

LM 128P

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

Firmware Version P4.0x

Anschluss

Bedienung



www.ssb-audio.com

SSBAudio

SSB Audio GmbH * Sonnenweg 25 * 30827 Garbsen, Germany

Tel.: +49 5131 464272

www.ssb-audio.com * info@ssb-audio.com

Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSHINWEISE - VOR GEBRAUCH UNBEDINGT LESEN!	3
2	Eigenschaften	4
2.1	Eingänge	4
2.2	Anzeige	4
2.2.1	Betriebsart LU-Anzeige	4
2.2.2	Betriebsart PPM-Anzeige	4
2.2.3	Gemeinsam in beiden Anzeige-Betriebsarten	4
2.3	Bedienung	5
3	Technische Daten	5
4	Anschlüsse	5
4.1	Stromversorgung	5
4.2	Digitale Audioeingänge	5
4.2.1	AES Eingang	5
4.2.2	3G-SDI Eingang/Ausgang (optional)	6
4.2.3	Sample-Raten	6
4.3	Analogeingänge (optional)	6
4.4	Fernsteuerung	6
4.4.1	Anschluss	6
4.4.2	Funktion	6
4.5	USB-Anschluss	6
5	Bedienung	6
5.1	LED-Bars	6
5.1.1	Betriebsart LM-Anzeige	7
5.1.2	Betriebsart PPM-Anzeige	7
5.2	Korrelationsanzeige	7
5.2.1	Anzeige für fehlendes Audiosignal	7
5.3	Numerische 7-Segmentanzeige	7
5.3.1	Ein- und Ausschalten der numerischen Anzeige	8
5.3.2	Clipping-Anzeige	8
5.4	Auswahl der Eingänge AES, SDI und Analog	8
5.5	Start, Stopp, Pause INT und LRA	8
5.6	Anzeigeoptionen	9
5.7	Bezugswert-Einstellungen und Clipping Anzeigezeit	10
5.7.1	LU-Bezugspegel	10
5.7.2	ADC-Full-Scale dBu-Pegel	10
5.7.3	PPM-Bezugspegel	11
5.7.4	Clipping Anzeigezeit	11
5.8	Weitere Anzeigen	11
5.8.1	Versionsnummer	11
5.8.2	Sample-Rate	11
5.9	Werkseinstellungen	12
5.9.1	Werkseinstellungen für Loudness Meter (LM)	12

5.9.2	Werkseinstellungen für Peak Program Meter (PPM)	12
6	Übersicht Bedienfunktionen	13
6.1	Kurzer Tastendruck	13
6.2	Langer Tastendruck	13
6.3	Einstellungen	13
6.3.1	Eingänge.....	13
6.3.2	Farbschema.....	13
6.3.3	Helligkeit.....	14
6.3.4	LED-Bar-Gelb (G↔R)	14
6.4	Bezugswerteinstellungen und Clipping Anzeigzeit.....	14
6.4.1	LU-Bezugswert	14
6.4.2	ADC-Full-Scale dBu-Pegel (falls Analogeingänge vorhanden)	15
6.4.3	Clipping Anzeigzeit	15
7	USB Funktionen	16
8	Anhang.....	17

1 SICHERHEITSHINWEISE - VOR GEBRAUCH UNBEDINGT LESEN!

Das Gerät entspricht der Schutzklasse 2 und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu gewährleisten und um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und die Warnvermerke befolgen, die in der Bedienungsanleitung enthalten sind.

DIE SICHERHEIT, ZUVERLÄSSIGKEIT UND LEISTUNG DES GERÄTES WIRD VON SSB AUDIO NUR DANN GEWÄHRLEISTET, WENN:

- Montage, Erweiterung, Neueinstellung, Änderungen oder Reparaturen vom Hersteller oder von dazu ermächtigten Personen ausgeführt werden.
- die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen von IEC (ANSI)-Festlegungen entspricht.
- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.

NETZANSCHLUSS

Das Gerät ist für Dauerbetrieb ausgelegt. Die Betriebsspannung des Netzteils muss mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmen.

Vermeiden Sie einen Anschluss an das Stromnetz in Verteilerdosen zusammen mit vielen anderen Stromverbrauchern. Die Steckdose für die Stromversorgung muss nahe am Gerät angebracht und leicht zugänglich sein.

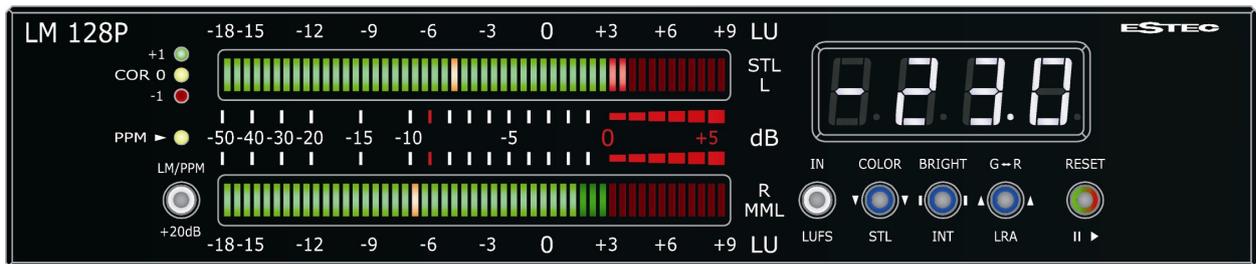
Verwenden Sie das mitgelieferte Netzteil. Andere Netzteile können Fehlfunktionen hervorrufen oder sogar das Gerät beschädigen.

AUFSTELLUNGORT

Das Gerät sollte nur auf einer sauberen, waagerechten Arbeitsfläche stehen oder in einem dafür geeigneten Rack montiert sein. Das Gerät darf während des Betriebs keiner Erschütterung ausgesetzt werden. Feuchtigkeit, Flüssigkeiten jeder Art und Staub sind nach Möglichkeit fernzuhalten. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung des Gerätes. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung, sowie die unmittelbare Nähe von Heizkörpern und Heizstrahlern.

