

# VU-Meter mit Peak-Hold

**Früher hießen sie schlicht NF-Spannungsmesser und zeigten einfach nur irgendwie den Pegel des anliegenden NF-Signals an. Heute heißen sie VU-Meter mit Peak-Hold und können dank spezialisierter Elektronik deutlich mehr als ihre Ahnen. Ein solch modernes Gerät stellt unser Stereo-VU-Meter mit einer aus 2 x 12 LEDs bestehenden Leuchtbandanzeige und Peak-Hold-Funktion dar. Dabei erlauben kompakte Abmessungen der Platine den Einbau sowohl in vorhandene Geräte wie NF-Verstärker oder Mischpulte aber auch in ein separates Gehäuse als Stand-Alone-Gerät.**

## Allgemeines

Traditionell gewachsen, ist die Schaltungstechnik von NF-Aussteuerungsmessern sehr vielfältig. Sie reicht vom einfachen Drehspulinstrument, das nur einem Spitzenwertgleichrichter nachgeschaltet wird, über LED-Ketten, die nach dem gleichen Prinzip arbeiten, bis zum professionellen Spektrumanalyser, der die Aussteuerung über den Gesamtfrequenzbereich, aufgeteilt nach interessierenden Einzelfrequenzen, optisch übersichtlich darstellt.

Mit am oberen Ende dieser Bewertungsskala liegen gute Aussteuerungsmesser, egal ob mit Zeigerinstrument oder LED-Anzeige, die einigen wichtigen Forderungen

zur tatsächlich bewertbaren Anzeige des zu kontrollierenden NF-Pegels genügen müssen:

1. Sie müssen den echten Spitzenwert der NF-Spannung sicher und mit vernachlässigbarer Ansprechträgheit anzeigen und über einen wählbaren Zeitraum speichern, um dem Bediener die Möglichkeit zu geben, diesen Spitzenwert auch wirklich zu erkennen und den Pegel entsprechend einzustellen.

In der Ära der Zeigerinstrumente erreichte man dies durch elektrische oder mechanische Maßnahmen, die eine geringe Ansprechträgheit und eine hohe Abklingträgheit boten. So wird das undefinierbare „Zappeln“ des Zeigers wirksam vermieden, und es ist ein gleichmäßiger

Anzeigeverlauf mit effektiver Spitzenwertanzeige möglich.

Mit Erscheinen der LEDs war man in der Lage, auch kurzzeitige Spitzenwerte durch Zwischenspeicherung über die LEDs anzuzeigen. Diese Funktion wird Peak Hold genannt und ist auch bei vielen Heimelektronikgeräten wie etwa Videorecordern der gehobenen Preisklasse im Einsatz. Man kann so vorab schon sicher bestimmen, welche Spitzenwerte bei dem aufgenommenen Programm zu erwarten sind und den Pegel kurz unterhalb dieser Marke voreinstellen. Im praktischen Verlauf der Aufnahme werden dann durch die Peak-Hold-Anzeige nur noch über diesen Grundpegel hinausgehende, fast ausschließlich sehr kurzzeitig auftretende Pegelspitzen angezeigt, auf die in aller Regel nicht reagiert zu werden braucht, sofern sie nicht länger als eine Anzeigeperiode, z. B. 2 s, anhalten.

2. Die zweite wichtige Forderung ist die nach einer logarithmischen Anzeige, um zum einen einen weiten Pegelbereich anzeigen zu können und zum anderen den besonders interessanten Pegelbereich um 0 dB herum besonders fein auflösen zu können, um dem Bediener eine möglichst genaue Einstellung kurz unterhalb oder an der Vollaussteuerung zu ermöglichen.

Während einfache Aussteuerungsmesser diese Logarithmierung über einfache, aber verlustbehaftete Diodenschaltungen realisieren, sorgen spezielle integrierte Schaltkreise für eine saubere logarithmische Kennlinie durch integrierte Verstärkerstufen.

Sosind dann Anzeigebereiche von -40 dB bis +12 dB erreichbar, die bereits den allergrößten Teil des praktisch vorkommenden NF-Dynamikbereichs anzeigen können und gleichzeitig den kritischen Bereich um 0 dB besonders fein aufgelöst darstellen.

