



**KC 60672-3**

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 1997-10

# 전기용품안전기준

**Technical Regulations for Electrical and  
Telecommunication Products and Components**

세라믹 및 유리 절연재료류  
제3부 개별재료 규정

Ceramic and glass-insulating materials  
Part 3: Specifications for individual materials

**KATS** 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

# 목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 .....	1
서 문 .....	2
1 적용 범위 (Scope) .....	3
2 구분, 특성, 최소표준 (Classification, guide to properties, minimum specifications) .....	3
해 설 1 .....	17
해 설 2 .....	18

**전기용품안전기준 제·정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황**

제정 기술표준원 고시 제2001 - 112호 (2001.02.26)  
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)  
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

**부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)**

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

## 전기용품안전기준

### 세라믹 및 유리 절연재료류

#### 제3부 개별재료 규정

#### Ceramic and glass-insulating materials

#### Part 3: Specifications for individual materials

이 안전기준은 1997년 10월에 제2판으로 발행된 IEC 60672-3 (Ceramic and glass insulating materials – Part 3: Specification for individual materials) 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60672-3(2004.06)을 인용 채택한다.

# 및 유리 절연재료류

## - 제3부 개별재료 규정

Ceramic and glass insulating materials - Part 3 : Specifications  
for individual materials

### 서 문

이 표준은 1997년에 제2판으로 발행된 IEC 60672-3 Ceramic and glass-insulating materials-Part 3 : Specifications for individual materials를 번역하여, 기술적 내용 및 표준서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

### 1 적용 범위

이 표준은 전기적 절연용 세라믹, 글래스-세라믹, 글래스-운모 그리고 글래스 재료에 적용할 수 있다. 일반적 전기적 절연용 재료의 분류가 공급되고, KS C IEC 60672-2에서 정의된 측정 방법에 의해 결정된 각 하위 집단이나 재료의 형태에 관련한 성질을 위해 전형적인 수많은 값을 가리킨다. 이 수많은 값은 다만 특정된 측정 종과 측정 방법을 위해 적용된다. 그들은 측정 종과 다른 형태의 물질과 공정의 치수나 방법을 위해 필요에 따라 확대될 수 없다.

### 2 구분, 특성, 최소 표준

재료 각각의 하위 집단(형태)에서 분류와 성질의 전형적인 수많은 값은 세라믹 절연 재료를 위해서는 표 1에, 글래스-세라믹과 글래스-운모 절연 재료를 위해서는 표 2에, 글래스-절연 재료를 위해서는 표 3에 주어졌다.

표에서 주어진 형태는 뚜렷하게 밑줄 그어진다. 이 성질은 하위 집단이 정상적으로 고용되고, 최소 재료 설명서의 기소로 형성되기 위해서는 적용이 일반적으로 중요하다.

어떤 성질은 “최대”나 “최소”로 주석을 단다. 성질들은 적절한 절연 재료의 선택에서 정의된 수락에서 가장 중요하다. 이 성질들은 비평적으로 평가되는 것이 추천된다.

재료는 재료의 적용에서 적절한 성질을 위해 측정 종에서 평가됨으로써 수평의 설계된 기준에서 만나 이 설명서를 따른다. 그러나 특별한 적용을 위해서는 사용자에게 의해 재료의 선택이 적용에서 적절한 수행을 위해 필요한 실질적 요구물에 기초할 것이다. 그리고 홀로 이 설명서에서만 아니다.

다음 각 항을 추가 및 대체 적용한다.

**표 1 세라믹 절연 재료**  
**표 1a**  
 (강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1			류	C100						
2			형 태	알칼리성 알루미늄 규산염 도자기						
3			세 분	C110	C111	C112	C120	C130	C140	
4			이 름	소성 가공된 규산염 도자기	가압된 규산염 도자기	가공된 크리스토팔 라이트 도자기	알루미나 도자기	고강도 알루미나 도자기	산화리튬 (Lithia) 도자기	
	특 성	기 호	단 위							
5	열린 다공도, 최대	$\rho_a$	Vol%	<b>0.0</b>	<b>3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>	
6	체적 밀도, 최소	$\rho_a$	Mg m <sup>3</sup>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>2.5</b>	<b>2.0</b>	
7	굴곡 강도, 최소	무 유	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>140</b>	
8		시 유	$\sigma_{fg}$	MPa	60		100	110	160	
9	탄성률, 최소	$E$	GPa	60	-	70	-	100	-	
10	평균 선형 열 팽창 계수	$\alpha_{30-100}$ (30°C에서 0°C)	10	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	3에서 6	3에서 5	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
11		$\alpha_{30-300}$ (30°C에서 0°C)	30	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	3에서 6	3에서 6	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
12		$\alpha_{30-600}$ (30°C에서 0°C)	60	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4에서 7</b>	<b>6에서 8</b>	4에서 7	5에서 7
13		$\alpha_{30-1000}$ (30°C에서 0°C)	100	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-
14	비열 용량 30°C에서 100°C	$c_{p, 30-100}$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	750에서 900	800에서 900	800에서 900	750에서 900	800에서 900	750에서 900	
15	열전도도 30°C에서 100°C	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	1에서 2.5	1에서 2.5	1.4에서 2.5	1.2에서 2.6	1.5에서 4.0	1.0에서 2.5	
16	내열 충격성, 최소	$\Delta T$	K	150	150	150	150	150	<b>250</b>	
17	전기적 세기, 최소*	$E_d$	KV mm <sup>-1</sup>	<b>20</b>	-	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	
18	내전압, 최소	$U$	kV	30	-	30	30	30	20	
19	비유전율 48~62 Hz	$\epsilon_r$	-	6에서 7	-	5에서 6	6에서 7	6에서 7.5	5에서 7	
20	유전율의 온도 계수	$TK_\epsilon$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	+600에서 +500	-	+600에서 +500	+600에서 +500	+600에서 +500	-	
21	20°C에서 유전 정점, 최대	48 Hz에서 62 Hz	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	<b>25</b>	-	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>10</b>
22		1 kHz	$\tan \delta_{ik}$	10 <sup>-3</sup>	-	-	-	-	-	
23		1 MHz	$\tan \delta_{iM}$	10 <sup>-3</sup>	12	-	12	12	15	10
24	온도에 관한 부피 저항 (d.c.), 최소	30°C	$\rho_v, 30$	Ωm	<b>10<sup>11</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>11</sup></b>	<b>10<sup>11</sup></b>	<b>10<sup>11</sup></b>	
25		200°C	$\rho_v, 200$	Ωm	10 <sup>6</sup>	<b>10<sup>6</sup></b>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	
26		600°C	$\rho_v, 600$	Ωm	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	
27	부피 저항에 관한 최소 온도	1 MΩm	$T_{\rho, 1}$	°C	200	200	200	200	200	
28		0.01 MΩm	$T_{\rho, 0.01}$	°C	350	350	350	350	350	

