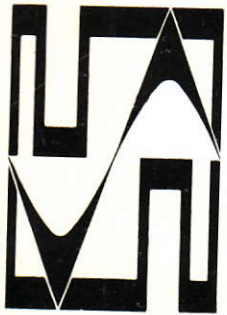


PHILIPS



wow and flutter meter

PM6307

9452 063 07001

Instruction manual

9499 520 07702

780430/2/01 ÷ 03



Gebrauchsanleitung

1. ALLGEMEINES

1.1. EINLEITUNG

Das leicht zu bedienende Gerät PM 6307 dient zum Erkennen und Messen unerwünschter Geschwindigkeits-Schwankungen an Audio- und Video-Bandgeräten, Schallplattenspielern und Tonfilm-Projektoren. Ein quarzstabiler Oszillator ermöglicht die Wahl der nach DIN standardisierten Meßfrequenz 3.15 kHz oder der Meßfrequenz 3.00 kHz.

Es ist einfach, genaue Wow- und Flutter-Prüfungen und Messungen durchzuführen. Die Anzeige von Geschwindigkeitsabweichungen und -Schwankungen z. B. eines Bandgeräts erfolgt mit analog anzeigenden Instrumenten; eins für Drift und ein zweites für Wow und Flutter. Die einfache Kalibrierung der Drift-Anzeige erfolgt durch Drücken einer Taste und durch Nullabgleich mit einem Steller. Die Verwendung eines Quarz-Oszillators erübrigt eine lange Anwärmzeit, so daß das Gerät gleich nach dem Einschalten betriebsbereit ist. Die Meßbereiche für die Drift- und die Flutter-Anzeige können getrennt mit Drucktasten gewählt werden.

Für Wow-und Fluttermessungen können drei Betriebsarten gewählt werden:

- bei eingeschaltetem Filter ist der Frequenzgang entsprechend DIN 45 507 bewertet
- bei abgeschaltetem Filter ist der Frequenzgang von 0,5 Hz bis ca. 500 Hz linear, die Flutter-Messung ist nicht bewertet
- für spezielle Flutter-Messungen außerhalb des täglichen Gebrauchs kann auf der Rückseite ein externes Filter angeschlossen werden.

1.2. TECHNISCHE DATEN

Allgemeines Hinweise:

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß- und Regeleinrichtungen und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dem vorliegenden Gerätehandbuch enthalten sind.

Nur Angaben mit Toleranzen oder Grenzwerten können als garantierte Daten angesehen werden. Daten ohne Toleranzen, d. h. ohne Fehlergrenzen, sind informative Daten und werden nicht garantiert.

Fehlerangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten nach dem Einschalten.

Prozentuale und absolute Fehler sind auf den jeweils angegebenen Referenzwert bezogen.

1.2.1. Kenngrößen

MESSFREQUENZ-OSZILLATOR

Nennfrequenzen	3150 Hz oder 3000 Hz; quarzstabil
Grenzabweichung der Frequenz	$< 10^{-4}$
Temperaturkoeffizient der Frequenz	$< 10^{-6}/K$
Ausgänge	
1. μ μ	Buchse nach DIN 41 524 (Frontseite)
Spannung	500 mV (Spitze – Spitze) im Leerlauf 100 mV (Spitze – Spitze) bei Belastung mit 47 k Ω
Innenwiderstand	430 k Ω
2. OUTPUT 3.15/3.00 Hz	BNC-Buchse (Rückseite)
Spannung	1 V $\sqrt{2}$ (Spitze – Spitze)
Innenwiderstand	600 Ω

MESSTEIL**Eingänge**

1. μ μ	Buchse entsprechend DIN 41 524 (Frontseite)
2. INPUT	BNC-Buchse (Rückseite)
Eingangsspannung	2 mV ... 10 V
Eingangsimpedanz	10 k Ω

Meßfrequenz

Nennwerte	3,150 kHz oder 3,000 kHz, mit Taste wählbar
-----------	---

DRIFT –**Frequenzschwankungen langfristig**

Meßbereiche	$\pm 0,3 \%$; $\pm 1 \%$; $\pm 3 \%$
Anzeige	analog, Nullpunkt in Skalenmitte
Nullpunkt-Kalibrierung	mit Drucktaste ZERO und Steller SET ZERO
Meßfehlergrenzen	$\pm 5 \%$, bezogen auf die volle Skalenlänge
Nullpunktstabilität	
– kurzzeitig	$\pm 0,02 \%$
– im Bereich der Einflußgrößen	$\pm 0,05 \%$
Anzeigegeschwindigkeit	mit Taste wählbar:
	■ normal
	■ träge

FLUTTER – Frequenzschwankungen kurzzeitig

Meßbereiche
Anzeige
Meßfehlerfrequenzen
Frequenzgang

0,1 %; 0,3 %; 1 %; 3 %

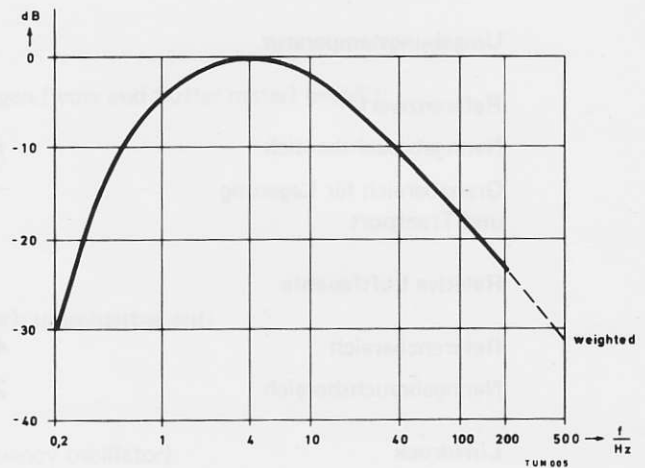
analog

± 5 %, bezogen auf Vollausschlag

drei Möglichkeiten sind wählbar:

1. bewertet nach DIN 45 507 (siehe Fig. 7)

Bewertungskurve



2. unbewertet

untere -3 -dB-Frequenzgrenze 0,5 Hz

obere -1 -dB-Frequenzgrenze 300 Hz

obere -4 -dB-Frequenzgrenze 500 Hz

3. extern zuschaltbare Filter, für gleiche Anzeigempfindlichkeit muß das Filter im Durchlaßbereich eine Leerlaufspannungsübersetzung von 3 : 1 aufweisen

Anzeigegeschwindigkeit

mit Taste wählbar:

■ nach DIN 45 507

■ träge

AUSGÄNGE

OUTPUT UNWEIGHTED

Bandbreite

0 ... 300 Hz -1 dB

0 ... 500 Hz -4 dB

Frequenzschwankungskoeffizient

$1 \text{ V} \triangleq 1$ %, bei Drift-Messung

$\pm 1 \text{ V} \triangleq \pm 1$ %, bei Flutter-Messung

Innenwiderstand

10 k Ω

EXT. FILTER

Buchse nach DIN 41 524 (Rückseite)

Leerlaufausgangsspannung

wie OUTPUT UNWEIGHTED

Ausgangswiderstand

620 Ω

(Anschluß 1)

Eingangswiderstand

1 M Ω

(Anschluß 3)

Untere -3 -dB-Frequenzgrenze

0,5 Hz

1.2.2. Einflußgrößen

Die angegebenen Daten gelten nur dann, wenn das Gerät gemäß den offiziellen Prüfverfahren kontrolliert wurde. Einzelheiten, die dieses Verfahren und die Fehlergrenzenkriterien betreffen, können von der Philips-Organisation Ihres Landes oder von

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Test and Measuring Dept., Eindhoven, Holland

angefordert werden.

Umgebungstemperatur

Referenzwert	23 °C ± 1 °C
Nenngebrauchsbereich	+ 5 °C ... +40 °C
Grenzbereich für Lagerung und Transport	-40 °C ... +70 °C

Relative Luftfeuchte

Referenzbereich	45 % ... 75 %
Nenngebrauchsbereich	20 % ... 80 %

Luftdruck

Referenzwert	1013 mbar ($\hat{=}$ 760 mmHg)
Nenngebrauchsbereich	800 mbar ... 1066 mbar (bis 2200 m Höhe)

Geschwindigkeit der umgebenden Luft

Referenzbereich	0 m/s ... 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich	0 m/s ... 0,5 m/s

Betriebslage

auf den Füßen stehend

Versorgungsspannung

Netzwechselfspannung

Referenzwert	230 V
Nennwerte	115 V/230 V, durch Lötbrücken wählbar
Nennbetriebsbereich	±15 % vom eingestellten Nennwert
Frequenznennbereich	50 Hz ... 100 Hz
– Nennbetriebsbereich	47,5 Hz ... 105 Hz
Leistungsaufnahme	2,5 W

Anwärmzeit

30 Minuten

1.2.3. Gehäuse

Schutzart nach DIN 40050 und IEC 144	IP 30
Schutzklasse nach IEC 348	Klasse I, Schutzleiter
Abmessungen (über alles)	
Höhe	110 mm, bei oben anliegendem Griff
Breite	230 mm
Tiefe	200 mm
Gewicht	ca. 1,5 kg

1.3. ZUBEHÖR

Normalzubehör	Gerätehandbuch Netzzuleitung
Sonderzubehör	– 5poliges Diodenkabel EL3768/14(4822 321 20207) – Testcassette 3150 Hz, TC FL 3.15 – Gleichlauf-Meß-Schallplatte 3150 Hz 33 1/3 UpM nach DIN 45 545

1.4. FUNKTIONSPRINZIP (Fig. 1)

Das Meßgerät PM 6307 für Frequenzschwankungen (wow and flutter meter) enthält:

- einen Begrenzer-Verstärker (limiter amplifier)
- einen FM-Demodulator (fm-demodulator)
- einen Filter-Verstärker (filter amplifier)
- einen Kanal zur Driftmessung (drift meter)
- einen Kanal zur Fluttermessung (flutter meter), umschaltbar auf:
 - ein Bewertungsfiler (weighted filter)
 - ein externes Filter (EXT. FILTER)
 - ein Abschwächer (attenuator)
- einen Meßfrequenzoszillator (measuring frequency oscillator)

Die von einem Testband, einer Testschallplatte oder einer Testkassette wiedergegebene Meßfrequenz gelangt wahlweise über den Eingang $\text{—} \text{—} \text{—}$ oder INPUT an den Begrenzer-Verstärker. Die Amplitude der Meßfrequenz wird verstärkt und begrenzt. Am Ausgang entstehen Rechtecksignale mit konstanter Amplitude.

Der FM-Demulator demoduliert die durch den Schallspeicher beim Abspielen verursachte Frequenzmodulation der Meßfrequenz.

In dem Filter-Verstärker werden die Modulationsfrequenzen im Bereich von 0 Hz bis 500 Hz durchgelassen und die vorhandene Meßfrequenz (die Trägerfrequenzen) stark gedämpft. Die Gleichspannung, die sich im nichtmodulierten Zustand der Meßfrequenz am Ausgang des FM-Modulators einstellt, wird so verlagert, daß sie am Ausgang des Filter-Verstärkers 0 Volt beträgt. Zur Nullpunktkorrektur dienen die Drucktaste ZERO und der Steller SET ZERO.

An der Buchse OUTPUT UNWEIGHTED stehen die Modulationsfrequenzen 0 Hz bis 500 Hz unbewertet zu Untersuchungen z. B. mit einem Oszilloskop oder Spektrum-Analyser zur Verfügung.

Ab Ausgang des Filter-Verstärkers werden die von den Abspielgeräten verursachten Frequenzschwankungen der Meßfrequenz in zwei Kanälen getrennt aufbereitet und getrennt angezeigt.

Im Kanal drift meter werden die langzeitigen Frequenzschwankungen der Meßfrequenz von 0 Hz bis 0,2 Hz durch einen Tiefpaß selektiert und definiert abgeschwächt und durch das Instrument DRIFT angezeigt. Die Anzeige entspricht in Größe und Richtung der Abweichung; die Anzeigegeschwindigkeit und -empfindlichkeit (NORM/SLOW und DRIFT %) ist umschaltbar.

Dieser Kanal enthält außerdem eine von der Ausgangsspannung des Begrenzer-Verstärkers gesteuerte, elektronische Schalterstufe, die den Kanal drift meter dann sperrt, wenn der Begrenzer-Verstärker kein Signal erhält, sonst würde die Anzeige des Instruments DRIFT auf Linksanschlag stehen.

Der Kanal Flutter meter dient zur Aufbereitung und Anzeige von kurzzeitigen Frequenzschwankungen. Der Kanal enthält:

- ein normgerechtes Bewertungsfiler weighted filter (gemäß DIN 45 507; siehe Fig. 7), dessen Charakteristik der Wahrnehmbarkeit von Schallfehlern des menschlichen Gehörs im Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 200 Hz angepaßt ist
- eine Umschaltanordnung FILTER INT/EXT für den Betrieb mit einem extern anschließbaren Filter, das eine Leerlaufspannungsübersetzung von 3 : 1 für gleiche Anzeigeempfindlichkeit des Flutterinstruments haben soll
- eine Umschaltanordnung FILTER ON/OFF für annähernd lineare Übertragung der Modulationsfrequenz von 0,5 Hz bis 500 Hz durch den Abschwächer attenuator

Die Flutter-Meßbereiche sind mit Drucktasten wählbar. Die Anzeigegeschwindigkeit ist mit der Drucktaste NORM/SLOW umschaltbar.

Der Meßfrequenzoszillator erzeugt die standardisierte Meßfrequenz 3,15 kHz oder 3,00 kHz quarzstabil. Sie ist mit der Taste kHz wählbar. Mit der gleichen Taste wird auch der Nullpunkt und Verlauf der FM-Demodulationskennlinie umgeschaltet.

Die Meßfrequenz steht an dem Aufnahmekontakt (1) der Buchse μ μ zur Aufzeichnung auf Tonbändern, Cassetten oder sonstigen Schallspeichern zur Verfügung, die für Aufnahmen im Tonbereich geeignet sind. An der Buchse OUTPUT 3,15/3,00 kHz ist die Meßfrequenz in Form von Rechteckimpulsen entnehmbar.

