**WSS**设计规范

版本:V1.0

WSS 介绍

WSS 是Widescreen Signalling（即宽荧幕信号）的简称，是为了更灵活地处理TV 接收的各种显示比例的节目源而制定的一个标准。625 行的PAL 和SECAM 制式基于ITU-R BT.1119，传送WSS 信息的是第23 行；525 行的NTSC 制式基于EIAJ CPX-1204，传送WSS 信息的是第20 行和第283 行。对于YUV 视频信号，Y 信号中带有WSS 信息。对于模拟RGB 视频信号，则三个信号均带有WSS 信息。

625 行的PAL 和SECAM 系统的WSS 信息由插入码（run-in code）、起始码（start code）和14 位数据组成，如表1 所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Run-in | 29 Elements at 5MHz | 1 1111 0001 1100 0111 0001 1100 0111  (1F 1C 71 C7H) |
| Start Code | 24 Elements at 5MHz | 0001 1110 0011 1100 0001 1111  (1E 3C 1FH) |
| Group 1  (Aspect Ratio) | 24 Elements at 5MHz  “0” = 000 111  “1” = 111 000 | B3,b2,b1,b0 |
| Group 2  (Enhanced Services) | 24 Elements at 5MHz  “0” = 000 111  “1” = 111 000 | B7,b6,b5,b4  (b5,b6,b7 = “0” since they are reserved) |
| Group 3  (Subtitles) | 18 Elements at 5MHz  “0” = 000 111  “1” = 111 000 | B10,b9,b8 |
| Group4  (Reserved) | 18 Elements at 5MHz  “0” = 000 111  “1” = 111 000 | B13,b12,b11  (b11,b12,b13 = “0” since they are reserved) |

表1 PAL WSS 信息

显示比例标号表示可能的显示比例（a）的范围：

4:3 a ≤ 1.46

14:9 1.46 < a ≤ 1.66

16:9 1.66 < a ≤ 1.90

>16:9 a > 1.90

为了支持显示模式的自动选择，16:9 的接收机应该支持以下的最小需求：

1) 4:3 显示比例的图像应该位于显示区的中心，左右两边为黑色区域。

2) 14:9 显示比例的图像应该位于显示区的中心，左右两边为黑色区域；另一方面，图像也可以用一个较小的水平几何失真（典型值为8%）按完整的显示宽度显示。

3) 16:9 显示比例的图像应该按完整的显示宽度显示。

4) 16:9 显示比例的图像应该按3）描述的显示或按完整的显示高度放大显示。

第二组数据由指定增强服务的4 个数据位组成。

B4: 0 - camera mode ; 1 – film mode。

第三组数据由指定小标题的3 个数据位组成。

B8: 0 – no subtitles within teletext； 1 – subtitles within teletext

B10,B9: 00 – no open subtitles

01 – subtitles inside active image

10 – subtitles outside active image

11 – reserved

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B3,b2,b1,b0 | Aspect Ratio Label | Format | Position | Active Lines | Minimum requirements |
| 1000 | 4:3 | Full Format | - | 576 | 1) |
| 0001 | 14:9 | Letterbox | Center | 504 | 2) |
| 0010 | 14:9 | Letterbox | Top | 504 | 2) |
| 1011 | 16:9 | Letterbox | Center | 430 | 3) |
| 0100 | 16:9 | Letterbox | Top | 430 | 3) |
| 1101 | >16:9 | Letterbox | Center | - | 4) |
| 1110 | 14:9 | Full Format | Center | 576 | - |
| 0111 | 16:9 | Full Format | - | 576 | - |

表2 PAL WSS 第一组数据位（显示比例）的分配和用途

525 行的NTSC 系统的WSS 信息由2 位起始码，14 位数据和6 位CRC（循环校验码）组成，如表3 所示。使用的CRC 是X6 + X + 1，初始都设置为1。

WORD0 数据由6 个数据位组成：

B0: B1:

0 = 4:3 显示比例 0 = Normal

1 = 16:9 显示比例 1 = letterbox

b2 – b5 = 0000

|  |  |
| --- | --- |
| Start Code | “1” |
| Start Code | “0” |
| Word 0 | B5,b4,b3,b2,b1,b0 |
| Word 1 | B9,b8,b7,b6(= “0000” since they are reserved) |
| Word 2 | B13,b12,b11,b10(= “0000” since they are reserved) |
| CRC | B19,b18,b17,b16,b15,b14 |

