

# Bausatz Analoges VU-Meter V1.0

Best.Nr. 811 287

Auf unserer Website [www.pollin.de](http://www.pollin.de) steht für Sie immer die aktuellste Version der Anleitung zum Download zur Verfügung.



## Bedienungsanleitung

### Sicherheitshinweise

- Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Bedienung! Achten Sie hierauf, auch wenn Sie das Produkt an Dritte weitergeben! Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!
- Benutzen Sie das "Analoge VU-Meter" nicht weiter, wenn dieses beschädigt ist.
- **Schließen Sie auf keinen Fall 230 V~ Netzspannung an. Es besteht Lebensgefahr!**
- Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist das Betreiben durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Das Produkt darf nicht fallen gelassen oder starkem mechanischen Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub sind.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Entfernen Sie keine Aufkleber vom Produkt. Diese können wichtige sicherheitsrelevante Hinweise enthalten.
- Das Produkt ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.



## Bestimmungsgemäße Verwendung

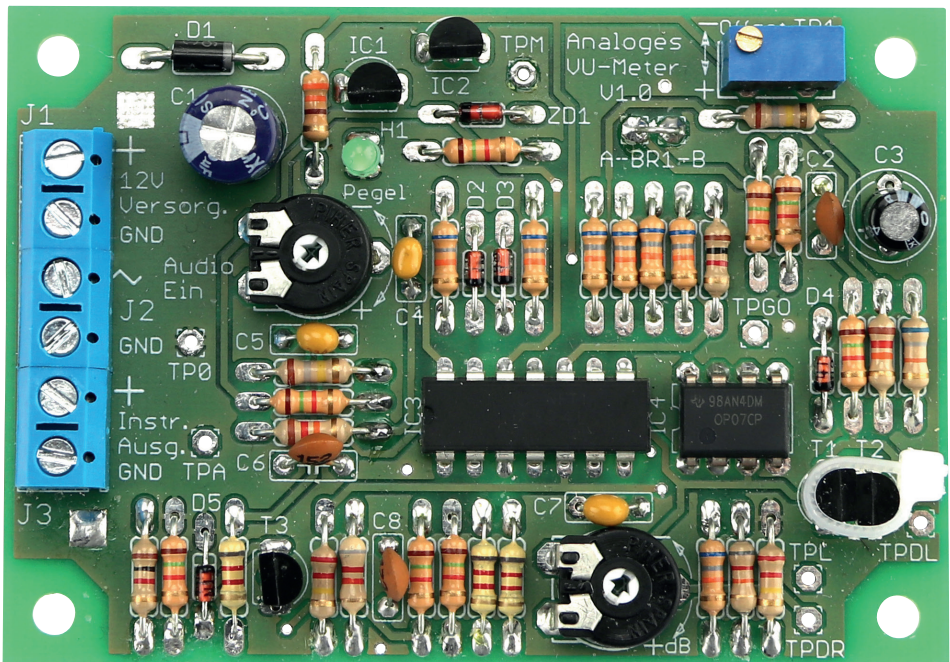
Dieser Bausatz wandelt ein Audiosignal in eine pegelabhängige Gleichspannung um. Jedoch nicht mit einer linearen Kennlinie, sondern mit einer, mit dem menschlichen Lautstärkeempfinden korrespondierenden, logarithmischen Kennlinie. Diese Spannung wird dann mit einem Zeigerinstrument (VU-Meter) visualisiert. Der Zeigerausschlag setzt im unteren Bereich der Skala kleine Pegeländerungen mit der selben Empfindlichkeit um, wie große Pegeländerungen am oberen Ende der Skala. Der Bausatz ist für den Aufbau durch erfahrene Bausatz-Löter bestimmt. Er muss nach dem Aufbau zum Schutz vor Berührung, Schmutz und Feuchtigkeit in ein Gehäuse eingebaut werden. Die Spannungsversorgung muss mit einem erdfreien, schutzisolierten und stabilisierten Netzteil erfolgen. Das VU-Meter ist **nicht** als Anzeigeeinheit für ein Schallpegelmessgerät geeignet!

Eine andere Verwendung als angegeben ist nicht zulässig! Änderungen können zur Beschädigung dieses Produktes führen, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischem Schlag etc. verbunden. Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich.

Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Übersicht, Stückliste und Bestückungsplan

