

LIVELLI AUDIO

A CURA DI EMANUELE COSTANTINI
2ª rev. ottobre 2008

INTRODUZIONE

La trasmissione audio ha inizio con l'avvento della telefonia nel 1939 nei laboratori di Alexander Graham Bell. L'audio bilanciato e l'impedenza 600Ω cominciano con questo tipo di tecnologia integrandosi in un secondo momento nella trasmissione Radio-TV. In questo periodo l'unità di misura è la Potenza e si comparano potenze audio misurate con quella di riferimento di 1mW su un carico di 600Ω. Il risultato di questo rapporto in deciBel (dB) viene indicato come dB_m.

Il maggior trasferimento di potenza tra la sorgente e il carico si ha quando l'impedenza tra i due dispositivi è la stessa e rispetta le caratteristiche di 600Ω.

Oggi gli accoppiamenti di potenza sono stati rimpiazzati da un sistema basato sulla tensione dove l'impedenza della sorgente è mantenuta bassa.

Questa misura è descritta col rapporto dB_u (unterminated).

Per mantenere una continuità col vecchio sistema di riferimento si calcola il valore di tensione ottenuto dissipando 1mW sul carico 600Ω.

$$\sqrt{\frac{600}{1000}} = 0,77459$$

arrotondato a 0,775V.

Tale valore, denominato Livello Normale di segnale, si indica con 0dB_u.

Il SOL (Standard Operative Level) o Livello Nominale, è il livello elettrico di riferimento utilizzato. È il valore da non superare con segnali stazionari al quale adeguarci per poi allineare gli strumenti di lettura. Il livello più comune utilizzato in ambito professionale è il +4dB_u. Ciò significa che per segnali stazionari il livello di tensione elettrica è 4dB maggiore rispetto al valore di tensione appena descritto ovvero:

$$10^{\frac{4}{20}} \cdot 0,775 = 1,2282922$$

arrotondato a 1,23V.

Nell'industria cinematografica un altro valore comune è il +8dB_u.

In linea generale i valori che si possono trovare in ambito professionale sono compresi tra +3dB_u e +11dB_u.

MISURATORI DI LIVELLO AUDIO

Sono strumenti di misura visivi e si distinguono a seconda del comportamento in regime dinamico (tempo di reazione e di rilascio) e del tipo di media effettuata. Tali dispositivi, detti *meters*, trasmettono solamente dati tecnici: livello medio, quasi picco o picco istantaneo.

VU METERS

Introdotta dai laboratori Bell in collaborazione con la American Broadcasters, il VU meter (Volume Unit), che sembra sempre vecchio quanto la trasmissione Radio-TV, ha una concezione ancora più antica, avendo una relazione con un modello sviluppato per le linee telefoniche a grande distanza.

Utilizzato per misurare il valore medio del segnale in questione, ovvero il volume (intensità) percepito.

Per definizione il valore di lettura \emptyset corrisponde alla potenza di 1 milliwatt (mW) di un'onda sinusoidale di 1KHz su un carico di resistenza 600 Ω .

La scala di lettura si estende da -20 e +3 Unità di Volume (Volume Units – VU); il valore di 100% può essere impostato con il livello operativo (SOL) in uso, anche se in genere è di 1.23V su un carico di 600 Ω , corrispondente ai +4dBm.

Il tempo di integrazione e di caduta è di 300mS, circa la durata di una sillaba.

Una variante è il NBC-meter, che ha le stesse caratteristiche ma l'estensione nella lettura è compresa tra i -60 e 0 VU.

A volte ci potrebbero essere discordanze nella lettura dello stesso segnale da parte di differenti meter, soprattutto quando unità professionali e unità economiche vengono usate assieme. La sensibilità di lettura dovrebbe essere su entrambe i fronti del ciclo del segnale audio. Le unità economiche sono sensibili solo ad un fronte del ciclo e l'errore di misura è dato dal fatto che la maggior parte dei segnali audio è asimmetrica.

PEAK PROGRAMME METERS

Questi strumenti danno lettura del picco di volume di un segnale audio.

Esistono due tipi di PPM riconosciuti dalla IEC con tre diverse scale con l'aggiunta della Nordic, che è un caso a parte, seppur riconosciuto.

IEC 268-10 Type I meters, and the Nordic scale variants

Ha un tempo di integrazione di 5mS, tempo necessario per raggiungere 2dB al di sotto del livello di riferimento.

Il tempo di caduta è di 20dB/2s.

La tensione di riferimento è 1.55V (+6dBu).

Qualsiasi sia la forma di questo meter, bobina, led, plasma ecc. il modello Type I può essere riconosciuto dalla vasta estensione della scala di misura che solitamente va da -40dB fino a +55dB (usato in Germania) oppure da -36dB fino a +12dB sulla scala Nordic.

Queste due scale sono entrambe Type I, ma la Nordic è segnata 9dB più alta.

