Operating Manual
Service Manual

Peakmeter 1109E AC

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
	Section 5
	Section 6
	Section 7
	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:	12-30 V DC +10/-10%
Stromaufnahme:	max. 380mA bei 12V U_{IN}
Arbeits-Temperaturbereich:	0 bis +45 Grad Celsius
Skalenbereich:	- 50dB bis +10dB
Skalemteilung:	gemäß IRT-Empfehlung 3/6
Eingeblendete Skalenmarken:	-40, -30, -20, -10, -5 dB
Hellgesteuerter Skalenbereich:	0 dB bis +10 dB
Skalenlänge:	150 mm (5,9 inch)
Anzahl der Anzeigeelemente:	301 Segmente/Kanal
Anzeigeart:	Neon-Plasma-Bargraphdisplay
Farbe der Anzeigeelemente:	bis 0 dB orange, 0 dB bis +10 dB rot
Anzeige ohne Ansteuerung:	3 Leuchtsegmente
(Abschluß mit 30 Ω)	
Meßfehler bei folgenden Parametern:	Toleranzbereich:
a. zwischen -10dB und +5dB:	±0,3 dB
Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,2 dB
b. zwischen -40dB und -10dB:	±1 dB
Differenz der Anzeige zwischen beiden Kanälen:	±0,5 dB
c. Änderung der Betriebsspannung um 10%:	±0,2 dB
d. Frequenzbereich 30 Hz - 20 kHz:	±0,5 dB
Abfall oberhalb 20 kHz:	12 dB / Oktave
Eingänge:	symmetrisch erdfrei, Überträger
Eingangsempfindlichkeit der Anzeige 0dB:	-9 dBu
durch externe Schalter wählbar:	-6 dBu, -3,5 dBu, ±0 dBu, +6 dBu, +15 dBu
Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit:	20dB ± 0,2 dB
Maximal-Eingangspegel:	+21 dBu
Unsymmetriedämpfung:	min. 60 dB
Eingangsscheinwiderstand zwischen	
a. 30 Hz und 20 kHz:	min. 10 kΩ
b.100Hz und 10 kHz:	min 20 kΩ
Integrationszeit:	10 ms
durch externen Schalter wählbar:	1 ms
Kalibrierungsvorschrift gemäß IRT-3/6:	
Halbwellenimpuls mit 2 Sek. Impulsfolge-zeit (gleichgerichteter 9,5 dBm Vollwellen-Sinuspegel f=5 kHz, Halbwellenunterdrückung 50:1)	
Meßanzeige auf Skala:	-3 dB ±0,3 dB

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Rücklaufzeit:	1,5 sek. für 20dB 2,5 sek. für 40dB
Umpolfehler:	max. 0,5 dB
Speicher-Genauigkeit (Memory):	± 1 Segment
Bedienungselemente:	- Taster zur 20 dB Empfindlichkeitssteigerung - Taster zur Anzeige der gespeicherten Spitzenwerte - Taster zum Rücksetzen des Speichers
Funktionsumschaltung durch externe Schalter / Schaltelemente:	- Eing.-Empfindlichkeit -6 dBu - Eing.-Empfindlichkeit -3,5 dBu - Eing.-Empfindlichkeit ±0 dBu - Eing.-Empfindlichkeit +6 dBu - Eing.-Empfindlichkeit +15 dBu - Umschaltung der Integrationszeit - Einschaltung der Meßskalierung
Indikator:	- rotes Leuchtsegment zur Anzeige der 20 dB-Empfindlichkeitssteigerung - rote LED zur Anzeige der kurzen Integrationszeit
Gewicht:	ca. 800g (1.8lbs) netto
Abmessungen:	190 x 40 x 107 mm
Anschlußsteckverbindungen:	32. pol. Stiftleiste nach DIN 41612/C
Lieferumfang:	1. Peakmeter 1109EAC mit sichtbarer horizontaler und einer darunterliegenden vertikalen Skala 2. Anschluß-Steckleiste (Gegenstecker) 3. Bedienungs- und Serviceanleitung

Technische Änderungen vorbehalten

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Aufbau und Funktionsbeschreibung Peakmeter 1109EAC

Im RTW Peakmeter 1109EAC findet als Anzeigeelement ein Gas-Plasma-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 zwischen10V und 30V ausgelegt. Der Pluspol der Eingangsspannung wird über eine Verpolschutzdiode dem Schaltnetzteil, das auf einem Zusatzboard untergebracht ist, zugeführt und auf ca. 19V 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 gerätinterne 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 Aufiosignale gelangen über die Eingangstransformatoren zu den Operationsverstärkern IC101 (IC201), die als Entkopplungs- und Verstärkerstufen dienen. Die Grundverstärkung kann mittels der auf dem Zusatzboard befindlichen FET-Schalter in sechs Stufen beeinflußt werden. Bei Einschaltung der Meßbereichserweiterung (+20 dB-Taste) wird die Grundverstärkung der Verstärkerstufen um genau 290 dB erhöht. 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 20 kHz pro Oktave 12 dB). Die Potentiometer P3 und P4 dienen der Grundpegeleinstellung.
Zur weiteren Verarbeitung gelangen die Signale zu den Präzisions-Doppelweg-Gleichrichterstufen IC103 (IC203) mit nachgeschalteter erster Integretionsstufe. Diese wird gebildet vom Kondensator C113 (C213) in Verbindung mit einer Schaltstufe T102 (T202).
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 beim Betrieb mit kurzer Integrationszeit die Zetikonstante durch Verkleinern des Ladewiderstandes.
Die Ladung des Kondensators C114 (C214) resultiert aus dem gleichgerichteten Audiosignals und der gewählten Integraitonszeit. Im Normalbetrieb beträgt die Integrationszeit 10 ms, im 'FAST'-Betrieb 1 ms. Zur Signalisierung des 'FAST'-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 -20 dB - Marke auf der Skala dient das Potentiometer P5(P6). Von der -20 dB-Marke bis -40 dB ist für die Entladung eine Konstantstrom-Schaltung wirksam, die mit Potentionmeter P7 (P8) eingestellt wird. Mit den beiden Potentionmetern wird bei korrektem Ablgeich das in den Normen vorgeschriebene Rücklaufverhalten erreicht. (gemäß DIN 45406 / IE-Publikation 268 - 10 / IRT-Pflichtenhaft 3/6).

Impulserzeugung und Pulsbreiten-Umwandlung

Zur Ansteuerung des verwendeten Anzeigedisplays werden eine Folge von 300 Einzelimpulsen, ein folgender 'RESET'-Impuls und die audiosignalabhängigen pulsbreitenmodulierten Rechteck-Signale benötigt.
Der Master-Clock-Generator mit IC301 erzeugt Impulse mit 16µs 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 nachgeschaltete Komparatoren mit den gleichgerichteten Audiosignalen verglichen. An den 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 bestimmen für die Skalenaufteilung des Meßgerätes. Die Amplitude der 'RAMP'-Spannung beträgt. 2,5 Vss. 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 weiter Daten aus den EPROMS umgetastet, so daß nun eine Impulsbreite von 100µs 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 bestizt eingeblendete Skalen von -10dB bis zum Ende des Übersteuerungsbereiches in 1 dB-Schritten
Der 'RESET'-Impuls setzt sowohl das Zähler -IC als auch das Display in den Ausganszustand zurück. Die Frequenz des Anzeigezyklus (Zeit vom ersten Clockimpuls bis zum Ende des Resetimpulses) liegt bei 65 Hz.

