KURIER
17
Juni 1971
ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG D-763 LAHR

Wilhelm Franz †



Am 10. April wurde der Gründer der Firmengruppe **Franz** im Alter von 58 Jahren allzu früh und unerwartet aus seinem arbeitsreichen Leben abberufen. Viele Geschäftsfreunde und Kunden kennen Wilhelm Franz durch persönlichen Kontakt, und viele Trauerbotschaften haben bezeugt, welch schwerer Verlust der Fachwelt sowie seinen Freunden und Mitarbeitern durch seinen Tod entstanden ist. Wilhelm Franz war in erster Linie Mensch. Er war stets gütig und hilfsbereit. Im geschäftlichen Bereich verband er ideenreiche Zukunftsorientierung mit Treue und Verläßlichkeit. Diese wertvollen Eigenschaften haben sich auch seinen Mitarbeitern und Nachfolgern in jahrzehntelanger Zusammenarbeit als Zielsetzung eingeprägt.
Herr Wilhelm Franz hat noch in dem vergangenen Jahr eine wesentliche Organisationsänderung seiner Firmengruppe vorgenommen. Die Entwicklung der Firmentöchter erschien weitgehend als abgeschlossen, so daß folgende, der geschäftlichen Funktion entsprechende klare Gliederung möglich wurde:

Firma/Sitz	Aufgabe	Marke	Bereich
Gerätewerk Lahr-Kuhbach	Fabrikation	EMT und THORENS	—
Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG Lahr	Vertrieb	EMT * STUDER	Welt Deutschland
EMT Wilhelm Franz GmbH Wettingen	Vertrieb	EMT	Schweiz
Studer-Franz AG Wettingen	Vertrieb	STUDER	Welt
Thorens-Franz AG Wettingen	Vertrieb	THORENS	Welt

Darüber hinaus konnte die Beteiligung an der Firma Hermann GEILING GmbH, Elektro-Apparatebau KG, München, an unseren langjährigen freien Mitarbeiter, Herrn Ing. Wolfgang Anders, übertragen werden.

Im Zusammenhang damit wurde das Technische Büro München am 31. 12. 1970 aufgelöst. Die Aufgaben der Anlagen-Projektierung sind auf die Firma EAB übergegangen und werden von deren Planungsbüro (PLA), München 80, Lilienstraße 48, Telefon (08 11) 44 42 72, bearbeitet. Nach wie vor obliegt EMT der Vertrieb der EAB-Produkte für bestimmte Länder.

Die gesamte Neugruppierung der Firmen beruht personell auf dem bewährten Mitarbeiterstab, so daß im Kontakt mit den Kunden nahezu ausnahmslos die gleichen Herren wie bisher auftreten. Somit ergeben sich praktisch in der Korrespondenz und Kommunikation wohl nur formale Unterschiede.

*Hierzu zählen auch die Produkte unter den Marken LOOPMATIC, EAB, Vid-E-dit.

NEUES
VOM NACHHALLGERÄT

Verbesserungen des Nachhallgerätes EMT 140 TS

Hinsichtlich der in den letzten Jahren verschärften Sicherheitsbestimmungen — in Deutschland „VDE" — wurde das Nachhallgerät in einigen Details verbessert. Es handelt sich hierbei vor allem um den Schutz gegen Berührung Spannung führender Teile. Die damit verbundenen Änderungen beziehen sich auf Verdrahtung, Netzanschluß und Steckerplatte.

Gleichzeitig wurde der bisherige Röhrenverstärker V 54st durch den volltransistorisierten Verstärker EMT 162 TS ersetzt. Dieser weist gegenüber dem Röhrenverstärker folgende wichtige Verbesserungen auf:

1. Größerer Störspannungsabstand durch Feldeffekttransistoren und integrierte Schaltkreise.
2. Durch eingebauten Kompressor im Erreger-Verstärker können Pegel bis +24 dB verarbeitet werden.
3. Bei Stereobetrieb wird das zur Nachhallerzeugung benötigte Mittensignal aus A- und B-Signal im Verstärker selbst gebildet.

Die Geräte EMT 140 TS behalten die bisherigen Steckertypen für NF-Ein- und -Ausgang sowie für Fernsteuerung und Netzanschluß. Da die VDE-Bestimmungen jedoch getrennte Kabelführung von Netz- und NF-Anschluß verlangen, mußte die Steckverbindung vom Nachhallverstärker zum Nachhallgerät geändert werden. Folglich passen anschlußmäßig die Röhrenverstärker V 54 (st) nicht mehr in das EMT 140 TS (VDE-Ausführung).

Der Transistorverstärker EMT 162 ist in zwei Ausführungen lieferbar:

EMT 162 **st**: Verstärker als Ersatz für den Röhrenverstärker V 54 (st) zum Austausch in ein Nachhallgerät EMT 140 bis zur Werknummer 3196. Der Verstärker ist an der **weißen** Abdeckkappe der Kontrollampe wie beim Röhrenverstärker V 54 (st) erkennbar.

EMT 162 **TS**: Verstärker für die neue „VDE-Ausführung" des Nachhallgerätes EMT 140 ab Werknummer 3197, erkennbar an einer **roten** Abdeckkappe der Kontrollampe.

Ausführungsarten EMT 140

Typ	Ausführungsart	ab Werk-Nr.
EMT 140 (st)	stereo-vorbereitet, d. h. mit zweiter Traverse im Stahlrohrrahmen und zwei Abtastmikrofonen	847
EMT 140 (st)	Silan-Dämmplatte	1347
EMT 140 (st)	mit Verstärker EMT 162 st	3095
EMT 140 TS	VDE-Ausführung mit Verstärker EMT 162 TS	3197

Da der preisliche Unterschied von einem Mono-Gerät zu einem Stereo-Gerät vernachlässigbar klein war, werden die Nachhallgeräte der VDE-Ausführung nur noch als Stereo-Geräte mit oder ohne Fernsteuerung geliefert. Der Nachhallverstärker EMT 162 TS oder EMT 162 st ist aber nur als Stereo-Einheit erhältlich. Eine Verwendung als Mono-Gerät ist ohne weiteres möglich. Das hat sogar den Vorteil, daß beim Ausfall des verwendeten Kanals der zweite Kanal als Reserve zur Verfügung steht.

