



中华人民共和国国家标准

GB/T 1303.5—2017
代替 GB/T 1303.2—2002

电气用热固性树脂工业硬质层压板 第 5 部分：三聚氰胺树脂硬质层压板

Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes—Part 5: Requirements for rigid laminated sheets based on melamine resins

(IEC 60893-3-3:2003, Insulating materials—Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes—Part 3: Specifications for individual materials—Sheet 3: Requirements for rigid laminated sheets based on melamine resins, MOD)

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 1303《电气用热固性树脂工业硬质层压板》分为下列几部分：

- 第1部分：定义、分类和一般要求；
- 第2部分：试验方法；
- 第3部分：工业硬质层压板型号；
- 第4部分：环氧树脂硬质层压板；
- 第5部分：三聚氰胺树脂硬质层压板；
- 第6部分：酚醛树脂硬质层压板；
- 第7部分：聚酯树脂硬质层压板；
- 第8部分：有机硅树脂硬质层压板；
- 第9部分：聚酰亚胺树脂硬质层压板；
- 第10部分：双马来酰胺树脂硬质层压板；
- 第11部分：聚胺酰亚胺树脂硬质层压板；
- ……。

本部分为 GB/T 1303 的第 5 部分。

本部分代替 GB/T 1303.2—2002《电气用热固性树脂工业硬质层压板规范 第3部分：单项材料规范 第3篇：对三聚氰胺树脂硬质层压板的要求》，与 GB/T 1303.2—2002 相比主要技术变化如下：

- 增加了有关层压板的“名称构成”、“树脂类型”和“补强材料类型”的规定；并增加了 MF CC 201 型三聚氰胺树脂硬质层压板型号，而不仅仅是 MF GC 201 型（见第3章“分类与命名”）；
- 增加了 MF CC 201 型厚度公差规定（见第4章表2）；
- 增加了“耐电弧”性能要求，删除了“相比电痕化指数”和“负荷变形温度”性能要求（见第4章表5）；
- 将 MF GC 201 型“平行层向冲击强度（悬臂梁法）”的要求值由 31 kJ/mm² 调高为 35 kJ/mm²（见第4章表5，2002年版的第4章表4）；
- 删除了 GB/T 1303.2—2002 的第6章“检验规则”、第7章“标志、包装、运输和贮存”、附录A（资料性附录）和附录B（资料性附录）。

本部分采用重新起草法修改采用 IEC 60893-3-3:2003 及修改单(2011)《绝缘材料 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第3部分：单项材料规范 第3篇：对三聚氰胺树脂硬质层压板的要求》。

本部分与 IEC 60893-3-3:2003 及修改单(2011)的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中具体调整如下：
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 1303.1 代替 IEC 60893-1。
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1303.2—2009 代替 IEC 60893-2:2003。
- 根据 GB/ 1.1 的编写要求，将第4章“要求”的“表1 三聚氰胺树脂硬质层压板的型号”编写入第3章“分类与命名”中（见第3章表1）；
- 根据国内应用需求，在表5“性能要求”增加了“表观弯曲弹性模量”“垂直层向压缩强度”“平行层向剪切强度”“拉伸强度”“耐电弧”“长期耐热性”“密度”“介电常数(50 Hz 以下)”“介电常数(1 MHz 以下)”“介质损耗因数(50 Hz 以下)”和“介质损耗因数(1 MHz 以下)”性能要求（见第4章表5）；

——根据国内技术水平,对第4章“要求”表5“性能要求”中的“浸水后绝缘电阻”要求值,将MFCC 201型由 $\geq 1 \times 10^7 \Omega$ 调高为 $\geq 1 \times 10^8 \Omega$;将MF GC 201型由 $\geq 1 \times 10^8 \Omega$ 调高为 $\geq 1 \times 10^{10} \Omega$;将MF GC 201型“平行层向冲击强度(简支梁法)”的要求值由 35 kJ/mm^2 调低为 30 kJ/mm^2 ;将MF CC 201型“平行层向冲击强度(悬臂梁法)”的要求值由 3.0 kJ/mm^2 调低为 2.5 kJ/mm^2 (见第4章表5);

——为方便使用,增加了第5章“试验方法”(见第5章)。

本标准做了如下编辑性修改:

——把标准名称修改为《电气用热固性树脂工业硬质层压板 第5部分:三聚氰胺树脂硬质层压板》。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国绝缘材料标准化技术委员会(SAC/TC 51)归口。

本部分起草单位:厦门弘诚绝缘材料有限公司、北京新福润达绝缘材料有限公司、桂林电器科学研究院有限公司。

本部分主要起草人:罗传勇、戴继文、陈伟华、王楠、陈愚飞。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 1303.2—2002。