\* 주어진 값들은 KS C IEC 60672 2의 6에 따라 시험편에서의 측정을 참조한다.

**표 1b**  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1		구 분	C200					
2		형 태	마그네슘 규산염					
3		세 분	C210	C220	C221	C230	C240	C250
4		이 름	동석(Steatite), 낮은 전압	동석(Steatite), 평균	동석(Steatite), 낮은 손실	동석(Steatite), 다공성	폴스터라이트 (Forsterite), 다공성	폴스터라이트 (Forsterite), 조밀
	기 호	단 위						
5	$\rho_a$	Vol%	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>0.0</b>
6	$\rho_a$	Mg m <sup>-3</sup>	<b>2.3</b>	<b>2.6</b>	<b>2.7</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.8</b>
7	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>140</b>
8	$\sigma_{fg}$	MPa	—	—	—	—	—	—
9	$E$	GPa	60	80	110	—	—	—
10	$\alpha_{30-100}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
11	$\alpha_{30-300}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	6에서 8	7에서 9	7에서 9	8에서 10	8에서 10	9에서 11
12	$\alpha_{30-600}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	<b>6에서 8</b>	<b>7에서 9</b>	<b>7에서 9</b>	<b>8에서 10</b>	<b>8에서 10</b>	<b>9에서 11</b>
13	$\alpha_{30-1000}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	6에서 8	8에서 10	8에서 10	—	8에서 10	10에서 11
14	$c_{p, 30-100}$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900
15	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	1에서 2.5	2에서 3	2에서 3	1.5에서 2	1.4에서 2	3에서 4
16	$\Delta T$	K	80	80	100	—	—	80
17	$E_d$	kV mm <sup>-1</sup>	—	<b>15</b>	<b>20</b>	—	—	<b>20</b>
18	$U$	kV	—	20	30	—	—	30
19	$\epsilon_r$	—	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	—	—	<b>7</b>
20	$TK_\epsilon$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	+160에서 + 70	+160에서 + 70	+160에서 + 70	—	—	—
21	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	25	5	1.5	—	—	1.5
22	$\tan \delta_{1k}$	10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	—	—
23	$\tan \delta_{1M}$	10 <sup>-3</sup>	7	<b>3</b>	<b>1.2</b>	—	—	<b>0.5</b>
24	$\rho_{V, 30}$	$\Omega m$	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>11</sup></b>	<b>10<sup>11</sup></b>	—	—	<b>10<sup>11</sup></b>
25	$\rho_{V, 200}$	$\Omega m$	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>
26	$\rho_{V, 600}$	$\Omega m$	<b>10<sup>3</sup></b>	<b>10<sup>3</sup></b>	<b>10<sup>5</sup></b>	<b>10<sup>5</sup></b>	<b>10<sup>5</sup></b>	10 <sup>5</sup>
27	$T_{\rho 1}$	°C	200	350	500	500	500	500
28	$T_{\rho 0.01}$	°C	400	530	800	800	800	800

**표 1c**  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1		구 분	C300						
2		형 태	티탄산염과 기타 고유전율 세라믹						
3		세 분	C310	C320	C330	C331	C340	C350	C351
4	상 징	이 름	산화티타늄	마그네슘 티탄산염	산화티타늄과 기타 산화물		Sr과 Ca 비스무스 티탄산염 기초	상자기성 perovskites 기초	
단 위		-기초	탄산염				중간 ( $\epsilon_r$ )	높은 $\epsilon_r$	
5	$\rho_a$	Vol%	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
6	$\rho_a$	Mg m <sup>-3</sup>	<u>3.5</u>	<u>3.1</u>	<u>4.0</u>	<u>4.5</u>	<u>3.0</u>	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>
7	$\sigma_{ft}$	MPa	<u>70</u>	<u>70</u>	<u>80</u>	<u>80</u>	<u>70</u>	<u>50</u>	<u>50</u>
8	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-	-
9	$E$	GPa	-	-	-	-	-	-	-
10	$\alpha_{30-100}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	6에서 <u>8</u>	6에서 10	-	-	-	-	-
11	$\alpha_{30-300}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
12	$\alpha_{30-600}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
13	$\alpha_{30-1000}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
14	$C_p, 30-100$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	700에서 800	900에서 1000	-	-	-	-	-
15	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	3에서 4	3.5에서 4	-	-	-	-	-
16	$\Delta T$	K	-	-	-	-	-	-	-
17	$E_d$	kVmm <sup>-1</sup>	8	8	10	10	6	2	2
18	$U$	kV	15	15	15	15	8	2	2
19	$\epsilon_r$	-	40에서 <u>100</u>	12에서 <u>40</u>	25에서 <u>50</u>	30에서 <u>70</u>	100에서 <u>700</u>	350에서 <u>3000</u>	<u>&gt; 3000</u>
20	$TK_c$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-280에서 -900	+130에서 -150	+70에서 -120	-120에서 -700	-1200에서 -6000	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	-	-	-5	-	-	-	-
22	$\tan \delta_{1k}$	10 <sup>-3</sup>	6.5	2	20	7	-	-	-
23	$\tan \delta_{1M}$	10 <sup>-3</sup>	<u>2</u>	1.5	0.8	1.0	<u>5</u>	35	35
24	$\rho_v, 30$	$\Omega m$	10 <sup>10</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
25	$\rho_v, 200$	$\Omega m$	-	-	-	-	-	-	-
26	$\rho_v, 600$	$\Omega m$	-	-	-	-	-	-	-
27	$T_p, 1$	°C	-	-	-	-	-	-	-
28	$T_p, 0.01$	°C	-	-	-	-	-	-	-