表3 NTSC WSS 信息

WSS 功能的设计实现

在实际设计中，我们主要对显示比例的信息进行处理，且只是对TV、VIDEO 通道进行WSS 信息的处理，此外，在以下情况下不处理WSS 信息：

1）、在频道搜索过程中；

2）、收看图文时；

3）、对于支持多画面的系统，在双画面（POP）、多画面的情况下。

为了实现对WSS 信息的处理，显示模式需要设置一个AUTO 的选项，让系统在WSS 检测功能使能时能根据检测到的显示信息选择相应的显示模式。对于WSS 功能的使能控制，可以在Option 菜单设置一个WSS 的选项来控制WSS 功能的使能：当显示模式为AUTO 且WSS 使能时或WSS 使能项由OFF 到ON 时，系统将根据检测到的WSS 显示信息选择相应的显示模式，如果没有有效的WSS 显示信息，则在当前显示模式为AUTO 时选择默认的显示模式（如Full Screen 模式）或在当前显示模式不是AUTO 时保持不变；当用户选择AUTO 以外的显示模式时，系统将忽略WSS 显示信息；当用户使能WSS 后，在没有改变显示模式的情况下，关闭WSS 功能，则系统应恢复到原来的显示模式。或者不另外设置WSS 使能控制项， 直接通过显示模式项来控制：当显示模式选择AUTO 时，执行WSS 信息处理；否则，将忽略WSS 信息。

下表说明了WSS 显示信息所对应的信号源格式以及用户看到的显示效果：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| WSS 显示信息  B3,b2,b1,b0 | 信号源 | 显示模式 |
| 1000  （4:3 全屏：等比例放大） |  |  |
| 0001  （14:9 Letterbox Center：切除黑边后等比例放大） |  |  |
| 0010  （14:9 Letterbox Top： 切除黑边后等比例放大） |  |  |
| 1110  （14:9 Full Format Center： 切除黑边后等比例放大） |  |  |
| 1011 （16:9 Letterbox Center：切除黑边后等比例放大） |  |  |
| 0100  （16:9 Letterbox Top： 切除黑边后等比例放大） |  |  |
| 0111  （16:9 Full Format：直接拉伸到全屏） |  |  |
| 1101  (> 16:9 Letterbox Center：直接拉伸到全屏) |  |  |

WSS 信息的处理在信号电平≥50dB 时应该正确。

WSS 功能的检验

在实验室，我们可以使用FLUKE 54200 来检验WSS 功能，在Video 页设置显示比例（Aspect Ratio）为4:3，图谱采用圆、中心十字和方格，编辑Digital 页的WSS 设置来验证。以4:3 格式为基准，显示效果为中心圆是圆的，水平方格为17 格，垂直方格为13 格，则14:9 Center 和Full 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为17 格，垂直方格为11 格，场中心居中；14:9 Top 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为17 格，垂直方格为11 格，场中心偏下（顶部完全显示，底部被切除）；16:9 Cente 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为17 格，垂直方格为10 格，场中心居中；16:9 Top 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为17 格，垂直方格为10 格，场中心偏下（顶部完全显示，底部被切除）；16:9 Full 显示效果为中心圆是椭圆的，水平方格为17 格，垂直方格为13 格；>16:9 的显示效果为水平方格为17 格，垂直方格为9 格，场中心居中。

1. 检验WSS 的自动识别功能，操作步骤如下：

1) 设置系统当前的显示模式为AUTO，并设置WSS 为ON；

2) 进入FLUKE 54200 的Digital 页面，选择Wide Screen Signalling 项;