IEC 268-10 Type IIa and IIb meters

Di questa specifica fanno parte due diverse scale: BBC (Type IIa) ed EBU (Type IIb).

L'estensione dinamica del segnale è più ristretta rispetto al modello Type I.

Il tempo di integrazione è di 10mS.

Rispetto alla precedente ci sono poche differenze se non per una lettura leggermente più lenta sui transienti isolati. La risposta ottenuta è un "quasi-peak"

meter utilizzato per un bilanciamento dei programmi piuttosto che per una lettura puramente clinica. Si ha una buona lettura sia sul parlato che sulla musica. La scala BBC o UK PPM, visualizza dei numeri da 1 a 7 ed ognuno rappresenta 4dB di variazione.

Il livello di riferimento è 1,94V, raggiunto al valore "6".

La scala EBU ha un estensione che va da -12 a +12.

Il livello di riferimento è 2.28V (+9 dBu) che corrisponde a +9dB sulla scala.

DIN – Pflichtenheft 3/6

La risposta dinamica di questo strumento raggiunge -3dB in 3ms e -2dB in 5 ms.

Il tempo di caduta è 20dB/1.5s.

L'estensione di lettura è compresa tra -50dB e +5dB.

In America e Australia sono utilizzati soprattutto i VU-meters. In Europa la EBU raccomanda l'uso dei PPM (Peak Programme Meters) secondo le raccomandazioni IEC 268-10 per l'analogico e IEC 268-18 per il digitale. Questa categoria di meter è chiamata QPPM (Quasi Peak Programme Meter) la cui lettura trascuri piccoli transienti simulando la risposta dell'orecchio umano.

ALLINEAMENTO DEL PROGRAMMA SONORO

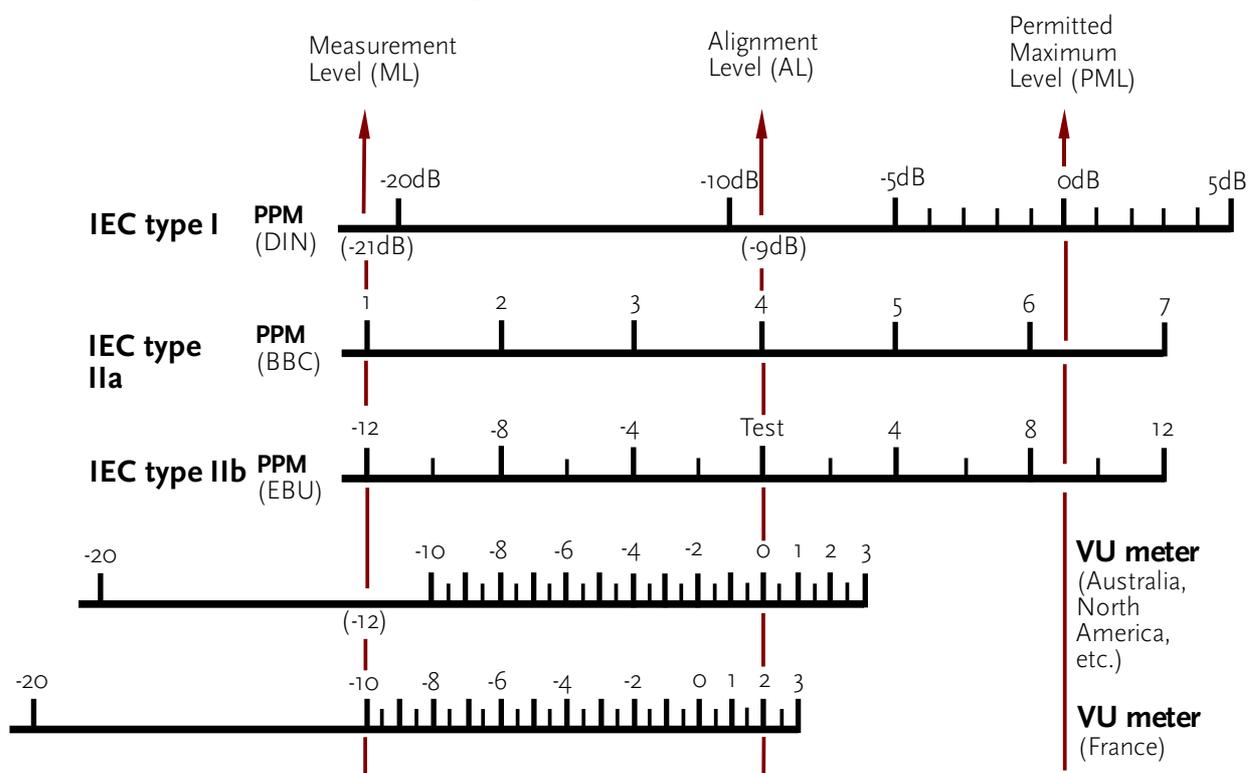
Livellare il segnale audio significa ottimizzare il livello del segnale per il canale di trasmissione.