표 1d  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1		분	C400				C500				
2		형 태	알칼리 토류 알루미늄실리케이트와 지르콘(Zr) 도자기				다공성 알루미늄실리케이트와 마그네슘 알루미늄실리케이트				
3		세 분	C410	C420	C430	C440	C510	C511	C512	C520	C530
4		이 름	콜디아라이트 (Cordierite), 조밀	셀시안 (Celsian), 조밀	립(Lime) 기초로 된, 조밀	지르콘- 기초로 된, 조밀	알루미늄실리케이트- 기초로 된	마그네슘 알루미늄실리케이트- 기초로 된	콜디아라이트- 기초로 된	알루미늄실리케이트- 기초로 된	
	상 징	단 위									
5	$\rho_a$	Vol%	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>30</u>	<u>20</u>	<u>40</u>	<u>20</u>	<u>30</u>
6	$\rho_a$	Mg m <sup>3</sup>	<u>2.1</u>	<u>2.7</u>	<u>2.3</u>	<u>2.5</u>	<u>1.9</u>	<u>1.9</u>	<u>1.8</u>	<u>1.9</u>	<u>2.1</u>
7	$\sigma_{ft}$	MPa	<u>60</u>	<u>80</u>	<u>80</u>	<u>100</u>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>15</u>	<u>30</u>	<u>30</u>
8	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	$E$	GPa	-	-	80	130	-	-	-	40	-
10	$\alpha_{30-100}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	1에서 3	3에서 5	5에서 7	5에서 7	3에서 5	3에서 6	3에서 5	1.5에서 3.5	3.5에서 5
11	$\alpha_{30-300}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	1에서 3	3에서 5	5에서 7	5에서 7	3에서 5	3에서 6	3에서 5	1.5에서 3.5	3.5에서 5
12	$\alpha_{30-600}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	<u>2</u> <u>4</u>	<u>3.5에서 6</u>	-	-	<u>3에서 6</u>	<u>4에서 6</u>	<u>3에서 6</u>	<u>2에서 4</u>	<u>4에서 6</u>
13	$\alpha_{30-1000}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	2에서 4.5	4에서 7	-	-	3에서 6	4에서 6	3.5에서 6	2.5에서 5	4에서 7
14	$c_p, 30-100$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	800에서 1200	800에서 1000	700에서 850	550에서 650	750에서 850	750에서 850	750에서 900	750에서 900	800에서 900
15	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	1.2에서 2.5	1.5에서 2.5	1에서 2.5	5에서 8	1.2에서 1.7	1.3에서 1.8	1에서 1.5	1.3에서 1.8	1.4에서 2.0
16	$\Delta T$	K	<u>250</u>	<u>200</u>	<u>150</u>	<u>150</u>	<u>150</u>	<u>200</u>	<u>250</u>	<u>300</u>	<u>350</u>
17	$E_d$	kVmm <sup>-1</sup>	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	-	-	-	-	-
18	$U$	kV	15	30	20	20	-	-	-	-	-
19	$\epsilon_r$	-	5	7	6에서 7	8에서 12	-	-	-	-	-
20	$TK_c$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	+600에서 +500	+100에서 +30	-	-	-	-	-	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	<u>25</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	-	-	-	-	-
22	$\tan \delta_{ik}$	10 <sup>-3</sup>	-	12	-	-	-	-	-	-	-
23	$\tan \delta_{IM}$	10 <sup>-3</sup>	7	0.5	<u>5</u>	<u>5</u>	-	-	-	-	-
24	$\rho_v, 30$	$\Omega m$	<u>10<sup>10</sup></u>	<u>10<sup>12</sup></u>	<u>10<sup>11</sup></u>	<u>10<sup>11</sup></u>	-	-	-	-	-
25	$\rho_v, 200$	$\Omega m$	<u>10<sup>6</sup></u>	<u>10<sup>11</sup></u>	<u>10<sup>9</sup></u>	<u>10<sup>9</sup></u>	<u>10<sup>7</sup></u>	<u>10<sup>7</sup></u>	<u>10<sup>7</sup></u>	<u>10<sup>7</sup></u>	<u>10<sup>8</sup></u>
26	$\rho_v, 600$	$\Omega m$	<u>10<sup>3</sup></u>	<u>10<sup>7</sup></u>	<u>10<sup>2</sup></u>	<u>10<sup>2</sup></u>	<u>10<sup>3</sup></u>	<u>10<sup>3</sup></u>	<u>10<sup>3</sup></u>	<u>10<sup>3</sup></u>	<u>10<sup>4</sup></u>
27	$T_p, 1$	℃	200	600	200	200	-	-	-	-	-
28	$T_p, 0.01$	℃	400	900	350	350	500	500	500	500	600

