

## 薄膜开关、薄膜面板、薄膜键盘 技术条件及检验规程

### 1. 范围

本标准规定了薄膜开关、薄膜面板和薄膜键盘的技术要求、试验方法、检验规程。  
本标准适用于MTCN产品所需的薄膜开关、薄膜面板和薄膜键盘。

### 2. 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文，在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- JB/T 5405 《薄膜键盘技术条件》
- GB/T 2423.1 《电工电子产品基本环境试验规程 试验A：低温试验方法》
- GB/T 2423.2 《电工电子产品基本环境试验规程 试验B：高温试验方法》
- GB/T 2423.3 《电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca：恒定湿热试验方法》
- GB/T 2423.17 《电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka：盐雾试验方法》
- GB/T 5095 《电子设备用机电元件试验规程及试验方法》
- GB/T 2792 《压敏胶带180°剥离强度测定方法》

### 3. 术语、定义

#### 3.1 薄膜开关

由具有一定弹性的绝缘材料（PET）和导电层（银浆、碳粉）组成的一种多层结构平面型非自锁按键开关。它包括带有导电图形（开关的触点）的弹性绝缘薄膜和保持一定行程的隔离层的元件，可以由一个或一个以上开关触点的组合。

#### 3.2 薄膜面板

是一种由弹性薄膜（PC、PET、HP等）加工成的具有一定功能字符指标、按键位置（鼓膜）、透明显示窗口的装饰性面板。

#### 3.3 薄膜键盘

是由薄膜开关和薄膜面板组成的整体。薄膜键盘通常是可以直接操作。

### 3.4 回线电阻（导带电阻+接触电阻）

薄膜开关上的某个触点接通，经过接通的触点通向引线带端部的两条引线间的电阻。

### 3.5 按键力

使触点可靠地接通时施加给薄膜开关或薄膜键盘的操作力。

### 3.6 外观

是指对一个面板外表有明显影响的特性，一般是指产品的造型、色调、光泽、字符、图案等凭视觉观察的质量要素。

### 3.7 一个可接受的外观标准

是指在最终产品上的一个不引人注意的斑点，如果该斑点易被用户注意到，应确认该斑点缺陷是否可以被用户接受。

## 4. 技术要求

### 4.1 薄膜开关技术要求

4.1.1 形状：外形、导体线路、绝缘处理、衬板组合等应符合图纸规定或提供实物样品。

4.1.2 材质：基片、银浆、碳墨、隔片、接着剂、粘合胶、补强板、绝缘印刷应符合图纸规定。

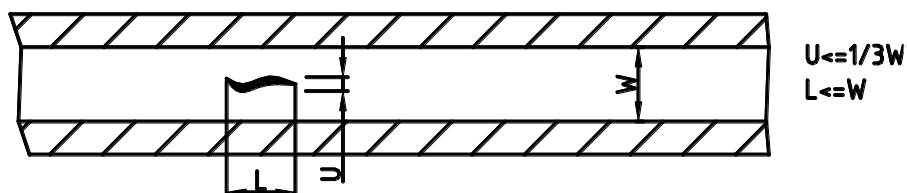
#### 4.1.3 外观

4.1.3.1 组合态：表面不得有残留材料屑、异物、污点、凹凸及附着于表面和里面的油脂、线路上指纹、冲制外形之毛刺。

#### 4.1.3.2 异物

线路不得有附着于其上任何异物。

线路间或隔片之异物依据下列图示判定：

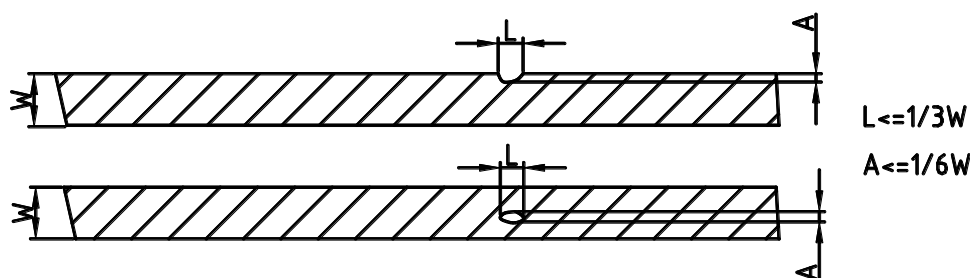


4.1.3.3 伤痕：所有线路及接点不得有贯穿表里的割痕（即割痕由线路上割至基材）。轻微的擦伤亦以不影响其阻抗为原则。碳墨表面极易有擦痕产生，其擦痕以不影响线路导通为准则。