Allineare un circuito Audio consiste generalmente nello stabilire livelli analogici che corrispondono ad un dato allineamento digitale.

In un mondo totalmente analogico a causa dei difetti circuitali, ad esempio il fenomeno del cross-talk, sono riconosciuti tre tipi di livello di allineamento:

- **ALIGNMENT LEVEL (AL)** Si trova in testa alle registrazioni o lasciato connesso sulle linee in assenza di programmi di segnale. Normalmente è utilizzata la frequenza di 1Khz, continua o interrotta, ma può essere utilizzata anche la 400Hz. È il livello di un onda sinusoidale 9dB al di sotto del PML. Questo livello è impostato sul livello di "Test" o "Ø" sul Programme Level Meter in uso.
- **PERMITTED MAXIMUM LEVEL (PML)** È il livello di un onda sinusoidale equivalente al massimo segnale di programma permesso, il cui picco di segnale dovrebbe superare questa ampiezza solo in rari casi. Corrisponde al livello di picco su un "Radio Link" (Ponte Radio). È impostato a 9dB più alto rispetto AL, esclusi alcuni paesi, es. Inghilterra, dove è 8dB per adeguarsi al tipo di scala di misura utilizzata.
- **MEASUREMENT LEVEL (ML)** Impostato a 12dB più basso di AL. È un tipo di segnale abbastanza basso, utilizzato per misure tecniche, ad esempio la risposta in frequenza. Se questo segnale fosse più alto potrebbe causare del "cross talk" coi circuiti adiacenti oppure riprodotto troppo alto sui monitor di riferimento.

La relazione tra questi tre importanti livelli di segnale e i più comuni "Program Meter" in uso nel mondo è illustrata nel seguente schema:



| VOLTS | dB _v | IEC I Nordic IEC 268-10 I | IEC IIa BBC IEC 268-10 IIa | IEC IIb EBU IEC 268-10 IIb | DIN (RTW) IEC 268-10 DIN 45406 | VU STANDARD | VU N. AMERICA AUSTRALIA | VU FRANCE | EBU R68 | SMPTE RP 155 | DIN |
|--------|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------------|------------|-----------------|-------|
| 12.277 | 24 | | | | | | | | | odBfs | |
| 10.941 | 23 | | | | | | | | | - 1 | |
| 9.752 | 22 | | | | | | | | | - 2 | |
| 8.691 | 24 | | | | | | | | | - 3 | |
| 7.746 | 20 | | | | | | | | | - 4 | |
| 6.904 | 19 | | | | | | | | | - 5 | |
| 6.153 | 18 | | | | | | | | odBfs | - 6 | |
| 5.484 | 17 | | | | | | | | - 1 | - 7 | |
| 4.887 | 16 | | | | | | | | - 2 | - 8 | |
| 4.356 | 15 | | | | | | | | - 3 | - 9 | odBfs |
| 3.882 | 14 | | 8 | | | | | | - 4 | - 10 | - 1 |
| 3.460 | 13 | | | | | | | | - 5 | - 11 | - 2 |
| 3.084 | 12 | + 12 | 7 | + 12 | | | | | - 6 | - 12 | - 3 |
| 2.748 | 11 | + 11 | | + 11 | + 5 | | | | - 7 | - 13 | - 4 |
| 2.449 | 10 | + 10 | | + 10 | + 4 | | | | - 8 | - 14 | - 5 |
| 2.183 | 9 | + 9 | | + 9 | + 3 | | | | - 9 | - 15 | - 6 |
| 1.946 | 8 | + 8 | 6 | + 8 | + 2 | | | | - 10 | - 16 | - 7 |
| 1.734 | 7 | + 7 | | + 7 | + 1 | + 3 | | | - 11 | - 17 | - 8 |
| 1.546 | 6 | + 6 | | + 6 | 0 | + 2 | | | - 12 | - 18 | - 9 |
| 1.377 | 5 | + 5 | | + 5 | - 1 | + 1 | | | - 13 | - 19 | - 10 |
| 1.228 | 4 | + 4 | 5 | + 4 | - 2 | 0 | | | - 14 | - 20 | - 11 |
| 1.094 | 3 | + 3 | | + 3 | - 3 | - 1 | + 3 | | - 15 | - 21 | - 12 |
| 0.975 | 2 | + 2 | | + 2 | - 4 | - 2 | + 2 | | - 16 | - 22 | - 13 |
| 0.869 | 1 | + 1 | | + 1 | - 5 | - 3 | + 1 | + 3 | - 17 | - 23 | - 14 |
| 0.775 | 0 | test | 4 | test | - 6 | - 4 | 0 | + 2 | - 18 | - 24 | - 15 |
| 0.690 | 1 | - 1 | | - 1 | - 7 | - 5 | - 1 | + 1 | - 19 | - 25 | - 16 |
| 0.615 | 2 | - 2 | | - 2 | - 8 | - 6 | - 2 | 0 | - 20 | - 26 | - 17 |
| 0.548 | 3 | - 3 | | - 3 | test | - 7 | - 3 | - 1 | - 21 | - 27 | - 18 |
| 0.489 | 4 | - 4 | 3 | - 4 | - 10 | - 8 | - 4 | - 2 | - 22 | - 28 | - 19 |
| 0.436 | 5 | - 5 | | - 5 | - 11 | - 9 | - 5 | - 3 | - 23 | - 29 | - 20 |
| 0.388 | 6 | - 6 | | - 6 | - 12 | - 10 | - 6 | - 4 | - 24 | - 30 | - 21 |
| 0.346 | 7 | - 7 | | - 7 | - 13 | - 11 | - 7 | - 5 | - 25 | - 31 | - 22 |
| 0.308 | 8 | - 8 | 2 | - 8 | - 14 | - 12 | - 8 | - 6 | - 26 | - 32 | - 23 |
| 0.275 | 9 | - 9 | | - 9 | - 15 | - 13 | - 9 | - 7 | - 27 | - 33 | - 24 |
| 0.245 | 10 | - 10 | | - 10 | - 16 | - 14 | - 10 | - 8 | - 28 | - 34 | - 25 |
| 0.218 | 11 | - 11 | | - 11 | - 17 | - 15 | - 11 | - 9 | - 29 | - 35 | - 26 |
| 0.195 | 12 | - 12 | 1 | - 12 | - 18 | - 16 | - 12 | - 10 | - 30 | - 36 | - 27 |
| 0.173 | 13 | - 13 | | | - 19 | - 17 | - 13 | - 11 | - 31 | - 37 | - 28 |
| 0.155 | 14 | - 14 | | | - 20 | - 18 | - 14 | - 12 | - 32 | - 38 | - 29 |
| 0.138 | 15 | - 15 | | | - 21 | - 19 | - 15 | - 13 | - 33 | - 39 | - 30 |
| 0.123 | 16 | - 16 | | | - 22 | - 20 | - 16 | - 14 | - 34 | - 40 | - 31 |
| 0.109 | 17 | - 17 | | | - 23 | | - 17 | - 15 | - 35 | - 41 | - 32 |
| 97.5m | 18 | - 18 | 0 | | - 24 | | - 18 | - 16 | - 36 | - 42 | - 33 |
| 86.9m | 19 | - 19 | | | - 25 | | - 19 | - 17 | - 37 | - 43 | - 34 |
| 77.5m | 20 | - 20 | | | - 26 | | - 20 | - 18 | - 38 | - 44 | - 35 |
| 69.0m | 21 | - 21 | | | - 27 | | | - 19 | - 39 | - 45 | - 36 |
| 61.5m | 22 | - 22 | | | - 28 | | | - 20 | - 40 | - 46 | - 37 |
| 54.8m | 23 | - 23 | | | - 29 | | | | - 41 | - 47 | - 38 |
| 48.9m | 24 | - 24 | | | - 30 | | | | - 42 | - 48 | - 39 |