**표 1e**  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1	구 분	C600		C700				
		형 태	저알칼리성 플라이트(Mullite)		고산화 알루미늄			
3	세 분	C310	C320	C330	C331	C340	C350	
4	이 름	산화 알루미늄 함량 %		산화 알루미늄 함량 %				
	상 징	단 위	50에서 60	65에서 80	80에서 86	86에서 95	95에서 99	>99
5	$\rho_a$	Vol%	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
6	$\rho_a$	Mg m <sup>-3</sup>	<b>2.6</b>	<b>2.8</b>	<b>3.2</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>4.7</b>
7	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>280*</b>	<b>300</b>
8	$\sigma_{fg}$	MPa	—	—	—	—	—	—
9	$E$	GPa	100	150	200	220	280	300
10	$\alpha_{30-100}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	5에서 6	5에서 6	5에서 7	5.5에서 7.5	5에서 7	5에서 7
11	$\alpha_{30-300}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	5에서 6	5에서 6	5에서 7	6에서 8	6에서 7.5	6에서 8
12	$\alpha_{30-600}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	<b>5에서 7</b>	<b>5에서 7</b>	<b>6에서 8</b>	<b>6에서 8</b>	<b>6에서 8</b>	<b>7에서 8</b>
13	$\alpha_{30-1000}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	5에서 7	5에서 7	7에서 8	7에서 8	7에서 9	7에서 9
14	$c_{p, 30-100}$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050
15	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	2에서 6	6에서 15	10에서 16	14에서 24	16에서 28	19에서 30
16	$\Delta T$	K	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>150</b>
17	$E_d$	kVmm <sup>-1</sup>	17	15	10	15	15	17
18	$U$	kV	25	20	15	18	18	20
19	$\epsilon_r$	—	8	8	8	9	9	9
20	$TK_e$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	—	—	—	—	—	—
21	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	—	—	1	0.5	0.5	0.2
22	$\tan \delta_{1k}$	10 <sup>-3</sup>	—	—	1.5	1	1	1
23	$\tan \delta_{1M}$	10 <sup>-3</sup>	—	—	1.5	1	1	1
24	$\rho_{V, 30}$	$\Omega m$	10 <sup>11</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>
25	$\rho_{V, 200}$	$\Omega m$	<b>10<sup>9</sup></b>	<b>10<sup>9</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>
26	$\rho_{V, 600}$	$\Omega m$	<b>10<sup>4</sup></b>	<b>10<sup>4</sup></b>	<b>10<sup>5</sup></b>	<b>10<sup>6</sup></b>	<b>10<sup>6</sup></b>	<b>10<sup>6</sup></b>
27	$T_{\rho, 1}$	°C	300	300	400	500	500	500
28	$T_{\rho, 0.01}$	°C	600	600	700	800	800	800

\* 급속화 과정을 위해 굵은 그레인 크기로 된 몇몇 재료는 이 강도 기준을 만나지 못 할 것이다.

표 1f  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

1	구 분	C800		C900				
		형 태	산화 알루미늄 외 단독 옥사이드 세라믹		비산화물 절연 세라믹			
3	세 분	C810	C820	C910	C920	C930	C935	
4	이 름	베릴리아	마그네시아	알루미늄	붕소 질화물	실리콘 질화물,	실리콘 질화물,	
상 징	단 위	(Beryllia)	(Magnesia)	질화물		상호 작용-	조밀한	
		세라믹, 조밀	세라믹, 다공성			결합된		
5	$\rho_a$	Vol%	<b>0.0</b>	<b>30</b>	<b>0.0</b>	<b>2.0</b>	<b>40*</b>	<b>0.0</b>
6	$\rho_a$	Mg m <sup>-3</sup>	<b>2.8</b>	<b>2.5</b>	<b>3.0</b>	<b>2.5</b>	<b>1.9</b>	<b>3.0</b>
7	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>80*</b>	<b>300</b>
8	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-
9	$E$	GPa	300	90	300	-	80*	250
10	$\alpha_{30-100}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	5에서 7	8에서 9	2.5에서 4	-**	1에서 2	1에서 2
11	$\alpha_{30-300}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	5.5에서 7.5	10에서 12	4에서 4.5	-**	2에서 3	2에서 3
12	$\alpha_{30-600}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	<b>7에서 8.5</b>	<b>11에서 13</b>	4.5에서 5	-**	2.5에서 3.5	2.5에서 3.5
13	$\alpha_{30-1000}$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	8에서 9.5	12에서 14	5.5에서 6	-**	3.0에서 3.5	2.5에서 3.5
14	$C_p, 30-100$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	1000에서 1250	850에서 050	800에서 900	900에서 050	750에서 850	750에서 850
15	$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	150에서 220	6에서 10	<b>≥ 100</b>	10에서 50**	5에서 15*	15에서 45
16	$\Delta T$	K	<b>180</b>	-	200	-	<b>250</b>	<b>250</b>
17	$E_d$	kVmm <sup>-1</sup>	<b>13</b>	-	<b>20</b>	-	-	<b>20</b>
18	$U$	kV	20	-	30	-	-	30
19	$\epsilon_r$	-	7	10	-	-	-	8에서 12
20	$TK_c$	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	10 <sup>-3</sup>	1	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
22	$\tan \delta_{ik}$	10 <sup>-3</sup>	1	-	-	-	-	-
23	$\tan \delta_{IM}$	10 <sup>-3</sup>	1	-	2	2	2	2
24	$\rho_v, 30$	$\Omega m$	10 <sup>12</sup>	-	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	-	10 <sup>11</sup>
25	$\rho_v, 200$	$\Omega m$	<b>10<sup>10</sup></b>	-	<b>10<sup>10</sup></b>	<b>10<sup>10</sup></b>	-	<b>10<sup>7</sup></b>
26	$\rho_v, 600$	$\Omega m$	10 <sup>7</sup>	-	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	-	10 <sup>2</sup>
27	$T_{\rho 1}$	°C	600	600	500	500	-	200
28	$T_{\rho 0.01}$	°C	900	1000	800	800	-	300

\* 벌크 밀도에 의존한다.  
\*\* 뜨거운-압력 방향에 관계하여 측정 방향에 의존한다.

