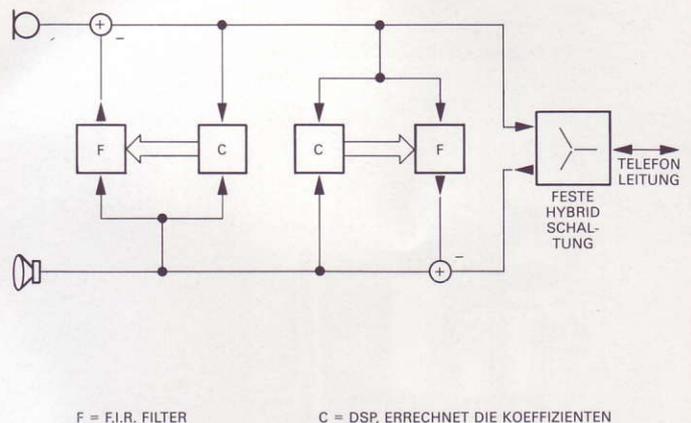
... zwischen Moderator und Zuhörer

Der digitale STUDER-Telefonhybrid. Das Blockschaltbild zeigt eine symmetrische Anordnung zweier Funktionsblöcke; jeder Block wird durch einen Mikroprozessor des Typs TMS 320 realisiert. Der Signalprozessor [C] stellt durch Echos hervorgerufene Überhöhungen im Frequenzgang (durch Vergleich des Sende- mit dem Empfangssignal) fest und steuert das Filter [F] so nach, dass die Fehler verschwinden. Die Genauigkeit dieses Prozesses hängt von der Zahl der Filterkoeffizienten ab; mit 128 für die Telefon- und 96 für die Studioseite ist das STUDER-Gerät enorm leistungsfähig.

Der rechts dargestellte Block dient der Echounterdrückung auf der Telefonleitung. Eine feste Brückenschaltung dient der groben Leitungsanpassung mit den nominellen Abschlussimpedanzen; damit wird eine erste Echounterdrückung bereits realisiert, was die Zeit für den Konvergenzprozess wesentlich abkürzt.

Der linke Block (mit 96 Koeffizienten) wird zur Echounterdrückung im Studio verwendet; mit seiner Hilfe wird die Rückkopplung zwischen Kopfhörer und Sprechermikrofon reduziert. Diese Rückkopplungsgefahr besteht vor allem dann, wenn das Anrufersignal so gering ist, dass die Verstärkung im Empfangsweg stark angehoben werden muss. Die Echounterdrückung ist so wirksam, dass es sogar möglich ist, Telefongespräche auch mittels Lautsprecher einzuspielen. Beide Signalprozessoren arbeiten unabhängig voneinander. Die Filteroptimierung arbeitet entweder automatisch und kontinuierlich, wenn Signal anwesend ist (und regelt so auch sich ändernde Rückkopplungsverhältnisse z. B. durch Körperbewegungen des Moderators nach) oder manuell und einmalig durch Analyse eines ausgesendeten Rauschbursts von weniger als einer Sekunde Dauer.

Das Gerät kann sowohl im "Rundfunk" als auch im "Fernseh"-Betriebsmodus eingesetzt werden. In der "Rundfunk"-Betriebsart spricht der Moderator mit dem Anrufer über das gleiche Mikrofon, das auch die Sendung speist, und hört über

