ELEKTRONIK-
MESS- UND
TONSTUDIOTECHNIK

EMT 251

Digitales Nachhallsystem



- Nachhall hoher Naturtreue mit bis zu neun einzelnen Reflexionen
- Zeit und Amplitude der Reflexionen einzeln und als Gruppe einstellbar
- Nachhall mit voller NF-Bandbreite
- Frequenzgang der Nachhallzeit in vier Bändern individuell einstellbar
- Neue Sound-Effekt-Programme
- Breitbandige Verzögerung über 400 ms
- Analog/Digital-Umwandlung mit hochauflösenden 16-Bit-Convertern.

Funktion

Einstellung der Reflexionen

Das Digitale Nachhallsystem EMT 251 erweitert und übertrifft die Möglichkeiten seines Vorgängers, des Digitalen Nachhallgeräts EMT 250, in jeder Einzelheit. So wurde die Gesamtspeicherzeit so vergrößert, daß außer reinem Nachhall zusätzlich mehrere diskrete Reflexionen in einer Gesamtzeit bis zu 120 ms möglich sind; drei davon sind einzeln in Zeit und Amplitude einstellbar und sind dem linken, dem rechten und über ein Panorama-Potentiometer beiden NF-Ausgängen zugeordnet. Die vierte Verzögerung bestimmt gleichzeitig den Einsatz des Halls. Die dazugehörigen Einstellelemente kontrollieren eine Gruppe von sechs Einzelreflexionen, die zueinander fest programmiert sind und in geeigneter Form den Übergang von den diskreten Reflexionen zum Anhall steuern. Der zugehörige Amplitudenregler kontrolliert das Verhältnis zwischen Direkt- und Hallanteil zu Beginn des Halls und legt so den Hallradius fest. Damit ist ein bisher nicht zu beeinflussender, aber für die Aufnahme wesentlicher Parameter neu in die Hand des Tonmeisters gegeben.

Verbesserung der technischen Daten

Die Übertragungsbandbreite des Geräts wurde auf 15 kHz erweitert, wobei die Nachhallzeiten bei tiefen, mittleren und hohen Frequenzen individuell einstellbar sind. Die Digitalsprache der Analog/Digital-Wandler und die der Rückwandlung wurde auf 16 Bit erhöht; dies bewirkt ein weiteres Herabsetzen des Modulationsrauschens. Diese Erweiterung der Übertragungsbandbreite kommt vor allem dem Einsatz des Geräts zur Tonverzögerung entgegen.

Anzeige

Ebenfalls neu ist die übersichtliche Darstellung aller gewählten Parameter durch ein Display in Flüssigkeitskristalltechnik. In zwei überlappenden Kurven wird gleichzeitig sowohl der Frequenzgang der Nachhallzeit als auch die Amplituden/Zeitverteilung der ersten Reflexionen dargestellt; der Benutzer kann sich daher mit einem Blick über die eingestellten Werte informieren.

Fernsteuerung

Das Gerät ist in allen Parametern durch Gleichspannungen fernsteuerbar.

Darüber hinaus können alle gewählten Werte über ein DC-Interface (z.B. HARRISON) in einen Computer eingeschrieben oder auf einem laufenden Tonband zusammen mit den Werten für die Kanalregler aufgezeichnet werden. Bei der Abmischung kann das Digitale Nachhallsystem EMT 251 dann direkt vom Computer bzw. vom Tonband gesteuert werden.