Displayansteuerung und Hochspannungsversorgung

Der Displaydriverprint beinhaltet neben der Hochspannungserzeugung auch die Displaytreiberstufen. Aus den Clockimpulsen wird für das Display im IC403 ein Sechsertakt-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, 3, 4, 5 oder 6) und die Anode eingeschaltet sein. Außerdem zünden die einzelnen Segmente nur, wenn sie zuvor von dem jeweils vorherigen Leuchtelement 'vor-ionisiert' worden sind.
Durch die Sechsphasen-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 impulbreitenmodulierte 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. 210 V erforderlich. Ein Multivibrator T401-T406 generiert eine Rechteckspannung mit der Frequenz vo ca. 10 kHz, 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 Zählerwiderstände in einem 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.

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Anschlusshinweise und Bedienungsanleitung

Der Anschluß der Geräte erfolgt 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 10 ms - 1 ms
	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
	20	Eingangsempfindlichkeit -6 dBu
	23	Eingangsempfindlichkeit -3,5 dBu
	25	Eingangsempfindlichkeit -±0 dBu
	26	Eingangsempfindlichkeit +6 dBu
	27	Eingangsempfindlichkeit + 15 dBu
	30	0V Versorgungsspannung
	32	+12V bis +30V DC Versorgungsspannung

Stromversorgung

Das Peakmeter arbeitet an Versorgungsspannungen zwischen 12V und 30V.
Die Leistungsaufnahme liegt bei 4,5 Watt.

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 1109EAC verfügt auf seiner Frontseite über 3 Taster. Leichtes Antippen der jeweiligen Tasten bewirkt die folgenden Funktionsumwandlungen:

a) Der '20 dB'-Taster ermöglicht eine Empfindlichtkeitssteigerung der Eingangsverstärker um exakt 20 dB. Diese Betriebsart wird durch einen Indikator oberhalb bzw. rechts neben dem 20dB-Tasster angezeigt.

b) Über den 'MEMORY'-Taster können die gespeicherten Maximalwerte zur Anzeige gebracht werden. Ein evtl. gleichzeitiges Aufleuchten des 20 dB-Indikators sagt aus, daß der angezeigte Maximalwert in der '20 dB'-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.

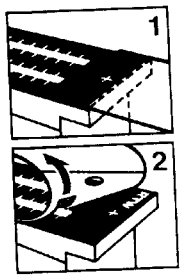
Externe Funktionsumschaltung

An die Punkte 5, 13, 15, 17, 10, 21, 23, 25, 26 und 27 können ext. Funktionsumschalter angeschlossen werden. Diese Anschlüsse sind mit ON-OFF-Tastern oder Schaltern gegen den Punkt 19 zu schalten.

Sandwichskala / Skalenwechsel

Das Gerät wird mit einer sichtbaren horizontalen und einer darunterliegenden vertikalen Skala ausgeliefert. Soll das Gerät vertikal montiert werden, ist die obere Skala mittels beiliegendem Abhebestreifen zu entfernen.Anstelle des Abhebestreifens kann auch eine stark haftende Klebefolie wie folgt verwendet werden:

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



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.

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Abgleich / Kalibrierung

Das Peakmeter 1109EAC hat sehr gute Konstanzder Anzeigegenauigkeit und des Nullpunktes. Auch die Integrationszeti und das Rücklaufverhatlen sind über Jahre stabil. Im folgenden sind die verschiedenen Abgleichprozeduren erläutert.

A. Pegelabgleich

Nach Anlegen einer 1 kHz Sinusspannung mit dem Bezugspegel -9 dBu sind mit den Potentiometern P3 und P4 die beiden Leuchtsäulen auf 0 dB Anzeige einzustellen. Die zusätzlichen Empfindlichkeitsstufen sind daraufhin durch Anlegen der entsprechenden Pegel (-6 dBu, -3,5 dBu, ±0 dBu, +6 dBu, +15 dBu) und Schalten der Kontakte 20, 23, 24, 26, 27 gegen den Kontakt 19 zu prüfen und ggf. mittels der im Schaltplan angegebenen Potentiometern zu korrigieren.

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 (Ableichschritt 'A' wiederholen).

C. Skalenverlaufskontrolle

Zur Kontrolle des Skalenverlaufs wird den Eingängen der Referenzpegelton über einen in 10 dB-Schritten geeichten Abschwächer zugeführt. Der Skalenverlauf über den gesamten Meßbereich ist durch die programmierten Daten der EPROMS festgelegt. Ein Neuabgleich oder eine Korrektur dieses Skalenverlaufs ist nicht vorgesehen. Lediglich im unteren Skalenbereich (-40 dB bis -50 dB) 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 2,5 Vss betragen.

D. Rücklaufabgleich

Der Rücklauf wird mit den Potentiometern P5 und P6 so eingestellt, daß nach Abschalten eines 1 kHz / 0 dB Anzeigepegels die Anzeige innerhalb von 1,5 Sekunden auf -20 dB gefallen ist. Weiterhin sind die Potentionmeter P7 und P8 so einzustellen, daß die Anzeige innerhalb von 2,5 Sekunden auf -40 dB fällt. 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(204) und die danach foglende 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.	Vollwellenpegel:	3,5 dB über Referenzpegel des Peakmeters
E.1.2.	Frequenz:	5 kHz
E.1.3.	Impulsdauer:	3 ms
E.1.4.	Folgezeit der Impulse:	2 s
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.	Unpolfehler:	kleiner 0,6 dB (gemäß E.1.6. sollen die Anzeigewerte in beiden Polungen innerhalb -2,7 dB und -3,3 dB liegen)

Zur Aufnahme der Meßwerte sind mehrere Durchgänge mit positiven sowie negativen Halbwellen erforderlich.

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

E.2.1.	Vollwellen-Pegel:	0 dB	
E.2.2.	Frequenz:	5 kHz	
E.2.3.	Impulsdauer:	10 ms, 5 ms, 3 ms, 0.4 ms	
E.2.4.	Fogezeit der Impulse:	2,5 s	
E.2.5	Impulsdauer	Sollwert	Zulässige Toleranz
	10 ms	-1 dB	±0,5 dB
	5 ms	-2 dB	±1 dB
	3 ms	-4 dB	±1 dB
	0,4 ms	-15 dB	±4 dB

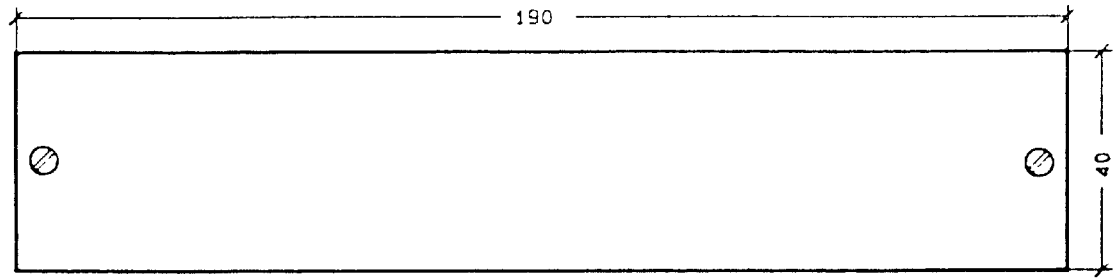
Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den einzelnen Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen (z.B: auf 30 Ω). Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern (z.B. auf 24 Ω). Hier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

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

Das Peakmeter ist durch externen Kontakt auf '1 ms' zu schalten.

