

전기용품 안전기준

K 60672-3

제 2 판
1997-10

세라믹과 글래스 - 절연 재료

제 3 부

개별 재료에 대한 세부 요구사항

목 차

서론	1
항목	
1. 적용범위	2
2. 구분, 특성, 최소 규격.....	2
표	
1. 세라믹-절연 재료.....	3
2. 글래스-세라믹과 글래스-운모 재료.....	9
3. 글래스-절연 재료.....	10

서 론

IEC 60672의 이 부분은 전기적 절연용 세라믹, 글래스, 글래스-세라믹과 글래스-운모 재료들을 취급한 한 규격 중의 하나이다. 이 규격은 3 부분으로 구성된다. :

- 1 부 : 용어 정의, 명칭, 그리고 일반적인 요구사항 (IEC 626-1)
- 2 부 : 시험 방법 (IEC626-2)
- 3 부 : 각각의 재료에 대한 규격 (IEC 626-3)

IEC 60672-1에서 머리말 안에 윤곽으로 개념은 과도한 등급 C830을 제거하기 위한 것이다. 그리고 전기적 절연체를 위해 상업적으로 사용된 새로운 재료들의 범위가 포함되어진다. 전체 목록은 IEC 60672-1에서 나타난다.

IEC 60672의 이 부분은 만족스러운 절연 구성물로서 사용을 위한 전기적 절연성을 가진 세라믹들의 전형적인 성질들을 기술한다. 이 항목들은 최대나 최소 값들을 가리킨다. 최소 설명서로서 이 기준 사용은 사용자가 측정 종들과 최종 구성물들이 공정과 기하학적 요소들의 결과로서 동일한 성질들을 가지지 않을 것이므로 감사할 것이다. 최후 물질의 설명서는 실제적 요구물들이 기초가 되고 이 재료 설명서는 홀로 존재하지는 않는다.

세라믹과 글래스-절연 재료

제3부 : 개별 재료에 대한 세부 요구사항

1. 적용범위

IEC 60672의 이 부분은 전기적 절연용 세라믹, 글래스-세라믹, 글래스-운모 그리고 글래스 재료에 적용할 수 있다. 일반적 전기적 절연용 재료의 분류가 공급되고 IEC 60672-2에서 정의된 측정 방법에 의해 결정된 각 하위집단이나 재료의 형태에 관련한 성질들을 위해 전형적인 수많은 값들을 가리킨다. 이 수많은 값들은 특정된 측정 종들과 측정 방법들을 위해 단지 적용된다. 그들은 측정 종들과 다른 형태들의 물질들과 공정의 치수나 방법들을 위해 필요적으로 확대되어질 수 없다.

2. 구분, 특성, 최소 규격

재료들 각각의 하위집단(형태들)에서 분류와 성질들의 전형적인 수많은 값들은 세라믹 절연 재료들을 위해서는 표1에 글래스-세라믹과 글래스-운모 절연 재료들을 위해서는 표2에 글래스-절연 재료들을 위해서는 표3에 주어졌다.

그 표들에서 주어진 형태는 뚜렷하게 밑줄 그어진다. 이 성질은 하위집단이 정상적으로 고용되고 최소 재료들 설명서의 기소로 형성되어지기 위해서는 적용이 일반적으로 중요하다.

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

재료들은 재료의 적용에서 적절한 성질들을 위해 측정 종들에서 평가되어짐으로서 수평의 설계된 기준에서 만나 이 설명서를 따른다. 그러나, 특별한 적용을 위해서는 사용자에 의해 재료의 선택이 적용에서 적절한 수행을 위해 필요한 실질적 요구물들에 기초할 것이다. 그리고 홀로 이 설명서에서만은 아니다.

