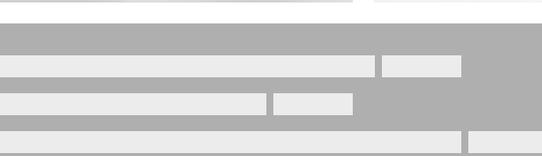
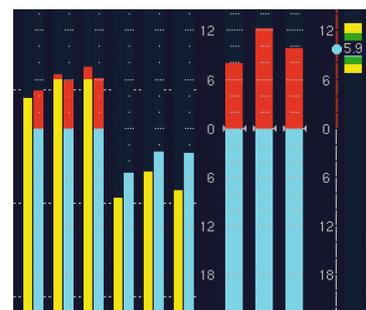
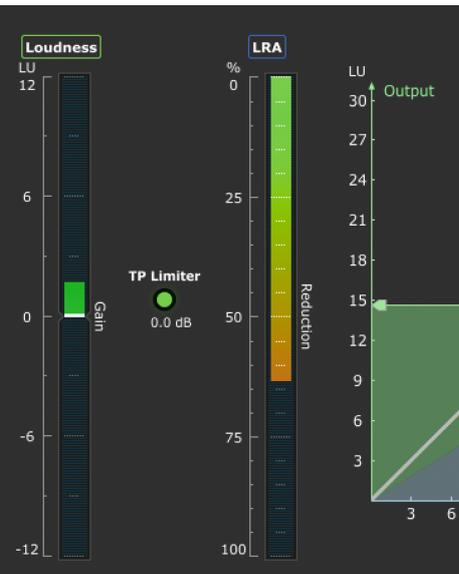


Lösungen für Broadcast und Produktion Loudness-Messung



Loudness-Analyse



Analyse und Handhabung von Programm-Loudness in Hörfunk und TV

Eine sichere und standardisierte Methode zur Bewertung der Programm-Loudness ist seit 2012 unverzichtbarer Hauptbestandteil von Produktion und Sendung in Hörfunk und TV. Sie wurde erforderlich, um abrupte Loudness-Sprünge zwischen unterschiedlichen Programmformaten und beim Sender- oder

Formatwechsel zu verhindern. Die Notwendigkeit, solche Sprünge durch ständiges Nachregeln der Wiedergabelautstärke zu kompensieren, gehört zu den häufigsten Beschwerdegründen, die Hörer und Zuschauer gegenüber den Sendern äußern.

Die Broadcastwelt und praktisch die gesamte Medienindustrie haben die Gelegenheit ergriffen, das altbekannte Problem inkonsistenter Loudness zu eliminieren, und dafür eine durchgängige Loudness-Analyse in allen Schritten der Produktions- und Distributionskette eingeführt. Die aktuellen Empfehlungen von beispielsweise ITU (BS.1770 und BS.1771), ATSC (A/85), ARIB oder EBU (R128) liefern verbindliche Standards für vergleichbare Loudness-Messungen und ermöglichen damit den globalen Austausch von Programmen auf Basis einheitlicher Bewertungskriterien.

Ein wichtiger Bestandteil dieser Empfehlungen ist die Überlegung, dass die Zeitkonstante einer Loudness-Messung der jeweiligen Anwendung angepasst werden muss. Zu den Anforderungen einer Loudness-Überwachung zählen unter anderem die Analyse auf der Frequenzebene, die Messung von Einzelkanälen mit kurzer Integrationszeit (Produktion), die Messung summierter Signale mit mittlerer Integrationszeit (Produktion und Sendung) sowie Programm-Loudness-Messungen (Sendung und Protokollierung). Um dies zu berücksichtigen, hat z. B. die EBU für Europa in ihrer R128 auf Basis der ITU-R BS.1770/1771 die drei Integrationszeiten „Momentary“ (M), „Shortterm“ (S) und

„Integrated“ (I) eingeführt. Diese und andere Parameter sind Bestandteil des „EBU Mode“ zur Sicherstellung vergleichbarer Loudness-Messungen. Aber auch in anderen Kontinenten wurden diese Loudness-Werte aufgegriffen und in Standards mit ähnlichen Vorgaben integriert.

So wird man beispielsweise für die Live-Übertragung eines Sport-Events in Surround eine „Shortterm“-Analyse der Loudness in Echtzeit benötigen, um schnell reagieren zu können. Für das Logging des Loudness-Verlaufs der Programme im Funkhaus werden dagegen „Integrated“-Messungen mit langen Integrationszeiten benötigt.