Das Netzteil erzeugt die stabilisierten Versorgungsspannungen.

2. VORBEREITUNGSANWEISUNGEN

2.1. SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustandes und seines gefahrlosen Betriebs empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise sorgfältig zu beachten.

2.1.1. Vor dem Anschließen

Netzspannung

Es ist sicherzustellen, daß die eingestellte Betriebsspannung des Geräts und die Nenn-Netzspannung übereinstimmen.

Schutzklasse

Dieses Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß) gemäß IEC 348 oder VDE 0411. Die mitgelieferte Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter. Außer in besonders zugelassenen Räumen darf der Netzstecker nur in Schutzkontaktsteckdosen eingeführt werden.

Jede Unterbrechung des Schutzleiters, innerhalb oder außerhalb des Geräts, ist unzulässig.

2.1.2. Reparatur und Wartung

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach Überbeanspruchungen jeglicher Art (z. B. Lagerung, Transport), die die zulässigen Grenzen überschreiten.

Öffnen des Gerätes

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

Vor dem Öffnen des Gerätes muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn danach eine Kalibrierung, Wartung oder Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde, die Schaltbilder sind zu beachten.

Sicherungen

Es dürfen nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden.

Reparatur, Ersatz von Teilen

Reparaturen sind fachgerecht durchzuführen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die konstruktiven Merkmale des Geräts nicht sicherheitsmindernd verändert werden. Insbesondere dürfen die Kriech- und Luftstrecken und die Abstände durch die Isolierung hindurch nicht verkleinert werden.

Zum Ersatz nur Originalteile verwenden. Andere Ersatzteile sind nur zulässig, wenn dadurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Gerätes nicht verschlechtert werden.

2.2. AUFSTELLEN

Das Gerät darf in beliebiger Lage aufgestellt und betrieben werden. Die Fehlergrenzen der Anzeigeeinstrumente werden jedoch nur bei Aufstellung in Normallage eingehalten.

Es ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht auf andere Wärmequellen gestellt oder übermäßiger Wärmeinstrahlung ausgesetzt wird.

2.3. ERDEN

Das Gerät muß den örtlichen Vorschriften entsprechend geerdet werden. Die mitgelieferte Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter und ist mit Schutzkontaktsteckern versehen. Hierdurch wird beim Anschluß an eine Schutzkontaktsteckdose das Gehäuse des Geräts zwangsläufig mit Schutzerde verbunden.

ACHTUNG: Der Netzanschlußstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden. Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z. B. durch eine unvollkommene Verlängerungsleitung!

Die Außenkontakte der BNC-Buchsen führen das Schaltungsnulldpunkt-Potential und sind mit dem Gehäuse verbunden.

Eine Schutzerdung über Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig!

2.4. NETZSPANNUNGSKONTROLLE UND ANPASSUNG – NETZANSCHLUSS

Dieses Gerät darf nur an Wechselspannung betrieben werden. Es ist bei Auslieferung auf einen Netzspannungsbereich von 230 V $\pm 15\%$ eingestellt.

Vor dem Anschließen an das Netz ist zu prüfen, ob der eingestellte Netzspannungsbereich die örtliche Netzspannung umfaßt. Die eingestellte Spannung ($\pm 15\%$) kann auf dem Netzspannungsschild an der Gehäuserückwand abgelesen werden.

Soll das Gerät auf einen anderen Netzspannungsbereich umgestellt werden, ist wie folgt zu verfahren:

- Netzstecker herausziehen.
- Untere Gehäusehalbschale abnehmen, dazu zwei Schrauben an der Rückseite entfernen (siehe auch 2.5.).
- Drahtbrücken an den vier Lötunkten 1, 2, 3, 4 auf der Printplatte entsprechend dem Anschlußschema umlöten (siehe Fig. 2).
- Netzspannungsklebeschild entsprechend der eingestellten Netzspannung auf die Geräterückwand kleben. Bei Auslieferung des Geräts befindet sich ein Netzspannungsklebeschild für den Bereich 115 V $\pm 15\%$ unter dem Netztransformator.
- Gerät schließen


Das Gerät ist den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechend an das Netz anzuschließen. Dazu ist das Gerät über die Netzzuleitung mit einer Schutzkontaktsteckdose zu verbinden (siehe auch 2.3.).

2.5. ÖFFNEN DES GEHÄUSES

Die Printplatte ist auch in der Mitte an einem zu der oberen Gehäuseschale gehörenden Distanzstück befestigt. Das bedingt, daß beim Öffnen zunächst die untere Gehäuseschale abzunehmen ist, um die zentrale Befestigungsschraube lösen zu können. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Gewaltames Entfernen der oberen Gehäuseschale verursacht Gehäuseschäden und beschädigt die Printplatte.

3. BETRIEBSANLEITUNG

3.1. BEDIENUNGSELEMENTE UND ANSCHLÜSSE

Beschriftung	Position	Funktion
Frontseite (siehe Fig. 3)		
POWER <input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF	811	Netzschaltertaste weißes Feld für Einschaltzustand
DRIFT	804	Anzeige von langzeitigen Frequenzschwankungen
.3 % - .1 % - 3 %	812/B/C/D	Drucktasten zum Umschalten der DRIFT-Meßbereiche
FLUTTER	803	Anzeige von kurzzeitigen Frequenzschwankungen
.1 % - .3 % - 1 % - 3 %	812/E/F/G/H	Drucktasten zum Umschalten der FLUTTER-Meßbereiche
ZERO	812/A	Drucktasten zum Einschalten der Nullpunktkalibrierung
SET ZERO	627	Steller zum Kalibrieren des Nullpunkts
3.15/3.00 kHz	813/D	Drucktaste zum Umschalten der Meßnennfrequenz
Filter <input type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	813/C	Drucktaste zum Umschalten von bewerteten auf unbewerteten Frequenzgang
Filter <input type="radio"/> INT <input type="radio"/> EXT	813/B	Drucktaste zum Umschalten von dem internen Filter auf ein externes zuschaltbares Filter
METER <input type="radio"/> NORM <input type="radio"/> SLOW	813/A	Drucktaste zum Umschalten der Anzeigegeschwindigkeit
	810	Anschlußbuchse für Schallspeichergeräte
Rückseite (siehe Fig. 4)		
EXT. FILTER 1 OUTPUT  3 INPUT	802	Anschlußbuchse für ein externes Filter siehe Abschnitt 3.2.
OUTPUT UNWEIGHTED 1 V Δ 1 %	805	Anschlußbuchse für Analysiereinrichtungen (z. B. Oszilloskop)
OUTPUT 3.15/3.00 kHz 1 V \square	806	Ausgangsbuchse für die Meßnennfrequenz
INPUT 2 mV ... 10 V R _i 10 k Ω	807	BNC-Eingangsbuchse für das Meßsignal
	809	Netz-Anschlußbuchse

3.2. **BEDIENUNG (Fig. 3 und 4)**

Vor dem Einschalten Nullstellung der Instrumente kontrollieren und – wenn nötig – korrigieren.

3.2.1. **Einschalten**

Nachdem das Gerät gemäß 2.3. und 2.4. angeschlossen ist, kann es durch Drücken der Netzschaltertaste POWER eingeschaltet werden. Das weiße Feld im Knopf der Netzschaltertaste zeigt den eingeschalteten Zustand mechanisch an.

Nach einer Anwärmzeit von ca. 20 bis 30 Minuten bei normaler Aufstellung werden die Technischen Daten gemäß 1.2. eingehalten.

Messungen können bei Zimmertemperatur bereits nach dem Einschalten gemacht werden.

3.2.2. **Einstellen des Nullpunkts der DRIFT-Anzeige**

- Drucktaste DRIFT .3 % drücken
- Mit der Drucktaste kHz Meßfrequenz 3.15 oder 3.00 kHz wählen
- Drucktaste ZERO drücken, wenn nötig Nullpunkt der DRIFT-Anzeige mit SET ZERO korrigieren

Diese Einstellung hat Langzeitwirkung, sie braucht nicht oft wiederholt zu werden.

3.2.3. **Wählen der Anzeigegeschwindigkeit**

Die normale Anzeigegeschwindigkeit der Instrumente DRIFT und FLUTTER ist bei nichtgedrückter Taste METER NORM/SLOW wirksam. Bei langsamen, heftigen Schwankungen der Anzeige ist die Drucktaste NORM/SLOW zu drücken und die träge Anzeige beider Instrumente zu berücksichtigen.

3.2.4. **Anschließen der Meßobjekte**

Der Anschluß von Schallspeichergeräten ist in der Regel durch die genormte 5-polige Steckverbindung ϕ oder die Koaxialbuchse INPUT möglich.

Die modulierte Meßfrequenz kann aber auch "drahtlos" über ein Mikrofon vor einem in Betrieb befindlichen Lautsprecher ausgekoppelt werden, da die Eingangsempfindlichkeit des Geräts ausreicht und die möglichen Amplitudenfehler in dem Begrenzer am Eingang unterdrückt werden. Das ist z. B. beim Messen an Schallspeichergeräten mit "unruhigen" Massepotentialen von Bedeutung.

3.2.5. **Wählen der Durchlaßcharakteristik bei FLUTTER-Messung**

Je nach Stellung der Drucktaste FILTER ON/OFF ist das genormte Bewertungfilter Fig. 7 ein- oder ausgeschaltet. Im Zustand OFF erfolgt annähernd lineare Übertragung der Frequenzschwankungen von 0,5 Hz bis ca. 500 Hz, in Stellung ON ist der Frequenzbereich weiter eingeschränkt. Der angezeigte FLUTTER-Wert bei Messungen ohne Bewertungfilter ist normalerweise größer als der mit dem Bewertungfilter gemessene Wert. Der letztgenannte Wert ist aber repräsentativer, da in ihm die vom menschlichen Gehör weniger störend empfundenen Frequenzschwankungen entsprechend benachteiligt sind. Zur gezielten Fehleranalyse ist ein externes Filter anschließ- und bei Bedarf mit der Drucktaste INT/EXT einschaltbar.

3.3. ANWENDUNG

Zum Prüfen von Meßobjekten sollten Testcassetten, Testbänder oder Meßschallplatten mit standardisierter Frequenz von 3,15 kHz verwendet werden, Fig. 5 und 6. Im Meßobjekt wird das 3,15 kHz-Signal durch die Geschwindigkeitsschwankungen frequenzmoduliert. Dieses Signal führt im PM 6307 zu einer Anzeige am DRIFT- und FLUTTER-Instrument.

Abhängig von dem untersuchten Meßobjekt können die in Prozent angezeigten Meßwerte mit den nach DIN geforderten Werten verglichen werden. Die Meßbereiche für DRIFT und FLUTTER können so gewählt werden, daß auch kleine Werte angezeigt werden.

Neben dieser bewerteten FLUTTER-Messung kann durch Drücken der Taste FLUTTER OFF auch eine unbewertete Messung durchgeführt werden. Der dann annähernd ebene Frequenzgang von 0,5 Hz bis 500 Hz (-4 dB) hat die Anzeige eines größeren FLUTTER-Meßwertes zur Folge.

Für Labor-Messungen kann ein externes Filter an der Buchse EXT FILTER angeschlossen und mit der Drucktaste FILTER EXT eingeschaltet werden.

Zur Anzeige sehr langsamer Geschwindigkeitsschwankungen kann die Taste METER NORM/SLOW gedrückt werden.

Wenn keine Testcassetten oder Testbänder zur Verfügung stehen, kann die Meßfrequenz des internen Oszillators mit dem zu untersuchenden Meßobjekt aufgenommen werden. Neben der Anzeige der Meßergebnisse mit den analogen Instrumenten kann gleichzeitig an die Buchse OUTPUT UNWEIGHTED $1 \text{ V} \underline{\Delta} 1 \%$ auf der Rückseite ein Oszilloskop oder Schnellschreiber angeschlossen werden.

3.3.1. Plattenspieler, Lichtton-Filmgeräte (Fig. 5)

- Ausgang des Meßobjekts mit dem Eingang μ oder INPUT verbinden (siehe 3.2.4.)
- Testschallplatte oder Testfilm auf- oder einlegen und ggf. nach Anweisung zentrieren
- Je nach Meßfrequenz der Tonspur Drucktaste kHz bei 3,00 kHz drücken oder bei 3,15 kHz entriegeln
- Meßfrequenz wiedergeben (abspielen) und DRIFT- und FLUTTER-Meßbereichstasten .3 % oder 1 % oder 3 % und .1 % oder .3 % oder 1 % oder 3 % so wählen, daß die Zeiger der Instrumente deutlich ausschlagen
- Spitzenwerte ablesen und mit den genormten Grenzwerten vergleichen (siehe 3.3.3.)

Bei Plattenspielern mit Wechselautomatik ggf. mit halber oder voller Tellerbelastung - Testschallplatte an 5. oder 10. Stelle - Messung und Auswertung wiederholen.

- Mit Hilfe der DRIFT-Anzeige kann die Solldrehzahl bei Plattenspielern und die Filmgeschwindigkeit bei Filmgeräten kontrolliert und ggf. korrigiert werden.
- Mit Hilfe der FLUTTER-Anzeige können z. B. folgende Fehlerursachen erkannt werden:
 - exzentrische oder taumelnde Plattenteller
 - verschmutzte Abtriebsgleitflächen der Plattenteller
 - exzentrische Zwischenräder und Andruckrollen
 - unrunde und rutschende Friktionsrollen und -scheiben sowie beschädigte oder spröde (hartgewordene) Gummikränze derselben
 - gedehnte oder spröde Antriebsriemen
 - netzfrequenzüberlagerte Winkelgeschwindigkeiten der Motoranker
 - ausgeschlagene Motor- und Schwungradlager
 - durch Schlupferscheinung im Antrieb verminderte Drehmomentreserven bezogen auf den Abtastpunkt; und daher starke Abhängigkeit des Gleichlaufs von der Tonarm- und Nadelgeometrie sowie von der Tonarmlagerreibung

Bei periodischen Fehlererscheinungen kann man die Störfrequenz ermitteln und daraus die Drehzahl des störenden Elements bestimmen. So läßt sich das Störobjekt identifizieren. Nach erfolgter Reparatur ist die Wirkung zeitsparend und objektiv überprüfbar.