LM 128P

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128



2 Eigenschaften

Das Estec LM 128P ist ein Loudness und PPM Meter gemäß der EBU-Empfehlung R 128. Es entspricht den Forderungen für den „EBU Mode“ entsprechend den Spezifikationen

- EBU R 128 (September 2011),
- ITU-R BS.1770-2 (März 2011),
- EBU Tech Doc 3341 (August 2011)
- EBU Tech Doc 3342 (August 2011) und
- DIN IEC 60268-10

Nähere Informationen sind auf <http://tech.ebu.ch/loudness> zu finden.

Hinweis: Das LM 128P beinhaltet kein True Peak Meter nach EBU R 128.

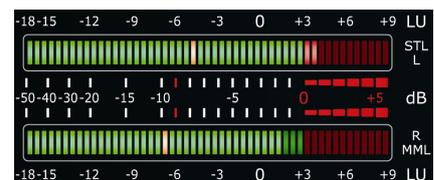
2.1 Eingänge

- 1 AES/EBU Digitaleingang (XLR) zur Messung von Stereo-Signalen
- Option: 3G-SDI Eingang/Ausgang (2 x BNC) zur Übertragung von bis zu 4 Stereo-Signalen, von denen jedes zur Messung ausgewählt werden kann
- Option: 2 Analogeingänge (2 x XLR, Stereo)

2.2 Anzeige

2.2.1 Betriebsart LU-Anzeige

- Short Term Level (Mittelwert über 3000 ms) mit 3-farbigem LED-Bar mit 51 Segmenten
- Momentary Loudness (Mittelwert über 400 ms) mit 3-farbigem LED-Bar mit 51 Segmenten



2.2.2 Betriebsart PPM-Anzeige

- 2 dreifarbige LED-Bars mit 51 Segmenten zur Anzeige der PPM-Werte des linken und rechten Kanals
- Skalenbereich von -50 dB bis +6 dB, linear von -10 dB bis +6 dB mit 2 LEDs pro dB

2.2.3 Gemeinsam in beiden Anzeige-Betriebsarten

- Numerische Anzeige von Short Term Loudness, Integrated Loudness oder Loudness Range auf 4-stelligem 7-Segment-Display
- Numerische Anzeige von Momentary Loudness und Integrated Loudness umschaltbar zwischen LU und LUFS
- 3 LEDs +1, 0 und -1 zur Anzeige des L/R-Korrelationsgrads in 5 Stufen
- Vielfältige Möglichkeiten zur individuellen Einstellung der Anzeige und der Betriebsparameter



LM 128P

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

2.3 Bedienung

- Taste **+20dB**: Addiert 20 dB zum gemessenen PPM-Wert. Außerdem: Umschaltung zwischen Betriebsart Loudness Meter (LM) und Peak Program Meter (PPM).
- Taste **LUFS**: Umschaltung zwischen LU (Relativwert zu einem Referenzpegel) und LUFS (Absolutwert zum Pegel für 100% Full Scale). Außerdem: Umschaltung zwischen AES/EBU, SDI und Analogeingängen (falls vorhanden).
- Tasten **STL**, **INT** and **LRA**: Auswahl der 7-Segmentanzeige: Short Term Loudness, Integrated Loudness oder Loudness Range. Außerdem: Einstell-Funktionen.
- Tasten **RUN/PAUSE** bzw. **RESET**: Start, Stopp bzw. Pause sowie Rücksetzen der Messung der Integrated Loudness und der Loudness Range.



3 Technische Daten

- 1 AES/EBU Eingang, XLR, transformatorgekoppelt, für Stereosignal-Messungen
- Optional: 3G-SDI Eingang/Ausgang, 2 x BNC
- Optionale Analogeingänge, symmetrisch, Eingangsimpedanz ca. 34 kOhm, Bezugspegel für 0 LUFS einstellbar auf 0 dBu bis +24 dBu in Schritten von 1 dB
- 15 Sample-Raten (8 kS/s bis 96 kS/s) werden automatisch erkannt
- Automatische Anpassung der Filterkoeffizienten auf 1 kHz Referenzfrequenz
- Gleitende 400 ms und 3000 ms Messfenster mit 25 ms Auflösung (d. h., Überlappung 375 ms / 2975 ms)
- PPM Messungen mit 10 ms/90% bzw. 5 ms/80% Anstieg und 1.5 s/-20 dB Abfallzeit
- Dynamikbereich der Korrelationsanzeige > 130 dB
- 5 V-Niederspannungsversorgung, max. 2 A
- Abmessungen (B x H x T): 190 mm x 40 mm x 140 mm
- Gewicht: 850 g ohne / 900 g mit optionalen SDI- und Analogeingängen

4 Anschlüsse



4.1 Stromversorgung

5 V DC: Bitte verwenden Sie das mitgelieferte Netzteil. Andere Netzteile können Fehlfunktionen hervorrufen oder sogar das Gerät beschädigen.

4.2 Digitale Audioeingänge

4.2.1 AES Eingang

Dies ist ein AES/EBU bzw. AES3-Eingang. Mit einem passenden Adapter können auch AES3id (BNC) oder S/P-DIF (RCA) Signale angelegt werden.

4.2.2 3G-SDI Eingang/Ausgang (optional)

Der optionale 3G-SDI Ein/Ausgang enthält einen Audio De-Embedder für die 4 Stereokanäle des Data Stream 1. Diese 4 Stereosignalspaare können zur Messung ausgewählt werden. Die grüne LED „LOCK“ leuchtet, wenn ein gültiges SDI-Signal erkannt wird.