TABELLA DI ANALOGIA FRA TENSIONE E VALORI VISUALIZZATI DAI METER.

METER DIGITALI

Con l'avvento del digitale si ha bisogno di definire altre due specifiche:

- **MAXIMUM CODING LEVEL** È il livello di un'onda sinusoidale il cui picco corrisponde al massimo valore di codifica nel sistema digitale in uso.
- **FULL SCALE (FS)** Il massimo valore di numeri disponibile in un sistema digitale. Un'onda sinusoidale al massimo valore di codifica corrisponde a livello 0dB_{FS} .

In dominio digitale il livello analogico richiesto per 0dB_{FS} può variare da paese a paese. La specifica EBU R68 è usata in gran parte dei paesi europei. Questo standard definisce $+18\text{dB}_u$ a 0dB_{FS} mentre le installazioni USA usano le specifiche SMPTE RP155 che impostano tale valore a $+20\text{dB}_u$ a 0dB_{FS} .

In Francia, Giappone ed altri paesi il livello è $+22\text{dB}_u$ a 0dB_{FS} .

K-system

Introdotti da Bob Katz, Ingegnere di mastering Americano sono tre diversi tipi di scale:

K-20 ha 20dB di headroom al di sopra dello 0dB .

K-14 ha 14dB di headroom al di sopra dello 0dB .

K-12 ha 12dB di headroom al di sopra dello 0dB .

In queste scale il colore verde è usato al di sotto dello 0 , il giallo tra 0 e $+4\text{dB}$ e rosso oltre i $+4\text{dB}$.

Ogni scala può essere usata con tre diversi relazioni tempo/frequenza:

RMS è usata con una risposta in frequenza che va tra i 20Hz ai $20\text{kHz} \pm 0.1\text{dB}$

Leq(a) usa A-weighting (IEC A) e un tempo di integrazione di 3s .

Zwicker usa il modello Zwicker per il volume.

Per un ascolto calibrato, viene utilizzato del rumore rosa ad un livello di 0dB che corrisponde a 83dB(C) nella posizione di ascolto.