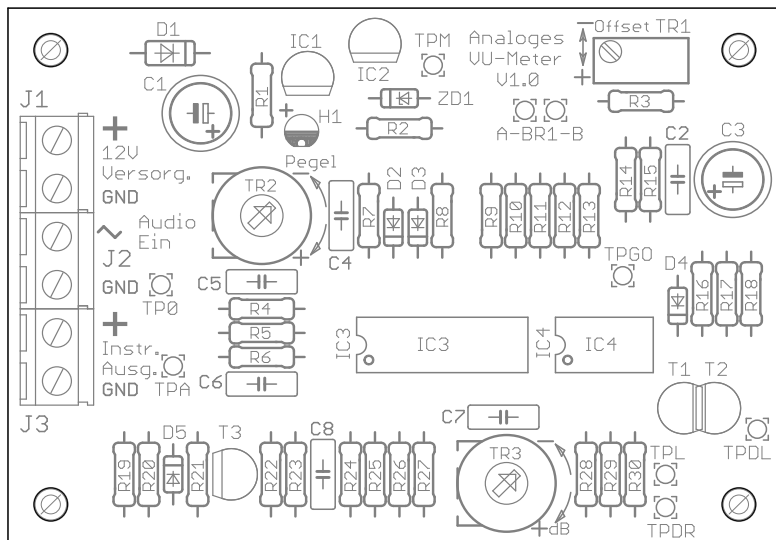
### Übersicht



## Stückliste

St.	Pos.-Nr.	Bezeichnung / Wert	Kennung / Identifizierung			
			1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
1	R1	Widerstand 330 Ohm	orange	orange	braun	gold
8	R2,R5,R14,R15,R16	Widerstand 1,5 kOhm	braun	grün	rot	gold
	R20,R24, R25,	Widerstand 1,5 kOhm	braun	grün	rot	gold
2	R3,R4	Widerstand 180 kOhm	braun	grau	gelb	gold
1	R13	Widerstand 1 kOhm	braun	schwarz	rot	gold
3	R21,R26,R27	Widerstand 8,2 kOhm	grau	rot	rot	gold
8	R7,R8,R9,R10,R11	Widerstand 68 kOhm	blau	grau	orange	gold
	R12,R18,R28	Widerstand 68 kOhm	blau	grau	orange	gold
1	R19	Widerstand 2,7 kOhm	rot	violett	rot	gold
2	R6,R17	Widerstand 12 kOhm	braun	rot	orange	gold
1	Vorw. Messinstr.	Widerstand 12 kOhm	braun	rot	orange	gold
2	R22,R30	Widerstand 220 kOhm	rot	rot	gelb	gold
2	R23,R29	Widerstand 82 kOhm	grau	rot	orange	gold
1	TR1	Trimmer 4,7 oder 5 kOhm	25-Gang Präzisionstrimmer			
1	TR2	Trimmer 22 oder 25 kOhm	Piher; PT10; liegend			
1	TR3	Trimmer 1 kOhm	Piher; PT10; liegend			
1	C1	Elko 100 µF	stehend im Alubecher mit Schrumpffolie			
2	C2, C8	Kondensator 47 nF	Folie / Keramik .047 od. 47n od. 473			
1	C3	Elko 10 µF	stehend im Alubecher mit Schrumpffolie			
3	C4,C5,C7	Kondensator 330 nF	Folie / Keramik .33 od. 330n od. 334			
1	C6	Kondensator 1,5 nF	Keramik 1n5 od. 152 od. 1500			
1	D1	Diode 1N4936	im Plastikgehäuse(DO-41) mit Kathodenring			
4	D2,D3,D4,D5	Diode 1N4148	im Glasgehäuse (DO-35) mit Kathodenring			
1	ZD1	Zenerdiode 3,6 V	im Glasgehäuse (DO-35) mit Kathodenring; 3V6 od. 3.6			
1	H1	LED grün	3mm; grün; rund			
3	T1,T2,T3	Transistor BC54x /B	BC546 od. BC547 od. BC 548 Gruppe B; Gehäuse TO-92			
2	IC1, IC2	Spannungsreferenz LM336-2,5	LM336-2,5; Gehäuse TO-92			
1	IC3	4-fach Operationsverst. LM324	IC; 4-fach Operationsverstärker; 14 polig			
1	IC4	Operationsverstärker OP07	IC; Operationsverstärker; 8 polig			
3	J1,J2,J3	Platinenanschlussklemme	Schraubklemme; 2 polig, RM 5 mm			
1	(an J3)	Litze rot	Litze; 25 cm			
1	(an J3)	Litze schwarz	Litze; 25 cm			
1	(an J3)	Zeiger-Messinstrument 100 µA	100 µA; DC; Kl. 2,5			
1	(an T1,T2)	Kabelbinder	100 mm x 2,5 mm			
1		Platine	Analoges VU-Meter V1.0			

## Bestückungsplan



## Montage der Bauelemente

Bevor Sie mit der eigentlichen Montage beginnen, überprüfen Sie zuerst anhand der vorher aufgeführten Stückliste, ob alle Bauteile im Lieferumfang enthalten sind. Nach der Überprüfung der Stückliste sollten Sie die Bauteile vorrangig in der Reihenfolge nach aufsteigender Bauhöhe verbauen. Orientieren Sie sich an der Reihenfolge so wie sie diese Anleitung im Anschluss an die allgemeinen Verarbeitungshinweise beschreibt!

### Allgemeine Verarbeitungshinweise zur Bauteilemontage bei Bausätzen

**Hinweis:** Die handwerkliche Fähigkeit ordnungsgemäße Lötstellen herzustellen ist grundsätzlich Voraussetzung zur Montage unserer Bausätze.

#### Montage von bedrahteten Bauteilen (durchstecken und verlöten)

Die Bauteile sind nach den Angaben der Stückliste zu identifizieren.

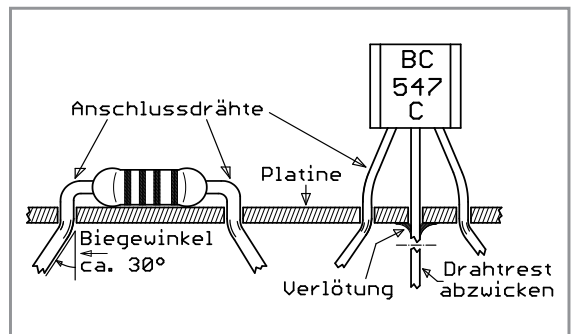
Die Bauteile müssen entsprechend den auf der Platine gezeichneten Konturen mit den Anschlussdrähten durch die Platine gesteckt werden. Hierzu ist oft je nach Bauteil ein Zurechtbiegen der Anschlüsse auf das korrekte Rastermaß erforderlich. Grundsätzlich sollen die Bauteile, wenn nicht anders vermerkt, bündig auf der Platine aufliegen oder soweit eingesetzt werden, wie es die Anschlussdrähte erlauben. Danach sind diese Anschlussdrähte, **unmittelbar nach dem rückseitigen Austritt** aus der Bohrung, um ca. 30° umzubiegen, so dass das Bauteil beim Verlöten (wobei die Platine ja umgedreht werden muss) nicht herausfallen kann. Bauteile mit nicht biegbaren Anschlüssen müssen beim Verlöten eventuell von Hand gehalten werden, sofern sie nach dem Umdrehen der Platine nicht sauber auf der Arbeitsunterlage aufliegen.

