

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 Spektrumanalyzer, 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 Volllaussteuerung 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.

So sind 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.

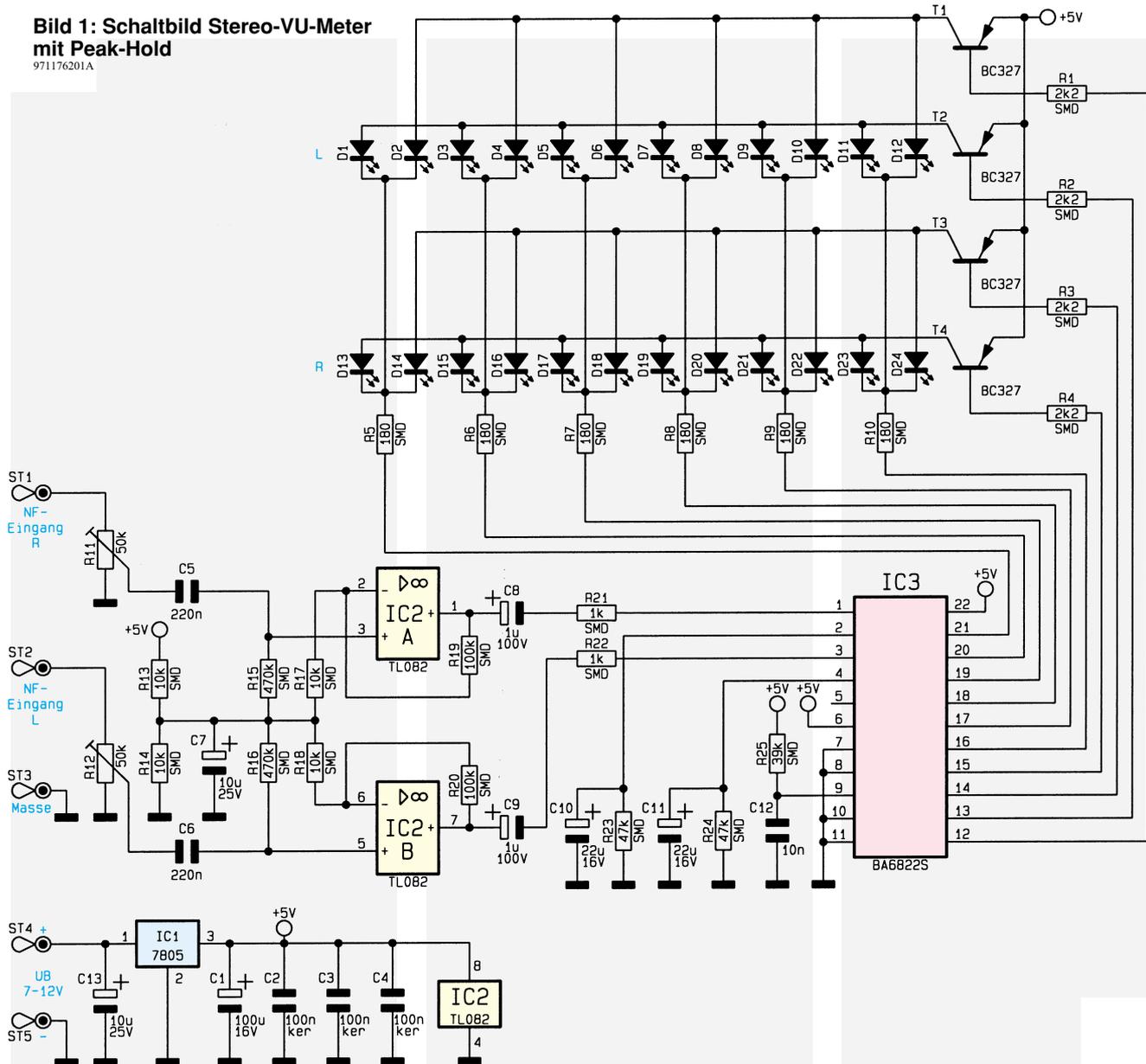
Das hier vorgestellte VU-Meter genügt einem Großteil der vorangegangenen Forderungen, indem es eine relativ lange, nämlich aus 12 LEDs je Kanal bestehende LED-Leuchtbandanzeige logarithmisch über einen weiten Bereich von -38 dB bis +12 dB ansteuert sowie den Spitzenwert der NF-Spannung für ca. 2 s speichert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

Durch die gewählte Schaltungslösung

Technische Daten:

Spannungsversorgung: 7 V - 12 V
 Stromaufnahme: max. 120 mA
 Eingang: 775 mV_{eff}/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.