4.2.3 Sample-Raten

Das LM 128P arbeitet mit den folgenden 15 Sample-Raten, bei denen die Filterkoeffizienten auf 1 kHz Bezugsfrequenz automatisch korrekt eingesetzt werden:

8, 11.025, 12, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48, 64, 88.2 und 96 kHz

Bei anderen Sample-Raten werden die Koeffizienten der nächst liegenden bekannten Frequenzen eingesetzt.

4.3 Analogeingänge (optional)

Ein optionaler analoger Stereoeingang ist über zwei XLR-Buchsen verfügbar.

4.4 Fernsteuerung

Das LM 128P verfügt über einen Fernsteuereingang mit einer 3-poligen 2,5 mm-Klinkenbuchse (englisch TRS, Tip, Ring, Sleeve). Mit dort angeschlossenen Tasten kann

- die INT- und die LRA-Messung gestartet, angehalten und zurückgesetzt werden,
- die numerische Anzeige zwischen STL, INT und LRA umgeschaltet werden und
- die Clipping-Anzeige gelöscht werden.

Achtung: Der Stecker muss kräftig bis zum Anschlag in die Buchse gesteckt werden!

4.4.1 Anschluss

Es können zwei nach Masse schaltende Tasten angeschlossen werden.

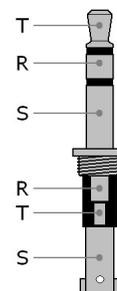
- | | |
|---------------------------------|---|
| T (Spitze, Tip): | Start, Stopp und Zurücksetzen der INT- und LRA-Messung |
| R (Mittelkontakt, Ring): | Umschalten der Messwertanzeige STL, INT, LRA und Löschen der Clipping-Anzeige |
| S (Gehäuse, Sleeve): | Masse |

4.4.2 Funktion

Die Taste am Anschluss T ist funktionell identisch mit der Taste **RUN/PAUSE** bzw. **RESET** am LM 128P.

Mit der Taste Anschluss R wird die numerische Anzeige zyklisch zwischen STL, INT und LRA umgeschaltet. Die blauen LEDs in den zugehörigen Tasten am Gerät zeigen die momentane Wahl an.

Durch längeres Drücken der Taste am Anschluss R wird die Clipping-Anzeige gelöscht.



4.5 USB-Anschluss

Das LM 128P ist mit einem USB-Anschluss zum Auslesen der Loudness-Messwerte und Fernsteuern der wichtigsten Funktionen ausgerüstet. Informationen dazu finden Sie im Kapitel 0 „

USB Funktionen“.

5 Bedienung

5.1 LED-Bars

Je nach Anzeige-Betriebsart stellen die LED-Bars entweder LM- (Loudness Meter) Werte oder PPM- (Peak Program Meter) Werte dar.

Die Umschaltung zwischen beiden Betriebsarten erfolgt durch einen langen Tastendruck (länger als 800 ms) auf die **LM/PPM**-Taste. Die Anzeige-Betriebsart wird mit der gelben LED **PPM** über der Taste neben der PPM-Skala angezeigt.



5.1.1 Betriebsart LM-Anzeige

Nach dem Einschalten wird auf dem oberen LED-Bar **SHORT TERM LEVEL (STL)** der Mittelwert der Leistung des über die letzten 3000 ms integrierten Eingangssignals angezeigt. Auf dem unteren LED-Bar **MOMENTARY LEVEL (MML)** wird der Mittelwert der Leistung des über die letzten 400 ms integrierten Eingangssignals angezeigt.

Die Marke 0 LU bezieht sich auf den Sollwert für die Loudness („target loudness level“), der für die Einhaltung der



Spezifikation des „EBU Mode“ der EBU R 128 bei -23 LUFS liegen soll. Er ist einstellbar. Wenn der LU-Bezugspegel nicht auf -23 LUFS eingestellt ist, arbeitet das Gerät nicht mehr im „EBU Mode“.

5.1.2 Betriebsart PPM-Anzeige

In der Betriebsart PPM-Anzeige zeigen die LED-Bars die gemessenen PPM-Werte für den linken bzw. rechten Kanal an.



Der Referenzpegel für die PPM-Anzeige ist -9 dBFS, d. h., bei einem digitalen Signal von -9 dBFS wird ein PPM-Wert von 0 dB angezeigt.

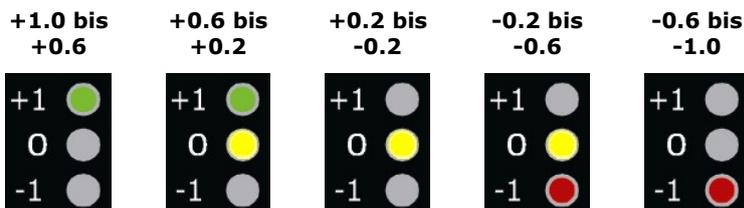
In der Betriebsart PPM-Anzeige können 20 dB Verstärkung zum angezeigten PPM-Wert addiert werden, so dass Signale hinunter bis sogar -70 dB erkannt werden können. Die zusätzliche Verstärkung wird mit der Taste **+20dB** angewählt und durch das Leuchten der Taste angezeigt.



5.2 Korrelationsanzeige

Der Korrelationsgrad zwischen linkem und rechtem Kanal wird von -1 bis +1 mit 3 LEDs dargestellt.

Mit diesen 3 LEDs können 5 Stufen der Korrelation unterschieden werden:



5.2.1 Anzeige für fehlendes Audiosignal

Die Korrelationsanzeige wird auch dazu verwendet, das Fehlen eines digitalen Audiosignals anzuzeigen. In diesem Fall blinken alle drei LEDs synchron.

5.3 Numerische 7-Segmentanzeige

Die numerische Anzeige stellt gemessene Loudness-Werte im Normalbetrieb und Einstellungen im Einstellbetrieb dar.