Bei Bauteilen mit vielen Anschlüssen (z.B. ICs), reicht es wenn zwei diagonal gegenüberliegende Anschlüsse umgebogen werden. Es ist von Vorteil die Bauteile **erst an einem Anschluss zu verlöten**, danach die Lage zu kontrollieren und nötigenfalls zu korrigieren, bevor dann die restlichen Anschlüsse verlötet werden. Nachdem das Lötinn an den Lötstellen erkaltet ist, können alle Anschlussdrähte die z.B. länger als 1 mm überstehen mit einem Seitenschneider abgekürzt werden. Die so beschriebene Prozedur finden Sie bei den bauteilebezogenen Verbauanweisungen abgekürzt mit:

"... auf der Platine verbauen." wieder.

#### Hinweis:

Beachten Sie die Einbau Hinweise zur richtigen Polung und anderen wichtigen Details in den nun folgenden speziellen Verarbeitungshinweisen



### Brücken: (Draht-/oder Zinnklecks-Ausführung)

Sollte dem Bausatz kein spezieller Schalt Draht beigelegt sein, verwenden Sie hierfür die abgezwickten Reste der Anschlussdrähte von Widerständen (für die Brücke A-BR1-B) oder verbinden Sie die betreffenden Lötflächen unter den Widerständen R4, R23 und R29 mit einem Zinnklecks.

Die Brücke A-BR1-B wird sofort gesetzt, die "Zinnklecksbrücken" auf der Lötseite erst im Laufe der Inbetriebnahme.

### Dioden und Zenerdioden: ZD1, D1,D2 ... D5

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Das Bauteil ist so einzusetzen, dass der Kathodenring (Ausführung entweder in weiß, schwarz oder Farbe) mit dem Kathodenstrich des Bestückungsaufdruckes übereinstimmt. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



### Widerstände: R1 bis R30

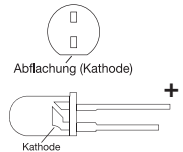
Bei diesen ist zunächst der Widerstandswert zu ermitteln. Das geschieht am leichtesten mit Hilfe eines Multimeters.

Zur Ermittlung über den Farbcode sind die Farbangaben in der Stückliste zu verwenden. Die Farbringe sind von links nach rechts abzulesen, wobei der goldene Ring (bei 4 Farbringen= 5%) für die Toleranzangabe auf der rechten Seite sein muss. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



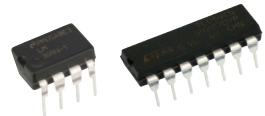
### Leuchtdioden (LEDs): H1

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Der lange Anschlussdraht stellt die Anode = Pluspol (+) dar, der kürzere die Kathode = Minuspol (-). Der Bestückungsaufdruck zeigt einen leeren und einen weiß ausgefüllten Halbkreis. Der kurze Anschluss (-) muss in den weiß ausgefüllten Halbkreis, der lange Anschluss in den leeren Halbkreis gesteckt werden. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



### ICs Bauform DIL / DIP: IC3 und IC4

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu die Kerbe an einer Stirnseite und / oder den kleinen kreisrunden Punkt auf der Oberseite des IC-Gehäuses mit dem Bestückungsaufdruck in Übereinstimmung bringen und bündig auf der Platine verbauen.



### Kondensatoren: C2, C4, C5, C6, C7 und C8

In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



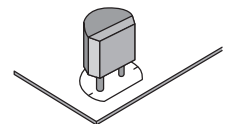
### Trimmpotis: TR1, TR2 und TR3

Prüfen Sie den Widerstandswert vor der Montage unbedingt mit einem Multimeter oder lesen Sie diesen auf der Stirnseite ab! TR1 muss vor der Montage mit Hilfe eines Multimeters auf ungefähre Mittenstellung gebracht werden. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



### ICs Bauform TO-92: IC1 und IC2

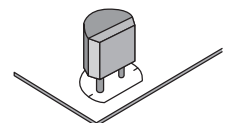
Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu ist die rückseitige Rundung und die abgeflachte Stirnseite von Bauteil und Bestückungsaufdruck in Deckung zu bringen. Der IC soll mit ca. 3 bis 4 mm Abstand zur Platine montiert werden.



### Transistoren Bauform TO-92: T1, T2 und T3

**!Achtung! Vor der Montage unbedingt unter Inbetriebnahme -Punkt 1. über weitere Details zu T1 und T2 informieren!**

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu ist die rückseitige Rundung und die abgeflachte Stirnseite von Bauteil und Bestückungsaufdruck in Deckung zu bringen. Der Transistor soll mit ca. 3 bis 4 mm Abstand zur Platine montiert werden.



### Platinenanschlussklemmen: J1, J2 und J3

Sollten mehrere Platinenanschlussklemmen aneinander gereiht sein, so müssen diese, vor der Montage auf der Platine, erst über die Nut-Feder-Verbindungen zusammengesteckt werden. Bei der Platzierung ist darauf zu achten, dass die Drahteführungsseite nach außen (von der Platine weg) gerichtet ist. Diese Bauteile brauchen beim Verlöten eine längere Aufheizzeit und mehr Lötzinn um eine saubere Lötstelle zu bilden. Bündig auf der Platine verbauen.

### Elkos, radial, stehend: C1 und C3

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Die Polung von Plus oder meistens Minus ist auf der Schrumpffolie gekennzeichnet. Der Bestückungsaufdruck zeigt den Pluspol mit Kennzeichnung "+", der Minuspol "-" ist die nicht gekennzeichnete Seite. In Übereinstimmung mit der Kontur auf der Platine verbauen.