Das hier vorgestellte VU-Meter genügt einem Großteil der vorangegangenen Forderungen, indem es eine relativ lange, nämlich aus 12 LEDs je Kanal bestehende LED-Leuchtbandanzeige logarithmisch über einen weiten Bereich von -38 dB bis +12 dB ansteuert sowie den Spitzenwert der NF-Spannung für ca. 2 s speichert und selbstverständlich ebenfalls anzeigt.

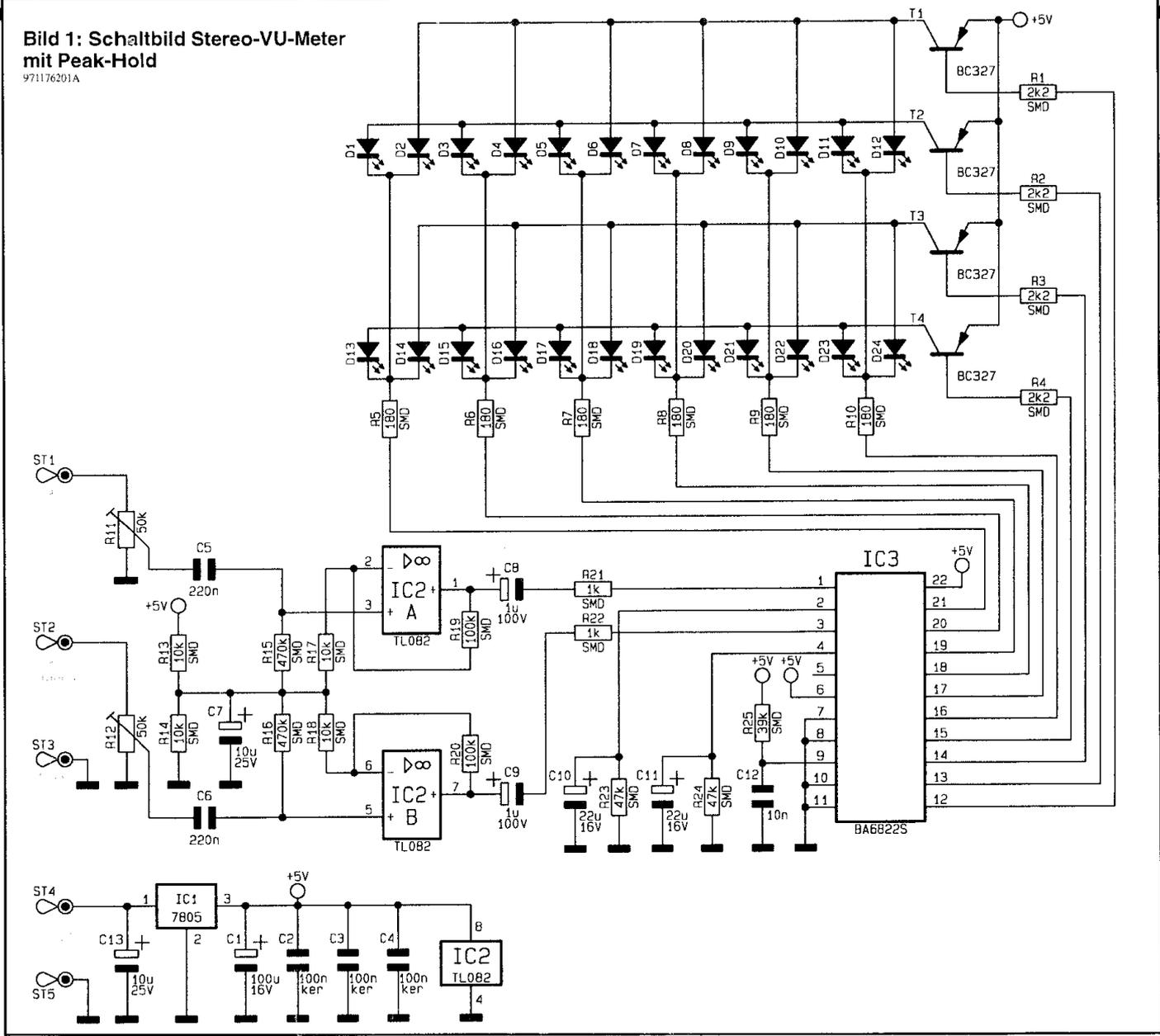
Durch die gewählte Schaltungslösung

## Technische Daten:

Spannungsversorgung: ..... 7 V - 12 V  
 Stromaufnahme: ..... max. 120 mA  
 Eingang: ..... 775 mV<sub>eff</sub>/47 kΩ  
 Anzeige: ..... 2 x 12 LEDs  
 (-38 dB bis +12 dB)  
 Abmessungen (Platine): .....  
 107 mm x 54 mm

**Bild 1: Schaltbild Stereo-VU-Meter mit Peak-Hold**

971176201A



mit LED-Multiplexansteuerung und Low-Current-LEDs ist die Stromaufnahme gegenüber herkömmlichen LED-Aussteuerungsmessern geringer.

**Schaltung**

Hauptbestandteil der Schaltung (siehe Abbildung 1) ist das IC 3 vom Typ BA 6822S, das die Ansteuerung der 24 LEDs übernimmt. Der interne Aufbau von IC 3 ist im Blockschaltbild Abbildung 2 dargestellt. Hier erkennt man deutlich die einzelnen Funktionsgruppen