
**Operating Manual
Service Manual
Peakmeter 1117E**

RTW

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN

INSTRUMENTS FOR
STUDIO APPLICATIONS

Serial Number:

Catalogue Number:

RTW

RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH & Co. KG
Telefax 0221/709 1332 · Telefon 0221/709 13-33

Hausadresse: Elbeallee 19 · D-**50765** Köln

Postfachadresse: Postfach 710654 · D-**50746** Köln

RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH & Co. KG
Fax +49-221-709 1332 · Phone +49-221-709 13-33
Elbeallee 19 · D-**50765** Cologne · Germany
P.O.Box 710654 · D-**50746** Cologne · Germany

Hinweis

WARNUNG!



Bitte beachten Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes die folgenden Sicherheitshinweise:

Innerhalb des Gerätes befinden sich keine Teile, die der Wartung durch den Benutzer bedürfen.

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, darf das Gehäuse nicht geöffnet werden.

Überlassen Sie Wartungsarbeiten stets nur dem Fachmann.

Das Gerät ist für den Einsatz in geschlossenen Räumen vorgesehen.

Entfernen Sie keine Teile aus dem Gerät und führen Sie keine Modifikation am Gerät aus ohne die schriftliche Freigabe durch RTW.

Note

WARNING!



Please read this safety information before using the instrument:

Do not service or repair this product unless properly qualified.

Servicing should be performed only by a qualified technician.

There are no user servicable parts inside the unit.

Do not open the case while the unit is connected to power. High voltage exists inside the instrument.

The device has been designed for indoor use only.

Do not substitute parts or make any modifications without the written approval of RTW.

Technische Daten	Section 1
Aufbau- und Funktionsbeschreibung	Section 2
Anschluß- und Bedienungshinweise	Section 3
Abgleich	Section 4
Technical specifications	Section 5
Construction and description of operation	Section 6
Connection and operating instructions	Section 7
Adjustments	Section 8
Mechanische Zeichnungen / Mechanical drawings Schaltpläne / Schematic diagrams Lagepläne / Components lay-outs	Section 9
Stücklisten / Partlists	Section 10
Nachtrag / Supplement	Section 11

TECHNISCHE DATEN

Betriebsspannung:	24V DC +10/-10% oder ±15V DC +10/-10%
Stromaufnahme:	max. 190mA
Arbeits-Temperaturbereich:	0 bis +45 Grad Celsius
Skalenbereich:	-50dB bis + 5dB
Skalenteilung:	gemäß IRT-Empfehlung 3/6
Eingeblendete Skalenmarken:	-40, -30, -20-, 10, -6, -3dB
Hellgesteuerter Skalenbereich:	0dB bis +5dB
Skalenlänge:	127mm (5 inch)
Anzahl der Anzeigeelemente:	201 Segmente/Kanal
Anzeigeart:	Neon-Plasma-Bargraph- Display
Farbe der Anzeigeelemente:	bis 0dB orange
Anzeige ohne Ansteuerung: (Abschluß mit 30 Ohm)	3 Leucht-Segmente
Meßfehler bei folgenden Parametern:	Toleranzbereich:
a. zwischen -10dB u. +5dB: Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,3dB
b. zwischen -40dB u. -10dB: Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,2dB
c. Änderung der Betriebsspannung um 10%:	±1dB
d. Frequenzbereich 30Hz - 20kHz: Abfall oberhalb 20kHz:	±0,5dB
Eingangsempfindlichkeit der Anzeige 0dB:	±0,2dB
Maximal-Eingangspegel:	±0,5dB
Einstellbereich f. Eingangspegel:	12dB/Oktave
Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit:	+6dBu (1,55V)
Eingänge:	+21dBu
Unsymmetriedämpfung:	0dBu bis + 18dBu
Eingangsscheinwiderstand zwischen 30Hz und 20kHz:	20dB ±0,2 dB
Integrationszeit:	symmetrisch erdfrei, Eingangsübertrager
Integrationszeit bei PCM-Betrieb: auf besondere Bestellung:	min. 60dB
Kalibrierungsvorschrift gemäß IRT-3/6: Halbwellenimpuls mit 2 Sek. Impulsfolge- zeit (gleichgerichteter 9,5dBm Vollwellen- Sinuspegel f=5kHz, Halbwellenunterdrückung 50:1)	min. 10kOhm
Meßanzeige auf Skala:	10ms
	1ms
	0,1ms
	-3dB ±0,3dB

Umpolfehler:	max. 0,5dB
Rücklaufzeit:	1,5 sek. für 20dB 2,5 sek. für 40dB
Speicher-Genauigkeit (Memory):	± 1 Segment
Bedienungselemente:	- Taster zur 20dB Empfindlichkeitsstei- gerung - Taster zur Anzeige der gespeicherten Spitzen- werte - Taster zum Rücksetzen des Speichers - zur 20dB Empfindlich- keitssteigerung - zur Anzeige der ge- speicherten Spitzen- werte - zum Rücksetzen des Speichers - zur Umschaltung der Integrationszeit - zur Einschaltung der Meßskalierung - rote LED für 20dB-Em- pfindlichkeitssteige- rung - rote LED für PCM-Be- trieb
externe Funktionsumschaltung:	- zur Umschaltung der Integrationszeit - zur Einschaltung der Meßskalierung - rote LED für 20dB-Em- pfindlichkeitssteige- rung - rote LED für PCM-Be- trieb
LED-Indikator:	- rote LED für 20dB-Em- pfindlichkeitssteige- rung - rote LED für PCM-Be- trieb
Gewicht:	ca. 800g (1.8lbs) netto
Abmessungen:	190 x 40 x 107 mm
Anschlußsteckverbindung:	32 pol. Stiftleiste nach DIN 41612/C
Lieferumfang:	1. Peakmeter 1117E mit sichtbarer horizontaler und einer darunterlie- genden vertikalen Skala 2. Anschluß-Steckleiste (Gegenstecker) 3. Bedienungs- und Service-anleitung

Technische Änderungen vorbehalten

AUFBAU UND FUNKTIONSBESCHREIBUNG PEAKMETER 1117E

Im RTW PEAKMETER 1117E findet als Anzeigeelement ein Gas-Plasma-Bar-Graph-Display Verwendung. Die komplette Elektronik einschließlich des Displays ist in einem Vollmetall-Einschub mit den Abmessungen 190 x 40 x 107 mm untergebracht. Die Displayeinheit, bestehend aus Frontrahmen, Displayansteuerelektronik und Hochspannungserzeugung, Skala und Tastenfeld, ist als steckbare Moduleinheit ausgeführt. Nachfolgend sind die einzelnen Funktionsgruppen innerhalb der Schaltung beschrieben:

STROMVERSORGUNG

Die Geräte sind zum Betrieb an Versorgungsspannungen zwischen 21V und 36V ausgelegt. Der Pluspol der Eingangsspannung wird über eine Verpolschutzdiode dem Spannungsreglerschaltkreis IC315 zugeführt. Spannungen über 26V werden auf einen Wert von ca. 24V stabilisiert. Eine aktive Filterschaltung hält geräteinterne Störimpulse von den Anschlußleitungen fern. Am Ausgang des nachfolgenden Regler-ICs 316 steht die positive Betriebsspannung für die Analogschaltkreise zur Verfügung. IC317 wirkt als Klemmschaltung und erzeugt das geräteinterne Nullpunkt-Niveau. Die Differenzspannung zwischen diesem Niveau und dem Nullpunkt der Eingangsspannung dient als negative Versorgungsspannung für die Operationsverstärker.

Ein 5V-Festspannungsregler, IC318, liefert die Betriebsspannung für die HCMOS-Logikbausteine.

EINGANGSVERSTÄRKER, FILTERSCHALTUNG, DOPPELWEGGLEICHRICHTER

Die Audiosignale gelangen über die Eingangstransformatoren zu den Operationsverstärkern IC101 (IC201), die als Entkopplungs- und Verstärkerstufen dienen. Bei Einschaltung der Meßbereicherweiterung (+20dB-Taste) wird die Grundverstärkung der Verstärkerstufen um genau 20dB erhöht. Damit ist es möglich, Signale bis -70dB zu messen. Im nachfolgenden Tief-Pass-Filter, das aus einer aktiven Filterschaltung mit dem IC102 (IC202) sowie einer passiven R-C-Filterschaltung besteht, wird der Frequenzbereich gemäß IRT Pflichtenheft Nr. 3/6 eingeengt. (Abfall über 20kHz pro Oktave 12dB). Die Potentiometer P3 und P4 dienen der Pegeleinstellung.

Zur weiteren Verarbeitung gelangen die Signale zu den Präzisions-Doppelweg-Gleichrichterstufen IC103 (IC203) mit nachgeschalteter erster Integrationsstufe. Diese wird gebildet vom Kondensator C113 (C213) in Verbindung mit einer Schaltstufe T102 (T202). Im PCM-Betrieb werden hier die schnellen Eingangsimpulse zwischengespeichert.

Eine Bufferstufe IC104 (IC204) entkoppelt die Signalspannung der ersten Integrationsstufe und leitet diese der zweiten Integrationsstufe zu. Nun wird der Kondensator C114 (C214) über den Widerstand R119 (R219) geladen. Eine zweite Schaltstufe T103 (T203) ändert bei PCM-Betrieb die Zeitkonstante durch Verkleinern des Ladewiderstandes.

Die Ladung des Kondensators C114 (C214) resultiert aus dem gleichgerichteten Audiosignal und der gewählten Integrationszeit. Im Normalbetrieb beträgt die Integrationszeit 10ms, im PCM-Betrieb 1ms. Zur Signalisierung des PCM-Betriebs wird ein LED-Indikator im Displaypanel angesteuert. Der Rücklauf des Leuchtbalkens wird durch die Entladezeit des Kondensators C114 (C214) bestimmt. Zur Einstellung der Entladezeit bis hinunter zur -20dB-Marke auf der Skala dient das Potentiometer P5 (P6). Von der -20dB-Marke bis -40dB ist für die Entladung eine Konstantstrom-Schaltung wirksam, die mit Potentiometer P7 (P8) eingestellt wird. Mit den beiden Potentiometern wird bei korrektem Abgleich das in den Normen vorgeschriebene Rücklaufverhalten erreicht (gemäß DIN 45406/IE-Publikation 268-10 / IRT-Pflichtenheft 3/6).

IMPULSERZEUGUNG UND PULSBREITEN-UMWANDLUNG

Zur Ansteuerung des verwendeten Anzeigedisplays werden eine Folge von 200 Einzelimpulsen, ein folgender "RESET"-Impuls und die audiosignal-abhängigen pulsbreitenmodulierten Rechteck-Signale benötigt. Der Master-Clock-Generator mit IC301 erzeugt Impulse mit 21 μ s Breite. Mit diesen Impulsen wird ein 12-bit Binärzähler angesteuert. Dessen Ausgänge adressieren zwei CMOS-EPROMs (IC303, IC304). Aus den hier gespeicherten Daten werden sowohl die "RAMP"-Daten wie auch Steuerimpulse gewonnen. Die zur "RAMP"-Erzeugung benötigten Daten stehen hier als 12-bit-Informationen zur Verfügung. Sie sind so gewählt, daß der im D/A-Wandler entstehende "RAMP"-Impuls in seiner Kurvenform der geforderten Skalenteilung entspricht. Diese "RAMP"-Spannung wird in nachgeschalteten Komparatoren mit den gleichgerichteten Audiosignalen verglichen. An den Komparator-Ausgängen stehen dann Rechteckimpulse zur Verfügung, deren Impulsbreite sowohl von der Audio-Eingangsspannung wie auch vom Augenblickswert der "RAMP"-Spannung abhängt. Die Kurvenform der "RAMP"-Spannung wird auf diese Weise bestimmend für die Skalenaufteilung des Meßgerätes. Die Amplitude der "RAMP"-Spannung beträgt 2.5V_{ss}. Offset-Fehler der Gleichrichter, der Ramperzeugung sowie der nachgeschalteten Komparatoren werden ausgeglichen, indem der "RAMP"-Spannung an den invertierenden Komparator-Eingängen eine den Offset-Fehlern proportionale, gegengepolte Gleichspannung zugemischt wird. Diese Offset-Kompensation ist mit den Potentiometern P1 und P2 einstellbar.

Zur Hellsteuerung der eingeblendeten Skalenmarken und des Übersteuerungsbereich wird die Impulsbreite des Mastergenerators durch weitere Daten aus den EPROM umgetastet, so daß nun eine Impulsbreite von 125µs erreicht wird. Größere Impulsbreite bedeutet für das jeweilig angesteuerte Segment eine längere "ON"-Zeit und damit größere Helligkeit. Ein externer Schaltkontakt ermöglicht durch Änderung der EPROM-Adressen eine Umschaltung auf einen zu Meßzwecken gestalteten Skalenverlauf. Dieser Skalenverlauf besitzt eingeblendete Skalen von -10dB bis zum Ende des Übersteuerungsbereiches in 1dB-Schritten. Der "RESET"-Impuls setzt sowohl das Zähler-IC als auch das Display in den Ausgangszustand zurück. Die Frequenz des Anzeigezyklus (Zeit vom ersten Clockimpuls bis zum Ende des Resetimpulses) liegt bei 75Hz und im Meßskalenbetrieb bei 90Hz.

