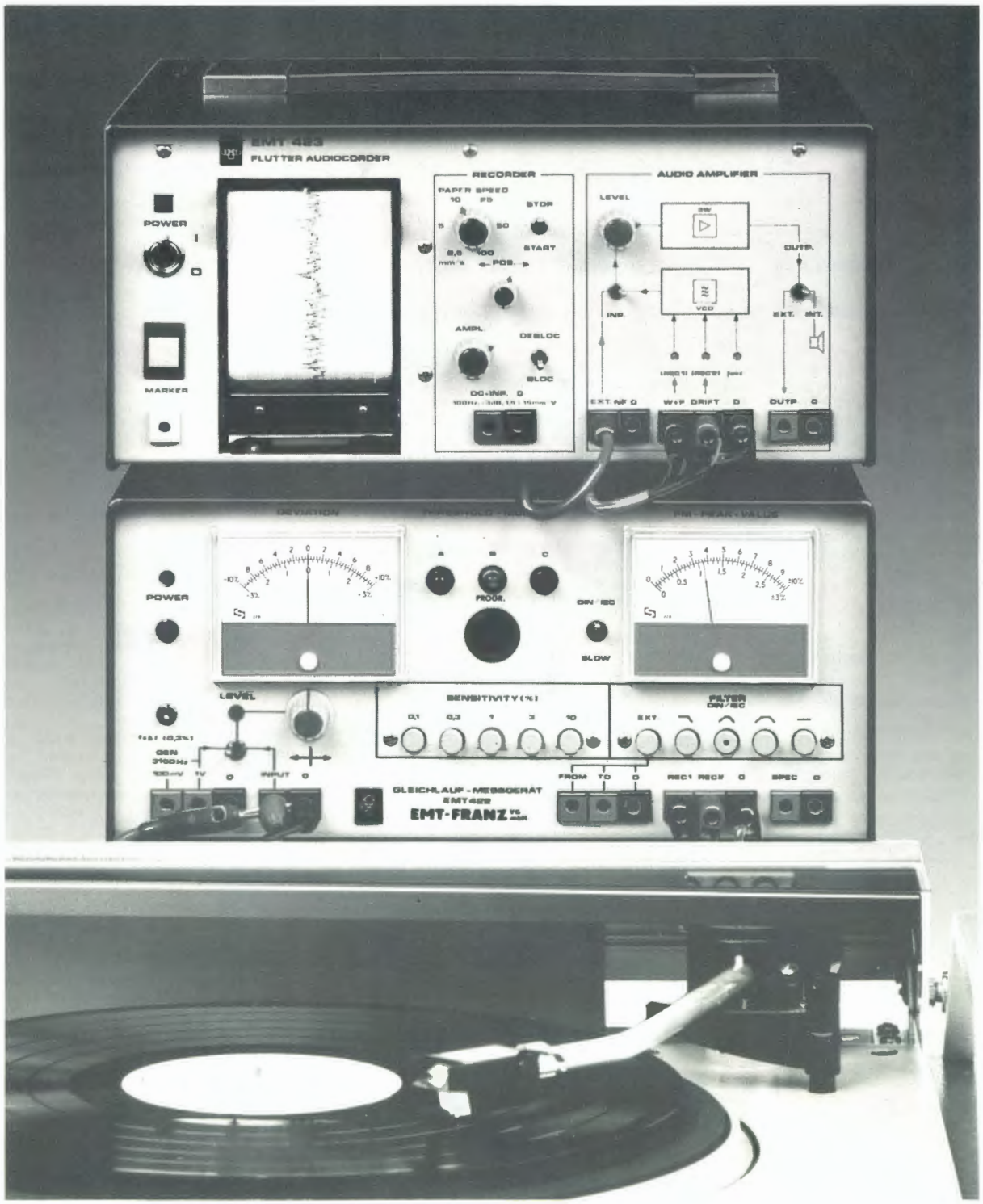
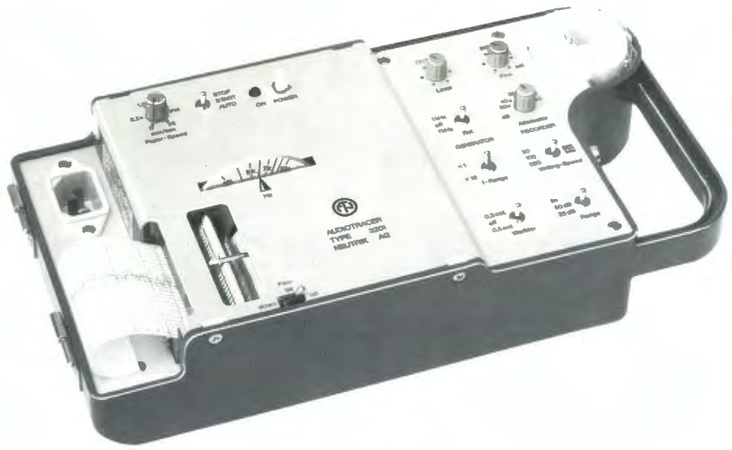
ELEKTRONIK-
MESS- UND
TONSTUDIOTECHNIK

Meßgeräte im EMT-Programm



Audio Tracer Neutrik 3201

Kompakt aufgebauter automatischer Pegelschreiber zur Lösung von Meßproblemen, die bisher um Größenordnungen teureren und größeren Laborgeräten vorbehalten waren.



Funktion und Anwendung

Der AUDIO-TRACER 3201 ist ein vollständig ausgerüsteter, tragbarer und äußerst kompakter Kennlinienschreiber, um Frequenz- und Zeitabhängigkeit elektronischer oder allgemeiner elektrischer Größen zu messen und auf Registrierpapier aufzuzeichnen. Die Abhängigkeit eines Ausgangssignals vom Eingang kann in einem log. Bereich von 3 Dekaden aufgezeichnet werden.