표 2 글래스-세라믹과 글래스-운모(mica) 재료  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

성 질		상 징		구 분		GC100		GM 100	
				형 태		글래스-세라믹 재료들		글래스로 결합된 운모 재료들	
				세 분		GC110	GC120	GM110	GM120
				단 위		글 세라 믹, 벌크 형태	글래스-세라 믹, 소결된 형태	결합 된 운모	운모-포함된 글래스-세라 믹
열린 다공도, 최대		$p_a$	Vol%	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>		
벌크 밀도, 최소		$\rho_a$	Mg m <sup>-3</sup>	-	-	2.2	2.2		
유동성 있는 굴곡 강도, 최소	유약을 바른(무유)	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>		
	유약을 바르지 않은(시유)	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-		
탄력률, 최소		$E$	GPa	50	50	40	50		
평균 선형 열 팽창 계수	$\alpha_{30-100}$ (30°C에서 100°C)	$10^{-6} K^{-1}$	-*	-*	7에서 12	7에서 12			
	$(30-300)$ (30°C에서 300°C)	$10^{-6} K^{-1}$	-*	-*	7에서 12	7에서 12			
	$(30-600)$ (30°C에서 600°C)	$10^{-6} K^{-1}$	-*	-*	-	-			
	$(30-1000)$ (30°C에서 1000°C)	$10^{-6} K^{-1}$	-*	-*	-	-			
비열 용량 30°C에서 100°C		$c_{p, 30-100}$	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	-	-	-	-		
열전도도 30°C에서 100°C		$\lambda_{30-100}$	Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	1에서 5	1에서 5	1에서 5	1에서 5		
내열 충격성, 최소		$\Delta T$	K	-	-	100	100		
전기적 세기, 최소*		$E_d$	kVmm <sup>-1</sup>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
내전압, 최소		$U$	kV	30	20	15	15		
비유전율, 48 Hz~62 Hz		$\epsilon_r$	-	-	-	-	-		
유전율의 온도 계수		$TK_\epsilon$	$10^{-6}K^{-1}$	-	-	-	-		
30°C에서 유전 정접, 최대	48 Hz에서 62 Hz	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	-	-	-	-		
	1 kHz	$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	-	-	-	-		
	1 MHz	$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	-	-	-	-		
온도에 관한 부피 저항(d.c.), 최소	30°C	$\rho_v, 30$	$\Omega m$	$10^{10}$	$10^{10}$	$10^9$	$10^{10}$		
	200°C	$\rho_v, 200$	$\Omega m$	-	-	-	-		
	600°C	$\rho_v, 600$	$\Omega m$	-	-	-	-		
부피 저항에 관한 최소 온도	1 M $\Omega m$	$T_{\rho 1}$	°C	200	200	150	200		
	0.01 $\Omega m$	$T_{\rho 0.01}$	°C	300	300	200	300		

\* 때때로 통제할 수 있는 화학적 조성과 열 처리에 의해 결정된다.

표 3 글래스-절연 재료  
(강조된 부분에 대해서는 2. 참조)

특 성	집 단		G100		G200			G400	G500	G600	G700		
			알칼리-소다-규산염 글래스		붕규산염 글래스			산화알루 미늄-소 다 규산염 글래스	납-알칼 리-규산 염 글래스	바리아-알 칼리-실리 카 글래스	높은-규산염 글래스		
	상 징	단 위 들	G110 Annealed	G120 강화된	G220 내약품성	G231 낮은 손실	G232 높은 전압				G795	G799	
체적 밀도, 최소	$\rho_a$	$Mgm^{-3}$	2.4	2.4	2.2	2.2	2.3	2.5	2.8	2.6	2.1	2.1	
굴곡 강도, 최소	$\sigma_{ft}$	MPa	<b>30</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
탄성률, 최소	$E$	GPa	70	70	60	60	70	80	60	70	70	70	
평균 선형 열팽창 계 수	$\alpha_{30-100}(30^\circ C \text{ 에서 } 100^\circ C)$	$10^{-6}K^{-1}$	8에서 9.5	8에서 9.5	3에서 5	-	-	-	-	-	0.5에서 1.0	0.5에서 0.7	
	$(30-300)(30^\circ C \text{ 에서 } 300^\circ C)$	$10^{-6}K^{-1}$	<b>8.5에서 10</b>	<b>8.5에서 10</b>	<b>3에서 5</b>	<b>4.6에서 5.1</b>	<b>4.6에서 5.5</b>	<b>4에서 4.6</b>	<b>8에서 10</b>	<b>9에서 10</b>	<b>0.5에서 1.0</b>	<b>0.5에서 0.7</b>	
유리 전이 온도	$T_g$	$^\circ C$	500에서 560	500에서 560	520에서 560	<b>480에서 510</b>	-	<b>620에서 730</b>	<b>430에서 470</b>	<b>430에서 500</b>	<b>600에서 700</b>	<b>&gt; 700</b>	
전기적 세기, 최소	$E_d$	$kVmm^{-1}$	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	-	-	<b>30</b>	<b>30</b>	
내전압, 최소	$U$	kV	25	25	30	30	30	30	-	-	30	30	
비유전율, 1 MHz, 30 $^\circ C$	$\epsilon_r$	-	6.5에서 7.6	7.3에서 7.6	4.0에서 5.5	4.9에서 5.5	5에서 6	5.5에서 7.5	6에서 8	6.5에서 7.5	3.5에서 4	3.7에서 3.9	
유전율의 온도 계수	$TK_\epsilon$	$10^{-3}K^{-1}$	3에서 20	3에서 20	2에서 10	-	-	-	-	-	0.1	0.1	
20 $^\circ C$ 에서	48Hz에서 62Hz	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	30	60	20	<b>3.5</b>	30	2.5	3	4	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>
유전 정접, 최대	1 kHz	$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	20	60	10	<b>2.5</b>	12	2.5	2.5	-	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>
	1 MHz	$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	10	60	10	2	8	3	2	2.5	1.0	0.5
온도에 관 한 부피 저 항(d.c.), 최 소	30 $^\circ C$	$\rho_v, 30$	$\Omega m$	$10^{10}$	$10^{10}$	$10^{12}$	$10^{12}$	$10^{12}$	$10^{12}$	$10^{12}$	$10^{12}$	$10^{12}$	
	200 $^\circ C$	$\rho_v, 200$	$\Omega m$	<b><math>10^7</math></b>	<b><math>10^7</math></b>	<b><math>10^7</math></b>	<b><math>10^{10}</math></b>	<b><math>10^7</math></b>	<b><math>10^{10}</math></b>	<b><math>10^8</math></b>	<b><math>10^8</math></b>	<b><math>10^9</math></b>	
	600 $^\circ C$	$\rho_v, 600$	$\Omega m$	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><math>10^3</math></b>	
부피 저항 에 관한 최 소 온도	1 M $\Omega m$	$T_{\rho, 1}$	$^\circ C$	170	170	250	350	200	430	280	250	350	
	0.01 M $\Omega m$	$T_{\rho, 0.01}$	$^\circ C$	280	280	400	480	350	600	430	400	450	

