

SPSPSPSP
SPSPSPSP
SPSPSP
SPSPSP
SPSP
SPS

SPS-KFGIA 001-1749

SPS

방화유리

SPS-KFGIA 001-1749

(2017 확인)

(사)한국판유리창호협회

2020년 10월 06일 개정

<http://www.kfgwa.or.kr>

심 의 : 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	김 대 근	(사)한국판유리창호협회	부 회 장
(위 원)	최 준 호	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	박 해 룡	한국유리공업(주)	부 장
	정 도 영	KCC 글라스	차 장
	이 규 환	(주)그린포럼건축사무소	대 표 이 사
	조 병 영	한국건설생활환경시험연구원	센 터 장
	신 동 옥	한양대학교	교 수
(간 사)	안 헌 기	(사)한국판유리창호협회	부 장

원안작성협력 : (사)한국판유리창호협회

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	송 주 혜	적송산업(주)	대 표 이 사
(참여연구원)	백 승 호	(주)은성테크닉스	부 장
	장 성 희	(주)국영지앤엠	차 장
	정 두 남	(주)중앙안전유리	연 구 소 장
	사 우 환	동방노보펄(주)	차 장
(간 사)	박 일 동	(사)한국판유리창호협회	부 장

표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제 정 자 : (사)한국판유리창호협회 담당부처 : (사)한국판유리창호협회
 제 정 : 2008년 08월 04일
 심 의 : (사)한국판유리창호협회 단체표준심사위원회
 원안작성협력 : (사)한국판유리창호협회

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

(사)한국판유리창호협회단체표준

방 화 유 리

Fire-resistant Glass

1 적용범위

이 표준은 화재발생 시 화염과 열의 확산을 일정시간 지연시킬 목적으로 건축물에 사용되는 방화 유리제품 등에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS B 5202, 마이크로미터

KS B 5209, 강제 줄자

KS B 5246, 금속제 끝은자

KS F 2256, 건축물 불연구조 부분의 방화시험방법

KS F 2257-1, 건축부재의 내화시험방법-일반 요구 사항

KS F 2268-1, 방화문의 내화시험방법

KS F 2845, 유리구획부분의 내화시험방법

KS F 2846, 방화문의 차연시험방법

KS F 3109, 문세트

KS L 2012, 플롯트 판유리 및 마판유리(6.1 항 품질)

KS L 2015, 배강도유리(7.4 항 표면 압축 응력의 측정)

KS Q 5002, 데이터의 통계적 기법

국토해양부고시 제 2010-528 호, 제 5 조(성능기준) ⑤항 KS F 2268-1(방화문의 내화시험 방법)

국토해양부 고시 제2010-622호, 제4조 ⑤항 KS F 2845(유리구획부분의 내화시험방법)

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

내화 성능(fire resistive performance)

화재에 대하여 갖는 내구성 및 안정성

3.2

비차열(fire protective)

이면온도 상승(복사열)에 의한 2차 발화의 간접적 화염 확산을 차단하지 못하는 기능

3.3

차열(fire resistive)

이면온도 상승(복사열)에 의한 2차 발화의 간접적 화염 확산을 차단하는 기능

3.4

차염(flame resistive)

직접적 불길 확산 차단 기능

3.5

비차열유리(fire protective glass)

규정된 내화 시간 동안 차염성은 요구되나 차열성은 요구되지 않는 유리

3.6

차열유리(fire resistive glass)

규정된 내화 시간 동안 차염성 및 차열성이 요구되는 유리

3.7

만곡(bending)

유리의 휨을 말하며 활 모양인 경우와 파형 모양인 경우가 있다.

4. 종류

4.1 모양에 따른 구분

평면 방화유리

4.2 종류별 내화성능에 따른 구분

종류별 내화 성능에 따른 구분은 표 1 과 같다.

