ICS 33.160
M 70/79

团　体　标　准

T/CVIA-53-2016代替
T/CVIA-04-2016

HDR 液晶电视机技术规范

2016-07-12 发布　　2016-07-12 实施

中国电子视像行业协会　发布

目次

前言 ..... 错误!未定义书签。
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义、缩略语 1
3.1 术语和定义 1
3.2 缩略语 1
4 一般要求 1
4.1 正常使用条件 1
4.2 图形符号 2
4.3 外观、结构要求 2
4.4 数字接口要求 2
4.5 芯片解码 2
4.6 显示性能要求 2
5 测量的一般要求 3
5.1 环境条件 3
5.2 电源 3
5.3 稳定时间 3
5.4 测试场地 3
5.5 测试信号 3
5.6 测试仪器 6
5.7 测量条件 7
6 测试方法 7
6.1 峰值亮度 7
6.2 黑色亮度 8
6.3 色域覆盖率 8
6.4 电光转化函数 9
6.5 信号解码 11

前言

HDR 液晶电视机技术规范是根据产业和市场发展的需求，由中国电子视像行业协会组织相关单位共同制定。此规范提供了 HDR 液晶电视的性能要求与测试方法，旨在推广 HDR 技术在我国电视行业的应用，促进我国电视行业健康发展。

本规范由中国电子视像行业协会提出并归口。

本规范主要起草单位：中国电子视像行业协会、京东方科技集团股份有限公司、深圳创维-RGB 电子有限公司、深圳 TCL 新技术有限公司、青岛海信电器股份有限公司、青岛海尔多媒体有限公司、康佳集团股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、乐金电子（中国）研究开发中心有限公司、微鲸科技有限公司、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、乐金显示贸易（上海）有限公司、PPTV、深圳市华星光电技术有限公司（排名不分前后）。

本规范主要起草人：白为民、郝亚斌、冯晓曦、彭健锋、张利利、张志刚、徐超、邸贺亮、罗立强、张曼华、韩秋峰、高上、郭宏钊、殷玲玲、罗红、张承业、金文成、邹斌、朴俊勇、曹媛、谭海平、戴和树、吴蔚华、从少平、秦达（排名不分前后）。

HDR 液晶电视机技术规范

1 范围

本规范规定了具备HDR功能的液晶电视机（以下简称HDR电视）的技术要求与测试方法。

本规范适用于具备HDR功能的4K超高清液晶电视机，8K超高清液晶电视机及其他技术类型HDR显示设备可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5465.2-2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB/T 26270-2010 数字电视接收设备标准测试信号

SJ/T 11324 数字电视接收设备术语

ITU-T BT.2020 超高清电视系统节目制作和国际交换的参数数值

SMPTE ST2084 high dynamic range electro-optical transfer function of mastering reference displays

ARIB STD-B67 essential parameter values for the extended image dynamic range television (eidrtv) system for programme production