## Funktionsweise und Inbetriebnahme

### Funktionsweise

(für den interessierten Elektroniker)

Die Diode D1 wirkt als Verpolungsschutz. Die Kette von R1 bis einschließlich H1, sowie IC2, erzeugt alle notwendigen Hilfsspannungspotentiale. Das Potential 5V6 dient als "hochgelegter" Signalbezugspegel "TPM". Die Einspeisung des Audiosignales über J2 und C5 sorgt für eine Gleichspannungsentkopplung zur Signalquelle. Mit R4 (bzw. der zugehörigen Brücke auf der Lötseite) und TR2 wird eine Pegelanpassung realisiert. IC3A wirkt als Anpassungsverstärker, wobei C6 den Frequenzgang bei ca. 10 kHz abschneidet. Die weitere Signalverarbeitung übernehmen IC3D und IC3C als Zweiweg-Präzisionsgleichrichter, welcher über den Trimmer TR1, der an den temperaturstabilen Referenzelementen IC1 und IC2 angeschlossen ist, auf minimalen Offset gestellt wird.

Danach schließt ein Logarithmiervverstärker mit IC4 sowie den Transistoren T1 und T2 an. T1 logarithmiert, T2 sorgt für die Kompensation des Temperaturganges von T1. Der Logarithmierer liefert eine Änderung seiner Ausgangsspannung von 60 mV, wenn sich die Ansteuerspannung von der Gleichrichterstufe her um den Faktor 10 ändert. Das ist eine physikalisch bedingte Wandlerkonstante!

Die letzte Signalverarbeitung übernimmt IC3B als Differenzverstärker, welcher die Differenz aus dem Logarithmierer-Ausgang (am Testpunkt TPD1) und der Referenz-Vergleichsspannung an TR3 (an Testpunkt TPDR) verstärkt, und als Spannung bezogen auf die Betriebsmasse ausgibt. T3 sorgt dafür, dass die Ansteuerspannung für das Zeigerinstrument bis auf wenige Millivolt gegen Masse gezogen werden kann. Die Anpassung der unterschiedlich notwendigen Verstärkungsfaktoren, für die beiden möglichen Anzeigebereiche von 30 dB bzw. 42 dB, wird durch Lötbrücken unterhalb der Widerstände R23 und R29 erreicht.

### Inbetriebnahme



**Achtung:** Lesen Sie diesen Absatz mit größter Sorgfalt durch! Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Bausatzes oder der angeschlossenen Komponenten führen.



**Vor dem Anschluss des Analogen VU-Meter an eine Stromversorgung sollten Sie eine abschließende Kontrolle der Platine durchführen:**

- Sind alle überlangen Anschlussdrähte abgeschnitten und zusammen mit den Lötzinnresten entfernt?
- Sind die Dioden, Z-Diode, LED, Transistoren, ICs und die Elkos richtig herum eingesetzt? Ansonsten ergibt sich eine Fehlfunktion oder Zerstörung des Bausatzes!



**Achtung:** Für die örtliche Lage aller Anschlüsse, insbesondere der Versorgungsspannung sind ausschließlich die Angaben auf dem Bestückungsaufdruck maßgeblich, nicht die im Schaltplan!

### 1. Zusatzinformation zur Montage von T1 und T2.

Legen Sie die Transistoren mit der Beschriftung nach oben zeigend und mit leicht aufgebogenen Beinen auf Ihre Arbeitsfläche. Messen Sie mit einem Multimeter in Diodentestfunktion die Basis-Emitter-Spannung. Dazu kontaktieren Sie die Basis (= mittlerer Anschluss) mit Messgerät (+), und den Emitter (=rechter Anschluss) mit (-) bzw. COM. Das Multimeter zeigt nun die Vorwärtsspannung der Basis-Emitter-Diode von typischer Weise 0,6 bis 0,7 Volt an. Das Exemplar mit der höheren Basis-Emitter-Spannung verbauen Sie auf Pos. T2, das andere mit der niedrigeren Basis-Emitter-Spannung auf Pos T1. Beide Transistoren werden dann noch mit einem Kabelbinder fixiert, so dass sich die flachen Stirnseiten, wegen der notwendigen thermischen Kopplung, gut berühren.

**Hinweis!:** Der maximale Signal-Eingangspegel beträgt 73 Vss (26 Veff). Das entspricht einer Verstärkerleistung von 170 Watt Sinus an 4 Ohm, bzw. 85 Watt an 8 Ohm. Sollten Sie höhere Pegel verarbeiten wollen, so ist vor dem VU-Meter ein Spannungsteiler zu schalten, der nur eine Teilspannung an das VU-Meter weiter gibt. Wie dieser aufzubauen ist lesen Sie unter Punkt 2.1.4 dieser Inbetriebnahmeanleitung!

**Hinweis!:** Vor dem Anschluss einer Signalquelle an J2 muss mit einem Ohmmeter die intakte Isolierung zwischen den beiden Klemmen von J2 geprüft werden. Der Widerstand muss mindestens 10 MOhm betragen!

## 2. Abgleich / Inbetriebnahme des Analogen VU-Meters.

**Achtung:** Wann immer während der Inbetriebnahme Löt- oder Umklemmarbeiten notwendig sind, sind das Analoge VU-Meter und die Signalquelle unbedingt von ihrer Spannungsversorgung zu trennen! Vor Wiederranlegen der Versorgungsspannungen ist die Ausführung der Löt- und Umklemmarbeiten nochmals sorgfältigst zu prüfen, da sonst Zerstörungsgefahr für das Analoge VU-Meter, als auch für die angeschlossene Signalquelle, besteht!