Die in dieser Broschüre aufgeführten RTW-Instrumente stellen effiziente Loudness-Messwerkzeuge gemäß EBU-, ITU-, ATSC-, ARIB-, AGCOM-, OP-59 und CALM-Act-Empfehlungen zur Verfügung. Auch Loudness-Messungen für Kino-Produktionen ist gemäß den Leq(), TASA- und SAWA-Standards möglich. Zudem bieten fast alle Produkte einen speziellen „Custom“-Modus für Anwender, die es vorziehen, die Parameter ihrer Loudness-Messungen individuell zu konfigurieren, z. B. für nicht-standardisierte Anwendungen.



Bedienfreundliche Lösungen

Die RTW-Baureihen TouchMonitor, SurroundControl und die Software der RTW Masterclass Plugins Serie bieten vollständige Implementierungen der aktuellen Loudness-Standards und -Empfehlungen von EBU, ITU, ATSC, ARIB, AGCOM, OP und CALM Act. Die in diesen Geräten verfügbaren Loudness-Werkzeuge decken die Workflows in Broadcast, Produktion und Redaktion ebenso ab wie Distribution, Qualitätskontrolle und Logging. Neben numerischen und grafischen Loudness-Anzeigen für Stereo-, Multikanal- und Surround-Signale bieten die verschiedenen Instrumente auch True Peak- und TP Max-Messungen sowie die von RTW entwickelte „MagicLRA“-Anzeige für die intuitive Visualisierung der Loudness Range (LRA).

31900



Merkmale

- Loudness-Messung mit vielseitig konfigurierbaren Parametern gemäß allen relevanten Standards
- Loudness-Bargraphen für jeden Einzelkanal von Mono bis Mehrkanal und Surround
- Je nach Standard verschiedene absolute und relative Loudness-Skalen wählbar
- Zusätzliche PPM- oder True-Peak-Bargraphen wählbar
- „M“-Bargraph für die summierte momentane Loudness aller betrachteten Einzelkanäle mit 400 ms Integrationszeit
- „S“-Bargraph für die integrierende Anzeige kurzer Zeitspannen
- „I“-Bargraph für die Loudness-Werte der Programm-Loudness
- Loudness Range-Instrument mit „MagicLRA“-Modus

Die Loudness-Anzeige

Die RTW-Geräte und die Software können Loudness auf unterschiedliche Weise visualisieren. Für Stereo- oder Mehrkanal-Quellen kann sowohl die Loudness jedes Einzelkanals als auch die summierte Loudness aller Kanäle in Form von Bargraphen mit relativer (LU) oder absoluter (LUFS/LKFS) Skalierung sowie als numerischer Zahlenwert angezeigt werden. Alle Produktlinien erfüllen die Empfehlungen vollständig – einschließlich

„EBU Mode“ zur perfekten Vergleichbarkeit der Messergebnisse. Alternativ dazu gestattet der „Custom“-Modus die individuelle Konfiguration der einzelnen Loudness-Parameter wie Integrationszeit, Gate oder Skalierung. Das „Radar“-Instrument zur kreisförmigen Loudness- oder longitudinalen Chart-Darstellung wird als Software-Option für die TouchMonitor-Modelle TM7 und TM9 angeboten.

Loudness-Processing

Neben den Messwerkzeugen zur Einhaltung der geforderten Loudness-Werte bei der Produktion und Distribution stellt RTW den CLC – Continuous Loudness Control zur Verfügung, ein Werkzeug, mit dem die Loudness auch bei unbekanntem

Live-Material in Echtzeit reguliert und auf die im jeweiligen Standard definierten Werte unter Einhaltung der dynamischen Struktur und Intention des Audio-Signals korrigiert werden kann.