3.3.2. Magnettonband- und Magnettonfilm-Geräte (Fig. 6)

3.3.2.1. Wiedergabe

- Meßobjekt an den Eingang μ oder INPUT anschließen, siehe auch 3.2.4.
- Testband, Testcassette oder Testfilm einlegen; die Testmittel sollen eine mit kleinsten Gleichlauf-
fehlern aufgenommene Meßfrequenzspur von 3,15 kHz (3,00 kHz) besitzen
- Meßfrequenz wiedergeben und mit DRIFT - und FLUTTER-Meßbereichstasten .3 % oder 1 % oder
3 % und .1 % oder .3 % oder 1 % oder 3 % so wählen, daß die Zeiger der Instrumente deutlich anzeigen
- Spitzenwerte ablesen und mit den festgelegten Grenzwerten vergleichen
- Mit Hilfe der DRIFT-Anzeige kann die Bandgeschwindigkeit kontrolliert und ggf. korrigiert werden.
- Mit Hilfe der FLUTTER-Anzeige können z. B. folgende Fehlerursachen erkannt werden:
 - exzentrische Zwischenräder und Andruckrollen
 - unrunde, rutschende Friktionsrollen und -scheiben sowie beschädigte oder spröde (hartgewordene)
Gummibeläge derselben
 - gedehnte oder spröde Antriebsriemen
 - ausgeschlagene oder abgenutzte Motor- oder Schwungradlager
 - verschmutzte Filzscheiben und rufende Rutschkupplungen
 - schlagende Tonwellen
 - ungleichmäßiger Bandzug durch Kupplungsschäden oder Schlupf im Andruckmechanismus.

Bei periodischen Fehlererscheinungen kann man die Störfrequenz ermitteln und daraus die Drehzahl des störenden Elements bestimmen. So läßt sich dann das Störobjekt identifizieren. Nach erfolgter Reparatur ist die Wirkung zeitsparend und objektiv überprüfbar.

3.3.2.2. Aufnahme und Wiedergabe

- Tonbandgerät, Cassettenrecorder oder Magnettonfilm-Gerät an den Eingang μ oder INPUT an-
schließen
- Meßfrequenz 3,15 kHz am Anfang, in der Mitte und am Ende des Schallspeichers aufnehmen:
die Aufnahme soll in der gleichen Aufstellung des Meßobjekts erfolgen, in der wiedergegeben werden
soll
- Aufnahme wiedergeben und FLUTTER-Anzeige beobachten und ablesen; wenn die Anzeige zu unruhig
ist, Drucktaste METER NORM/SLOW drücken

Da die langsamen Frequenzschwankungen, die bei der Aufnahme aufgezeichnet werden, bei der Wieder-
gabe mit dem gleichen Laufwerk kompensiert werden, ist die DRIFT-Anzeige in diesem Fall nur bedingt
aussagekräftig.

Durch Addition der Laufwerkfehler kommt es bei Aufnahme und Wiedergabe mit dem gleichen Laufwerk
– besonders bei symmetrischen, periodischen Frequenzschwankungen – zur Reduktion oder Betonung
der Fehlererscheinung. Der Grad der Beeinflussung hängt von der Phasenlage des Magnettonbands (Magnet-
tonspur) zum Antriebselement ab. In diesem Fall zeigt das Instrument FLUTTER den Differenzbetrag an.
Eine solche Frequenzschwankung kann durch Antippen der laufenden Bandspule reduziert oder provo-
ziert werden. Der durch das Abbremsen verursachte Schlupf des Laufwerks oder zwischen Antrieb und
Tonträger verändert die Phase und erleichtert die Fehlerdiagnose.

3.3.3. Grenzdaten

3.3.3.1. Studio-Tonbandgeräte (DIN 45 511)

Nennbandgeschwindigkeit in cm/s	19,5	38,1	76,2
Drift	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %
Wow und Flutter	± 0,15 %	± 0,1 %	± 0,1 %

Heim-Tonbandgeräte (DIN 45 511)

Nennbandgeschwindigkeit in cm/s	2,38	4,76	9,53	19,5
Drift	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Wow und Flutter	± 1 %	± 0,6 %	± 0,3 %	± 0,2 %

Hifi Heim-Tonbandgeräte (DIN 45 500)

Nennbandgeschwindigkeit in cm/s	4,76	9,53	19,5
Drift	± 1,5 %	± 1,5 %	± 1,5 %
Wow und Flutter	± 0,2 %	± 0,2 %	± 0,2 %

Hifi-Cassetten-Recorder

Nennbandgeschwindigkeit in cm/s	4,76
Drift	± 2 %
Wow und Flutter	± 0,2 %

Cassetten-Recorder

Nennbandgeschwindigkeit in cm/s	4,76
Drift	± 2 %
Wow und Flutter	± 0,4 %

3.3.3.2 Plattenspieler

Tourenzahl in U/min	33 1/3	45	78
Drift	± 2 %	± 2 %	± 3 %
Wow und Flutter	± 0,2 %	± 0,3 %	± 0,5 %

Hifi Plattenspieler (DIN 45 500)

Tourenzahl in U/min	33 1/3	45
Drift	+ 1,5 %	+ 1,5 %
	- 1,0 %	- 1,0 %
Wow und Flutter	± 0,2 %	± 0,2 %

3.3.3.3. Ergänzungen

- Die Drift ist definiert als gemittelte Abweichung von dem Nennwert, gemessen über 30 s.
- Bei der Fluttermessung gilt der Maximum-Ausschlag als Spitzenwert.
- Alle "Elektronik"-Plattenspieler sollen prozentuale Frequenzschwankungen von kleiner als ±0,1 % einhalten.

Service instructions

4. SERVICE INSTRUCTIONS

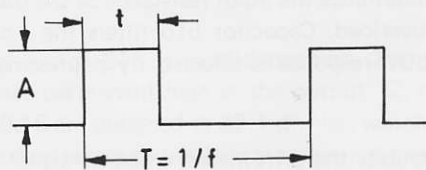
4.1. CIRCUIT DESCRIPTION PM 6307

4.1.1. Limiter amplifier

The limiter amplifier comprises two operational amplifiers 351 and 352. Capacitor 501 separates d. c. voltages of the input signal. Following resistor 601 determines the input impedance of $10\text{ k}\Omega$. The a. c. gain of the first amplifier is set to 100 by resistors 604/601. The output voltage is limited to 1.4 V_{pp} by the antiparallel diodes in the feedback path. The input offset voltage is trimmed to minimum by potentiometer 606. The d. c. gain is reduced to 10 by resistors 604/602 in order to reduce the effect of the input offset voltage drift. Zener-diode 404 limits the output voltage of amplifier 352 to $+5.6\text{ V}$ and -0.7 V .

4.1.2. FM demodulator

The FM demodulator produces pulses of the following form:



Mathematic calculations, applying the Fourier analysis on this say that the DC voltage of continuous pulses is $Y_0 = A \times t \times f$.

When A and t are kept constant, Y_0 is proportional to the frequency. In PM 6307 there are two frequencies available, those are $f_1 = 3.15\text{ kHz}$ following DIN standards and $f_2 = 3.00\text{ kHz}$. The drift instrument must indicate zero when there is a correct frequency of 3.15 kHz or 3.00 kHz applied to the input. When the drift meter indicates 1%, these 1% have to be valid for both frequencies. 1% of 3.15 kHz is 31.5 Hz , 1% of 3.00 kHz is 30.0 Hz . For right indication of the relative frequency deviation for both, additional effort has to be done. In the easiest way changing the pulse time t can cope with the problem. This means: by changing the pulse time t , equal output voltage deviation for equal relative frequency deviation is achieved. Calculations prove $t_1 = 135\text{ }\mu\text{sec}$ and $t_2 = 141.75\text{ }\mu\text{sec}$ to be adequate. The difference in zero indication between the two frequencies is about 0.2%, produced by component tolerance.

The FM demodulator is designed as follows:

The output of the limiter amplifier switches transistor 302. Resistor 608 limits the base current. 302 is cut off when the output is negative. Via resistor 611 the capacitor 503 is charged up to the 5.1 V of the zener-diode 405. Transistor 303 receives base current via 613: the collector-emitter path is switched through. When the output of the limiter amplifier jumps to positive voltage, 302 conducts, its collector voltage jumps down. The base voltage of 303 is decreased by the same value ΔU , the transistor is cut off. So the capacitor is charged in the other direction. Load current is determined by parallel resistors 612, 613 when $f_1 = 3.15\text{ kHz}$ is chosen, and set by 613 for $f_2 = 3.00\text{ kHz}$. When the base-emitter switching level is reached, 303 conducts again. When at the end of the square wave the limiter amplifier gets negative, this change does not influence 303. The time during which this transistor is cut off is only determined by 613, 503 and ΔU . Diode connected transistor 301 compensates the temperature coefficient of the base-emitter voltage of 303.

4.1.3. Filter amplifier

The filter amplifier consists of two series connected equal active low-pass filters with Butterworth characteristic, a passive Notch filter and an amplifier with gain adjustment. One active filter has 1 dB limit up to 500 Hz and attenuation of 26 dB for 3.15 kHz . The reference input voltage of operational amplifier 353 shifts the d. c. voltage for nominal, i. e. correct input frequency of $3.15/3.00\text{ kHz}$ to zero. The reference has to be adjusted due to component tolerances by potentiometer 621. Carbon resistor 622 with its negative temperature coefficient compensates the negative temperature coefficient of capacitor 503.

The reference input voltage of operational amplifier 354 is varied by potentiometer SET ZERO at the front panel. This adjustments are provided for correction of component tolerances of 0.2% for the two frequencies. Also alterations because of aging and environmental conditions can be eliminated. The output of the second filter leads to a passive Notch filter. The frequency for maximum attenuation is between 3.15 and 3.00 kHz. The overall attenuation of all 3 filters is < 1 dB between d. c. and 200 Hz and ≤ 4 dB up to 500 Hz.

Amplifier 355 is a noninverting stage for adjusting the scale factor of 1 V output per 1% frequency deviation, done by 635. The output signal is fed to the DRIFT and FLUTTER measuring part. It is also available at the OUTPUT UNWEIGHTED socket for evaluation at an oscilloscope or spectrum analyzer.

4.1.4 Drift meter channel

Constant speed deviations caused by a too slow or too fast speed as well as very slow test frequency variations between DC and 0.2 Hz are separated by the low-pass filter in the drift-meter channel. After attenuation, the drift-meter reading in % corresponds in magnitude and direction to the deviation.

3 ranges are available: for 3% full scale resistors 638 and 639 are active, for 1% 638 only and for 0.3% none of them. Resistor 641 determines the input resistance of the display part. Antiparallel diodes 406, 407 protect the instrument against overload. Capacitor 516 filters the a.c. part of the signal. To detect extremely slow speed variations, the SLOW-response is selected by depressing pushbutton METER, switching on capacitor 517.

Electronic switch 304 inhibits the drift-meter, when no signal is received by the limiter amplifier or when the input frequency is lower than 300 Hz. Without input signal the output of the limiter amplifier has static +5,6 or -0,7 V d.c. which is separated by capacitor 518. So 304 receives base current via 647, the transistor conducts shorting the drift voltage. For minimum saturating voltage 304 works inverse. Normal operating squarewaves of the limiter amplifier output are routed via 518 and current limiting resistor 646 to peak rectifier 408, 409. Thus a negative voltage originates at 519, cutting off 304 and switching on the drift-indication.

4.1.5 Flutter meter channel

The flutter meter channel processes and displays short-term frequency variations.

Filter: 3 modes can be chosen:

1. A standardized weighted band-pass FILTER INT, whose characteristics are adapted to the human ear curve in the frequency range of 0.2 to 200 Hz. The filter has 4 Hz resonant frequency. It comprises the components 650, 654, 521, 522 and is coupled to high-pass filter 523, 655.
2. FILTER EXT to connect an external filter with open-circuit voltage attenuation of 3:1 for equal flutter-meter sensitivity. For this purpose a DIN-socket is available at the rear panel, to which the output of the filter amplifier is led via protecting resistor 649.
3. FILTER OFF for approximately linear transmission of the modulation frequency from 0.5 to 500 Hz by means of the attenuator 648, 651. For adaption to the $\pm 5\%$ tolerances of the weighted filter at 4 Hz, the attenuation can be varied in steps of A (2%), B (4%), A+B (6%). The mentioned frequency response originates from the characteristic of the filter amplifier and the high-pass filter 523, 655.

Flutter meter amplifier

Amplifier 356 is designed as impedance converter with variable gain for the 4 flutter ranges. The lowest gain is $1 + 656/658 = 2$ for 3% full scale. The highest gain of 60 results from $1 + 656/(658/659)$ for the 0.1% range. At highest gain offset of 356 is adjusted by means of potentiometer 663. Amplifier 357 has additional gain adjust of 1.7 to 2.2 for all four ranges. Peak rectifier 411, 412 is designed according to DIN standards for flutter indicators. The time constant for the capacitors 526, 527 is defined by resistor 668. Resistors 669, 671 represent the discharge time constant for the meter. The indicator speed can be slowed down by pushing the METER NORM/SLOW button.

4.1.6 Reference oscillator

The reference oscillator produces frequencies of 3.15 or 3.00 kHz. For zero calibration of the drift channel by means of SET ZERO potentiometer, the output of the oscillator is applied to the input of the limiter amplifier, if button ZERO is pressed. An internal test switch allows -3% full scale calibration of the drift meter. Overmore this test switch allows calibration of the flutter meter.

The X-tal frequency is 4.032 MHz. This results from the necessity to produce two frequencies of 3.15 or 3.00 kHz, what demands for switching over from a 20:1 to a 21:1 frequency divider. Additional -3% calibration frequency for each overmore asks for division from 32:1 to 33:1. Overall division for the standard frequencies is $20 \times 32 \times 2 = 1280$ or $21 \times 32 \times 2 = 1344$.