DISPLAYANSTEUERUNG UND HOCHSPANNUNGSVERSORGUNG

Der Displaydriverprint beinhaltet neben der Hochspannungserzeugung auch die Displaytreiberstufen. Aus den Clockimpulsen wird für das Display im IC403 ein Dreiertakt-Signal gewonnen. Dieses steuert über den Treiberschaltkreis IC404 die Kathoden des Displays an. Damit die einzelnen Display-Segmente zünden und leuchten können, müssen gleichzeitig die dem Segment zugeordnete Kathode (Kathode 1, 2 oder 3) und die Anode eingeschaltet sein. Außerdem zünden die einzelnen Segmente nur, wenn sie zuvor von dem jeweils vorherigen Leuchtelement "vorionisiert" worden sind. Durch die Dreiphasen-Ansteuerung der Kathoden wird so ein Leuchtband "hochgeschaltet", das immer bei Segment Nr. 1 beginnt und dann solange "hochläuft", wie die Anode eingeschaltet bleibt. Damit der Leuchtbalken einen Punkt auf der Skala anzeigen kann, muß die Anode und damit der Leuchtbalken also entsprechend dem anzuzeigenden Wert im richtigen Moment abgeschaltet werden. Für die Abschaltung der Displayanode steht die impulsbreitenmodulierte Rechteckspannung zur Verfügung, die in ihrer Impulsbreite von der Audio-Eingangsspannung abgeleitet ist. Die Anodentreibertransistoren T412/T413 werden mit dieser Rechteckspannung geschaltet.

Zur Zündung der Leuchtsegmente ist eine Hochspannung von ca. 210V erforderlich. Ein Multivibrator T401-T406 generiert eine Rechteckspannung mit der Frequenz von ca. 10kHz, die durch Spannungsvervielfachung auf ca. 250V im Leerlauf oder 220V unter Vollast gebracht wird. Die nachfolgende Stufe stabilisiert diese Spannung auf den Betriebswert des Displays.

ACHTUNG!

Bei Servicearbeiten ist unbedingt zu beachten, daß an einigen Bauteilen Hochspannung anliegt. Diese führt bei Fehlverbindungen zur sofortigen Zerstörung der spannungsempfindlichen CMOS-Bauteile.

SPEICHEREINHEIT

Die Maximalwertspeicherung geschieht in der Memory-Section der Schaltung. Ein Masterzähler (IC307) liefert Clockimpulse in je einen Slavezähler (IC308, IC309) pro Anzeigekanal. In die Slavezähler wird nur jeweils dann eingezählt, wenn die Anzahl der gezündeten Segmente des momentanen Zyklus die eines vorangegangenen übertrifft. Die Slavezählerstände entsprechen demzufolge den maximal aufgetretenen Pegeln. IC314 setzt die Zählerstände in einen Impuls um, dessen Breite wieder der Anzahl der eingezählten Clockimpulse entspricht. Dieser Impuls und damit der gespeicherte Maximalwert kann durch einen Schaltvorgang zur Anzeige gebracht werden. Durch den eingebauten Reset-Taster oder durch externen Schaltkontakt können die Slavezähler auf Null gesetzt werden. Nach Freigabe der Reset-Funktion ist die Speichereinheit erneut aufnahmebereit.

ANSCHLUSSHINWEISE UND BEDIENUNGSANLEITUNG

Der Anschluß der Geräte erfolgt über eine 32-polige Stiftleiste nach DIN 41612/C. Die Reihe A dieser Leiste ist wie folgt belegt:

Pin	1 + 3	Audio-Eingang (a+b), Anzeigekanal oben bzw.		
links				
	5	für externe Umschaltung 10ms - 1ms		
	7 + 9	Audio-Eingang (a+b), Anzeigekanal unten bzw. rechts		
	13	für externe +20dB-Taste		
	15	für externe Memory-Reset-Taste		
	17	für externe Memory-Anzeige-Taste		
	19	gemeinsame Schaltleitung für externe Tasten		
	21	für externe Einschaltung der Meßskala		
	22	Gehäuse		
	24	-15V	für symmetrische Stromversorgung	
	26	Mitte (0V)	"	"
	28	+15V	"	"
	30	0V	für einfache Stromversorgung	
	32	+24V	"	"

STROMVERSORGUNG

Das Peakmeter kann entweder mit einfacher 24V Stromversorgung oder mit symmetrischer $\pm 15V$ Stromversorgung betrieben werden. Für die beiden Stromversorgungsarten sind unterschiedliche Pin-Belegungen beim Anschluß des Gerätes zu beachten:

- a) Die gebräuchliche 24-V-Gleichspannungsversorgung geschieht über die Anschlußpunkte 30 (-Pol) und 32 (+Pol des Netzteiles).
- b) Symmetrische Gleichspannungsversorgung erfolgt über die Anschlußpunkte 24 (-15V), 26 (0V) und 28 (+15V). Der maximale Anschlußwert beträgt hierbei $\pm 18V$.

NF-EINGÄNGE

Die NF-Eingänge sind symmetrisch erdfrei ausgelegt. An den Anschlußpunkten 1 und 3 liegt der Kanal 1, an den Punkten 7 und 9 der Kanal 2 auf. Der Schirm der Eingangsleitungen sollte zweckmäßigerweise nur an der Quellenseite angeschlossen sein.

GEHÄUSEERDUNG

Der Punkt 22 der Anschlußleiste ist mit dem Gehäuse verbunden. Über diesen Punkt kann die Verbindung mit z.B. der Mischpultzentralmasse oder dem Mischpultgehäuse erfolgen.

INTERNE FUNKTIONSUMSCHALTUNG

Das Peakmeter 1117E verfügt auf seiner Frontseite über 3 Taster. Leichtes Antippen der jeweiligen Tasten bewirkt die folgenden Funktionsumwandlungen:

- a) Der "20dB"-Taster ermöglicht eine Empfindlichkeitssteigerung der Eingangsverstärker um exakt 20dB. Diese Betriebsart wird durch einen LED-Indikator oberhalb bzw. rechts neben dem 20dB-Taster angezeigt.
- b) Über den "MEMORY"-Taster können die gespeicherten Maximalwerte zur Anzeige gebracht werden. Ein evtl. gleichzeitiges Aufleuchten des 20dB-Indikators sagt aus, daß der angezeigte Maximalwert in "20dB"-Funktion gespeichert wurde.
- c) Mit dem "RESET"-Taster wird der Speicher wieder auf Null gesetzt. Damit ist der Peak-Memory-Speicher wieder bereit, neue Spitzenwerte zu speichern.

EXTERNE FUNKTIONSUMSCHALTUNG

An die Punkte 5, 13, 15, 17, 21 können ext. Funktionsumschalter angeschlossen werden. Diese Anschlüsse sind mit ON-OFF-Tastern oder Schaltern gegen den Punkt 19 zu schalten. Bedenkenlos können gleichartige Schalteingänge mehrerer RTW-Peakmeter durch Sammelleitungen verbunden werden, so daß nur jeweils ein Schalter pro Funktion für alle Instrumente erforderlich ist.

SANDWICHSKALA / SKALENWECHSEL

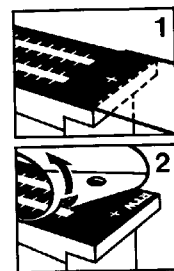
Das Gerät wird mit einer sichtbaren horizontalen Skala und einer darunter liegenden vertikalen Skala ausgeliefert.

Soll das Gerät vertikal montiert werden, ist die obere Skala mittels beiliegendem Abhebestreifen zu entfernen.

Anstelle des Abhebestreifens kann auch eine starkhaftende Klebefolie wie folgt verwendet werden:

Klebefolie am rechten Ende (RTW Logo) der horizontalen Skala auflegen und fest andrücken. (Skizze 1)

Klebefolie mitsamt der horizontalen Skala an einer Ecke vorsichtig anheben und flach in Pfeilrichtung abziehen. Nicht gewaltsam hochreißen! Die vertikale Skala wird sichtbar. Gerät ist montagefertig.



ABGLEICH/KALIBRIERUNG

Das Peakmeter 1117E hat sehr gute Konstanz der Anzeigegenauigkeit und des Nullpunktes. Auch die Integrationszeit und das Rücklaufverhalten sind über Jahre stabil.

Im folgenden sind die verschiedenen Abgleichprozeduren erläutert.

A. Pegelabgleich:

Nach Anlegen einer 1kHz Sinusspannung mit dem gewünschten Bezugspegel (in der Regel 1,55V / +6dBu) sind mit den Potentiometern P3 und P4 die beiden Leuchtsäulen auf 0dB Anzeige einzustellen.

B. Nullpunktabgleich:

Ohne Signal und bei abgeschlossenem Eingang sind die ersten drei Segmente durch Einstellen der Regler P1 und P2 zum Leuchten zu bringen. Größere Korrekturen beim Nullpunktabgleich können ein Nachstellen des Pegelabgleichs notwendig machen (Abgleichschritt "A" wiederholen).

C. Skalenverlaufskontrolle:

Zur Kontrolle des Skalenverlaufs wird den Eingängen der Referenz-Pegelton über einen in 10dB-Schritten geeichten Abschwächer zugeführt. Der Skalenverlauf über den gesamten Meßbereich ist durch die programmierten Daten der EPROM festgelegt. Ein Neuabgleich oder eine Korrektur dieses Skalenverlaufs ist nicht vorgesehen. Lediglich im unteren Skalenbereich (-40dB bis -50dB) kann eine Optimierung durch die Nullpunkteinstellung mit P1 und P2 vorgenommen werden. Hiernach ist der Abgleich unter "A" zu kontrollieren und evtl. zu korrigieren. Zur Kontrolle der "RAMP"-Spannung wird an IC305 Pin 1 die Spannung mit einem Oszilloskop gemessen. Der Wert der Spannung soll 2,5Vss betragen.

D. Rücklaufabgleich:

Der Rücklauf wird mit den Potentiometern P5 und P6 so eingestellt, daß nach Abschalten eines 1kHz / 0dB Anzeigepegels die Anzeige innerhalb von 1,5 Sekunden auf -20dB gefallen ist. Weiterhin sind die Potentiometer P7 und P8 so einzustellen, daß die Anzeige innerhalb von 2,5 sek. auf -40dB gefallen ist. Diese Rücklaufeinstellungen sind wechselweise bis zum exakten Erreichen der vorgegebenen Werte zu wiederholen. Im Anschluß daran muß der Pegelabgleich unter Schritt "A" wiederholt werden.

E. Ansprechverhalten:

Eine Kontrolle bzw. Abgleich des Ansprechverhaltens wird nur erforderlich, wenn zeitbestimmende Bauteile gewechselt wurden. Dies betrifft IC103 (IC203)/IC104 (IC204) und die danach folgende R-C-Kombination C113, R119/R121/C114 bzw. C219, R219/R221/C214. Für die Kontrolle und evtl. Anpassung dieser R-C-Glieder wird ein geeigneter Impulsgenerator benötigt.

E.1. Impulse zur Messung des Ansprechverhaltens gemäß IRT-Pflichtenheft 3/6 v. 1.77

E.1.1. Vollwellen-Pegel:	3,5dB über Referenzpegel des Peakmeters
E.1.2. Frequenz	5kHz
E.1.3. Impulsdauer:	3ms
E.1.4. Folgezeit der Impulse:	2s
E.1.5. Kurvenform:	pos. bzw. neg. Halbwellen Halbwellenunterdrückung mindestens 50:1)
E.1.6. Anzeige der Impulse (Mittelwert nach Anzeigen für beide Polungen nach E.1.7.)	-3,0 dB
E.1.7. Umpolfehler (gemäß E.1.6. sollen demnach die Anzeigewerte in beiden Polungen innerhalb -2,7dB und -3,3dB liegen)	kleiner 0,6dB

Zur Aufnahme der Meßwerte sind mehrere Durchgänge mit positiver sowie negativer Halbwelle erforderlich.

E.2. Impulse zur Messung des Ansprechverhaltens gemäß DIN 45406 und IEC 268-10

E.2.1. Vollwellen-Pegel:	0dB
E.2.2. Frequenz:	5kHz
E.2.3. Impulsdauer:	10ms, 5ms, 3ms, 0,4ms
E.2.4. Folgezeit der Impulse:	2,5s
E.2.5. Impulsdauer	Sollwert Zulässige Toleranz
10 ms	- 1dB ±0,5dB
5 ms	- 2dB ± 1 dB
3 ms	- 4dB ± 1 dB
0,4ms	-15dB ± 4 dB

Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den einzelnen Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen (z.B. auf 30 Ohm). Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern (z.B auf 24 Ohm) Hier dürfen nur Metallschichtwiderstände eingesetzt werden.