Zu Beginn der Inbetriebnahme sollte der Trimmer TR1 in Mittelstellung justiert sein, und die Trimmer TR2 und TR3 müssen auf Linksanschlag (-) stehen. Als erstes ist zu entscheiden ob das VU-Meter mit Hochleistungspegelquellen (z.B. Lautsprecheranschluss) oder mit Signalpegeln aus z.B. CD-Spielern, Handys, PC-Audiokarten, Mischpulten usw. angesteuert werden soll. Die Ansteuerung durch einen Plattenspieler funktioniert nur über einen entsprechenden Phono-Entzerrervorverstärker.

### Generell ist anzumerken:

Beim Anschluss an eine Signalquelle **vor einer Lautstärkeregelung** (z.B. CD-Spieler-Ausgang) zeigt das Analoge VU-Meter **nur relative Pegel** an, **unabhängig von der Wiedergabelautstärke** über die Lautsprecher.

Beim Anschluss an einen **Lautsprecher-Ausgang** wird der **tatsächlich wahrgenommene Schallpegel** angezeigt!

**Der nachfolgend beschriebene Abgleich ohne Messgeräte erfolgt rein gefühlsmäßig. Deswegen kann das VU-Meter auch nicht als Pegelmessgerät eingesetzt werden. Es dient nur der Visualisierung der empfundenen Lautstärke über den Zeigerausschlag im VU-Meter. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass kurze Impulsspitzenpegel oder aber auch kurzzeitige Pegel einbrüche, über das angeschlossene Zeigerinstrument, und der ihm eigenen unvermeidlichen mechanischen Trägheit, unterdrückt werden!**

### 2.1. Grobe Signalpegel-Anpassung mittels der Brücke unter R4 oder über einen Eingangs-Spannungsteiler:

(R4 wird, wenn notwendig, über die beiden Löt pads auf der Lötseite der Platine durch einen Zinnlecks überbrückt.)

**2.1.1.** Typische Audiosignalquellen wie Handy, PC, Radio und CD-Spieler bieten Ausgangssignale von bis zu 6 Vss.

Diese Pegel werden mit Überbrückung von R4 verarbeitet.

**2.1.2.** Lautsprecherausgänge von Verstärkern mit typischer Weise 12 V Versorgung liefern maximal 2,5 Watt an 4 Ohm, bzw. 1,25 W an 8 Ohm. Sollten sie als Brückenverstärker ausgelegt sein gilt die vierfache Leistung, also 10 Watt an 4 Ohm bzw. 5 Watt an 8 Ohm. Dabei treten Spannungspegel von typischer Weise bis zu 9 Vss (=3,2 Veff) auf. Solche Signalpegel werden ebenfalls mit Überbrückung von R4 verarbeitet.

**2.1.3.** Lautsprecherausgänge von Verstärkern mit höheren Ausgangsleistungen als unter 2.1.2 beschrieben, werden **ohne** Überbrückung von R4 verarbeitet. Diese Betriebsart reicht für Verstärkerausgangsleistungen bis zu 170 Watt an 4 Ohm, bzw. 85 Watt an 8 Ohm. Für Brückenverstärker entspricht das dann 680 Watt an 4 Ohm, bzw. 340 W an 8 Ohm. Dabei treten Spannungspegel von typischer Weise bis zu 73 Vss (=26 Veff) auf.

**2.1.4.** Lautsprecherausgänge von Verstärkern mit noch größeren Leistungen wie unter 2.1.3 beschrieben werden mit nicht überbrückten R4 **und** einem, dem Bausatz vorgeschalteten, Spannungsteiler aus 100 kOhm und 68 kOhm verarbeitet. Der Spannungsteiler ist wie im Schaltplan dargestellt aufzubauen. Die benötigten Widerstände dafür müssen als Zubehör von Ihnen selber beschafft werden (siehe unter Punkt Zubehör).



## 2.2. Offsetabgleich des 2-Wege-Gleichrichters:

Dazu wird **kein Signal** an J2 angelegt, und mittels TR1 die Gleichspannung zwischen den Testpunkten **TPM** ((-) Anschl. Multimeter) und **TPGO** ((+) Anschl. Multimeter) auf +2 mV justiert.

## 2.3. Pegeleinstellung für den Vorverstärker und den 2-Wege-Gleichrichter:

**Unbedingt zu beachten ist hierbei die grobe Pegelanpassung über die Brücke unter R4, bzw. einen vorgeschalteten Spannungsteiler, so wie unter Punkt 2.1 beschrieben!**

### 2.3.1 mit Hilfe des 100 µA Zeigerinstrumentes (mit Hilfe von Funktionsgenerator und Oszilloskop siehe 2.3.3).

Zur Pegeleinstellung mit TR2 ist das 100 µA Zeigerinstrument (mit einem Vorwiderstand von 12 kOhm), mittels Schalltitzen an die Testpunkte **TPM** ((-) Anschluss) und **TPGO** ((+) Anschluss) anzuschließen.

**2.3.1.a.** Für die Anzeige von **Relativpegeln**, ohne Berücksichtigung der tatsächlich über die Lautsprecher wiedergegebenen Lautstärke, wird dann eine Quelle mit einem Ausgangssignal vor einer Lautstärkeregelung an J2 angeschlossen (z.B. CD-Spieler Ausgang).

**2.3.1.b.** Für die Anzeige von **Absolutpegeln**, erfolgt die Signaleinspeisung an J2 von den Lautsprecheranschlüssen her.

### 2.3.2. Pegeleinstellung mit Hilfe des Zeigerinstrumentes:

Nachdem Sie sich für die Betriebsart 2.3.1.a. oder 2.3.1.b. entschieden haben sind die entsprechenden Signale an **Klemme J2** anzulegen. Hierbei ist zu beachten: **Die Masse der Signalquelle ist mit der Masse (GND) des Analogen VU-Meter (Klemme J2 GND) zu verbinden, das Signal mit J2~.**

Legen Sie sich ein Musikprogramm bereit welches von der Dynamik her Ihren Ansprüchen an die maximal gewohnten Abhörlautstärken entspricht.