Das Gerät enthält alle Einrichtungen, um Messaufgaben, wo immer nötig, zu bewältigen, die bisher nur labormäßig mit sehr großem apparativem und zeitlichem Aufwand lösbar waren:

Nachhallzeitmessungen

Lärmpegelüberwachung

Geräuschpegelkontrolle an Maschinen und Einrichtungen

Langzeittests an Pegeln aller Art

Frequenzgangmessung

Einmessung von Hi-Fi-Anlagen (optimale Wahl der Lautsprecher und deren Aufstellung)

Überwachung der Gesamtakustik von Studios und Studioanlagen

Elektronik und Schaltung

Die Frequenz des Tongenerators (VCO) wird durch das mit dem Skalenrad verbundene Präzisionspotentiometer sowie einen antilogconverter über 3 logarithmische Dekaden eingestellt. Über eine einfach lösbare Kupplung ist das Skalenrad mit der Vorschubwalze des Papiervorschubes gekuppelt, so daß jede aufgedruckte Frequenz des Registrierpapiers der Frequenz des Tongenerators entspricht und die Frequenzkennlinien automatisch aufgezeichnet werden können.

Das Generatorsignal steht sowohl an einem 50-Ohm-Leitungsausgang, als auch über einen 3-Watt-Endverstärker zur Verfügung, so daß direkte Messungen an Lautsprechern und Kopfhörern vorgenommen werden können.

Das Generatorsignal wird mit dem Eingang des zu untersuchenden Systems verbunden. Das Ausgangssignal des Systems wird an den Eingang des AUDIO-TRACER-Messverstärkers gelegt. Das Signal gelangt zu einem echten Effektivwertgleichrichter mit einem Scheitelfaktor von 7.

Das gleichgerichtete Signal wird wahlweise an einen linearen oder logarithmischen Verstärker gelegt.

Eine Gegentaktendstufe mit elektromechanischer Rückkopplung (motional feedback) treibt die Arbeitsspulen eines Präzisionsgalvanometers, das seinerseits den geheizten Schreibstichel proportional zum Eingangssignal bzw. zum Logarithmus desselben auslenkt.

Die Temperatur des Schreibstichels ist elektronisch geregelt, so daß die gewählte Strichstärke unabhängig von der Schreibgeschwindigkeit bleibt.

Die Papierbreite beträgt 53 mm, der Schreibhub 50 mm. Die Skalierung des Pegels ist 1 mm/dB, bzw. 2 mm/dB, die der Frequenz 15 mm/Oktave (49,83 mm/Dekade).

Technische Daten

Generator	3 Dekaden VCO, gesteuert über Präszisonspotentiometer
Frequenzbereich	20 Hz-20 kHz, 200 Hz-200 kHz, umschaltbar
Leistungsausgang	min. 3 Watt RMS an 4 Ohm, R_i>0,1 Ohm (20 Hz-20 kHz)
Linienausgang	<2-200 mV Leerlauf, R_i = 50 Ohm
Referenzfrequenz	1 kHz/10 kHz
Linearität	40 Hz-50 kHz: ±0,2 dB, 20 Hz-200 kHz: ±0,5 dB
Verzerrung	typ 0,5 %, max. 0,7 %: 200-5000 Hz, max. 1 %: 20-100 000 Hz THD
Stabilität	besser 1,5 % des eingestellten Wertes
Genauigkeit	besser 5 % (typisch: 3 %) des eingestellten Wertes
Wobbelgenerator	Mod. Frequenz: 5 Hz, Hub: 0,3 und 0,5 Oktaven
Spannungsausgang	10 mV-10 V negativ, entsprechend 20 Hz-20 kHz
Recorder	Hochgeschwindigkeits-Galvanometer-Schreiber
Empfindlichkeit für Vollausschlag	50 dB und lin: 5 mV (±0,2 dB), 25 dB: 0,28 mV (− 1 dB)
Eingangsteiler	5 Stufen à 10 dB (±0,5 dB)
Eingangsregler	ca. 20 dB
Eingangsimpedanz	20 k/47 pF
DC-Eingang	1,25 V für Vollausschlag, z_i = 100 K
Frequenzgang	Attenuator: 0 dB: ±0,2 dB: 40-15 k, ±0,5 dB: 20-20 k 10 dB: ±0,2 dB: 40-20 k, ± 0,5 dB: 20-50 k 30-50 dB: ±0,2 dB: 40-50 k, ± 0,5, − 1 dB: 50-200 k
Anzeigefehler	max. ±1 dB an den Skalenenden sonst typisch 1 dB bei 50 dB FSD, andere Bereiche entsprechend
Gleichrichter	RMS, CF: 7, Zeitkonstante einstellbar entsprechend Schreibgeschwindigkeit von 50-100-500 mm/sec
Papiervorschub	0-25 mm/sec kontinuierlich einstellbar
Temperaturbereich	0-40° C
Netzanschluß	220/120 VAC ±10 %, 50-60 Hz, 22 VA
Abmessungen	285 × 140 × 75 mm
Gewicht	2,235 kg

Bestell-Nr.

Gerät

3201	Pegelschreiber

Zubehör

3201.10	Schreibstifte
3201.11	Registrierpapier ohne Frequenz
3201.20	Elektronikteil kpl.
3201.21	Netzteil
3201.22	Gummifuß
3281	Meßmikrofon
3283	Stativanschlußteil
3284	Registrierpapier

Gleichlauf-Meßgerät EMT 422

Betriebsmeßgerät zur Bestimmung und Klassifizierung der Gleichlauf-Schwankungen von Schallspeichergeräten.

