

SEMI D41-0305

在平面顯示器影像品質檢測時，SEMI MURA 的量測方法

本標準經由全球平面顯示器-工廠委員會之技術認可，同時也是日本平面顯示器工廠自動化委員會的直接責任。目前之版本是在2004年11月24日，由日本區標準委員會所認可。最初可在2005年1月的網址 www.semi.org 中取得，同時在2005年3月出版。

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

注意：這個翻譯是一個參考版本。如果您在使用上，發現中文翻譯版本與英文原文版本產生任何差異或是不確定之處，請務必參考英文原文版本，並以英文原文版本為主，英文原文版本屬於正式和權威的版本。

NOTICE: This Standard or Safety Guideline has an Inactive Status because the conditions to maintain Current Status have not been met. Inactive Standards or Safety Guidelines are available from SEMI and continue to be valid for use.

1 目的

- 1.1 對 MURA 在平面顯示器影像品質檢測上，本標準定義了將 SEMI D31 所得到公式，應用至各種接近於視覺檢測的測試條件。
- 1.2 在比較人眼與應用 CCD(電荷耦合元件)的儀器上，SEMI D31 得到的公式，可用來偵測在平面顯示器中的缺陷和瑕疵。
- 1.3 一般而言，採用儀器以取代人力檢測，其困難度在於起始點與位置的人因變動。

2 範圍

- 2.1 本標準應用在平面顯示器。本標準主要處理 Semu 的量測方法，以及處理 Semu 改版後的定義。典型的目標顯示器尺寸，其對角線是由 8 英吋 (20.3 公分) 至 30 英吋 (76.2 公分)。

備考：即使會有安全性議題，本標準的使用並未提出此類議題的用意。安全性議題是本標準使用者的責任，以建立適當之安全和健康的操作，並在使用前決定一般正常的可應用性與其他方面的限制。

3 限制

- 3.1 在本標準中，量測目標 Mura 的限制如下。
- 3.2 窄於一個畫素的線形缺陷，以及畫素的點狀缺陷，並非本標準的主題。在此議題上，本標準會遵照 SEMI D31。
- 3.3 在本標準中，要處理單色顯示器，如彩色圖案中的灰階圖案。在此議題上，本標準會遵照 SEMI D31。

4 參考標準

4.1 SEMI 標準

SEMI D31 — 量測指標 (Semu) 對亮度 Mura 在平面顯示器影像品質檢測上的定義。

4.2 其他文件

2001 年 6 月, IEC 61747-6, 平面顯示器量測標準, VESA FPD 2.0。

備考: 除非另外指示, 否則所有引述之文件, 其版本均是最新出版。

5 專用術語

5.1 在專用術語上, 本標準會遵照 SEMI D31。

5.2 縮寫或取字首字母的縮寫字

5.2.1 JND — 使用在心理學領域之詞彙 Just Noticeable Difference (最小可覺差異) 的縮寫; 對於特定的刺激, 在刺激上的最小改變 (例如亮度) 而能察覺到差異。它尤其常用來顯示統計數值, 其中「可察覺」之差異的機率為 50%, 而「不可察覺」之差異的機率為 50%。也用小寫字母 jnd 來表示。

5.3 定義

5.3.1 ~~動態範圍~~—由 CCD 裝置的最小偵測等級至最大偵測等級的分辨能力。

5.3.2 ~~灰階~~—在影像顯示器上的灰階。本標準會顯示出自 64 級灰階的 32 級。

5.3.3 ~~L0 顯示器~~—出自 64 中的第 0 階 (漆黑) 。

5.3.4 ~~L63 顯示器~~—出自 64 中的第 63 階 (全白) 。

5.3.5 ~~亮度的正確性~~—亮度的誤差比。

5.3.6 ~~測量點~~—CCD 感應器的數目。

5.3.7 ~~Semu~~—定義在本標準中的 Semi Mura, 即對 Mura 的量測指標。請參照 SEMI D31。

5.3.8 ~~觀察方向~~—CCD 裝置和測試樣品間的角度。

6 對於 Mura 量測的相關定義

6.1 Mura 為一和文字, 表示缺陷的意思, 並已被英文採用, 用來表示在顯示器操作時, 可看見之畫素矩陣表面, 出現瑕疵時的名稱。當顯示器顯示全白螢幕、全黑螢幕、與全深灰螢幕時 (VESA FPD 2.0), 就可以檢驗顯示器的表面。在許多案例中, Mura 現象可用肉眼偵測。但是在品質方面, 則會造成混淆。要量化其等級則非常困難。

6.2 SEMI D31 的定義, 主要顯示亮度 Mura, 並和 Mura 的尺寸相關。因此, 本標準會遵照 Cjnd 的概念。

6.3 ~~Semu~~ 的定義

6.3.1 在特定的條件之下, 對於人的 Mura 最小可覺差異, 下列回歸函數可解釋介於面積和對比之間的 Mura 等級。

$$C_{jnd} = F(S_{jnd}) = 1.97/S_{jnd}^{0.33} + 0.72$$

Cjnd: 在 JND (最小可覺差異) 時的 Mura 對比

(單位: 相對於背景的百分比=100%)

Sjnd: 在上述對比下, Mura 的面積 (單位: 平方公厘)。

6.3.2 以上公式中, 最小可覺差的對比, 可達到反比於面積的 0.33 次方。簡言之, 該公式顯示, 當 Mura 面積變小時, 只有較暗的 Mura 會感覺到。

6.3.2.1 對於主題-Mura、Mura 等級、Semu, 都可以用下列公式計算。

$$\begin{aligned} \text{Semu} &= |C_x|/C_{jnd} \\ &= |C_x|/F(S_x) \\ &= |C_x|/(1.97/S_x^{0.33} + 0.72) \end{aligned}$$

C_x: 量測到 Mura 的平均對比 (單位: 相對於背景的百分比=100%)

S_x: 量測到 Mura 的表面積 (平方公厘)

7 量測方法

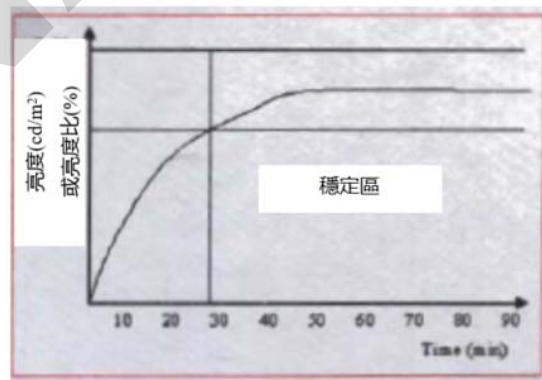
7.1 環境條件:

- 溫度: $25 \pm 2^\circ\text{C}$
- 溼度: $65 \pm 20\% \text{ RH}$
- 周圍照明: 低於 10 勒克斯 (lux) 的暗室內。
- 空氣流: 無風。

7.2 量測方法

7.2.1 熱機時間

7.2.1.1 熱機時間是由啟動開始, 至光線強度達到飽和為止。要達到更為精準的量測, 其光學量測需要 15 至 30 分鐘。在 Mura 的案例中, Mura 亮度和區域背景亮度間存在少許亮度上的差異。因此, 一定要在飽和情況下做量測。



圖一
一般的熱機特性