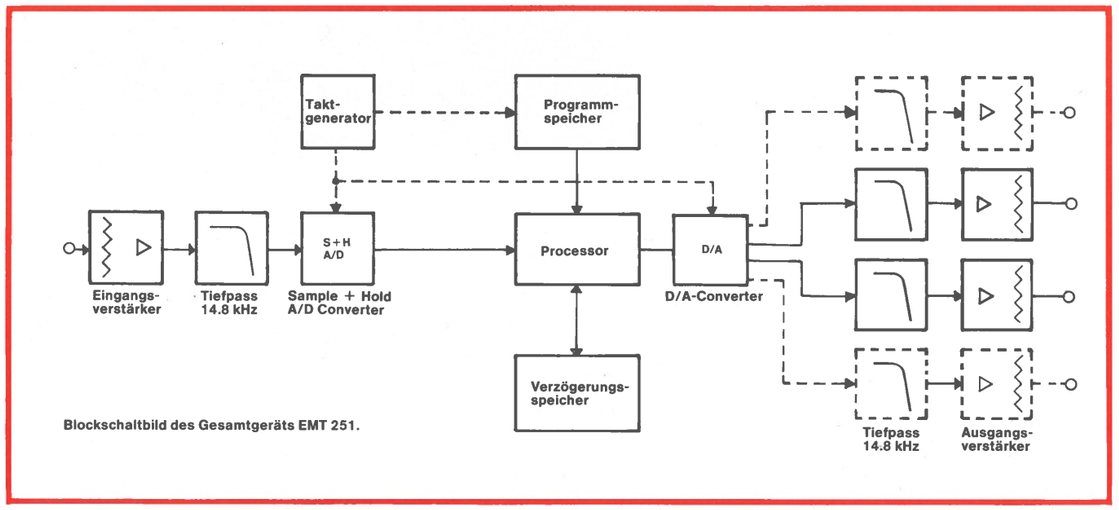
Die gleichen Fernsteueranschlüsse lassen sich dazu benutzen, bestimmte, immer wiederkehrende Einstellungen in einer einfachen Potentiometerbank zu speichern und nach Bedarf abzurufen.

Aufbau der Schaltung

Das Digitale Nachhallsystem EMT 251 verfügt über einen NF-Eingang, der symmetrisch und mit den studioüblichen Eigenschaften ausgelegt ist. Das Signal wird in einem 16-Bit-Wandler digitalisiert und einem hybrid aufgebauten Prozessor zugeführt.

In diesem Prozessor werden nicht nur die für den eigentlichen Nachhall benötigten Informationen erzeugt, sondern auch die für die Einzelreflexionen.

Am Ausgang des Prozessors erfolgt die Rückwandlung, wobei im Normalfall zwei Ausgangsverstärker angesteuert werden. Auf Wunsch ist das Gerät aber auch mit vier Ausgängen lieferbar.



Blockschaltbild des Gesamtgeräts EMT 251.

Programme

Reverberation

Programm zur Erzeugung naturgetreuen Nachhalls mit regelbarer Nachhallzeit von 0,4 s bis 4,5 s. Zusätzlich kann der Verlauf der Nachhallzeit über der Frequenz weitgehend variiert werden, und zwar jeweils als Faktor der eingestellten Hauptnachhallzeit:

bei den Tiefen (300 Hz) Faktor 0,5 bis 2,
bei den Mitten (4 kHz) Faktor 0,2 bis 0,85,
bei den Höhen (8 kHz) Faktor 0 bis 0,85.

Zusätzlich können drei diskrete erste Reflexionen eingestellt werden: eine ist fest dem linken, eine fest dem rechten und eine über ein Panorama-Potentiometer regelbar beiden Ausgangskanälen zugeordnet. Für jede Reflexion läßt sich die Verzögerungs-Laufzeit zwischen 0 und 80 bzw. zwischen 40 und 120 ms einstellen, der Pegel zwischen 0 und 100 %.

Unmittelbar zu Beginn des eigentlichen Nachhalls (die Zeit dafür wird mit dem vierten Regler eingestellt) ergibt sich in der Natur eine bestimmte Zahl von diskreten Reflexionen, die in ihrer Dichte rasch zunehmen. Dieser Vorgang wird durch eine Kombination von sechs fest zueinander eingestellten Reflexionen nachgebildet. Die Amplitude dieser Kombination ist getrennt regelbar; ist sie Null, klingt der Beginn des Halls weich und sehr diffus, ist sie 100 %, direkt und präsent. Mit dieser Einstellung läßt sich daher der Hallradius des Nachhallsignals beeinflussen.

Space I

Dieses Effektprogramm hat max. 15 s Nachhallzeit. Es läßt sich mit dem Höhenregler im Frequenzgang beeinflussen und färben. Es entspricht im übrigen in seinen Eigenschaften dem Space-Programm des Vorgängermodells EMT 250.