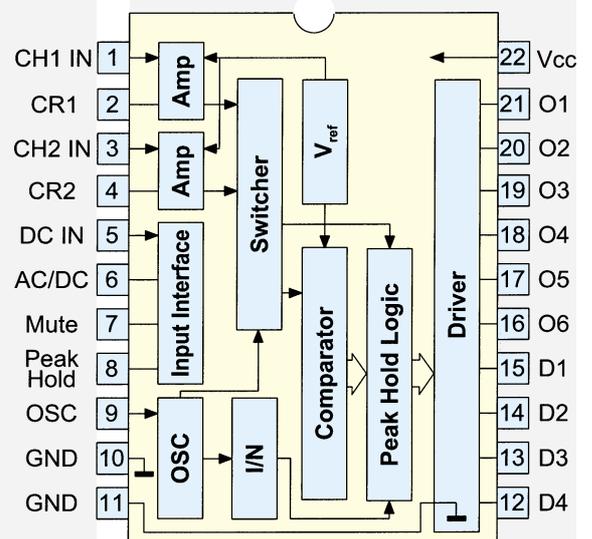
Das NF-Signal wird der Schaltung über die Anschlüsse ST 1 für den rechten Kanal bzw. ST 2 für den linken Kanal zugeführt. ST 3 bildet den gemeinsamen Masseanschluß für beide Kanäle. Mit den Trimmern R 11 und R 12 kann eine Pegel-Anpassung an unterschiedliche Signalquellen erfolgen.

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



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:

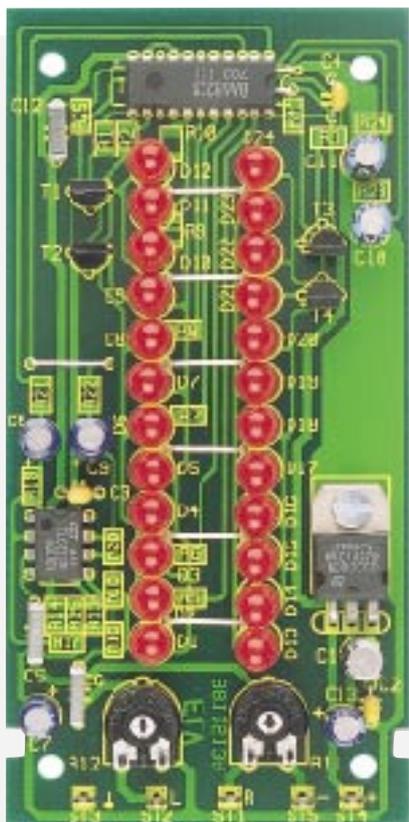
10nF	C12
100nF/ker	C2-C4
220nF	C5, C6
1µF/100V	C8, C9
10µF/25V	C7, C13
22µF/16V	C10, C11
100µF/16V	C1

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 Schaltdraht, blank, versilbert	



Fertig aufgebaute Platine des VU-Meters mit Peak-Hold

wird die Entladezeit, also die Abklingträgheit 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 Gehäuse- 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 schützt die empfindlichen Komponenten vor Überhitzung.

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

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

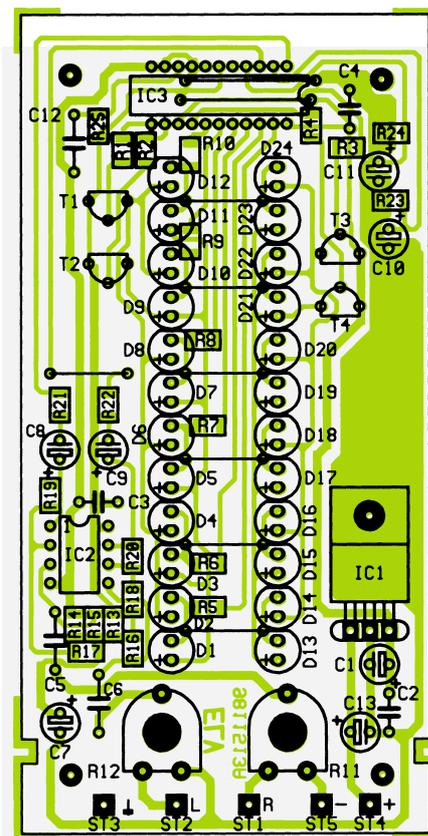
Die LEDs sollten eine Einbauhöhe von 13 mm zur Platine aufweisen. Der Spannungsregler IC 1 wird liegend montiert, mit einer M3x6mm-Schraube und entsprechender Mutter auf der Platine befestigt und erst danach verlötet.

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 Gehäuse oder in einem Front-Panel eingebaut werden.



Bestückungsplan des VU-Meters mit Peak-Hold

Der Einbau in das Gehäuse gestaltet sich einfach. Hierzu ist zunächst die rote Displayscheibe mit etwas Kleber in das Gehäuseoberteil einzukleben.

Für die Anschlüsse muß noch ein Loch in die Gehäuseunterschale gebohrt werden. Die Position der Bohrung ist je nach Anwendung frei wählbar, sollte sich aber im unteren Teil des Gehäuses befinden. Die Platine wird in die dafür vorgesehene Führungsschiene gelegt und anschließend werden die beiden Gehäuseteile 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 Klebefüße 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) geschützt werden, um die Zerstörung der empfindlichen CMOS-Bauelemente zu verhindern. **ELV**