Die 7-Segmentanzeige kann im Normalbetrieb wahlweise anzeigen:

- Den Wert **STL** für den **SHORT TERM LEVEL**,
- den Wert **INT** für die **Loudness Integrated** und

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

- den Wert **LRA** für die **Loudness Range**.

Die Umschaltung erfolgt mit den Tasten **STL**, **INT** und **LRA**. Nach dem Einschalten wird auf der 7-Segmentanzeige der Wert für den **SHORT TERM LEVEL** angezeigt.



Für die Anzeige des STL- und des INT-Wertes kann zwischen LU/LUFS gewählt werden:

- Für LUFS (Loudness Units Full Scale) wird die Taste **LUFS** betätigt, so dass sie leuchtet.
- Für LU (Loudness Units relativ) wird die Taste **LUFS** betätigt, so dass sie nicht leuchtet. Der angezeigte Wert bezieht sich dann auf den weiter oben bereits erwähnten LU-Bezugspegel.



5.3.1 Ein- und Ausschalten der numerischen Anzeige

- In der Betriebsart LM-Anzeige sind die numerische Anzeige und die LEDs in den Tasten darunter immer eingeschaltet.
- In der Betriebsart PPM-Anzeige kann ausgewählt werden, ob die numerische Anzeige und die LEDs ein- oder ausgeschaltet sein sollen.

Zur Auswahl von ein- oder ausgeschalteter Anzeige im PPM-Betrieb muss zuerst der PPM-Betrieb gewählt werden.

- Durch Betätigen der Taste mit der blau leuchtenden LED wird die Anzeige ausgeschaltet.
- Durch Betätigen irgendeiner anderen Taste unter der Anzeige wird die Anzeige eingeschaltet.

5.3.2 Clipping-Anzeige

Die numerische Anzeige wird ebenfalls zum Anzeigen eines geclippten Audiosignals verwendet, auch in der Betriebsart PPM-Anzeige, wenn die numerische Anzeige ausgeschaltet ist.

Clipping ist definiert als drei aufeinander folgende Samples, bei denen die 16 MSBits entweder = 7FFF (hex) oder <= 8001 (hex) sind. Clipping wird durch das Wort '**CLIP**' angezeigt. Weitere Optionen zur Anzeige sind im Kapitel 'Clipping Anzeigezeit' beschrieben.

5.4 Auswahl der Eingänge AES, SDI und Analog

Die Auswahl des Eingangs wird durch einen langen Tastendruck auf die Taste **IN** vorbereitet:



- Nach dem Drücken der Taste **IN** für mindestens 800 ms wird der momentan gewählte Eingang angezeigt, sobald die Taste losgelassen wird. Er kann jedoch nicht verändert werden. Die mittlere blaue Taste beginnt zu blinken, um anzuzeigen, dass sie jetzt die Funktion 'Beenden' (**|**) hat.
- Nach dem Drücken der Taste **IN** für mindestens 5 s wird der momentan gewählte Eingang angezeigt und kann geändert werden. Alle drei blauen Tasten beginnen zu blinken. Das bedeutet, dass die drei Tasten jetzt die Funktionen 'Auf' (**▲**), 'Ab' (**▼**) und 'Beenden' (**|**) haben.



Der gewählte Eingang wird folgendermaßen auf der numerischen Anzeige angezeigt: **0** entspricht dem AES-Eingang, **A** ist der Analogeingang und **1**, **2**, **3** und **4** sind die SDI-Stereosignalspaare.

AES: Die Auswahl erfolgt durch Drücken der Taste **IN** für eine lange Zeit (länger als 5 s) und anschließendes Wählen mit den Tasten 'Auf' (**▲**) und 'Ab' (**▼**), bis '**In 0**' in der numerischen Anzeige sichtbar ist. Danach wird mit der Taste 'Exit' (**|**) die Einstellung beendet.

ADC: Wenn ein ADC installiert ist, erfolgt die Auswahl durch Drücken der Taste **IN** für eine lange Zeit (länger als 5 s) und anschließendes Wählen mit den Tasten 'Auf' (**▲**) und 'Ab' (**▼**), bis '**In A**' in der numerischen Anzeige sichtbar ist. Danach wird mit der Taste 'Exit' (**|**) die Einstellung beendet.

SDI: Wenn ein 3G-SDI-Modul installiert ist, kann jedes seiner vier Stereosignale dadurch ausgewählt werden, dass die Taste **IN** für eine lange Zeit (länger als 5 s) gedrückt wird, und anschließend mit den Tasten 'Auf' (**▲**) und 'Ab' (**▼**) das gewünschte Stereosignalspaar '**In 1**' bis '**In 4**' ausgewählt wird. Danach wird mit der Taste 'Exit' (**|**) die Einstellung beendet.

5.5 Start, Stopp, Pause INT und LRA

Ein kurzer Druck auf die Taste **Pause/Run** startet die Messungen INT (Loudness Integrated) und LRA (Loudness Range) und lässt sie bei einem weiteren Druck pausieren, dann wieder weiterlaufen usw..



Die Taste **Pause/Run** leuchtet grün, wenn die Messungen laufen. Sie leuchtet rot, wenn die Messungen pausieren. Sie leuchtet gelb, wenn die Messungen laufen, aber der Messwert für STL bzw. MOM ignoriert wird, weil er unter der von der EBU definierten Schwelle „Absolute Gating Threshold“ von -70 LUFS liegt.

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

Nach dem Einschalten des LM 128P sind die Messungen zurückgesetzt und angehalten (Taste leuchtet rot). Solange noch kein gültiger Messwert vorliegt, wird „----“ dargestellt, wenn der INT- oder LRA-Messwert zur Anzeige ausgewählt ist. Sobald die Messungen gestartet wurden und der Pegel über -70 LUFS liegt, werden die Werte angezeigt, die sich seit Beginn der Messungen ergeben haben.

