



中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 263—2012

响度和真峰值指示仪表技术要求

Technical requirements for loudness and true-peak indicating meters

(ITU-R BS.1771: 2006, Requirements for loudness and
true-peak indicating meters, IDT)

2012 - 08 - 07 发布

2012 - 08 - 07 实施

国家广播电影电视总局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	1
4 响度和真峰值指示仪表技术要求	1
附录 A（资料性附录）节目响度显示单元示例	5
附录 B（资料性附录）关于响度和真峰值测量仪表的说明	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用ITU-R BS. 1771:2006《响度和真峰值指示仪表的要求》。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC239）归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局广播电视规划院。

本标准起草人：张建东、邓向冬、崔俊生、覃毅力、宁金辉、韦安明、董文辉。

引 言

考虑到：

- a) 音量（VU）表和传统的峰值表（PPM）都不能给出节目音频准确的主观响度指示；
- b) VU 表和传统的 PPM 表都不能给出数字音频信号准确的真峰值电平指示；
- c) 受众希望不同来源和不同类型的节目音频在主观响度上保持一致；
- d) 数字音频信号的真峰值电平可能大于最大采样电平；
- e) GY/T 262-2012 规定了节目音频响度和真峰值电平的测量算法；
- f) 目前的数字信号处理技术，使得实现一种算法来近似地估算信号的真峰值电平成为可能；
- g) 广播电视有使用指示节目响度和真峰值电平的仪表的需求。

建议：

用于测量节目响度，和（或）辅助用于避免数字音频信号过载而指示真峰值电平的仪表，应符合本标准第 4 章的规定。

响度和真峰值指示仪表技术要求

1 范围

本标准规定了采用GY 262-2012中的算法测量一至五个声道节目的音频响度和音频信号真峰值电平
的指示仪表的技术要求。

本标准适用于响度和真峰值测量仪表的研究和开发。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

响度单位 LU loudness unit (LU)

响度测量指示仪表的相对标度单位，以LU标示。LU读数表示使节目响度达到0LU所需的衰减或增益
量（dB）。如读数为-10LU时，表示使节目响度读数达到0LU需要10dB的增益量。

2.2

电子显示类型 I Type I electronic display

分辨率为1LU对应1个或1个以上显示段的显示类型。

2.3

电子显示类型 II Type II electronic display

分辨率为每3LU对应1个显示段的显示类型。

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

MCD 机械类型节目响度显示单元 (programme loudness Display-MeChanical type)

PLD 节目响度显示单元 (Programme Loudness Displays)

PLG 节目响度表-通用技术要求 (Programme Loudness meter-General requirements)

PLI 响度表上峰值电平指示器 (Peak Level Indicator on loudness meter)

4 响度和真峰值指示仪表技术要求

4.1 响度和真峰值指示仪表用途

响度和真峰值指示仪表用于以下三种用途：

a) 在较短时间内对声音节目的主观响度进行测量；

- b) 在较长时间内对声音节目的主观响度进行测量；
- c) 指示节目信号峰值电平，此项为可选项。

响度和真峰值指示仪表可用于辅助或代替传统的仪表。

仪表应有两类电子显示，称为类型Ⅰ和类型Ⅱ。这两类显示形式的唯一区别在于分辨率。其中，类型Ⅰ的分辨率为1LU对应1个或1个以上显示段，适用于演播室；类型Ⅱ的分辨率为每3LU对应1个显示段，因体积、重量和功耗须最小化而适于便携应用。

4.2 通用技术要求

响度和真峰值指示仪表通用技术要求见表1。

表1 响度和真峰值指示仪表通用技术要求

要求编号	要求	必选/可选
PLG-1	响度表包含峰值电平指示	可选项
PLG-2	响度表至少有两种操作模式供用户选择：F模式（快速）和I模式（积分）	可选项
PLG-3	对于同一个信号，当信号极性反转后再次测量时，响度表读数的变化不应超过0.5LU	必选项
PLG-4	区间平均模式可提供确定时间间隔内的响度平均值。时间间隔应通过开始/停止按钮或其他开关手动选择。带平均模式的仪表应具有数字显示以及柱状图或者移动指针显示形式	可选项