#### 4.1.4 线路导体部

4.1.4.1 导体厚度：一般导体厚度控制在7-12 $\mu$ m，且应均匀、光滑。

4.1.4.2 导体的缺损和针孔：根据下列图示标准判定，在每个50mm 范围内允许一个。



4.1.4.3 断、短路：不允许导体有任何断、短路现象。

4.1.4.4 碳墨：覆盖于银浆线路上的碳墨，应确保完全将银浆覆盖，其厚度8-10 $\mu$ m，不得有极为明显的银浆凸出。

4.1.5 绝缘印刷

4.1.5.1 所有薄膜开关接触点均不得有任何绝缘油墨附着。

4.1.5.2 绝缘油墨面应平整，避免有任何气泡或针孔等缺陷而影响绝缘效果。

4.1.5.3 附着强度：绝缘油墨干燥后，将油墨面互相贴靠再经重压24小时后，需确保绝缘不互粘。用压敏胶带贴附手压无气泡1分钟后，迅速剥离，亦不得有油墨脱落。

4.1.6 跳线：所有跳线部均按线路导体要求，且所有跳线产品均需经过100%的开、短路测试及绝缘电阻测试。确保没有任何开、短路及绝缘电阻应大于500M $\Omega$ （500VDC1分钟）。

4.1.7 机械性能

4.1.7.1 外形尺寸：图纸未注公差允许公差如表1，其余符合图纸规定。

一般尺寸(mm)	允许公差(mm)
18以下	$\pm 0.2$
18-50	$\pm 0.3$
51-125	$\pm 0.4$
126-250	$\pm 0.5$
251-以上	$\pm 0.6$

4.1.7.2 上下线路位置偏移：上下线路各开关接点中心位置相互偏移允许公差为 $\Phi 0.5$ mm.。

4.1.7.3 冲压毛边及模具挤弯尺寸：冲压毛边及挤弯尺寸，不应大于0.2mm，且位置应朝向没有导体一侧。

4.1.7.4 剥离强度：胶的剥离强度，应不低于8N/25mm。

4.1.7.5 耐折强度：经过干燥处理的银浆、碳墨线路或银线路覆盖碳墨，应先测定其回路电阻，然后要其线路上做180度折叠，并以手指加压2kg/2秒，然后使其恢复平面，如此来回实施5回，再测其电阻。其因折叠5回后增加之电阻，不超过在原来电阻300%。

4.1.7.6 硬度：用H级绘图笔头，45度向线路施加1kg推力，线路不得有导电油墨剥落或产生透光。

4.1.7.7 接触导通压力（动作压）：按键开关接触时的压力一般应在100-200kg。加装簧片的压力应在350-500g。符合图纸规定。

4.1.7.8 动作寿命：无簧片每一按键接触导通次数，应在100万次上。有簧片和有感式导通次数，应在30万次。

4.1.8 电气性能

- 4.1.8.1 绝缘电阻：在常温常湿环境中，导体线路的绝缘电阻大于500MΩ（500VDC1分钟）。  
在高温和恒湿试验、盐雾试验后应不低于20MΩ。
- 4.1.8.2 回线电阻：回线电阻值应不大于100Ω，对于回线总长度大于150cm和特殊要求回线电阻在图纸上另外规定。
- 4.1.9 环境试验
- 4.1.9.1 高温：薄膜开关经受 $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，历时72小时的高温作用后，检查外观质量应符合4.1.3规定。在正常大气条件下恢复2小时，测量绝缘电阻值应符合4.1.8.1规定。
- 4.1.9.2 低温：薄膜关经受 $-10\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，历时16小时的低温作用后，在正常大气条件下恢复2小时，擦除表面的水珠，测量回线电阻值应符合4.1.8.2规定。
- 4.1.9.3 恒定湿热：薄膜开关经受 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为93（+2% -3%），历时96小时的恒定湿热试验后，在正常大气条件下恢复2小时，测量绝缘电阻、回线电阻、按键力应符合4.1.8.1、4.1.8.2、4.1.7.7规定。
- 4.1.9.4 盐雾试验：薄膜开关经受氯化钠为5%的盐溶液，试验空间内温度 $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，（接插件密封）历时72小时盐雾试验后，在正常大气条件下恢复2小时，绝缘电阻应符合4.1.8.1规定。
- 4.2 薄膜面板技术要求

