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 0221/7091332 · Telefon 0221/709 13-33
Hausadresse: Elbeallee 19 · D-**50765** Köln
Postfachadresse: Postfach 710654 · D-**50746** Köln

RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH & Co. KG
Fax +49-221-7091332 · Phone +49-221-709 13-33
Elbeallee 19 · D-**50765** Cologne · Germany
P.O.Box 710654 · D-**50746** Cologne · Germany

08101.01

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

RADIO-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH&Co. KG

Hinweis

WARNUNG!



Das Öffnen des Gerätes birgt eine potenziell gefährliche Situation, denn es kann eine gefährliche Spannung mit dem Risiko eines elektrischen Schlags anliegen!

WEEE-Reg.-Nr.: **DE 90666819**

Kategorie: 9

Geräteart: Diese Geräte erfüllen als
ÜBERWACHUNGS- UND KONTROLLINSTRUMENTE
in der Kategorie 9, Anhang 1B,
die Vorschriften des Elektro- und Elektronikgesetzes
vom 16. März 2005 und der RoHS-Directive 2002/95/EC.

Note

WARNING!



Opening the unit bears a potentially hazardous condition. A dangerous voltage that could pose a risk of electrical shock can be present!

WEEE-Reg.-No.: **DE 90666819**

Category: 9

Device type: These instruments comply with
and fall under category 9
MONITORING AND CONTROL EQUIPMENT
of Annex 1B of the RoHS-Directive 2002/95/EC.

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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:	3 Leucht-Segmente
(Abschluß mit 30 Ohm)	
Meßfehler bei folgenden Parametern:	Toleranzbereich:
a. zwischen -10dB u. +5dB:	±0,3dB
Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,2dB
b. zwischen -40dB u. -10dB:	±1dB
Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,5dB
c. Änderung der Betriebsspannung um 10%:	±0,2dB
d. Frequenzbereich 30Hz - 20kHz:	±0,5dB
Abfall oberhalb 20kHz:	12dB/Oktave
Eingangsempfindlichkeit der Anzeige 0dB:	+6dBu (1,55V)
Maximal-Eingangspegel:	+21dBu
Einstellbereich f. Eingangspegel:	0dBu bis + 18dBu
Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit:	20dB ±0,2 dB
Eingänge:	symmetrisch erdfrei, Eingangsübertrager
Unsymmetriedämpfung:	min. 60dB
Eingangsscheinwiderstand zwischen 30Hz und 20kHz:	min. 10kOhm
Integrationszeit:	10ms
Integrationszeit bei PCM-Betrieb:	1ms
auf besondere Bestellung:	0,1ms
Kalibrierungsvorschrift gemäß IRT-3/6: Halbwellenimpuls mit 2 Sek. Impulsfolgezeit (gleichgerichteter 9,5dBm Vollwellen-Sinuspegel f=5kHz, Halbwellenunterdrückung 50:1)	
Meßanzeige auf Skala:	-3dB ±0,3dB

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Umpolfehler:	max. 0,5dB
Rücklaufzeit:	1,5 sek. für 20dB 2,5 sek. für 40dB
Speicher-Genauigkeit (Memory):	± 1 Segment
Bedienungselemente:	- Taster zur 20dB Empfindlichkeitssteigerung - Taster zur Anzeige der gespeicherten Spitzenwerte - Taster zum Rücksetzen des Speichers
externe Funktionsumschaltung:	- zur 20dB Empfindlichkeitssteigerung - zur Anzeige der gespeicherten Spitzenwerte - zum Rücksetzen des Speichers - zur Umschaltung der Integrationszeit - zur Einschaltung der Meßskalierung
LED-Indikator:	- rote LED für 20dB-Empfindlichkeitssteigerung - rote LED für PCM-Betrieb
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 darunterliegenden 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 audiosignalabhängigen pulsbreitenmodulierten Rechteck-Signale benötigt.
Der Master-Clock-Generator mit IC301 erzeugt Impulse mit 21µs 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 gleich- gerichteten 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"-Spannnung wird auf diese Weise bestimmend für die Skalenaufteilung des Meßgerätes. Die Amplitude der "RAMP"-Spannung beträgt 2.5Vss. Offset-Fehler der Gleichrichter, der Ramperzeugung sowie der nachge- schalteten 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 Schalt- kontakt 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 Anoden-Treibertransistoren 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 ±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 ±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.

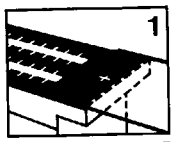
EXTERNE FUNKTIONSUMSCHALTUNG

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.

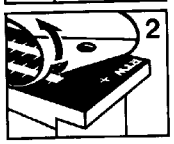
SANDWICHSKALA / SKALENWECHSEL

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 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	-3,0 dB

(Mittelwert nach Anzeigen für beide Polungen nach E.1.7.)