Space II

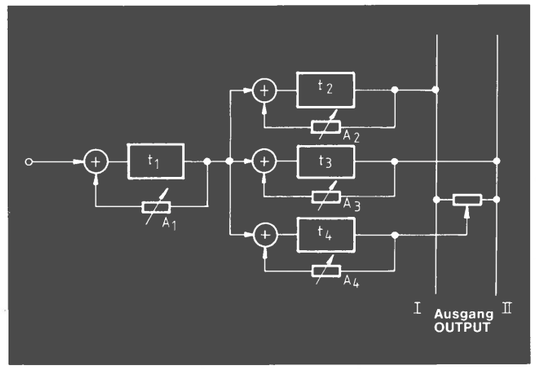
In diesem Programm kann zusätzlich die Tonhöhenempfindung des wahrgenommenen Nachhallsignals stark verändert werden. Dadurch wird die Illusion erweckt, daß sich das Nachhallsignal im Raum bewege; der Entfernungseindruck wird durch Ausnutzung des Dopplereffekts hervorgerufen.

Non-Lin

Durch die Erzeugung eines nichtlinearen Verlaufs der Abklingkurve des Nachhalls kann eine wesentliche Verdichtung von Einzelstimmen hervorgerufen werden, ohne daß der Eindruck einer zu großen Halligkeit entsteht. Durch Überlagerung von zwei Nachhallvorgängen wird erreicht, daß der Nachhall über etwa 0,5 s kaum abfällt, also das Original stark verdichtet, dann aber rasch geringer wird.

Echo

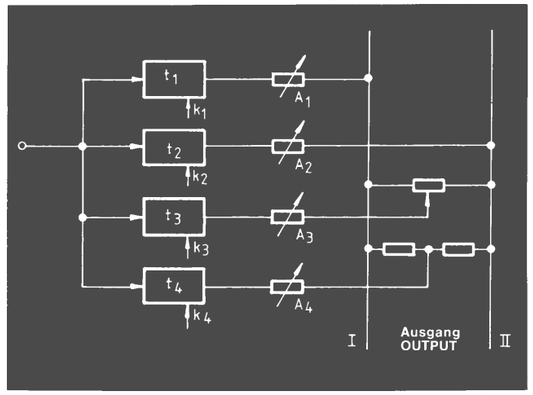
Bei dem Echoprogramm handelt es sich um in der Länge programmierbare Schleifen, deren Rückkoppelungsfaktoren eingestellt werden können. Eine Hauptschleife ist dabei drei Nebenschleifen vorgeschaltet, so daß Einstellungen mit unterschiedlichen Effekten in beiden Kanälen möglich sind.



Blockschaltbild "ECHO"

Chorus

Das Chorusprogramm ist ein Programm zur Verdoppelung von Stimmen oder Instrumentalgruppen. Dabei ist sowohl die Effektwirkung selbst als auch die Variationsgeschwindigkeit des Effekts individuell einstellbar.



Blockschaltbild "CHORUS"

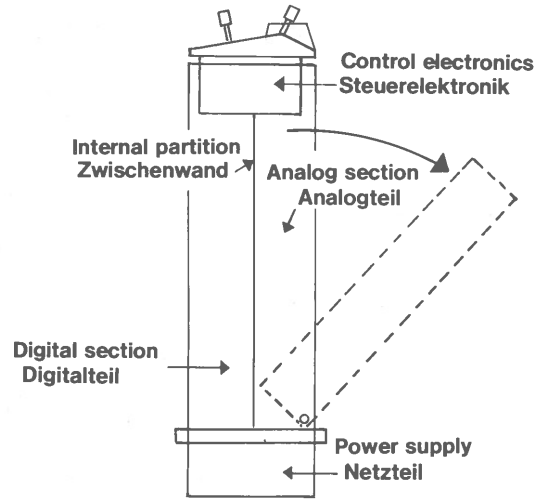
Delay

Bis zu neun einzelne Verzögerungen (davon wie beim Nachhallprogramm eine Gruppe von sechs Abgriffen mit zueinander fester Zuordnung) können in Zeit und Amplitude programmiert werden.

Technische Ausführung

Das Digitale Nachhallsystem EMT 251 ist ein Standgerät. In einer Wanne auf der Unterseite des Geräts ist das Netzteil untergebracht. Damit wird vermieden, daß Netzleitungen durch empfindliche Teile des Geräts geführt werden müssen. Im mittleren Teil des Geräts sind, getrennt durch eine Zwischenwand, auf der einen Seite das Analog-, auf der anderen Seite das Digitalteil untergebracht. Beide Seitenwände können zu Service-Zwecken nach außen geschwenkt werden, so daß eine gute Zugänglichkeit aller Bauelemente gewährleistet ist. Die vier Wände des Geräts bestehen aus schwarz eloxiertem Profilmaterial, womit eine einwandfreie Abfuhr der im Gerät entstehenden Wärme gewährleistet ist. Neben einer Schmalseite ist außen das Kühlprofil für die Regeltransistoren angeordnet.