Dorroughs

Prodotto da Dorrough, la scala visualizza il volume relativo alla modulazione di picco.

L'estensione va da -36 a $+3\text{dBm}$.

ITU-R BS.1771, Type I e Type II

La International Telecommunication Union ha definito le caratteristiche per un meter che può misurare sia il volume con l'opzione di peak digitali.

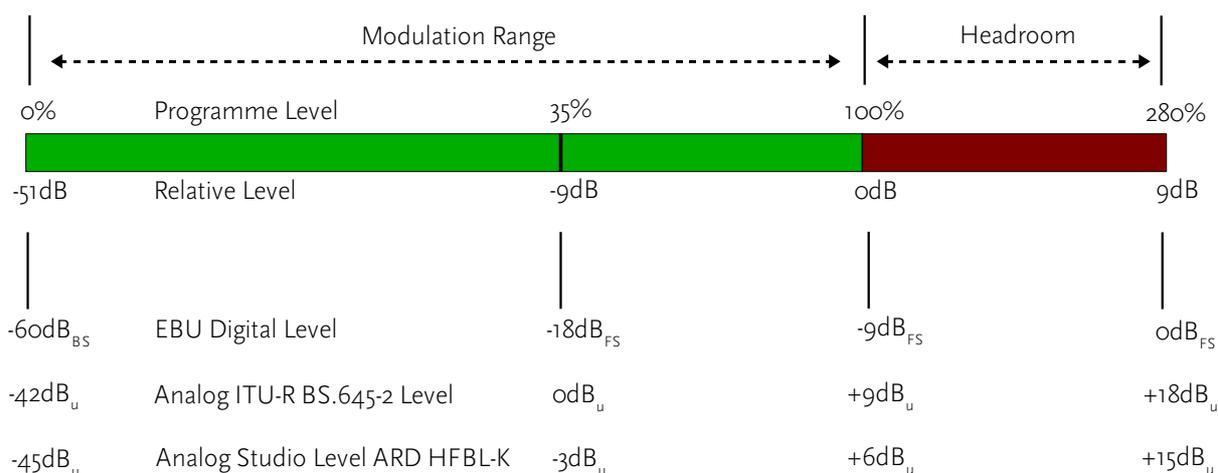
Ha introdotto una nuova unità di misura: LU (Loudness Unit).

È correlato con la scala dB nel modo che una perdita di guadagno di 10dB risulta in una riduzione di 10 sulla scala LU.

Type I Display elettronico con risoluzione di uno o più segmenti per unità Loudness.

Type II Display elettronico con risoluzione di un segmento per 3 unità Loudness.

RELAZIONE FRA I VARI QPPM



Considerando le impostazioni della scala, il “full scale” (100%; 0dB) così come lo specificato “Headroom” dovrebbe accordarsi al “tempo di attacco” e al “tempo di rilascio” del relativo Programme Meter.

Ad esempio il VU-Meter che può essere considerato relativamente lento, ovviamente ha bisogno di un appropriato Headroom a causa dell'invisibile picco di segnale. Di conseguenza la differenza tra il 100% e il livello di allineamento deve essere più piccolo che in altri casi.

Le specifiche ITU-R BS.645-2 definiscono che per il Vu Meter il 100% del segnale debba essere uguale al livello di allineamento, mentre per il QPPM il 100% deve essere 9dB più alto.

LETTURA DEI PROGRAMME METERS

Quando monitorato da un PPM, il picco del programma sonoro leggerà un valore compreso tra i 6 e i 9 dB al di sopra il livello di allineamento.

La differenza dipende dalla costante di tempo del meter, la durata del picco e il tipo di programma sonoro.

Quando monitorato su un VU meter il livello del programma verrà letto circa 2dB al di sotto del livello di allineamento. Questo comunque dipenderà dal tipo di programma sonoro.

HEADROOM

Il headroom è il valore di lettura del meter in questione, che utilizziamo per salvaguardarci dai picchi invisibili dovuti alla “lentezza” di risposta.

Ecco perché il VU-meter ha bisogno di più Headroom (-18dB_{FS}) rispetto al QPPM (-9dB_{FS}).

Il “Sample Peak Programme Meter” teoricamente non ha bisogno di headroom avendo una velocità di lettura tale da riuscire a leggere campione per campione il valore misurato. È un livello di sicurezza quindi che utilizziamo per evitare le saturazioni.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI PROGRAMME METERS UTILIZZATI