Zur routinemäßigen Messung der Tonhöhenschwankung von Plattenspielern, Tonbandgeräten und Tonfilmlaufwerken sind in einem Programmierstecker zwei Schwellwerte zu wählen. Durch drei Signallampen (grün — gelb — rot) wird angezeigt, in welchem Bereich der Meßwert des betreffenden Prüflings liegt. Steuerausgänge können automatische Funktionen bei der Serienmessung bewirken.

Funktion und Anwendung

Im Eingangsteil befindet sich ein Kompressor, so daß Pegel zwischen 40 mV und 3 V ohne Nachregelung verarbeitet werden können. Mit dieser Schaltung können auch drop outs (Amplituden-Schwankungen kurzzeitiger Art) ohne Einfluß auf das Meßergebnis verarbeitet werden.

Neben der üblichen Messung nach der DIN/IEC-Bewertungskurve sind drei verschiedene Bewertungen wählbar und ist ein externer Filter anschließbar.

Damit ist eine grobe Analyse der Störfrequenz möglich. Die Anzeige erfolgt über zwei Instrumente, wobei das rechte den Spitzenwert der Tonhöhenschwankung nach DIN 45 507 anzeigt. Durch Umschaltung kann die Anzeige auch träge gemacht werden. Das linke Instrument dient der Messung des Schlupfes.

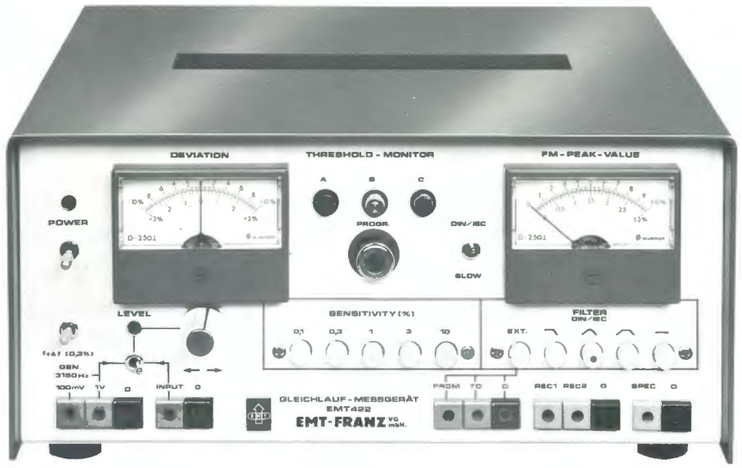
Das Gerät verfügt über einen eingebauten Generator mit einer Frequenz von 3150 Hz. Diese kann zu Eichzwecken um +0,3 % verändert werden. Die Generatorspannung kann an zwei Ausgangsbuchsen mit 100 mV oder 1 V abgenommen werden.

Elektronik und Schaltung

Der Kompressor im Eingang arbeitet mit einem schnellen Vier-Quadranten-Multiplizierer, der auch kurzzeitige Amplituden-Schwankungen (drop outs) unwirksam macht. Darauf folgen zwei elektronische Bandfilter zur Begrenzung des Frequenzbandes auf ±10 % der Meßfrequenz. Die FM-Demodulation erfolgt in einer PLL-Schaltung, bestehend aus einem spannungsgesteuerten Oszillator, einem Phasendetektor und einem Ausgangsverstärker mit Tiefpaßfilter. Um auch sehr kleine Meßwerte zu erfassen, muß das Phasengeräusch des Oszillators so klein wie möglich gehalten werden. Deshalb schwingt der Oszillator auf rund 200 kHz. Ein Frequenzteiler liefert die im Verhältnis 4^3 :1 geteilte Betriebsfrequenz.

Die beiden Zeigerinstrumente mit übersichtlichen Skalen dienen zur Anzeige von Absolutgeschwindigkeit oder Schlupf (links) als Abweichung der gemessenen Frequenz von der eingestellten Sollfrequenz und der Gleichlauf-Schwankung (rechts) nach DIN 45 507.

Die Bedienungselemente der Frontplatte sind zu funktionellen Gruppen zusammengefaßt und leicht verständlich beschriftet. Für Registrierung und Analyse sind Ausgänge für Schreiber und Oszillograph vorgesehen. Das handliche Gehäuse des Gerätes besitzt einen versenkten Tragegriff.



Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich eine 5-polige DIN-Buchse, auf der parallel zu den vorderen Anschlüssen Meßeingang und Generatorausgang liegen.

Für die Registrierung und Analyse steht eine Reihe von Ausgängen für Schreiber und Oszillographen zur Verfügung, mit denen sowohl das Signal für das linke Instrument (ohne Berücksichtigung der jeweiligen Bewertungskurven) als auch für das rechte Instrument, und zwar sowohl vor als auch nach der Gleichrichtung abzunehmen ist.

Die Schwellwert-Schaltung ist als Option lieferbar.

