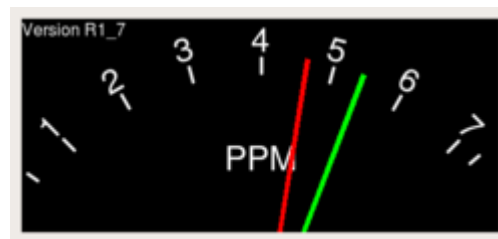


Problematika hlasitosti zvuku

Hlasitost zvukového signálu

Digitální zpracování zvukový signál dovoluje zvýšit vnitřní energii signálu – klasické (PM), ale i upravené (QPPM) metody selhávají.

Subjektivní hlasitost závisí na řadě faktorů
(kmitočet, typ, předcházející signál)



Doporučení EBU R 128

Doporučení vychází z normy ITU-R BS.1770

Programme Loudness - integrovaná hlasitost v [LUFS] $TL = -23,0 \pm 1$ LUFS

Programová hlasitost: Integrovaná hlasitost programu v celé jeho stopáži.

Hodnotou (v LUFS) je Úroveň programové hlasitosti;

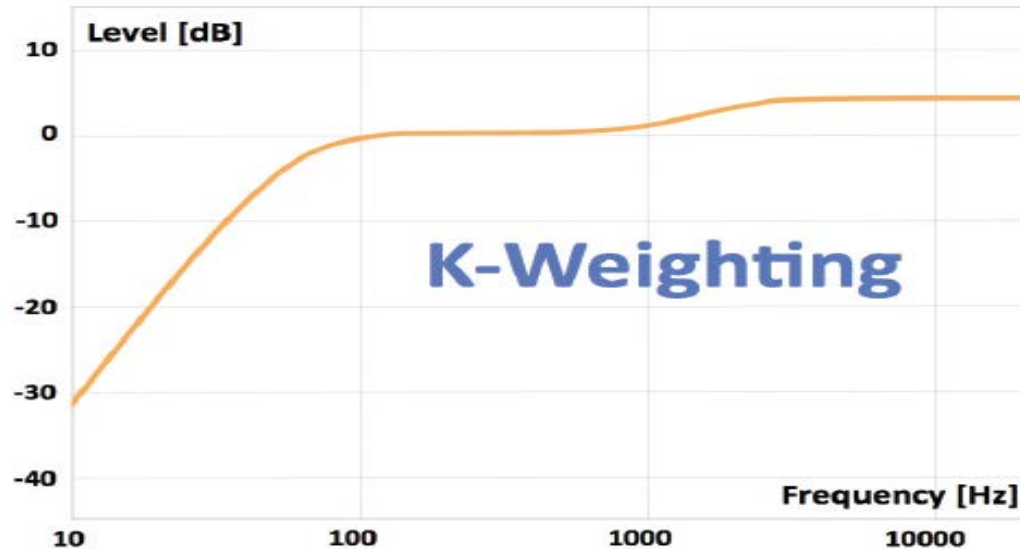
Loudness Range - popisuje rozložení hlasitosti v programu

Maximum True Peak Level - max. hodnota analogového zvukového signálu

Výsledek se zobrazuje jako **LKFS** (Loudness, K-weighted to Full Scale)

LUFS – Loudness Unit to Full Scale (ITU-R BS.1770),
relativní jednotka LU ($1 \text{ LU} = 1 \text{ dB}$)