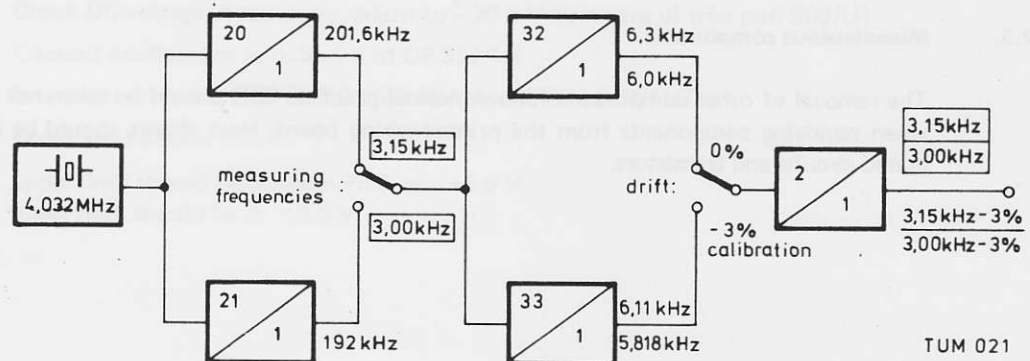
Flipflop 359.15 divides the crystal frequency by 2. For the division of 20:1 logic high at outputs 9 and 11 of the 4 bit binary counter 361 are detected by gate 363.8, resetting flipflop and counter. For the division of 21:1 push-button 813D enables gate 358.3. Thus 363.8 has to wait for an additional 21st count pulse of 359.14, for only then 363.9/10/11 are all high. At test-point TP8 two frequencies of 201.6 kHz/192 kHz are available.

For nominal frequencies, internal test switch 815 is in mid position. Transistor 306 receives base current and is switched on. Low at 363.2 causes permanent high at the output 12, regardless of the inputs 1 and 13. So binary counter 362 and flipflop 360.15 are designed as 32:1 divider, which in addition with flipflop 359.11 generates 3.15/3.00 kHz. The latter flipflop serves to produce symmetrical output signal.

For deviation of -3% test switch 815 is turned to position S1, 306 cuts off, enabling 363.12 to be only turned over to low if both inputs 1 and 13 are high at the 33rd pulse, resetting the flipflops and the counter.

For simulating a flutter signal, the test switch can be turned to S3. Squarewave signals applied to test-point TP 10 provide permanent switching of transistor 306 and thus switching of the division $32 : 1/33 : 1$. So a squarewave frequency modulation with -3% width is generated and indicated to 1.7% by the flutter meter. If the frequency of the modulating squarewave is not synchronized to the nominal frequency, interferences are originated to the divider. As the minimum attenuation of the weighted filter is 4 Hz, it is advised to take this modulating frequency. Resistor 689 and diode 413 protect transistor 306.

To suppress unwanted h.f. distortion at flipflop 359.11, transistor 305 is inserted. 681 and 682 limit the voltage at the collector output to 1 Vpp. Resistor 683 and internal resistance of the switching stage determine the internal resistance of 600Ω at the OUTPUT socket 806. According to DIN, outputs for recorders must have source impedance being high in comparison to the maximum input resistance of $47 \text{ k}\Omega$ of the magnetic tape recorders. Overmore an output voltage of 0.1 to 2 mV per $1 \text{ k}\Omega$ source impedance is demanded for. Both problems are coped by the $430 \text{ k}\Omega$ resistor 684 at the 1V output.



4.2. ACCESS TO PARTS

Before dismantling the instrument, the safety regulations in accordance with para. 2.1. must be strictly observed.

4.2.1. Covers

For access to the components, the lower cover should first be removed by unscrewing the two screws securing it to the rear plate of the instrument.

The cover can now be swung outwards to disengage the lips that lock into the front panel. The component side of the printed-wiring board is now accessible.

To gain access to the printed-wiring side of the board, the top cover can be removed by unscrewing the two rear screws and the retaining screw located in the centre of the board. When replacing the top cover, care must be taken not to overtighten this retaining screw.

4.2.2. Knob

Remove the cap from the knob.

Unscrew the nut and remove the knob.

When replacing the knob, ensure that the white mark is correctly aligned with the text plate markings.

4.2.3. Text plate

Remove upper and lower cover as described in section 4.1.1.

Remove the knob as described in section 4.1.2.

Carefully remove the ornamental rim.

The text plate is now free for removal.

4.2.4. Replacing a switch of the pushbutton unit

Individual switch sections can be replaced as follows (see fig. 7):

- Straighten the four retaining lugs.
- Unsolder the relevant switch contacts whilst easing the switch section away from the printed-wiring board and clean the holes (e. g. with a suction soldering iron).
- Solder the new switch onto the printed-wiring board.
- Bend the four retaining lugs back to their original position.

4.2.5. Miscellaneous components

The removal of other components follows normal practice. Care should be taken not to use excessive heat when removing components from the printed-wiring board. Heat shunts should be used to protect integrated circuits and transistors.

4.3. CHECK AND ADJUSTMENT

- The limits mentioned in this paragraph are valid only for a newly adjusted instrument and therefore might deviate from the values as stated in para. 1.2. "Technical Data".
- Adjustment of the instrument is only permitted after a warm-up time of at least 30 minutes at an ambient temperature of $(+23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ and when connected to a mains voltage of (230 ± 11.5) V.
- If not explicitly stated otherwise, the voltage potentials refer to the relevant contact measured against circuit earth (\perp o).

Preliminary work

Put meter in normal operating position.

Check mechanical zero point of the indicators and adjust, if required.

ATTENTION: The pushbuttons not mentioned in this paragraph are in released position, except for the mains switch.

4.3.1. Operating voltages

Stabilized voltages	ripple voltage
at electrolytic capacitor 541 : 9.0 ... 9.6 V	} < 10 mVpp
at electrolytic capacitor 542 : 9.0 ... 9.6 V	
at electrolytic capacitor 543 : 4.8 ... 5.2 V	

4.3.2. X-tal oscillator

- Counter to test point 8/U1
- Test switch 815/U1 (fig. 11) in mid-position
- Nominal frequency $f = 201.6 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$
- Connect oscilloscope to OUTPUT 3.15/3.00 kHz; the square-wave amplitude should be between 0.9 ... 1.1 V
- Connect counter to OUTPUT 3.15/3.00 kHz; the nominal frequency must be $3150 \text{ Hz} \pm 1$ digit
- Press button kHz 3.15/3.00; the nominal frequency must be $3000 \text{ Hz} \pm 1$ digit
- Set test switch 815/U1 to position S1; the nominal frequency must be $2910 \text{ Hz} \pm 1$ digit
- Release pushbutton kHz 3.15/3.00

4.3.3. Limiter amplifier

- Connect oscilloscope to output 6 of OP 351/U1
- Check DC-voltage; if necessary, adjust to $\leq 20 \text{ mV}$ by means of trim poti 606/U1
- Connect oscilloscope to output 6 of OP 352/U1
- Interconnect socket OUTPUT 3.15/3.00 kHz and socket INPUT
- Check square-wave signal:
 - upper limit should be between +5.3 to +5.9 V
 - lower limit should be $\geq -0.5 \text{ V}$

4.3.4. FM demodulator , filter amplifier and drift indication

4.3.4.1. Zero point shift of the FM demodulator (621/U1)

- Socket OUTPUT 3.15/3.00 kHz remains connected to socket INPUT
- Set test switch 815/U1 in mid-position (fig. 11 and 13)
- Turn potentiometer SET ZERO to mid-position
- Depress button DRIFT 3 %
- Check zero-adjustment of drift meter; if necessary, adjust with potentiometer 621/U1
- Connect oscilloscope to socket OUTPUT UNWEIGHTED; the AC voltage must be ≤ 50 m Vpp
- Connect digital voltmeter ($R_i \geq 10$ M Ω) to socket OUTPUT UNWEIGHTED and adjust DC voltage to ≤ 5 mV by means of control SET ZERO

4.3.4.2. Filter-amplifier (635/U1)

- Set test switch 815/U1 to position S1 (fig. 11 and 13)
- Check DC voltage for -3.03 V ± 5 mV; if necessary, adjust with potentiometer 635/U1
- Set drift indication to -3 % by means of potentiometer 644/U1

4.3.4.3. Drift variation with test frequency variation

- Set test switch 815/U1 in mid-position
- Depress button DRIFT .3 %
- Depress button kHz 3.15/3.00; the drift indication must be between -0.2 % ... $+0.2$ %
- Release pushbutton kHz 3.15/3.00
- Depress button drift 3 %; the drift indication must be adjustable from ≤ -0.8 % to $\geq +0.8$ % by means of the control SET ZERO
- Finally set drift indication to zero

4.3.4.4. Checking drift measuring ranges

- Connect function generator PM 5127 of 3150 Hz (sinus) and 3 Vpp to socket INPUT
- Depress button DRIFT .3 %
- Set drift indicator to $+0.3$ % by means of control FREQ OFFSET of the PM 5127
- Depress button DRIFT 1 %; the drift indication must be between $+0.27$ % ... $+0.33$ %
- Set drift indication to $+1$ % by means of control FREQ OFFSET of the PM 5127
- Depress button DRIFT 3 %; the drift indication must be between 0.9 % ... 1.1 %
- Set drift meter to zero by means of control FREQ OFFSET of the PM 5127
- Depress button DRIFT .3 %
- Vary the output amplitude of the PM 5127 from 30 Vpp to 6 mVpp; the maximum permissible variation of the indication must be $0 \leq 0.05$ %.

4.3.5. Flutter indication

4.3.5.1. Adjust offset voltage with potentiometer 663/U1

- Depress button FILTER INT/EXT
- Depress button FLUTTER .1 %
- Connect oscilloscope to output 6 of O P 357/U1 and check for a DC voltage of ≤ 80 mV; if necessary, adjust with potentiometer 663/U1.

4.3.5.2. Check attenuator for unweighted flutter measurement (solder joints A and B)

- Depress button FLUTTER 3 %
- Connect LF-generator (e. g. PM 5108) to the SWEEP INPUT of PM 5127 function generator
- Set the sine-wave output signal of the LF-generator to 4 Hz
- Adjust amplitude of the LF-generator until flutter meter is indicating 3 %
- Depress button FILTER ON/OFF
- Flutter meter should indicate 3 % ± 0.05 %; if necessary, correction is possible by connecting or disconnecting solder points A or/and B.

4.3.4.3. Calibration of flutter indication (664/U1)

First possibility

- Depress button FILTER ON/OFF
- Set LF- generator (PM 5108) to 100 Hz and adjust amplitude until 2.10 Vrms are measured at socket OUTPUT UNWEIGHTED
- Adjust flutter indication to 3 % by means of potentiometer 664/U1
- Release pushbutton FILTER ON/OFF
- The flutter indication must decrease till 0.24 ... 0.67 %
- Depress button METER NORM/SLOW
- Set LF-generator (PM 5108) to 0.63 Hz
- The flutter indication must be between 0.5 and 1 %

Second possibility

- Apply square-wave signal of 4 Hz with an amplitude of ≥ 10 Vpp to test point 10/U1
- Release pushbutton METER NORM/SLOW
- Turn test switch 815/U1 to position S 3 (fig. 11 and 13)
- Interconnect socket OUTPUT 3.15/3.00 kHz and socket INPUT
- Depress button FLUTTER 3 %
- The flutter indication must be between 1.65 and 1.75 %
- Set test switch 815/U 1 to mid-position
- Remove interconnection between socket OUTPUT 3.15/3.00 kHz and socket INPUT

4.3.5.4. Checking FLUTTER measuring ranges

- Apply 3150 Hz (sinus) with 3 Vpp to socket INPUT by means of the function generator PM 5127
- Connect LF-generator (e. g. PM 5108) terminated with 50 Ω -pad PM 9585, to the SWEEP INPUT of function generator PM 5127
- Set LF-generator to 100 Hz
- Depress button FILTER ON/OFF
- Depress button FLUTTER.1 %
- Vary amplitude of the LF-generator until flutter indication is 1 %
- Depress button FLUTTER .3 %; the display should be between 0.09 ... 0.11 %
- Vary amplitude of the LF-generator until flutter indication is 0.3 %
- Depress button FLUTTER 1 %; the display should be between 0.27 ... 0.33 %
- Vary amplitude of the LF-generator until flutter indication is 1 %
- Depress button FLUTTER 3 %; the display should be between 0.9 ... 1.1 %

4.4. CHECK AFTER REPAIR AND MAINTENANCE

Checking the protective leads

The correct connection and condition is checked by visual control and by measuring the resistance between the protective-lead connection at the plug and the cabinet.

The resistance should be $< 0.5 \Omega$. During measurement the mains cable should be moved. Resistance variations indicate a defect.

Checking the insulating resistance

Measure the insulating resistance at $U = 500 \text{ V}$ between the mains connection and the protective lead connection.

For this purpose set the mains switch to ON.

The insulating resistance should be $> 2 \text{ M} \Omega$.