Technische Daten

Generator	
Frequenz	3150 Hz
Durch Taste veränderbar	+0,3 %
Ausgänge	1 V, R_i = 100 Ohm 100 mV, R_i = 100 Ohm
Eingangsschaltung	
Meßfrequenz	3150 Hz ±6 %
Eingangsimpedanz	100 kOhm
Eingangsspannungsbereich	40 mV - 3 V (wird intern automatisch ausgeregelt)
Meßbereiche	0,1 - 0,3-1 - 3 - 10 %
Messung	
Messung der Tonhöhenschwankung nach	
a) Bewertungskurve nach DIN 45 507	
b) linear von 0,2 bis 300 Hz (−3 dB)	
c) Bandpaß 20 Hz bis 300 Hz (−3 dB)	
d) Tiefpaß 0 bis 2 Hz (Abfall 6 dB/Okt.)	
e) externes Filter	
Ballistisches Verhalten nach DIN 45 507, oder stark gedämpft	
Schwellwertmessung	zwei Schwellwerte zwischen 5 bis 100 %-Anzeige wählbar; Auswertung über Relaiskontakte sowie gelbe und rote Lampe.
FIM-Messung	Frequenzintermodulations-Verzerrung an Schallplattenabtastern
Schlupf- und Absolutgeschwindigkeits-Messung	separates Instrument
Anschlußmöglichkeiten für externe Filter	
Ausgang zum Filter	U_a = 2 V_{ss} R_i ≤ 200 Ohm
Eingang vom Filter	U_e = 0,5 V_{ss} R_e ≥ 100 kOhm
Schreiber- und Oszillographenausgänge	
Rec. 1 und Rec. 2	U_a = 2 V_{ss} R_i ≤ 200 Ohm
Spec.	U_a = 1 V_{pc} R_i ≤ 200 Ohm
Netzanschluß	100 bis 130 V und 200 bis 240 V 50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 15 VA
Abmessungen	Breite 294 mm Höhe 146 mm Tiefe 240 mm
Gewicht	2 kg

Bestell-Nr.

Geräte

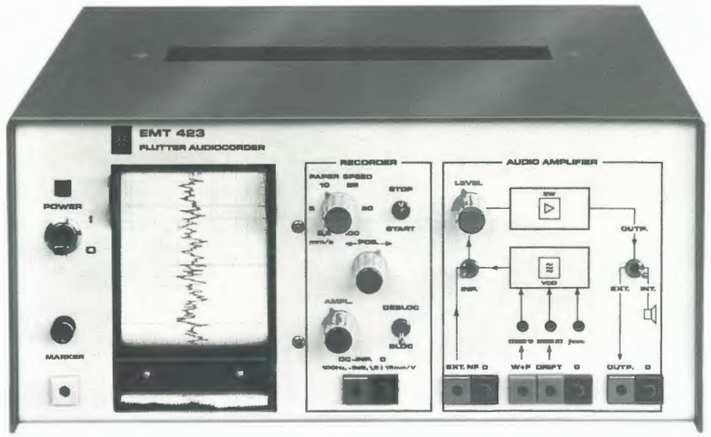
422.000	Gleichlauf-Meßgerät zur Messung von Tonhöhenschwankungen nach DIN 45 507 und FIM.

Zubehör

422.000-F	Zusatzbestückung zur Toleranzfeldmessung, speziell bei Serienprüfung, bestehend aus: 1 Steckkarte, 3 Kontrollämpchen, 3 Programmiersteckern.

Flutter Audiocorder EMT 423

Schreib- und Hörzusatz für Tonhöhenschwankungsmesser. Der eingebaute Schreiber registriert die Meßwerte auf thermosensitivem Wachspapier.



Gerät zur Dokumentation von Meßwerten der Tonhöhenschwankung und zur akustischen Untersuchung von Gleichlauffehlern an Schall- Speichergeräten

Funktion und Anwendung

Schreibteil

Signale zwischen Gleichstrom und 100 Hz werden ohne interne Gleichrichtung direkt kurventreu mit geheiztem Schreibstichel auf thermosensitivem Wachspapier aufgezeichnet. Durch einen Eingangsregler lassen sich Signale in einem weiten Amplitudenbereich verarbeiten. Eine Blockiereinrichtung unterdrückt Übersteuerungen, die während des Startvorgangs eines angeschlossenen Prüflings entstehen können. Die Papiervorschubgeschwindigkeit läßt sich durch einen Schalter in sechs Schritten verändern. Der Vorschub kann durch einen Start/Stop-Schalter unterbrochen werden. Das Registrierpaper läuft von der Unterkante des Gerätes auf die Tischplatte aus und kann durch Ziehen nach oben abgerissen werden. Die Papierrolle läßt sich nach Ausklappen des Schreibteils einfach wechseln.
Parallel zu der Registrierung kann ein Markersignal zur Erleichterung der späteren Auswertung aufgezeichnet werden. Dieses kann entweder durch Taste am Gerät oder durch einen Fremdimpuls ausgelöst werden (z.B. Startimpuls des Prüflings zur exakten Auswertung der Hochlaufzeit).

Hörteil

Das Beobachten von Instrumenten-Zeigern während der Einstellarbeiten am Prüfling ist manchmal mühsam; eleganter ist es, den Meßwert akustisch darzustellen und hörbar zu machen.

Für diese Aufgabenstellung bietet der Hörteil des EMT 423 eine neuartiger Lösung. Ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) wird von den beiden Recorder-Ausgängen eines Tonhöhenschwankungsmessers (entsprechend "Wow and Flutter" und "Drift") moduliert. Diese Frequenzmodulation wirkt als akustische Lupe: je nach Verstärkungseinstellung der betreffenden Eingänge läßt sich diejenige Eigenschaft, auf die es bei der Einstellung besonders ankommt, hervorheben. Darüber hinaus ist die Grundfrequenz des VCO selbst einstellbar.
Durch Umschaltung des Eingangs läßt sich aber auch der modulierte 3150-Hz-Ton des Prüflings selbst oder ein beliebiges Testsignal hörbar machen. Ein kleiner eingebauter Lautsprecher zusammen mit einem ebenfalls eingebauten 3-Watt-Verstärker dient der akustischen Wiedergabe; wird bessere Abhörqualität benötigt, kann auch ein externer Lautsprecher verwendet werden.