E.3. Impulse zur Messung des Ansprechverhaltens bei PCM-Betrieb 1ms

Das Peakmeter ist durch externen Kontakt auf PCM-Betrieb zu schalten.

E.3.1. Vollwellen-Pegel:	0dB
E.3.2. Frequenz:	5kHz
E.3.3. Impulsdauer:	1ms
E.3.4. Folgezeit der Impulse:	2,5s
E.3.5. Anzeige der Impulse:	1dB
E.3.6. Toleranz der Anzeige:	±0,5dB

Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand R119 (R219) der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen (z.B. auf 33 Ohm). Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern. Hier dürfen nur Metallschichtwiderstände eingesetzt werden.

E.4. Impulse zur Messung des Ansprechverhaltens bei PCM-Betrieb 0,1ms

Das Peakmeter ist durch externen Kontakt auf PCM-Betrieb zu schalten.

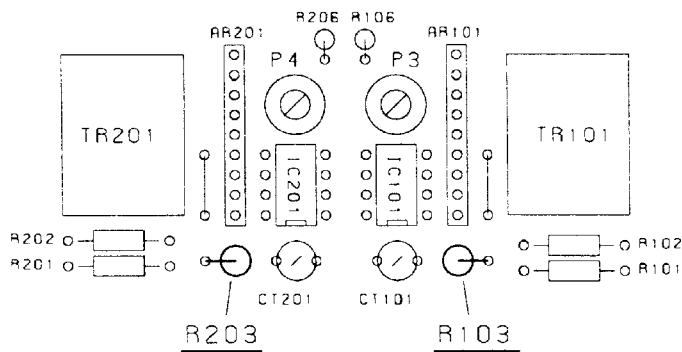
E.4.1. Vollwellen-Pegel:	0dB
E.4.2. Frequenz:	5kHz
E.4.3. Impulsdauer:	0,1ms
E.4.4. Folgezeit der Impulse:	2,5s
E.4.5. Anzeige der Impulse:	-1dB
E.4.6. Toleranz der Anzeige:	±0,5dB

Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand R119 (R219) der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen. Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern. Hier dürfen nur Metallschichtwiderstände eingesetzt werden.

F. ÄNDERUNGEN DES REFERENZPEGELS AUF ANDERE BETRIEBSWERTE

Soll das Gerät in Anlagen mit anderen Pegelverhältnissen betrieben werden als werkseitig eingestellt, so kann dies wie folgt geändert werden:

- F.1. Für Pegel im Bereich von +2dBu bis +10dBu:
Die Korrektur ist durch Verstellen der Pegelpotis P3 und P4 vorzunehmen.
- F.2. Für Pegel im Bereich von +10dBu bis +18dBu:
Um die Übersteuerungsfestigkeit nicht zu beeinträchtigen, soll die Vordämpfung erhöht werden. Dies kann durch Einfügen eines Spannungsteilerwiderstands R103 und R203 in Höhe von 2,2kOhm (Metallfilmwiderstand) erreicht werden. Der Feinabgleich wird dann mit Potentiometer P3 und P4 vorgenommen. Der maximale Eingangspegel erhöht sich auf +30dBu.



G. ÄNDERUNG DER INTEGRATIONSZEIT AUF ANDERE BETRIEBSWERTE

Soll das Gerät mit anderem Ansprechverhalten betrieben werden als werkseitig eingestellt, so kann dies wie folgt geändert werden:

- G.1. Änderung der Integrationszeit bei PCM-Betrieb von 1ms in 0,1ms:
Hierzu müssen die zeitbestimmenden Ladewiderstände der Integrationsstufe gegen andere ausgetauscht werden. Änderung der Widerstände R119 (R219) von 4,7 Ohm in 2,2 Ohm. Hiernach muß der Abgleich unter "A" und "E" kontrolliert und evtl. korrigiert werden.
- G.2. Änderung der Integrationszeit bei PCM-Betrieb von 0,1ms in 1ms:
Hierzu müssen die zeitbestimmenden Ladewiderstände der Integrationsstufe gegen andere ausgetauscht werden. Änderung der Widerstände R119 und R219 von 2,2 Ohm in 4,2 Ohm. Hiernach muß der Abgleich unter "A" und "E" kontrolliert und korrigiert werden.

TECHNICAL SPECIFICATION

Supply voltage:	24V DC +10/-10% or ±15V DC +10/-10%
Current drain:	max. 190mA
Ambient temperature:	0 to +45 degrees Celsius
Scale range:	-50dB to +5dB
Scale graduation:	accord. to IRT recomm. 3/6
Brighter scale marks at:	-40, -30, -20, -10, -6, -3dB
Brighter scale range:	0dB to +5dB
Scale length:	127mm (5 inch)
Number of display segments:	201 segments/channel
Type of display:	neon plasma bar graph display
Colour of display:	amber up to 0dB, red up to +5dB
Indication without signal input: (termination 30 Ohm)	3 luminous segments
Measuring error under following conditions:	tolerance:
a. between -10dB and +5dB: difference in reading between both channels:	±0.3dB ±0.2dB
b. between -40dB and -10dB: difference in reading between both channels:	±1dB ±0.5dB
c. variation in supply voltage of 10%:	±0.2dB
d. frequency range 30Hz to 20kHz: roll-off above 20kHz:	±0.5dB 12dB/octave
Input sensitivity for 0dB reading:	+6dBu (1.55V)
Max. input level:	+21dBu
Adjustable range of reference levels:	0dBu to +18dBu
Switchable increase in input gain:	20dB ±0.2dB
Inputs:	balanced, floating, input transformers
Rejection factor:	min. 60dB
Input impedance between 30Hz and 20kHz:	min. 10kOhm
Integration time:	10ms
Integration time in PCM mode:	1ms
On special order:	0.1ms
Calibration acct. to IRT 3/6:	
Half-wave pulse with 2 sec. pulse spacing (rectified 9.5dBm sine wave signal, f=5kHz, half-wave rejection 50:1)	
Scale reading:	-3dB ±0.3dB

Polarity error:	max. 0.5dB
Fall back time:	1.5 sec. for 20dB 2.5 sec. for 40dB
Memory accuracy:	± 1 segment
Controls:	- button for 20db increase of sensitivity - button for displaying the stored peak values - memory reset button - 20dB gain increase - display of stored maximum values - memory reset - integration time switch - brighter marks in 1 dB increments - red LED showing 20dB gain increase - red LED for PCM mode
Remote switching:	approx. 800g (1.8lbs) net 190 x 40 x 107 mm
LED display:	32 pin connector DIN 41612/C
Weight:	1. Peakmeter 1117E fitted with a visible horizon- tal scale and a verti- cal scale which is mounted underneath.
Dimensions:	2. connector (counter plug)
Connector:	3. operating and service instructions
Items delivered:	

Technical changes reserved

CONSTRUCTION AND DESCRIPTION OF OPERATION PEAKMETER 1117E

The RTW Peakmeter 1117E uses gas plasma bar graph display units. The entire electronics including the display is housed in a metal casing measuring 190 x 40 x 107 mm. The display unit with its front frame, scale and keyboard is a plug-in module. The following is a description of the different electrical function groups.

POWER SUPPLY

The unit may be powered by supply voltages between 21 volts and 36 volts dc. The voltage is fed through a decoupling diode to a regulator IC315. Input voltages higher than 26 volt are fixed to a value of about 24 volts. An active filter circuit stops interference pulses generated inside the unit from entering the power supply circuitry.

The regulator IC316 delivers the positive supply voltage to the analog ICs. IC317 generates the internal ground. The difference voltage between this potential and the negative input voltage pol is the negative op amp supply voltage.

A 5 volt fix regulator, IC318, finally stabilizes the supply voltage for the HCMOS logic ICs.

INPUT AMPLIFIERS, FILTERS, FULL-WAVE RECTIFIERS

The audio signals enter the operating amplifiers IC101 (IC201) via the input transformers. Potentiometer P3 and P4 control the input sensitivity (level control). On pushing the "+20 dB" button the gain increased by exactly 20dB. Signals down to -70dB can then be measured. In the subsequent low-pass filter consisting of an active part IC102 (IC202) as well as passive R-C circuit the frequency response is restricted according to IRT recommendation 3/6 (roll-off above 20kHz: 12dB/octave). The signals then enter the full-wave rectifier stages IC103 (IC203) with subsequent first integrating stages. These consist of C113 (C213) together with a switching stage T102 (T202). In PCM mode the fast input pulses are stored in C113 (C213).

A buffer stage IC104 (IC204) decouples the signal voltage from the first integration stage and feeds it to the second integration stage. The capacitor C114 (C214) is then charged via the resistor R119 (R219). A second switching stage changes the time constant by reducing the loading resistance in the PCM mode. The charge on the capacitor C114 (C214) depends on the level of the rectified audio signal and the selected integration time. In normal operating the integration time is 10msec., in PCM mode 1msec. An LED indicator on the display panel shows when the meter is in the PCM mode. The fall back time of the luminous bar is determined by the discharge time of the capacitor C114 (214). The potentiometer P5 (P6) is used to adjust this discharge time and hence fall back time down as far as the -20dB mark on the scale. Governing the fall back time from -20dB to -40dB is a constant current circuit adjusted by the potentiometer P7 (P9). If these potentiometers are set correctly, the fall back characteristics comply with the values given in standards (DIN 45406/IEC publication 268-10 / IRT specification 3/6).

SAW TOOTH GENERATION AND PULSE DURATION MODULATION

For driving the display a sequence of 200 single pulses, a reset pulse and a square wave the width of which is modulated by the audio signal is required. The master clock generator IC301 generates pulses 21 μ s wide which drive a 12-bit binary counter. Its output address two CMOS-EPROMs (IC303, IC304). The data stored here is used for generating "RAMP"-data and control pulses. The data for the generation of "RAMP"-signals is available in 12-bit format. The composition of the data is such that the "RAMP"-pulses from the D/A converter correspond to the scale graduation. This "RAMP"-voltage is compared with the rectified audio signals in subsequent comparators. At the comparator outputs appear square wave pulses with pulse width dependent on the audio input voltage and the instantaneous "RAMP"-voltage. The shape of the "RAMP"-voltage therefore determines the scale graduation of the meter. The amplitude of the "RAMP"-voltage is 2.5Vpp. Offset errors of the rectifiers, "RAMP"-generator and comparators are compensated by feeding a DC voltage of opposing polarity, proportional to the errors, into the inverting comparator inputs. This offset compensation is adjusted by means of potentiometers P1 and P2. Further data from the EPROMs is used to increase the pulse width to 125 μ s for displaying the brighter scale marks and highlighting the overload range. Greater pulse width means longer "ON"-time and brighter segments. Via an external switching contact the scale graduation can be altered for measuring purposes by changing the EPROM addresses. This new scale graduation has brighter segments from -10dB to the end of the overload range in 1dB intervals. The reset pulse resets the display as well as the counter IC. The frequency of the display cycle (time from first clock pulse to end of reset pulse) is 75Hz; measuring scale graduation, 90 Hz.

DISPLAY DRIVERS AND HIGH VOLTAGE SUPPLY

The display driver board contains the display driver stages and the high voltage power supply. In IC403 the clock pulses are turned into a 3-stroke signal. This signal drives the cathodes of the display via a driver IC404. In order that an individual display segment can strike and light up, voltage must be applied to the anode and the appropriate cathode (cathodes 1, 2 or 3). Also, the individual segments only strike when they have been pre-ionized by the preceding segment. The luminous band is built up by the three-phase driving of the cathodes as long as the anodes remain switched on. In order that the luminous band can give a reading on the scale, the anode and thus the luminous band must be switched off the duration of the pulse, a width-modulated square wave. The width of this pulse is proportional to the audio input voltage. The anode driver transistors T412/T413 are switched by this square wave.

A high voltage is necessary for striking the luminous segments - approx. 250V. A multivibrator (T401-T406) generates a square wave with a frequency of approximately 10 kHz the voltage of which is multiplied to approximately 250V (open circuit) or 220V (full load). The subsequent stage stabilizes this down to the operating voltage of the display (240V to 250V).

CAUTION

While servicing please note that some components carry high voltages. Wrong connections may lead to the immediate destruction of the voltage sensitive CMOS components.

MEMORY UNIT

Maximum levels are stored in the memory section. A master counter (IC307) delivers clock pulses to one slave counter per channel (IC308, IC309). The slave counter only registers when the number of illuminated segments exceeds that of a previous cycle. The slave count consequently corresponds to the maximum level. IC314 converts the counts into a pulse with a width that is proportional to the number of counted clock pulses. The stored maximum value represented by this pulse can be displayed, as already explained above. The slave counter can be reset using either the built-in reset button or an external switching contact. On releasing the reset button storage is resumed.