Nach- oder Neuspannen der Stahlblechplatte im Nachhallgerät EMT 140

Da das Nachhallgerät hinsichtlich der Wartung und Pflege sehr anspruchslos ist und der Aufstellungsort desselben meist an recht entlegenen Stellen eines Gebäudekomplexes liegt, wird es im Laufe der Jahre einfach vergessen. Es wurde zu einem festen Bestandteil des Studios, und erst bei eventuellen Mißklängen erinnert man sich daran, daß z. B. im Keller noch ein „Gerät" steht.
Da nun aber das Übertragungsmaß sowie das klangliche Verhalten der Nachhallplatte in einem bestimmten Maße von der mechanischen Spannung der Stahlblechplatte abhängt, ist es ratsam, in größeren Zeitabständen die Spannung zu kontrollieren.

Ein Neuspannen ist z. B. erforderlich:

beim Auswechseln der Stahlblechplatte (starker Transportschaden),
beim Auswechseln der Spannfeder (Spannfeder gerissen),
bei unbefriedigenden akustischen Eigenschaften (starker metallischer Klang),
bei zu lose gespannter Platte (Erlahmen der Spannfeder im Laufe der Jahre).

Sollte bei gerissener Spannfeder das Einhängen der Ösenplatte in die Spannfeder Schwierigkeiten bereiten, so kann man die Spannfeder vor dem Einhängen in die Spannschraube mit einer Zange leicht zusammendrücken.

Beim Neuspannen der Platte ist zu beachten, daß Erregersystem sowie Mikrofonsystem annähernd in der ursprünglichen Mitte des Magneten bzw. des Abschirmbechers sitzen. Die genaue Zentrierung erfolgt nach dem Spannen durch Justieren der schwarzlackierten Halteplatte des Erregermagneten.

Die Platte darf nicht zu schwach oder ungleichmäßig gespannt werden, weil eine zu schwach gespannte Platte zu erhöhtem Klirrfaktor bei tiefen Frequenzen neigt und bei einer ungleichmäßig gespannten Platte u. U. sogenannte „Büchsendeckel-Effekte" auftreten können. Bei leichtem Andrücken der Stahlblechplatte muß diese wieder an jeder Stelle in die Ausgangslage zurückschwingen. Sie darf also nicht im eingedrückten Zustand verbleiben. Ein derartiger Effekt hätte Übertragungsmaß-Störungen im unteren Frequenzbereich zur Folge, weil tiefe Frequenzen in dieser „Büchsendeckel-Zone" zu stark absorbiert würden.

Das Neuspannen an den Spannschrauben darf nicht rundum erfolgen. Ein derartiges Vorgehen würde die Platte zirkular verspannen. Es dürfen immer nur die beiden sich gegenüberliegenden Schrauben angezogen werden.

Als meßtechnisches Qualitätskriterium dient die Kontrolle des Übertragungsmaßes bei einer eingestellten Nachhallzeit von zwei Sekunden. Mit sinusförmigen Signalen ist dies nicht möglich, da die Nachhallplatte, wie jeder Nachhallraum, eine Vielzahl dicht beieinanderliegender Eigenresonanzen hat und sich daher in Abhängigkeit von der Frequenz ein stark schwankender Pegel ergibt.

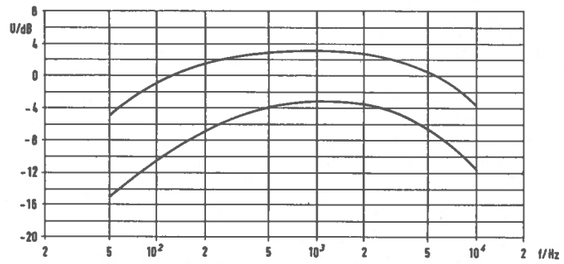
Man mißt hier am besten mit Terz-Rauschen entsprechend ⅓ Oktave. Bei konstanter Eingangsspannung (—14 dB) wird die Ausgangsspanung als Funktion der Frequenz gemessen.

Eine Frequenzgang-Schreibanlage erlaubt, diese Messung auch mit gewobbelten Sinussignalen durchzuführen.

Zur Kontrolle des Übertragungsmaßes und zum Einpegeln des Nachhallgerätes wird ein Meßband EMT 140 T geliefert, das Rauschgenerator und Terzfilter überflüssig macht, was diese Messung sehr vereinfacht. Auf diesem Meßband sind folgende Meßpegel aufgezeichnet:

1. Pegelteil (Rauschen in Terzbreite, Mittenfrequenz 1 kHz),
2. Frequenzgangteil (Rauschen in Terzbreite, 27 Terzen mit den Mittenfrequenzen 40 Hz — 12,5 kHz), Bandgeschwindigkeit 38 cm/s, Entzerrung nach CCIR/DIN.

Der Frequenzgang sollte innerhalb des Toleranzfeldes liegen. (Wahlschalter für die Tiefenabsenkung in Stellung 0). Bei Nichteinhalten des Toleranzfeldes ist die Platte an einzelnen Schrauben mit Gefühl nachzuspannen. Geringe Abweichungen vom Toleranzfeld machen sich jedoch akustisch nicht bemerkbar.