Intuitiv, flexibel, frei konfigurierbar



- 1 | TouchMonitor TM9 (Tischgerät 20900)
- 2 | Beispiele für TM9-Hardware-Versionen
- 3 | TM7-OEM-Version (20700OEM) mit Montageadapter TM7-MAVID (19"-Rack nicht enthalten)

TouchMonitor TM7/TM9 Serie

Multifunktionsgeräte für die parallele Anzeige von bis zu 16/32 Audiokanälen (je nach Ausstattung). 16-kanalige Schnittstelle für analoge, AES3- oder AES3id-Audiosignale (abhängig von Hardware-Version). 3G-SDI-Audio-Schnittstelle für 3G-/HD-/SD-SDI-Datenströme (Hardware-Variante für

TM7, zusätzliche Option für TM9). Intuitive grafische Oberfläche mit Touchscreen-Steuerung. Modulare Software. Tischgeräte (20700, 20900) oder OEM-Einbauversionen (20700OEM, 20900OEM). Rack-Einbau mit entsprechenden Montage-Adpatern möglich.

Merkmale:

- Einfache und schnelle Touchscreen-Steuerung
- Komfortable On-Screen-Hilfe
- Hochflexibles Bildschirm-Layout mit skalierbaren Instrumenten
- Leistungsstarke DSP-Plattform zur parallelen Anzeige mehrerer Instrumente
- 16 Audio-Eingänge in den Formaten Analog, AES3 und AES3id (abhängig von gewählter Hardware-Version)
- 3G-SDI-Interface für bis zu 32 Eingangskanäle (Hardware-Variante für TM7, zusätzliche Option für TM9)
- Ethernet/LAN, USB, VGA und GPIO
- 7"- oder 9"-TFT-Touchscreen 16 : 9
- Standard-Software zur Anzeige von bis zu 2 Kanälen gleichzeitig (Zweikanal-PPM, True Peak, Correlator, Global Keyboard, Gain Reduction),
- Modular durch Software-Lizenzen (Optionen) mit zusätzlichen Instrumenten und Funktionen erweiterbar:
 - Mehrkanal-Modus zur gleichzeitigen Anzeige von mehr als zwei Kanälen
 - Loudness- und True-Peak-Messungen gemäß EBU R128, ITU-R BS.1770-3/1771-1, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act, Leq(), SAWA, TASA; Custom-Modus, SPL-Modus, Summen- und numerische Anzeige, LRA
 - Real-Time-Analyzer (RTA)
 - Surround-Sound-Analyzer (SSA)
 - Loudness Radar Meter (TC electronic®)
 - RTW Premium PPM mit Audio-Vektorskop (VSC)
 - Timecode Reader mit Programm-Loudness-Rekalkulation
 - BLITS Analyzer und Generator
 - Logging Data Server mit Chart-Instrument



2

3

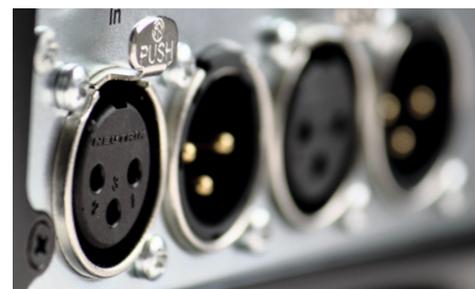
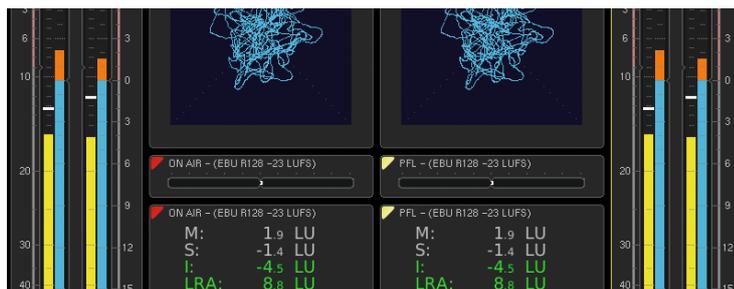
Loudness im Hörfunk



TouchMonitor TMR7 Serie

Multifunktionsgerät für Broadcast-Umgebungen (z. B. Hörfunk). 4-kanalige Schnittstelle für AES3-Audiosignale (XLR). Intuitive grafische Oberfläche mit Touchscreen-Steuerung.

Modulare Software. Tischgerät (TMR7) oder OEM-Einbauversionen (TMR7OEM). Rack-Einbau mit entsprechenden Montage-Adaptern möglich.