CONNECTION AND OPERATION

The meter is connected up using a 32-pin connector (DIN 41612/C). Row A of this connector is wired as follows:

Pin	1 + 3	audio input (a+b), upper or left display column	
	5	external button 10ms - 1 ms	
	7 + 9	audio input (a+b), lower or right display column	
	13	external +20dB button	
	15	external memory reset button	
	17	external memory display button	
	19	common ground for external buttons	
	21	external button for additional scale marks	
	22	casing	
	24	-15 V	for symmetrical power supply
	26	center (0V)	" " " "
	28	+15V	" " " "
	30	0V	for single voltage supply
	32	+24V	" " " "

POWER SUPPLY

The Peakmeter can either be powered with a 24V single voltage supply or a $\pm 15V$ symmetrical power supply. Please observe the wiring of the pins for the different modes of powering:

- a) The conventional 24V DC supply voltage is applied to pin 30 (negative) and pin 32 (positive).
- b) Symmetrical DC supply is via pin 24 (-15V), 26 (0V) and pin 28 (+15V).
Maximum permissible voltage: $\pm 18V$.

AF INPUTS

The AF inputs are balanced and floating. Channel 1 is fed into pins 1 and 3, channel 2 into 7 and 9. We recommend that the screen of the AF line should only be connected at the source end.

GROUNDING OF THE CASING

Pin 22 is connected to the casing and may be used for connection to the central mixer ground or the mixer cabinet.

MODE SWITCHING ON THE METER

On the front of the Peakmeter 1117E, there are three buttons. By gently pushing these buttons the following modes can be selected:

- a) The "20dB" button increases the sensitivity of the input amplifier by exactly 20dB. When in operation an LED indicator above (or right) of the button will light up.
- b) When the "MEMORY" button is pushed, the stored maximum levels appear on the display. If the "20dB" indicator lights up then these maximum levels have been stored in the "+20dB" mode.
- c) "RESET" button: this resets the memory allowing it to store new maximum values.

REMOTE MODE SWITCHING

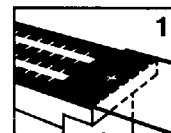
External switches for mode selection can be connected to pins 5, 13, 15, 17 and 21. Switching is done with ON/OFF buttons or switches against pin 19. One switch may be used to activate the same function on several meters without any risk whatsoever.

SANDWICH SCALE / CHANGING THE SCALE

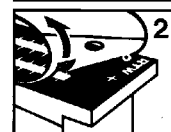
The unit is delivered with a visible horizontal scale and a vertical scale which is mounted underneath.

For vertical mounting direction remove the upper horizontal scale by using the added 'liftoff strip'. You also can use a normal selfadhesive tape.

Press the selfadhesive tape onto the right end (RTW Logo) of the horizontal scale (Fig. 1)



Pull back the tape, in the direction of the arrow (Fig. 2). Do not pull upwards! The vertical scale now can be seen. The unit is ready to be installed.



CALIBRATION

The Peakmeter 1117E maintains a constant accuracy. The zero setting, integration time and fall back characteristics will remain the same for years. If a readjustment is necessary, the following procedures have to be carried out.

A. 0dB adjustment

Apply a 1kHz sine wave at the desired reference level (usually 1.55V / +6dBm) and adjust the potentiometers P3 and P4 so that both display columns show 0dB.

B. Zero setting

With no signal applied and the input terminated adjust potentiometers P1 and P2 so that the first three segments light up. Major adjustments in the zero setting may mean that the 0dB adjustment will have to be repeated (repeat "A")

C. Checking scale graduation:

For checking scale calibration apply the reference level to the input via an attenuator working in 10dB steps. Scale calibration in the entire measuring range is determined by the data contained in the EPROM. Readjustment or correction of this calibration is not foreseen.

Adjustment between -40dB and -50dB can be made by changing the zero setting (P1, P2). Step "A" should be repeated. To check the "RAMP"-voltage apply an oscilloscope to pin 1 of IC305. The displayed voltage should amount to 2.5Vpp.

D. Fall back adjustment

After removing a level of 1kHz / 0dB the display reading should drop to -20dB within 1.5 seconds. Adjust potentiometer P5 and P6 if necessary.

Reading should drop from 0dB to -40dB within 2.5 seconds. Use potentiometers P7 and P8. These adjustments should be carried out alternately until the above times have been met exactly. Repeat 0dB calibration as described in "A".

E. Response time

Checking of the response time will only be necessary if components have been replaced which determine time constants.

This only applies to the IC103 (IC203) / IC104 (IC204) and the R-C circuits C113, R119/R121/C114 or C219, R219/R221/C214. For checking or matching these R-C circuits an appropriate pulse generator is required.

E.1. Pulses for measuring the response characteristic given in IRT specification 3/6 dated 1.77.

E.1.1.	Full-wave level	3.5dB above reference level of Peakmeter
E.1.2.	Frequency	5kHz
E.1.3.	Pulse duration	3ms
E.1.4.	Pulse spacing	2s
E.1.5.	Pattern	pos. or neg. half-waves (half-wave rejection min. 50:1)
E.1.6.	Meter reading (mean value from readings taken for both polarities as per E.1.7.)	-3.0dB
E.1.7.	Polarity error (according E.1.6. readings for both polarities should lie between -2.7dB and -3.3dB)	smaller 0.6dB

Several pulses of positive and negative half-waves must be applied to obtain accurate measurements.

E.2. Pulses for measuring response characteristic as per DIN 45406 and IEC 268-10

E.2.1.	Full-wave level	0dB	
E.2.2.	Frequency	5kHz	
E.2.3.	Pulse duration	10ms, 5ms, 3ms, 0.4ms	
E.2.4.	Pulse spacing	2.5s	
E.2.5.	Pulse duration	Rated value	Tolerance
	10 ms	- 1dB	±0.5dB
	5 ms	- 2dB	± 1 dB
	3 ms	- 4dB	± 1 dB
	0.4ms	-15dB	± 4 dB

If readings higher than those permitted by the tolerance range are displayed then the charging resistor determining the time constant of the R-C circuit has to be increased (e.g. to 30 Ohm). If the readings obtained are less than those permitted, then the resistance should be reduced (e.g. down to 24 Ohms). Use only metal film resistors.

E.3. Pulses for measuring the response characteristic in PCM-mode 1ms

Switch peakmeter to PCM-mode by ext. button.

E.3.1.	Full-wave level	0dB
E.3.2.	Frequency	5kHz
E.3.3.	Pulse duration	1ms
E.3.4.	Pulse spacing	2.5s
E.3.5.	Meter reading	-1.0dB
E.3.6.	Polarity error	±0.5dB

If readings higher than those permitted by the tolerance range are displayed then the charging resistor determining the time constant of the R-C circuit has to be increased (e.g. to 33 Ohms). If the readings obtained are less than those permitted, then the resistance should be reduced (e.g. down to 24 Ohms). Use only metal film resistors.

E.4. Pulses for measuring the response characteristic in PCM-mode 0.1ms

Switch peakmeter to PCM-mode by ext. button.

E.4.1.	Full-wave level	0dB
E.4.2.	Frequency	5kHz
E.4.3.	Pulse duration	0.1ms
E.4.4.	Pulse spacing	2.5s
E.4.5.	Meter reading	-1.0dB
E.4.6.	Polarity error	±0.5dB

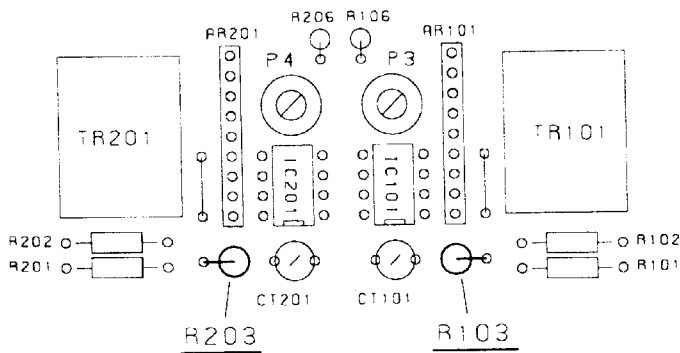
If readings higher than those permitted by the tolerance range are displayed then the charging resistor determining the time constant of the R-C circuit has to be increased (e.g. to 2.4 Ohms). If the readings obtained are less than those permitted, then the resistance should be reduced (e.g. down to 2.0 Ohms). Use only metal film resistors.

F. REFERENCE LEVELS OTHER THAN 1.55V:

If the meter is to be used in installations with reference levels other than that set in the factory, then the following modifications are recommended:

F.1. For levels ranging from +2dBu to +10dBu:
Adjust potentiometers P3 and P4.

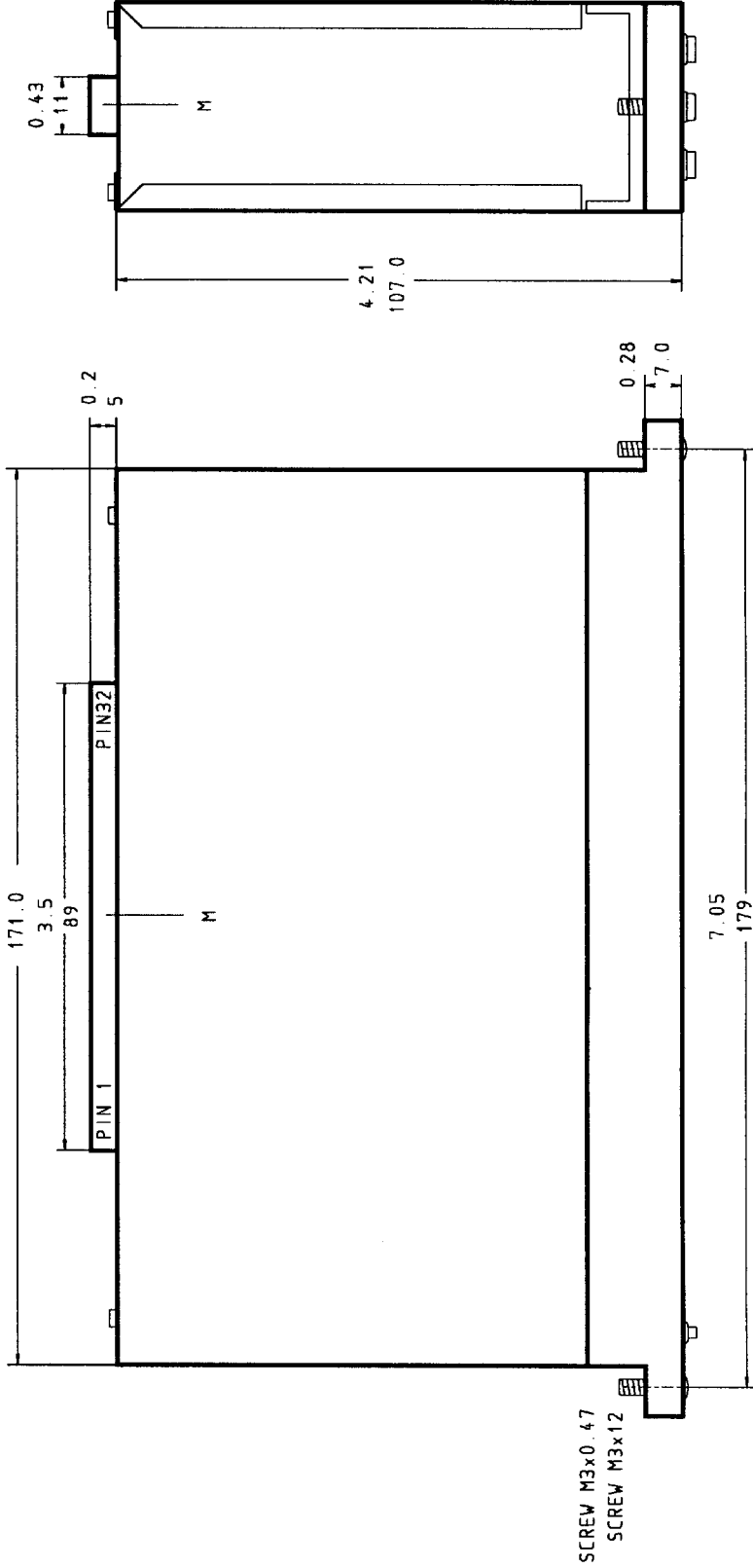
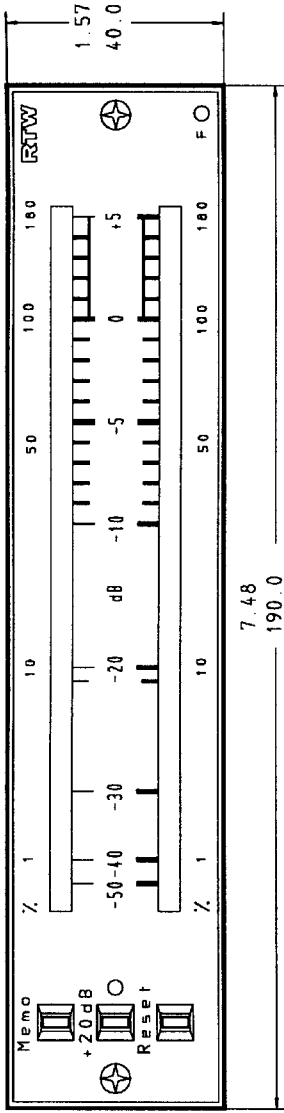
F.2. For levels ranging from +10dBu to +18dBu:
The attenuation must be increased so as not to impair the overload capacity of the meter. This can be done by inserting resistors R103 and R203 (2.2 kOhm) as voltage dividers. For fine adjustment use potentiometers P3 and P4. The maximums input level is then raised to +30dBu. Use only metalfilm resistors.



