

**Tấm cách điện. Yêu cầu kỹ thuật***Electrical Insulating Plates. Technical requirements*

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tấm cách điện (sau đây gọi tắt là tấm) có chiều dày từ 0,4 đến 100 mm được chế tạo bằng cách ép ở nhiệt độ cao các lớp giấy, vải hoặc vải chất độn khác được tẩm nhựa nhiệt cứng.

**1. Phân loại**

Tấm cách điện được phân loại theo nhựa, chất độn và tính chất của nó như theo bảng 1.

Bảng 1

Ký hiệu	Nhựa	Chất độn	Chiều dày, mm	Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép, °C	Tính chất và công dụng
1	2	3	4	5	6
111	Phenol	Giấy xenlulo	Từ 0,4 đến 100,0	Từ - 65 đến + 120	Công dụng chung, sử dụng trong cơ khí và kỹ thuật điện
112			Từ 0,4 đến 2,5		Công dụng như loại 111 có khả năng dập cắt cao ở nhiệt độ phòng
113			Từ 0,4 đến 100,0		Có đặc tính điện tốt ở độ ẩm bình thường. Sử dụng trong kỹ thuật điện, lĩnh vực điện tử và cơ khí

(Tiếp bảng 1)

1	2	3	4	5	6
114	Phenol	Giấy xenlulo	Từ 0,4 đến 50,0	Từ - 65 đến +120	Các đặc tính điện được giữ rất ổn định ở độ ẩm cao. Sử dụng trong kỹ thuật điện và lĩnh vực điện tử.
115			Từ 0,4 đến 10,0		Có các đặc tính điện tốt và độ hút ẩm thấp, có khả năng dập tắt tốt ở nhiệt độ cao. Sử dụng trong kỹ thuật điện hạ áp ở tần số cao.
116			Từ 0,4 đến 50,0		Có độ bền điện cao trong dầu biến áp và trong không khí ở độ ẩm bình thường. Sử dụng ở điện áp cao, tần số công nghiệp.
121		Vải thủy tinh	Từ 0,4 đến 50,0	Từ - 65 đến 50,0	Công dụng chung sử dụng trong cơ khí và kỹ thuật điện
131		Vật liệu không phải vải dệt làm từ sợi thủy tinh	Từ 3,0 đến 50,0	50,0	Công dụng như loại 121. Có cấu trúc thô.
161		amiăng	Từ 1,6 đến 50,0	Từ - 65 đến 50,0	Công dụng chung. Sử dụng trong cơ khí và lĩnh vực kỹ thuật điện, điện áp thấp.
171		Vải bông	Từ 0,8 đến 100,0	Từ - 65 đến +105	Công dụng chung. Có các đặc tính điện cao.
172					Công dụng chung. Có các tính chất cơ cao.

( Tiếp bảng 1 )

1	2	3	4	5	6
173	Phenol	Vải bông	Từ 0,4 đến 100,0	Từ - 65 đến +105	Sử dụng trong cơ khí và trong lĩnh vực kỹ thuật điện ở tần số cao.
211	Epoxi	Giấy xenlulo	Từ 0,4 đến 100,0	Từ - 65 đến +120	Có độ bền điện cao trong dầu biến áp và trong không khí ở độ ẩm bình thường và cao. Có độ hút ẩm thấp. Sử dụng ở điện áp cao, tần số công nghiệp.
221		Vải thủy tinh	Từ 0,4 đến 50,0	Từ - 65 đến +130	Có độ bền cơ cao ở nhiệt độ thấp. Có đặc tính điện ổn định ở độ ẩm cao. Sử dụng trong cơ khí và kỹ thuật điện.
222			Từ 0,4 đến 50,0	Từ - 65 đến +130	Công dụng như loại 221. Có đặc tính cơ lý cao.
223				Từ - 65 đến +140	Công dụng như loại 221. Có khả năng chịu lửa.
224				Từ - 65 đến +155	Công dụng như loại 221. Có đặc tính điện và cơ ổn định ở nhiệt độ cao.
225				Từ - 65 đến +180	Công dụng như loại 224. Có khả năng chịu nhiệt cao.
231		Vật liệu không phải vải dệt làm từ sợi thủy tinh	Từ 2,0 đến 50,0	Từ - 65 đến +155	Công dụng như loại 221. Cấu trúc thô hơn.
241		Vải tổng hợp		Từ - 65 đến +120	Có đặc tính điện rất ổn định ở độ ẩm cao. Sử dụng trong cơ khí kỹ thuật điện và điện tử.

## **TCVN 5628 - 1991**

Chú thích : Ký hiệu phân loại ở cột 1 được lấy theo ký hiệu quốc tế với ý nghĩa các chữ số qui ước (theo thứ tự ) để phân biệt gốc nhựa loại chất độn và các tính chất cơ bản khác nhau.

Trong phụ lục tham khảo có qui định ký hiệu qui ước trên.

### **2. Kích thước cơ bản**

2.1. Chiều dài, chiều rộng và sai lệch cho phép của tấm được xác định theo tài liệu kỹ thuật cho từng loại vật liệu cụ thể.