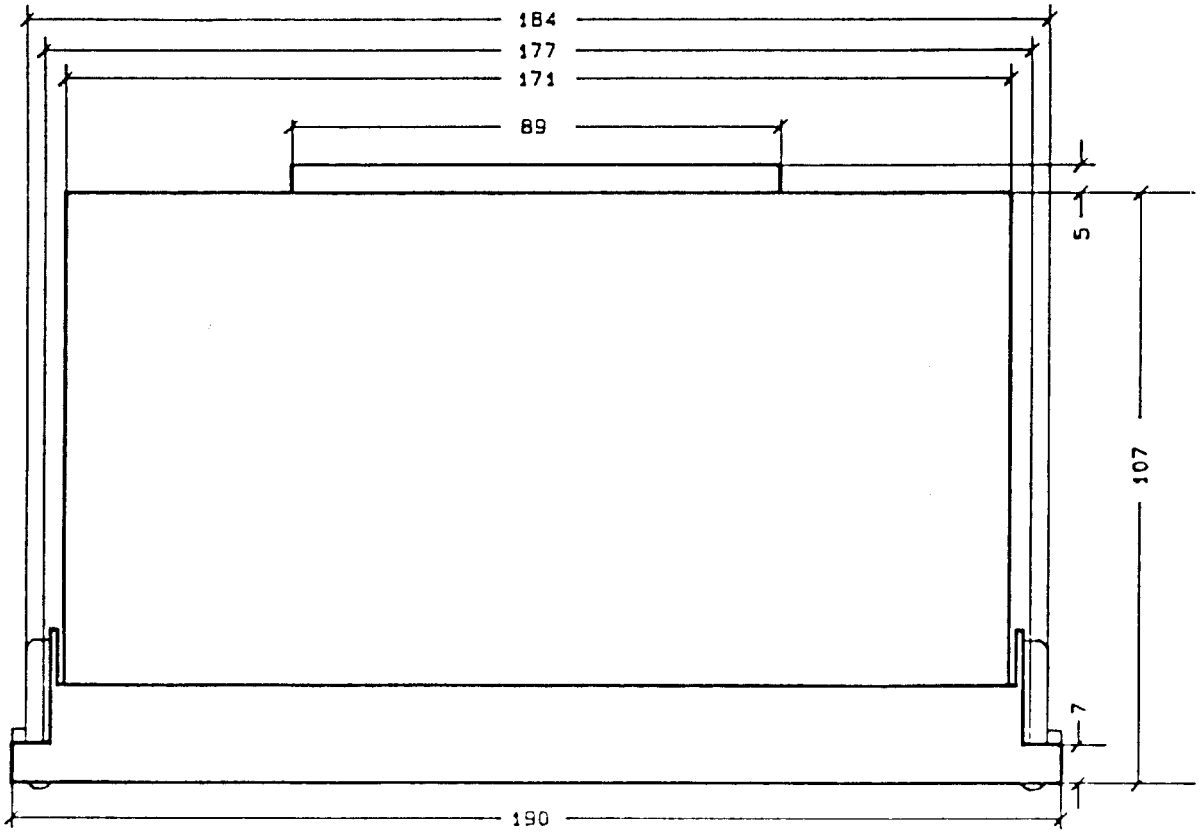
E.3.1.	Vollwellen-Pegel:	0 dB
E.3.2.	Frequenz:	5 kHz
E.3.3.	Impulsdauer:	1 ms
E.3.4.	Folgezeit der Impulse:	2,4 s
E.3.5.	Anzeige der Impulse:	1 dB
E.3.6.	Toleranz der Anzeige:	±0,5 dB

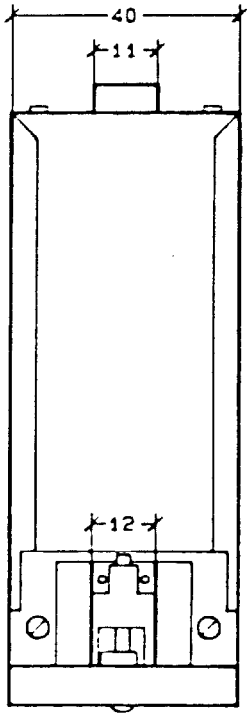
Zeigt das Gerät einen höheren Wert an, als dies der Toleranzbereich bei den Impulsen vorsieht, so ist der Ladewiderstand R119 (R219) der zeitbestimmenden R-C-Kombination zu erhöhen (z.B. auf 33 Ω). Erreicht die Anzeige nicht das Toleranzfeld, so ist der Widerstandswert zu verkleinern. Hier dürfen nur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



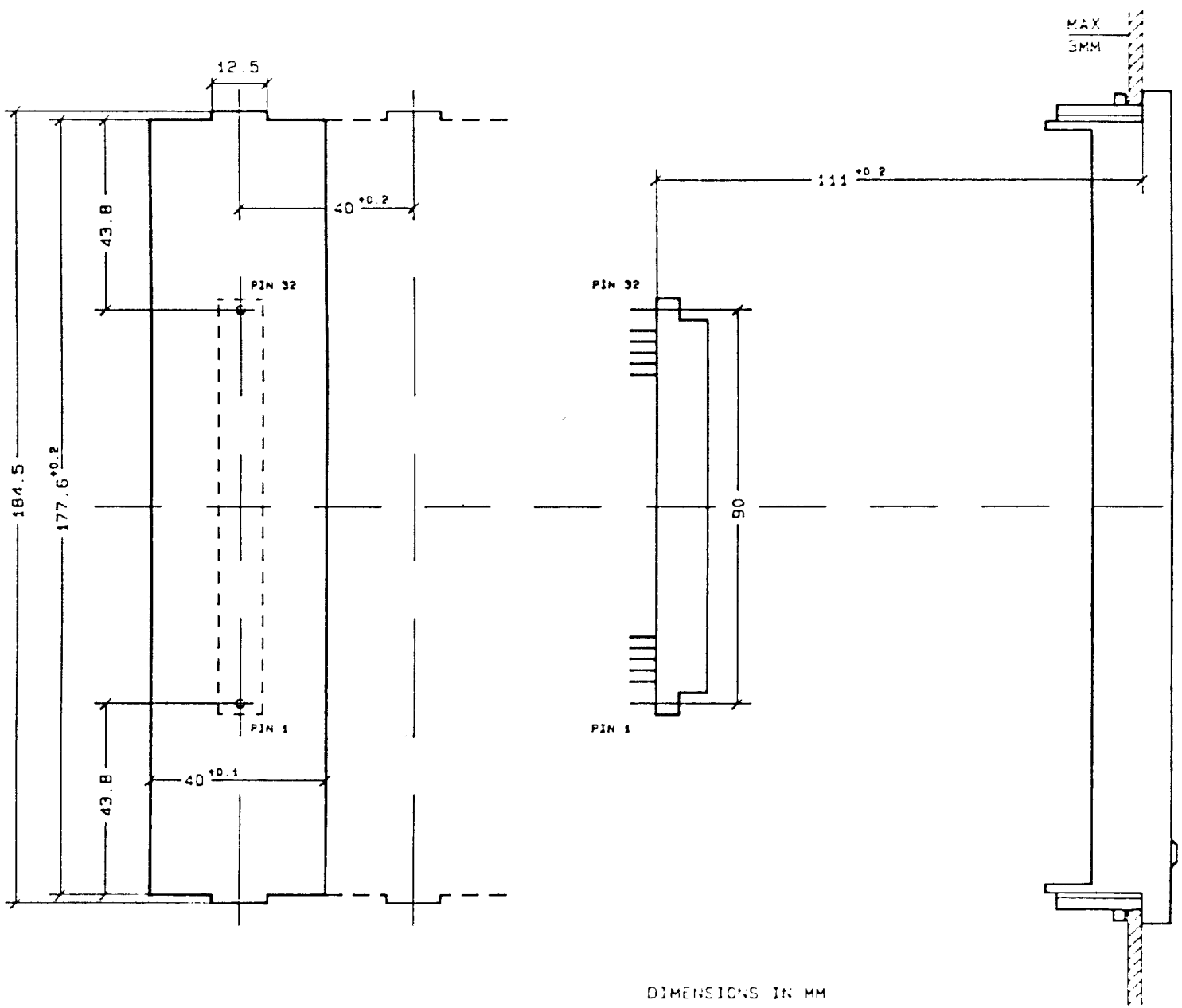
DIMENSIONS IN MM.