G. MODIFICATIONS FOR OTHER INTEGRATION TIMES:

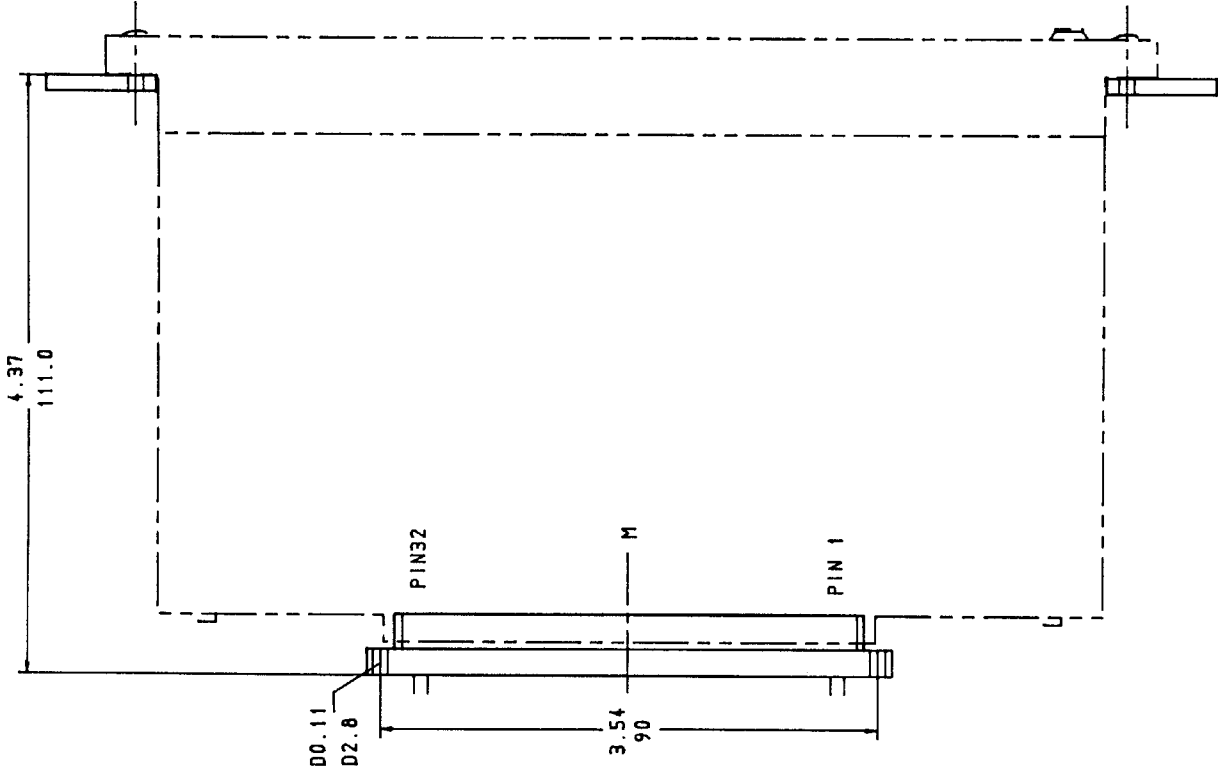
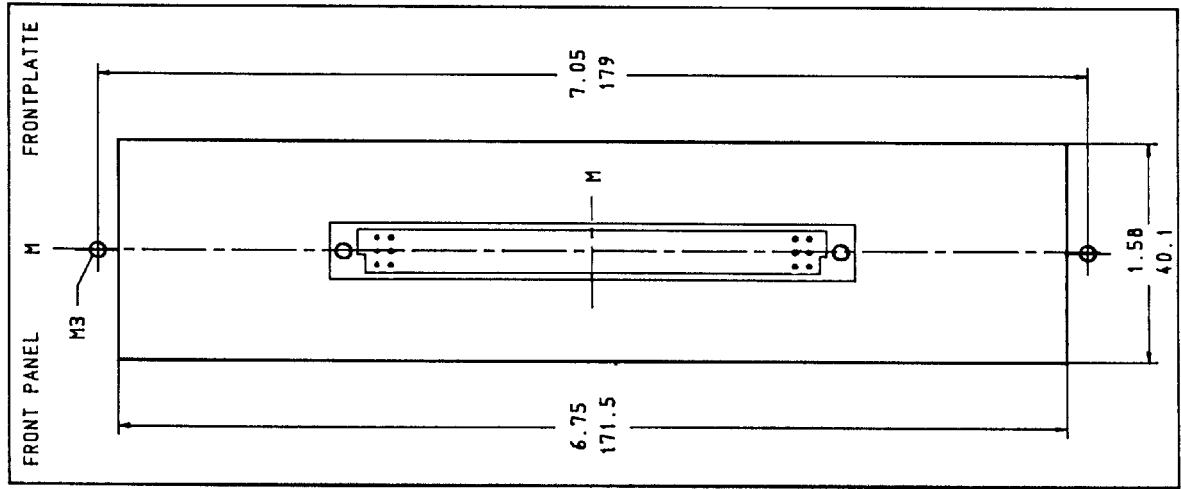
If other than standard response characteristics are required, the following modifications can be carried out.

- G.1. Reduction of integration time in PCM-mode from 1ms to 0.1ms.
This involves replacing the charging resistors in the first integration stage. Resistors R119 and R219 should be replaced by 2.2 Ohm components. Repeat steps "A" and "E".
- G.2. Increase of integration time in PCM-mode from 0.1ms to 1ms.
This involves replacing the charging resistors in the first integration stage. Resistors R119 and R219 should be replaced by 4.7 Ohm components. Repeat steps "A" and "E".



SCREW M3x0.47
SCREW M3x12

MECHANICAL OUTLINES MM-INCH	
Name	Date
Bo.	9.90
1 1 1 7 E	
RTW	
RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GMBH	