4.3 节目响度显示单元通用技术要求

节目响度显示单元通用技术要求见表2。节目响度显示单元示例参见附录A。

表2 节目响度显示单元通用技术要求

要求编号	要求	补充说明	必选/可选
PLD-1	响度显示可采用移动指针机械类型或多段电子类型		可选项
PLD-2	响度显示的标度单位应为 LU		必选项
PLD-3	响度显示标尺在 0LU 处改变颜色或亮度		可选项
PLD-4	响度显示标尺至少支持从 -21LU 到+9LU 的量程，并在该量程内呈线性	进一步研究	可选项
PLD-5	立体声或多声道节目的响度应以单一值显示（此项规定并未禁止仪表同时也显示单独声道的响度）		必选项

4.4 机械类型节目响度显示单元技术要求

机械类型的节目响度显示单元技术要求见表3。

表3 机械类型的节目响度显示单元技术要求

要求编号	要求	必选/可选
MCD-1	机械表头显示的非线性偏差不应大于表头满刻度的1%	必选项

4.5 响度表中可选的峰值电平指示器技术要求

响度表中可选的峰值电平指示器技术要求见表4。此表中一些规定的具体说明参见附录B。

表4 响度表中可选的峰值电平指示器技术要求

要求编号	要求	必选/可选
PLI-1	数字过载指示应包括一个红色指示器	可选项
PLI-2	过载指示门限应比满刻度数字输入电平低2dB	必选项
PLI-3	如果数字音频真峰值电平超过过载门限，应激活过载指示器	必选项
PLI-4	一旦过载指示灯被激活，其应在信号降至门限值以下之后至少保持激活状态150ms	必选项