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

SJ/T 11324 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.2 缩略语

HDR——高动态范围（high dynamic range）

4 一般要求

4.1 正常使用条件

——工作温度：5℃～35℃；

——工作湿度：20％ RH～80％ RH；

——大气压力：86 kPa～106 kPa；

——电源：AC 220V $^{+10\%}_{-20\%}$，50 Hz±2%

4.2 图形符号

图形符号应符合 GB/T 5465.2-2008 的有关规定。

在 GB/T 5465.2-2008 中未规定的图形符号，由产品规范规定。

4.3 外观、结构要求

HDR 电视外观应整洁，表面不应有凹凸痕、划伤、裂缝、毛刺、霉斑等缺陷，表面涂镀层不应起泡、龟裂、脱落等。

金属零件不应有锈蚀及其它机械损伤，灌注物不应外溢。

开关、按键、旋钮的操作应灵活可靠，零部件应紧固无松动。无明显安装缝隙，整机应具有足够的机械稳定性。

说明功能的文字和图形符号的标志应正确、清晰、端正、牢固、指示应正确。

4.4 数字接口要求

HDR电视数字音视频接口应支持传输该电视显示最大音视频码流及HDR格式信源要求，并符合产品的标准。

4.5 芯片解码

HDR电视数字音视频解码芯片应支持符合ITU-T BT.2020标准的10bit及以上信源的解码。

4.6 显示性能要求

HDR 电视的显示性能要求见表 1。

表1 显示性能要求

序 号	项 目	单位	性能要求	测量方法
1	峰值亮度	cd/m^2	1 级：≥800 2 级：≥450 且＜800	见 6.1
2	黑色亮度	cd/m^2	≤0.05	见 6.2
3	色域覆盖率	%	≥63	见 6.3

4	电光转化函数		SMPTE ST2084、ARIB STD-B67或其他高动态范围电光转化函数曲线。	见 6.4

5 测量的一般要求

5.1 环境条件

测量用标准大气条件:
——温度：15℃~35℃，优选 20℃；
——相对湿度：25%~75%；
——气压：86kPa~106kPa。

5.2 电源

测量HDR电视的特性应在额定电源电压条件下，测试时电源电压的变化不应超过±2%；当采用交流电网供电时，电源频率的波动应不超出±2%，谐波分量不超出±5%。

5.3 稳定时间

为了确保在测量开始后，HDR电视的特性不随时间而有明显的变化，HDR电视应在标准工作状态下工作30min，以使被测设备性能稳定。

5.4 测试场地

测量应在不受来自外界电磁场干扰的室内进行。如果干扰可影响测量结果，测量应在屏蔽室内进行。测量时应在暗室中进行。HDR电视表面的杂散光照度应小于或等于1lx，即HDR电视在关闭模式下，屏幕照度小于或等于1lx。