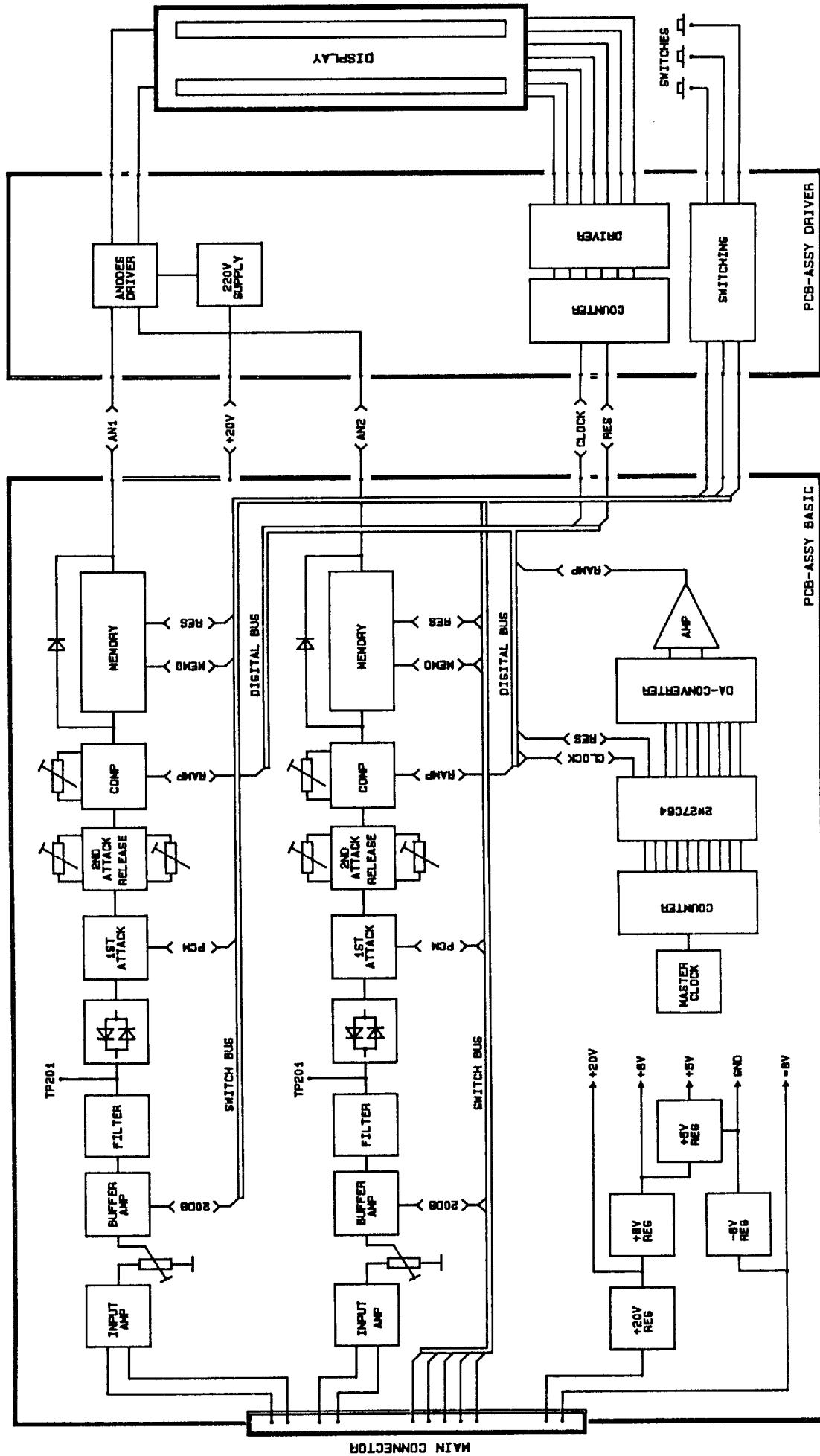


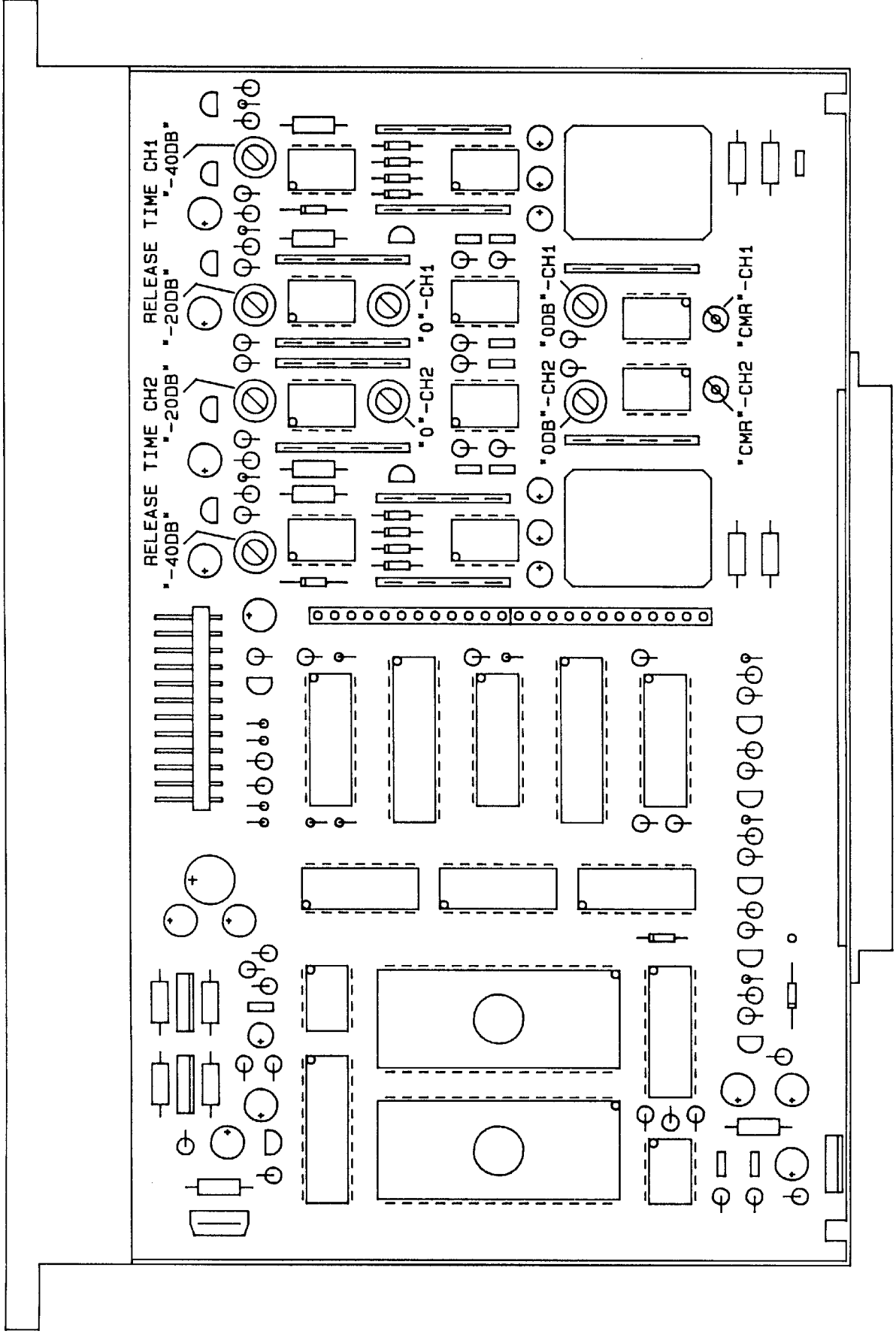
Name	Date
No.	10.09

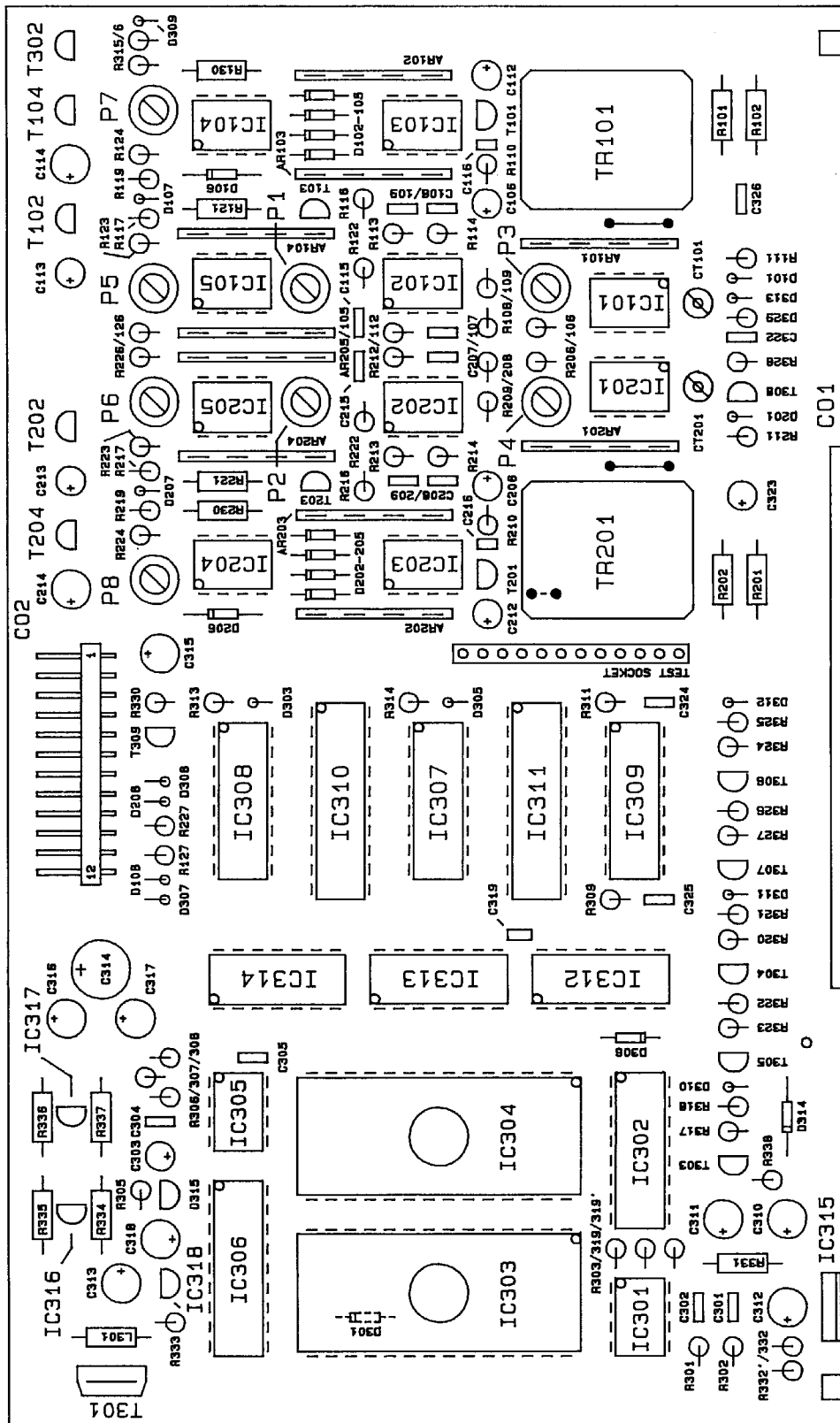
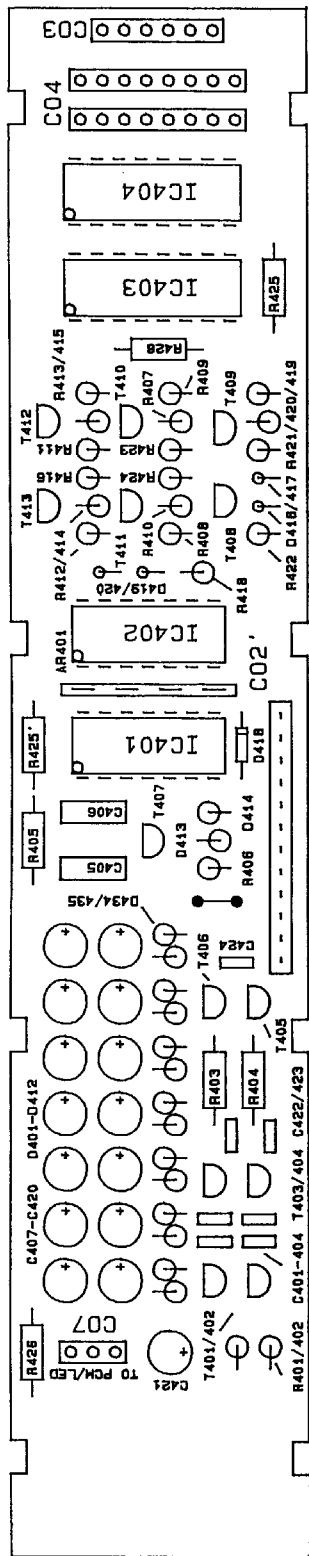
MOUNTING DIAGRAM MM-INC