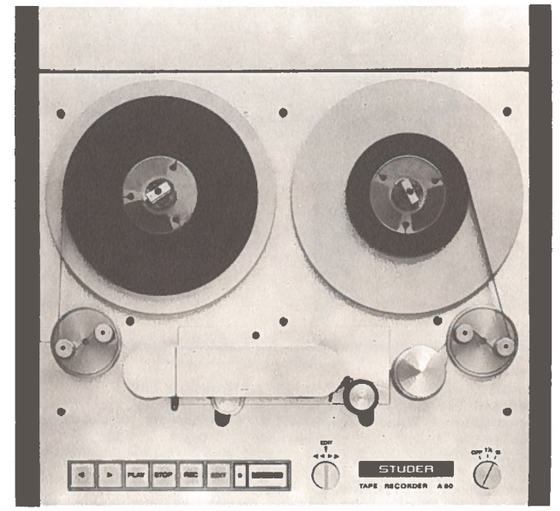
Toleranzbereich des Frequenzganges der gesamten Nachhalleinrichtung $U_a = f(f)$ bei U_E = const., T = 2s
Tolerance range of frequency response (total) for reverberation unit $U_{output} = f(f)$ at U_{input} = const., T = 2s

Ganz allgemein wäre noch darauf hinzuweisen, daß die Stahlblechplatte eher zu stark als zu schwach gespannt sein sollte. Eine starke Spannung, kurz vor dem Reißen der Spannfeder, bringt sogar einen von vielen Studios erwünschten Klang. Nennenswerte Nachteile wurden bei dieser Art der Spannung nicht festgestellt.

Eine neue Gerätegeneration:
STUDER A 80

Die Fabrikationsaufnahme der neuen Typenreihe STUDER A 80 mag Anlaß zu einem kurzen Rückblick geben. Die Firma Willi Studer in Zürich baut seit über 25 Jahren Magnettongeräte der Marke „Revox". — Eine professionelle Version wurde in nicht unerheblichen Stückzahlen an die Schweizerische PTT (Rundfunkstudios) geliefert. Vor rund 20 Jahren wurden die ersten Studio-Magnettongeräte exportiert, und zwar nach Griechenland.

Bald darauf übertrug Herr Willi Studer den gesamten Export an die damals bereits weltbekannte Vertriebsfirma EMT. Von dem ursprünglichen Modell B 36 wurden keine großen Stückzahlen mehr gefertigt, aber im Jahre 1960 gelang der große Wurf mit der Type STUDER C 37. Dieses



Gerät setzte sich aufgrund seiner richtungweisenden Konstruktion und unübertroffenen Qualität als Standardgerät in zahlreichen Rundfunk- und Schallplattenstudios durch. Im Laufe der letzten 10 Jahre wurden von dem Studio-Magnettongerät STUDER C 37 über 2000 Stück durch EMT ausgeliefert. Ergänzt wurde das Programm durch die Vierspur-Variante STUDER J 37 und durch das kleinere Modell STUDER A 62. Zur direkten Exportbearbeitung aus der Schweiz gründeten die Herren Willi Studer und Wilhelm Franz im Jahre 1959 die EMT Wilhelm Franz GmbH in Wettingen, aus der nun, der Weiterentwicklung entsprechend, die Studer-Franz AG, Wettingen, entstand.

Heute nun erscheint auf dem Markt wieder eine völlig neue Generation: die Studio-Magnettongeräte STUDER A 80. Sie sind von vornherein als System gedacht, das in Ausführungen für Bandbreiten von ¼" bis 2" und mit 1 bis 16 Spuren unter weitgehendster Verwendung gleicher Bauteile herstellbar ist (Abb. 1).

Betriebssicherheit, handliche Bedienung und Servicefreundlichkeit standen im Vordergrund der Entwicklung. So findet ein elektronisch geregelter Bandantrieb Verwendung, der von Netzstörungen (Spannung, Frequenz, Phase) völlig unabhängig ist und ohne Umschaltung einen Betrieb an 50 oder 60 Hz gestattet. Als Motor wird ein Rohrläufer verwendet; auf der Außenseite des Rotors ist mit Hilfe einer Umwälzfräsung eine sehr präzise Zahnung angebracht, die von einem Abstandsmagnetkopf gelesen



Abb. 1

EMT-Kurier
Technische Kundeninformation. Erscheint in zwangloser Folge.
Eigentümer, Verlag und Herausgeber:
Elektromeßtechnik Wilhelm **Franz** KG., Lahr/Schwarzwald, Westdeutschl.
Redaktion und für den Inhalt verantwortlich Dipl.-Ing. K. O. Bäder, Lahr/Schwarzwald
Imprimé en Allemagne
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet.

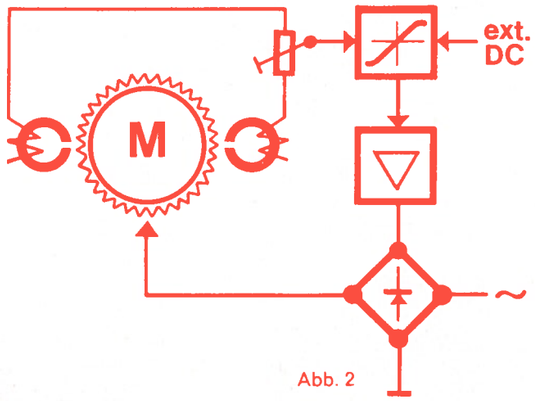


Abb. 2

wird und so als Frequenzgeber arbeitet (Abb. 2). 180° versetzt zu diesem Kopf ist ein zweiter angeordnet; durch Zusammenfassung beider Kopfsignale werden mechanische Ungenauigkeiten im Geber kompensiert. Das Signal wird nun einem Diskriminator zugeführt; die dort erzeugte Gleichspannung steuert eine Diodenbrücke, die wiederum als variabler Vorwiderstand für den Motor dient.