E.1.7. Umpolfehler kleiner 0,6dB
(gemäß E.1.6. sollen demnach die Anzeigewerte in beiden Polungen innerhalb -2,7dB und -3,3dB liegen)

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

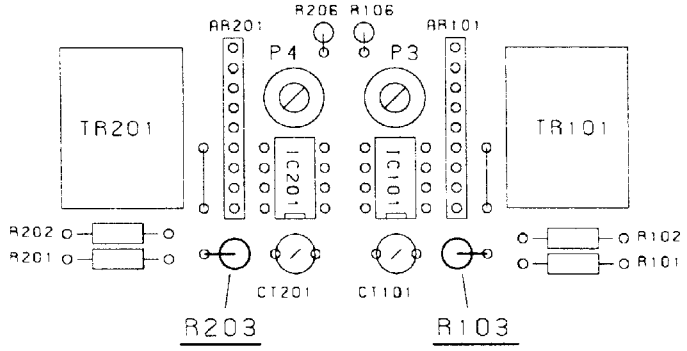
Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand R119 (R219) der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen. Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern. Hier dürfen nur Metallschichtwiderstände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

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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:	±0.3dB
difference in reading between both channels:	±0.2dB
b. between -40dB and -10dB:	±1dB
difference in reading between both channels:	±0.5dB
c. variation in supply voltage of 10%:	±0.2dB
d. frequency range 30Hz to 20kHz:	±0.5dB
roll-off above 20kHz:	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
Remote switching:	- 20dB gain increase - display of stored maximum values - memory reset - integration time switch - brighter marks in 1 dB increments
LED display:	- red LED showing 20dB gain increase - red LED for PCM mode
Weight:	approx. 800g (1.8lbs) net
Dimensions:	190 x 40 x 107 mm
Connector:	32 pin connector DIN 41612/C
Items delivered:	1. Peakmeter 1117E fitted with a visible horizontal scale and a vertical scale which is mounted underneath. 2. connector (counter plug) 3. operating and service instructions

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 key-board 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, finaly 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 incraesed 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 21µs wide which drive a 12-bit binary counter. Its output adress 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 conver- ter 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 increace the pulse width to 125µs 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 adresses. 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 precceeding 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 anoder 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 quare 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 prevoius 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 ±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: ±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

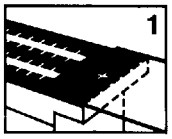
External switches for mode selection can be connected to pins 5, 13, 15, 17 and 21. Switching is done with ON/OFF buttons or switches against pin 19. One switch may be used to activate the same function on several meters without any risk whatsoever.

SANDWICH SCALE / CHANGING THE SCALE

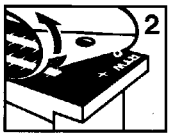
The unit is delivered with a visible horizontal scale and a vertical scale which is mounted underneath.

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 readjustmend 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. Readjustmentor 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 alternateley 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. Pules 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.3.4.	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

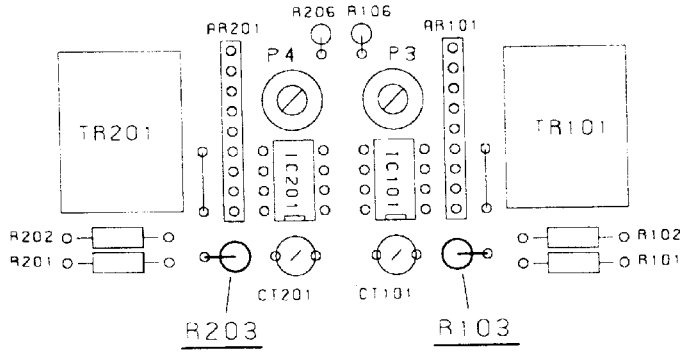
If readings higher than those permitted by the tolerance range are displayed then the charging resistor determining the time constant of the R-C ciruit has to be increased (e.g. to 2.4 Ohms). If the readings obtained are less than those permitted, then the resistance should be reduced (e.g. down to 2.0 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 restistors 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 restistors in the first integration stage. Resistors R119 and R219 should be replaced by 4.7 Ohm components. Repeat steps "A" and "E".

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

STÜCKLISTEN / PART LISTS

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

RTW

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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

RTW

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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

RTW

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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			RTW	14011
	(for Serial No. < 2000)				
	PCB-Assy Keyboard		1115E+R/1117E+R/	RTW	134641
	(for Serial No. > 2000)		1130E		
			1135E		
	PCB-Assy PCM-LED		1109E+R/117E+R	RTW	13467
	Scale,sandwich		1117E+R	RTW	16700
	Scale-Carriersheet		1113E/1115E+ER	RTW	16535**
			1117E+R		
			1130E		
			1135E		
	Bar-Graph-Display		201 Segments	RTW	17562

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

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