다음 각 항을 추가 및 대체 적용한다.

**표 1 - 세라믹 절연 재료**  
**표 1a(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부 참조)**

1				분류	C100					
2				형태	알카리성 알루미늄 규산염 도자기					
3				세분	C110	C111	C112	C120	C130	C140
4				이름	소성가공된 규산염 도자기	가압된 규산염 도자기	소성가공된 크리스토팔라이트 도자기	알루미나 도자기	고강도 알루미늄 도자기	산화리튬(Li thia)도자기
	특성	기호	단위							
5	열린 다공도, 최대	$P_a$	Vol%	0.0	3	0.0	0.0	0.0	0.5	
6	체적 밀도, 최소	$P_s$	$Mg\ m^{-3}$	2.2	2.2	2.3	2.3	2.5	2.0	
7	굴곡 강도, 최소	무유	$\sigma_{ft}$	MPa	50	40	80	90	140	50
8		시유	$\sigma_{fg}$	MPa	60	-	100	110	160	60
9	탄성율		E	GPa	60	-	70	-	100	-
10	평균 선형 열 팽창 계수	$\alpha_{30-100}$ (30°C에서 100°C)	$10^{-6}\ K^{-1}$		3에서 6	3에서 5	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
11		$\alpha_{30-300}$ (30°C에서 300°C)	$10^{-6}\ K^{-1}$		3에서 6	3에서 6	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
12		$\alpha_{30-600}$ (30°C에서 600°C)	$10^{-6}\ K^{-1}$		4에서 7	4에서 7	6에서 8	4에서 7	5에서 7	1에서 3
13		$\alpha_{30-1000}$ (30°C에서 1000°C)	$10^{-6}\ K^{-1}$		-	-	-	-	-	-
14	비열용량 30°C에서 100°C	$C_{p,30-100}$	$Jkg^{-1}K^{-1}$		700에서 900	800에서 900	800에서 900	750에서 900	800에서 900	750에서 900
15	열 전도도 30°C에서 100°C	$\lambda_{30-100}$	$Wm^{-1}K^{-1}$		1에서 2.5	1에서 2.5	1.4에서 2.5	1.2에서 2.6	1.5에서 4.0	1.0에서 2.5
16	내열충격성, 최소	$\Delta T$	K		150	150	150	150	150	250
17	전기적 세기, 최소*	$E_d$	$kVmm^{-1}$		20	-	20	20	20	20
18	내전압, 최소	U	kV		30	-	30	30	30	30
19	비 유전율		$\epsilon_T$	-	6에서 7	-	5에서 6	6에서 7	6에서 7.5	5에서 7
20	유전율의 온도계수		$TK_\epsilon$	$10^{-6}K^{-1}$	+ 600에서 + 500	-	+ 600에서 + 500	+ 600에서 + 500	+ 600에서 + 500	-
21	20°C에서 유전정접, 최대	48Hz에서 62Hz	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	25	-	25	25	30	10
22		1kHz	$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	-	-	-	-	-	-
23		1MHz	$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	12	-	5에서 6	6에서 7	6에서 7.5	5에서 7
24	온도(d.c)에 관한 부피 저항, 최대	30°C	$\rho_{V,30}$	$\Omega cm$	$10^{11}$	$10^{10}$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^{11}$
25		200°C	$\rho_{V,200}$	$\Omega cm$	$10^6$	$10^6$	$10^6$	$10^6$	$10^6$	$10^7$
26		600°C	$\rho_{V,600}$	$\Omega cm$	$10^2$	$10^2$	$10^2$	$10^2$	$10^2$	$10^2$
27	부피 저항에 관한 최소 온도	1M $\Omega m$	$T_{p1}$	°C	200	200	200	200	200	200
28		0.01M $\Omega m$	$T_{p0.01}$	°C	350	350	350	350	350	350

\* 주어진 값들은 IEC 60672-2의 그림 6에 따라 시편에서의 측정을 참조한다.