Als Nächstes fällt auf, daß die bisher üblichen Relaisgruppen zur Steuerung der Laufwerkfunktionen durch logische Kreise ersetzt sind. Damit ist nicht nur die Störungsfreiheit entscheidend verbessert; mit Hilfe solcher Kreise lassen sich auch zusätzliche Informationen über den Bandtransport speichern und verarbeiten. So entstehen u. a. zwischen einzelnen Rangierbefehlen keine Totzeiten mehr, da die Logik selbst entscheidet, wie schnell z. B. von „Umspulen" auf „Wiedergabe" geschaltet wird: nämlich genau dann, wenn der automatisch zwischengefügte „Stopp"-Befehl das Band gerade hat stillstehen lassen.

Ein von den meisten STUDER-Magnettongeräten her bekanntes Konstruktionselement, die Bandwaage, findet sich hier nicht nur links, sondern auch rechts des Capstans. Damit wird der Bandzug auf beiden Seiten des Antriebs geregelt und somit die Bandzugdifferenz am Capstan praktisch null. Dies wirkt sich nicht zuletzt auch auf Schlupf und Tonhöhenschwankungen positiv aus. Die Regelung des Bandzuges findet hier zum ersten Mal in allen Betriebsstellungen (Wiedergabe, Umspulen, Bremsvorgang) statt, so daß eine optimal schonende Behandlung des Bandes gewährleistet wird.

Die Maschine wird in ¼"-Ausführung mit zwei unterschiedlichen Verstärker-Ausrüstungen geliefert:

a) Rundfunkausführung, nur für Aufnahme und Wiedergabe, mit max. 2 Kanälen und Pilotton, ohne Instrumente. Verstärkersatz *unter* dem Laufwerk in der Konsole.

b) Mehrspurausführung für Aufnahme, Wiedergabe und Taktspur, bis zu sechzehn Kanälen, jeder Kanal mit VU Meter, schaltbarer Entzerrung, Kopfhöreranschluß und — auch fernsteuerbarem — Funktionsschalter (SAFE, READY, SYNC). Verstärkerersatz im Aufbau *oberhalb* des Laufwerkes.

In jedem Fall ist dafür Sorge getragen, daß nur die Bandeigenschaften und nicht die Verstärker die Qualitätsgrenzen darstellen, auch im Hinblick auf eventuell kommende Bandsorten (z. B. Chromdioxyd).

Dieses neue Gerät wird ab Mitte 1970 in stetig steigenden Stückzahlen gefertigt; durch die überaus große Kundennachfrage sind aber die Fertigungskapazitäten bereits voll disponiert, so daß im Augenblick Lieferzeiten von ca. 10 Monaten bestehen.

Literatur:
1 Reuber, C.: Studio-Tonbandmaschine digital gesteuert für 16 Kanäle. Radio Mentor 3 (1971), S. 108–110
2 Bäder, K. O.: Ein neues Bandzugregelsystem. Fernseh- und Kinotechnik 10 (1970), S. 366–368

Der PDM-Kompressor EMT 156 im Sendereinsatz

Wohl überall auf der Welt haben die Sendeanstalten mit ähnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen: bei der AM-Ausstrahlung sind die zur Verfügung gestellten Wellenbereiche drei- bis fünffach überbelegt, und bei der FM-Ausstrahlung muß peinlich auf die Einhaltung des zulässigen Modulationshubes geachtet werden, um die Nachbarkanäle nicht zu beeinträchtigen.

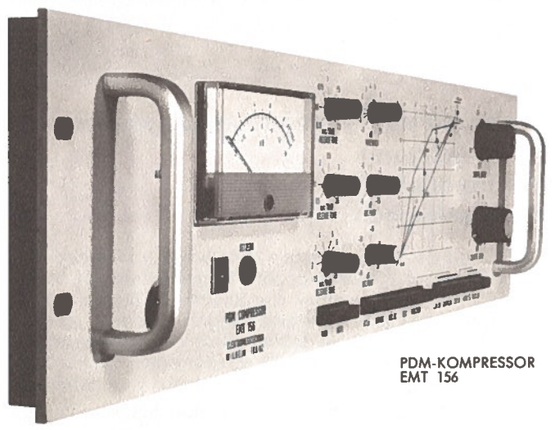
Schon seit einiger Zeit versucht man, durch den Einsatz von Regelverstärkern — im wesentlichen durch Kompressoren bei AM und durch Begrenzer bei FM — Verbesserung zu schaffen. Allerdings sind hier Grenzen gesetzt: einerseits müssen gerade AM-Sender hoher Leistung speziell auf die bei Kompressorbetrieb zu erwartenden höheren mittleren Modulationsgrade ausgelegt sein (1), andererseits sich bei zu forciertem Einsatz bei gewissen Kompressoren akustische Effekte, wie Pumpen, Verschlucken oder eine gewisse Rauhigkeit im Signal, störend bemerkbar machen.

Gerade hier lassen sich jedoch mit dem EMT 156 gute Ergebnisse erzielen, da durch seine spezielle Bildung der Rücklaufzeitkonstanten weitgehende Kompressionsverstärkungen ohne störende Nebeneffekte möglich sind. Er wird aus diesem Grunde auch bereits als Mittelwellenkompressor bei einigen europäischen Rundfunkanstalten verwendet.

Nachdem durch neuere Meßverfahren die Ermittlung des mittleren Modulationsgewinns durch den Einsatz von Kompressoren einfach geworden ist (2), wurde auch der PDM-Kompressor bei einer deutschen Rundfunkanstalt auf diesen Punkt hin untersucht. Dabei wurde ein Sinuston von 60 sec. Länge und einem Pegel von +6 dB (= 100 % Modulation) gleich einer mittleren Modulation von 0 dB gesetzt. Ein Sprachband der gleichen Zeitdauer (Nachrichtensprecher) ergab über die gleiche Versuchsanordnung demgegenüber eine mittlere Modulation von —12 bis —11 dB. Wurde das Sprachband nun über den PDM-Kompressor abgespielt, so erhöhte sich dieser Wert auf —8 bis —7 dB, so daß ein effektiver Gewinn von ca. 4 dB zu verzeichnen war.