Sowohl während laufender Messungen (Taste leuchtet grün oder gelb) als auch in angehaltenem Zustand (Taste leuchtet rot) können durch **RESET**, d. h., einen langen Tastendruck (länger als 800 ms), die Messwerte zurückgesetzt werden.

5.6 Anzeigoptionen

Das LM 128P bietet Anzeigoptionen für

- Farbschema (**COLOR** Scheme),
- Helligkeit (**BRIGHT**) und
- LED-Bar-Gelb (**G↔R**)

Diese drei Einstellungen werden durch einen langen Tastendruck auf die entsprechend bezeichnete blaue Taste vorbereitet:



- Nach dem Drücken der Taste für mindestens 800 ms wird die gewählte Einstellung angezeigt, sobald die Taste losgelassen wird. Sie kann jedoch nicht verändert werden. Die mittlere blaue Taste beginnt zu blinken, um anzuzeigen, dass sie jetzt die Funktion 'Beenden' (■) hat.
- Nach dem Drücken der Taste für mindestens 5 s wird die gewählte Einstellung angezeigt und kann geändert werden. Alle drei blauen Tasten beginnen zu blinken, wobei die gewählte Taste invers blinkt. Das bedeutet, dass die drei Tasten jetzt die Funktionen 'Auf' (▲), 'Ab' (▼) und 'Beenden' (■) haben.

Ein numerisches Äquivalent der entsprechenden Einstellung wird in der 7-Segmentanzeige dargestellt.

COLOR Mit der Einstellung des Farbschemas kann der Anwender nach persönlichen Präferenzen zwischen verschiedenen Farbmustern der LED-Bars und zwischen einer Bar- (Balken-) und einer Strich-Anzeige auswählen.

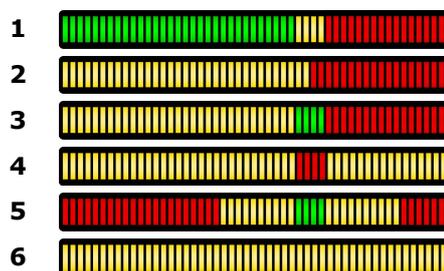
- Bei der Bar-Anzeige leuchten alle LEDs bis zum Messwert, alle anderen leuchten schwach oder gar nicht (einstellbar).
- Bei der Strich-Anzeige leuchten alle LEDs schwach oder gar nicht (einstellbar). Der Messwert wird mit einer einzelnen hell leuchtenden gelben LED angezeigt.



Es gibt unterschiedliche Farbschemen für LU- und PPM-Bars. In der Betriebsart LU-Anzeige kann der Anwender zwischen verschiedenen Farbschemen für die LU-Anzeige wählen. In der Betriebsart PPM-Anzeige kann der Anwender unter verschiedenen Farbschemen speziell für die PPM-Anzeige wählen.

Positive numerische Werte sind Bar-Anzeige-Einstellungen, negative Werte bezeichnen die gleichen Farbschemen als Strich-Anzeige.

Für LU-Bars stehen folgende Farbmuster zur Verfügung:



In der Betriebsart LU-Anzeige können die Farbschemen (Farbmuster und Bar/Strich-Anzeige) für beide LED-Bars individuell ausgewählt werden: Zunächst wird das Farbmuster des oberen LED-Bar zur Einstellung angewählt. Mit jedem weiteren mindestens 800 ms langen Tastendruck auf **COLOR** wird zwischen beiden LED-Bars umgeschaltet.

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

Für PPM-Bars stehen folgende Farbmuster zur Verfügung:

0		Kombinierte Bar- und Strich-Anzeige, siehe unten
1		Rot beginnt bei 0 dB
2		Gelb beginnt bei 0 dB
3		Rot beginnt bei 0 dB
4		Gelb entspricht -9 dB bis 0 dB
5		Gelb entspricht -10 dB bis 0 dB
6		Gelbe/grüne Segmente, Grenzen bei
7		-50, -40, -30, -20, -10, -5 und 0 dB

Bei Muster 0 wird sowohl der Peak-Program-Wert als auch der Digital-Peak-Wert dargestellt:

Wert	Peak-Program-Wert	Digital-Peak-Wert
EBU-Bezeichnung	QPPM	SPPM oder Fast PPM
Anstiegszeit	10 ms auf 90%	Null (ein Sample)
Abfallzeit	20 dB/1.5s	
Anzeige durch	Bar	Gelber Strich
100% Full Scale bei	+9 dB (außerhalb der Skala)	0 dB (Segmentgrenze grün/rot)
+20 dB Verstärkung	Ja, optional	Nein

BRIGHT Mit dieser Einstellung kann der Anwender die Helligkeit aller Anzeigen (LEDs) seinen Wünschen anpassen.

Die Hintergrundhelligkeit kann durch einen zweiten mindestens 800 ms Tastendruck auf **BRIGHT** justiert werden.

G↔R Mit dieser Einstellung kann der Farbton der als Gelb eingestellten LEDs der LED-Bars zwischen Rot und Grün verändert werden. Dadurch ergeben sich weitere Variationen der Farbschemen. Insbesondere beim Farbschema 6, bei dem alle LEDs gelb sind, kann der Anwender sich seinen bevorzugten einfarbigen Ton der Anzeige von Grün über verschiedene Gelbtöne bis Rot einstellen.

5.7 Bezugswert-Einstellungen und Clipping Anzeigezeit

Achtung: Die Bezugswert-Einstellungen müssen zur korrekten Messwertermittlung korrekt eingestellt sein. Falscheinstellungen, z. B. versehentlich verstellte Einstellungen, führen zu schwer erkennbaren Messfehlern!

Diese drei Einstellungen werden durch gleichzeitiges längeres Drücken der **LM/PPM**-Taste und der **IN**-Taste (mindestens 800 ms) vorbereitet. Alle drei blauen Tasten blinken dann gleichartig. Jetzt wird die gewünschte Einstellung durch kurzes Drücken der entsprechenden blauen Taste ausgewählt. Diese Taste blinkt daraufhin invers. Die drei Tasten haben nun die Funktionen 'Auf' (▲), 'Ab' (▼) und 'Beenden' (■).