표 1 - 종류별 내화성능

종 류	내화성능	특 성
발코니난간부착 방화유리창 방화유리창(고정창) 갑종유리방화문(여단이형-편개) 갑종유리방화문(여단이형-양개) 갑종유리방화문(미단이형-편개) 갑종유리방화문(미단이형-양개) 인접창부착 갑종유리방화문	비차열 30 분 비차열 60 분 비차열 120 분	화염차단 기능만 있는 제품
	차열 30 분 차열 60 분 차열 120 분	화염차단 및 이면온도 상승(복사열)차단의 기능이 있는 제품

5 품질기준

5.1 겉모양

방화유리의 겉모양은 8.1(겉모양)에 따라 시험하고 표 2의 품질기준을 만족 하여야 한다.

표 2 - 결모양

항 목	품질 기준
기포, 이물질	육안으로 식별할 수 있는 것이 없을 것. 다만 사용상 지장이 없는 부분 a) 은 제외한다
잔금, 이빠짐	없을 것
흐림 및 긁힘	사용상 지장이 없을 것
판 어긋남 b)	사용상 지장이 없을 것
a) 사용상 지장이 없는 부분은 공급자와 수요자간의 협정에 따라 결정한다.	
b) 접합방화유리만 해당됨.	

5.2 만 곡

평면 방화유리의 만곡은 8.4(만곡의측정)에 따라 시험하고 활 모양인 경우는 0.4 %, 파형인 경우는 0.3 %를 초과 하지 않아야 한다.

5.3 표면 압축 응력

강화유리를 사용한 방화유리의 표면압축응력은 8.5(표면압축응력의 측정)에 따라 시험하고 차열 및 비차열 30 분일 경우 130 MN/m² 이상, 60 분이상일경우 170 MN/m² 이상이어야한다.

5.4 열간 유지 시험

강화유리를 사용한 방화유리의 자연 파손의 한 원인이 되는 황화니켈(NiS) 등을 함유한 방화유리를 시공하기 이전에 인위적으로 파손을 유발시키는 시험으로 8.6(열간유지시험)에 따라 시험하여 파손되지 않아야 한다.

5.5 내화성능

내화성능은 8.7(방화유리 종류별 내화시험방법)에 따라 시험하고 표 1 의내화성능에 따라 차열 및 비차열 해당 기준에 적합 하여야 한다.

6 모양, 치수 및 허용차

6.1 모 양

방화유리의 모양은 원칙적으로 정사각형 또는 직사각형으로 하며 이외의 모양은 공급자와 수요자간의 협정에 따른다

6.2 치수 및 허용차

방화유리의 치수 및 허용차는 다음과 같다.

6.2.1 두께의 허용차

방화유리 두께의 허용차는 표 3 에 따른다. 다만, 접합 방화유리에서의 두께에 대한 허용차는수지 재료와 판유리 두께의 허용차의 합계로 하고, 그 이외의 두께는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

표 3 - 두께의 허용차

두께	허용차
6 mm 이하	±0.3 mm
12 mm 이하	±0.6 mm
15mm 이하	±0.8 mm
20 mm 이하	±1.2 mm

6.2.2 변의 길이

방화유리의 변의 길이는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

6.2.3 한 변의 길이의 허용차

방화유리의 한 변의 길이의 허용차는 표 4 에 따른다. 다만, 한 변의 길이가 3 000 mm 를 초과하는 것 및 두께가 20 mm 를 초과하는 것에 대하여는 공급자와 수요자간의 협정에 따른다.

표 4- 한 변의 길이의 허용차

단위 : mm

두께	한 변의 길이의 허용차		
	길이 1 000 이하의 변	길이 1 000 초과 2 000 이하인 변	길이 2 000 초과 3 000 이하인 변
6 mm 이하	+ 2, -1	±3	±4
12 mm 이하	+ 3, -2		
15mm 이하	±4	±4	
20 mm 이하	±5	±5	±6

7 재료

방화유리에 사용되는 재료는 표 5 와 같다.

표 5 - 재료

재 료	적용되는 한국산업표준
플로트 판유리 및 마판유리	KS L 2012
붕규산염 유리	-
결정화 유리	-
레진필름	-

8 시험방법

8.1 결모양

결모양 시험은 제품을 시료로 하여, KS L 2012 플로트판유리 및 마판유리 6.1(품질)에 규정된 방법으로 조명하여 육안으로 식별한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246 에 규정된 최소 눈금 0.5 mm 의 금속제 끝은 자를 사용하여 측정한다.

