

修理萬用表 V0 Matic 360

June, 24, 2017

這是一個電表修理筆記。最後的結論是：**內部機構未壞都是靜電惹的禍**。初修者可能想不到靜電效應會產生如此後果，現介紹出來與各位分享。

這是一台 B&A 60 年代生產的萬用表。剛轉到我手中時並未感到與一般電表有何不同，但當我注意到表頭的刻度下有一粗大的黑色弧形時就意識到它似乎是用來掩蓋什麼的吧。再細看發覺該電表的刻度是依量程而動的，也即是說該表每量程有各自的專用刻度。見圖 Fig. 1。那黑色形弧就是用來掩蓋無需顯示的其它刻度的。



Fig.1 V0 Matic 360



Fig.2 可調專用刻度

在我收藏的萬用表中沒有這種型式的表，但有動態顯示量程範圍的。那是另一種形式。見下圖。



Fig. 3 動態顯示量程範圍的萬用表

圖 Fig. 4, Fig.5 顯示該表的內部結構。由量程開關的主軸所帶齒輪去傳動量程刻度轉盤；這樣就能使每個量程帶有專用刻度。

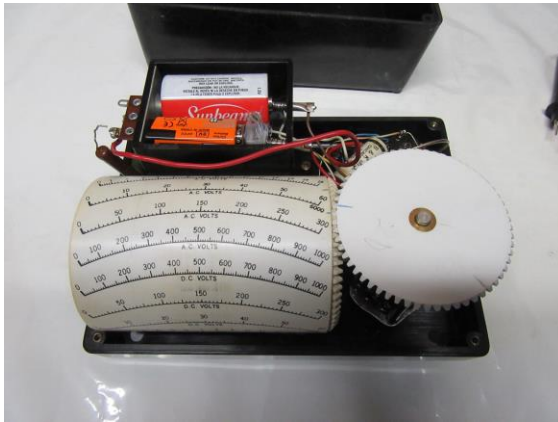


Fig. 4 齒輪傳動量程刻度

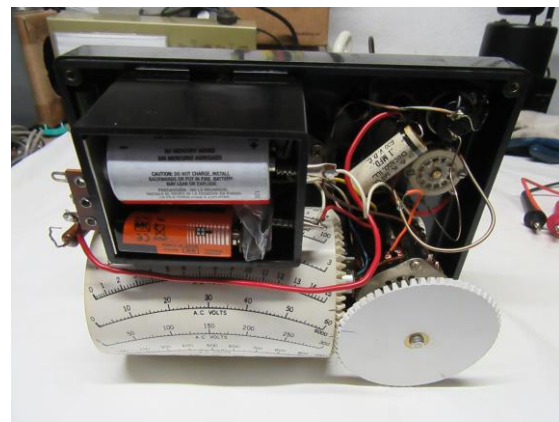


Fig. 5 用 1.5V 電池和 9V 電池

下面談該表的修復。

I. 初始情況是：

- 1) 指針不歸零，指在 15% 的地方
- 2) 指針嚴重扭曲，而且卡針。
- 3) 只有一處令人欣慰，電表能動。這表示該表很可能被修善（如動圈燒斷那就很難修理了）

打開表壳及取出表蕊後仔細觀察，發現該表蕊被無知的早期修理者弄遭了。部分表針被壓扁；指針被強移左了 15 度；尾部平衡十字桿也被強行偏移。總之表蕊的平衡被完全被破壞，游絲被搞亂 以致表蕊不能工作。

無知的早期修理者不知應該在修表時遠離鐵屑之類小金屬。發現現在動圈的動作區中有不少小鐵粉故使動圈轉動不敞。

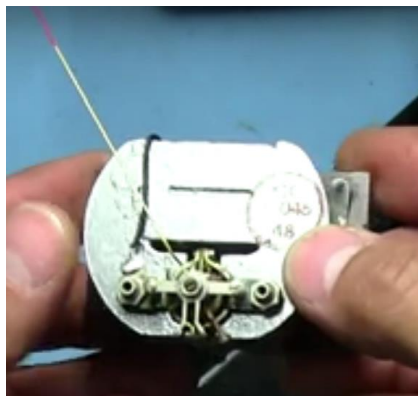


Fig. 6 正常的表蕊（網上截圖）

II. 該表的修復

原則上說該表的故障只是表蕊的幾何形狀被外行修理者破壞。故修理表蕊無須多描述, 只是作了以下幾項幾何校正:

- 1) 游絲復位
- 2) 彎曲的表針校直
- 3) 表蕊三維平衡

這些都是經驗手藝活故不多描述。可是待一切就緒動圈裝回表盒時仍然卡針, 特別是當指針走到量程中間時各種擋都有不同程度的卡針。見圖 Fig. 7.

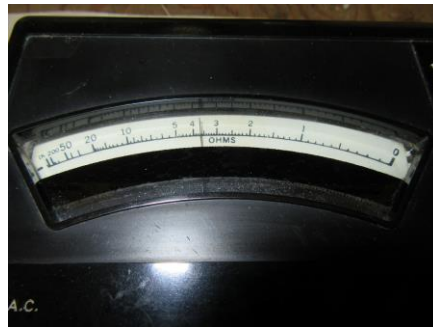


Fig. 7 當指針走到量程中間時各擋都有不同程度的卡針

經仔細觀察終於認定這是量程刻度筒表面對指針的靜電吸引。刻度筒系塑料制造, 旋轉多次磨擦容易產生靜電使表針被吸在某處。既然是靜電效應那就可解。只要用濕紙巾擦洗刻度筒即可。用濕紙巾釋放靜電后電表動圈動作返回正常。修理完成。

由此, 我們可以恢復歷史場景: 早年的電表主人看到多量程卡針, 以為是內部機械故障拆開查看修理。終因為無修表經驗粗手笨腳把表蕊搞亂。實際上這只是靜電效應帶來的結果, 用濕紙擦洗放電即可。

檢修結論是: **都是靜電惹的禍。**