des Schaltkreises, die Verstärker, den Multiplexschalter, den Komparator, den zugehörigen internen Oszillator, die Peak-Hold-Schaltung und schließlich den LED-Treiber.

Die Ansteuerung der LEDs geschieht im Multiplexbetrieb, d. h., daß jeweils immer nur maximal 6 LEDs gleichzeitig aufleuchten. Durch diese Technik beschränkt sich die Anzahl der Steuerausgänge von IC 3 auf ein Minimum. Zur Steuerung der Multiplexfunktion besitzt IC 3 einen internen

Oszillator, dessen Frequenz durch R 25 und C 12 bestimmt wird.

Das NF-Signal wird der Schaltung über die Anschlüsse ST 1 für den rechten Kanal bzw. ST 2 für den linken Kanal zugeführt. ST 3 bildet den gemeinsamen Masseanschluß für beide Kanäle. Mit den Trimmern R 11 und R 12 kann eine Pegel-Anpassung an unterschiedliche Signalquellen erfolgen.

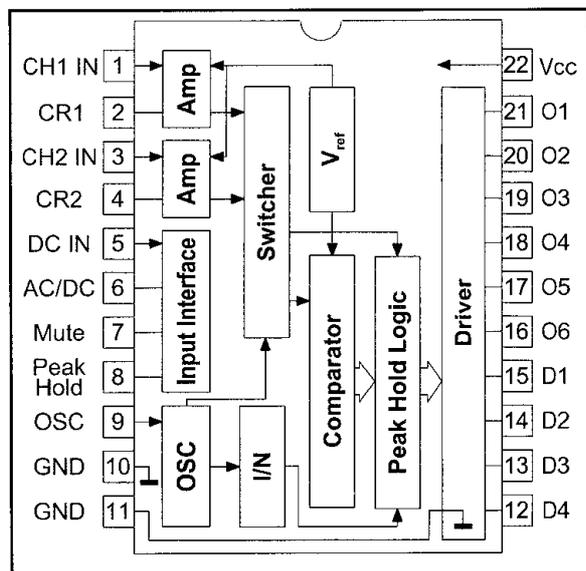
Die beiden OPs IC 2 A und IC 2 B verstärken das Eingangssignal um den Faktor 10. Der Arbeitspunkt für beide OPs wird mit dem Spannungsteiler R 13 und R 14 auf UB/2 festgelegt. Das so verstärkte Signal gelangt über C 8 und R 21 bzw. C 9 und R 22 auf die Eingänge des IC 3 ( Pin 1 und Pin 3).