Auf dem oberen Teil des Geräts sitzt die Steuer-Elektronik mit den Bedienungselementen. Da daran gedacht ist, das Gerät unmittelbar neben dem Toningenieur am Regieplatz aufzustellen, mußte eine Ausführung der Bedienungselemente gefunden werden, die eine "blinde" Betätigung ermöglicht. Daher wurden die vier wichtigsten Schalter in einer Art Steuerknüppelversion gestaltet.



Konstruktionsskizze des Geräts EMT 251; beide Seitenwände sind klappbar.

Technische Daten

Betriebsarten (Programme)

a) Nachhallprogramm

Nachhallzeit (f = 1 kHz)	0,4... 4,5 s, regelbar in 16 Stufen
Nachhallzeit bei tiefen Frequenzen (f = 300 Hz)	Faktor 0,5... 2, bezogen auf die Grundnachhallzeit, regelbar in 8 Stufen.
Nachhallzeit bei mittleren Frequenzen (f = 4 kHz)	Faktor 0,2... 0,85, bezogen auf die Grundnachhallzeit, regelbar in 8 Stufen.
Nachhallzeit bei hohen Frequenzen (f = 8 kHz)	Faktor 0... 0,85, bezogen auf die Grundnachhallzeit, regelbar in 8 Stufen.
Vorverzögerung (Verzögerung der ersten Rückwürfe)	0... 80 bzw. 40... 120 ms
Einzelreflexionen	3
Reflexionscluster	1, Gruppe besteht aus 6 Einzelreflexionen mit zueinander fester Zuordnung.

b) Verzögerungsprogramm

Verzögerungszeit	0... 4 ms, 0... 16 ms, 0... 80 ms, 0... 440 ms,
Abgriffe	4, jeder mit frei wählbaren Verzögerungszeiten programmierbar.

c) Spezialprogramme

NON-LIN	Nachhallprogramm zur Erhöhung der Klangdichte
CHORUS	Klangvervielfachung
SPACE I, SPACE II	sehr lange Nachhallzeit von 15 s
ECHO	wiederholte Rückwürfe im Zeitraster zwischen 0 und 440 ms und mit Dämpfungen zwischen ca. 0,5 dB und ca. 6 dB pro Rückwurf.

Digitalcodierung

a) A/D und D/A Converter	16 Bit
Sampling-Frequenz	ca. 34 kHz
b) Prozessor	16 Bit
Arbeitsgeschwindigkeit per Instruktion	ca. 40 ns
c) Speicherkapazität	
RAM-Speicher	256 kBit
ROM-Speicher	32 kBit

Analogteil

a) Eingang	symmetrisch, Eingangsimpedanz min. 5 kOhm, Eingangspegel nominell +6 dB, einstellbar von −10... +15 dB.
b) Ausgänge	2, symmetrisch, Ausgangsimpedanz max. 60 Ohm, Ausgangspegel nominell +6 dB, einstellbar auf −10... +15 dB.
c) Übersteuerungsreserve	6 dB über Nominalpegel, max. +21 dB.
d) Fremdspannungsabstand im Nachhallprogramm (bei 2 s Nachhallzeit)	70 $dB_{eff.}$ unbewertet, bezogen auf Nominalwert 76 $dB_{eff.}$ unbewertet, bezogen auf die Übersteuerungsgrenze des Digital-Registers
im Verzögerungsprogramm	75 $dB_{eff.}$ unbewertet, bezogen auf Nominalwert 81 $dB_{eff.}$ unbewertet, bezogen auf die Übersteuerungsgrenze des Digital-Registers
e) Frequenzgang 30 Hz... 14,8 kHz	+1/−3 dB
f) Klirrfaktor Verzögerungsprogramm	max. 0,5 % bei Nominalpegel (f = 1 kHz)
Fernsteuerung	durch 24adrige Gleichstromleitung möglich
Abmessungen	53,5 × 83 × 28 cm
Gewicht	ca. 45 kg
Leistungsaufnahme	200 VA

Änderungen vorbehalten!

PD-003-2-U · Printed in the Federal Republic of Germany

EMT-FRANZ GMBH
Postfach 1520, D-7630 Lahr, Tel. 07825-512 ‹ 1011 ›, Telex 754319