2.2. Chiều dày và sai lệch giới hạn của tấm qui định trong bảng 2.

Bảng 2

Chiều dây danh định	Sai lệch giới hạn theo chiều dây của tấm có chất độn					
	Giấy xenlulo	Vải bông và vải tổng hợp cho loại tấm		Amiăng	Vải thủy tinh	Vật liệu không phải vải dệt làm từ sợi thủy tinh
		171 172 241	173			
1	2	3	4	5	6	7
0,4	± 0,07	-	± 0,12	-	± 0,10	-
0,5	± 0,07	-	± 0,13	-	± 0,12	-
0,6	± 0,05	-	± 0,14	-	± 0,13	-
0,8	± 0,10	± 0,19	± 0,15	-	± 0,16	-
1,0	± 0,12	± 0,20	± 0,16	-	± 0,18	-
1,2	± 0,14	± 0,22	± 0,17	-	± 0,21	-
1,6	± 0,16	± 0,24	± 0,19	± 0,56	± 0,24	-
2,0	± 0,19	± 0,26	± 0,21	± 0,57	± 0,28	± 0,40
2,5	± 0,22	± 0,29	± 0,24	± 0,59	± 0,33	± 0,50
3,0	± 0,25	± 0,31	± 0,26	± 0,61	± 0,37	± 0,50
4,0	± 0,30	± 0,36	± 0,32	± 0,69	± 0,45	± 0,60
5,0	± 0,34	± 0,42	± 0,36	± 0,77	± 0,52	± 0,70
6,0	± 0,37	± 0,46	± 0,40	± 0,86	± 0,60	± 0,80

(Tiếp bảng 2)

1	2	3	4	5	6	7
8,0	± 0,47	± 0,55	± 0,49	± 1,08	± 0,72	± 0,90
10,0	± 0,55	± 0,63	± 0,56	± 1,27	± 0,82	± 1,50
12,0	± 0,62	± 0,70	± 0,64	± 1,47	± 0,49	± 2,00
14,0	± 0,69	± 0,79	± 0,70	± 1,66	± 1,02	± 2,00
16,0	± 0,75	± 0,95	± 0,76	± 1,86	± 1,12	± 2,50
20,0	± 0,86	± 0,95	± 0,87	± 2,23	± 1,30	± 3,00
25,0	± 1,00	± 1,10	± 1,02	± 2,68	± 1,50	± 3,50
30,0	± 1,15	± 1,22	± 1,12	± 3,16	± 1,70	± 3,50
35,0	± 1,25	± 1,34	± 1,24	± 3,65	± 1,95	± 4,50
40,0	± 1,35	± 1,45	± 1,35	± 4,13	± 2,10	± 4,50
45,0	± 1,45	± 1,55	± 1,45	± 4,60	± 2,30	± 5,00
50,0	± 1,55	± 1,65	± 1,55	± 5,03	± 2,45	± 5,00
60,0	± 1,65	± 1,75	± 1,75	-	-	-
70,0	± 1,75	± 2,00	± 1,90	-	-	-
80,0	± 1,85	± 2,20	± 2,10	-	-	-
90,0	± 1,95	± 2,35	± 2,25	-	-	-
100,0	± 2,00	± 2,50	± 2,40	-	-	-

Chú thích:

1. Tấm cách điện loại 172 và 173 có chiều dày không nhỏ hơn 6mm cho phép chỉ chế tạo với sai lệch dương.
2. Qui định sai lệch cho chiều dày tấm từ 60 mm đến 100 mm không áp dụng cho loại 241 (cột 3).

### **3. Yêu cầu kỹ thuật**

- 3.1. Bề mặt tấm phải bằng phẳng, không có vết rạn, nứt. Không có các bọt khí và phải đồng đều về màu sắc. Cách mép tấm 50 mm có thể cho phép có thay đổi về màu sắc so với bề mặt của tấm nhưng tính chất của tấm vẫn phải được giữ nguyên.
- 3.2. Các thông số điện và cơ của tấm theo bảng 3 và 4.

Thông số	Giá trị thông số cho loại								
	111	112	113	114	115	116	121	131	161
Ứng suất phá huỷ khi uốn theo hướng vuông góc với các lớp, MPa, không nhỏ hơn	135	80	120	75	100	130	140		70
Độ dòn va đập theo hướng song song với các lớp trên các mẫu có rãnh, kJm <sup>-2</sup> , không nhỏ hơn	-						25	-	6,9
Ứng suất phá huỷ khi kéo MPa, không nhỏ hơn	80	65	80	70	-	100	70		-
Điện trở cách điện sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, MΩ, không nhỏ hơn	5.10 <sup>-1</sup>			1.10	1.10 <sup>2</sup>	5.10	1.10 <sup>2</sup>	-	
Điện áp đánh thủng theo hướng song song với các lớp ( thử trong 1 phút) trong điều kiện thử M/90°C/đầu máy biến áp, kV, không nhỏ hơn	-		20	25	15	25	20		-