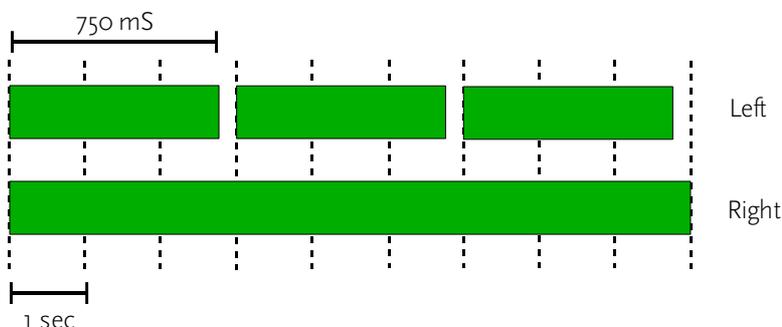
| Programme Meter | Specifiche | AL (35%) | PML (100%) | Clipping Level | Scala | Picco Invisibile | Tempo di attacco (Integrazione) | Tempo di rilascio (Decadimento) |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Vu Meter | ANSI C 16.5 IEC 268-17 | o VU (odBu) | o VU | | -20 ÷ +3 [dB] | +13 ... +16 dB | 300ms/90% | 300ms / 10% |
| DIN (QPPM) | DIN 45406 IEC 268-10 ARDPfl.H.A RDpfl.H.3/6 | 9dBr (odBu) | odBr (+9dBu) | +16dBr +25 dB _u | -50 ÷ +5 [dB] | +3 ... +4 dB | 10ms / 90% 5ms / 80% | 20dB / 1.5s (13dB/s) |
| BBC (QPPM) | IEC 268-10 | 4 (odBu) | 6 (+8dBu) | (+24) | 1 ÷ 7 | +4 ... +6 dB | 10ms / 80% 20ms / 90% | 24dB / 2.8s (8.6 dB/s) |
| EBU (QPPM) | EBU 3205-E IEC 268-10 | odB (odBu) | +9dB (+9dBu) | | -12 ÷ 12 [dB] | +4 ... +6 dB | 10ms / 80% | 24dB / 2.8s (8.6 dB/s) |
| EBU Digital (QPPM) | EBU IEC 268-18 | -18dB _{FS} (odBu) | -9dB _{FS} | odB _{FS} | -40 ÷ 0 [dB] | +3 ... +4 dB | 5 ms / 80% | 20dB / 1.7s (12 dB/s) |
| DIGI PPM Proposta IRT | IRT IEC 268-18 | -9dBr (35%) | odBr (100%) | ≤+10 dBr | -50 ÷ 10 [dB] | +3 ... +4 dB | 5 ms / 80% | 20dB / 1.7s (12 dB/s) |

TONI DI ALLINEAMENTO

Il tono utilizzato per l'Allineamento Audio, ha pure il compito di individuare i canali utilizzati dal sistema in questione.

STEREO

In un sistema stereo, il canale sinistro, o canale 1 è individuato da un tono a 1Kz al livello di allineamento, interrotto per 250mS ogni 3S come lo schema riportato.



Questa interruzione fa in modo che le relazioni di fase siano audibili e si possa identificare il mix monofonico.

Quando vengono trasmessi differenti lingue su due canali differenti, quella principale è contraddistinta dal tono di 1KHz, mentre la secondaria con il tono a 400Hz.

Per questa configurazione di canali la EBU consiglia un'allocazione dei segnali audio secondo la seguente tabella:

| | Mode | | | | | |
|------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | Mono | Stereo | 2 Channels | Mono programme with reverse talkback | Stereo programme in MS stereo | Commentary and international sound |
| Channel 1 | Complete mix Mono | Complete mix Left | Channel A | Complete monomix | Mono signal M | Commentary |
| Channel 2 | Complete mix Mono | Complete mix Right | Channel B | Reverse talk-back | Mono signal S | International sound |