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 크리스토팔라 이트 도자기	알루미나 도자기	고강도 알루미나 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_a	Mg m^{-3}		2.2	2.2	2.3	2.3	2.5	2.0
7	굴곡 강도, 최소	무유	σ_{nt}	MPa	50	40	80	90	140	50
8		시유	σ_{tg}	MPa	60	-	100	110	160	60
9	탄성율	E	GPa		60	-	70	-	100	-
10	평균 선형 열 팽창 계수	α_{30-100} (30°C에서 100°C)	10^{-6} K^{-1}		3에서 6	3에서 5	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
11		α_{30-300} (30°C에서 300°C)	10^{-6} K^{-1}		3에서 6	3에서 6	6에서 8	3에서 6	4에서 7	1에서 3
12		α_{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	$C_{P,30-100}$	$\text{J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$		700에서 900	800에서 900	800에서 900	750에서 900	800에서 900	750에서 900
15	열 전도도 30°C에서 100°C	λ_{30-100}	$\text{W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$		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	ΔT	K		150	150	150	150	150	250
17	전기적 세기, 최소*	E_d	kV mm^{-1}		20	-	20	20	20	20
18	내전압, 최소	U	kV		30	-	30	30	30	30
19	비 유전율	ϵ_T	-		6에서 7	-	5에서 6	6에서 7	6에서 7.5	5에서 7
20	유전율의 온도계수	TK_ϵ	10^{-6} K^{-1}		+600에서 +500	-	+600에서 +500	+600에서 +500	+600에서 +500	-
21	20°C에서 유전정접, 최대	48Hz에서 62Hz	$\tan \delta_{60}$	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	$\rho_{V,30}$	$\Omega \text{ cm}$	10^{11}	10^{10}	10^{11}	10^{11}	10^{11}	10^{11}
25		200°C	$\rho_{V,200}$	$\Omega \text{ cm}$	10^6	10^6	10^6	10^6	10^6	10^7
26		600°C	$\rho_{V,600}$	$\Omega \text{ cm}$	10^2	10^2	10^2	10^2	10^2	10^2
27	부피 저항에 관한 최소 온도	$1 \text{ M}\Omega \text{ m}$	$T_{\rho 1}$	°C	200	200	200	200	200	200
28		$0.01 \text{ M}\Omega \text{ m}$	$T_{\rho 0.01}$	°C	350	350	350	350	350	350

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

표 1b
(강조되어진 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	σ _{ft}	MPa	80	120	140	30	35	140
8	σ _{fg}	MPa	–	–	–	–	–	–
9	E	GPa	60	80	110	–	–	–
10	α ₃₀₋₁₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
11	α ₃₀₋₃₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
12	α ₃₀₋₆₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	6에서 8	7에서 9	6에서 8	8에서 10	8에서 10	9에서 11
13	α 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	λ ₃₀₋₁₀₀	Wm ⁻¹ K ⁻¹	1에서 2.5	2에서 3	2에서 3	1.5에서 2	1.4에서 2	3에서 4
16	ΔT	K	80	80	100	–	–	80
17	E _d	kVmm ⁻¹	–	15	20	–	–	20
18	U	kV	–	20	30	–	–	30
19	ε _T	–	6	6	6	–	–	7
20	TK _e	10 ⁻⁶ K ⁻¹	+160에서 +70	+160에서 +70	+160에서 +70	–	–	–
21	tan δ _{pf}	10 ⁻³	25	5	1.5	–	–	1.5
22	tan δ _{ik}	10 ⁻³	–	–	–	–	–	–
23	tan δ _{IM}	10 ⁻³	7	3	1.2	–	–	1.5
24	ρ _{V,30}	Ωcm	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹¹	–	10 ¹¹	10 ¹¹
25	ρ _{V,200}	Ωcm	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁹	10 ⁹
26	ρ _{V,600}	Ωcm	10 ³	10 ³	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
27	T _{pl}	℃	200	350	500	500	500	500
28	T _{p0.01}	℃	400	530	800	800	800	800