Technische Daten

Registrierteil	
Papierbreite	63 mm
Schreibbreite	35 mm
Papierlänge	ca. 45 m
Fehler des Druckrasters	max. 1 %
Laufwerk	
Antrieb	Präzisions-Gleichstrom-motor mit Tachorück-führung
Papiergeschwindigkeit	2,5; 5; 10; 25; 50; 100 mm/s (±2 %)
Schreibwerk	
Empfindlichkeit	max. 2 cm/V
Frequenzbereich	0 – 100 Hz, – 3 dB (bezogen auf 10 Hz und (2/3 Aussteuerung)
Nullage	einstellbar über den gesamten Schreibbe-reich
Überschwingen	max. 10 %
Linearitätsfehler	max. 1 %
Hysterese	max. 2 % nach Aus-lenkung auf beide End-anschläge
Verstärkereingang	1,5 – 15 mm/V ca. 75 kOhm Impedanz
Abhörteil	
1. Eingang "ext. NF"	
Empfindlichkeit	ca. 500 mV
Eingangsimpedanz	ca. 10 kOhm
2. Eingang "W + F"	erzeugt Frequenzmodu-lation Hub regelbar
Eingangsimpedanz	ca. 20 kOhm
3. Eingang "Drift"	wie "W + F", aber mit eingebautem Tiefpaß 1,5 Hz
Eingangsimpedanz	ca. 10 kOhm
4. Leistungsausgang	
Last:	0 – ∞ Ohm
max. Spannung	3,6 V_{eff}
Quellwiderstand	68 Ohm
Störabstand	min. 90 dB
Allgemeines	
Stromversorgung	110/220 V ; ±10 %; 50 und 60 Hz; 25 VA
Temperaturbereich	0... 40 °C
Abmessungen	295 × 240 × 145 mm
Gewicht:	4,5 kg

Bestell.-Nr.

Geräte

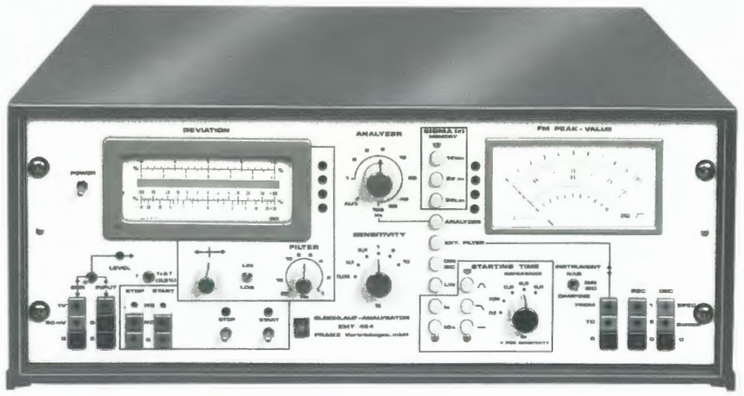
423.000	Flutter Audiocorder
423.000-M	dto. mit zusätzlich eingebau-tem Markierwerk

Zubehör

423.000-R	10 Rollen Registrierpapier

Gleichlauf-Analysator EMT 424

Meßgerät zur Analyse von Gleichlaufschwankungen und Messung der Startzeit von Schallspeichergeräten.



Funktion und Anwendung

Zur Analyse der Tonhöhenschwankungen von Plattenspielern, Tonbandgeräten und Tonfilmlaufwerken, die durch Gleichlauffehler entstehen, besitzt der Gleichlauf-Analysator EMT 424 ein manuell und automatisch durchstimmbares Filter mit dem Frequenzbereich von 1 bis 100 Hz bei konstanter relativer Bandbreite. Zur Messung der statistischen Amplitudenverteilung wird durch einen eingebauten Sigma-Memory-Kreis während eines Meßzyklus' von 5 Sekunden ein Schwellwert aufgebaut, der nach der Gaußschen Wahrscheinlichkeitskurve nur während 32%, 5% oder 0,3% Zeitanteil überschritten wurde. Dieser Schwellwert ergibt einen festen Zeigerausschlag, wodurch Ablese-Unsicherheiten der sonst stark schwankenden Anzeige entfallen. Ferner ist die Hochlaufzeit eines Schallspeicher-Gerätes bis zum Erreichen eines vorwählbaren Grenzwertes der Tonhöhenschwankung erstmals meßbar. Die Anzeige erfolgt direkt an einer Sekunden-Skala des Instrumentes. Schließlich läßt sich der Frequenz-Intermodulations-Faktor (FIM) unter Verwendung der Meßschallplatte DIN 45 542 bestimmen. Er bildet ein Maß für die geometrischen Abtastverzerrungen des Nadelton-Verfahrens. Der eingebaute, stabile Tongenerator ermöglicht auch Langzeit-Untersuchungen.

Elektronik und Schaltung

Zur Verarbeitung eines weiten Amplitudenbereichs wird das Eingangssignal durch einen Zwei-Quadranten-Multiplizierer komprimiert. Zwei elektronische Bandfilter begrenzen den Meßbereich. Die eigentliche Diskriminatorschaltung wird durch eine "phase-locked-loop" (PLL) gebildet, wodurch ein großer linearer Meßbereich zur Verfügung steht. Zur Anzeige der Meßwerte dienen zwei Instrumente. Das Lichtzeiger-System links ermöglicht dem erfahrenen Benutzer eine sofortige Beurteilung des Störungsinhaltes. Außerdem dient es zur Messung von Drift oder Schlupf. Das Zeigerinstrument rechts zeigt den Spitzenwert der Tonhöhenschwankung nach DIN 45 507 sowie die Hochlaufzeit in Sekunden an. Unterschiedliche Bewertungskurven, wie NAB, linear und gedämpft, sind wählbar.

Die Frontplatte des Gerätes ist 19 Zoll breit und kann daher in ein Normgestell eingebaut werden. Die Lieferung erfolgt jedoch in einem passenden Gehäuse für Tischaufstellung.

Sämtliche Meßanschlüsse befinden sich an der Vorderseite: Links für das Meßobjekt, rechts für ein externes Filter sowie Schreiber und Oszillograph.