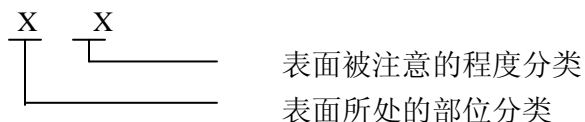
4.2.1 形状：外形应符合图纸规定或提供实物样品。

4.2.2 材质：应符合图纸规定。

4.2.3 外观

4.2.3.1 外观等级

4.2.3.1.1 外观等级代码



4.2.3.1.2 表面所处的部位分类：

I 无色透明显示部位

II 有色透明显示部位

III 外表面

4.2.3.1.3 表面被注意的程度分类：

A 经常被注意到

B 偶尔被注意到

C 难以被注意到※

※用户在正常操作的情况下不会注意到该部位，但在用户进行安装或维护时可能会注意到这些部位。

4.2.3.2 外观质量要求

表1列出了面板比较有代表性的缺陷。表1也包括了外观可接受程度的标准。如面板包括几种不同种类的缺陷，则所有缺陷的总数不应超过单一缺陷的最大数量上限。

表1

缺陷类型	外观质量标准			
	IA	IIA	IIIA1-IIB1-IIC1	IIIA2-IIB2-IIC2

字符缺笔画,且影响可读性	0	0	0	0
污点	0	二个 0.20×0.20mm, 两个点相距大于30mm。	四个 0.20×0.20mm, 四个点相距大于20mm。	四个 0.30×0.30mm, 四个点相距大于20mm。
透光点		0		
凹凸点、油墨泡点	0	二个 0.20×0.20mm, 两个点相距大于30mm。	四个 0.20×0.20mm, 四个点相距大于20mm。	四个 0.30×0.30mm, 四个点相距大于20mm。
脱墨、色斑	0	0	四个 0.20×0.20mm, 四个点相距大于20mm。	四个 0.30×0.30mm, 四个点相距大于20mm。
刮痕	0	二个 刮痕的长度不大于15mm, 其深度和宽度均不大于0.10mm。	二个 刮痕的长度不大于15mm, 其深度和宽度均不大于0.10mm。	二个 刮痕的长度不大于15mm, 其深度和宽度均不大于0.20mm。
残留水性保护膜、残胶	仅限于透明窗边缘, 宽度不大于0.5mm, 相距30cm观察时不易察觉为准。			

注1: 虽然只有成品的表面需要满足外观质量要求,但在制定可能影响成品外观的加工工艺时,应充分考虑成品的外观要求。

注2: 如果确有需要,可以将有关加工工艺和检验规程的参考资料作为本标准的附录。

注3: 根据实际情况,将ⅢA-ⅢB-ⅢC细分为ⅢA1-ⅢB1-ⅢC1、ⅢA2-ⅢB2-ⅢC2,以便各BU根据不同的产品要求进行选择,确定产品可接受的缺陷。

#### 4.2.3.3 颜色要求

4.2.3.3.1 同批产品的颜色应无明显的差异。特殊要求的产品同批产品的颜色色差必须符合图样规定值。

4.2.3.3.2 彩色印刷应有足够的遮盖力,以反射光观察看不清其下面的色彩和结构为准。

4.2.3.3.3 印刷透明油墨层时,双色重迭部分不得超过0.5mm,由此引起的色彩差异是允许的。

4.2.3.3.4 印刷字符及色块的边缘不清晰度不大于0.15mm。

#### 4.2.3.4 油墨的附着强度:

油墨经透明胶带贴附手压确保无气泡10秒后迅速剥离,不得有油墨落现象。

#### 4.2.3.5 鼓膜要求

4.2.3.5.1 高度尺寸符合规定要求,各鼓膜点高度均匀。

4.2.3.5.2 鼓膜压弯处不能出现油墨脱落和塑性变形。

#### 4.2.4 机械性能

- 4.2.4.1 外形尺寸：符合4.1.7.1规定。
- 4.2.4.2 冲压毛边及模具挤弯尺寸：冲压毛边及挤弯尺寸，不应大于0.2mm。
- 4.2.4.3 粘接强度：背胶的粘接强度，需达到0.15kg/cm以上。