4.5. PARTS LIST

4.5.1. Mechanical

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description
1	10	1	5322 447 94333	Cabinet, upper half
2	10	1	5322 447 94334	Cabinet, lower half
3	10	4	5322 462 44289	Foot
4	10	1	5322 498 54078	Handle
5	9	1	5322 414 34075	Knob (627)
6	9	1	5322 414 74015	Cap (627)
7	9	6	5322 276 14271	Push-button switch (812/U2)
8	9	2	4822 276 10559	Push-button switch (812/U2)
9	9	4	5322 276 14221	Push-button switch (813/U1)
10	9	12	5322 414 25851	Knob for push-button switch
11	9	1	5322 276 14128	Mains switch (811)
12	12	1	4822 273 30206	Switch (815/U1)
13	12	1	5322 447 94332	Front frame
14	12	1	5322 466 85335	Front rim
15	12	1	5322 447 94363	Insulating cover
16	12	3	5322 532 64214	Insulating disk
17	12	3	5322 532 54334	Insulating bush
18	10	1	5322 265 30066	Mains input socket (809)
19	10	1	4822 267 40039	Socket 5-pole (808)
20	10	3	5322 267 10004	BNC-socket (805 – 807)
21	9	1	4822 267 40278	Socket 5-pole (810)
22	9	1	5322 456 94074	Textplate

4.5.2. Miscellaneous

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description
23	9	1	5322 344 64102	Drift meter (804)
24	9	1	5322 344 64103	Flutter meter (803)
25	12	1	5322 146 24167	Mains transformer (751)
26	12	1	4822 252 20001	Thermal fuse
27	12	1	5322 242 74138	Quartz crystal (814)
		1	5322 321 10071	Mains cable

4.5.3. Electrical

Resistors

Carbon

— typ. dissipation at $T_{amb} = 70^{\circ}C$
 max. hot-spot temperature = $155^{\circ}C$
 CR 16 = 0,2 W CR 52 = 0,67 W
 CR 25 = 0,33 W CR 68 = 1,15 W
 CR 37 = 0,5 W CR 93 = 2 W

Metal film

— typ. dissipation at $T_{amb} = 70^{\circ}C$
 max. hot-spot temperature = $155^{\circ}C$
 MR 24, MR 25 = 0,4 W
 MR 30, MR 34 = 0,5 W
 MR 52, MR 54 = 0,75 W
 MR 74 = 1,0 W

ITEM	ORDERING NUMBER	TYPE/DESCRIPTION
------	-----------------	------------------

TRANSISTORS - IC'S

301-308	5322 130 44121	BC338
309	5322 130 44104	BC328
351-357	5322 209 85254	MUA741CY
358	5322 209 84823	N74LS00A
359, 360	5322 209 85527	N74LS76B
361, 362	5322 209 84998	N74LS93A
363	5322 209 84996	N74LS10A

DIODES

401, 402	5322 130 30613	BAW62
404	5322 130 34173	BZX79-C5V6
405	5322 130 34233	BZX79-B5V1
406-409	5322 130 30613	BAW62
411, 412	5322 130 30229	AAZ15
413	5322 130 30613	BAW62
414	5322 130 30414	BY164
416, 417	5322 130 34297	BZX79-B10

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
------	-----------------	-------	---------	-------	---------

CAPACITORS

501	4822 121 40239	47N	10	250	POLYESTER FOIL
502	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
503	5322 121 54154	10N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
504	4822 121 50606	30N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
506	5322 121 54127	3,9N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
507	5322 121 40323	100N	10	100	POLYESTER FOIL
508	4822 121 50606	30N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
509	5322 121 54127	3,9N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
512	5322 121 54154	10N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
513	4822 121 50611	20N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
514	5322 121 54154	10N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
516	4822 124 20589	220MU		10	ELECTROLYTIC
517	4822 124 20515	2200MU		6,3	ELECTROLYTIC

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
518	4822 121 40232	220N	10	100	POLYESTER FOIL
519	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
521,522	5322 121 40197	1,0MU	10	100	POLYESTER FOIL
523	4822 121 40257	330N	10	100	POLYESTER FOIL
526,527	4822 124 20476	10MU		25	ELECTROLYTIC
528	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
530	5322 121 44028	2X2,5N	20	250	POLYESTER FOIL
531	4822 122 30045	27P	2	63	CERAMIC PLATE
532	4822 124 20476	22MU		25	ELECTROLYTIC
533	4822 122 31165	330P	10	100	CERAMIC PLATE
534	5322 121 40323	100N	10	100	POLYESTER FOIL
536	4822 124 20529	1000MU		25	ELECTROLYTIC
537	4822 124 20527	470MU		25	ELECTROLYTIC
538,539	4822 124 20587	100MU		25	ELECTROLYTIC
540	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
541,542	4822 124 20587	100MU		25	ELECTROLYTIC
543	4822 124 20462	100MU		10	ELECTROLYTIC

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
RESISTORS					
601	4822 110 63134	10K	5	CR25	CARBON
602	4822 110 60162	110K	5	CR25	CARBON
603	4822 110 63161	100K	5	CR25	CARBON
604	4822 110 63187	1.0M	5	CR25	CARBON
606	4822 100 10193	10K	20	0,05W	TRIMMING POTM
607	4822 110 63107	1,0K	5	CR25	CARBON
608	4822 110 63125	4,7K	5	CR25	CARBON
609	4822 110 60095	360	5	CR25	CARBON
611	4822 110 60115	2,0K	5	CR25	CARBON
612	5322 116 55191	412K	1	MR25	TRIMMING POTM
613	5322 116 55183	20,5K	0,25	MR24E	METAL FILM
614	5322 116 54549	1,0K	1	MR25	METAL FILM
616	5322 116 54631	14,3K	1	MR25	METAL FILM
617	5322 116 50474	42,2K	1	MR25	METAL FILM
618	5322 116 54624	11,5K	1	MR25	METAL FILM
619	5322 116 54768	4,87K	0,25	MR24E	METAL FILM
621	5322 101 14047	470	20	0,5W	TRIMMING POTM
622	4822 110 60115	2,0K	5	CR25	CARBON
623	5322 116 50479	15,4K	1	MR25	METAL FILM
624	5322 116 50474	42,2K	1	MR25	METAL FILM
626	5322 116 54624	11,5K	1	MR25	METAL FILM
627	4822 101 20441	10K	20	0,1W	CARBON POTM LIN
628	5322 116 54696	100K	1	MR25	METAL FILM
629	5322 116 50728	1,87K	1	MR25	METAL FILM
631	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
632	5322 116 54577	2,55K	1	MR25	METAL FILM
622	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
634	5322 116 50415	1,15K	1	MR25	METAL FILM
635	4822 100 10038	470	20	0,5W	TRIMMING POTM
636	5322 116 54608	7,5K	1	MR25	METAL FILM
637	4822 110 63134	10K	5	CR25	CARBON
638	5322 116 54572	2,0K	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
639	5322 116 54599	5.76K	1	MR25	METAL FILM
641	5322 116 54549	1,0K	1	MR25	METAL FILM
642,643	5322 116 54576	2,37K	1	MR25	METAL FILM
644	5322 100 10112	1,0K	20	0,5W	TRIMMING POTM
646	4822 110 63116	2,2K	5	CR25	CARBON
647	4822 110 60142	20K	5	CR25	CARBON
648	5322 116 54665	40,2K	1	MR25	METAL FILM
649	4822 110 60102	620	5	CR25	CARBON
650	5322 116 54665	40,2K	1	MR25	METAL FILM
651	5322 116 54643	20,5K	1	MR25	METAL FILM
652	4822 110 60177	430K	5	CR25	CARBON
653	4822 110 60168	200K	5	CR25	CARBON
654	5322 116 54665	40,2K	1	MR25	METAL FILM
655	4822 110 63187	1,0M	5	CR25	CARBON
656	5322 116 54617	9,53K	1	MR25	METAL FILM
657	4822 110 60186	910K	5	CR25	CARBON
658	5322 116 54617	9,53K	1	MR25	METAL FILM
659	5322 116 54488	165	1	MR25	METAL FILM
661	5322 116 54574	2,21K	1	MR25	METAL FILM
662	5322 116 54516	365	1	MR25	METAL FILM
663	4822 100 10193	10K	20	0,5W	TRIMMING POTM
664	5322 100 10114	4,7K	20	0,5W	TRIMMING POTM
666	5322 116 54632	14,7K	1	CR25	METAL FILM
667	5322 116 50482	33,2K	1	MR25	METAL FILM
668	4822 110 60119	3,0K	5	CR25	CARBON
669,671	5322 116 50442	48,7K	1	MR25	METAL FILM
676,677	4822 110 63107	1,0K	5	CR25	CARBON
678	4822 110 60128	6,2K	5	CR25	CARBON
679	4822 110 63161	100K	5	CR25	CARBON
681	4822 110 60124	4,3K	5	CR25	CARBON
682	4822 110 60099	510	5	CR25	CARBON
683	4822 110 60095	360	5	CR25	CARBON
684	4822 110 60177	430K	5	CR25	CARBON
687	4822 110 60126	5,1K	5	CR25	CARBON
688	4822 110 63145	27K	5	CR25	CARBON

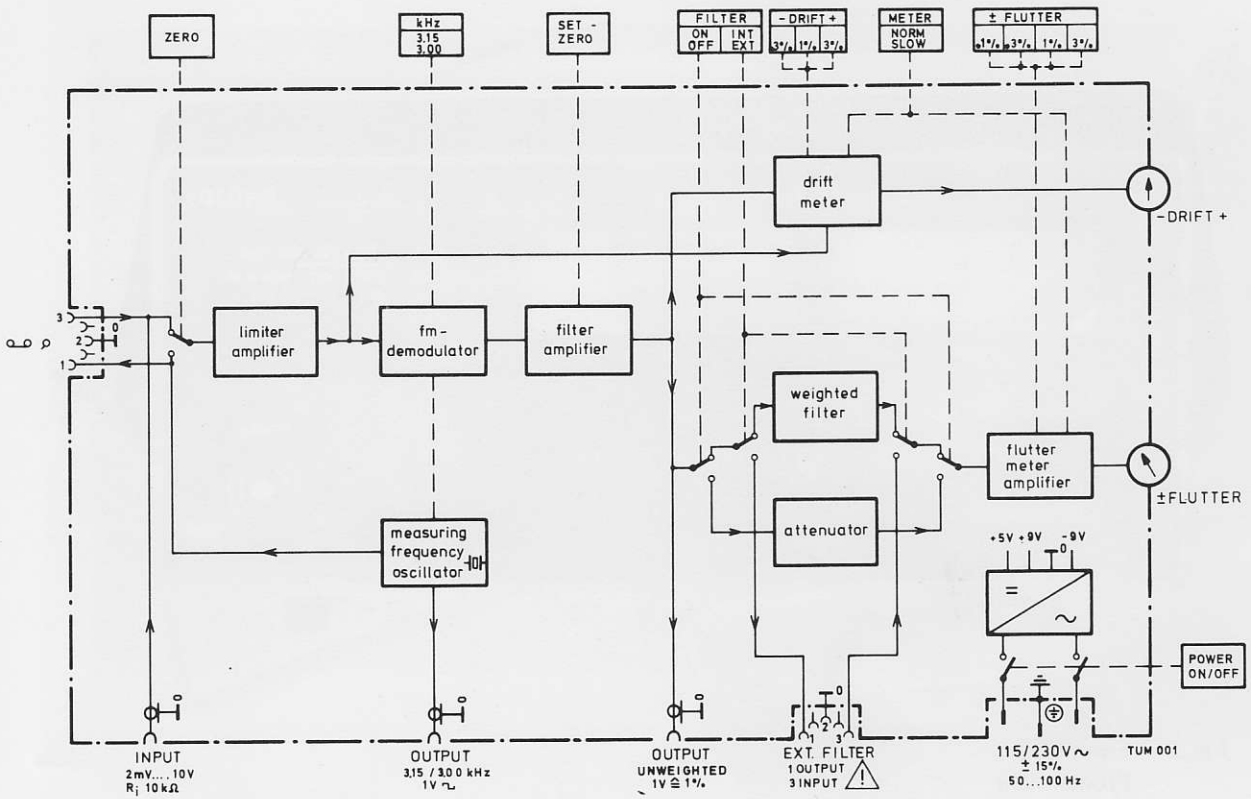
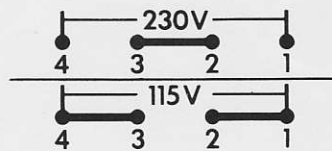


Fig. 1 Block diagram
 Blockdiagramm
 Schéma synoptique



TUM 006

Fig. 2 Connections for two voltage ranges
 Anschlußbild für zwei Netzspannungsbereiche
 Connexion de deux gammes de tension