Merkmale:

- Einfache und schnelle Touchscreen-Steuerung
- Komfortable On-Screen-Hilfe
- Hochflexibles Bildschirm-Layout mit skalierbaren Instrumenten
- Leistungsstarke DSP-Plattform zur parallelen Anzeige mehrerer Instrumente
- 4 Audio-Kanäle über 2 x AES3 Eingänge (XLR)
- Ethernet/LAN, USB, VGA und GPIO
- 7"- TFT-Touchscreen 16 : 9
- Standard-Software zur Anzeige von bis zu 4 Kanälen (PPM, True Peak, Correlator, Vektorskop, Global Keyboard),
- Modular durch Software-Lizenzen (Optionen) mit zusätzlichen Instrumenten und Funktionen erweiterbar:
 - Loudness- und True-Peak-Messungen gemäß EBU R128, ITU-R BS.1770-3/1771-1, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act, Leq(), SAWA, TASA; Custom-Modus, SPL-Modus, Summen- und numerische Anzeige, LRA
 - Real-Time-Analyzer (RTA)
 - RTW Premium PPM mit zweitem Audio-Vektorskop
 - Timecode Reader mit Programm-Loudness-Rekalkulation
 - Logging Data Server mit Chart-Instrument
- Version TMR7 Smart mit allen Lizenzen (eingeschränkt)

Loudness kompakt, intuitiv, flexibel



TouchMonitor TM3 | TM3-6CH | TM3 Smart

Professionelles Loudness-, True Peak- und PPM-Metering zum Budget-Preis mit einfacher und flexibler Preset-Steuerung. Rack-Einbau mit entsprechenden Montage-Adaptoren möglich.



Merkmale:

- 4,3" Touch Screen für vertikalen oder horizontalen Betrieb
- Flexibles Bildschirm-Layout mit skalierbaren Instrumenten
- Abgesetzte Interfacebox mit Audio-I/O, USB, GPIO
- Audio: analog symmetrisch/unsymmetrisch, S/PDIF, AES3
- Stereo-/6-Kanal-Betrieb (6-Kanal nur TM3-6CH/TM3S)
- Loudness-Messung gemäß: ITU-R BS.1770-3/1771-1, EBU R128, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act oder anwenderspezifisch
- Einzelkanal- und summierende Loudness-Bargraphen
- Loudness Range (LRA) mit „MagicLRA“-Modus
- PPM, True Peak, SPL, Dialnorm
- Korrelationsanzeige, numerische Darstellung
- Preset-Konfiguration mit Deviser DC1 Software für Windows® und Mac OS X®
- TM3: 2-Kanal-Stereo-Version, modular erweiterbar
- TM3-6CH: 6-Kanal-Version (Stereo, Mehrkanal, 5.1), modular erweiterbar
- Software-Lizenzen (Optionen) zur modularen Erweiterung:
 - 6-Kanal-Upgrade (nur für TM3)
 - Timecode Reader (für TM3, TM3-6CH)
 - Zeigerinstrumente (Moving Coil, für TM3, TM3-6CH)
- TM3 Smart: 6-Kanal-Version mit allen Lizenzen plus Chart

3G-SDI Loudness kompakt



TouchMonitor TM3-3G | TM3-3G Smart

Professionelles Loudness-, True Peak- und PPM-Metering für 3G-SDI Audio mit 16-Kanal-Deembedder und Abhör-Controller. Rack-Einbau mit entsprechenden Montage-Adaptoren möglich.



Merkmale:

- 4,3" Touch Screen für vertikalen oder horizontalen Betrieb
- Flexibles Bildschirm-Layout mit skalierbaren Instrumenten
- Abgesetzte 3G-SDI-Interfacebox mit Audio-I/O, USB, GPIO
- 8-kanalige Pegel- und Loudness-Anzeige
- Loudness-Messung gemäß: ITU-R BS.1770-3/1771-1, EBU R128, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act oder anwenderspezifisch
- Stereo-Kopfhörerausgang
- Einzelkanal- und summierende Loudness-Bargraphen
- Loudness Range (LRA) mit „MagicLRA“-Modus
- PPM, True Peak, SPL und Dialnorm
- Korrelationsgradanzeige, numerische Darstellung
- Preset-Konfiguration mit Devicer DC1 Software für Windows® und Mac OS X®
- TM3-3G: 8-Kanal-Version, modular erweiterbar
- Software-Lizenzen (Optionen) zur modularen Erweiterung:
 - 16-kanaliger 3G-SDI Deembedder mit 8 x AES3 Out und analogem Stereo-Ausgang (für TM3-3G)
 - Abhör-Controller mit Bildschirm-Pegelregler (für TM3-3G)
 - Timecode Reader (für TM3-3G)
 - Zeigerinstrumente (Moving Coil, für TM3-3G)
- TM3-3G Smart: 8-Kanal-Version mit allen Lizenzen plus Chart