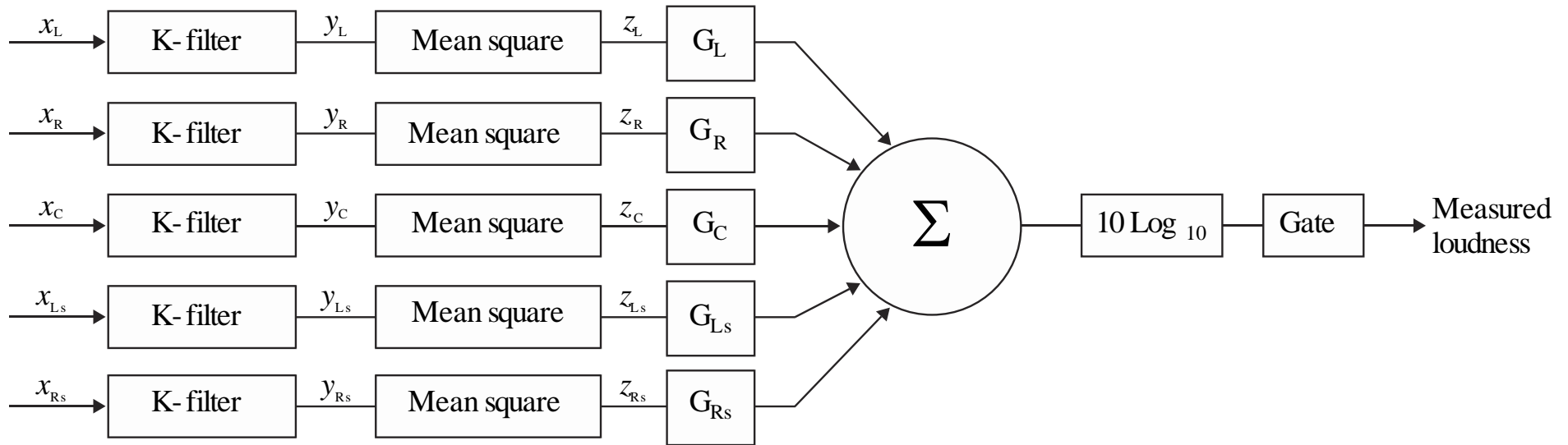
Hlasitost zvukového signálu



Křivka filtru „váhování K“ pro měření hlasitosti

- Okamžitá hlasitost (zkratka “M”) – časové okno: 400 ms
- Krátkodobá hlasitost (zkratka “S”) – časové okno: 3 s
- Integrovaná hlasitost (zkratka “I”) – od „začátku“ do „konce“

Hlasitost zvukového signálu (LKFS)



BS.1770-01

$$L = -0.691 + 10 \log \sum_i G_i z_i \quad [LUFS]$$

Channel	Weighting, G_i
Left (G_L)	1.0 (0 dB)
Right (G_R)	1.0 (0 dB)
Centre (G_C)	1.0 (0 dB)
Left surround (G_{Ls})	1.41 (~ +1.5 dB)
Right surround (G_{Rs})	1.41 (~ +1.5 dB)