5.5 测试信号

5.5.1 白窗口信号

白窗口信号是在黑色背景上中心区域形成 1 个白色窗口的亮度信号。窗口信号的幅度从0%~100%可变。如图 1，图 2，图 3，图 4 所示。

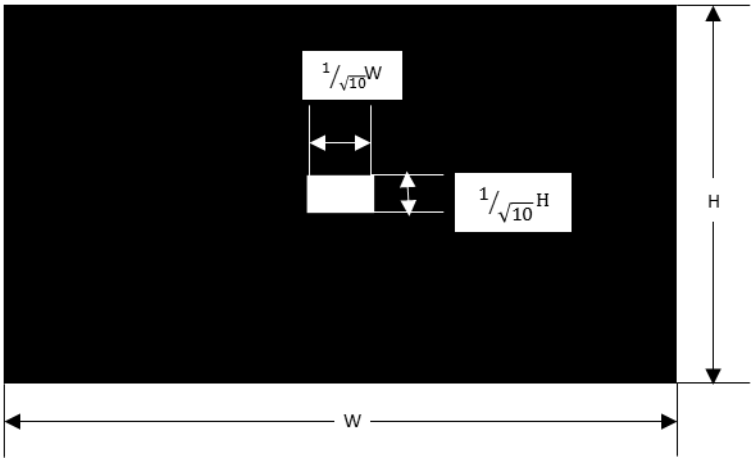

图1　10%白窗口信号

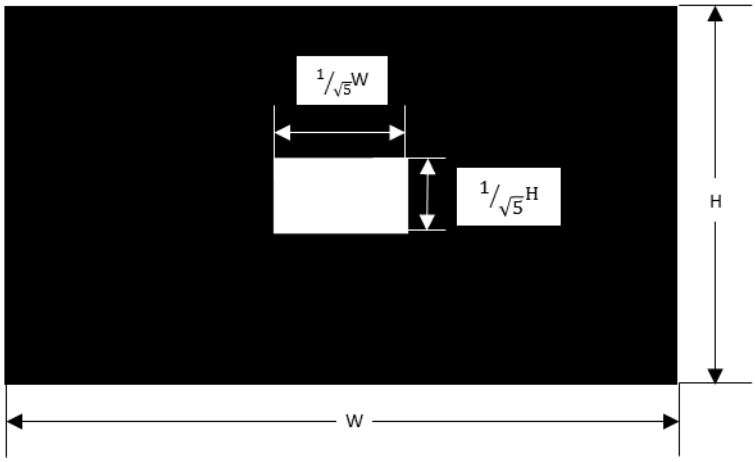

图2　20%白窗口信号

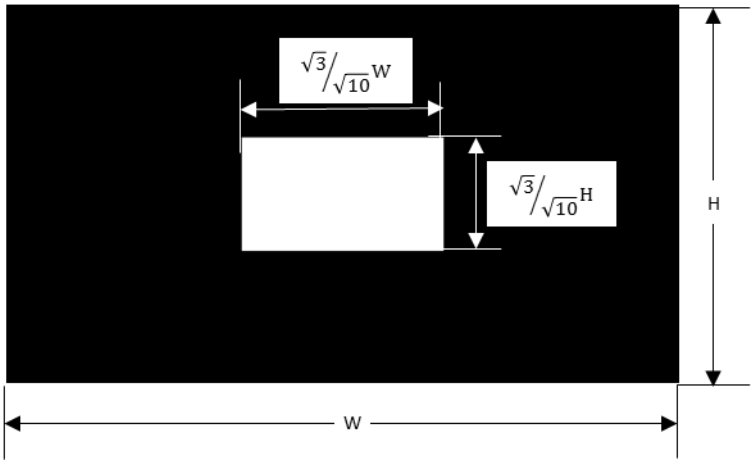

图3　30%白窗口信号

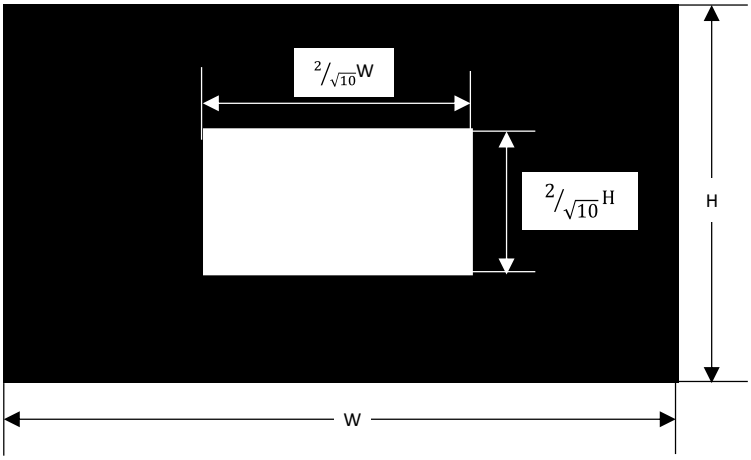

图4　40%白窗口信号

5.5.2　2.5%边角窗口信号

2.5%边角窗口信号是在黑色背景上 4 个顶角区域形成 4 个白色窗口的亮度信号。窗口信号的幅度从 0%~100%可变。如图 5 所示。

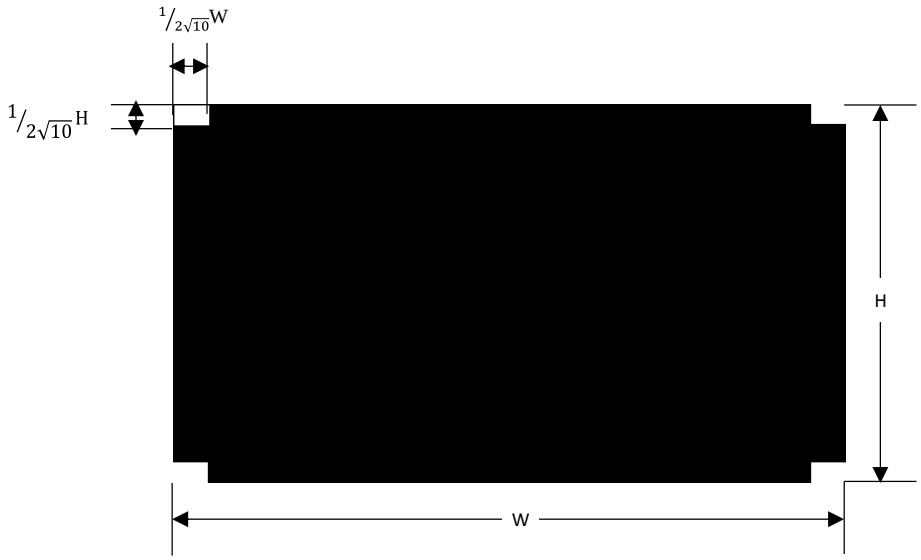

图5　2.5%边角窗口信号

5.5.3　100%全红场、100%全绿场和 100%全蓝场信号

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中5.23。

5.6 测试仪器

5.6.1 概述

推荐使用下列测试仪器。

5.6.2 视频测试信号发生器

视频测试信号发生器应能产生如 5.5 规定的测试信号，输出接口采用支持 HDR 格式信源并与 HDR 电视音视频数字接口匹配。