표 1c

(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1		구분	C200						
2		형태	티탄산염과 기타 고유전율 세라믹						
3		세분	C310	C320	C330	C331	C340	C350	C351
4		이름	산화티타늄-기초	마그네슘 티탄산염	산화티타늄과 기타 산화물		Sr과 Ca Bi 티탄산염 기초	상자기성 pervoskites 기초	
	상징	단위들						중간 ϵ_r	높은 ϵ_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	σ_{ft}	MPa	70	70	80	80	70	50	50
8	σ_{fg}	MPa	-	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	-	-	-	-	-	-	-
10	α_{30-100}	$10^{-6}\ K^{-1}$	6에서 8	6에서 10	-	-	-	-	-
11	α_{30-300}	$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
12	α_{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	λ_{30-100}	$Wm^{-1}K^{-1}$	3에서 4	3.5에서 4	-	-	-	-	-
16	ΔT	K	-	-	-	-	-	-	-
17	E_d	$kVmm^{-1}$	8	8	10	10	6	2	2
18	U	kV	15	15	15	15	8	2	2
19	ϵ_T	-	40에서 100	12에서 40	25에서 50	30에서 70	100에서 700	350에서 3000	>3000
20	TK_e	$10^{-6}K^{-1}$	-280에서 -900	+130에서 +-150	+70에서 -120	-120에서 -700	-1200에서 -6000	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	10^{-3}	-	-	-5	-	-	-	-
22	$\tan \delta_{ik}$	10^{-3}	6,5	2	20	7	-	-	-
23	$\tan \delta_{IM}$	10^{-3}	2	1,5	0,8	1,0	5	35	35
24	$\rho_{V,30}$	Ω_{cm}	10^{10}	10^9	10^9	10^9	10^9	10^8	10^8
25	$\rho_{V,200}$	Ω_{cm}	-	-	-	-	-	-	-
26	$\rho_{V,600}$	Ω_{cm}	-	-	-	-	-	-	-
27	T_{pl}	$^{\circ}C$	-	-	-	-	-	-	-
28	$T_{p0,01}$	$^{\circ}C$	-	-	-	-	-	-	-

표 1d

(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1		구분	C400				C500				
2		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	콜디이라이트 (Cordierite), 조밀	셀시안 (Celsian), 조밀	림(Lime)- 기초로 된, 조밀	지르콘- 기초로 된, 조밀	알루미늄- 실리케이트- 기초로 된	마그네슘 실리케이트- 기초로 된	알루미늄- 실리케이트- 기초로 된	콜디이라이트- 기초로 된	알루미늄- 실리케이트- 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	σ_{ft}	MPa	60	80	80	100	25	25	15	30	30
8	σ_{fg}	MPa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	-	-	80	130	-	-	-	40	-
10	α_{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	α_{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	α_{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	λ_{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	ΔT	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	ε_T	-	5	7	6에서 7	8에서 12	-	-	-	-	-
20	TK_ε	$10^{-6}K^{-1}$	+60에서 +500	+10에서 +30	-	-	-	-	-	-	-
21	$\tan \delta_{pf}$	10^{-3}	25	10	5	5	-	-	-	-	-
22	$\tan \delta_{ik}$	10^{-3}	-	12	-	-	-	-	-	-	-
23	$\tan \delta_{IM}$	10^{-3}	7	0.5	5	5	-	-	-	-	-
24	$\rho_{V,30}$	Ω_{cm}	10^{10}	10^{12}	10^{11}	10^{11}	-	-	-	-	-
25	$\rho_{V,200}$	Ω_{cm}	10^6	10^{11}	10^8	10^8	10^7	10^7	10^7	10^7	10^8
26	$\rho_{V,600}$	Ω_{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 1e
(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1		구분	C600		C700			
2		형태	저 알칼리성 물라이트(Mullite)		고산화 알루미늄			
3		세분	C310	C320	C330	C331	C340	C350
4		이름	산화 알루미늄 함량 %		산화 알루미늄 함량 %			
	상징	단위	50에서 60	65에서 80	80에서 86	86에서 95	95에서 99	>99
5	P _a	Vol%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	P _a	Mg m ⁻³	2,6	2,8	3,2	3,4	3,5	4,7
7	σ _{ft}	MPa	120	150	200	250	280*	300
8	σ _{tg}	MPa	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	100	150	200	220	280	300
10	α ₃₀₋₁₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5에서 6	5에서 6	5에서 7	5,5에서 7,5	5에서 7	5에서 7
11	α ₃₀₋₃₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5에서 6	5에서 6	5에서 7	6에서 8	6에서 7,5	6에서 8
12	α ₃₀₋₆₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5에서 7	5에서 7	6에서 8	6에서 8	6에서 8	7에서 8
13	α ₃₀₋₁₀₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5에서 7	5에서 7	7에서 8	7에서 8	7에서 9	7에서 9
14	C _{p,30-100}	Jkg ⁻¹ K ⁻¹	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050	850에서 1050
15	λ ₃₀₋₁₀₀	Wm ⁻¹ K ⁻¹	2에서 6	6에서 15	10에서 16	14에서 24	16에서 28	19에서 30
16	ΔT	K	150	150	140	140	140	150
17	E _d	kVmm ⁻¹	17	15	10	15	15	17
18	U	kV	25	20	15	18	18	20
19	ε _T	-	8	8	8	9	9	9
20	TK _e	10 ⁻⁶ K ⁻¹	-	-	-	-	-	-
21	tan δ _{pf}	10 ⁻³	-	-	1	0,5	0,5	0,2
22	tan δ _{ik}	10 ⁻³	-	-	1,5	1	1	1
23	tan δ _{IM}	10 ⁻³	-	-	1,5	1	1	1
24	ρ _{V,30}	Ωcm	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
25	ρ _{V,200}	Ωcm	10 ⁹	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰
26	ρ _{V,600}	Ωcm	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
27	T _{pl}	℃	300	300	400	500	500	500
28	T _{p0,01}	℃	600	600	700	800	800	800