Technische Daten EMT 424

Generator	
Frequenz	3150 Hz
für Eichung durch Taste verstellbar	+ 0,3 %
Ausgänge	1 V, R_i = 200 Ohm 50 mV, R_i = 1 kOhm
Eingangsschaltung	
Meßfrequenz	3150 Hz ± 6 %
Eingangsimpedanz	100 kOhm
Eingangsspannungsbereich	30 mV...3 V (wird intern automatisch ausgeregelt)
Meßbereiche	0,03 %, 0,1 %, 0,3 %, 1 %, 3 %, 10 %
Messung	
Messung der Tonhöhen-schwankungen nach:	
a) Bewertungskurve nach DIN 45507	
b) linear von 0,2...300 Hz -3 dB	
c) über internes oder externes Filter	
Ballistisches Verhalten wahlweise:	
a) nach DIN 45507	
b) nach NAB	
c) stark gedämpft mit einer Grenzfrequenz von etwa 1 Hz	
d) Meßmöglichkeit mit 1 σ, 2 σ und 3 σ Mit diesen Meßmöglich-keiten werden zufällige Spitzen in der Flutter-anzeige nicht erfaßt, wenn sie zeitlich weniger vor-kommen als	32 % (1 σ) 5 % (2 σ) 0,3 % (3 σ)
Dabei ist unerheblich, wie groß diese Spitze ist.	
Direktmessung der Startzeit mit den Bereichen	1 s bzw. 10 s
Festlegung des Grenzwertes	durch feingestuften Drehschalter 0,1 %, 0,15 %, 0,3 %, 0,5 % x der Stellung des Hauptmeßbereich-schalters
Meßkurve für die Startzeit-messung	
a) linear	
b) bewertet nach DIN 45507	
c) Frequenzgang von 0...10 Hz	
Lichtzeigerinstrument	zur Messung von Drift und zur schnellen Beur-teilung des ungefähren Störungsinhalts
Grenzfrequenz	ca. 30 Hz
Skalen	linear und quasi-logarithmisch
Tiefpaß	1...20 Hz
FIM (Frequenzintermodulations-Verzerrung) von Schallplatten-Abtastern	

Internes Filter	
kontinuierlich durchstimmbar oder automatischer Durchlauf	in 20 s
im Bereich	1...100 Hz
relative Bandbreite	±20 % konstant
Skala	quasi-logarithmisch
Filterteilheit außerhalb des 3 dB Punktes	≥12 dB über die erste Oktave
Anschlußmöglichkeiten für	
Externe Filter	
Ausgang zum Filter	U_a = 2 V_{ss} R_i ≤ 200 Ohm
Eingang vom Filter	U_e = 0,5 V_{ss} R_e ≥ 100 kOhm
Schreiber und Oszillographen	
Ausgang	Rec.:1 3,5 V_{ss} Rec.:2 2 V_{ss} Spec.: 1V= Sweep: 0 bis 5 V= R_i jeweils ≤200 Ohm
Fernstart von Schallspeicher-geräten	
Netzanschluß	100 bis 120 V und 200 bis 240 V 50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 35 VA
Abmessungen	19"-Einschub, einge-baut in Gehäuse: Breite 505 mm Höhe 207 mm Tiefe 400 mm
Gewicht	18,5 kg

Bestell-Nr.

Geräte

424.000	Gleichlauf-Analysator, neuar-tige Sigma-Schaltung mit Fest-haltung des Meßwertes.

Polungsprüfer EMT 160

Impulsgeber und Indikator zur Feststellung der Polarität mittels Impulsflanke. Das unentbehrliche Prüfgerät für die Polung von elektroakustischen Wandlern und Übertragungswegen.



Funktion und Anwendung

Der Impulsgeber erzeugt bei Betätigung einer Drucktaste einen einmaligen Impuls mit definierter Phasenlage, also Polung. Dieser Impuls wird dem Meßobjekt entweder elektrisch zugeführt oder von einem eingebauten Lautsprecher akustisch abgestrahlt. Der Ausgang des Meßobjektes wird an den Indikator angeschlossen. In diesem sprechen zwei Flip-Flop's auf positive oder negative Impulsflanken an und bringen eine grüne oder rote Anzeigelampe zum Aufleuchten. Durch einen Vorverstärker EMT 161 mit eingebautem Mikrofon können dem Indikator auch akustisch abgestrahlte Impulse zugeführt werden.



Elektronik und Schaltung

Die Schaltung des Impulsgebers besteht im wesentlichen aus einem Kondensator, der aus der eingebauten Batterie aufgeladen und über einen mehrstufigen Spannungsteiler entladen wird. Im Indikator erfolgt zunächst eine symmetrische Amplitudenbegrenzung. Zwei monostabile Multivibratoren sprechen auf positive oder negative Impulse an und sperren sich sofort gegenseitig, um Folgeimpulse unwirksam zu machen. Die Lampenanzeige wird einige Sekunden gespeichert. Mit dem Verlöschen wird auch die Sperre gelöst, so daß der nächste Prüfvorgang erfolgen kann. Eine Polwendetaste dient zur Funktionskontrolle.

Der Geber hat einen pistolenartigen Griff, um bei Mikrofonprüfung eine bequeme Handhabung zu ermöglichen. Zur Funktionskontrolle und für den Transport kann sein Handgriff in ein passendes Fach des Indikators gesteckt werden. In diesem findet wahlweise auch der Vorverstärker EMT 161 Aufnahme und Anschluß.

Mit dem Polungsprüfer EMT 160 lassen sich demnach elektroakustische Übertragungsanlagen und Studioeinrichtungen sowie Mikrofone, Kabel und Steckverbindungen, Verstärkeranschlüsse und Lautsprecher auf richtige oder falsche Polarität prüfen.