电气用热固性树脂工业硬质层压板

第 5 部分：三聚氰胺树脂硬质层压板

1 范围

GB/T 1303 的本部分规定了以电气用三聚氰胺树脂和不同增强材料为基材的工业硬质层压板的分类和要求。

该类层压板的用途和特性见表 1。

本部分适用于电气用三聚氰胺树脂硬质层压板(以下简称“层压板”)。

表 1 三聚氰胺树脂硬质层压板型号

层压板型号			用途与特性 ^a
树脂	增强材料	系列号	
MF	CC	201	机械和电气用。耐电弧和耐电痕化(粗布) ^b
	GC	201	机械和电气用。机械强度高,耐电弧和耐电痕化,低燃烧性
^a 不应从表 1 中推论出:任何具体型号的层压板一定不适用于那些未被列出的用途,或者特定的层压板将适用于所述大范围内的各种用途。 ^b PC 及 CC 类增强材料的纺织物: 单位面积质量(g/m²) 粗布 >130 线数(cm⁻¹) ≤30 上述值仅作为信息,不作为规范值。一般来说纺织材料越细机械性能越好。			

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 1303.1 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第 1 部分:定义、分类和一般要求 (GB/T 1303.1—2009, IEC 60893-1:2004, IDT)

GB/T 1303.2—2009 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第 2 部分:试验方法 (IEC 60893-2:2003, MOD)

3 分类与命名

本部分涉及的层压板按所用的树脂和增强材料不同以及层压板的特性不同划分成各种型号。各种板的名称构成如下:

- 国家标准号(GB/T 1303.5);
- 代表树脂的双字母缩写;
- 代表增强材料的第二个双字母缩写;
- 系列号;

——标称厚度(mm)×宽度(mm)×长度(mm)。

名称举例：MF CC 201 型硬质层压板，标称厚度为 10 mm，宽度为 500 mm，长度为 1 000 mm，则名称为：GB/T 1303.5 MF CC 201-10×500×1 000

下列缩写用于本部分：

树脂类型	增强材料类型
MF 三聚氰胺	CC (纺织)棉布
	GC (纺织)玻璃布

层压板的型号见表 1。

4 要求

层压板除了应满足 GB/T 1303.1 规定的一般要求外，还应满足表 2、表 3、表 4 列出的尺寸要求以及表 5、表 6、表 7 列出的性能要求。

表 2 厚度公差 单位为毫米

标称厚度	公差(所有型号)	
	MF CC 201	MF GC 201
0.4	—	±0.06
0.5	—	±0.06
0.6	—	±0.06
0.8	±0.15	±0.15
1.0	±0.20	±0.15
1.2	±0.20	±0.15
1.5	±0.20	±0.15
2.0	±0.20	±0.15
2.5	±0.25	±0.20
3.0	±0.30	±0.25
4.0	±0.35	±0.30
5.0	±0.40	±0.40
6.0	±0.50	±0.50
8.0	±0.55	±0.50
10.0	±0.60	±0.50
12.0	±0.70	±0.60
14.0	±0.80	±0.80
16.0	±0.85	±1.00
20.0	±0.95	±1.00
25.0	±1.00	±1.00
30.0	±1.50	±1.50
35.0	±1.50	±1.50
40.0	±1.60	±1.50
45.0	±1.60	±1.60
50.0	2.00	2.00
注 1：对于标称厚度不是所列的优选厚度之一者，其公差可采用相近最大优选厚度的公差。		
注 2：其他公差可由供需双方商定。		

表 3 平直度

单位为毫米

厚度 d	直尺长度	
	1 000	500
$3 < d \leq 6$	8	2.5
$6 < d \leq 8$	6	2.0
$8 < d$	4	1.5

表 4 切割板条的宽度公差

单位为毫米

标称厚度 d	标称宽度(所有型号)					
	$3 < d \leq 50$	$50 < d \leq 100$	$100 < d \leq 160$	$160 < d \leq 300$	$300 < d \leq 500$	$500 < d \leq 600$
0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
0.8	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
1.0	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.0
1.2	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.2
1.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.2
2.0	0.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.2
2.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5
3.0	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5
4.0	0.5	1.0	1.0	1.5	2.0	2.0
5.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0

注：通常本表中所列用于切割板条宽度的公差均为单向的负公差。其他公差可由供需双方商定。

表 5 性能要求

性能	单位	适用于试验 板标称厚度	型号		备注
			MF CC 201	MF GC 201	
弯曲强度	MPa	≥ 1.5	≥ 70	≥ 240	
表观弯曲弹性模量	MPa	≥ 1.5	—	$\geq 14\ 000$	
垂直层向压缩强度	MPa	≥ 5	—	≥ 275	
平行层向冲击强度(简支梁法)	kJ/mm^2	≥ 5	≥ 3.0	≥ 30	两者之一满足本部分要求即可
平行层向冲击强度(悬臂梁法)	kJ/mm^2	≥ 3	≥ 2.5	≥ 35	
平行层向剪切强度	MPa	≥ 5	—	≥ 60	
拉伸强度	MPa	≥ 1.5	—	≥ 150	
垂直层向电气强度(90 °C油中)	kV/mm	≤ 3	见表 6		
平行层向击穿强度(90 °C油中)	kV	> 3	≥ 15	≥ 15	
介电常数(50 Hz 以下)	—	≤ 3	—	≤ 7.5	