Hlasitost zvukového signálu

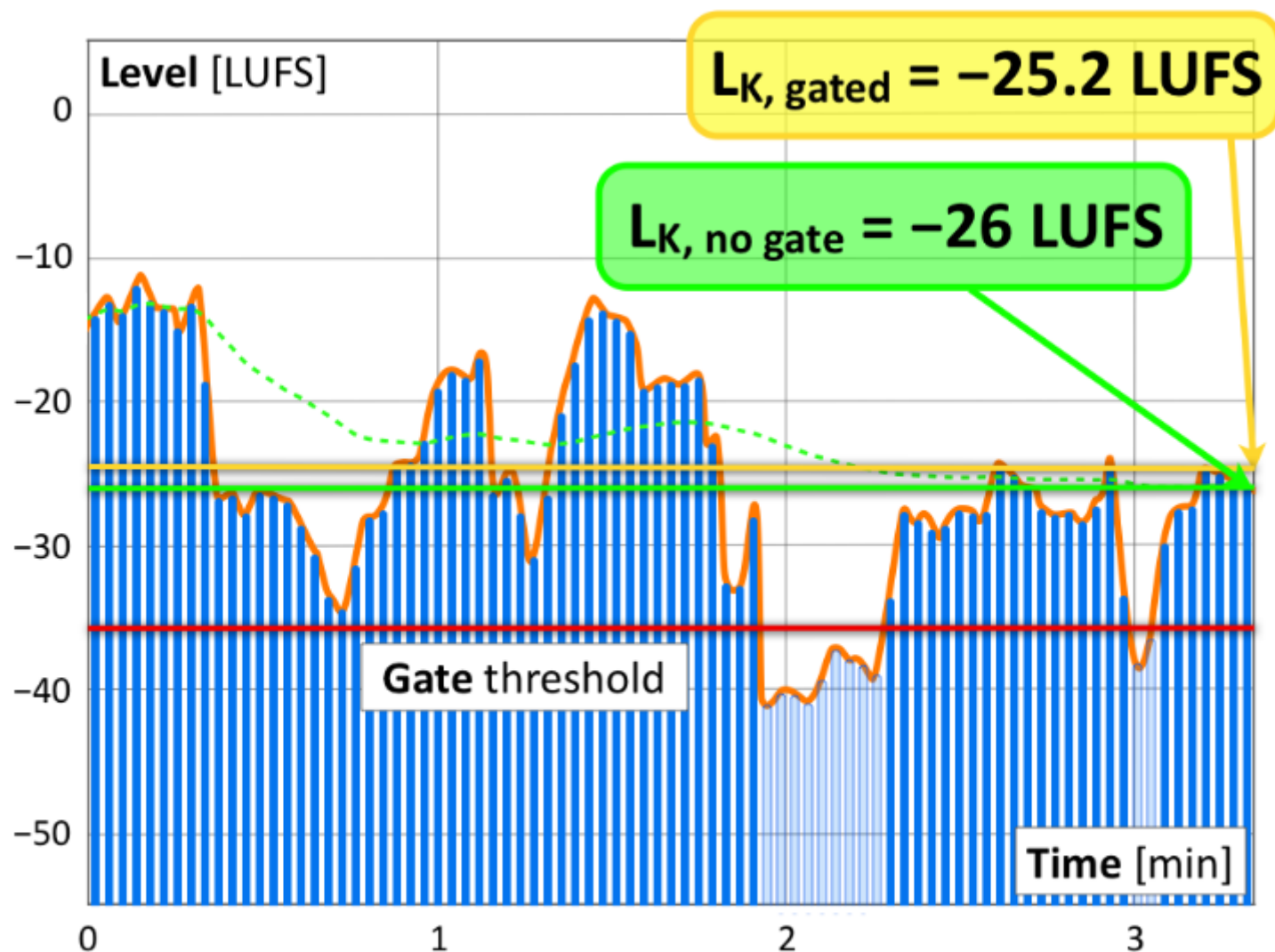


Figure 9: Explanation of the relative gating measurement