TOL. ± 0.1 MM



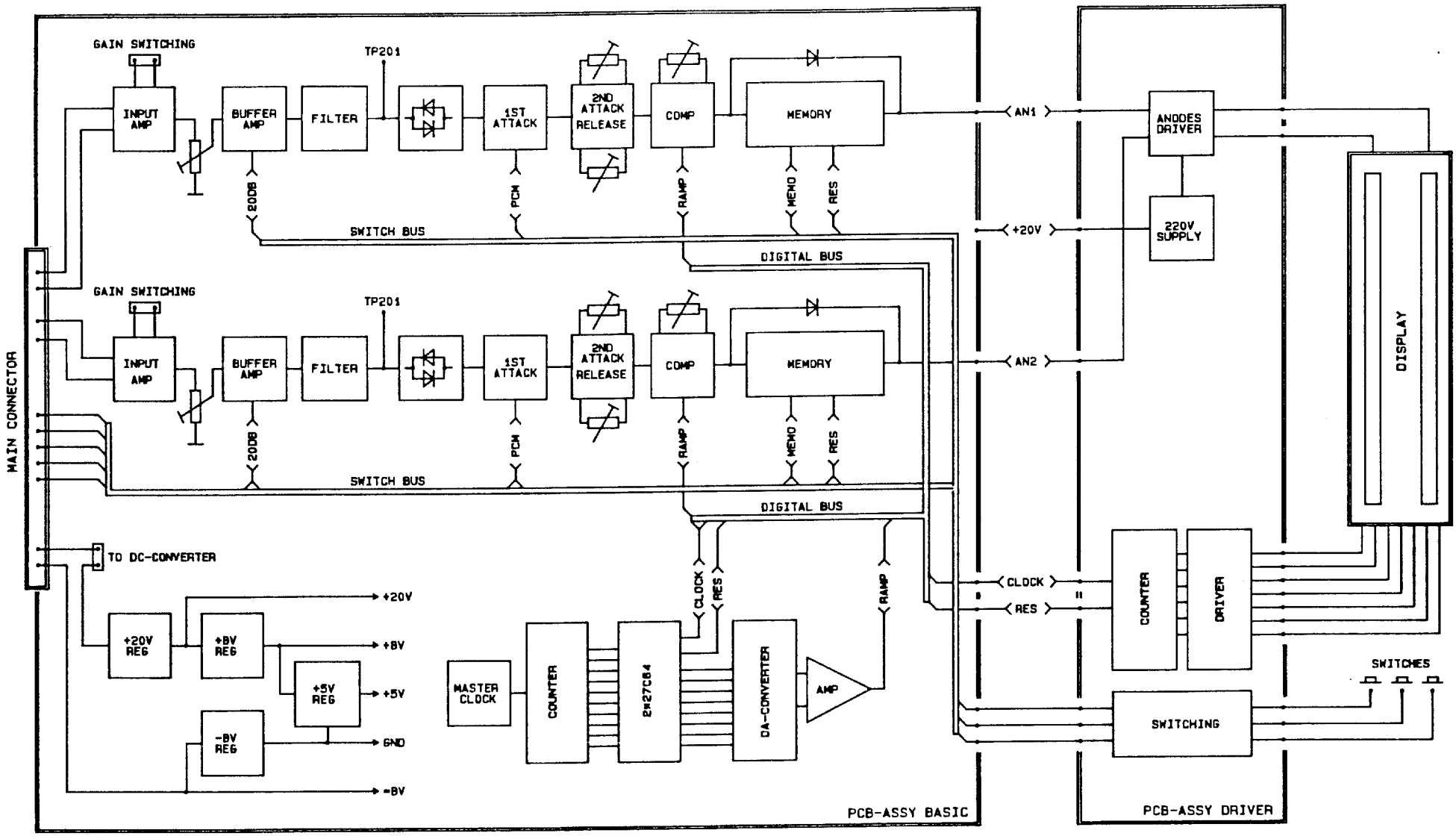


ATW PEARMETER	
OUTLINES DA	
WE	3 65

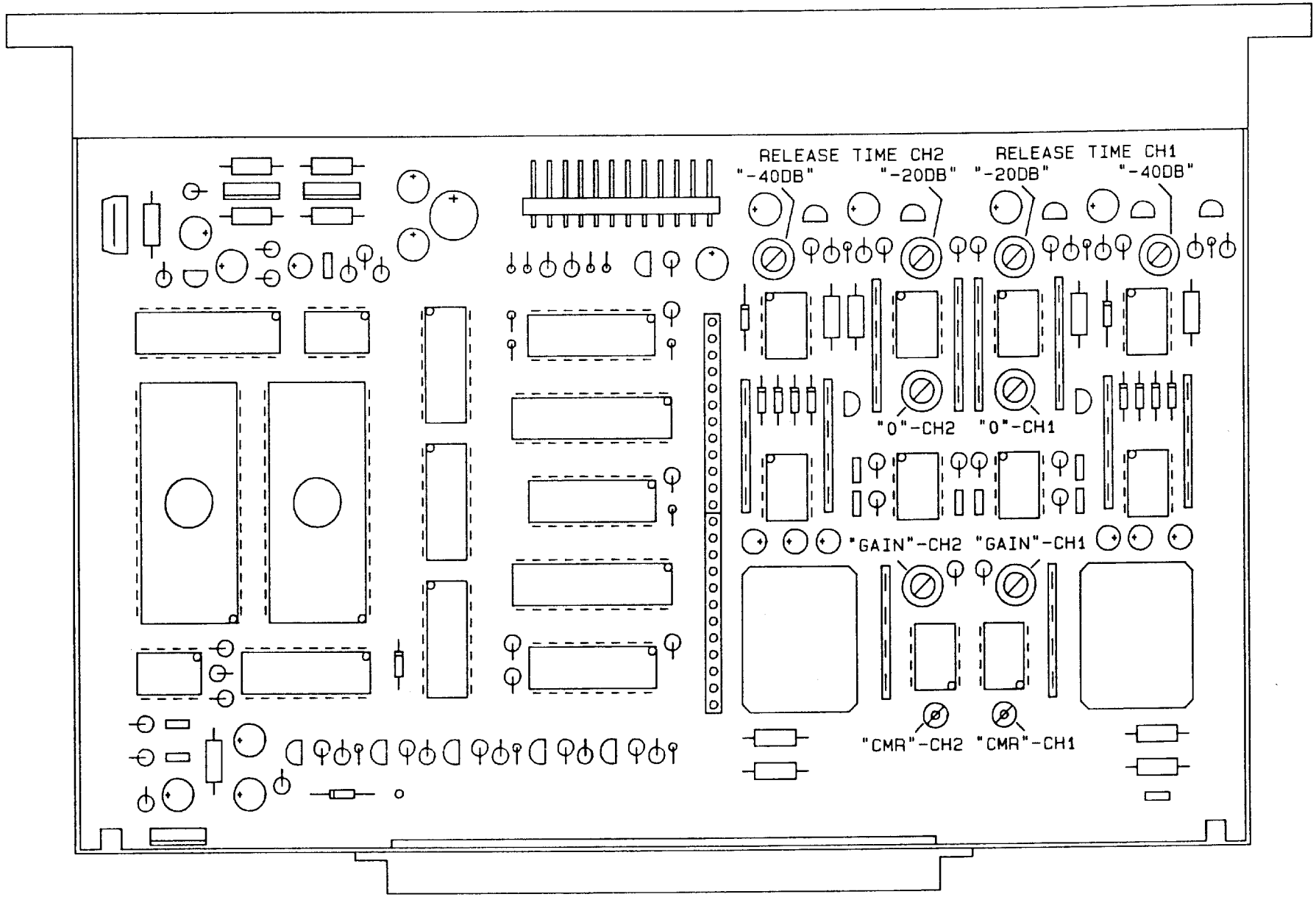


DIMENSIONS IN MM

AIR PERMEIER	
MOUNTING DIAGRAM CA	
WF	S. RE