금속화 과정들을 위해 굵은 그레인 크기로 된 몇몇 재료들은 이 강도 기준을 만나지 못 할 것이다.

표 1f

(강조되어진 부분들에 대해서는 2 부를 참조)

1		구분	C800		C900			
2		형태	산화 알루미늄 외 단독 옥사이드 세라믹		비산화물 절연 세라믹			
3		세분	C810	C820	C910	C920	C930	C935
4		이름	베릴리아 (Berillia) 세라믹, 조밀	마그네시아 (Magnesia) 세라믹, 다공성	알루미늄 질화물	붕소 질화물	실리콘 질화물, 상호작용-결합 된	실리콘 질화물, 조밀 한
	상징	단위						
5	P _a	Vol%	0.0	30	0.0	2.0	40°	0.0
6	P _a	Mg m ⁻³	2,8	2,5	3,0	2,5	1,9	3,0
7	σ _n	MPa	150	50	200	20	80°	300
8	σ _{tg}	MPa	-	-	-	-	-	-
9	E	GPa	300	90	300	-	80°	250
10	α ₃₀₋₁₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5에서 7	8에서 9	2,5에서 4	-**	1에서 2	1에서 2
11	α ₃₀₋₃₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5,5에서 7,5	10에서 12	4에서 4,5	-**	2에서 3	2에서 3
12	α ₃₀₋₆₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	7에서 8,5	11에서 13	4,5에서 5	-**	2,5에서 3,5	2,5에서 3,5
13	α ₃₀₋₁₀₀₀	10 ⁻⁶ K ⁻¹	8에서 9,5	12에서 14	5,5에서 6	-**	3,0에서 3,5	2,5에서 3,5
14	C _{p,30-100}	Jkg ⁻¹ K ⁻¹	1000에서 1250	850에서 1050	800에서 900	900에서 1050	750에서 850	750에서 850
15	λ ₃₀₋₁₀₀	Wm ⁻¹ K ⁻¹	150에서 220	6에서 10	>100	10에서 50**	5에서 15°	15에서 45
16	ΔT	K	180	-	200	-	250	250
17	E _d	kVmm ⁻¹	13	-	20	-	-	20
18	U	kV	20	-	30	-	-	30
19	ε _r	-	7	10	-	-	-	8에서 12
20	TK _e	10 ⁻⁶ K ⁻¹	-	-	-	-	-	-
21	tan δ _{pf}	10 ⁻³	1	-	2	2	2	2
22	tan δ _{ik}	10 ⁻³	1	-	-	-	-	-
23	tan δ _{im}	10 ⁻³	1	-	2	2	2	2
24	ρ _{v,30}	Ωcm	10 ¹²	-	10 ¹²	10 ¹²	-	10 ¹¹
25	ρ _{v,200}	Ωcm	10 ¹⁰	-	10 ¹⁰	10 ¹⁰	-	10 ⁷
26	ρ _{v,600}	Ωcm	10 ⁷	-	10 ⁶	10 ⁶	-	10 ²
27	T _{p1}	°C	600	600	500	500	-	200
28	T _{p0,01}	°C	900	1000	800	800	-	300

* 벌크 밀도에 의존한다.