8.2 두께의 측정

두께의 측정은 변 가장자리에서 15 mm 이상 떨어진 부분에 대하여 KS B 5202 에 규정된 최소 눈금 0.01 mm 의 마이크로미터 또는 이것과 동등 이상의 정밀도를 가진 측정기를 사용하여 실시한다. 두께의 표시값은 KS Q 5002(데이터의통계적 기술)에 따라 소수점 이하 1 자리로 끝맺음 한 수치로 표시한다.

8.3 변의 길이의 측정

사각형의 평면 방화유리의 변의 길이는 KS B 5209 에 규정하는 최소 눈금 0.1 mm 의 자를 이용하여 변 가장자리에서 약 15 mm 이상 떨어진 위치에서 변에 평행 하게 측정한다.

8.4 만곡의 측정

평면 방화유리 제품을 시료로 한다. 시료를 수직으로 세우고 그것에 자를 수평으로 대고 측정한다. 활 모양인 경우는 힘의 길이에 대한 호의 높이비의 백분율로, 파형인 경우는 산에서 산까지(또는 홈에서 홈까지)의 거리에 대한 골의 밑에서 산꼭대기까지의 높이비의 백분율로 나타낸다.

8.5 표면 압축 응력의 측정

표면 압축 응력의 측정은 KS L 2015 배강도유리 7.4(표면 압축 응력의 측정)에 따라 제품을 공시체로 하여 굴절률계법에 의한 측정기로 다음과 같이 한다.

8.5.1 표면 압축 응력의 측정점

표면 압축 응력의 측정점은 그림 1 와 같이 긴 변으로부터 100 mm인 거리에서 긴 변에 평행하게 그은직선과 대각선의 교점 4 개의 표면 압축 응력을 측정한다. 다만, 제품의 짧은 변이 300 mm 미만일 때 및 사각형 이외의 모양인 경우는 인수·인도 당사자간의협정에 따른다.

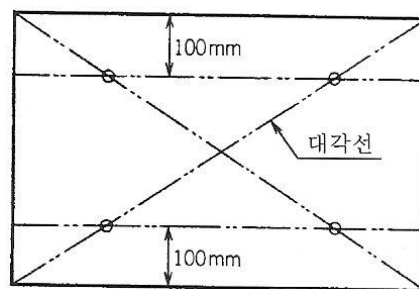


그림 1 표면 압축 응력의 측정점

8.5.2 측정기

측정기는 그림 2 와 같은 시차 굴절률계로, 선스펙트럼의 산광 광원(예를 들면 나트륨램프), 유리 프리즘 및 초점거리 500 mm 이상인 대물렌즈를 가진 망원경으로 구성된다. 임계각에 가까운 각도에서 프리즘으로부터공시체의 주석 확산층 면에 입사한 빛은, 공시체 표면에 이어지는 주석 확산층 안의 굴절률 기울기에 의한 효과로 굴절되고, 다시 프리즘 안으로 출사된 후에 망원경에 잡힌다. 그러나 그 층 안의 굴절률 기울기에 대응하는 고유 모드의 빛은 프리즘 안으로 거의 출사되지 않고, 대부분은 다시 주석층 안으로 되돌아오므로 그림에 파선으로 나타내는 굴절각 방향의 빛은 망원경의 대물렌즈 의 초점면 위에 암선이 되어 나타난다. 방화유리에서는 표면 압축 응력에 의해 진동면이 유리 표면을 따르는 방향의 빛과 거기에 수직인 방향의 빛 사이에 복굴절을 일으킨다. 이 둘은 굴절률 기울기는 같지만, 실효 굴절률이 다르므로 굴절각이 다르다. 따라서 입사면에 평행한 방향으로 진동하는 빛(그림 중의 E_p)에 의한 암선(A)과 수직인 방향으로 진동하는 빛(E_s)에 의한 암선(B) 사이의 거리(D)를 측정함으로써 표면 압축 응력에 비례하는 굴절률 차의 측정값이 얻어 진다.