Hlasitost zvukového signálu – rozsah hlasitosti

Tech 3343-2016

Guidelines for Production of Programmes in accordance with R 128

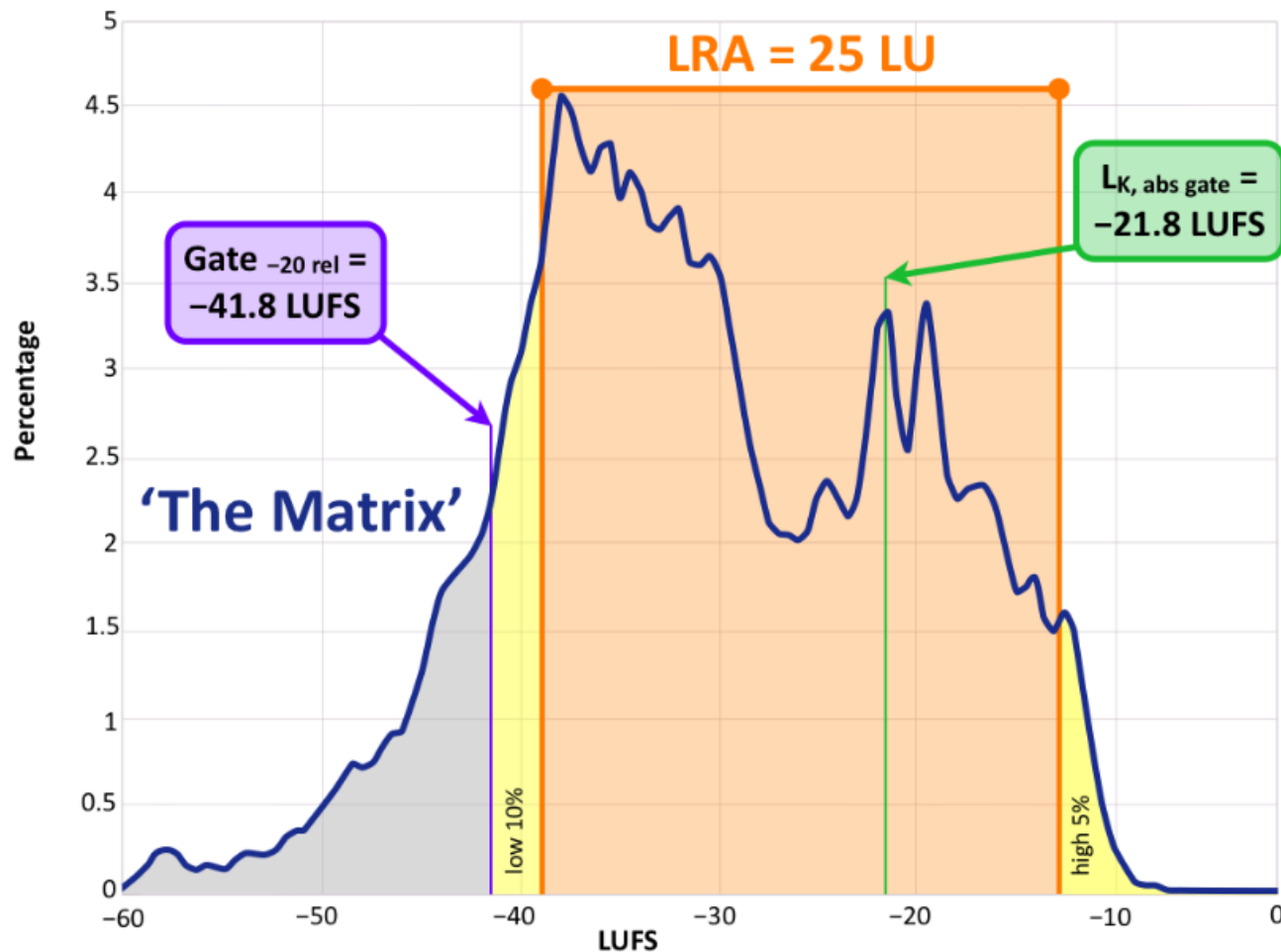
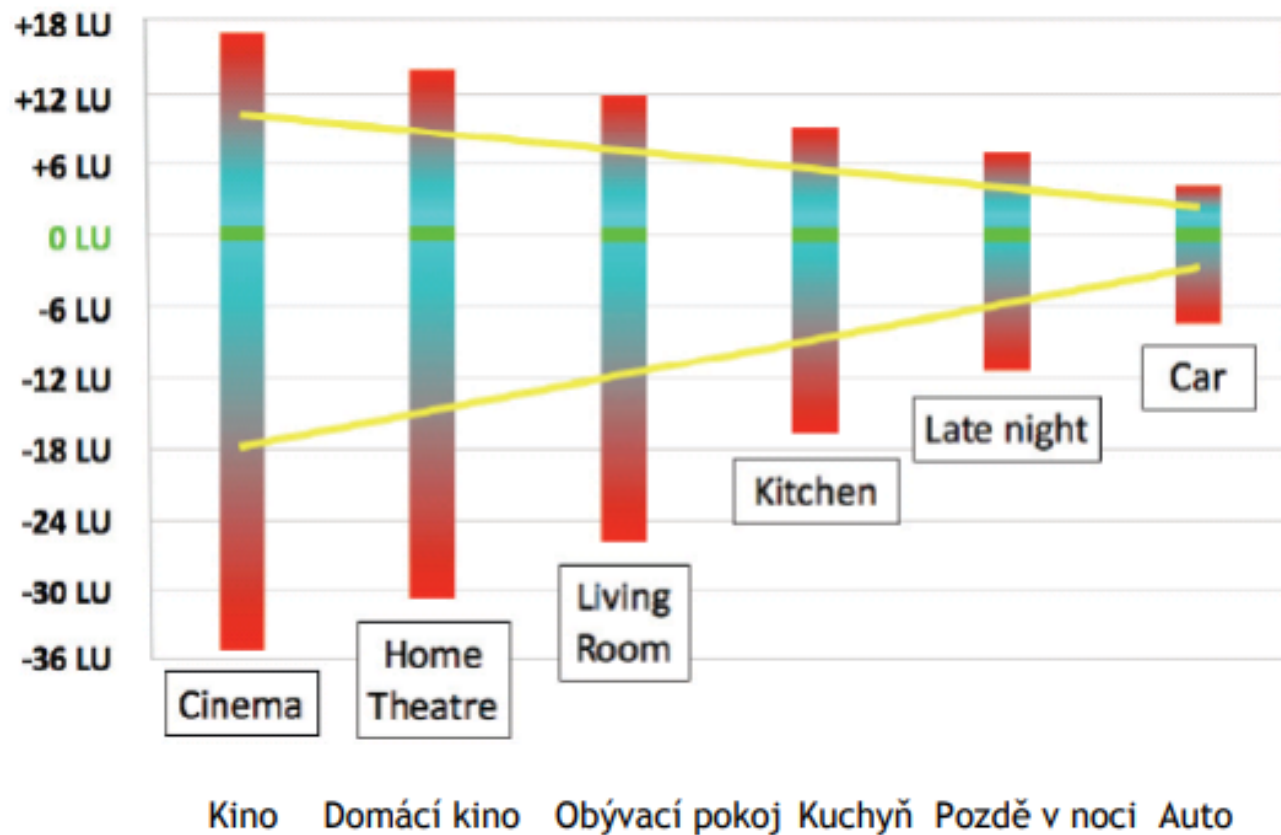