Die, für den Anschluss der VU-Meter Platine an die Signalquelle, notwendigen Adapter oder Verbindungsleitungen müssen Sie sich selber besorgen oder herstellen. Beachten Sie: Bei Verstärkern mit Brücken-Ausgang entspricht **keine der beiden** Lautsprecherklemmen der Verstärkermasse. Diese muss am Verstärker extra bestimmt und mit J2 GND verbunden werden! Welchen Signalzweig des Brückenausganges Sie verwenden ist aber egal.

Justieren Sie dann, zum Abgleich des Vorverstärkers und des 2-Wege-Gleichrichters, TR2 so, dass das angeschlossene 100 µA Zeigerinstrument bei durchschnittlichen Pegeln auf ca. 20 bis 30 µA ausschlägt und bei den lautereren bis zu den lautesten Passagen sollten ca. 60 µA bis 100 µA erreicht werden.

### 2.3.3. Abgleich mit Hilfe von Funktionsgenerator und Oszilloskop.

**Die Unterscheidung zwischen der Anzeige von Relativ-Pegeln und Absolut-Pegeln erfolgt genau so wie in den Punkten 2.3.1.a. und 2.3.1.b. beschrieben.**

Der Abgleich erfolgt ähnlich wie in 2.3.2. erläutert. Allerdings wird hierbei keine Programmquelle an J2 angeschlossen, sondern ein Funktionsgenerator mit Sinussignal, dessen Pegel auf die zu erwartende maximale Signalthöhe eingestellt wird. GND und Signaleingang (~) beachten! Das Oszilloskop wird mit Masse an GND angeschlossen und der Messeingang an PIN1 von IC3. Trimmen Sie dann mit TR2 das Signal an PIN1 auf 8 Vss (8 V vom oberen bis zum unteren Scheitelpunkt der Sinuskurve). Das Signal pendelt dabei um einen Mittelwert von ca. 5,6 V (= Gleichspannung an TPM).

Sollte Ihr Singnalgenerator nur einen Bruchteil der benötigten Signalspannung liefern können, kompensieren Sie dieses Problem auf folgende Weise: Legen Sie nur einen Bruchteil der benötigten maximalen Signalspannung an, und stellen Sie den Pegel an PIN1 auf eben den gleichen Bruchteil von 8 Vss ein.



### 3. Umrüstung des 100- $\mu$ A Zeigerinstrumentes mit der VU-Meter dB-Skala.

Als nächstes kann das Zeigerinstrument, mit der als Download erhältlichen 30-dB oder wahlweise mit der 42-dB Skala, ausgerüstet werden. Laden Sie dazu das PDF, unter der Bausatzbeschreibung in unserem Online-Shop, herunter, und drucken es im Maßstab 100% aus. Zur Überprüfung des korrekten Druckes ist eine waagrechte und senkrechte Kontrollskala vorhanden. Die angegebenen Zentimeter müssen auf Ihrem Ausdruck exakt nachzumessen sein! Die Auswahl der Skalen erfolgt nach Ihrer bevorzugten Musikrichtung. Für gängige Unterhaltungsmusik mit durchschnittlicher Dynamik empfiehlt sich der Messbereich mit 30-dB (-21 /+9 dB), für dynamikreichere klassische Musik hingegen der Bereich mit 42 dB (-30 /+12 dB).

Zuerst muss das Zeigerinstrument geöffnet bzw. zerlegt werden. Dazu sind die beiden Schrauben für die Frontabdeckung heraus zu drehen. Dann lässt sich die Frontabdeckung vorsichtig abziehen. Anschließend müssen die beiden Schrauben, welche das 100- $\mu$ A Skalenblech am Messwerk fixieren, heraus gedreht werden. Das Skalenblech kann nun vorsichtig entnommen werden. Lassen Sie bei allen Arbeitsgängen ein Maximum an Sorgfalt walten! **Vermeiden Sie tunlichst jede Berührung des Zeigers mit den Fingern oder mit anderen Bauteilen des Messinstrumentes welche bei der Zerlegung oder beim Zusammenbau bewegt werden müssen!**

Zur Ausrüstung mit der neuen dB-Skala muss das Skalenblech zuerst (z.B. mit Isopropylalkohol) entfettet werden. Ein Stück Bastelkarton (ca. 0,35 mm stark) oder ein etwas stabileres Schreibpapier mit wenigstens 80 g/m<sup>2</sup>, welche als Zwischenlage zur ausgeschnittenen dB-Skala aus Papier dienen, werden mit ausreichend viel Überstand, mittels Sekundenkleber, vollflächig und plan aufliegend, auf die Blechskala geklebt. Wenn diese fest sitzen, sind die überstehenden Ränder absolut bündig abzuschneiden, und die beiden Löcher für die Montageschrauben mit einem spitzen runden Werkzeug frei zu stechen. Mit einem Alleskleber, welcher noch für eine kurze Zeit einen gleitfähigen Film bilden kann (z.B. UHU Bastelkleber), wird dann die sorgfältig ausgeschnittene dB-Skala formschlüssig auf die Zwischenlage aus Karton oder Papier geklebt. Schieben Sie die Skala auf dem noch feuchten **dünnen** Klebstofffilm in Position. Durchstechen Sie nun auch noch die Löcher für die Montageschrauben und bringen Sie alle alle Löcher für die beiden Montageschrauben, über alle drei Teile der neuen fertigen Skalenkonstruktion, genau zur Überdeckung. Passen Sie bei allen Klebarbeiten auf, um keine Klebstoffreste versehentlich auf die dB-Skala zu bringen. Alles Material, dass beim Durchstechen der Schraublöcher nach hinten aus dem Alublech der ursprünglichen Skala übersteht, muss sorgfältig entfernt werden, so dass die Rückseite absolut plan ist. An dem Rundbogen am unteren Ende der Skala darf absolut kein Papier überstehen, weil sonst die freie Bewegung des Zeigers nicht gewährleistet ist! Notfalls sind mit einem geeigneten scharfen Werkzeug die Überstände zu entfernen.