Technische Daten

1. Impulsgeber EMT 160-1

Akustischer Impuls	30 Pa (300 µbar) in 5 cm Abstand (Druckimpuls, positiv)
Elektrische Impulse	9 V, 1 V, 100 mV, 1 mV.
Spannungsquelle	9-V-Mikrodynbatterie (eingeb.)
Abmessungen (ca.)	70 x 170 x 120 mm (B x H x T)
Gewicht	600 g

2. Indikator EMT 160-2

Eingangsnennspannung	1,55 V (+ 6 dB)
Kleinste Eingangsspannung	200 mV eff
Größte Eingangsspannung	100 V eff
Eingangsimpedanz	ca. 10 kOhm
Eingang	unsymmetrisch, erdfrei
Schalt- und Blockierungszeit	≤1µs
Anzeigelampe grün	keine Verpolung
Anzeigelampe rot	Verpolung
Interne Prüfmöglichkeit	
Spannungsquelle	2 Flachbatterien 4,5 V (eingeb.)
Stromaufnahme	4 mA je Batterie (Ruhe) 250 mA-3 s (Anzeige)
Abmessungen (ca.)	220 x 115 x 60 mm (B x H x T)
Gewicht	1,5 kg

3. Vorverstärker EMT 161

Verstärkung	10 dB bis 50 dB, regelbar
Eingang unsymmetrisch	zum direkten Anschluß dynamischer Mikrofone
umschaltbar auf internes Mikrofon	
Eingangs-Impedanz	10 kOhm
Mittleres Übertragungsmaß des eingeb. Mikrofones	0.9 mV/Pa (90 µV/µbar)
Ausgangs-Impedanz	1,8 kOhm
Stromversorgung	aus Indikator
Abmessungen (ca.)	35 x 130 x 55 mm (B x H x T)
Gewicht	220 g

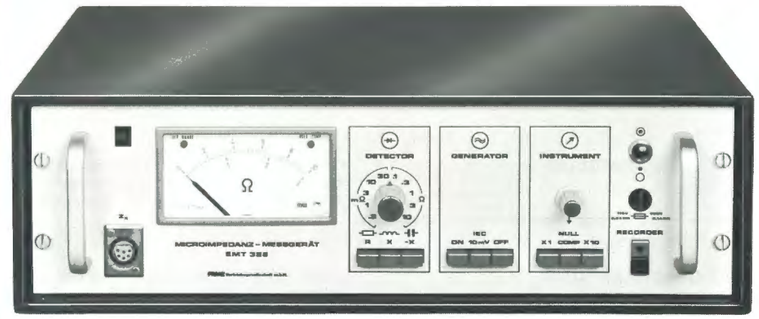
Bestell-Nr.

Geräte

9 160 000/ BATT.KO	Polungsprüfer, zur Kontrolle der Polarität an Mikrofonen, Regie-Übertragungszügen und Lautsprechern, bestehend aus: Geber 9 160 001 und Indikator 9 160 002 einschl. Gegenstecker, 1 Satz Reserve-Lämpchen, 1 Satz Batterien und Transportkoffer
9 161 000	In den Indikator des Polungsprüfers einsteckbarer Vorverstärker mit eingebautem Kontroll-Mikrofon zur direkten Lautsprecherprüfung.

Mikro-Impedanz-Meßgerät EMT 328

Meßgerät für extrem kleine Impedanzwerte mit Erfassung des Wirk- und Imaginärteils, zur Messung an Kontakten, Leitungen und Bauelementen, besonders auch zur Ermittlung des Innenwiderstandes von Primärbatterien und Akkumulatoren.



Das Mikro-Impedanzmeßgerät EMT 328 ist die zweite Generation des jahrzehntelang konkurrenzlosen Mikro-Ohmmeters EMT 326, das weltweit in der Akkumulatoren-Industrie angewandt wird. Beiden gemeinsam ist die direkte Anzeige von Widerstandswerten im Bereich von Mikro-Ohm, die bis dahin nur mit Spezialmeßbrücken erfaßt werden konnten.

Funktion und Anwendung

Die Messung erfolgt in einem je Meßbereich konstanten Wechselstrom von 80 Hz, der am Prüfling einen sehr kleinen Spannungsabfall erzeugt. In den unteren vier Bereichen (0,3/1/3/10 mOhm) wird dem Meßobjekt ein Konstantstrom von 300 mA eingeprägt, so daß die Spannung auch im 10-mOhm-Bereich 3 mV nicht überschreitet. Zur Messung wird die Anzeigeverstärkung umgeschaltet. In den weiteren Meßbereichen wird der Strom reduziert, so daß der maximale Spannungsabfall von 3 mV bei richtiger Messung nicht überschritten wird. Dies ist wichtig, damit bei eventuell verschmutzten Kontakten die Spannung nicht durchschlägt.

Für den Fall, daß ein falscher Meßbereich gewählt würde, könnte die Spannung höher und dadurch das Meßobjekt zerstört werden. Deshalb wurde ein Regelkreis eingebaut, der ein unzulässiges Anwachsen der Spannung an den Klemmen verhindert. Bei der Schalterstellung „ON" wird die Spannung auf 50 mV begrenzt, in Stellung „IEC" auf 10 mV (maximal zulässig nach IEC sind 20 mV).

Elektronik und Schaltung

Stromzuführung und Spannungsabnahme erfolgen über die Doppelklemmen der zugehörigen speziellen Meßleitungen. Die Eingangsimpedanz des Meßverstärkers ist sehr hoch, so daß Kontakt- und Leitungswiderstände das Meßergebnis nicht beeinflussen. Auf den Bereichsumschalter folgt im Meßzweig ein getakteter Detektor sowie ein Gleichspannungs-Verstärker zur Speisung des Anzeigeinstrumentes. Durch zwei Drucktasten kann die Phase des Taktsignals um -90° oder +90° gedreht werden, wodurch die Imaginäranteile erfaßt werden. Die zugehörigen Kapazitäts- und Induktivitätswerte sind aus einer Tabelle ablesbar.