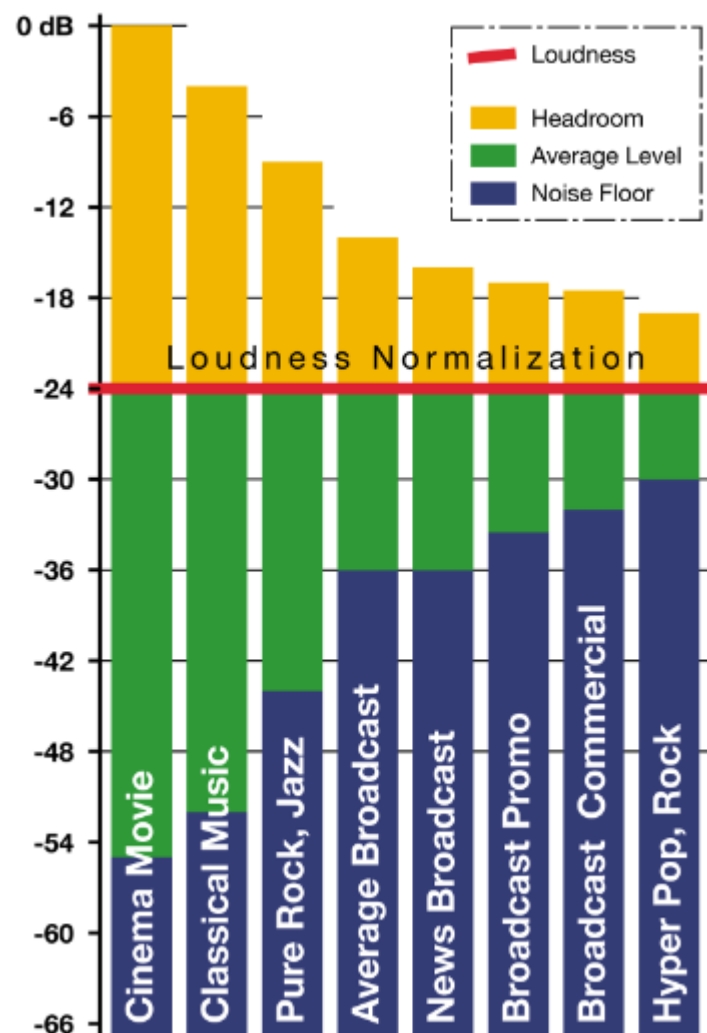
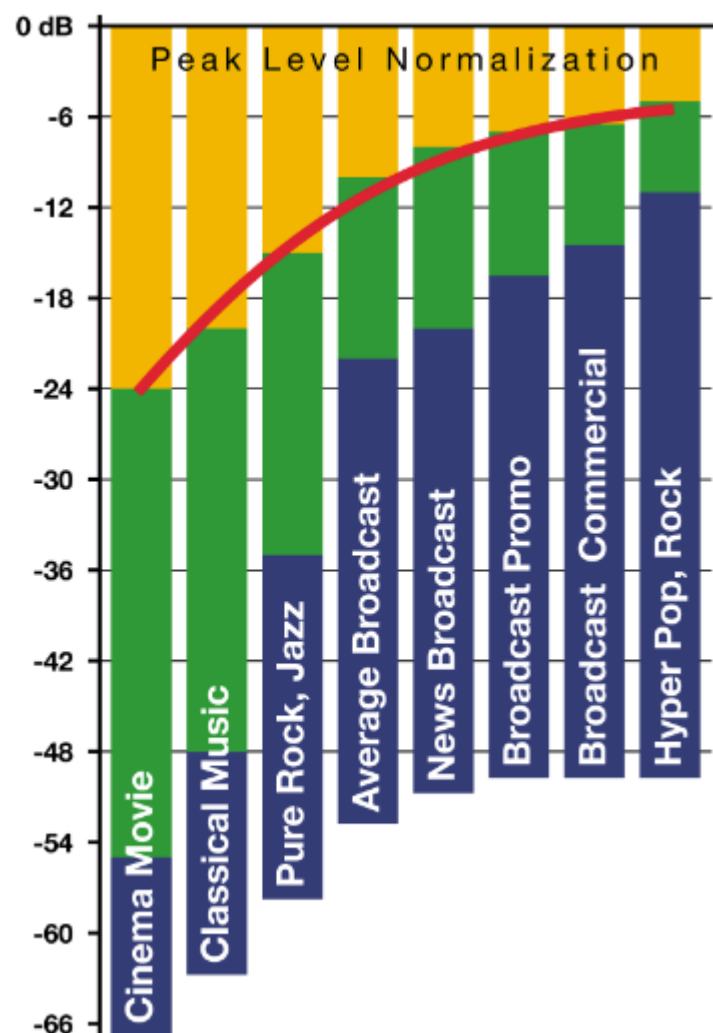
Figure 10: Loudness Range (LRA) as a result of the statistical distribution of loudness levels