5.7.1 LU-Bezugspegel

Der Bezugspegel für den LU (Loudness Unit) Messwert ist von -30 LUFS bis 0 LUFS in Schritten von 1 LU einstellbar. Die EBU R 128 verlangt eine Einstellung von -23 LUFS für den standardisierten EBU-Mode. Eine andere Einstellung als -23 LUFS bedeutet, dass das LM 128P nicht mehr im EBU Mode arbeitet.

Der LU-Bezugspegel kann nach einem gleichzeitigen langen Tastendruck (mindestens 800 ms) auf **LM/PPM** und **IN** und anschließend einem kurzen Tastendruck auf **STL/COLOR** eingestellt werden. Während der Einstellung zeigt die numerische Anzeige den LU-Bezugspegel in LUFS an.

5.7.2 ADC-Full-Scale dBu-Pegel

Wenn das LM 128P einen ADC enthält, kann dessen Eingangsempfindlichkeit in 25 Schritten zu je 1 dB so eingestellt werden, dass 0 dBu bis +24 dBu zu 100% Full-Scale gewandelt werden.

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

Beispiel: Eine Einstellung von 18 bedeutet +18 dBu für 0 LUFS. Das heißt, dass ein Sinussignal mit +18 dBu und 1 kHz, das an den beiden Eingängen L und R anliegt, zu einem Messwert von 0 LUFS führt. Diese Einstellung entspricht z. B. dem ITU-R BS.645-2 Standard Reference Level. Eine Einstellung von 15 (+15 dBu) entspräche dem ARD HFBL-K Studio Level.

Standard-Einstellungen sind:

Empfehlung	Einstellung Full-Scale dBu-Pegel	Analog-Pegel, der Digital 100% FS ergibt	"Nominal Level" bzw. "Permitted Maximum Level" 0 dB	"Alignment Level" -9 dB
ITU-R BS.645-2	18	+18 dBu	+9 dBu	0 dBu
ARD HFBL-K	15	+15 dBu	+6 dBu	-3 dBu

Der ADC-Full-Scale dBu-Pegel kann nach einem gleichzeitigen langen Tastendruck (mindestens 800 ms) auf die Tasten **LM/PPM** und **IN** und anschließend einem kurzen Tastendruck auf **INT / BRIGHT** eingestellt werden. Während der Einstellung zeigt die numerische Anzeige den ADC-Full-Scale dBu-Pegel in dBu an.

5.7.3 PPM-Bezugspegel

Der PPM-Bezugspegel ist gemäß IEC 268-10/1 so festgelegt, dass ein Eingangssignal von -9 dB FS bei 0 dB auf der PPM-Skala angezeigt wird.

5.7.4 Clipping Anzeigezeit

Die Clipping Anzeigezeit ist die Zeit, während der das Wort '**CLIP**' in der numerischen Anzeige nach dem Erkennen eines geclippten digitalen Audiosignals angezeigt wird. Sie kann eingestellt werden auf 0,2 – 0,3 – 0,5 – 0,7 – 1,0 – 1,4 – 2,0 – 3,5 – 7,0 - 10 Sekunden. Außerdem kann die Einstellung '**OFF**' gewählt werden, in der Clipping nicht angezeigt wird. Zusätzlich kann die Zeit auf unendlich ('**On**') eingestellt werden. In diesem Fall muss die Anzeige mit einer der drei blauen Tasten (**STL**, **INT** oder **LRA**) manuell gelöscht werden.

Die Clipping Anzeigezeit kann verändert werden durch einen gleichzeitigen langen Tastendruck auf **LM/PPM** und **IN** (mindestens 800 ms), gefolgt von einem kurzen Tastendruck auf **LRA/G** ↔ **R**. Während der Einstellung zeigt die numerische Anzeige die Clipping Anzeigezeit in Sekunden bzw. die Einstellungen '**On**' oder '**OFF**' an.

5.8 Weitere Anzeigen

5.8.1 Versionsnummer

Die Firmware Versions- und Revisionsnummer, z.B. '**P4 . 00**' (Version 4, Revision 0), wird nach dem Einschalten des LM 128P angezeigt und bleibt wenige Sekunden lang bis zur Betriebsbereitschaft des Gerätes sichtbar.

5.8.2 Sample-Rate

Die Sample-Rate des gewählten digitalen Audioeingangssignals wird angezeigt, nachdem die Tasten **LM/PPM** und **IN** gleichzeitig längere Zeit gedrückt wurden. Wenn kein Signal anliegt, wird „----“ angezeigt. Wenn die Analogeingänge gewählt sind, wird „-A-“ angezeigt. Ein kurzer Tastendruck auf **LM/PPM** stellt den normalen Betriebszustand wieder her.

5.9 Werkseinstellungen

Alle Einstellungen können auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Es sind zwei verschiedene Sätze von Werkseinstellungen verfügbar. Der eine ist primär für den Einsatz des LM128P als Loudness Meter (LM) konzipiert und der andere in erster Linie für den Einsatz des LM 128P als Peak Program Meter (PPM).

Punkte, die mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind, unterscheiden sich in beiden Werkseinstellungen.

5.9.1 Werkseinstellungen für Loudness Meter (LM)

Die **LM/PPM**-Taste und die **RUN/PAUSE**-Taste müssen gleichzeitig mindestens 5 s lang gedrückt werden.