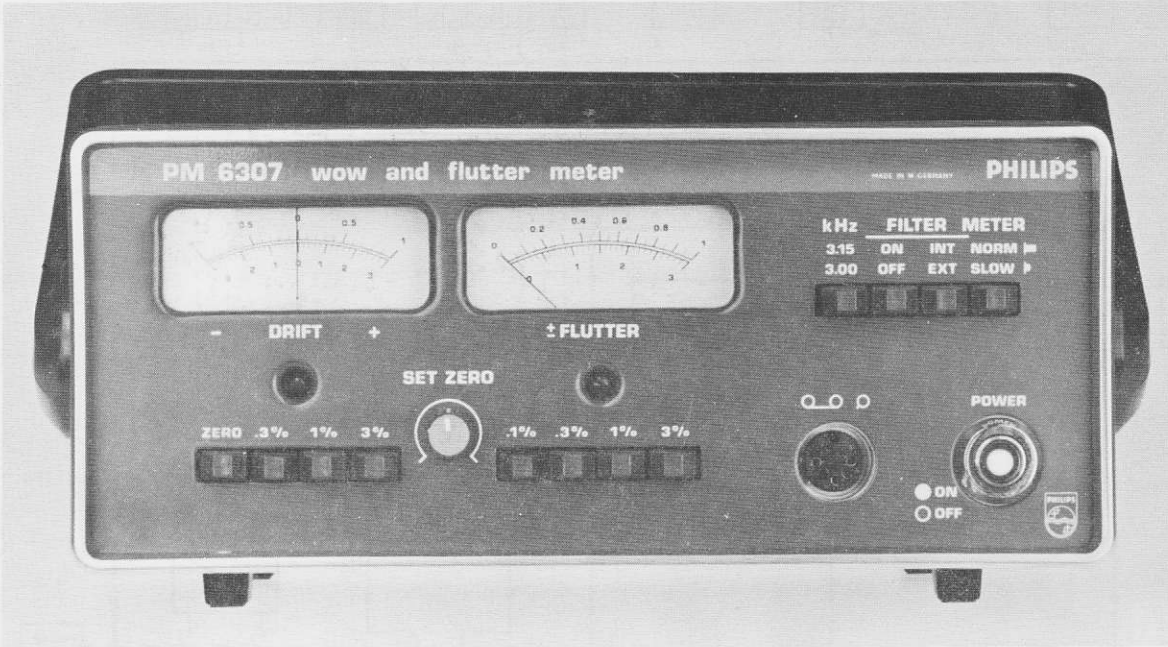


Fig. 3 Front view
Frontansicht
Face avant

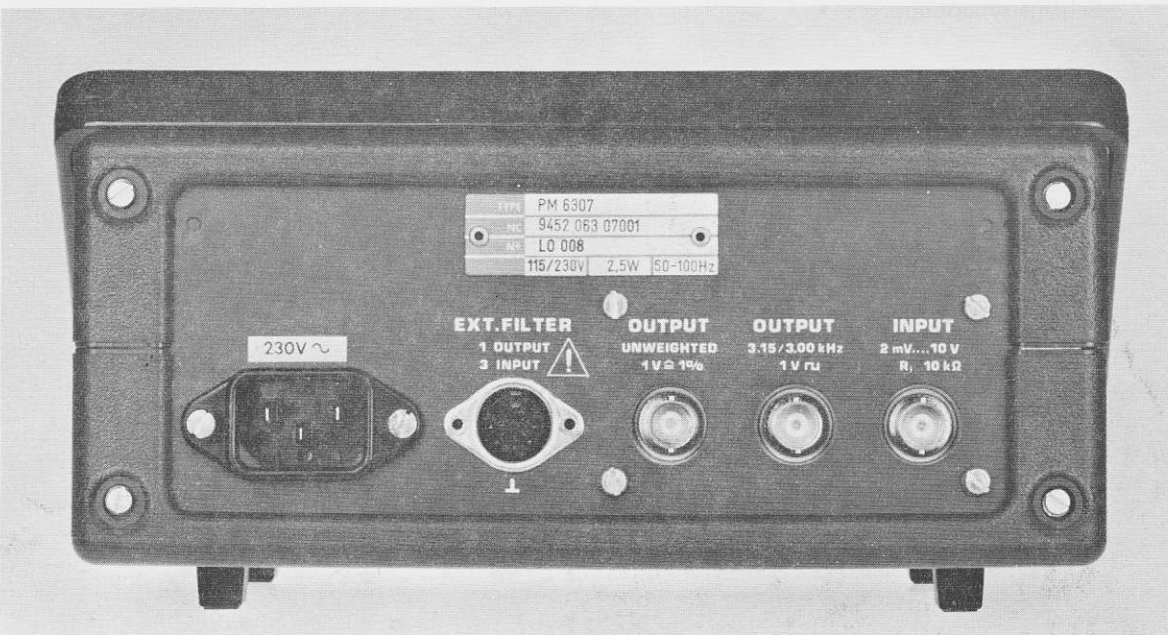


Fig. 4 Rear view
Rückansicht
Face arriere



Fig. 5 Wow and flutter measurements of a record player
 Gleichlaufmessung an einem Plattenspieler
 Mesure de wow et flutter d'un tourne-disques



Fig. 6 Wow and flutter measurements of a cassette recorder
 Gleichlaufmessung an einem Cassetten-Recorder
 Mesure de wow et flutter d'un enregistreur sur cassettes

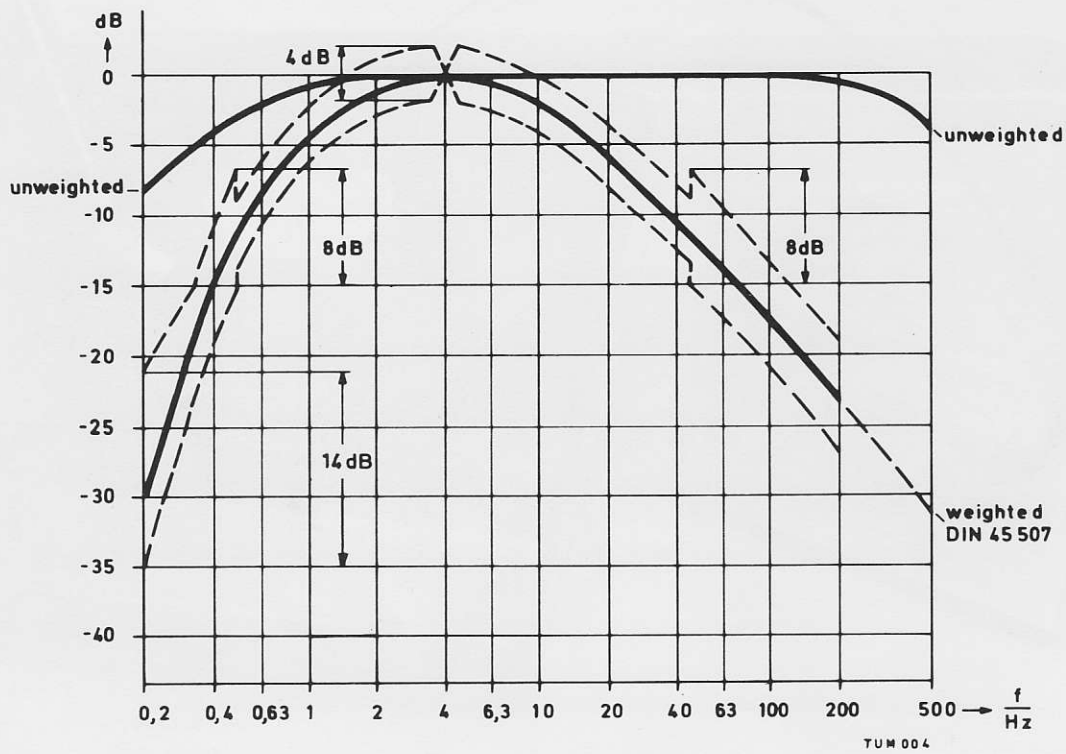


Fig. 7 Transmission characteristic of weighted and unweighted measurement
 Durchlaßcharakteristik für bewertete und unbewertete Messung
 Caractéristique de transmission pour la mesure pondérée et non -pondérée