5.6.3 亮度计和色度计

亮度计测量屏幕上小面积的亮度，其范围至少满足0.003cd/m^2~2000cd/m^2。

色度计应能够在亮度低于2cd/m^2时，测量屏幕上小面积色度坐标（u'，v'）。推荐采用分光型色度计。

注：色度计建议针对不同光谱特性的平板显示背光方式分别进行色度计量校准，色域覆盖率依据修正后的色度坐标进行计算。

5.6.4 测量框图

测量的通用框图如图6所示。

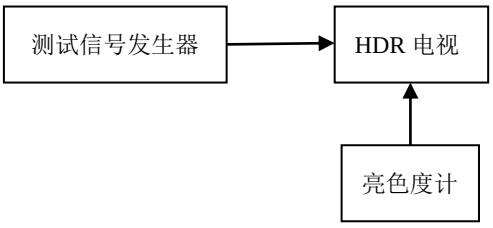

图6 测量框图

5.7 测量条件

除非另有规定，应采用本条所规定的条件。

5.7.1 样机测试状态

a) 初始化状态

将HDR电视的显示模式设置为HDR显示对应的厂家自定义模式。

b) 环境光控制调整

将 HDR 电视的环境光控制关闭。如果不能关闭，为保证显示性能测量顺利进行，只在光感应器处给予不低于 300lx 的照度，并保证 HDR 电视在关闭模式下屏幕照度小于或等于

1lx，记录该状态。

5.7.2 测量接口

测量接口采用支持HDR格式信源的数字音视频接口。

5.7.3 仪器位置

除特殊规定外，光学测试仪器应放置在与显示屏中心测量点P_0相交的垂直线上，且在整个测量过程中，光学测试仪器位置保持不动。为避免杂散光影响测量s结果，亮度计与测量点P_0之间可用筒径不小于测量区域的不透光平直套筒遮蔽。