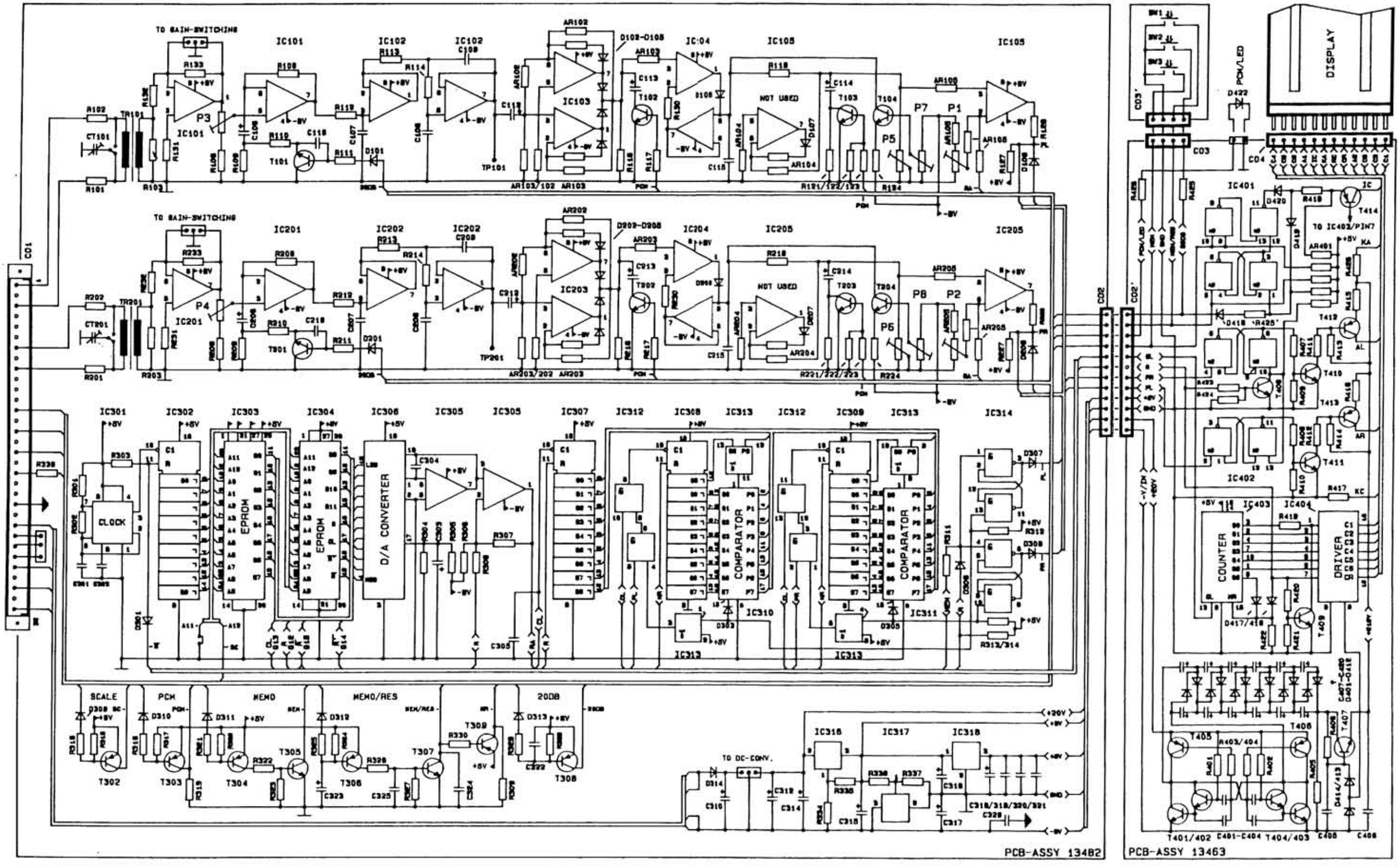


RTW PEAKMETER 1109E AC	
BLOCKDIAGRAM	
	01.91



RTW PEAKMETER 1109E AC

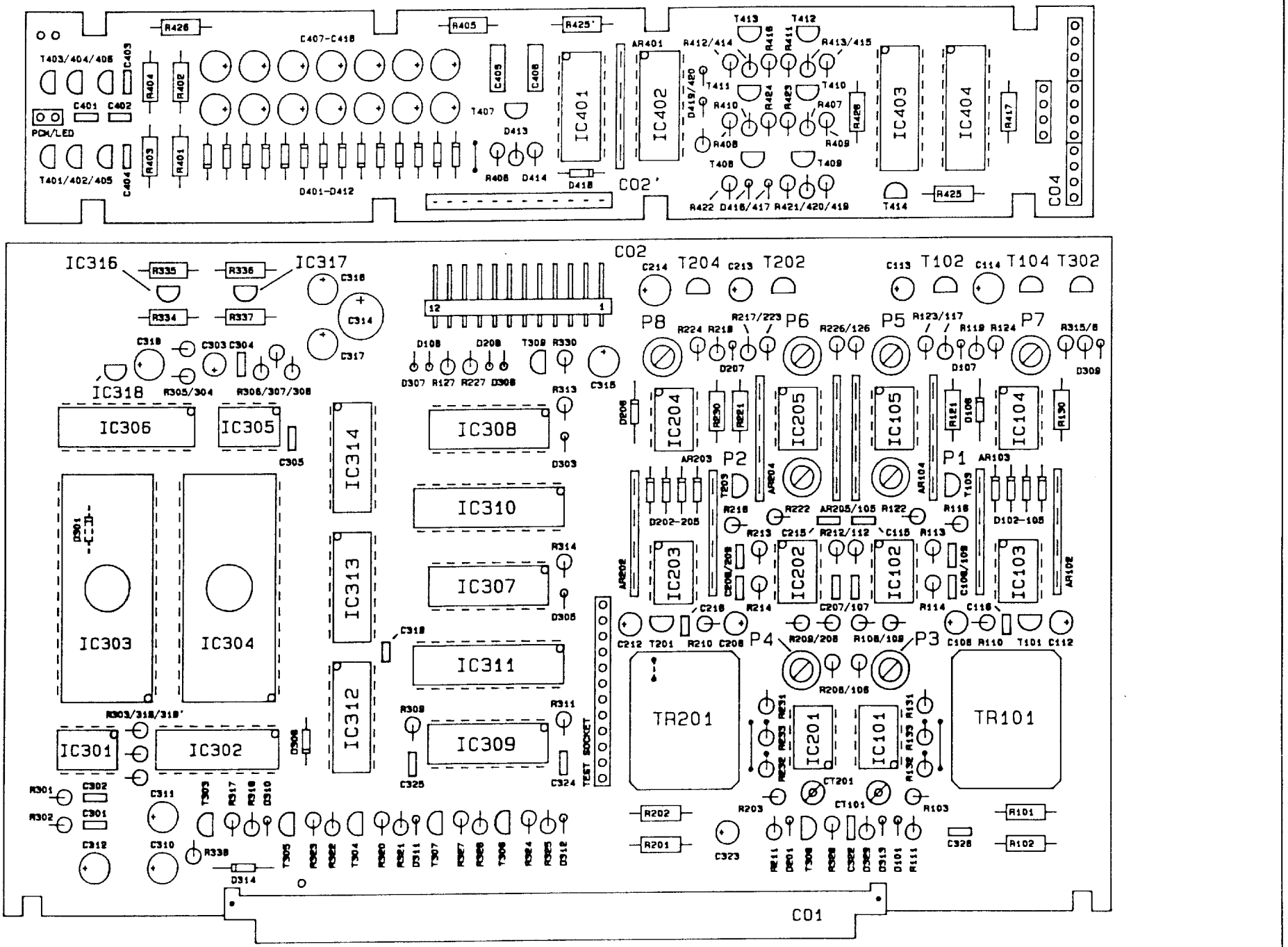
RTW PEAKMETER 11..E	
ADJUSTMENTPOINTS	
	01.91