RTW

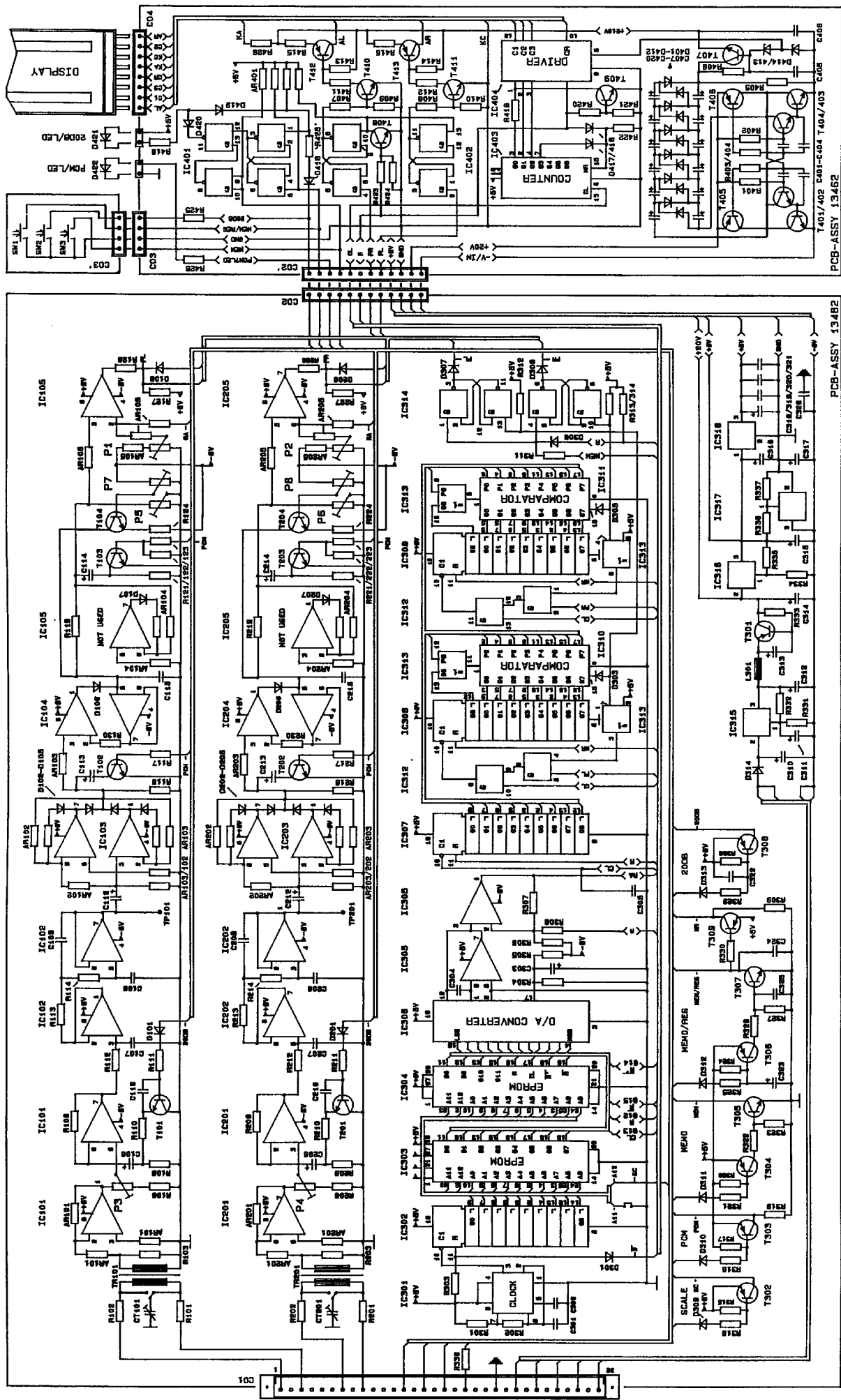
RADIO-TECHNISCHE VERKSTÄTEN GMBH







RTW PEAKMETER 1117E
COMPONENTS LAY OUT



CONNECTOR WIRING C01

1/2	AR102	INVT	0V	AR27/AR28
2	AR103	INVT	0V	AR29/AR30
3	AR104	INVT	0V	AR31/AR32
4	AR105	INVT	0V	AR33/AR34
5	AR106	INVT	0V	AR35/AR36
6	AR107	INVT	0V	AR37/AR38
7	AR108	INVT	0V	AR39/AR40
8	AR109	INVT	0V	AR41/AR42
9	AR110	INVT	0V	AR43/AR44
10	AR111	INVT	0V	AR45/AR46
11	AR112	INVT	0V	AR47/AR48
12	AR113	INVT	0V	AR49/AR50
13	AR114	INVT	0V	AR51/AR52
14	AR115	INVT	0V	AR53/AR54
15	AR116	INVT	0V	AR55/AR56
16	AR117	INVT	0V	AR57/AR58
17	AR118	INVT	0V	AR59/AR60
18	AR119	INVT	0V	AR61/AR62
19	AR120	INVT	0V	AR63/AR64
20	AR121	INVT	0V	AR65/AR66
21	AR122	INVT	0V	AR67/AR68
22	AR123	INVT	0V	AR69/AR70
23	AR124	INVT	0V	AR71/AR72
24	AR125	INVT	0V	AR73/AR74
25	AR126	INVT	0V	AR75/AR76
26	AR127	INVT	0V	AR77/AR78
27	AR128	INVT	0V	AR79/AR80
28	AR129	INVT	0V	AR81/AR82
29	AR130	INVT	0V	AR83/AR84
30	AR131	INVT	0V	AR85/AR86
31	AR132	INVT	0V	AR87/AR88
32	AR133	INVT	0V	AR89/AR90
33	AR134	INVT	0V	AR91/AR92
34	AR135	INVT	0V	AR93/AR94
35	AR136	INVT	0V	AR95/AR96
36	AR137	INVT	0V	AR97/AR98
37	AR138	INVT	0V	AR99/AR100
38	AR139	INVT	0V	AR101/AR102
39	AR140	INVT	0V	AR103/AR104
40	AR141	INVT	0V	AR105/AR106
41	AR142	INVT	0V	AR107/AR108
42	AR143	INVT	0V	AR109/AR110
43	AR144	INVT	0V	AR111/AR112
44	AR145	INVT	0V	AR113/AR114
45	AR146	INVT	0V	AR115/AR116
46	AR147	INVT	0V	AR117/AR118
47	AR148	INVT	0V	AR119/AR120
48	AR149	INVT	0V	AR121/AR122
49	AR150	INVT	0V	AR123/AR124
50	AR151	INVT	0V	AR125/AR126
51	AR152	INVT	0V	AR127/AR128
52	AR153	INVT	0V	AR129/AR130
53	AR154	INVT	0V	AR131/AR132
54	AR155	INVT	0V	AR133/AR134
55	AR156	INVT	0V	AR135/AR136
56	AR157	INVT	0V	AR137/AR138
57	AR158	INVT	0V	AR139/AR140
58	AR159	INVT	0V	AR141/AR142
59	AR160	INVT	0V	AR143/AR144
60	AR161	INVT	0V	AR145/AR146
61	AR162	INVT	0V	AR147/AR148
62	AR163	INVT	0V	AR149/AR150
63	AR164	INVT	0V	AR151/AR152
64	AR165	INVT	0V	AR153/AR154
65	AR166	INVT	0V	AR155/AR156
66	AR167	INVT	0V	AR157/AR158
67	AR168	INVT	0V	AR159/AR160
68	AR169	INVT	0V	AR161/AR162
69	AR170	INVT	0V	AR163/AR164
70	AR171	INVT	0V	AR165/AR166
71	AR172	INVT	0V	AR167/AR168
72	AR173	INVT	0V	AR169/AR170
73	AR174	INVT	0V	AR171/AR172
74	AR175	INVT	0V	AR173/AR174
75	AR176	INVT	0V	AR175/AR176
76	AR177	INVT	0V	AR177/AR178
77	AR178	INVT	0V	AR179/AR180
78	AR179	INVT	0V	AR181/AR182
79	AR180	INVT	0V	AR183/AR184
80	AR181	INVT	0V	AR185/AR186
81	AR182	INVT	0V	AR187/AR188
82	AR183	INVT	0V	AR189/AR190
83	AR184	INVT	0V	AR191/AR192
84	AR185	INVT	0V	AR193/AR194
85	AR186	INVT	0V	AR195/AR196
86	AR187	INVT	0V	AR197/AR198
87	AR188	INVT	0V	AR199/AR200
88	AR189	INVT	0V	AR201/AR202
89	AR190	INVT	0V	AR203/AR204
90	AR191	INVT	0V	AR205/AR206
91	AR192	INVT	0V	AR207/AR208
92	AR193	INVT	0V	AR209/AR210
93	AR194	INVT	0V	AR211/AR212
94	AR195	INVT	0V	AR213/AR214
95	AR196	INVT	0V	AR215/AR216
96	AR197	INVT	0V	AR217/AR218
97	AR198	INVT	0V	AR219/AR220
98	AR199	INVT	0V	AR221/AR222
99	AR200	INVT	0V	AR223/AR224
100	AR201	INVT	0V	AR225/AR226
101	AR202	INVT	0V	AR227/AR228
102	AR203	INVT	0V	AR229/AR230
103	AR204	INVT	0V	AR231/AR232
104	AR205	INVT	0V	AR233/AR234
105	AR206	INVT	0V	AR235/AR236
106	AR207	INVT	0V	AR237/AR238
107	AR208	INVT	0V	AR239/AR240
108	AR209	INVT	0V	AR241/AR242
109	AR210	INVT	0V	AR243/AR244
110	AR211	INVT	0V	AR245/AR246
111	AR212	INVT	0V	AR247/AR248
112	AR213	INVT	0V	AR249/AR250
113	AR214	INVT	0V	AR251/AR252
114	AR215	INVT	0V	AR253/AR254
115	AR216	INVT	0V	AR255/AR256
116	AR217	INVT	0V	AR257/AR258
117	AR218	INVT	0V	AR259/AR260
118	AR219	INVT	0V	AR261/AR262
119	AR220	INVT	0V	AR263/AR264
120	AR221	INVT	0V	AR265/AR266
121	AR222	INVT	0V	AR267/AR268
122	AR223	INVT	0V	AR269/AR270
123	AR224	INVT	0V	AR271/AR272
124	AR225	INVT	0V	AR273/AR274
125	AR226	INVT	0V	AR275/AR276
126	AR227	INVT	0V	AR277/AR278
127	AR228	INVT	0V	AR279/AR280
128	AR229	INVT	0V	AR281/AR282
129	AR230	INVT	0V	AR283/AR284
130	AR231	INVT	0V	AR285/AR286
131	AR232	INVT	0V	AR287/AR288
132	AR233	INVT	0V	AR289/AR290
133	AR234	INVT	0V	AR291/AR292
134	AR235	INVT	0V	AR293/AR294
135	AR236	INVT	0V	AR295/AR296
136	AR237	INVT	0V	AR297/AR298
137	AR238	INVT	0V	AR299/AR300
138	AR239	INVT	0V	AR301/AR302
139	AR240	INVT	0V	AR303/AR304
140	AR241	INVT	0V	AR305/AR306
141	AR242	INVT	0V	AR307/AR308
142	AR243	INVT	0V	AR309/AR310
143	AR244	INVT	0V	AR311/AR312
144	AR245	INVT	0V	AR313/AR314
145	AR246	INVT	0V	AR315/AR316
146	AR247	INVT	0V	AR317/AR318
147	AR248	INVT	0V	AR319/AR320
148	AR249	INVT	0V	AR321/AR322
149	AR250	INVT	0V	AR323/AR324
150	AR251	INVT	0V	AR325/AR326
151	AR252	INVT	0V	AR327/AR328
152	AR253	INVT	0V	AR329/AR330
153	AR254	INVT	0V	AR331/AR332
154	AR255	INVT	0V	AR333/AR334
155	AR256	INVT	0V	AR335/AR336
156	AR257	INVT	0V	AR337/AR338
157	AR258	INVT	0V	AR339/AR340
158	AR259	INVT	0V	AR341/AR342
159	AR260	INVT	0V	AR343/AR344
160	AR261	INVT	0V	AR345/AR346
161	AR262	INVT	0V	AR347/AR348
162	AR263	INVT	0V	AR349/AR350
163	AR264	INVT	0V	AR351/AR352
164	AR265	INVT	0V	AR353/AR354
165	AR266	INVT	0V	AR355/AR356
166	AR267	INVT	0V	AR357/AR358
167	AR268	INVT	0V	AR359/AR360
168	AR269	INVT	0V	AR361/AR362
169	AR270	INVT	0V	AR363/AR364
170	AR271	INVT	0V	AR365/AR366
171	AR272	INVT	0V	AR367/AR368
172	AR273	INVT	0V	AR369/AR370
173	AR274	INVT	0V	AR371/AR372
174	AR275	INVT	0V	AR373/AR374
175	AR276	INVT	0V	AR375/AR376
176	AR277	INVT	0V	AR377/AR378
177	AR278	INVT	0V	AR379/AR380
178	AR279	INVT	0V	AR381/AR382
179	AR280	INVT	0V	AR383/AR384
180	AR281	INVT	0V	AR385/AR386
181	AR282	INVT	0V	AR387/AR388
182	AR283	INVT	0V	AR389/AR390
183	AR284	INVT	0V	AR391/AR392
184	AR285	INVT	0V	AR393/AR394
185	AR286	INVT	0V	AR395/AR396
186	AR287	INVT	0V	AR397/AR398
187	AR288	INVT	0V	AR399/AR400
188	AR289	INVT	0V	AR401/AR402
189	AR290	INVT	0V	AR403/AR404
190	AR291	INVT	0V	AR405/AR406
191	AR292	INVT	0V	AR407/AR408
192	AR293	INVT	0V	AR409/AR410
193	AR294	INVT	0V	AR411/AR412
194	AR295	INVT	0V	AR413/AR414
195	AR296	INVT	0V	AR415/AR416
196	AR297	INVT	0V	AR417/AR418
197	AR298	INVT	0V	AR419/AR420
198	AR299	INVT	0V	AR421/AR422
199	AR300	INVT	0V	AR423/AR424
200	AR301	INVT	0V	AR425/AR426
201	AR302	INVT	0V	AR427/AR428
202	AR303	INVT	0V	AR429/AR430
203	AR304	INVT	0V	AR431/AR432
204	AR305	INVT	0V	AR433/AR434
205	AR306	INVT	0V	AR435/AR436
206	AR307	INVT	0V	AR437/AR438
207	AR308	INVT	0V	AR439/AR440
208	AR309	INVT	0V	AR441/AR442
209	AR310	INVT	0V	AR443/AR444
210	AR311	INVT	0V	AR445/AR446
211	AR312	INVT	0V	AR447/AR448
212	AR313	INVT	0V	AR449/AR450
213	AR314	INVT	0V	AR451/AR452
214	AR315	INVT	0V	AR453/AR454
215	AR316	INVT	0V	AR455/AR456
216	AR317	INVT	0V	AR457/AR458
217	AR318	INVT	0V	AR459/AR460
218	AR319	INVT	0V	AR461/AR462
219	AR320	INVT	0V	AR463/AR464
220	AR321	INVT	0V	AR465/AR466
221	AR322	INVT	0V	AR467/AR468
222	AR323	INVT	0V	AR469/AR470
223	AR324	INVT	0V	AR471/AR472
224	AR325	INVT	0V	AR473/AR474
225	AR326	INVT	0V	AR475/AR476
226	AR327	INVT	0V	AR477/AR478
227	AR328	INVT	0V	AR479/AR480
228	AR329	INVT	0V	AR481/AR482
229	AR330	INVT	0V	AR483/AR484
230	AR331	INVT	0V	AR485/AR486
231	AR332	INVT	0V	AR487/AR488
232	AR333	INVT	0V	AR489/AR490
233	AR334	INVT	0V	AR491/AR492
234	AR335	INVT	0V	AR493/AR494
235	AR336	INVT	0V	AR495/AR496
236	AR337	INVT	0V	AR497/AR498
237	AR338	INVT	0V	AR499/AR500
238	AR339	INVT	0V	AR501/AR502
239	AR340	INVT	0V	AR503/AR504
240	AR341	INVT	0V	AR505/AR506
241	AR342	INVT	0V	AR507/AR508
242	AR343	INVT	0V	AR509/AR510
243	AR344	INVT	0V	AR511/AR512
244	AR345	INVT	0V	AR513/AR514
245	AR346	INVT	0V	AR515/AR516
246	AR347	INVT	0V	AR517/AR518
247	AR34			

STÜCKLISTEN / PART LISTS

Description	ASSY No.	Seite/Page
PCB ASSY Basic	13483	2
PCB ASSY Display Driver	13462	6
ASSY Panel/Display	13766	7

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE	TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
C01	Connector	32p	100-132-059	RTW	17696**
C02	Connector	12p	SL3/12/Z	RTW	14349
C05	Connector	12p	BL1/12/Z	RTW	14350
TR102	Transformer		ST5242	Haufe	14603
TR201	Transformer		ST5242	Haufe	14603
IC101 , IC102	OP-AMP		TL062CP	Texas-Instruments	18016
IC103	OP-AMP		LF442	Motorola	18080
IC104	OP-AMP		NE5532	Texas-Instruments	17529
IC105	OP-AMP		LF412	Motorola	18077
IC201 , IC202	OP-AMP		TL062CP	Texas-Instruments	18016
IC203	OP-AMP		LF442	Motorola	18080
IC204	OP-AMP		NE5532	Texas-Instruments	17529
IC205	OP-AMP		LF412	Motorola	18077
IC301	Timer		LMC555CN	National	17514
IC302	IC-HC		74HC4040	National	18065
IC303 , IC304	EPROM-CMOS		MM27C64	RTW	18012.117
IC305	OP-AMP		LF442	Motorola	18080
IC306	DA-Converter		DAC1222LCN	National	18013
IC307 - IC309	IC-HC		74HC4040	National	18065
IC310 , IC311	IC-HC		74HC688	National	18066
IC312	IC-HC		74HC08	Motorola	18042
IC313	IC-HC		74HC86	National	18033
IC314	IC-HC		74HC00	National	18021
IC315	Voltage Regulator		LM317T	National	17527
IC316	Voltage,Regulator		LM317LZ	National	18112
IC317	Voltage,Regulator		LM337LZ	National	18113
IC318	Voltage,Regulator		LM78L05	National	18015
T101	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T102, T103	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T104	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T201	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T202, T203	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T204	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T301	Transistor		MPSU 95	Motorola	17468
T302, T303	Transistor		BC309C	Intermetall	17452
T304	Transistor		BC309C	Intermetall	17452
T305	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T306	Transistor		BC309C	Intermetall	17452
T307	Transistor		BC239C	Intermetall	17450
T308	Transistor		BC309C	Intermetall	17452
T309	Transistor		BC309C	Intermetall	17452
D101 - D108	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D201 - D208	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D301	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D303	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D305 - D308	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D309 - D313	Diode,Silicon		1N4148	ITT	17492
D314	Diode,Schottky		1N5819	Motorola	19401
D315	Diode,Reference	2.5V	LM336Z	National	18538
AR101	Resistor,Array	4,7K	4608X-102-4,7K	Bourns	17090
AR102 , AR103	Resistor,Array	10K	4608X-102-10K	Bourns	17091