Dies entspricht einem 2,5fachen Leistungszuwachs. Auf einen Sender angewendet, würde dies bedeuten, daß ein gleicher Reichweitengewinn nur dann erzielt wird, wenn z. B. ein 400-kW-Sender auf 1000 kW aufgestockt würde.
Diese mehr theoretische Untersuchung wurde durch einen praktischen Großversuch einer anderen europäischen Rundfunkanstalt ergänzt. Die Frequenz dieser Station wird ebenfalls von drei weiteren europäischen bzw. nordafrikanischen Sendern benutzt, so daß die Empfangsbedingungen im Lande — vor allem in den Bergen — teilweise ganz ungünstig sind. In der Nacht vom 23. zum 24. April 1970 wurde nun über diesen 400-kW-Sender ein Testprogramm ausgestrahlt, das neben einigen Meßtönen als Orientierungshilfen beim späteren Abhören Sprache, verschiedene Musik, Chansons und Jazz enthielt, also mehr oder weniger einen Repräsentativquerschnitt durch ein Nachtprogramm darstellte. Dieses Programm wurde mehrfach mit anderen Kompressoreinstellungen wiederholt und an drei Orten im Lande, die normalerweise über schlechte Empfangsverhältnisse klagen, mit hochwertigen Allwellenempfängern abgehört und auf Studio-Magnettongeräten mitgeschnitten. Dabei zeigte sich, daß die Kurve 2 (Abb. 1) — die zunächst aus der Überlegung einer gleichmäßigen statischen Kompression über den gesamten Dynamikbereich hinweg gewählt wurde — nicht so günstig war wie die Kurve 3 (Abb. 1). Hier ist die überproportionale Anhebung der Pianostellen günstig, da gerade bei schlechten Empfangsverhältnissen das Störgeräusch relativ hoch ist.

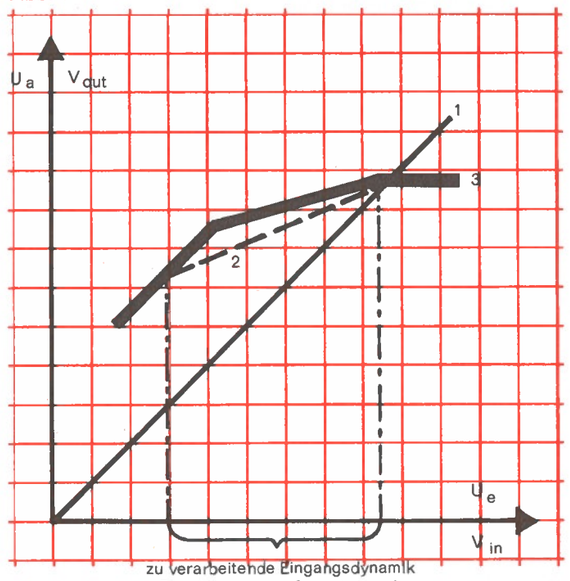
In einer der nächsten Ausgaben des „EMT-Kurier" werden wir über praktische Erfahrungen mit dem PDM-Kompressor EMT 156 in der Produktion berichten.



PDM-KOMPRESSOR
EMT 156

Literatur:
1 Werksabnahme eines 600-kW-Senders. Südwestfunk Techn. Blätter 1 (1971)
2 Untersuchungen zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit an Kurzwellensendern. Rundfunktechn. Mitt. 4 (1969)

Abb. 1



zu verarbeitende Eingangsdynamik
Dynamic range of input signal

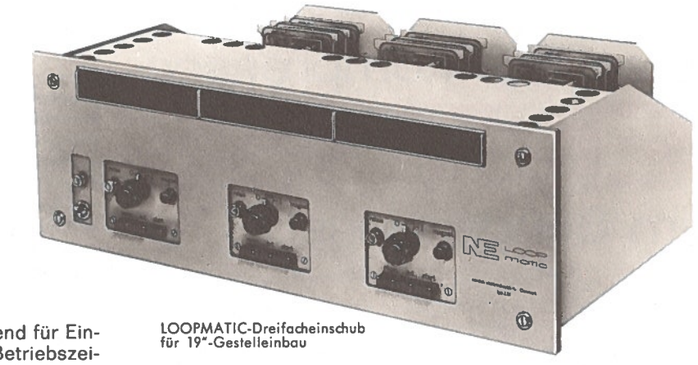
1 Kennlinie eines Linearverstärkers — Characteristic of linear amplifier
2 Kennlinie im ersten Versuch — Characteristic in test No. 1
3 Kennlinie im zweiten Versuch — Characteristic in test No. 2

Magnettongerät

LOOPMATIC

und

LOOP-KASSETTEN



LOOPMATIC-Dreifacheinschub für 19"-Gestelleinbau

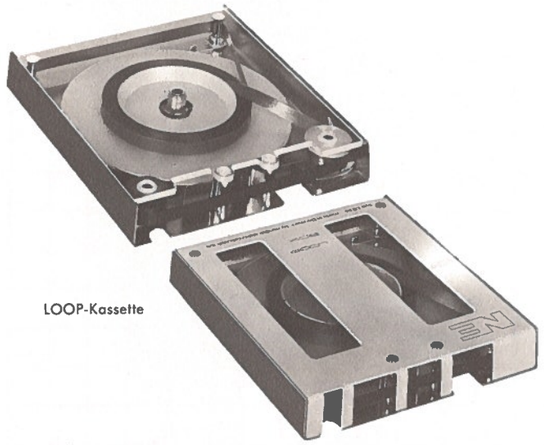
Endlosband-Magnettongeräte werden vorwiegend für Einsatzzwecke benötigt, die täglich langstündige Betriebszeiten, oft sogar Dauerbetrieb „rund um die Uhr" erfordern.