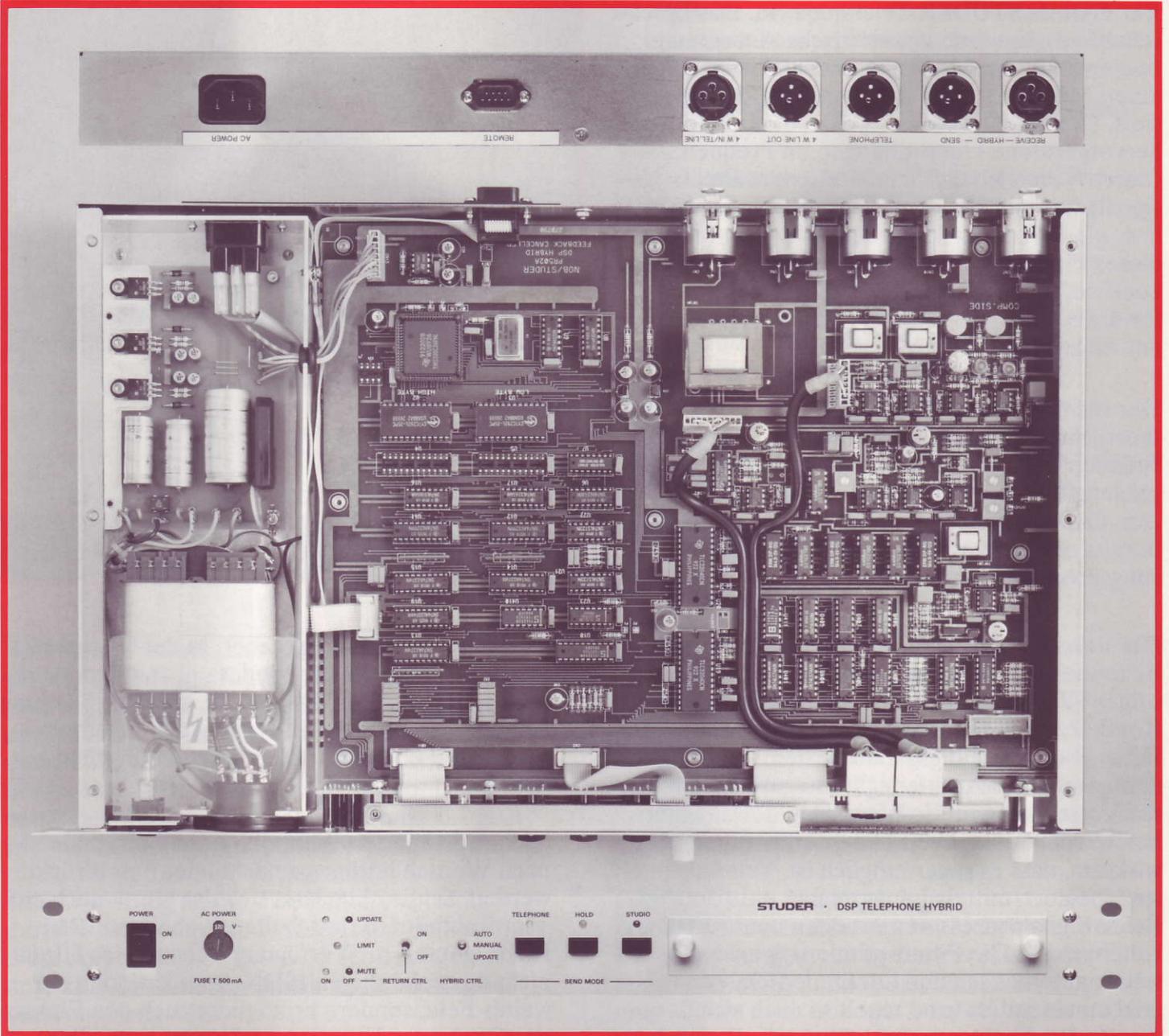


Kopfhörer oder Lautsprecher. In der "Fernseh"-Betriebsart spricht der Moderator mit dem Anrufer über seinen Telefonapparat, aber die Sendung (und der Referenzsignaleingang des Telefonhybrids) wird über ein unsichtbares Mikrofon gespeist.

Weiterhin können Wähltöne oder Rufsignale nach Wunsch hörbar gemacht oder unterdrückt werden. Schliesslich lässt sich das Gerät auch auf Vierdrahtbetrieb umschalten, wobei dann 240 Koeffizienten zur Verfügung stehen. Dies öffnet nicht nur zukünftigen ISDN-Applikationen ein weites Feld, sondern ermöglicht auch den Einsatz des Geräts zur Echounterdrückung ganz allgemein.

Das Gerät inklusive Netzteil (einkanalig) ist in einem 1 HE 19" Gehäuse untergebracht.

...zwischen
 ...Modulator
 ...Verhältnis...



Änderungen vorbehalten. Gedruckt in der Schweiz. 10.26.1250 (Ed.02.91)

STUDER PROFESSIONAL AUDIO EQUIPMENT
 Worldwide Distribution: STUDER International, a division of STUDER REVOX AG
 CH-8105 Regensdorf, Althardstrasse 10, Telephone +41 1 870 75 11, Fax +41 1 840 47 37