4K超高清HDR电视测试距离为1.5倍显示屏幕高度，8K超高清HDR电视测试距离为0.75倍显示屏幕高度，如图7所示。

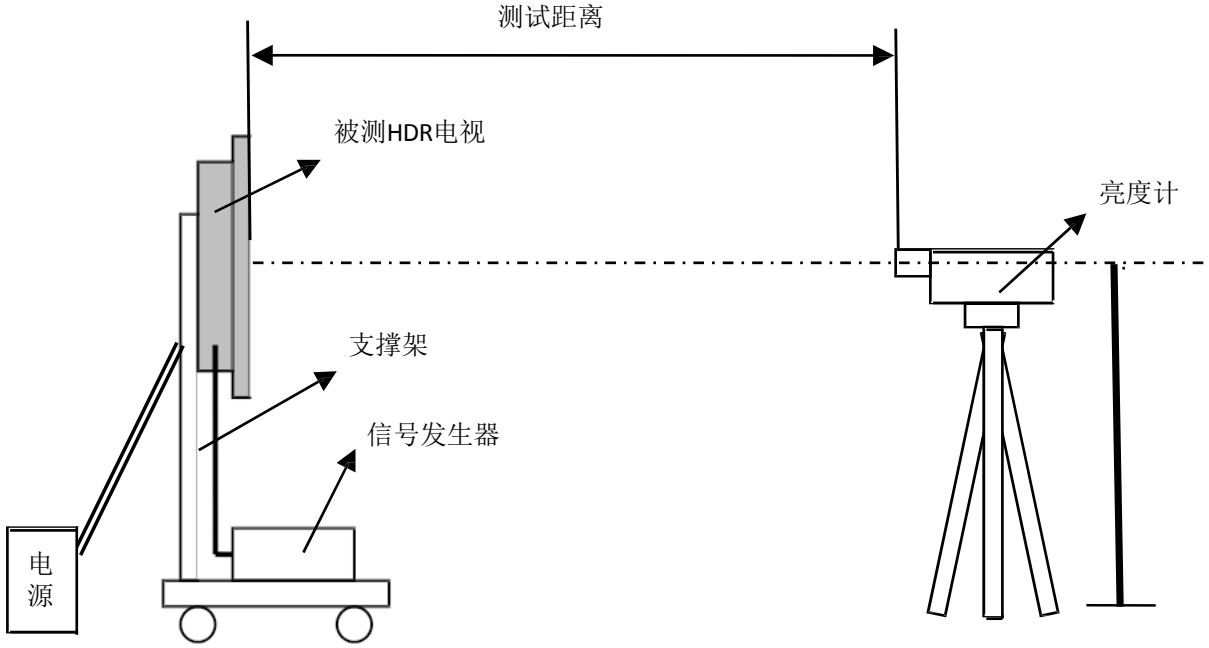

图7 测量位置图

6 测试方法

6.1 峰值亮度

6.1.1 概述

本条测量HDR电视的最高显示亮度。

6.1.2 测量步骤

a) 显示 10%白窗口信号，窗口信号的幅度为 100%，如图 1 所示；测量屏幕中心点 P_0 的亮度值。
b) 显示 20%白窗口信号，窗口信号的幅度为 100%，如图 2 所示；测量屏幕中心点 P_0 的亮度值。
c) 显示 30%白窗口信号，窗口信号的幅度为 100%，如图 3 所示；测量屏幕中心点 P_0 的亮度值。
d) 显示 40%白窗口信号，窗口信号的幅度为 100%，如图 4 所示；测量屏幕中心点 P_0 的亮度值。
e) 找出所有白窗口信号屏幕中心点 P_0 测量亮度值的最大值，记作峰值亮度。