附录 A
(资料性附录)
节目响度显示单元示例

机械式节目响度显示单元示例见图A.1。

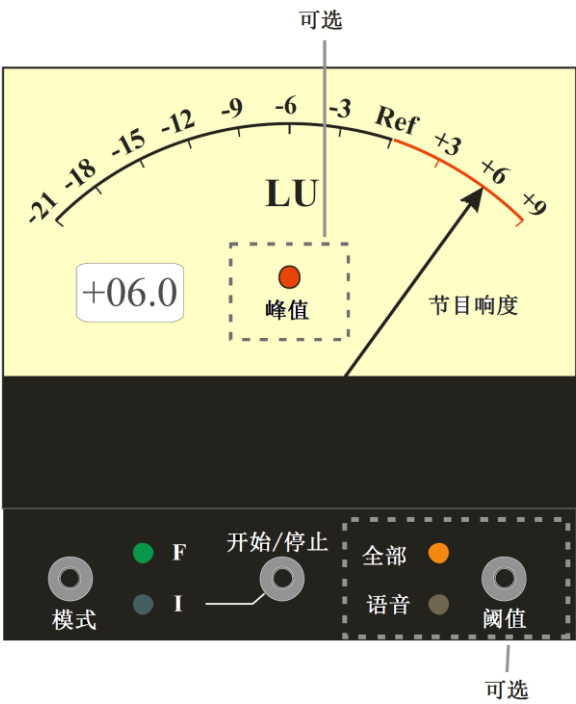


图 A.1 机械式节目响度显示单元示例

类型 I 光电式节目响度显示单元示例见图A. 2。

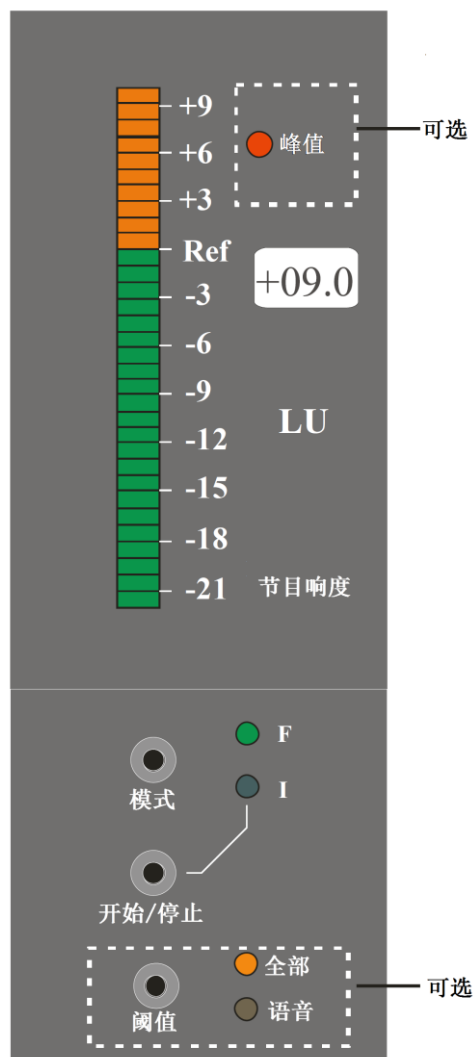


图 A. 2 类型 I 光电式节目响度显示单元示例

类型Ⅱ光电式节目响度显示单元示例见图A.3。



图A.3 类型Ⅱ光电式节目响度显示单元示例

附 录 B

（资料性附录）

关于响度和真峰值测量仪表的说明

B.1 背景和术语

响度是人们对以声音进行重放的音频信号的一种感觉特性。它是振幅、频率和带宽的非线性复合函数。

声音信号幅度的大小，无论是电信号的均方根电压，还是声信号的声压级，是独立于频率和带宽的客观属性，可被测量。其中，电信号电压以伏特为单位线性表示，声信号声压以帕斯卡为单位线性表示，或以规定的幅度为参考，以分贝（dB）形式对数表示。

在广播应用中，假设重放电声增益固定，也可将响度作为一种电特性进行测量。该项假设是广播响度表的基础。家庭环境中的重放声压级被设定为60dBA，该值是由Benjamin提出的应用于真实家庭环境中收看电视的典型声压级。

参考响度电平是声电校准信号，就像模拟域里ITU-R BS. 645建议书中规定的校准电平，但是由于响度表与VU表读取的数值有很大不同，参考响度的校准点与模拟校准电平数值不同。然而在实际操作中，以校准到校准电平的VU表来监看并调整节目电平与校准到参考响度电平的响度表来监看并调整节目响度，两者对应良好。

参考响度电平信号是声压级为60dB SPL和电平为-24dBFS（仅为举例之用）的1kHz连续正弦波。参考响度电平在响度表上对应0LU。

注：0LU与0dBFS的1kHz正弦波之间的关系仍在研究之中，-24dBFS这一数值仅为举例之用，并未确定。

由于驻波的影响，该信号主要用于电信号校准，不是理想的声学测量信号。另一种响度电平校准信号可以用于声学校准，其中心频率为1kHz的连续倍频带噪声，平均值为60dB SPL和-24dBFS（仅为举例）。该平均值也应与响度表上0LU相对应（当应用噪声信号作为校准信号时，如果条件允许应该只使用响度测量仪表读取信号大小，因为假设信号幅度服从高斯分布，当使用VU仪表时，幅度读数大约比实际均方根电平低2.2dB，当使用PPM仪表时，读数高于均方根电平值）。

使用响度表或交叉使用VU表或PPM表对电增益进行测量，应只使用第一种参考响度电平（正弦波）信号。

广播响度表应至少具有两种工作模式：快速模式（F）和积分模式（I），用于不同用途：

- 快速模式用于制作、后期制作和播放。使用该模式的响度表，调整节目电平，使在典型对白节目时，响度表的平均读数为0LU；
- 积分模式用于质量控制，主要用于节目采集、节目发送和后期分析。该模式的输出值单一，因此响度匹配和增益设定的信息清晰明确。