Das Zeigerinstrument kann nun, in umgekehrter Reihenfolge seiner Zerlegung, wieder vorsichtig zusammengebaut werden. Drehen Sie die Montageschrauben nur mit sehr wenig Kraft in ihre Kunststoffgewinde, um ein Ausdrehen von diesen zu vermeiden! Bevor Sie dann noch die Abdeckung aufsetzen, muss unbedingt der kleine Steg auf der Rückseite der schwarzen Nullabgleichschraube so in Position gebracht werden, dass er mit dem Schlitz in der Stelllasche des Messwerkes sauber fluchtet, sonst blockiert die Abdeckung und fügt sich auf der unteren Kante des Zeigerinstrumentes nicht mit diesem zusammen.

Nach erfolgtem Zusammenbau können Sie die freie Beweglichkeit des Zeigers im Instrument mittels einer 1,5V Batterie **und** dem beim Abgleich verwendeten 12 kOhm Widerstand überprüfen (Polung von + /- beachten!). Das Instrument sollte bis Messbereichsende ausschlagen und nach entfernen der Spannung wieder in die Nulllage zurückschwingen.

### 4. Setzen der Brücken unter den Widerständen R23 und R29.

Nachdem das Zeigerinstrument mit der gewählten Skala ausgerüstet ist, müssen die dazu passenden Brücken unter den Widerständen R23 und R29 gebrückt bzw. offen gelassen werden. Bei -21/+9 dB bleiben die beiden Brücken offen, bei -30/+12 dB werden sie mit Zinnkleksen überbrückt.

### 5. Anpassen des Zeigerausschlages an die gewählte dB-Skala mit Trimmer TR3.

#### 5.1 Ohne Funktionsgenerator und Oszilloskop.

Klemmen Sie das Zeigerinstrument unter Beachtung von (+) und (-) = GND an J3 an. Bei angelegter Versorgungsspannung aber fehlendem Eingangssignal wird der mechanische Nullabgleich des Zeigerinstrumentes mit der frontseitigen Stellschraube getätigt. Dann kann das Eingangssignal an J2 angeschlossen werden.

Wählen Sie hierfür natürlich die gleiche Signalquelle und die gleichen Lautstärkebedingungen wie unter Punkt 2.3. Der Trimmer TR3 wird dazu so weit nach rechts aufgedreht, dass der Zeigerausschlag bei durchschnittlichem Pegel sich auf etwa -3 bis 0 dB einstellt. Bei den maximal lauten Passagen sollte Vollausschlag erreicht werden. Bei deutlichen Auslenkungen über den Endpunkt der Skala muss TR3 wieder ein Stück zurückgedreht werden! Nach Abtrennen der Signalquelle muss der Zeiger auf Skalen-Nullwert abfallen. Sollte das nicht der Fall sein, muss TR3 nach links zurückgedreht werden bis diese Bedingung erfüllt ist. Nach Abschalten der Versorgungsspannung kann der Zeiger nochmals ein wenig weiter abfallen.

## 5.2 Mit Hilfe von Funktionsgenerator und Oszilloskop.

Bei laufender Einspeisung des maximalen Eingangssignales wird der Trimmer TR3 aus seinem Linksanschlag heraus soweit nach rechts gedreht bis der Zeiger im Messinstrument auf Maximalstellung am rechten Skalenende steht .

Falls analog zu Punkt 2.3.3, mit dem Funktionsgenerator nur ein Bruchteil der benötigten Signalspannung eingespeist werden kann, darf der Zeiger mittels Trimmer TR3 nicht mehr auf Vollausschlag gezogen werden, sondern nur auf einen Wert der dem Verhältnis von tatsächlich eingespeisten Pegel zu dem benötigten Maximalpegel entspricht. Wenn also z.B. mit dem halben maximal benötigten Einspeisepegel abgeglichen wird, darf der Zeiger nur auf 6 dB unterhalb des Vollausschlages gezogen werden. Bei Verwendung eines Viertels der maximal benötigten Eingangsspannung muss der Zeiger dann 12 dB unter Vollausschlag bleiben.