3) 进入Wide Screen Signalling 项的编辑页，选择Manual，按Enter 后进入WSS 信息编辑页；

4) 根据表2 设置b0~b3，确认显示模式是否与设置一致；

5) 切换频道或通道，再返回到原频道或通道，确认显示模式是否与设置一致；

6) 切换系统显示模式，修改FLUKE 54200 的WSS 设置，确认系统是否正确响应；

7) 设置WSS 使能项由OFF 到ON，确认系统是否正确响应。

2. 检验显示模式的恢复功能，操作步骤如下：

1) 根据上述对FLUKE 54200 的操作将WSS 的显示格式设置为4:3（或其它模式）；

2) 设置WSS 为OFF，切换显示模式为16:9；

3) 设置WSS 为ON，此时显示格式应为4:3；

4) 设置WSS 为OFF，此时显示格式应恢复到16:9。

如没有设置单独的WSS 使能控制项，只是在显示模式设置为AUTO 时使能WSS 检测， 则按以下方式检测：

1） 设置显示模式为AUTO；

2） 设置FLUKE 54200 的WSS 显示格式，确认系统是否正确响应；

3） 切换频道或通道，再返回到原频道或通道，确认显示模式是否与设置一致；

4） 切换显示模式，改变FLUKE 54200 的WSS 设置，确认系统是否正确响应。

参考资料：

1. AN9716.1 Widescreen Signalling(WSS) Application Note Author: Keith Jack

2. ITU-R BT.1119

3. EIAJ CPX-1204

附录 设计参考代码：

typedef enum

{

ARC4x3\_FULL, ///< Aspect ratio 4:3 Full

ARC14x9\_LETTERBOX\_CENTER, ///< Aspect ratio 14:9 letterbox center

ARC14x9\_LETTERBOX\_TOP, ///< Aspect ratio 14:9 letterbox TOP

ARC16x9\_LETTERBOX\_CENTER, ///< Aspect ratio 16:9 letterbox center

ARC16x9\_LETTERBOX\_TOP, ///< Aspect ratio 16:9 letterbox TOP

ARC\_ABOVE16x9\_LETTERBOX\_CENTER, ///< Aspect ratio Above 16:9 letterbox center

ARC14x9\_FULL\_CENTER, ///< Aspect ratio 14:9 full center

ARC16x9\_ANAMORPHIC, ///< Aspect ratio 16:9 anamorphic // full formate

ARC\_INVALID ///< Invalid Aspect ratio

} ASPECT\_RATIO\_TYPE;

ARC4x3\_FULL：

1000 全屏等比例放大：

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 4) / 3;

if(u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 4:3

{

pstDispWin->x += (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 4:3

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width \* 3) / 4;

pstDispWin->y += (pstDispWin->height - u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC14x9\_LETTERBOX\_CENTER：

0001 切黑边等比例放大

pstCropWin->y += pstCropWin->height\* 1 / 14;

pstCropWin->height = ((MAPI\_U32)pstCropWin->height\* 6) / 7;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 14) / 9;

if (u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 14:9

{

pstDispWin->x+= (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 4:3

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width\* 9) / 14;

pstDispWin->x += (pstDispWin->height- u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC14x9\_LETTERBOX\_TOP：

0010 切黑边等比例放大：

pstCropWin->height = ((MAPI\_U32)pstCropWin->height\* 12) / 14;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height\* 14) / 9;

if (u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 14:9

{

pstDispWin->x += (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 4:3

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width \* 9) / 14;

pstDispWin->y += (pstDispWin->height - u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC14x9\_FULL\_CENTER：

1110 切黑边后等比例放大

pstCropWin->y += pstCropWin->height\* 1 / 14;

pstCropWin->height = ((MAPI\_U32)pstCropWin->height\* 6) / 7;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 14) / 9;

if (u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 14:9

{

pstDispWin->x+= (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 4:3

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width\* 9) / 14;

pstDispWin->x += (pstDispWin->height- u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC16x9\_LETTERBOX\_CENTER：

1011 切黑边等比例放大：

pstCropWin->y+= (pstCropWin->height\* 1 / 8);

pstCropWin->height= pstCropWin->height\* 3 / 4;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 16) / 9;

if(u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 16:9

{

pstDispWin->x += (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 16:9

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width \* 9) / 16;

pstDispWin->y += (pstDispWin->height - u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC16x9\_LETTERBOX\_TOP：

0100 切黑边后等比例放大：

pstCropWin->height =((MAPI\_U32)pstCropWin->height \* 3) /4;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 16) / 9;

if(u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 16:9

{

pstDispWin->x += (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 16:9

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width \* 9) / 16;

pstDispWin->y += (pstDispWin->height - u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC\_ABOVE16x9\_LETTERBOX\_CENTER：

1101 切割为16:9 再拉伸到全屏

pstCropWin->y+= (pstCropWin->height\* 1 / 8);

pstCropWin->height= pstCropWin->height\* 3 / 4;

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->height \* 16) / 9;

if(u16Temp <= pstDispWin->width) // H:V >= 16:9

{

pstDispWin->x += (pstDispWin->width - u16Temp) / 2;

pstDispWin->width = u16Temp;

}

else // H:V <= 16:9

{

u16Temp = ((MAPI\_U32)pstDispWin->width \* 9) / 16;

pstDispWin->y += (pstDispWin->height - u16Temp) / 2;

pstDispWin->height = u16Temp;

}

ARC16x9\_ANAMORPHIC： （16：9 FULL Format）

0111 拉伸至全屏：

默认不做处理即可！全窗口显示