USB-Loudness-Meter ultrakompakt



TM3-Primus

Vollausgestattetes, ultra-kompaktes Gerät für multi-funktionale Loudness-Messungen (analog, digital, über USB) mit USB-Hybrid-Funktion zur direkten Anbindung der Audio-Signale aus z. B. einer DAW.



Merkmale:

- 4,3" Touch Screen für vertikalen oder horizontalen Betrieb
- Optimiertes Bildschirm-Layout mit wählbaren Instrumenten
- Audio: Analog (Stereo, unsymmetrisch), S/PDIF (Stereo), Micro-USB (Stereo, 5.1)
- Micro-USB auch für Spannungsversorgung (USB-Netzteil, Computer)
- Loudness-Messung gemäß: ITU-R BS.1770-3/1771-1, EBU R128, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act
- Loudness-Bargraph für einen summierenden Wert (M, S, I)
- Loudness Range (LRA) im „MagicLRA“-Modus
- PPM, True Peak, Zeigerinstrumente (British, VU, BBC)
- Korrelationsgradanzeige, numerische Darstellung
- Loudness Chart
- 2-Kanal Audio Vectorscope
- Real Time Analyzer (RTA, 31-Band)
- Monitoring-Instrument mit Bildschirmschieberegler
- Downmix für USB-Surround-Signale, Ausgabe über S/PDIF-Out-Anschluss
- USB-Hybrid-Funktion: Mit RTW USB Connect Software gleichzeitiges Abhören und Messen z. B. direkt aus einer DAW möglich

Einzigartige Kombination



- 1 | Remote Control 30050 (im Lieferumfang)
- 2 | SurroundControl 31900 (Basiseinheit)
- 3 | Remote Display 30010 (optionales Zubehör)
- 4 | SurroundControl 31960

SurroundControl: Einzigartige Kombination aus Controller und Analyzer

Die Geräte der SurroundControl Serien sind achtkanalige Top-Systeme mit Komplett-Ausstattung für die umfassende, komfortable Überwachung, Steuerung und Analyse von Stereo-, Mehrkanal- und Surround-Signalen. Diese Systeme mit integriertem Surround-Sound-Analyzer für professionelle Produktionen, Post-Produktion und Broadcast repräsentieren

die Essenz unserer langjährigen Erfahrung in der Entwicklung fortgeschrittener Audio-Analysewerkzeuge und Anzeigeeintrumente. Die Steuerung erfolgt bequem über eine abgesetzte Fernbedienung, die Anzeige auf externen Displays. So lassen sich die Geräte auf einfache Weise in Ihre Arbeitsumgebung integrieren.

Merkmale:

- Abhör-Controller mit umfangreicher Funktionalität: Lautstärke (SPL-kalibriert), Cut, Solo, Polaritätstausch, Links/Rechts-Tausch, Rear-To-Front, Center-To-Front, Mono
- Unterstützt Zweikanal-Stereo, Multikanal-Signale und Surround bis 7.1 Cinema und 7.1 DD+
- Multi-Standard Peak-Program- und True-Peak-Meters
- Surround-Sound-Analyzer
- Zweikanalige Downmix-Matrix mit PPM und Vektorskop
- Loudness-Anzeige gemäß EBU R128, ITU-R BS.1770-3/1771, ATSC A/85, ARIB oder anwenderspezifisch für jeden Einzelkanal von Stereo- oder Multikanal/Surround-Signalen
- Wählbare PPM-Bargraphen für die Loudness-Anzeige
- Loudness Range-Instrument mit „MagicLRA“-Modus
- Chart Recorder-Anzeige: Loudness vs. Zeit
- 31900: 19"/1HE-Basiseinheit mit Remote Control und VGA-Ausgang für externe Bildschirme
- 31960: Halb-19"/3HE-Einschub mit integriertem 6,5"-TFT-VGA-Display und Bedienfeld für Standard-19"-Racks (Waveform-Monitore)
- Optional mit 3G/HD/SD-SDI-Interface und Dolby® DD+/E/AC-3-Decoder lieferbar.
- Ebenfalls lieferbar: SurroundMonitor **11900** mit allen Messfunktionen des 31900, aber ohne Abhör-Controller