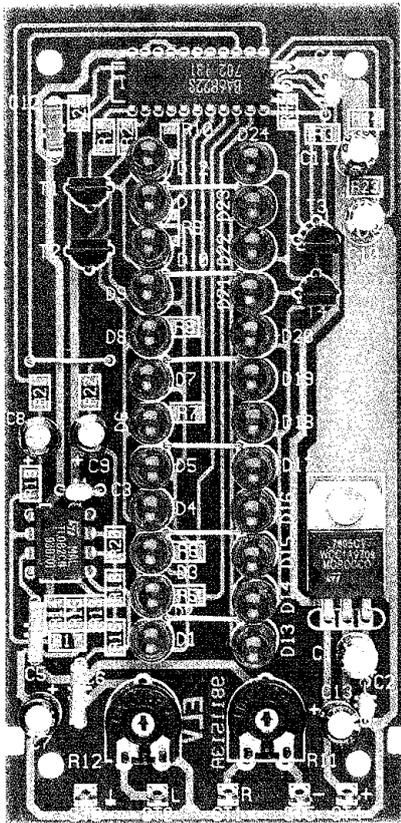
IC 3 verstärkt das Eingangs-

signal nochmals, bevor es dann gleichgerichtet wird. Die Ausgänge des internen Spitzenwert-Gleichrichters sind extern an Pin 2 und Pin 4 zugänglich. Mit den RC-Kombinationen R 23 / C 10 und R 24 / C 11

**Bild 2: Blockschaltbild des BA 6822S**

971176202A





Fertig aufgebaute Platine des VU-Meters mit Peak-Hold

wird die Entladezeit, also die Abklingtragheit festgelegt. Die so gewonnene Gleichspannung wird mit einem Komparator verglichen und dann über eine Treiberschaltung zur Anzeige gebracht.

Zur Spannungsversorgung dient eine stabile Spannung von 5 V, die mit IC 1 aus der Versorgungsspannung UB (ST 4 und ST 5) gewonnen wird.

Durch den gewählten Multiplexbetrieb und die Verwendung von Low-Current LEDs ist die Stromaufnahme und somit die Verlustleistung am Spannungsregler relativ gering, wodurch kein Kühlkörper erforderlich ist. Dies trägt zur kompakten Gestaltung der Gesamtbaugruppe bei.

## Nachbau

Für den Nachbau stehen eine Ghuse- und eine Einbauvariante zur Verfügung. Die Platine und die Beschaltung sind für beide Versionen identisch. Bei der Einbauversion wird die Platine rückwärtig an der Frontplatte befestigt und eignet sich mit 3 HE (Höhen-Einheiten) besonders für den Einbau in 19"-Gehäuse.

Grundsätzlich sollte für die Lötarbeiten ein Lötkolben mit schlanker Spitze und mittlerer Leistung Verwendung finden. Dies garantiert ein sauberes Verlöten der SMD-Bauteile und schtzt die empfindlichen Komponenten vor Überhitzung.

Zweckmäßigerweise werden zuerst die SMD-Widerstände bestückt und verlötet. Sie sind an der entsprechend gekennzeichneten

## Stückliste: VU-LED-Meter mit Peak-Hold

### Widerstände:

180Ω/SMD .....	R5-R10
1kΩ/SMD .....	R21, R22
2,2kΩ/SMD .....	R1-R4
10kΩ/SMD .....	R13, R14, R17, R18
39kΩ/SMD .....	R25
47kΩ/SMD .....	R23, R24
100kΩ/SMD .....	R19, R20
470kΩ/SMD .....	R15, R16
PT10, liegend, 50kΩ .....	R11, R12

### Kondensatoren:

10nF .....	C12
100nF/ker .....	C2-C4
220nF .....	C5, C6
1μF/100V .....	C8, C9
10μF/25V .....	C7, C13
22μF/16V .....	C10, C11
100μF/16V .....	C1

### Halbleiter:

7805 .....	IC1
TL082 .....	IC2
BA6822S .....	IC3
BC327 .....	T1-T4
LED, 5mm, rot .....	D1-D24

### Sonstiges:

Lötstifte mit Lötöse .....	ST1-ST5
1 Zylinderkopfschraube, M 3 x 6 mm	
1 Mutter, M3	
30 cm Schalt draht, blank, versilbert	

neten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette zu fixieren, und es ist zunächst nur ein Anschlußpin anzulöten. Nach der Kontrolle der korrekten Position des Bauelements kann der zweite Anschluß verlötet werden.