Punkt	Einstellung	Kommentar
LED-Bar-Anzeige	* LM	Loudness Meter
20 dB Verstärkung im PPM-Betrieb	Aus	
Numerische Anzeige im PPM-Betrieb	Ein	
LU/LUFS-Anzeige	LU	Bezogen auf den LU-Bezugspegel
Eingangsauswahl	* 0	AES3: Digitaler XLR Eingang
Farbschema im LM-Betrieb	-1: Strich-Anzeige	
Farbschema im PPM-Betrieb	* 0: Bar- und Strich-Anzeige	
Helligkeit	* 4	Mittel
Hintergrundhelligkeit	* 3	Mittel
Farbton der gelben LED	Gelb	50% rot, 50% grün
LU-Bezugspegel	-23 LUFS	EBU R 128 „EBU Mode“ Anforderung
Full-Scale dBu-Pegel	+18 dBu	Gemäß ITU-R BS.645-2
Clipping Anzeigezeit	0,5 s	

5.9.2 Werkseinstellungen für Peak Program Meter (PPM)

Die **LM/PPM**-Taste und die **IN/LUFS**-Taste müssen gleichzeitig mindestens 5 s lang gedrückt werden.

Punkt	Einstellung	Kommentar
LED-Bar-Anzeige	* PPM	Peak Program Meter
20 dB Verstärkung im PPM-Betrieb	Aus	
Numerische Anzeige im PPM-Betrieb	Ein	
LU/LUFS-Anzeige	LU	Bezogen auf den LU-Bezugspegel
Eingangsauswahl	* 1	SDI Eingang 1 (Audiosignalpaar 1/2)
Farbschema im LM-Betrieb	-1: Strich-Anzeige	
Farbschema im PPM-Betrieb	* 1: Bar-Anzeige	
Helligkeit	* 3	Mittel
Hintergrundhelligkeit	* 0	Aus
Farbton der gelben LED	Gelb	50% rot, 50% grün
LU-Bezugspegel	-23 LUFS	EBU R 128 „EBU Mode“ Anforderung
Full-Scale dBu-Pegel	+18 dBu	Gemäß ITU-R BS.645-2
Clipping Anzeigezeit	0,5 s	

6 Übersicht Bedienfunktionen

6.1 Kurzer Tastendruck

20 dB Verstärkung zum gemessenen PPM-Wert addieren oder entfernen:



Umschaltung numerische Anzeige LU/LUFS:



STL (Short Term Level) numerisch anzeigen:



INT (Loudness Integrated) numerisch anzeigen:



LRA (Loudness Range) numerisch anzeigen:



INT- und LRA-Messung starten und stoppen (bzw. pausieren):



6.2 Langer Tastendruck

INT- und LRA-Messung zurücksetzen:



6.3 Einstellungen

Tastendruck > 0.8 s zur Anzeige der entsprechenden Einstellung, > 5 s zur Änderung.

6.3.1 Eingänge

Umschaltung zwischen verschiedenen Eingängen (falls vorhanden):



6.3.2 Farbschema

1. Langer Tastendruck



2. Auswahl mit



oder



3. Beenden mit



In der Betriebsart LU zwischen beiden LED-Bars mit langem Tastendruck umschalten



6.3.3 Helligkeit

1. Langer Tastendruck 
2. Vergrößern mit  oder verringern mit 
3. Beenden mit 

Umschalten zwischen Helligkeit und Hintergrundhelligkeit mit langem Tastendruck



6.3.4 LED-Bar-Gelb (G ↔ R)

1. Langer Tastendruck 
2. Zum Grün hin mit  oder zum Rot hin mit 
3. Beenden mit 

6.4 Bezugswerteinstellungen und Clipping Anzeigezeit

6.4.1 LU-Bezugswert

Hinweis: Nach EBU R 128 soll diese Einstellung -23 LUFS sein, um die Anforderungen des „EBU-Mode“ zu erfüllen.

1. Langer Tastendruck  und 
2. Kurzer Tastendruck 
2. Auswahl mit  oder 
3. Beenden mit 

6.4.2 ADC-Full-Scale dBu-Pegel (falls Analogeingänge vorhanden)

Hinweis: Zur Einhaltung des Standardbezugswertes nach ITU-R BS.645-2 muss diese Einstellung -18 dBu sein.

1. Langer Tastendruck  und 

2. Kurzer Tastendruck 

2. Auswahl mit  oder 

3. Beenden mit 

6.4.3 Clipping Anzeigezeit

1. Langer Tastendruck  und 

2. Kurzer Tastendruck 

2. Auswahl mit  oder 

3. Beenden mit 

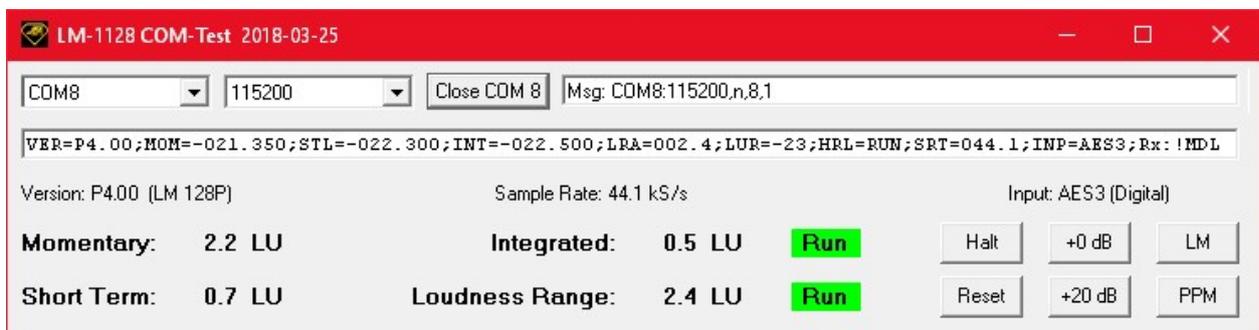
7 USB Funktionen

Um das Auslesen der Loudness-Messwerte sowie die Fernsteuerung der wichtigsten Funktionen des LM 128P zu ermöglichen, verfügt das Loudness Meter über eine USB-Schnittstelle.