Unter diesen Betriebsbedingungen haben sich unsere bekannten LOOPMATIC-Geräte bei Rundfunk- und Fernsehgesellschaften im In- und Ausland bewähren können. In gleicher Weise trifft dies für die LOOP-Kassetten zu, deren robuste Metallkonstruktion sich auch bei besonders starker Beanspruchung als überaus betriebssicher und von hoher Lebensdauer erwiesen hat.

An der Standard-LOOP-Kassette, die eine Bandkapazität für maximal 15 Minuten Laufzeit hat, wurden inzwischen noch weitere Verbesserungen vorgenommen:

- Erhöhte Transportsicherheit durch zuverlässige Bremse am Bandteller.
- Optische Kontrollmöglichkeit des Bandwickels vor dem Einsetzen der Kassette durch zwei Sichtfenster in der Kassetten-Abdeckung.
- Wirksamere Kopfabschirmung durch steckbares Mu-Metallblech, kombiniert mit Reflektor für die Fotozellen-Steuerung.
- Bespulen von Kassetten mit der qualitativ verbesserten Bandsorte SCOTCH 154.

Durch rationelle Serienfertigung konnte der Kassettenpreis trotz der aufgezeigten Verbesserungen wesentlich reduziert werden.



LOOP-Kassette

Neben der Standard-Kassette ist eine Kurzzeitkassette LB 07 entwickelt worden. Sie ermöglicht es, sogar mit extrem niedrigen Laufzeiten von drei Sekunden zu arbeiten. Eine gegenüber der Normalkassette zusätzliche Hebelmechanik gewährleistet auch für diese extrem kurzen Schleifen ausreichenden und konstanten Bandzug an den Köpfen.

Das Bespulen von LOOP-Kassetten auf fremden Studio-Magnettongeräten ist relativ einfach, so daß nach der Aufnahme das Band sofort in die Kassette gespult werden kann. In der Betriebspraxis gibt es aber auch Anwendungsfälle, in denen man auf ein LOOPMATIC-Aufnahmegerät nicht verzichten möchte oder kann, so beispielsweise bei aktuellen Aufnahmen. Wer steht hierbei nicht unter Zeitdruck?

Das neu entwickelte LOOPMATIC LM 030 ist für die sofortige Aufnahme in der Kassette geschaffen. Es handelt sich um ein Tischgerät, das nicht standortgebunden ist. Es enthält eine Aufnahmeeinheit LU 014 mit Netzteil und VU-Meter zur Pegelkontrolle. Zusätzlich ist ein Mikrofonverstärker mit Kompressor eingebaut. Außer einem Eingang für ein dynamisches Mikrofon mit ca. 1 mV Empfindlichkeit ist auch ein Leitungseingang für +6 dB Eingangspegel vorgesehen.



LOOPMATIC-Aufnahmegerät, Tischmodell

Messung der Frequenz- Intermodulation mit dem Meßgerät für Frequenz-Schwankungen

EMT 420 A

Auf Grund der geometrischen Unterschiede zwischen Aufzeichnung und Wiedergabe von Schallplatten gibt es generell Abtastverzerrungen. Sie können meßtechnisch besonders durch das Intermodulationsverfahren ermittelt werden, in dem ja bekanntlich durch den Abtastvorgang neben dem aufgezeichneten Doppeltonsignal eine Gruppe von Summen- und Differenztönen zusätzlich entsteht.

Es gibt im wesentlichen zwei Arten von Abtastverzerrungen:

Einmal solche durch Nichtlinearitäten des Wandlers und zum anderen die sogenannten „geometrischen" Abtastverzerrungen.

Die ersteren werden vorwiegend durch Amplituden-Modulation hervorgerufen und sind gehörmäßig relativ wenig lästig, da sie nicht mit der Frequenz ansteigen und bei hochwertigen Tonabnehmersystemen praktisch sehr klein sind.

Die geometrischen Abtastverzerrungen (als Folge der Unterschiede zwischen Aufnahme und Wiedergabe) entstehen vorwiegend durch Phasenmodulation und sind gehörmäßig besonders lästig, da sie bei höheren Frequenzen auch ansteigen.

Wegen der Entstehung, bedingt durch Phasenmodulation, darf die Intermodulationsmessung nicht nach der Demodulationsmethode (DIN 45 403), sondern entweder nach dem klassischen Suchtonverfahren

$$IM_1\ (\%) = \frac{U\ (f_2 - f_1) + U\ (f_2 + f_1)}{U f_2} \cdot 100$$

f_1 = Modulationsfrequenz (z. B. 300 Hz, 0 dB)
f_2 = Trägerfrequenz (z. B. 3000 Hz, —12 dB)

oder nach dem neueren Frequenz-Intermodulationsverfahren (FIM) mit einem Phasendiskriminator, dem Tonhöhenschwankungsmesser EMT 420 A, durchgeführt werden.

Untersuchungen dieser Art wurden in den USA von der Firma RCA und in Deutschland von der TELDEC durchgeführt, die auch die Meßschallplatte DIN 45 542 und das Tracing-Simulatorverfahren entwickelt hat (1), (2), (3).

Die Frequenz-Intermodulation ist nun wie folgt definiert:

$$FIM\ (\%) = \frac{\triangle f}{f_2} \cdot 100$$

$$\text{Modulationsgrad: } \beta = \frac{\triangle f}{f_1}$$

Frequenzhub: $\triangle f$
Modulationsfrequenz: f_1
Trägerfrequenz: f_2

Aus dem Frequenzverhältnis bei der DIN-Meßschallplatte $f_1 : f_2 = 1 : 10$ ergibt sich ein Modulationsgrad von $\beta = \frac{FIM}{10}$

Auf Grund der Bessel-Funktionen, die ja z. B. bei der Fourier-Entwicklung von frequenzmodulierten Wechselgrößen auftreten, läßt sich mathematisch nachweisen, daß das Verhältnis zwischen den FIM-Verzerrungen und den Intermodulationsverzerrungen (Summe der Seitenbänder erster Ordnung) mit großer Annäherung 1 : 10 beträgt, jedenfalls bis zu einer Größe der Intermodulationsverzerrungen von ca. 50 %. Erst danach treten Abweichungen von der linearen Geraden 1 : 10 auf. Die grafische Darstellung in Bild 1 zeigt die Zusammenhänge zwischen FIM und IM.