**표 1b**  
(강조된 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1		구분	C200								
2		형태	마그네슘 규산염								
3		세분	C210	C220	C221	C230	C240	C250			
4		이름	동석(Steatite), 낮은 전압	동석(Steatite), 평균	동석(Steatite), 낮은 손실	동석(Steatite), 다공성	폴스터라이트 (Forsterite), 다공성	폴스터라이트 (Forsterite), 조밀			
	기호	단위									
5	$P_a$	Vol%	0.5	0.0	0.0	35	30	005			
6	$P_a$	$Mg\ m^{-3}$	2.3	2.6	2.7	1.8	1.9	2.8			
7	8	$\sigma_{ft}$	MPa	80	120	140	30	35	140		
		$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-		
9	E	GPa	60	80	110	-	-	-			
10	11	12	13	$\alpha_{30-100}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
				$\alpha_{30-300}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
				$\alpha_{30-600}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
				$\alpha_{30-1000}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	8에서 10	8에서 10	-	8에서 10	10에서 11
14	$C_{P,30-100}$	$Jkg^{-1}K^{-1}$	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900	800에서 900			
15	$\lambda_{30-100}$	$Wm^{-1}K^{-1}$	1에서 2.5	2에서 3	2에서 3	1.5에서 2	1.4에서 2	3에서 4			
16	$\Delta T$	K	80	80	100	-	-	80			
17	$E_d$	$kVmm^{-1}$	-	15	20	-	-	20			
18	U	kV	-	20	30	-	-	30			
19	$\epsilon_T$	-	6	6	6	-	-	7			
20	$TK_e$	$10^{-6}K^{-1}$	+ 160에서 + 70	+ 160에서 + 70	+ 160에서 + 70	-	-	-			
21	22	23	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	25	5	1.5	-	-	1.5	
			$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	-	-	-	-	-	-	
			$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	7	3	1.2	-	-	1.5	
24	25	26	$\rho_{V,30}$	$\Omega cm$	$10^{10}$	$10^{11}$	$10^{11}$	-	$10^{11}$	$10^{11}$	
			$\rho_{V,200}$	$\Omega cm$	$10^7$	$10^8$	$10^9$	$10^8$	$10^9$	$10^9$	
			$\rho_{V,600}$	$\Omega cm$	$10^3$	$10^3$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	
27	28	$T_{p1}$	$^{\circ}C$	200	350	500	500	500	500		
$T_{p0,01}$		$^{\circ}C$	400	530	800	800	800	800			

표 1c

(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1	2	구분	C200							
		형태	티탄산염과 기타 고유전율 세라믹							
		세분	C310	C320	C330	C331	C340	C350	C351	
		이름	산화티타늄- 기초	마그네슘 티탄산염	산화티타늄과 기타 산화물		Sr과 Ca Bi 티탄산염 기초	상자기성 perovskites 기초		
상징	단위들	중간 $\epsilon_r$						높은 $\epsilon_r$		
5	$P_a$	Vol%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	$P_a$	$Mg\ m^{-3}$	3.5	3.1	4.0	4.5	3.0	4.0	4.0	
7	8	$\sigma_{ft}$	MPa	70	70	80	80	70	50	50
8		$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	-	-	-	-	-	-	-	
10	11	$\alpha_{30-100}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	6에서 10	-	-	-	-	-
11		$\alpha_{30-300}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
12		$\alpha_{30-600}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
13		$\alpha_{30-1000}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
14	$C_{p,30-100}$	$Jkg^{-1}K^{-1}$	700에서 800	900에서 1000	-	-	-	-	-	
15	$\lambda_{30-100}$	$Wm^{-1}K^{-1}$	3에서 4	3.5에서 4	-	-	-	-	-	
16	$\Delta T$	K	-	-	-	-	-	-	-	
17	$E_d$	$kVmm^{-1}$	8	8	10	10	6	2	2	
18	U	kV	15	15	15	15	8	2	2	
19	$\epsilon_T$	-	40에서 100	12에서 40	25에서 50	30에서 70	100에서 700	350에서 3000	>3000	
20	$TK_c$	$10^{-6}K^{-1}$	-280에서 -900	+ 130에서 + -150	+ 70에서 -120	-120에서 -700	-1200에서 -6000	-	-	
21	22	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	-	-	-5	-	-	-	
22		$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	6,5	2	20	7	-	-	
23		$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	2	1,5	0,8	1,0	5	35	
24	25	$\rho_{V,30}$	$\Omega cm$	$10^{10}$	$10^9$	$10^9$	$10^9$	$10^9$	$10^8$	
25		$\rho_{V,200}$	$\Omega cm$	-	-	-	-	-	-	
26		$\rho_{V,600}$	$\Omega cm$	-	-	-	-	-	-	
27	28	$T_{p1}$	$^{\circ}C$	-	-	-	-	-	-	
28		$T_{p0,01}$	$^{\circ}C$	-	-	-	-	-	-	