B.2 仪表显示形式

响度表的一个基本要素是：应使用机械显示形式还是电子显示形式，亦或应规定允许使用二者中的任一种。

尽管很多用户倾向于电子形式，而且电子形式也在数字音视频设备中日渐普及，但一些用户（尤其那些有视力障碍的用户）更喜欢机械仪表，因此，本标准的规定涵盖了这两种显示形式。

B.3 信号类型识别

响度表的另一个基本要素是：是否包含一个可选的对白模式，在这种模式下，响度表可辨别出语言，而且只有当信号主要为语言/对白时才进行响度测量。

虽然测量出语言内容的响度有益于用户，但明确规定语言响度测量部分的性能要求却不易，而且用户通常希望了解的是节目的总体响度。因此，响度表的基本模式没有规定对语言的识别能力。第二种模式为可选模式，可支持语言辨别，有助于测量对白电平。

B.4 多声道测量

人类感知到的响度大小并不取决于相关声源的数量，因此为多声道音频系统指定单一响度值显示比为每声道都设置单独响度显示单元更为合理。如果多声道节目响度仪表包括峰值电平指示，则指示的峰值电平是任一单独声道峰值电平的最大值。

因为可为单独声道各自配备响度/峰值电平表，这与为每声道分别进行电平测量的常规做法并不冲突。

B.5 峰值电平指示器（可选项）

B.5.1 工效学

从工效学的角度，在单一仪表上同时显示两套信息（相对响度和峰值电平）存在困难。主要考虑以下两个方面：

优先级：如果向用户显示两套详细信息，那么希望用户关注哪一套？如果两套信息状态相同，比如相同的显示区域和相同的显示细节，用户会不清楚哪一套更重要。

分散注意力：如果给出同样突出的两套信息，则备用信息将分散用户对选定信息的注意力。

信息并非多多益善。如果一个仪表显示两套信息，最好主要显示给出详细信息，而次要显示给出较少信息，次要显示更多地作为一种警示而非测量显示之用。因此，在主要用于显示节目响度的仪表上，峰值电平显示信息应少于常规性峰值节目仪表的显示信息。

B.5.2 峰值指示灯保持时间

选择150ms作为指示灯的最低保持时间足以引起人眼的注意，否则非常短暂的指示时间在肉眼看来模糊不清。

B.5.3 独立的电平测量选项

响度仪表的峰值指示形式属于强制性规定，而峰值指示功能本身并非强制性规定。本标准无意修改现有电平测量做法，而是仅仅作为一种辅助。预期在大多数情况下，仍将保留分别针对每个声道进行电平测量的常规做法，从而不需要在响度仪表上指示峰值电平。

B.5.4 录音测量

如果录音通路中存在模数转换，如话筒信号输入数字录音机，进行增益调整时应考虑使录音电平足够大以减少量化噪声，同时避免信号过载。在这种应用中，更适合使用真峰值电平表，而非响度表或普通电平表。

B.6 响度单位

广播中使用响度表的目标是在可控重放条件（参考响度级为60dBA SPL）下预测主观响度。响度的感知模型是振幅、频率和带宽的非线性函数。一般而言，由于人类听觉系统的非线性响应，音频电平变化 x dB不会导致响度感觉发生同等程度的变化。

由于操作习惯，很多用户表达了继续使用分贝作为响度单位的意愿，分贝的使用在音频测量领域也是一个悠久传统。然而分贝并非一个可表达主观感觉的单位，不适用于响度测量。但是可以选择一个与分贝相关联的单位，这样响度表可以分贝为单位指明节目达到参考响度需要的增益/损耗量。

LU为响度测量单位，代表将节目信号调整到参考响度所需的以分贝为单位的增益/损耗量，如节目响度测量值为 -10 LU，表示节目需要10dB的增益方能达到0LU的参考响度。

响度单位的优势在于与分贝区分明确，从而响度表不会轻易与PPM或者VU表相混淆。

中 华 人 民 共 和 国
广播电影电视行业标准
响度和真峰值指示仪表技术要求
GY/T 263—2012

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：（010）86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印