表 5 (续)

性 能	单 位	适用于试验 板标称厚度	型 号		备 注
			MF CC 201	MF GC 201	
介电常数(1 MHz 以下)	—	≤ 3	—	≤ 7.5	
介质损耗因数(50 Hz 以下)	—	≤ 3	—	≤ 0.02	
介质损耗因数(1 MHz 以下)	—	≤ 3	—	≤ 0.02	
浸水后绝缘电阻	Ω	全部	$\geq 1 \times 10^9$	$\geq 1 \times 10^{10}$	
耐电痕化指数	—	≥ 3	≥ 500	≥ 500	
耐电弧	S	≤ 3	—	≥ 180	
长期耐热性	—	≥ 3	—	≥ 130	
密度	g/cm^3	全部	—	1.7~2.0	
燃烧性	级	3	V-0	V-0	
吸水性	mg	全部	见表 7		

表 6 垂直层向电气强度(90℃油中)

(1 min 耐压试验或 20 s 逐级升压试验)* 单位为千伏每毫米

型 号	测得的试样厚度平均值 ^a																
	mm																
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0
MF CC 201	—	—	6.6	6.3	6.1	5.8	5.6	5.3	4.9	4.5	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0
MF GC 201	9.1	8.6	8.2	7.9	7.6	7.3	7.0	6.6	6.1	5.6	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.0
^a 两者试验任取其一。对满足两者中任何一个要求的材料应视其垂直层向电气强度(90℃油中)符合本部分要求。																	
^b 如果测得的试样厚度算术平均值介于本表中所示两种厚度之间,则其极限值应由内插法求得。如果测得的试样厚度算术平均值低于给出极限值的那个最小厚度,则电气强度极限值取相应最小厚度的那个值。如果标称厚度为 3 mm 而测得的厚度算术平均值超过 3 mm,则取 3 mm 厚度的那个极限值。																	

表 7 吸水性极限值

单位为毫克

型 号	测得的试样厚度平均值 ^a mm																					
	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	20.0	25.0	22.5 ^b	
MF CC 201	—	—	—	133	136	139	144	151	157	162	169	190	210	260	305	350	400	450	550	660	1080	
MF GC 201	103	107	110	116	123	129	139	155	172	188	220	252	285	350	414	479	544	609	738	900	1080	
* 如果测得的试样厚度算术平均值介于本表中所示两种厚度之间,则其极限值应由内插法求得。如果测得的试样厚度算术平均值低于给出极限值的那个最小厚度,则其吸水性极限值取相应最小厚度的那个值。如果标称厚度为 25 mm 而测得的厚度算术平均值超过 25 mm,则取 25 mm 厚度的那个极限值。																						
^b 标称厚度大于 25 mm 的板应单面机加工至 22.5 mm±0.3 mm,并且加工面应当光滑。																						

5 试验方法

5.1 厚度

按 GB/T 1303.2—2009 中 4.1 的规定。

5.2 平直度

按 GB/T 1303.2—2009 中 4.2 的规定。

5.3 垂直层向弯曲强度

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.1 的规定。

5.4 表观弯曲弹性模量

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.2 的规定。

5.5 垂直层向压缩强度

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.3 的规定。

5.6 平行层向冲击强度(简支梁法)

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.4.2 的规定。

5.7 平行层向冲击强度(悬臂梁法)

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.4.2 的规定。

5.8 平行层向剪切强度

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.5 的规定。

5.9 拉伸强度

按 GB/T 1303.2—2009 中 5.6 的规定。

5.10 垂直层向电气强度(90 ℃油中)

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.1.3.1 的规定。

5.11 平行层向击穿强度(90 ℃油中)

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.1.3.2 的规定。

5.12 介电常数(50 Hz 以下)和介质损耗因数(1 MHz 以下)

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.2 的规定。

5.13 浸水后绝缘电阻

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.3 的规定。

5.14 耐电痕化指数

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.4 的规定。

5.15 耐电弧

按 GB/T 1303.2—2009 中 6.5 的规定。

5.16 长期耐热性

按 GB/T 1303.2—2009 中 7.1 的规定。

5.17 密度

按 GB/T 1303.2—2009 中 8.1 的规定。

5.18 燃烧性

按 GB/T 1303.2—2009 中 7.2 的规定。

5.19 吸水性

按 GB/T 1303.2—2009 中 8.2 的规定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1303.3—2008 电气用热固性树脂工业硬质层压板 第3部分：工业硬质层压板型号
 - [2] IEC 60893-4 Insulating materials—Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes—Part 4: Typical values
-