** 뜨거운-압력 방향에 관계하여 측정 방향에 의존한다.

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

			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
성질들		상징	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)	σ_R	MPa	50	50	50	50
	유약을 바르지 않은(시유)	σ_{fg}	MPa	-	-	-	-
탄력률,, 최소		E	GPa	50	50	40	50
평균 선형 열 팽창 계수	α_{30-100} (30℃에서 100℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	7에서 12	7에서 12
	α_{30-300} (30℃에서 300℃)		$10^{-6}\ K^{-1}$	-	-	7에서 12	7에서 12
	α_{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℃		λ_{30-100}	$Wm^{-1}K^{-1}$	1에서 5	1에서 5	1에서 5	1에서 5
내열충격성, 최소		ΔT	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		ϵ_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℃	$\rho_{V,30}$	Ωm	10^{10}	10^{10}	10^9	10^{10}
	200℃	$\rho_{V,200}$	Ωm	-	-	-	-
	600℃	$\rho_{V,600}$	Ωm	-	-	-	-
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 조성과 열 처리에 의해 결정된다.							

표 3. 글래스 - 절연 재료
(강조되어진 부분들에 대해서는 2절을 참조)

		집단		G100		G200			G400	G500	G600	G700	
				알카리-소다-규산염 글래스		붕규산염 글래스			산화알 루미늄 -소다	납-알카 리-규산 염	바리아- 알카리- 실리카	높은-규산염 글래스	
		하위집단		G110	G120	G220	G231	G232	규산염 글래스	글래스	글래스	G795	G799
				Annealed	강화된	내약품성	낮은 손실	높은 전압				95%-99% 실리콘 사이드	>99% 실리 콘 옥사이드
특 성		상징	단위들										
체적 밀도, 최소		ρ_b	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		σ_R	MPa	30	150	30	30	30	40	30	30	30	30
탄성률, 최소		E	GPa	70	70	60	60	70	80	60	70	70	70
평균 선형 열팽창 계수	α_{30-100} (30℃에서 100℃)	10^{-6}K^{-1}		8에서 9,5	8에서 9,5	3에서 5	-	-	-	-	-	0,5에서 1,0	0,5에서 0,7
	α_{30-100} (30℃에서 100℃)	10^{-6}K^{-1}		8,5에서 10	8,5에서 10	3에서 5	4,6에서 5,1	4,6에서 5,5	4에서 4,6	8에서 10	9에서 10	0,5에서 1,0	0,5에서 0,7
유리 전이온도		T_g	℃	500에서 560	500에서 560	520에서 560	480에서 510	-	620에서 730	430에서 470	430에서 500	600에서 700	>700
전기적 세기, 최소		E_d	kVmm^{-1}	25	25	30	30	30	30	-	-	30	30
내전압, 최소		U	kV	25	25	30	30	30	30	-	-	30	30
비 유전율, 1MHz, 30℃		ϵ_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_ϵ	10^{-3}K^{-1}	3에서 20	3에서 20	2에서 10	-	-	-	-	-	0,1	0,1
20℃에서 유전정접, 최대	40Hz에서 62Hz	$\tan\delta_{pf}$	10^{-3}	30	60	20	3,5	30	2,5	3	4	1,0	0,5
	1kHz	$\tan\delta_{lk}$	10^{-3}	20	60	10	2,5	12	2,5	2,5	-	1,0	0,5
	1MHz	$\tan\delta_{iM}$	10^{-3}	10	60	10	2	8	3	2	2,5	1,0	0,5
온도에 관한 부피 저항(d.c), 최소	30℃	$\rho_v, 30$	Ωm	10^{10}	10^{10}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}
	200℃	$\rho_v, 200$	Ωm	10^7	10^7	10^7	10^{10}	10^7	10^{10}	10^8	10^8	10^9	10^{10}
	600℃	$\rho_v, 600$	Ωm	-	-	-	-	-	-	-	-	10^3	10^4
부피 저항에 관한 최소 온도	$1\text{M}\Omega\text{m}$	T_{p1}	℃	170	170	250	350	200	430	280	250	350	450
	$0.01\text{M}\Omega\text{m}$	$T_{p0.01}$	℃	280	280	400	480	350	600	430	400	450	600