Das Meßgerät ist für den Einbau in 19"-Gestelle konstruiert, wird jedoch in einem Gehäuse für Tischaufstellung und mit Tragegriffen geliefert.

Die übersichtlich angeordneten Bedienungselemente sind gut verständlich beschriftet. Für die Messung von Primär-Elementen und Batterien bis zu einer Spannung von 30 V = ist keine Kompensation erforderlich.

Als Zubehör sind wahlweise eine schwere Meßleitung, speziell für Akkumulatorenprüfung, mit Kompensation gegen magnetische Störfelder und eine leichte Meßleitung für kleine Meßobjekte, wie Kontakte, Schalter, Klemmen usw., lieferbar.

Technische Daten

Skala	2 Teilungen, Endausschlag 3 und 10, Nullpunkt links
Meßbereiche	0,3-1-3-10-30-100-300 mOhm, 1-3-10 Ohm
Genauigkeit	±5 %
Messung von	R; Wirkwiderständen; sowie X, -X; Imaginär-Anteil kleiner Induktivitäten und großer Kapazitäten und Batterie-Innenwiderständen
Belastung des Prüflings max. Spannungsabfall	50 mV bei Stellung IEC 10 mV
max. Strom	300 mA
Max. Gleichspannung des Meßobjekts	30 V
Schreiberanschluß	1 V an 10 kOhm (R_i = 200 Ohm)
Netzanschluß	100 bis 130 V und 200 bis 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 20 VA
Abmessungen	19" -Einschub, eingebaut in Gehäuse Breite 502 mm Höhe 155 mm Tiefe 400 mm
Gewicht	10,3 kg

Bestell-Nr.

Geräte

9 328 000/ 110 V 9 328 000/ 220 V	Mikro-Impedanzmeßgerät zur Messung von Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten sehr kleiner Impedanz. Eingebaute Nullpunkt-Unterdrückung zur Separatormessung; 10 Meßbereiche von 300 µOhm bis 10 Ohm

Zubehör

9 328 900	Meßleitung mit großen Klemmen, speziell zur Akkumulatoren-Messung.
9 328 901	Meßleitung mit kleinen Klemmen, speziell zur Messung von kleinen Bauelementen.

Lieferprogramm

EMT-Plattenspieler	Schallplatten-Wiedergabe-Maschinen mit eingebauten Entzerrer-Vorverstärkern für langjährigen, harten Studiobetrieb bei optimalen Rumpel- und Gleichlaufdaten.
EMT-Tonabnehmer	Stereo-Tonabnehmer (und entsprechende Monoausführungen) nach dem dynamischen "moving coil"-Prinzip. Vorzugsweise für professionelle Anwendung. Sie zeichnen sich durch geringe effektive Masse der Nadelspitze und anwendungsgerechte Compliance aus.
EMT-Nachhall- und Verzögerungsgeräte	Spezialgeräte zur akustischen Darstellung des Raumeindruckes durch naturgetreuen, exponentiell abklingenden Nachhall hoher Eigenfrequenzdichte nach dem Hallplattenprinzip und vollelektronisch mit digitaler Signalverarbeitung.
EMT-Regelverstärker	Regelverstärker mit vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten wie Kompression, Begrenzung und Dynamikexpansion in Tonübertragungskanälen.
EMT-Mikrofon-Windenanlagen	Ferngesteuerte Kabeltrommeln zur freien Wahl der Raumposition von an drei Kabeln aufgehängten Mikrofonen. Für Konzertsäle und große Musikstudios.
EMT-Tonfrequenzleitungen	Die von EMT entwickelte Konstruktion von Tonfrequenzleitungen schirmt auch starke hochfrequente Störungen bis in den Megaherzbereich wirkungsvoll ab.
Lyrec Professionelle Magnettongeräte	Studio-Magnettongeräte für 1/4"- und 2"-Band bis zu 24 Spuren. Richtungsweisende Konstruktion für zeitsparende Betriebsweise und mit servogeregelten Wickel- und Capstan-Motoren.
Professionelle Farbfernseh-Kamera CEI:	Eine Systemkamera, vorzugsweise für elektronische Außenaufnahmen. Ihre Modulbauweise gestattet darüber hinaus die Lösung nahezu sämtlicher Video-Übertragungsaufgaben.
Barco professionelle Videotechnik	Farbfernseh-Studiomonitore und S/W-Monitore der Güteklasse 1 zeichnen sich durch besondere Zuverlässigkeit aus. Zur Datendarstellung höchster Qualität in Farbe stehen Bildschirm-Monitore für RGB-Anschluß zur Verfügung. Zur Signalübertragung dienen Fernseh-Modulatoren, Demodulatoren und Chroma-Decoder mit automatischer Umschaltung.
Sondor Magnetfilmgeräte	Studio-Magnetfilmgeräte für die bildsynchrone Tonaufzeichnung in Film- und Fernsehproduktion.
Weircliffe Bandlöschgeräte	Leicht zu bedienende, rationell arbeitende Geräte zur absolut sauberen Löschung von Magnet-Bändern, -Platten und -Kassetten in der Studio- und Datentechnik.
Dolby System zur Rauschverminderung	Professionelle Dolby-A-Kompander vor allem für die Mehrspur-Aufzeichnungstechnik.
MRL-Testbänder	Präzisions-Magnetton-Testbänder mit den Breiten von 1/4" bis 2" und mit den Geschwindigkeiten 9,5 bis 76 cm/s.

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

PD-103-1.5-U · Printed in the Federal Republic of Germany