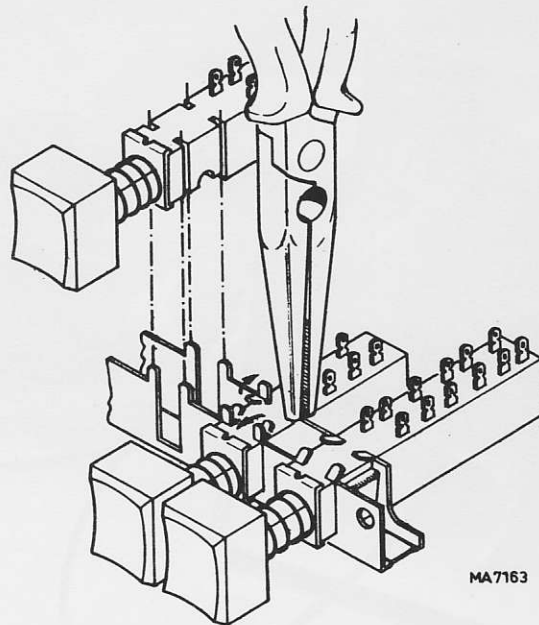


Fig. 8 Replacing a switch of the pushbutton unit

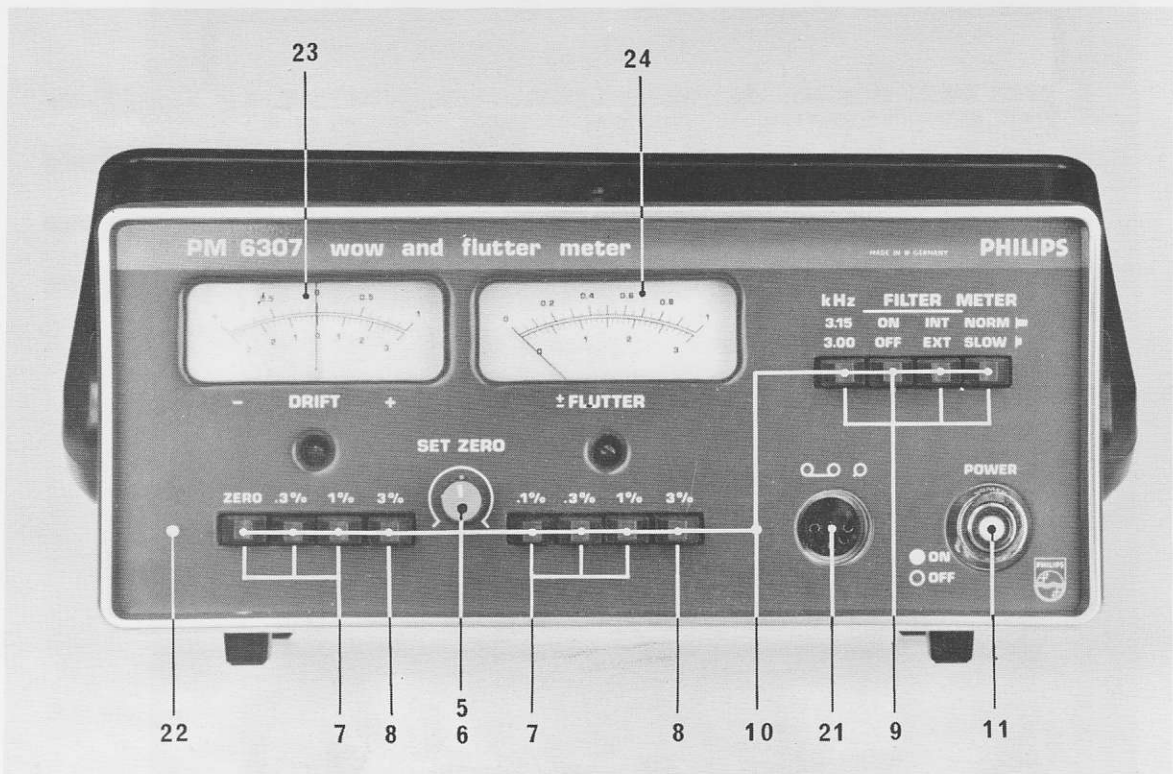


Fig. 9 Front view, mechanical parts

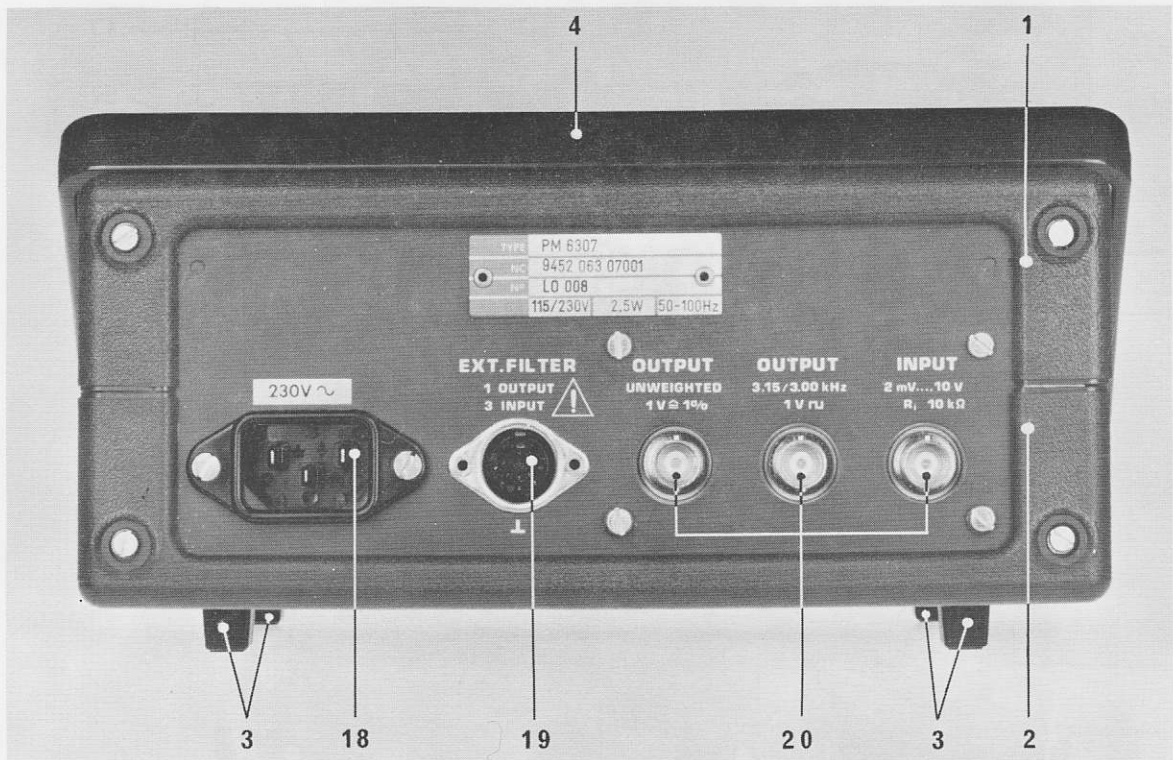


Fig. 10 Rear view, mechanical parts

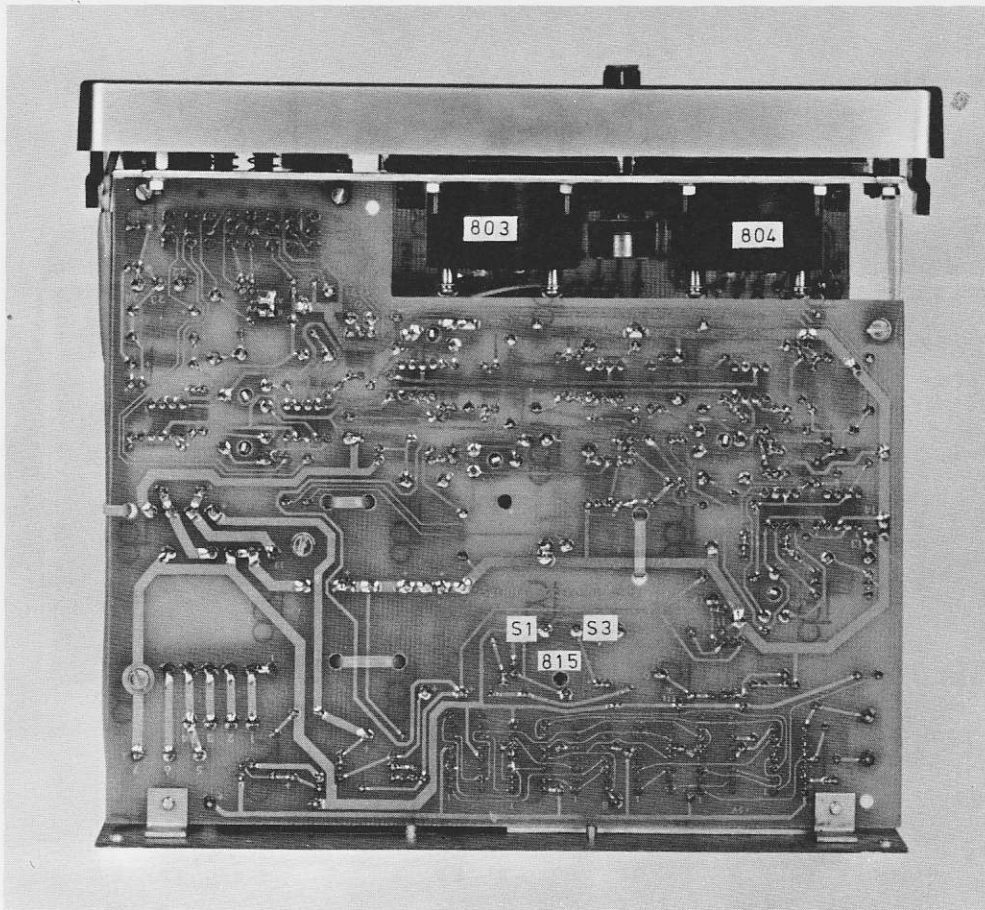


Fig. 11 Inside view top side, mechanical parts

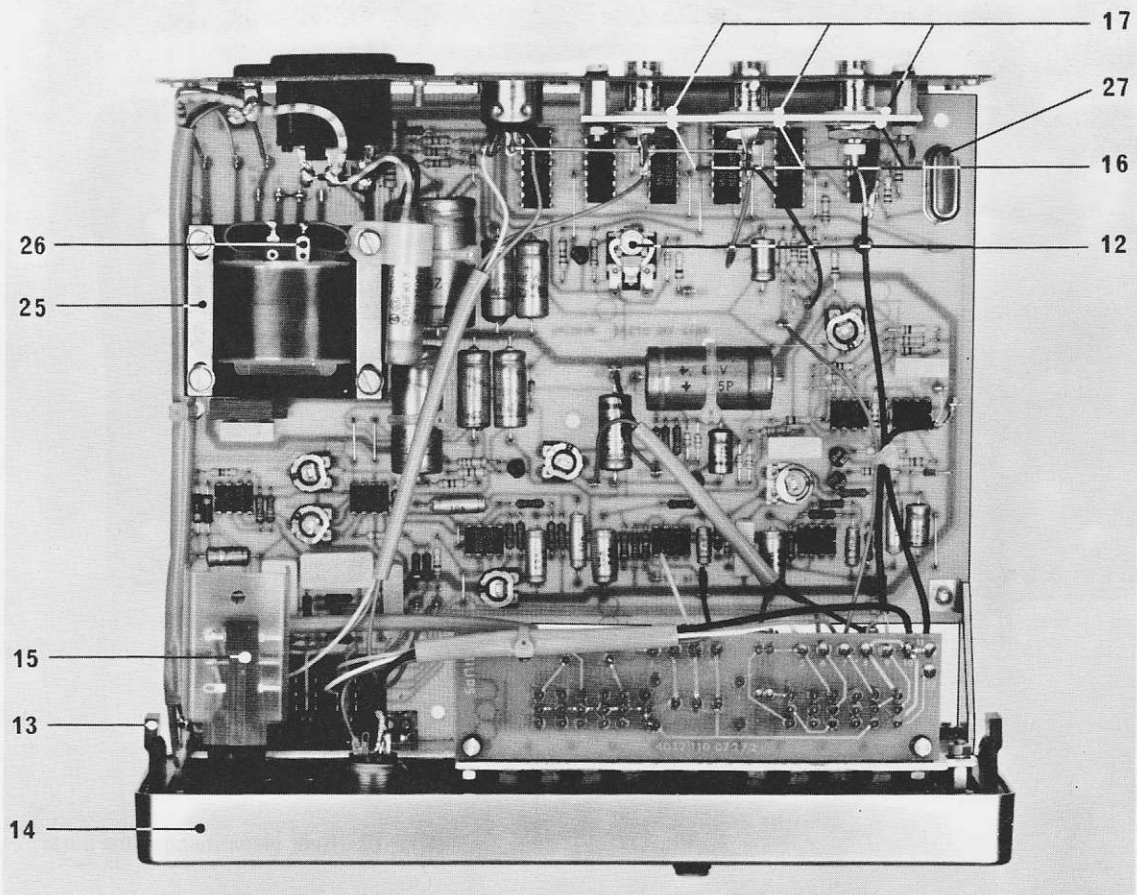


Fig. 12 Inside view bottom side, mechanical parts

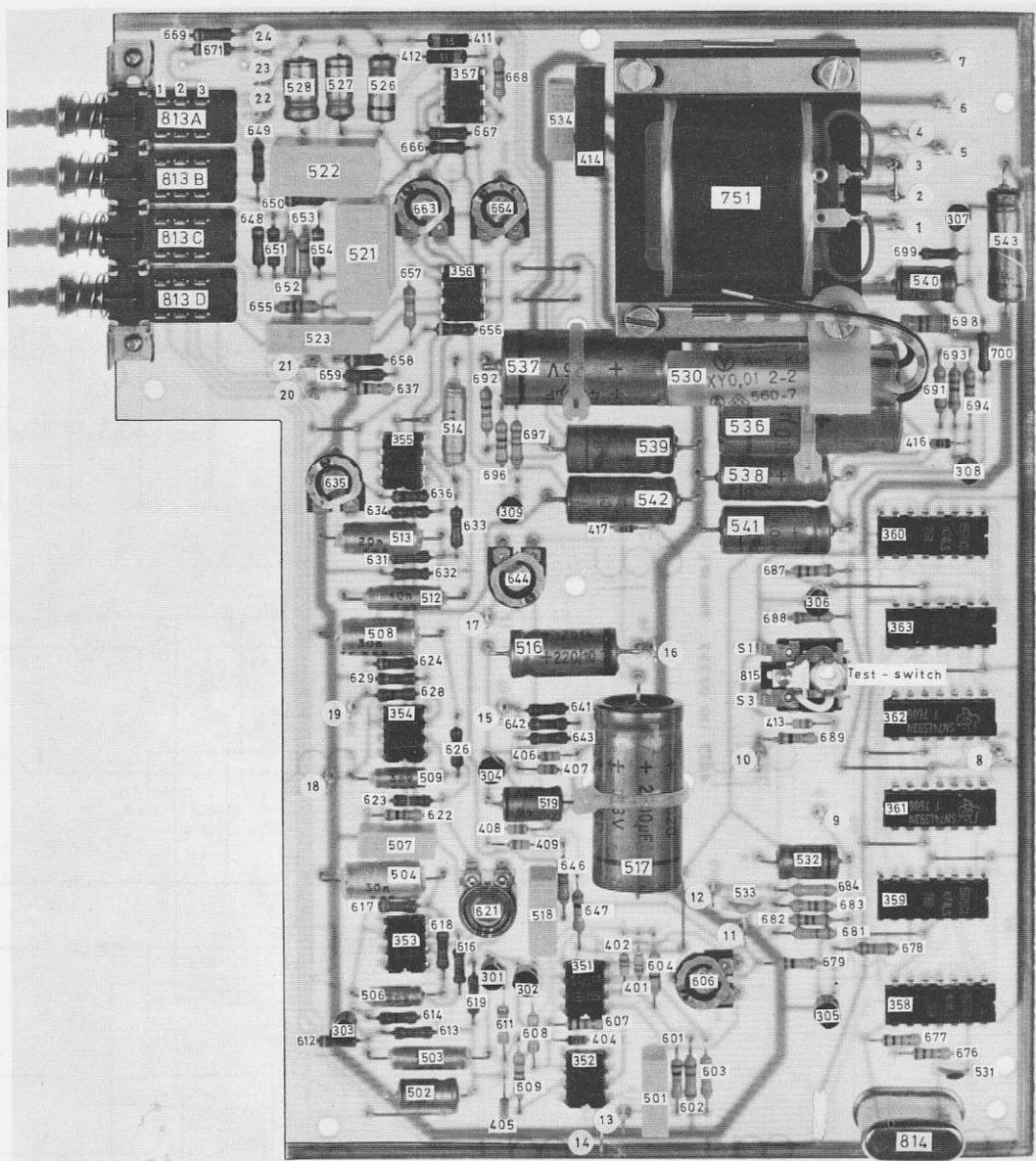


Fig. 13 Printed wiring board with components, Unit 1

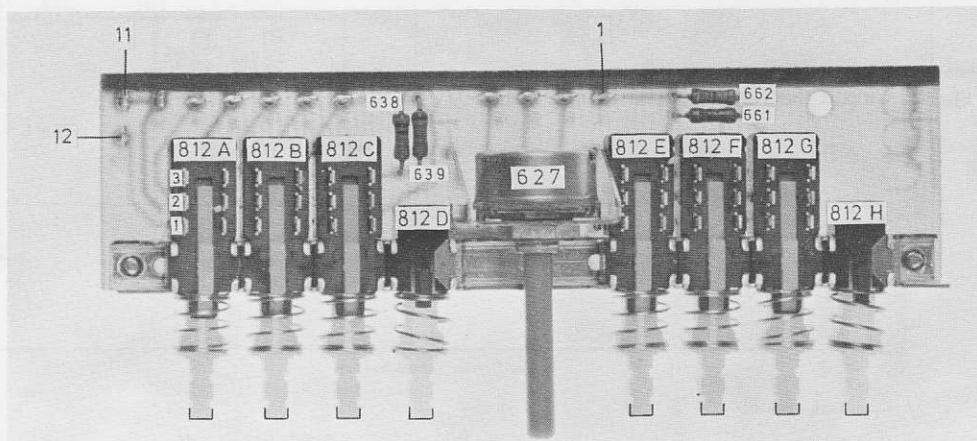


Fig. 14 Printed wiring board with components, Unit 2