(Tiếp theo bảng 3)

Thông số	Giá trị thông số cho loại										
	171	172	173	211	221	222	223	224	225	231	241
Ứng suất phá hủy khi uốn theo hướng vuông góc với các lớp, MPa, không nhỏ hơn	90	100		120	340	400	340				100
Độ dòn va đập theo hướng song song với các lớp trên các mẫu có rãnh, kJm <sup>2</sup> , không nhỏ hơn	7,8		7,0	-	37						25
Ứng suất phá hủy khi kéo MPa, không nhỏ hơn	35	45	70		200	-			200	215	50
Điện trở cách điện sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, MΩ, không nhỏ	1.10	-			5.10 <sup>4</sup>						
Điện áp đánh thủng theo hướng song song với các lớp ( thử trong 1 phút ) trong điều kiện thử M/90°C/đầu máy biến áp, kV, không lớn hơn	15	-		40	35	40	35				40

(Tiếp bảng 3)

Thông số	Giá trị thông số cho loại													
	111	112	113	114	115	116	121	131	161	171	172	173	211	
Tang góc tổn hao điện môi ở tần số 50 Hz sau khi chịu điều kiện 96h/105°C/độ ẩm tương đối nhỏ hơn 20%, không lớn hơn.			-											0,05
Tang góc tổn hao điện môi ở tần số 1 MHz sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, không lớn hơn.		-		0,05	0,06									
Độ thấm điện môi ở tần số 50 Hz sau khi chịu điều kiện 96h/105°C/độ ẩm tương đối nhỏ hơn 20%, không lớn hơn.														
Độ thấm điện môi ở tần số 1MHz sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, không lớn hơn.		-		5,5	6,0									

(Tiếp bảng 3)

Thông số	Giá trị thông số cho loại						
	221	222	223	224	225	231	241
Tang góc tổn hao điện môi ở tần số 50 Hz sau khi chịu điều kiện 96h/105°C/độ ẩm tương đối nhỏ hơn 20%, không lớn hơn.	-						
Tang góc tổn hao điện môi ở tần số 1MHz sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, không lớn hơn.	0,04						
Độ thấm điện môi ở tần số 50 Hz sau khi chịu điều kiện 96h/105°C/độ ẩm tương đối nhỏ hơn 20%, không lớn hơn.	5,5						
Độ thấm điện môi ở tần số 1MHz sau khi chịu điều kiện 24h/23°C/nước cất, không lớn hơn.	5,5						

Loại tấm	Giới hạn hút nước, mg, khi chiều dày của tấm, mm									
	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
111										550
112	410	417	423	437	450	460	480	500	525	-
113	160	162	163	167	170	174	178	190	195	200
114	44	45	45	47	48	50	53	56	59	63
115	60	63	65	67	70	73	78	80	85	90
116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	107	110	114	121	128	136	152	168	188	
131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208
161							318	331	347	363
171	-	-	-	133	136	139	148	151	157	162
172										
173	186	190	194	201	206	211	220	229	239	249
211	165	167	168	173	180	188	204	220	240	260
221										
222										
223	17	17	17	18	18	18	19	20	21	22
224										
225										
231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
241	17	17	17	18	18	19				

( Tiếp bảng 4 )

Loại tấm	Giới hạn hút nước, mg, khi chiều dày của tấm, mm								
	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0
111	600	650	700	810	920	1020	1130	1230	1440
112	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	220	235	250	285	320	350	390	420	490
114	70	77	84	99	113	128	142	157	196
115	110	120	140	160	120	-	-	-	-
116	300	320	340	370	350	425	450	490	550
121									
131	249	289	330	411	491	570	652	738	895
161	396	428	461	526	590	655	720	784	913
171	169	175	182	195	209	223	236	250	277
172									
173	262	275	284	301	319	336	354	371	406
211	300	342	382	470	550	630	720	800	970
221									
222									
223									
224	23	25	27	31	34	38	41	45	52
225									
231									
241									

#### 4. Phương pháp thử

Thử tấm cách điện theo TCVN 5629-1991.

#### 5. Ghi nhãn

Nên ghi nhãn vào một góc của tấm với các thông số sau:

- 1/ Tên của nơi sản xuất ;
  - 2/ Dấu hiệu hàng hoá ;
  - 3/ Ký hiệu qui ước của vật liệu ;
  - 4/ Ngày sản xuất.
-

PHỤ LỤC THAM KHẢO CỦA TCVN 5628-1991

KÝ HIỆU QUI ƯỚC TẮM CÁCH ĐIỆN

a/ Ký hiệu qui ước nhựa:

- 1 : Phenol
- 2 : Epoxi
- 3 : Si líc hữu cơ.

b/ Ký hiệu qui ước chất độn;

- 1 : Giấy xenlulô
  - 2 : Vải thuỷ tinh
  - 3 : Vật liệu không phải vải dệt làm từ sợi thuỷ tinh
  - 4 : Vải tổng hợp
  - 6 : Amiăng
  - 7 : Vải bông.
-