DOLBY E

DOLBY DIGITAL

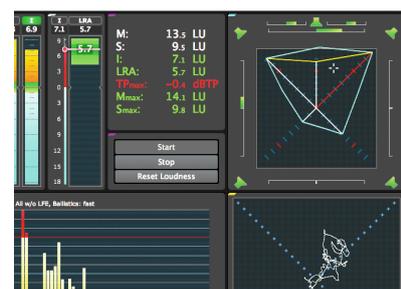


Loudness-Meter für DAWs



RTW Loudness Tools | RTW Mastering Tools

RTWs Audio-Analyse- und Mastering-Werkzeuge als reine Software ohne zusätzliche Hardware erleichtern als Qualitätsinstanz mit präzisen und visuell mühelos ablesbaren Messinstrumenten in allen Produktionsphasen die Einhaltung von kundenspezifischen Zielvorgaben



Merkmale:

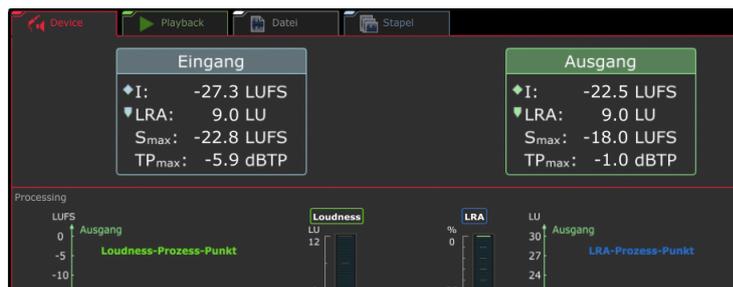
- DAW-PlugIn und Stand-alone-Anwendung
- Flexibles Bildschirm-Layout mit skalierbaren Instrumenten
- Bis zu 8-kan. PPM-, TruePeak- und Loudness-Messungen
- Loudness-Messung gemäß: ITU-R BS.1770-3/1771-1, EBU R128 s1, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act, Leq(), TASA, SAWA, oder anwenderspezifisch
- Einzelkanal- und summierende Loudness-Bargraphen
- Loudness Range (LRA) mit „MagicLRA“-Modus
- PPM, True Peak, SPL, Stereo-Correlator, Numeric
- Funktionsparameter für zusätzliche Flexibilität einstellbar
- Alle gängigen PlugIn-Formate für Windows® und Mac® OS X
- iLok-Kopierschutz (iLok License Manager und iLok Account erforderlich, iLok USB Smart Key empfohlen, nicht im Lieferumfang)
- RTW Mastering Tools enthält zusätzlich:
 - Surround-Sound-Analyzer
 - Multi-Correlator
 - Audio-Vektorskop
 - Echtzeit-Spektrum-Analyzer (RTA), 1/3-, 1/6-, 1/12-Oktav

Loudness-Regulierung



CLC – Continuous Loudness Control

Einzigartige Visualisierung und patentierter Regelungsalgorithmus, gemeinsam mit dem IRT entwickelt, für dynamisches Loudness-Processing in Echtzeit von Live-Audio und Audio-Dateien auf einen definierbaren Loudness-Zielwert mit oder ohne Anpassung der originalen Loudness Range.



Merkmale:

- DAW-PlugIn und Stand-alone-Anwendung
- Loudness-Regulierung von Live-Audio, DAW-Audio und Audio-Dateien
- Dynamischer „Look-ahead Low Latency“-Algorithmus
- „Adaptive Morphing“-Technologie
- Loudness-Regulierung in Echtzeit auch bei unbekanntem Material
- Erhalt der dynamischen Struktur und Intention eines Audio-Signals
- Loudness gemäß ITU-R BS.1770-3/1771-1, EBU R128 s1, ATSC A/85, ARIB, OP-59, AGCOM, CALM Act
- Einstellbarer Zielwert für Loudness und Loudness Range
- Einstellbarer TP-Limiter
- Alle gängigen PlugIn-Formate für Windows® und Mac® OS X
- iLok-Kopierschutz (iLok License Manager und iLok Account erforderlich, iLok USB Smart Key empfohlen, nicht im Lieferumfang)