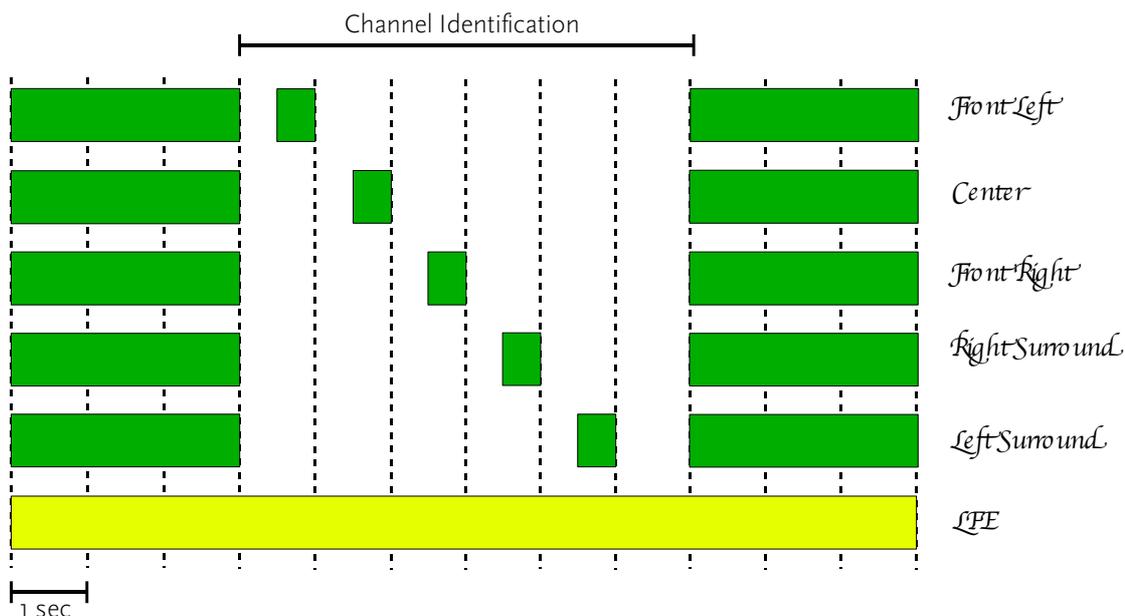
MULTICANALE

Per una configurazione multicanale l'allineamento viene effettuato mandando il tono da 1KHz su tutti i canali principali per 3S seguiti da 0.5S di silenzio. Dopodiché in senso orario tutti i canali vengono identificati partendo dall'anteriore sinistro.

L'identificazione consiste di un impulso della durata di 0,5S seguito da un intervallo vuoto di 0,5S per poi passare al canale successivo.

Dopo il ciclo completo di identificazione si ha un intervallo vuoto di 1S e tutto il ciclo completo ricomincia.

Il canale LFE porta un tono continuo di frequenza 80Hz. Nonostante il tono venga registrato al Livello di Allineamento, questo canale viene riprodotto 10dB al di sopra dei canali principali.



L'identificazione dei canali si adatta al tipo di surround utilizzato, dalla cui durata totale si comprende quanti canali stiamo utilizzando: 5.0; 6.0; 5.1; 7.0; 7.1 ecc.

Per questa configurazione di canali la EBU consiglia un'allocazione dei segnali audio secondo la seguente tabella:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| L | R | C | LFE if available | LS MoS (-3dB) | RS MoS (-3dB) | A if available | B if available |

Dove:

| Symbol | Audio Signal |
|--------|----------------------------|
| L | Left |
| R | Right |
| C | Centre |
| LFE | Low frequency effects |
| LS | Left surround |
| RS | Right surround |
| MoS | Monophonic surround |
| A | Left (two channel stereo) |
| B | Right (two channel stereo) |

APPENDICE

SPECIFICHE TECNICHE DEI LEVEL METER

VALORE PICCO-PICCO (V_{PP})

E' la deviazione massima in valore assoluto (positiva e negativa). Questo valore è misurato tra la linea di "zero" al massimo raggiunto in ogni area.

VALORE MEDIO RMS (ROOT MEAN SQUARE)

E' associato all'espressione matematica usata per calcolarlo dal valore di picco del segnale in questione e mette in stretta relazione un segnale continuo (DC) con uno alternato (AC). Questo valore non è calcolabile allo stesso modo per forme d'onda differenti.

Per un'onda sinusoidale il valore rms è 0.707 il valore di picco ottenibile con la formula:

$$\frac{V_P}{\sqrt{2}}$$

Per un onda quadra il valore RMS è lo stesso del valore di picco.

TEMPO DI INTEGRAZIONE

E' il tempo necessario allo strumento di misura per raggiungere il valore di lettura esatto dal momento che un segnale continuo viene applicato ai capi del circuito.

Viene espresso in mS.

TEMPO DI CADUTA

E' il tempo necessario da uno strumento di misura per tornare alla situazione di riposo una volta che un segnale continuo viene tolto ai capi del circuito.

Viene espresso in *ndB/nmS*.

FATTORE DI CRESTA

La differenza tra la lettura del valore medio di un VU meter e la lettura del valore di picco di un PPM.

LEQA ED LEQ(M)

Sono due metodi di misura per l'ascolto soggettivo introdotti per regolamentare il livello sonoro percepito dallo spettatore nei due ambienti cinematografico e televisivo.

Sviluppati dai Dolby Laboratories, misurano il livello sonoro medio percepito lungo tutta la durata di un programma audio, calcolando il "fastidio" che incorre sull'ascoltatore.

I fattori di cui entrambi tengono conto sono: il tempo di esposizione del programma sonoro e la risposta in frequenza dell'orecchio umano.

La misura è basata solo su dati elettrici, presupponendo una precedente calibrazione dell'ambiente si ascolto.

La differenza tra i due metodi di misura è il livello di riferimento utilizzato. Nel metodo Leq(m) viene utilizzato il livello di riferimento per la riproduzione cinematografica, mentre nel Leq(A) il livello di una conversazione.

Il suono di ogni traccia è pesato in frequenza e filtrato secondo le norme CCIR 468 (il riferimento è 0dB a 2KHz). Tutti i segnali vengono catturati e sommati su un singolo valore di lettura. Il valore medio è preso su tutta la durata del film.

Durante la misura viene calcolato in così definito “annoyance factor”.

Il “pesaggio” del filtro m è una risposta piatta per le frequenze comprese tra i 30Hz e i 16KHz.