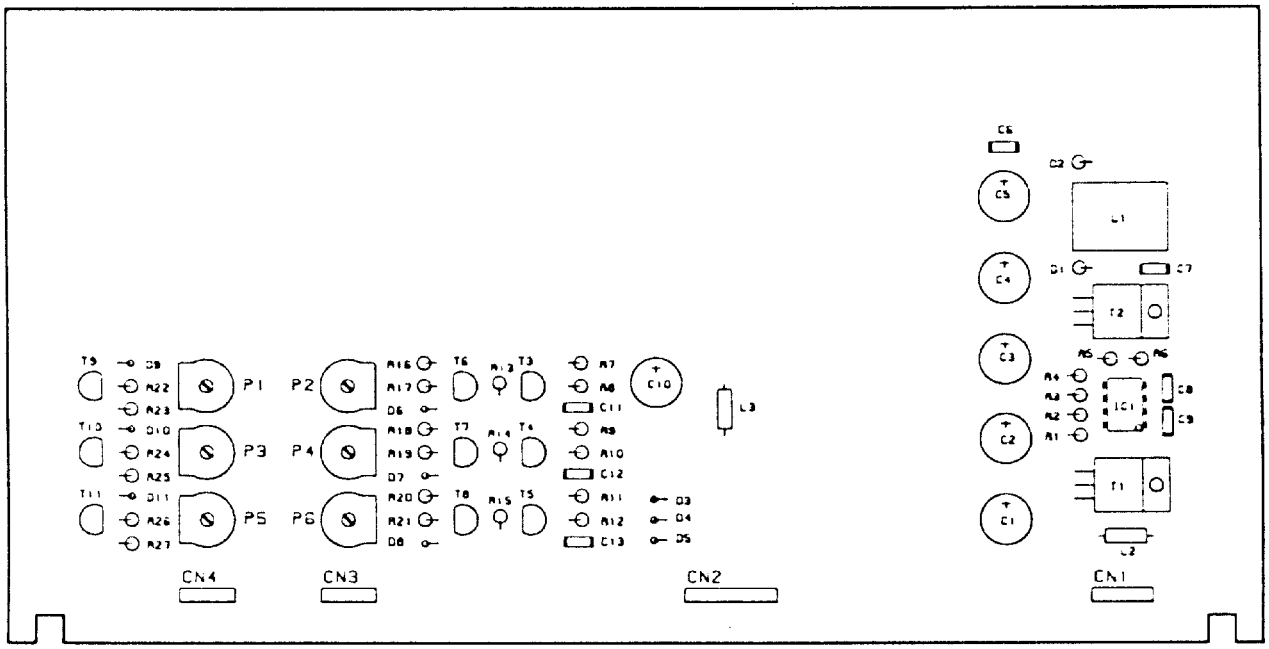
CONNECTOR WIRING CO1

1/3	AUDIO INPUT CH1 (LEFT/UPPER)	
2/4	AUDIO INPUT CH2 (RIGHT/LOWER)	
13	EXT. +2008 SWITCH	
14	EXT. -2008 SWITCH	
15	EXT. MEM/RES SWITCH	
16	EXT. MEM SWITCH	
18	COMMON GROUND FOR EXT. SWITCHES	
22	CABINET	
25	GAIN -8DBU	]- GAIN SWITCHING
26	GAIN +8DBU	
27	GAIN +18DBU	
24	-15V	]- DUAL VOLTAGE SUPPLY
28	+15V	
30	0V	]- SINGLE VOLTAGE SUPPLY
32	+24V	

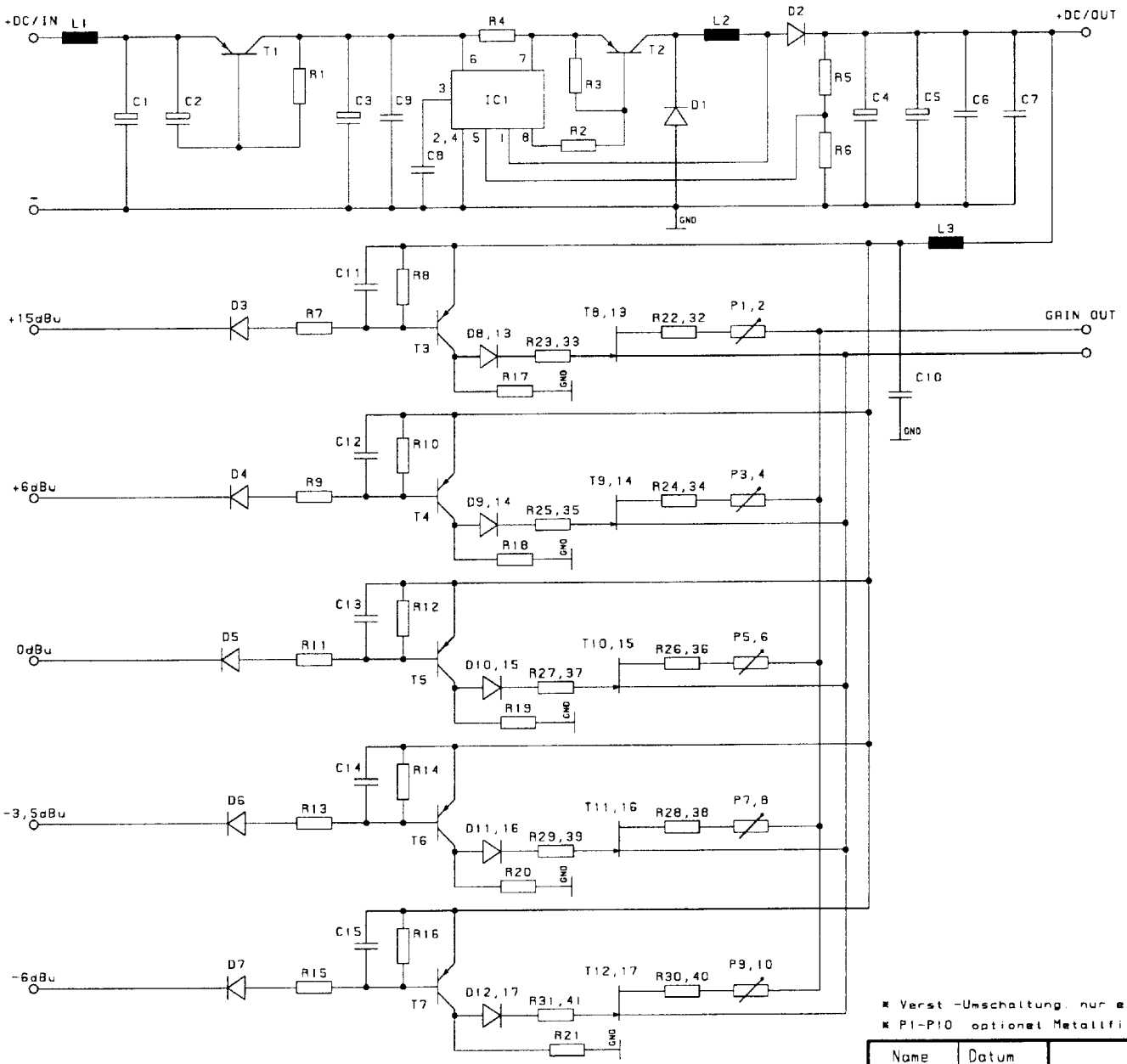
RTW PEAKMETER 1109EAC	
SCEMATIC DIAGRAM	
PRELIMINARY	01.91