Übersicht Hardware

Hardware-Modell	3G-SDI In/Through	S/PDIF In/Out	Analog In/Out	AES3 In/Out	AES3id In/Out	USB Audio	Maximale Kanalanzahl	Aux In/Phone	Dolby® DD+/E/AC-3 Decoder	Monitoring Controller	Loudness: ITU BS.1770-3/1771-1 EBU R128, ATSC A/85, ARIB, AGCOM, OP-59, CALM Act, Leq(), TASA, SAWA, Custom Modus	Logging/Chart
TM9 Serie (Tischgerät) TM9 OEM Serie (ohne Tischgehäuse)												
mit												
- HW20911	Option	-/-	8/-	4/4	-/-	-	alle Versionen: 2 ch.	-/-	-	-	••	••/••
- HW20912	Option	-/-	8/-	-/-	4/4	-	16 ch.*	-/-	-	-	••	••/••
- HW20913	Option	-/-	-/-	8/8	-/-	-	32 ch.*	-/-	-	-	••	••/••
- HW20914	Option	-/-	-/-	-/-	8/8	-	(mit 3G-SDI-Option)	-/-	-	-	••	••/••
- HW20915	Option	-/-	16/-	-/-	-/-	-		-/-	-	-	••	••/••
											alle auch: Radar*	(+ LOL Software)
TM7 Serie (Tischgerät) TM7 OEM Serie (ohne Tischgehäuse)												
mit												
- HW20711	-	-/-	8/-	4/4	-/-	-	2/16*	-/-	-	-	••	••/••
- HW20712	-	-/-	8/-	-/-	4/4	-	2/16*	-/-	-	-	••	••/••
- HW20714	•	-/-	-/-	4/4	-/-	-	2/32*	-/-	-	-	••	••/••
- HW20715	-	-/-	-/-	8/8	-/-	-	2/16*	-/-	-	-	••	••/••
											alle auch: Radar*	(+ LOL Software)
TMR7 (Tischgerät) TMR7OEM (ohne Tischgehäuse)												
-	-/-	-/-	2/2	-/-	-	-	4	-/-	-	-	••	••/•• (+ LOL Software)
TM3 Serie (Tischgerät, bestehend aus Display-Einheit und Interface-Box)												
TM3	-	1/1	2/-	3/3	-/-	-	2	-/-	-	-	•	-/•
TM3-6CH	-	1/1	2/-	3/3	-/-	-	6	-/-	-	-	•	-/•
TM3-3G	•	-/-	-/2* (Option)	-/8* (Option)	-/-	-	8	1*/1* (Optionen)	-	(•)* (Option, nur Abhören)	•	-/•
TM3S	-	1/1	2/-	3/3	-/-	-	6	-/-	-	-	•	-/•
TM3-3GS	•	-/-	-/2	-/8	-/-	-	8	1/1	-	(•) (nur Abhören)	• (ohne Leq(), TASA, SAWA)	-/•
TM3-Primus (Tischgerät)												
-	1/1	2/-	-/-	-/-	• (2,0, 5.1)	-	6	-/-	-/-	• (Abhören über S/PDIF Out)	• (ohne Leq(), TASA, SAWA, Custom)	-
3190 Serie (19"/1HE-Rack für externe Bildschirme) 3196 Serie (Halb-19"/3HE-Einschub mit eingebautem TFT-Display)												
319n0	Option	-/-	16 + 8 / 8	8 / 8	-/-	-	8	-/•	Option	•	•	•/•
319n0SD	•	-/-	16 + 8 / 8 (Monitoring + Metering)	8 / 8	-/-	-	8	-/•	•	•	• (ohne AGCOM, OP-59, CALM, Leq(), TASA, SAWA)	•/• (Chart Recorder)
11900 Serie (19"/1HE-Rack für externe Bildschirme)												
11900	Option	-/-	8/-	4/4	-/-	-	8	-/-	Option	-	•	•/•
11900SD	•	-/-	8/-	4/4	-/-	-	8	-/-	•	-	• (ohne AGCOM, OP-59, CALM, Leq(), TASA, SAWA)	•/• (Chart Recorder)

* mit entsprechender Software-Lizenz (optional)

© RTW GmbH & Co.KG | 06/2016 | Technische Änderungen vorbehalten | PILMD02