### 4.3 薄膜键盘技术要求

- 4.3.1 薄膜键盘应符合4.1、4.2的规定。
- 4.3.2 薄膜面板偏位
- 4.3.2.1 印刷套版偏位 $\leq 0.2\text{mm}$ ；
- 4.3.2.2 上下线键位组合偏位 $\leq 0.5\text{mm}$ ；
- 4.3.2.3 线路与键片、面板与面键组合偏位 $\leq 0.3\text{mm}$ ；
- 4.3.2.4 面板、线路组合后四周的空白区域偏位 $\leq 0.2\text{mm}$ ；
- 4.3.2.5 面板按键处打凸与衬底偏位 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

## 5. 试验方法

- 5.1 外观质量：使用目测法。符合4.2.3、4.3.2规定。

- 5.1.1 外观检查的环境：面板应在下列环境下接受检查：

5.1.1.1 室内光线应该每平方米807~1615勒克司之间，必须是散射光线，保证目测时应能够观察到外观缺陷；

5.1.1.2 外观检查是不需要利用反光手段来增强观察效果，同时外观检查时应避免正对光源；

5.1.1.3 当检查外观时，不要使用放大镜；

- 5.1.2 目测速度：

外观代码	I_A或II_A	II_B	II_C或II_C
目测速度	240mm/10SEC	240mm/5SEC	320mm/3SEC

注：外观检查的面积/距离/时间指标是根据检查一块典型的150\*300mm的区域所需的时间/距离来制定的，因此这一指标可能随着表面的大小和复杂程度的不同而有所不同。

- 5.1.3 外观检查的距离：

眼睛与被测面板的距离为15cm~30cm。

- 5.1.4 外观检查的可重复性：

如果某一外观缺陷在第一次检查时被认为可以接受的，那么在以后的检查中，同样的缺陷也应该被接受。

- 5.2 颜色的检查方法：封样对比目测法

- 
- 5.2.1 由供应商根据MTCN提供的色标，在图样规定的塑料薄膜上制成深、浅二种状态，两套色标，交MT产品设计工程师确认签名后，由供应商保留壹套，MT进货检验员保留壹套。作为MT进货验收时对比目测的依据。
- 5.2.2 在供应商首次提交批量合格产品中，由进货检验员取2套实物，交产品设计工程师确认签名后，由供应商保留壹套，MT进货检验员保留壹套，作为MT进货验收时对比目测的依据。
- 5.2.3 颜色封样方式：可采用以上任何一种方式进行封样。
- 5.3 油墨的附着强度检查法：  
检查方法按4.1.5.3、4.2.3.4进行。
- 5.4 鼓膜质量检查法：目测法。
- 5.5 剥离强度  
参照GB/T 2792“压敏胶带180°剥离强度测定方法”有关规定检验。
- 5.6 耐折强度  
检查方法按4.1.7.5进行。
- 5.7 硬度  
检查方法按4.1.7.6进行。
- 5.8 尺寸  
长度在500mm以内用游标卡尺，长度大于500mm用钢直尺。
- 5.9 回线电阻  
用精度不低于0.2级的欧姆表接至薄膜键盘的引线带端部，键盘开关上施加不小于按键力的操作力记录欧姆表读数。
- 5.10 绝缘电阻  
参照GB/T 5095规定的方法试验。
- 5.11 寿命  
参照JB/T 5405规定的方法试验。
- 5.12 高温  
按GB/T 2423.2中试验B：高温试验方法进行。
- 5.13 低温

按GB/T 2423.1中试验A：低温试验方法进行。

#### 5.14 恒定湿热

按GB/T 2423.3中试验Ca：恒定湿热试验方法进行。

#### 5.15 盐雾试验

按GB/T 2423.17中试验Ka：盐雾试验方法进行。

### 6. 检验规则

#### 6.1 进货检验：

4.1.10 进货检验包括电气性能和外观检验，其检验结果应满足5.1，5.8，5.9，5.10的有关要求。

#### 6.2 抽样方案：

按《监视、检验控制程序》抽样方案执行。

#### 6.3 型式检验：

4.1.11 每半年对键盘组件抽5种产品中3片做环境试验内容包括5.13，5.14，5.15的有关要求。

---