Bei Anschluss an einen PC meldet es sich mit einem virtuellen COM-Port an. Für diesen virtuellen COM-Port ist ein Treiber erforderlich, der von der Firma FTDI stammt. Der Download ist auf der Webseite der Fa. FTDI (ftdichip.com) unter Drivers → VCP Drivers für verschiedene Betriebssysteme zu finden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Anleitung hat der Treiber für Windows die Versions-Nr. 2.12.28 und ist mit diesem Link zu erreichen:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM%20v2.12.28%20WHQL%20Certified.zip>

Die Fa. SSB-Audio stellt auf Wunsch lediglich eine Windows-Software für Test- und Demonstrationszwecke zur Verfügung. Ein Screenshot verdeutlicht die USB-Funktionen:



Sobald der COM-Port geöffnet wird, sendet das LM 128P kontinuierlich 40 cr/lf-terminierte Strings pro Sekunde, die wie in dem obigen Screenshot gestaltet sind, hier z. B.:

```
VER=P4.00;MOM=-021.350;STL=-022.300;INT=-022.500;LRA=002.4;LUR=-23;HRL=RUN;SRT=044.1;INP=AES3;Rx: !MDL
```

Dabei bedeutet:

VER=P4.00	die Firmware Version
MOM=-021.350	der Momentary Level (MOM) in LUFS (kann auch MOD= sein, s. u.)
STL=-022.300	der Short Term Level (STL) in LUFS (kann auch STD= sein, s. u.)
INT=-022.500	die Integrated Loudness (INT) in LUFS
LRA=002.4	die Loudness Range (LRA) in LU
LUR=-23	die relative numerische LU/LUFS Einstellung
HRL=RUN	der Status der Integrated- und Range-Messung
SRT=044.1	die momentane Abtastrate
INP=AES3	der gewählte Eingang und dessen Status
RX: !MDL	das zuletzt empfangene Kommando

Hinweis: Alle gesendeten Messwerte sind immer absolute LUFS-Werte, also keine relativen LU-Werte.

Anmerkungen zu den gesendeten Werten:

MOD=	anstelle von MOM=	bzw.
STD=	anstelle von STL=	bedeutet, dass dieser Wert gleichzeitig auf dem numerischen des LM Display angezeigt wird, sodass Inkonsistenzen zwischen den numerischen Anzeigen auf PC und LM vermieden werden können. (Das numerische Display des LM ändert sich nur wenige Mal pro Sekunde, während die Messwerte 40-mal pro Sekunde gesendet werden.)
????.	??? bzw. ????.?	für einen Messwert bedeutet, dass momentan kein gültiger Messwert vorliegt.
LUR=	LUR=+00:	Das numerische Display des LM zeigt LUFS,
	LUR=+23:	Das numerische Display des LM zeigt LU mit 23 LUs zum LUFS-Wert addiert (gesendete Werte sind immer LUFS-Werte)
HRL=	HRL=RUN:	Normale Messung,
	HRL=HLT:	Messung angehalten (pausiert),
	HRL=LOW:	Sowohl der 400 ms (STL) als auch der 3000 ms (MOM) Wert ist momentan zu niedrig, um zur Berechnung des Loudness Integrated (INT)- bzw. des Loudness Range (LRA)-Messwerts beizutragen,

Loudness und Peak Program Meter entsprechend EBU R 128

- HRL=LO4:** Nur der 400 ms (STL) Messwert ist momentan zu niedrig, um zur Berechnung des Loudness Integrated (INT)-Werts beizutragen,
HRL=LO3: Nur der 3000 ms (MOM) Messwert ist momentan zu niedrig, um zur Berechnung des Loudness Range (LRA)-Werts beizutragen.
INP= INP=AES3: Der AES3- (AES/EBU)-Eingang ist gewählt
INP=ADC : Der Analogeingang ist gewählt (falls vorhanden)
INP=SDI1 bis SDI4: Die SDI-Kanalpaare 1 bis 4 sind gewählt (falls vorhanden)

Die folgenden Kommandos, abgeschlossen durch **CR/LF**, können zum LM gesendet werden:

- !RUN** Startet oder setzt die Integrated- und Range-Messung fort
!HLT Hält die die Integrated- und Range-Messung an (Pause)
!RES Setzt die Messwerte der Integrated- und Range-Messung zurück
!G00 Keine zusätzliche Verstärkung zur PPM-Anzeige
!G20 20 dB zusätzliche Verstärkung zur PPM-Anzeige
!MDL Betriebsart Loudness Meter
!MDP Betriebsart Peak Program Meter

8 Anhang

Tabelle: Zusammenhänge zwischen dB-Werten, Verstärkung und Pegel in dBu

dB	Spannungs- und Stromverstärkung	Leistungsverstärkung
0	1	1
1	1,12201846	1,25892542
2	1,25892542	1,5848932
3	1,41253756	1,99526237
4	1,5848932	2,51188647
5	1,77827941	3,16227766
6	1,99526237	3,98107192
7	2,23872111	5,0118722
8	2,51188647	6,30957362
9	2,81838285	7,94328191
10	3,16227766	10
11	3,54813399	12,5892548
12	3,98107192	15,8489337
13	4,46683568	19,952621
14	5,0118722	25,1188629
15	5,62341325	31,6227766
16	6,30957362	39,8107192
17	7,07945823	50,1187289
18	7,94328191	63,0957275
19	8,91250914	79,4328191
20	10	100

dBu	Spannung (Volt)
0	0,77459667
1	0,86911176
2	0,97515943
3	1,09414689
4	1,227653
5	1,37744931
6	1,54552359
7	1,73410591
8	1,94569889
9	2,18310997
10	2,44948974
11	2,74837277
12	3,08372505
13	3,45999604
14	3,88217951
15	4,35587717
16	4,88737471
17	5,48372477
18	6,15283971
19	6,90359989
20	7,74596669