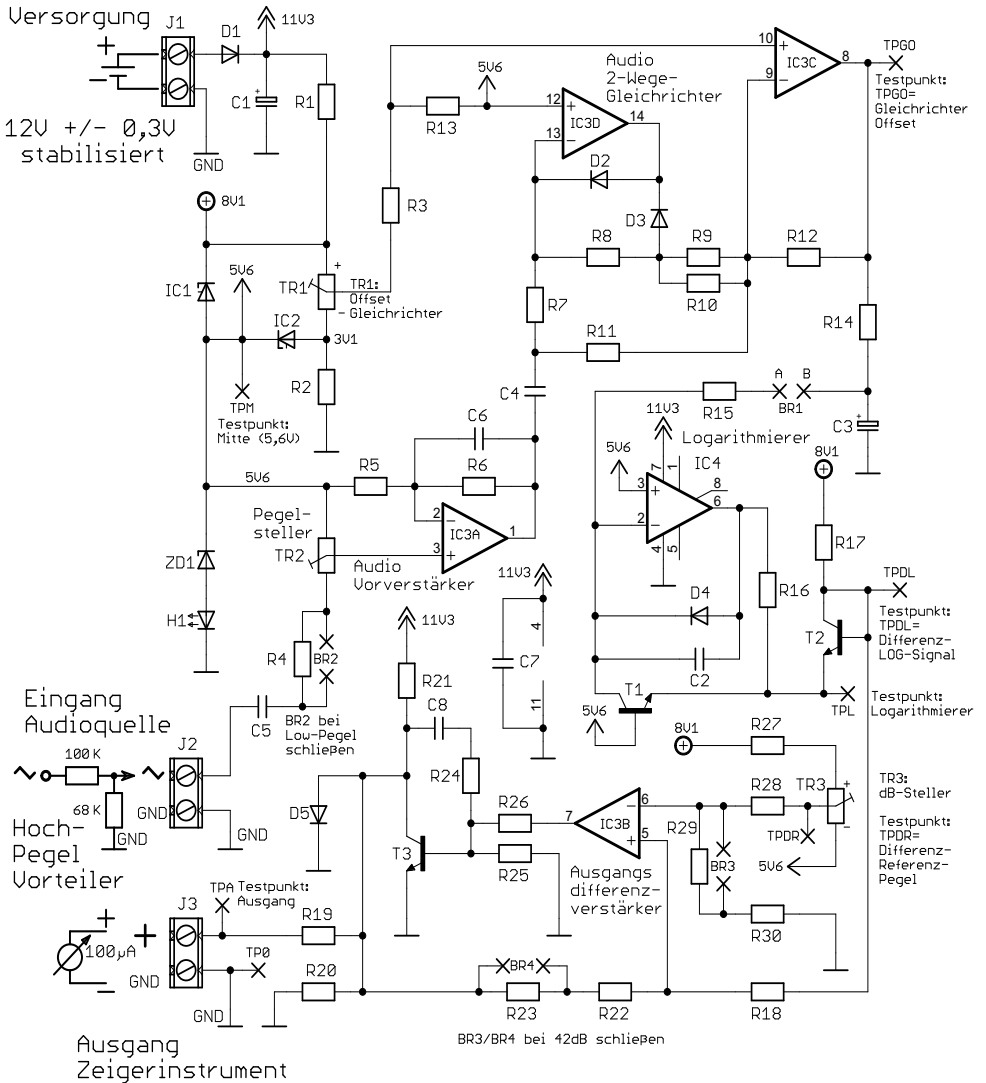
## Optionen

Für den Fall, dass Ihnen eine Verwendung als Schallpegelmessgerät vorschwebt, lässt sich das Analoge VU-Meter mit folgenden Änderungen dahingehend modifizieren:

Im Vorverstärker wird der Kondensator C6 von 1,5 nF auf 470 pF reduziert. Damit wird die Grenzfrequenz von 10 kHz nach 30 kHz verschoben, so dass alle Audiofrequenzen noch voll erfasst werden. Alle Abgleicharbeiten ab Punkt 2.3. müssen dann mit Funktionsgenerator und Oszilloskop durchgeführt werden. Anstatt der von uns bereitgestellten 42 dB-Skala sollten Sie Ihre Skala selber anfertigen um Ungenauigkeiten des 100- $\mu$ A Zeiger-Messinstrumentes zu eliminieren. Nachdem der Bausatz mit dem zu erwartenden Maximalpegel auf Vollausschlag abgeglichen ist, wird der Eingangspegel Schritt für Schritt auf jeweils 71% ( $= 1/\sqrt{2}$ ) des Vorgängerwertes abgesenkt.

Dies entspricht dann genau einer Pegelreduzierung um exakt -3 dB. Markieren Sie diese Marken mittels Bleistift auf einer nackten Skala, welche Sie dann im Anschluss nach Belieben grafisch gestalten können.

# Schaltplan



## Technische Daten

- Versorgungsspannung: 12 V DC, +/- 0,4 V, stabilisiert, erdfrei und schutzisoliert aus Netzteilen, Akkus oder aus der Spannungsversorgung der Signalquelle abgeleitet (Verstärkernetzteil).
- Stromaufnahme: max. 20 mA
- Anzeigebereich: 30 dB (-21 dB / 9 dB) oder 42 dB (-30 dB / 12 dB) je nach Wahl
- Maße (LxBxH): 80 x 57 x 18 mm
- Gewicht: Leiterplatte mit Bauteilen: 35 g, Messinstrument 60 g, total 95 g
- Schutzklasse: III

## Lieferumfang

- Leiterplatte mit allen Bauteilen
- 100-µA Zeiger-Messinstrument
- Anleitung
- -21 / 9 dB Skala bzw. -30 / 12 dB Skala steht als Download bereit.

## Zubehör

- |                         |                  |         |
|-------------------------|------------------|---------|
| • Steckerschaltnetzteil | z.B. Bestell-Nr. | 352 255 |
| • Kunststoffgehäuse     | z.B. Bestell-Nr. | 460 006 |
| • IC-Fassung 8 polig    | z.B. Bestell-Nr. | 400 035 |
| • IC-Fassung 14 polig   | z.B. Bestell-Nr. | 400 051 |
| • Widerstand 100 kOhm   | z.B. Bestell-Nr. | 221 197 |
| • Widerstand 68 kOhm    | z.B. Bestell-Nr. | 221 195 |

## Technische Beratung

Brauchen Sie Hilfe bei der Montage oder Installation? Kein Problem, unter der nachfolgenden Rufnummer erreichen Sie speziell geschulte Mitarbeiter, die Sie gerne bei allen technischen Fragen beraten.

**+49 (0) 8403 920 - 930**

Montag bis Freitag von 8:00 bis 17:00 Uhr

## Symbolerklärung



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind. Des Weiteren wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.



Das Gerät darf nur in trockenen und geschützten Räumen verwendet werden.

## Entsorgung



DE 96564006

Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das Gesetz "ElektroG" fallen, sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen und dürfen nicht mehr über Restmüll entsorgt, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden.



Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Pollin Electronic GmbH, Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

**© Copyright 2021 by Pollin Electronic GmbH**