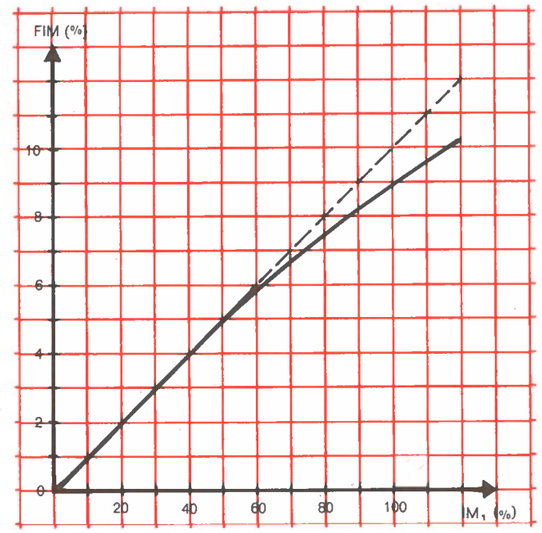


Abb. 1 FIM = f (IM₁) (Σ Seitenbänder 1. Ordn.) (All side bands of 1. order)

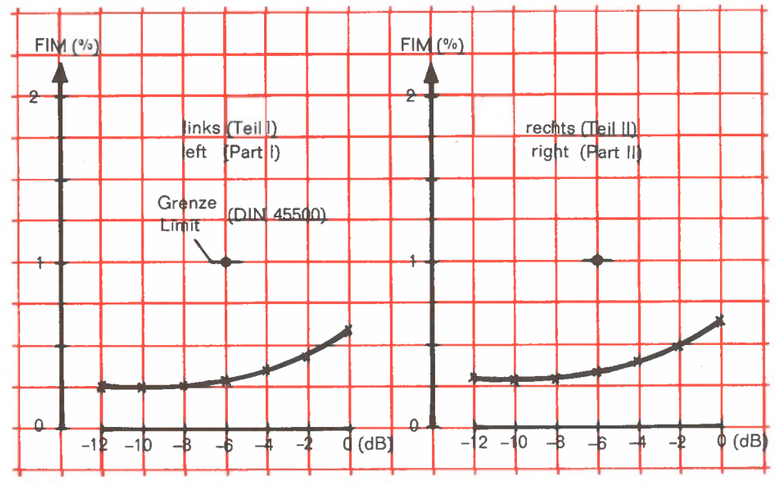
Da in der Praxis generell aber mit Intermodulationsverzerrungen unter 30 % zu rechnen ist, kann in jedem Fall mit einem Diskriminatorgerät, sehr einfach mit dem EMT-Tonhöhenschwankungsmesser 420 A, die FIM-Messung durchgeführt werden. Die Mittenfrequenz des Diskriminators läßt sich bei diesem Gerät einfach durch Tastendruck auf die Trägerfrequenz 3000 Hz abstimmen. Die Ablesung des FIM-Wertes in Prozenten erfolgt direkt am Instrument 2.

Evtl. tieffrequente Störmodulationen von Gleichlauffehlern lassen sich durch ein einfaches RC-Glied über die Anschlußbuchsen, äußeres Filter, unterdrücken.

Mit der DIN-Meßschallplatte können nun die FIM-Verzerrungen von Tonabnehmersystemen in Abhängigkeit vom Pegel und vom Durchmesser der Rillenmodulation für die Kanäle links und rechts getrennt ermittelt werden, wobei nach DIN 45 000 für Hi-Fi-Tonabnehmer-Systeme ein FIM-Wert von ≦ 1 % für die Pegeltonstufe —6 dB gefordert wird.

Bild 2 zeigt ein Beispiel des EMT-Studio-Tonabnehmersystems TSD 15, welches auch den genormten vertikalen Spurwinkel von 15 Grad hat.

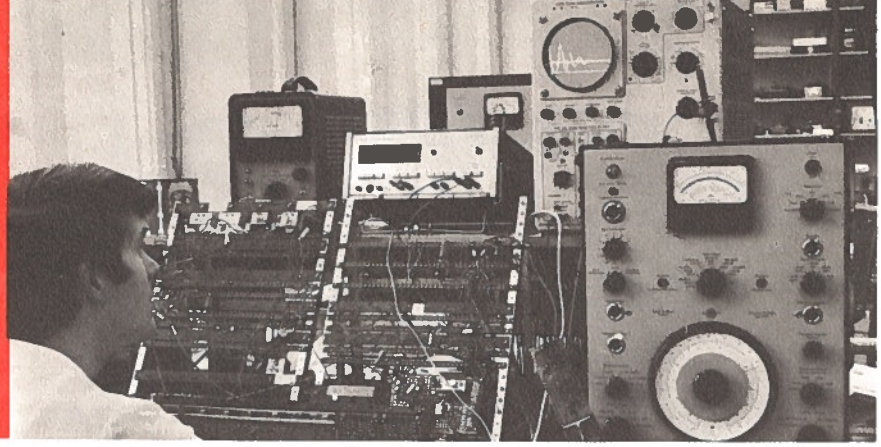
Abb. 2



FIM-Verzerrungen vom EMT TSD 15 (Platte DIN 45542)
FIM-Distortion of EMT TSD 15 (Disk DIN 45542)

Literatur:
(1) J. G. Woodward: „Reducing Distortion in Stereo Phonograph Systems" – „Audio" 2/3 – 1964
(2) Redlich, H. und Klemp, H.-J.: „Tracing Simulator – Ein Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe", „Internationale Elektronische Rundschau" Nr. 1/1965.
(3) Normblatt DIN 45 542: „Verzerrungs-Meßschallplatte"

NEUES aus der EMT-ENTWICKLUNG



STUDIO-PLATTENSPIELER EMT 928

mit Tonarm EMT 929

Der neu entwickelte Plattenspieler EMT 928 entstand als Synthese der langjährigen Betriebserfahrung mit unserem bekannten Plattenspieler EMT 930 und den durch die Serienfertigung gegebenen Möglichkeiten des bekannten Plattenspielers TD 125 der Thorens-Linie unseres Hauses. Es wurde dabei in optimaler Weise eine Kombination zwischen dem vom Gerät EMT 930 bekannten studiogerechten Bedienungskomfort und dem beim Gerät TD 125 bewährten elektronisch gesteuerten Synchronantrieb gefunden.