RTW PEAKMETER 1109E AC	
COMPONENTS LAY OUT	
	08.88

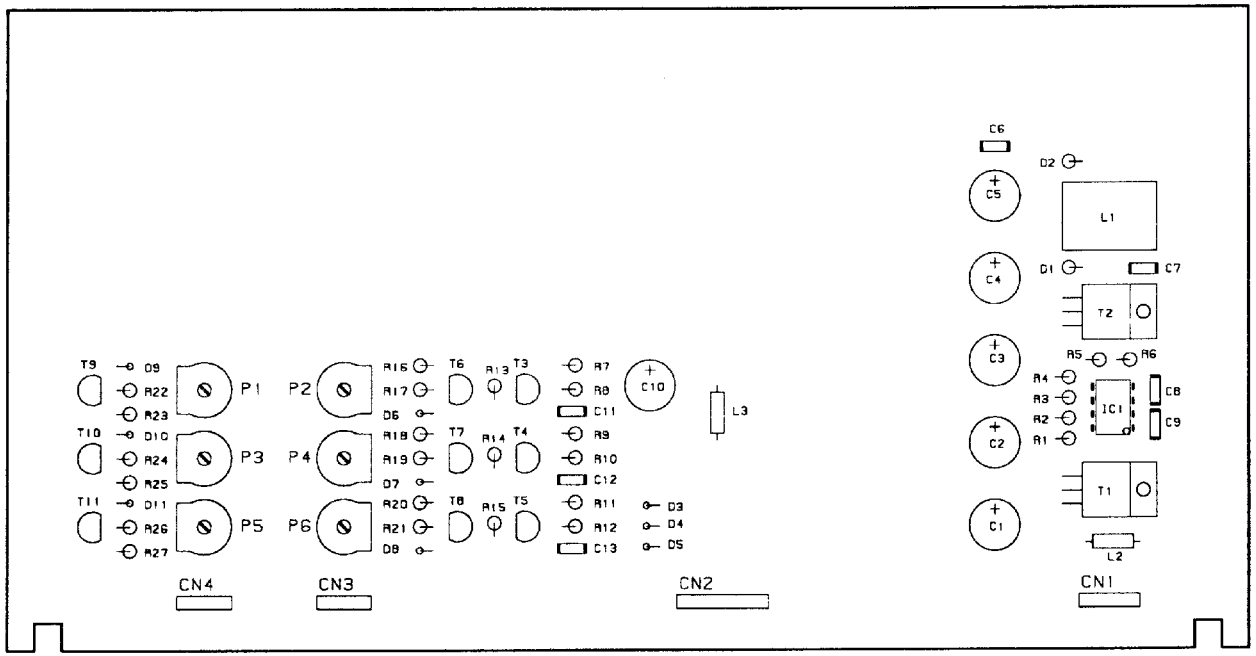


Name	Datum	RTW 1109EAC
KU	12 90	
RTW		ZUSATZELEKTRONIK

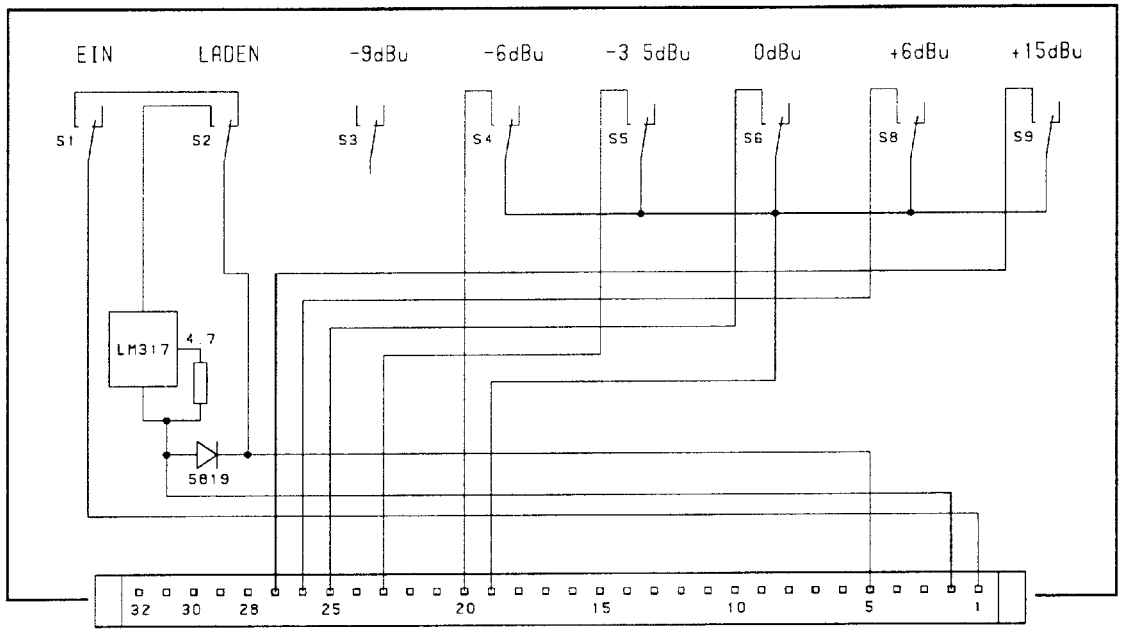


* Verst -Umschaltung, nur ein Kanal gezeichnet!
* P1-P10 optionel Metallfilm-/Festwiederstände!