Loudness Range - Rozsah hlasitosti



Obr. 6: Příklady různých rozsahů hlasitosti podle poslechového prostředí

Hlasitost zvukového signálu



Hlasitost zvukového signálu

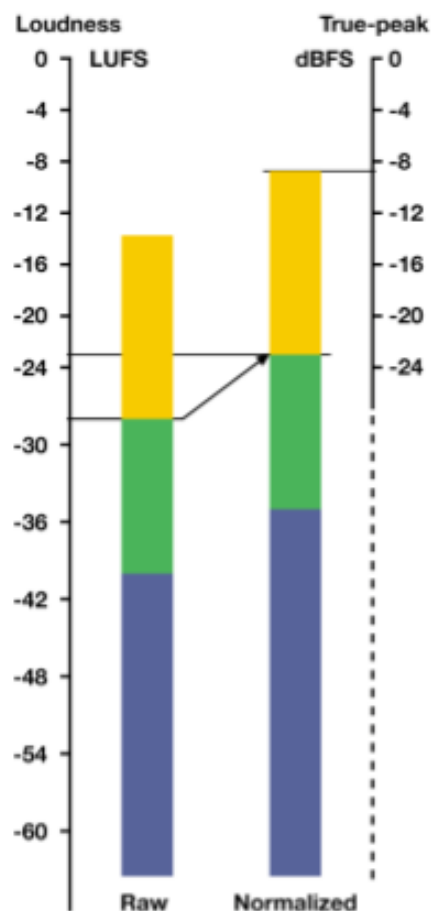


Fig 2. Normalization based on Program Loudness. The program before normalization is shown to the left. Its Program Loudness is measured to be -28 LUFS.

In this example, Target Loudness is -23 LUFS. Therefore, the program is normalized using a plain $+5$ dB gain shift. If Target Loudness had been -24 LUFS, the normalization gain would need to be $+4$ dB.

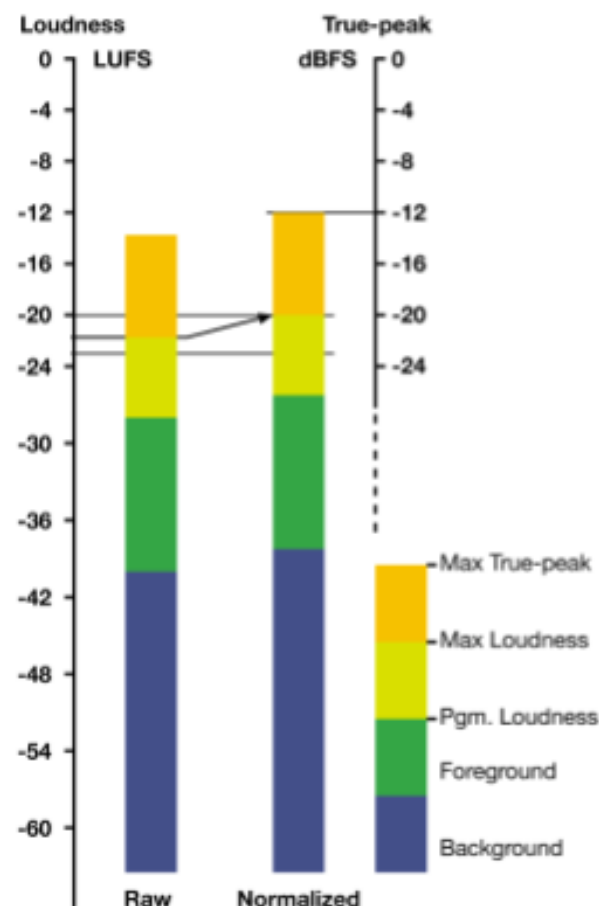


Fig 3. Normalization of promos and commercials should use Max Loudness as a second line of defense.

Literatura - Hlasitost zvukového signálu

EBU – Recommendation R 128 Loudness normalisation

EBU - Recommendation ITU-R BS:1770 Algorithms to measure audio programme loudness

EBU – Tech 3341 Loudness Metering

TECH 3343 - GUIDELINES FOR PRODUCTION OF PROGRAMMES IN ACCORDANCE WITH EBU R 128, Geneva 2016

Lund Thomas: ITU-R BS.1770 Revisited, TC Electronic A/S Risskov, Denmark