6.1.3 结果表示

测量结果用cd/m^2表示。

6.2 黑色亮度

6.2.1 概述

本条测量HDR电视的最低显示亮度。为避免杂散光影响测量结果，亮度计与测量点P0之间可用筒径不小于测量区域的不透光套筒遮蔽。

6.2.2 测量步骤

显示 2.5%边角窗口信号，窗口信号的幅度为 100%，如图 5 所示；测量屏幕中心点 P_0 的亮度值，即为黑色亮度。

6.2.3 结果表示

测量结果用cd/m^2表示。

6.3 色域覆盖率

6.3.1 概述

本条是测量HDR电视色域三角形面积覆盖ITU-T BT.2020规定的基色色度坐标构成的三角形面积比率。

6.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

a) 显示全红场测试信号，测量 P_0 点的色度值（u_R，y_R）；

b) 显示全绿场测试信号，测量的 P_0 点色度值（u_G，v_G）；

c) 显示全蓝场测试信号，测量的 P_0 点色度值（u_B，v_B）；

d) 以测量所得的（u_R，v_R）、（u_G，v_G）和（u_B，v_B）为顶点在 *u-v* 色度图中构成一个三角形，这个三角形表示的就是色域范围。

e) 按公式（1）计算测量出的色域三角形面积与 ITU-T BT.2020 规定的基色色度坐标构成的三角形面积的百分比，即为色域覆盖率，

$$G_{\mathrm{BT\,2020}} = \frac{\left|\left(u_R - u_B\right)\left(v_G - v_B\right) - \left(u_G - u_B\right)\left(v_R - v_B\right)\right|}{2 \times 0.1118} \times 100\% \quad \text{……（1）}$$

6.3.3 结果表示

测量结果用百分数（%）表示。

6.4 电光转化函数

6.4.1 概述

本条是测量HDR电视是否支持高动态范围电光转化函数。

6.4.2 测量方法 1（SMPTE ST 2084）

6.4.2.1 测量信号

视频测试信号：10%白窗口信号，如图1所示。窗口亮度见表2.。

表2 10%窗口信号亮度（SMPTE ST 2084）

序 号	电光转化输入亮度参考值 R_L_n（cd/m²）	Full Range（10 bit）	Narrow Range（10 bit）
1	1.05	156	198
2	3.9	236	266
3	7.9	288	311
4	16.4	348	362
5	38.0	424	427
6	55.2	460	458

7	79.2	496	489
8	104.2	524	513
9	158.9	568	550
10	231.2	608	585
11	334.4	648	619
12	481.6	688	653
13	536.9	700	663
14	691.2	728	687
15	770.0	740	698
16	1008.0	770	723

6.4.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

a） 依次输入 16 种 10%白窗口信号，测量屏幕中心点 P_0 点的亮度并记录 M_L_n；

b） 找到最接近被测设备最大亮度 60%的测量结果，将此测量结果和相应输入信号分别记为 $M_L_{\max}$ 和 $R_L_{\max}$；

c） 按公式（2）计算归一化值：

$$EOTF_n = \log_{\frac{R_L_n}{R_L_{\max}}} \frac{M_L_n}{M_L_{\max}}, (n = 1, 2, \cdots 16) \quad \text{……（2）}$$

d） 计算 15 个 *EOFT_n* 的平均值，记为 *EOFT*_existence；

e） *EOFT*_existence 测量结果在 0.7~1.3 之间，则判定符合，否则判定不符合。

6.4.2.3 结果表示

测量结果记录为“符合”或“不符合”，并画出图表。

6.4.3 测量方法 2（其他电光转化函数）

6.4.3.1 测量信号

峰值亮度对应白窗口信号，窗口信号的幅度在0%~100%范围内以5%为步长改变。

6.4.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

a） 依次输入 21 种白窗口信号，测量屏幕中心点 P_0 点的亮度并记录 L_n；

b） 根据电光转化函数计算各白窗口信号对应的目标亮度值 L_n'；

c） 按公式（3）计算实测亮度与目标亮度的偏差；

$$P_n = \frac{|L_n - L_n'|}{L_n'} \times 100\%, (n = 1, 2, \cdots 21) \quad \text{……（3）}$$

d） 找出 21 个 P_n 的最大值，如小于 15%，则判定符合，否则判定不符合。

6.4.3.3 结果表示

测量结果记录为“符合”或“不符合”，并画出图表。

6.5 信号解码

6.5.1 概述

本条是测量HDR电视是否支持10bit及ITU-T BT.2020色彩范围信号输入。

6.5.2 测量信号

视频信号：基于ITU-T BT.2020色彩范围的10bit编码码流。

6.5.3 测量步骤

将测试码流输入到HDR电视，测量HDR电视是否支持该码流输入并正常显示。

6.5.4 结果表示

测量结果记录为“支持”或“不支持”。