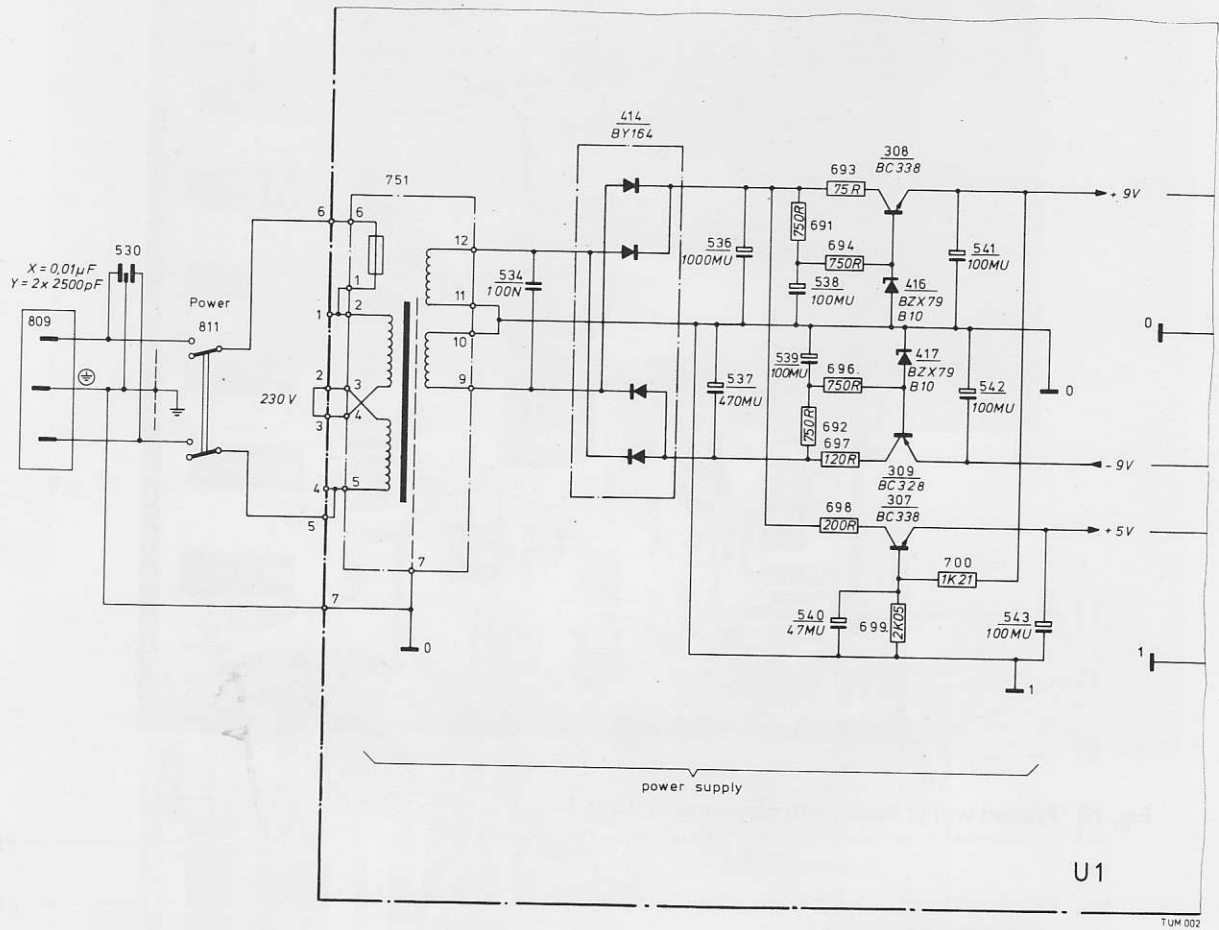
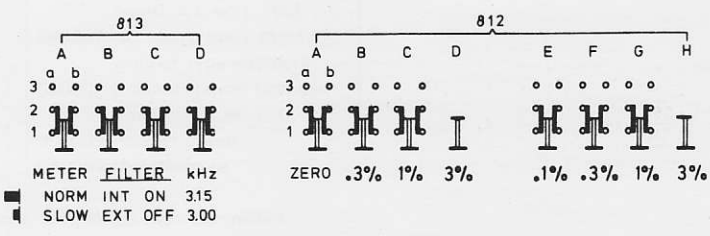
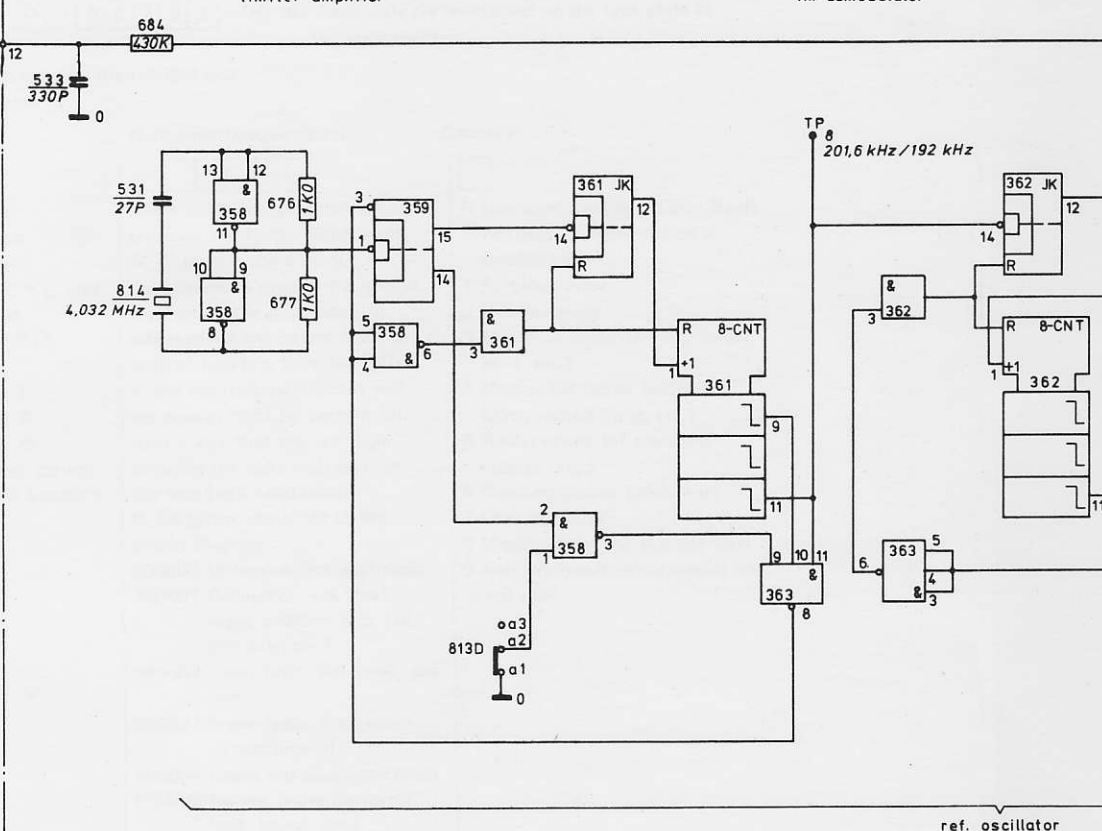
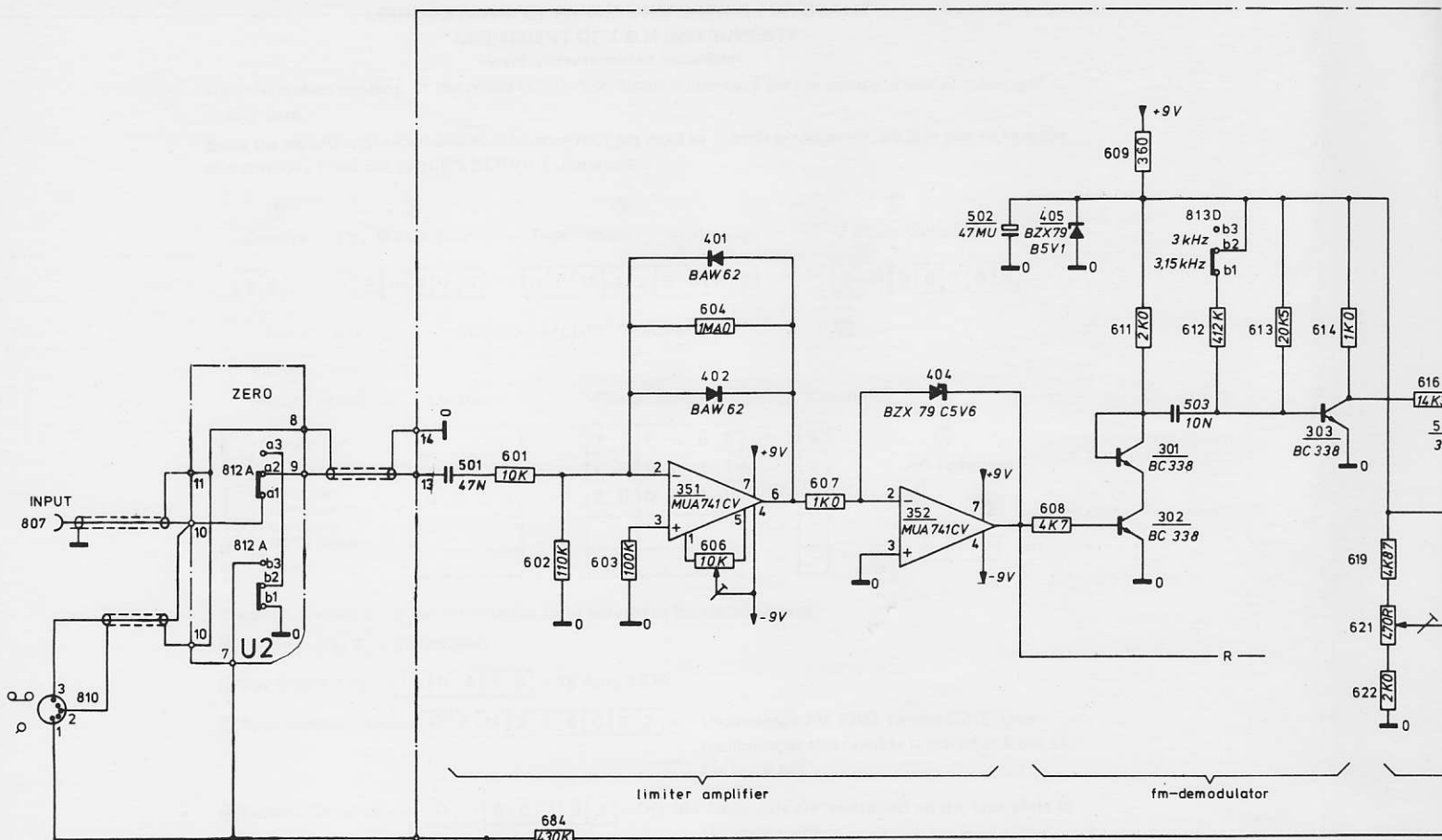
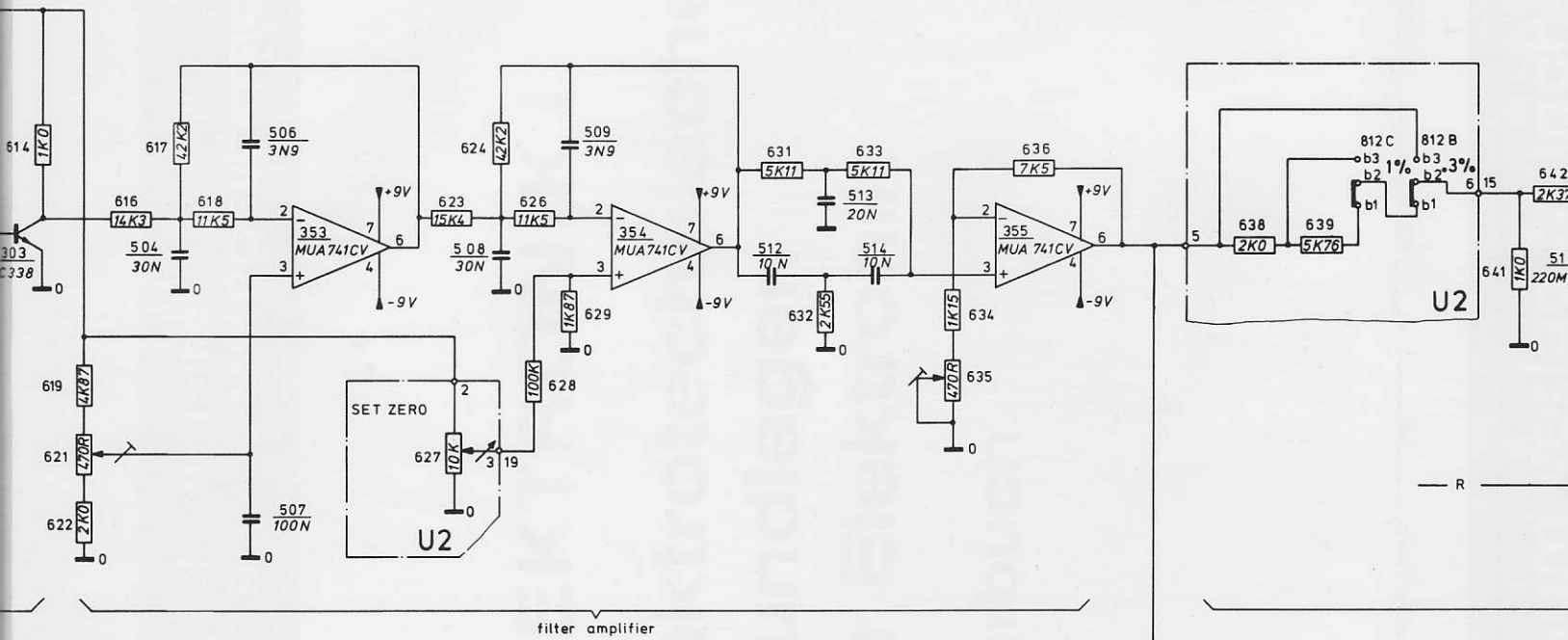


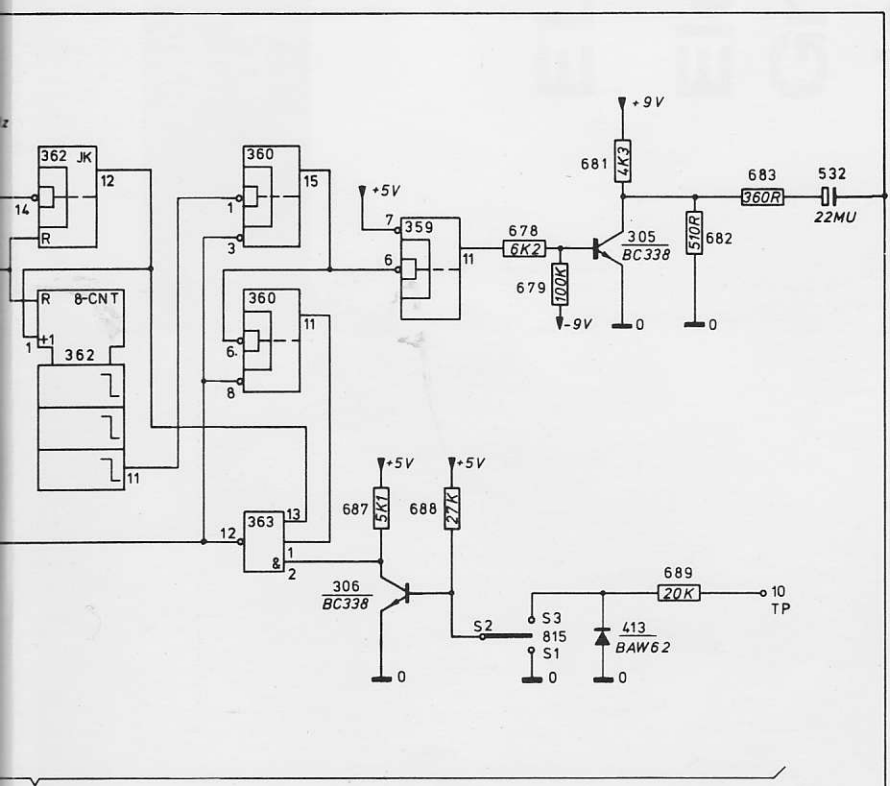
Fig. 15 Circuit diagram of power supply PM 6307



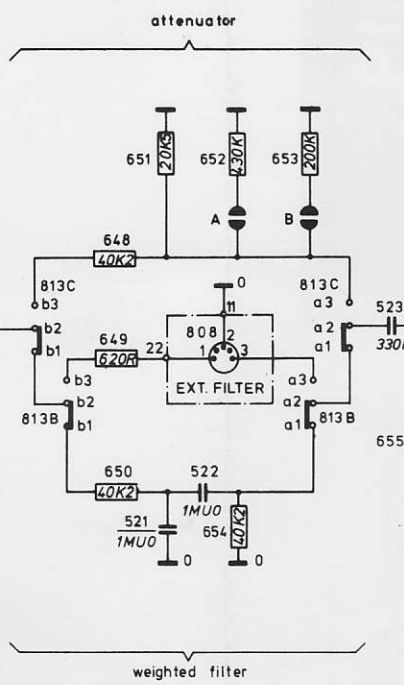
Position
358
359, 360
361, 362
363,



filter amplifier



oscillator



weighted filter

Position	Typ	V _{CC} 5V	Gnd.
358	N74LS00A	14	7
359, 360	N74LS76B	5	13
361, 362	N74LS93A	5	10
363,	N74LS10A	14	7

806
OUTPUT
3.15/3.00kHz

805
OUTPUT
UNWEIGHTED