**표 1d**  
**(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)**

1	구분	C400				C500					
		형태	알칼리 토류 알루미늄실리케이트와 지르콘(Zr) 도자기				다공성 알루미늄 실리케이트와 마그네슘 알루미늄 실리케이트				
3	세분	C410	C420	C430	C440	C510	C511	C512	C520	C530	
4	이름	콜디라이트 (Cordierite), 조밀	셀시안 (Celsian), 조밀	립(Lime)- 기초로 된, 조밀	지르콘- 기초로 된, 조밀	알루미노- 실리케이트 - 기초로 된	마그네슘 알루미노- 실리케이트-기초로 된		콜디라이트- 기초로 된	알루미노- 실리케이 트 기초로 된	
상징	단위들										
5	$P_a$	Vol%	0.5	0.5	0.5	0.5	30	20	40	20	30
6	$P_a$	$Mg\ m^{-3}$	2.1	2.7	2.3	2.5	1.9	1.9	1.8	1.9	2.1
7	$\sigma_{fi}$	MPa	60	80	80	100	25	25	15	30	30
8	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	-	-	80	130	-	-	-	40	-
10	$\alpha_{30-100}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	1에서 3	3에서 5	5에서 7	5에서 7	3에서 5	3에서 6	3에서 5	1.5에서 3.5	3.5에서 5
11	$\alpha_{30-300}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	1에서 3	3에서 5	5에서 7	5에서 7	3에서 5	3에서 6	3에서 5	1.5에서 3.5	3.5에서 5
12	$\alpha_{30-600}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	2에서 4	3.5에서 6	-	-	3에서 6	4에서 6	3에서 6	2에서 4	4에서 6
13	$\alpha_{30-1000}$	$10^{-6}\ K^{-1}$	2에서 4.5	4에서 7	-	-	3에서 6	4에서 6	3.5에서 6	2.5에서 5	4에서 6
14	$C_{P,30-100}$	$Jkg^{-1}K^{-1}$	800에서 1200	800에서 1000	700에서 850	550에서 650	750에서 850	750에서 850	750에서 900	750에서 900	750에서 900
15	$\lambda_{30-100}$	$Wm^{-1}K^{-1}$	1.2에서 2.5	1.5에서 2.5	1에서 2.5	5에서 8	1.2에서 1.7	1.3에서 1.8	1에서 1.5	1.3에서 1.8	1.4에서 2.0
16	$\Delta T$	K	250	200	150	150	150	200	250	300	350
17	$E_d$	$kVmm^{-1}$	10	20	15	15	-	-	-	-	-
18	U	kV	15	30	20	20	-	-	-	-	-
19	$\epsilon_T$	-	5	7	6에서 7	8에서 12	-	-	-	-	-
20	$TK_e$	$10^{-6}K^{-1}$	+60에서 +500	+10에서 +30	-	-	-	-	-	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	25	10	5	5	-	-	-	-	-
22	$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	-	12	-	-	-	-	-	-	-
23	$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	7	0.5	5	5	-	-	-	-	-
24	$\rho_{V,30}$	$\Omega cm$	$10^{10}$	$10^{12}$	$10^{11}$	$10^{11}$	-	-	-	-	-
25	$\rho_{V,200}$	$\Omega cm$	$10^6$	$10^{11}$	$10^8$	$10^8$	$10^7$	$10^7$	$10^7$	$10^7$	$10^8$
26	$\rho_{V,600}$	$\Omega cm$	$10^3$	$10^7$	$10^2$	$10^2$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^4$
27	$T_{p1}$	$^{\circ}C$	200	60	200	200	-	-	-	-	-
28	$T_{p0,01}$	$^{\circ}C$	400	900	350	350	500	500	500	500	600

표 2. 글래스-세라믹과 글래스-운모(mica) 재료  
(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

성질들		상징	구분	GC100		GM 100					
				형태				글래스-세라믹 재료들		글래스로 결합된 운모 재료들	
				세분		GC110	GC120	GM110	GM120		
						글래스-세라믹, 벌크 형태	글래스-세라믹, 소결된 형태	글래스-결합된 운모	운모-포함된 글래스-세라믹		
		단위									
열린 다공도, 최대		$P_a$	Vol%	0.0	0.0	0.5	0.5				
벌크 밀도, 최소		$P_a$	$Mg\ m^{-3}$	-	-	2.2	2.2				
유동성 있는 굴곡강도, 최소	유약을 바른(무유)	$\sigma_{fn}$	MPa	50	50	50	50				
	유약을 바르지 않은(시유)	$\sigma_{fg}$	MPa	-	-	-	-				
탄력률, 최소		E	GPa	50	50	40	50				
평균 선형 열 팽창 계수	$\alpha_{30-100}$ (30℃에서 100℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	7에서 12	7에서 12				
	$\alpha_{30-300}$ (30℃에서 300℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	7에서 12	7에서 12				
	$\alpha_{30-600}$ (30℃에서 600℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-				
	$\alpha_{30-1000}$ (30℃에서 1000℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-				
비열용량 30℃에서 100℃		$C_{p,30-100}$	$Jkg^{-1}K^{-1}$	-	-	-	-				
열 전도도 30℃에서 100℃		$\lambda_{30-100}$	$Wm^{-1}K^{-1}$	1에서 5	1에서 5	1에서 5	1에서 5				
내열충격성, 최소		$\Delta T$	K	-	-	100	100				
전기적 세기, 최소*		$E_d$	$kVmm^{-1}$	20	15	10	10				
내전압, 최소		U	kV	30	20	15	15				
비 유전율, 48Hz - 62Hz		$\epsilon_T$	-	-	-	-	-				
유전율의 온도계수		$TK_e$	$10^{-6}K^{-1}$	-	-	-	-				
20℃에서 유전정접, 최대	48Hz에서 62Hz	$\tan \delta_{pf}$	$10^{-3}$	-	-	-	-				
	1kHz	$\tan \delta_{1k}$	$10^{-3}$	-	-	-	-				
	1MHz	$\tan \delta_{1M}$	$10^{-3}$	-	-	-	-				
온도(d.c)에 관한 부피 저항, 최대	30℃	$\rho_{V,30}$	$\Omega cm$	$10^{10}$	$10^{10}$	$10^9$	$10^{10}$				
	200℃	$\rho_{V,200}$	$\Omega cm$	-	-	-	-				
	600℃	$\rho_{V,600}$	$\Omega cm$	-	-	-	-				
부피 저항에 관한 최소 온도	1M $\Omega m$	$T_{p1}$	℃	200	200	150	200				
	0,01 $\Omega m$	$T_{p0,01}$	℃	300	300	200	300				

\* 때때로 통제할 수 있는 화학적 조성파 열 처리에 의해 결정된다.

## 해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

### 1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

### 2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

### 3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

### 4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기관은 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

## 해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

### 1. 추가대체 시험항목의 제·개정 취지

이 추가대체하는 항목은 국제표준에 따라서 추가대체하게 되었으며, 향후 국제표준의 진행 여부에 따라 내용이 변경될 수 있다.

### 2. 배경 및 목적

이 추가대체하는 항목은 국제표준과 일치화 하는데 목적이 있다.

심 의 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
	(위 원 장)		
	(위 원)		

(간 사)

원안작성협력 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
	(연구책임자)		
	(참여연구원)		

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

**KC 60672-3: 2015-09-23**

---

**Ceramic and glass-insulating materials**

---

**- Part 3: Specifications for individual materials**

---

ICS 31.180

**Korean Agency for Technology and Standards**  
<http://www.kats.go.kr>



**KATS**

산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards  
Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