DIALNORM

Questo tipo di misura nasce per il missaggio di film e il termine sta per “Dialogue Normalisation”. Misura la normalizzazione del volume sonoro dei dialoghi riferito ad un valore di $-31dB_{FS}$ nelle applicazioni surround.

Si basa sul fatto che il volume sonoro totale percepito dall'ascoltatore dovrebbe essere determinato e mantenuto costante usando il livello dei dialoghi con una prestabilita relazione con la musica e gli effetti sonori senza perdere di intelligibilità.

Questo valore è determinato usando tecniche già in uso nelle misure dell'inquinamento sonoro se non che vengono raccolti ed elaborati solo segnali elettrici riferiti al valore di $0dB_{FS}$ invece di $20\mu Pa$ di pressione sonora.

Questa tecnica misura l'energia equivalente A-weighted $Leq(A)$ come definita dalle specifiche IEC60804.

Il valore di riferimento di $-31dB_{FS}$ viene usato come valore di soglia. Nel decodificatore i valori al di sopra di $-31dB_{FS}$ portano ad una riduzione di livello del segnale audio complessivo di $(31dB + Dialnorm)dB$.

La dinamica del programma sonoro non subisce alterazioni, il livello globale viene controllato in relazione al valore di riferimento senza che venir notato dall'ascoltatore.

Le specifiche ATSC A/52 definiscono la trasmissione del parametro Dialnorm come parte dei metadata.

VALORI DI RIFERIMENTO E VOLTAGGIO DI STRUMENTI AUDIO PROFESSIONALI ATTUALMENTE SUL MERCATO DICHIARATI DAL COSTRUTTORE.

NAGRA

Nagra V

Microphone input sens 0.2, 1 and 4 mV/hPa
Line input sens U_{in} min. for \emptyset dB = 1.55V
 U_{in} max for \emptyset dB = 4.0V

Line output (XLR) 0.775V for \emptyset dB
 U_{out} max balanced = 4.4V
 U_{out} max Unbalanced = 3.2V

EDIROL

R4PRO

Nominal Input Level Use the sensitivity knobs to select from the following (with the input level knobs in mid-position) -56, -50, -44, -38, -32, -26, -20, -14, -8, -2, +4 dBu (input level knobs: negative infinity to +8 dB)

Line Output (RCA) -10 dBu

 \emptyset dBu = 0.775 Vrms

SHURE

FP33

Mic Input clip level -10 dBV
Line input clip level +36 dBV

Mic output clip level -31 dBV
Line output clip level +18 dBm

\emptyset VU = 1,228V (Misurato)

REFERENZE

LETTURE

Eddy Bøgh Brixen - Audio Levels and Readings – DK-Technologies
dott. Simone Corelli - Appunti (in via di sviluppo) di tecnica del suono: livelli
John Couling – TV Loudness: Time for a New Approach? - Dolby Laboratories, Inc., England
John Emmett - Audio levels in the new world of digital systems
Gerhard Spikofski and Siegfried Klar - Levelling and Loudness in radio and television broadcasting

AES PAPERS

Convention Paper 5538: "On levelling and loudness problems at television and radio broadcast studios" - Siegfried Klar, Gerhard Spikofski

SPECIFICHE

ANSI C16.5-1942 – per le specifiche sui VU meters
ARD HFBL-K Rec. 15 IRT

ATSC A/52
ATSC A/54

EBU recommendation R 49-1999
EBU Tech. 3205-E 2nd edition, November 1979 - The E.B.U. standard Peak-Programme Meter for the control of international transmission
EBU Tech. 3219-E 6th part - Measurements and operational alignment of television Tape-Recorders for broadcasting - Measurements on FM audio channels
EBU Tech 3276 s1
EBU Tech. 3282-E - Digital audio alignment levels Handbook for the EBU R-DAT Levels tape
EBU Tech 3304 - Multichannel Audio Line-up Tone
EBU Technical Recommendation R38-1998 - Allocation of audio channels in analogue tape recording formats for international exchange of programmes
EBU Technical Recommendation R49-1999 - Tape alignment leader for the exchange of television programmes
EBU Technical Recommendation R68-2000 - Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders
EBU Technical Recommendation R72-1999 - Allocation of the audio modes in the digital audio interface (EBU document Tech. 3250)
EBU Technical Recommendation R73-1999 - Alignment of record flux levels on the longitudinal audio tracks of Betacam SP recordings, to facilitate programme exchange
EBU Technical Recommendation R89-1997 - Exchange of sound programmes on Recordable Compact Discs, CD-R
EBU Technical Recommendation R91-2004 - Track allocations and recording levels for the exchange of multichannel audio signals
EBU Recommendation R117-2006 - The use of high level digital audio material in the production chain

IEC 268-10
IEC 268-18
IEC 60268-17 – per le specifiche sui VU meters
IEC 60804
IEC 651

ITU-R BS.645-2
ITU-R BS1770
ITU-R BS1771

SITI INTERNET

globalspec