Der Antrieb des TD 125 wurde durch diverse Änderungen den verschärften Studioanforderungen angepaßt. Der Antrieb des neuen Gerätes wird von einem Drehstrom-Synchronmotor gebildet, der mit einstufiger Riemenuntersetzung den Plattenteller antreibt. Der im professionellen Einsatz kritische Riemenantrieb wurde durch zwei Maßnahmen in seiner Betriebssicherheit wesentlich gesteigert. Erstens wurde durch Verwendung eines Doppelriemens die Gefahr des Totalausfalls eines Gerätes weitestgehend ausgeschaltet. Zweitens wurde durch Einfügen einer Rutschkupplung zwischen Motor und Riemen eine Überlastung der Riemen durch äußere Eingriffe auf den Plattenteller beseitigt. Die Ansteuerung des Motors erfolgt aus einem elektronischen Dreiphasengenerator hoher Frequenzkonstanz und fester Phasenverschiebung. In bekannter Weise werden die verschiedenen Plattenteller-Drehzahlen durch Frequenzumschaltung des Dreiphasen-Generators erreicht. Der Generator ist weitgehend mit IC's aufgebaut. Eine Feineinstellung der Tellerdrehzahl geschieht durch ein leicht zugängliches Potentiometer über dem Tongenerator. Die Drehzahlkontrolle erfolgt über ein Stroboskop.

Das Laufwerk EMT 928 enthält die vom Gerät EMT 930 her bekannte Hilfsteller-Anordnung mit elektrisch gesteuerter Bremse zum schnellen Start von Schallplatten. Die Hochlaufzeit einer Schallplatte auf Nenndrehzahl beträgt 1 sek., wobei die Tonhöhenschwankungen unter die physiologisch hörbare Grenze abgesunken sind. In Anlehnung an das Gerät EMT 930 besitzt auch das neue Gerät eine mit einem Stummschaltrelais ausgerüstete Einrichtung zum silbengenauen Start. Die Kombination aus elektro-magnetischer Hilfstellerbremse und Stummschaltrelais ist über einen griffsicher ausgeführten Schiebeschalter am Gerät sowie fernsteuerbar zu bedienen.

Das Laufwerk EMT 928 wird mit dem neuen Tonarm EMT 929 ausgestattet. Hierbei handelt es sich um einen robusten Präzisionstonarm. Der Tonarm ist in allen Achsen statisch und dynamisch ausgewuchtet, wodurch sich eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen Störeinflüsse ergibt. Die Auflagekraft wird über eine Feder gewonnen. Dies war notwendig, da auch die Lagerreibungswerte auf für einen robusten Tonarm minimal vertretbare Werte von kleiner als 50 mp abgesenkt wurden. Damit gestattet der Tonarm auch den Einsatz empfindlicher Tondosen für geringe Auflagedrücke. Zur Aufnahme der Tonabnehmersysteme ist das von den EMT-Studiotondosen her bekannte, aus Elektron gefertigte Gehäuse vorgesehen. Das Gehäuse besitzt Schraubgewinde in Normabstand. Zum Aufsetzen des Tonarms ist eine von der Bedienleiste des Laufwerks zu betätigende, direkt wirkende Hebe/Senk-Einrichtung vorhanden.

Auch die Studiolaufwerke EMT 930 (mono oder stereo) sind ab sofort einheitlich mit diesem neuen Tonarm EMT 929 ausgerüstet.

Der Plattenspieler EMT 928 wird mit einem fest eingebauten Entzerrerverstärker geliefert. Die Verstärkeranordnung ist für jeden Kanal getrennt auf einer steckbar ausgeführten Printplatte aufgebaut. Dadurch ist in einfacher Weise eine Bestückung als Mono- oder Stereogerät möglich. Der Verstärker ist serienmäßig zum Anschluß von magnetischen Tondosen oder wahlweise — durch zusätzlichen Einsatz eines lieferbaren Eingangsübertragers — der bekannten dynamischen EMT-Studiotondosen vorgesehen. Der Verstärker besitzt zwei fest eingebaute, umschaltbare Entzerrungen (DIN 45 536 / 37, Flat). Der Ausgang des Verstärkers ist über Übertrager geführt — erdfrei symmetrisch — und entspricht normalen Studioanforderungen. Die Modulationsausgänge werden während des Stoppens und Hochlaufs des Plattenspielers stummgeschaltet. Dabei bleibt der Abschlußwiderstand der Leitung unverändert. Der Verstärker besitzt einen mit dem Summensignal ausgesteuerten zusätzlichen Kopfhörerausgang, der nicht über das Stummschaltrelais geführt ist. Eine zusätzliche Einrichtung gestattet das Einschleifen eines Lautstärken-Fernreglers in die Verstärkerkanäle. Auch das Einschleifen eines Balance-Reglers ist möglich.

Der Plattenspieler wird komplett einbaufertig in einem Einbaurahmen geliefert und ist in diesem trittschall-isoliert aufgehängt. Er wird voraussichtlich Anfang 1972 lieferbar sein.



Studio-Plattenspieler EMT 928