Name	Datum	RTW 1109EAC
Ku	04.92	
RTW		ZUSATZELEKTRONIK (vorläufig)



Name	Datum	RTW 1109EAC
KU	12 90	
RTW		ZUSATZELEKTRONIK



Name	Datum	RTW 1124AC
Ku	04.92	
RTW		Schaltereinheit

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

STÜCKLISTEN / PART LISTS

Description	Assy No.	Seite / Page
PCB ASSY Basic	13488	2
PCB ASSY Settle	13489	5
PCB ASSY Display Driver	13463	6
ASSY Panel/ Display	13775	7

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE			TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
CO2	Connector	12p			SL3/12/Z	RTW	14349
TR101	Transformer				ST5242	Haufe	14603
TR201	Transformer				ST5242	Haufe	14603
IC101 , IC102	OP-AMP				TL062CP	Texas-Instruments	18016
IC103	OP-AMP				LF412	Motorola	18077
IC104	OP-AMP				NE5532	Texas-Instruments	17529
IC105	OP-AMP				LF412	Motorola	18077
IC201 , IC202	OP-AMP				TL062CP	Texas-Instruments	18016
IC203	OP-AMP				LF412	Motorola	18077
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	National	18012
IC305	OP-AMP				LF412	Motorola	18077
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
IC316	Voltage Regulator				LM317T	National	17527
IC317	Voltage,Regulator				LM337T	National	18067
IC318	Voltage,Regulator				LM78L05	National	18015
T101 - T104	Transistor				BC239C	Intermetall	17450
T201 - T204	Transistor				BC239C	Intermetall	17450
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 - D313	Diode,Silicon				1N4148	ITT	17492
D314	Diode,Schottky				1N5819	Motorola	19401
AR102 , AR103	Resistor,Array	10K			4608X-102-10K	Bourns	17091
AR104	Resistor,Array	220K			4608X-102-220K	Bourns	17088
AR105	Resistor,Array	10K			4608X-102-10K	Bourns	17091
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

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE			TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
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
R131	Resistor,Carbon	1K		5%	0207	Resista	17013
R132	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R133	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
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
R231	Resistor,Carbon	1K		5%	0207	Resista	17013
R232	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R233	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
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
R304	Resistor,Metalfilm	4,7K	50ppm	1%	0207 MK2	Resista	17074
R305	Resistor,Metalfilm	8,2K	50ppm	1%	0207 MK2	Resista	17045
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
R311	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R312 - 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	3,3K		5%	0207	Resista	17017
R319'	Resistor,Carbon	4,7K		5%	0207	Resista	17019
R320	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R321 , R322	Resistor,Carbon	10K		5%	0207	Resista	17022

RTW

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE			TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
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 , R330	Resistor,Carbon	10K		5%	0207	Resista	17022
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
C116	Capacitor,Ceramic	47p	63V		ROU744.11	Roederstein	17354
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
C216	Capacitor,Ceramic	47p	63V		ROU744.11	Roederstein	17354
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
C310 - C312	Capacitor,Elect	10u	40V		SRA-VB	Chemi-Con	17318
C314	Capacitor,Elect	100u	25V		SM-VB	Chemi-Con	17306
C315	Capacitor,Elect	470u	25V		AL01-NV	SGS	17325
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
C320 - 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

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE			TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
IC1	IC-DC-DC-Converter				MC34063	Motorola	18109
T2	Transistor				BDW 94	SGS	19004
T3 - T7	Transistor				BC309C	Intermetall	17452
T8 - T17	Transistor,FET				J 113	Siliconix	19006
D1 , D2	Diode,Schottky				1N5819	Motorola	19401
D3 - D17	Diode,Silicon				1N4148	ITT	17492
R2	Resistor,Carbon	680E		5%	0207	Resista	17012
R3	Resistor,Carbon	2,2K		5%	0207	Resista	17016
R4 - R6							AOT
R7	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R8	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R9	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R10	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R11	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R12	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R13	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R14	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R15	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R16 - R21	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
R22							AOT
R23	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R24							AOT
R25	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R26							AOT
R27	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R28							AOT
R29	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R30							AOT
R31	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R32							AOT
R33	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R34							AOT
R35	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R36							AOT
R37	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R38							AOT
R39	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
R40							AOT
R41	Resistor,Carbon	47K		5%	0207	Resista	17026
P1 - P10							OPTION
C1	capacitor,elect 220 m	220uF	40V			Thomson	17314
C3	capacitor,elect 220 m	220uF	40V			Thomson	17314
C4 , C5	Capacitor,Elect	470u	25V		AL01-NV	SGS	17325
C6 - C8	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V		Z5U	Sprague	17422
C9	Capacitor,Ceramic	120p	COG	1%	AMC704	Resista	17369
C10	Capacitor,Elect	10u	40V		SRA-VB	Chemi-Con	17318
C11 - C15	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V		Z5U	Sprague	17422
L1	Choke	470u			262LYF-0100K	RTW	14705
L2	Choke	500u			SD 0,63/500	Talema	14703
L3	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
C04	Connector	12p			MK31G	RTW	14340
C05	Connector	4p			MK1/4G	RTW	14317
C06	P.C.Connector	2Pin			BL1/02/G	RTW	14352
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
T414	Transistor				MPSA 42	Motorola	17455
D401 - D414	Diode,Silicon				1N4148	ITT	17492
D415	Diode,Zener	75V			ZPY 75	ITT	19406
D416	Diode,Zener	150V			ZPU 150	ITT	19405
D417 - D421	Diode,Silicon				1N4148	ITT	17492
AR401	Resistor,Array	100K			4608X-101-100K	Bourns	170901
R401 , R402	Resistor,Carbon	22K		5%	0207	Resista	17024
R403 , R404	Resistor,Carbon	6,8K		5%	0207	Resista	17021
R405	Resistor,Carbon	2,2M		5%	0207	Resista	17036
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,Carbon	18K		5%	0207	Resista	17065
R415 , R416	Resistor,Carbon	1K		5%	0207	Resista	17013
R417	Resistor,Carbon	1M		5%	0207	Resista	17035
R418 , R419	Resistor,Carbon	1K		5%	0207	Resista	17013
R420	Resistor,Carbon	22K		5%	0207	Resista	17024
R421 , 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
R426	Resistor,Carbon	220E		5%	0207	Resista	17007
R427	Resistor,Carbon	22K		5%	0207	Resista	17024
R428	Resistor,Carbon	100K		5%	0207	Resista	17030
C401 - C404	Capacitor,Ceramic	3,3n			C320 C332K2R5	Kemet	17393
C405 , C406	Capacitor,Polyester	10n	100V		B32560-D6103J	Siemens	17401
C407 - C420	Capacitor,Elect	10u	40V		SRA-VB	Chemi-Con	17318
C422	Capacitor,Ceramic	0,1u	63V		Z5U	Sprague	17422

RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

REF.NO	DESCRIPTION	VALUE	TYPE	MANUFACTURER	PART-NO
	Display-frame		1108/1109	RTW	16422
	Fixing-Part		1113/1115/1117	RTW	16537
	Print Keyboard		1108E+R/1109E+R	RTW	13465
	Rubber-push-button			RTW	14011
	Scale,sandwich		1129AC	RTW	166974
	Bar-Graph-Display		301 Segments	RTW	17558
	Connector	32p	100-132-059	RTW	17696

RTW
RADIO-TECHNISCHE
WERKSTÄTTEN GMBH

Bescheinigung des Herstellers:

Hiermit wird bescheinigt, daß das RTW Peakmeter Type 1109E 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
50765 Köln, West-Germany
Telefon: 0221 - 709130, Tx 8885217