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE				TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
AR104	Resistor,Array	220K				4608X-102-220K	Bourns	17088
AR105	Resistor,Array	10K				4608X-102-10K	Bourns	17091
AR201	Resistor,Array	4,7K				4608X-102-4,7K	Bourns	17090
AR202 , AR203	Resistor,Array	10K				4608X-102-10K	Bourns	17091
AR204	Resistor,Array	220K				4608X-102-220K	Bourns	17088
AR205	Resistor,Array	10K				4608X-102-10K	Bourns	17091
R101 , R102	Resistor,Metalfilm	4,7K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17074
R106	Resistor,Metalfilm	1,1K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17051
R108	Resistor,Metalfilm	22K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17053
R109	Resistor,Metalfilm	18K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17072
R110	Resistor,Metalfilm	1,1K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17051
R111	Resistor,Carbon	33K		5%		0207	Resista	17025
R112	Resistor,Metalfilm	15K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17046
R113 , R114	Resistor,Metalfilm	22K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17053
R116	Resistor,Carbon	2,2K		5%		0207	Resista	17016
R117	Resistor,Carbon	15K		5%		0207	Resista	17040
R119	Resistor,Carbon	4,7E		5%		0207	Resista	17000
R121	Resistor,Metalfilm	30,1E	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17044
R122	Resistor,Carbon	100K		5%		0207	Resista	17030
R123	Resistor,Carbon	15K		5%		0207	Resista	17040
R124	Resistor,Carbon	5,6M		5%		0207	Resista	17066
R126	Resistor,Carbon	10K		5%		0207	Resista	17022
R127	Resistor,Carbon	10K		5%		0207	Resista	17022
R130	Resistor,Carbon	1K		5%		0207	Resista	17013
R201 , R202	Resistor,Metalfilm	4,7K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17074
R206	Resistor,Metalfilm	1,1K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17051
R208	Resistor,Metalfilm	22K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17053
R209	Resistor,Metalfilm	18K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17072
R210	Resistor,Metalfilm	1,1K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17051
R211	Resistor,Carbon	33K		5%		0207	Resista	17025
R212	Resistor,Metalfilm	15K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17046
R213 , R214	Resistor,Metalfilm	22K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17053
R216	Resistor,Carbon	2,2K		5%		0207	Resista	17016
R217	Resistor,Carbon	15K		5%		0207	Resista	17040
R219	Resistor,Carbon	4,7E		5%		0207	Resista	17000
R221	Resistor,Metalfilm	30,1E	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17044
R222	Resistor,Carbon	100K		5%		0207	Resista	17030
R223	Resistor,Carbon	15K		5%		0207	Resista	17040
R224	Resistor,Carbon	5,6M		5%		0207	Resista	17066
R226	Resistor,Carbon	10K		5%		0207	Resista	17022
R227	Resistor,Carbon	10K		5%		0207	Resista	17022
R230	Resistor,Carbon	1K		5%		0207	Resista	17013
R301	Resistor,Metalfilm	27K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17049
R302	Resistor,Metalfilm	15K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17046
R303	Resistor,Carbon	22K		5%		0207	Resista	17024
R305	Resistor,Metalfilm	4,7K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17074
R306	Resistor,Metalfilm	470K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17076
R307	Resistor,Metalfilm	2,2K	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17052
R308	Resistor,Metalfilm	1M	50ppm	1%		0207 MK2	Resista	17055
R309	Resistor,Carbon	10K		5%		0207	Resista	17022

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE		TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
R311	Resistor,Carbon	47K		5% 0207	Resista	17026
R313 , R314	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R315	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R316	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R317	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R318	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R319	Resistor,Carbon	4,7K		5% 0207	Resista	17019
R319'	Resistor,Carbon	3,3K		5% 0207	Resista	17017
R320	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R321 , R322	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R323	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R324	Resistor,Carbon	1,5K		5% 0207	Resista	17014
R325 , R326	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R327 , R328	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R329	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R330	Resistor,Carbon	47K		5% 0207	Resista	17026
R331	Resistor,Carbon	3,9K		5% 0207	Resista	17018
R332	Resistor,Carbon	270E		5% 0207	Resista	17008
R332'	Resistor,Carbon	4,7K		5% 0207	Resista	17019
R333	Resistor,Carbon	22K		5% 0207	Resista	17024
R334	Resistor,Carbon	3,3K		5% 0207	Resista	17017
R335	Resistor,Carbon	270E		5% 0207	Resista	17008
R336	Resistor,Carbon	1,5K		5% 0207	Resista	17014
R337	Resistor,Carbon	270E		5% 0207	Resista	17008
R338	Resistor,Carbon	150E		5% 0207	Resista	17006
P1 , P2	Potentiometer,Trim	100E		T7YA 100E	Sfernice	17134
P3 , P4	Potentiometer,Trim	10K		T7YA 10K	Sfernice	17130
P5 , P6	Potentiometer,Trim	47K		T7YA 47K	Sfernice	17146
P7 , P8	Potentiometer,Trim	100K		T7YA 100K	Sfernice	17131
C106	Capacitor,Elect	22u	6,3V	SRA-VB	Chemi-Con	17321
C107	Capacitor,Ceramic	470p	100V	1% AMC704	Resista	17371
C108	Capacitor,Ceramic	120p	COG	1% AMC704	Resista	17369
C109	Capacitor,Ceramic	680p	COG	1% AMC705	Resista	17372
C112	Capacitor,Elect	22u	6,3V	SRA-VB	Chemi-Con	17321
C113	Capacitor,Tantal	1,5u	35V	ETP1,5/35	Ero	17319
C114	Capacitor,Tantal	33u	10V	5% ETPW-3G	Roederstein	17323
C115	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422
C206	Capacitor,Elect	22u	6,3V	SRA-VB	Chemi-Con	17321
C207	Capacitor,Ceramic	470p	100V	1% AMC704	Resista	17371
C208	Capacitor,Ceramic	120p	COG	1% AMC704	Resista	17369
C209	Capacitor,Ceramic	680p	COG	1% AMC705	Resista	17372
C212	Capacitor,Elect	22u	6,3V	SRA-VB	Chemi-Con	17321
C213	Capacitor,Tantal	1,5u	35V	ETP1,5/35	Ero	17319
C214	Capacitor,Tantal	33u	10V	5% ETPW-3G	Roederstein	17323
C215	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422
C301	Capacitor,Ceramic	470p	100V	1% AMC704	Resista	17371
C302	Capacitor,Ceramic	22n	63V	ROY767.11	Roederstein	17352
C303	Capacitor,Elect	3,3u	50V	SRA-VB	Chemi-Con	17317
C304	Capacitor,Ceramic	12p	63V	ROC744.11	Roederstein	17359
C305	Capacitor,Ceramic	1,2n	63V	ROZ767.11	Roederstein	17351

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE		TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
C310 - C313	Capacitor,Elect	10u	40V	SRA-VB	Chemi-Con	17318
C314	Capacitor,Elect	100u	25V	SM-VB	Chemi-Con	17306
C315	Capacitor,Elect	47u	16V	SM-VB	Chemi-Con	17304
C316 , C317	Capacitor,Elect	10u	40V	SRA-VB	Chemi-Con	17318
C318	Capacitor,Elect	10u	40V	SRA-VB	Chemi-Con	17318
C319	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422
C322	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422
C323	Capacitor,Elect	3,3u	50V	SRA-VB	Chemi-Con	17317
C324 - C326	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422
CT101 , CT201	Capacitor,Trim	30p			Valvo	17431
L301	Choke	100u		SP0406L-820	RTW	17699

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE		TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
C02	Connector	12p		BL1/12/Z	RTW	14350
C03	Connector	6p		SL9/6G	RTW	14398
C04	Connector	8p		MK1/08/Z	RTW	14355
C07	Connector	3p		BL1/3/Z	RTW	14346
IC401 , IC402	IC-HC			74HC00	National	18021
IC403	IC-CMOS			CD4017BE	Texas-Instruments	17520
IC404	IC			ULN2023A	Texas Instruments	18056
T401 - T404	Transistor			BC337.25	Intermetall	17462
T405 , T406	Transistor			BC327.25	Intermetall	17461
T407	Transistor			MPSA 42	Motorola	17455
T408 , T409	Transistor			BC239C	Intermetall	17450
T410 , T411	Transistor			MPSA 42	Motorola	17455
T412 , T413	Transistor			MPSA 92	Motorola	17456
D401 - D412	Diode,Silicon			1N4148	ITT	17492
D413	Diode,Zener	150V		ZPU 150	ITT	19405
D414	Diode,Zener	75V		ZPY 75	ITT	19406
D416 - D420	Diode,Silicon			1N4148	ITT	17492
D421	LED,red			HLMP 1700	Hewlett Packard	19402
D434 , D435	Diode,Silicon			1N4148	ITT	17492
AR401	Resistor,Array	100K		4608X-101-100K	Bourns	170901
R401 , R402	Resistor,Carbon	33K		5% 0207	Resista	17025
R403 , R404	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R405	Resistor,Carbon	5,6M		5% 0207	Resista	17066
R406	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R407 , R408	Resistor,Carbon	10K		5% 0207	Resista	17022
R409 , R410	Resistor,Carbon	3,3K		5% 0207	Resista	17017
R411 , R412	Resistor,Carbon	1M		5% 0207	Resista	17035
R413 , R414	Resistor,Metalfilm	18K	50ppm	1% 0207 MK2	Resista	17072
R415 , R416	Resistor,Carbon	1K		5% 0207	Resista	17013
R418 , R419	Resistor,Carbon	1K		5% 0207	Resista	17013
R420	Resistor,Carbon	22K		5% 0207	Resista	17024
R421	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R422	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R423	Resistor,Carbon	22K		5% 0207	Resista	17024
R424	Resistor,Carbon	100K		5% 0207	Resista	17030
R425	Resista,Carbon	18E		5% 0207	Resista	17003
R425'	Resistor,Carbon	22K		5% 0207	Resista	17024
R426	Resistor,Carbon	220E		5% 0207	Resista	17007
R428	Resistor,Carbon	1M		5% 0207	Resista	17035
C401 - C404	Capacitor,Ceramic	3,3n		C320 C332K2R5	Kemet	17393
C405 , C406	Capacitor,Polyester	10n	100V	B32560-D6103J	Siemens	17401
C407 - C421	Capacitor,Elect	10u	40V	SRA-VB	Chemi-Con	17318
C422 , C423	Capacitor,Ceramic	1,5n		EDPT06ROZ767P1	Roederstein	17387
C424	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V	Z5U	Sprague	17422

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE	TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
	Display-frame		1115E/1117E/1130E	RTW	16502
	Fixing-part			RTW	16537**
	Print Keyboard		1115E+ER/1117E+ER/	RTW	13464
	Rubber-push-button (for Serial No. < 2000)			RTW	14011
	PCB-Assy Keyboard (for Serial No. > 2000)		1115E+R/1117E+R/ 1130E 1135E	RTW	134641
	PCB-Assy PCM-LED		1109E+R/117E+R	RTW	13467
	Scale,sandwich		1117E+R	RTW	16700
	Scale-Carriersheet		1113E/1115E+ER 1117E+R 1130E 1135E	RTW	16535**
	Bar-Graph-Display		201 Segments	RTW	17562

Bescheinigung des Herstellers:

Hiermit wird bescheinigt, daß das RTW Peakmeter Type 1117E in Übereinstimmung mit der Amtsblattverfügung des Bundesministers für das Fernmeldewesen Nr. 163/84-1046 funkentstört ist. Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

RTW RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GMBH
Elbeallee 19, Postfach 710654
W- 5000 Köln 71, Germany
Telefon: 0221 - 709130, Tx 8885217
FAX : 0221 - 70913-32