Nachdem alle SMD-Bauteile bestückt sind, folgt das Einsetzen der 9 Drahtbrücken sowie der größeren Bauteile. Besondere Sorgfalt gilt der Bestückung von IC 3, dessen Pinabstande lediglich 1,8 mm betragen, wodurch sich die Gefahr eines Kurzschlusses beim Verlöten erhöht.

Die LEDs sollten eine Einbauhöhe von 13 mm zur Platine aufweisen. Der Spannungsregler IC 1 wird liegend montiert, mit einer M3x6mm-Schraube und entsprechender Mutter auf der Platine befestigt und erst danach verlötet.

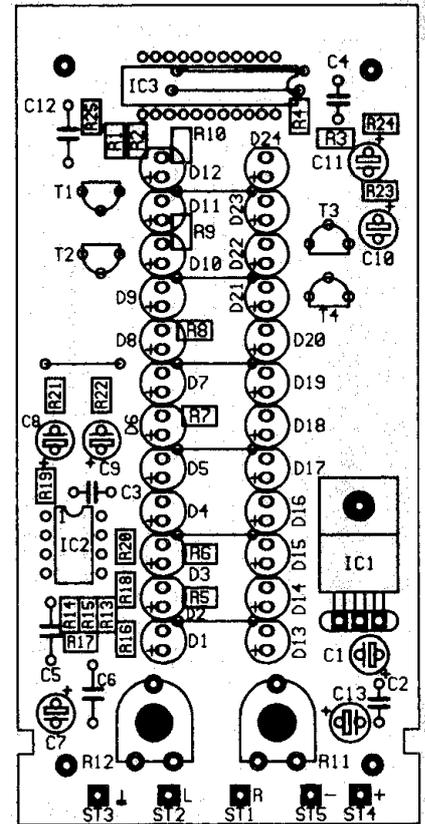
Zur Spannungsversorgung der Schaltung ist eine Gleichspannung von 7 V bis 12 V notwendig, die an ST 4 (+) und ST 5 (-) zugeführt wird.

Das NF-Signal wird über ST 1, ST 2 und ST 3 eingespeist und direkt dem Line-Out-Ausgang eines Verstärkers oder Mischpultes entnommen. Mit dem Trimmer R 11 bzw. R 12 ist der gewünschte Pegelbereich anpaßbar.

## Gehäuseeinbau

Wie schon erwähnt, kann die Platine wahlweise in ein Ghuse oder in einem Front-Panel eingebaut werden.

Der Einbau in das Ghuse gestaltet sich



Bestückungsplan des VU-Meters mit Peak-Hold

einfach. Hierzu ist zunächst die rote Displayscheibe mit etwas Kleber in das Ghuseoberteil einzukleben.

Für die Anschlußleitungen muß noch ein Loch in die Ghuseunterschale gebohrt werden. Die Position der Bohrung ist je nach Anwendung frei wählbar, sollte sich aber im unteren Teil des Ghuses befinden. Die Platine wird in die dafür vorgesehene Führungsschiene gelegt und anschließend werden die beiden Ghuse-teile zusammengefügt.

Bei der Einbauvariante ist ebenfalls zunächst die Displayscheibe in die Frontplatte einzukleben. Die Befestigung der Platine an der Frontplatte erfolgt mittels vier selbstklebender Abstandshalter. Die genaue Position der Abstandshalter wird wie folgt ermittelt: Alle vier Abstandshalter werden zunächst auf die Platine gesteckt, ohne die Schutzfolie abzuziehen. Mit einem Filz- oder Eddingstift sind nun die Positionen der Klebefue zu markieren. Jetzt werden die Abstandshalter wieder von der Platine gelöst und sind nach Abziehen der Schutzfolie an den markierten Stellen aufzukleben.

Abschließend erfolgt das Aufstecken der Platine auf die Abstandshalter, und das Gerät ist einsatzbereit.

Die Schaltung sollte bei Bestückung, Montage und Betrieb unbedingt vor elektrostatischen Entladungen (ESD) geschtzt werden, um die Zerstörung der empfindlichen CMOS-Bauelemente zu verhindern.