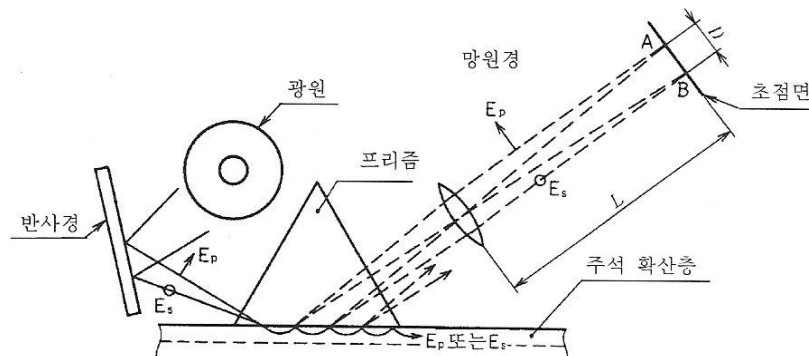


그림 2 표면 압축 응력 측정용 시차 굴절률계의 구성 개략도

8.5.3 측정순서

- 공시체의 주석 확산층 방향을 위로 하여 수평으로 놓는다.
- 측정점에침액을 떨어뜨린다.
- 프리즘이 측정하고자 하는 위치 **NL**에 위치하도록 장치를 놓는다.
- 광원 램프의 위치, 반사경의 각도 및 망원경의 각도를 조정하여 시야 내에 암선이 확실하게 나타내도록 한다.
- 시야 내에 보이는 측정용 가동선이암선과 평행이 되도록 접안 마이크로미터의 부착 방향을 조절하여 고정한다.
- 가동선이암선 중 맨 아래의 것에 일치시킨다. 그 때의 눈금 원통의 눈금값 **A**를 0.001 mm 자리까지 읽는다.
- 편광판을 90도 회전시키면 암선이 이동하므로 **f)**와 같은 방법으로 이동 후의 눈금값 **B**를 0.001 mm자리까지 읽는다.

8.5.4 응력의 계산

표면 압축 응력의 계산은 8.5.3에서 측정한 수치로부터 다음 식에 따라 구한다.

$$S = \frac{|A - B|}{L} \cos(\sin^{-1} \frac{n}{N}) \cdot \frac{1}{C}$$

여기에서 S : 표면 압축 응력(MN/m²)

L : 망원경의 대물 렌즈의 초점 거리(mm)

A : 암선이동전의 마이크로미터의 눈금(mm)

B : 암선이동후의 마이크로미터의 눈금(mm)

n : 방화 유리의 굴절률(=1.5)

N : 프리즘 유리의 굴절률

C : 방화유리의광탄성 상수 [=2.6×10⁻⁶(MN/m²)⁻¹]

8.6 열간 유지 시험

8.6.1 시험체

강화유리를 재료로 이용한 방화유리는 제품 하나하나를 표6의 조건에 따라 시험하여야 한다.

8.6.2 시험설비의 성능

- 오븐 형태로 온도를 320 ℃이상 가열 기능 보유
- 열간유지에 필요한 온도(290±10)℃를 일정시간 유지할 수 있는 기능 보유
- 냉각조절 기능 보유
- 유리를 적재할 수 있는 프레임
- 가열 시간과 온도 곡선 출력 및 저장 기능 보유

8.6.3 시험순서

- 강화된 시험체를 준비 한다.
- 유리 외관을 조사한 후 이물, 긁힘등 있을 경우 제외 시킨다.
- 유리 프레임에 유리와 유리가 부딪혀 깨지지 않도록 20 mm 간격을 유지하여 적재 한다.
- 오븐안에 사람이 없는 것을 확인 후 프레임에 적재된 유리를 넣는다.
- 기록지 및 설비의 상태를 점검한 후 시험 조건을 설정하고 시험기를 가동 시킨다.
- 시험이 완료(70 ℃)되면 설비 작동을 멈추고 약 30 ℃까지 냉각이 되면 설비의 문을 열어 파손 유무를 확인 한다.

표 6 - 시험 조건

시험 순서	목표 온도(℃)	목표도달시간(hr)
가열단계	290	2
유지단계	290 ± 10	2
냉각단계	70	2
개폐온도	30	-

8.7 방화유리 종류별 내화시험 방법

8.7.1 발코니난간부착 방화유리창

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 발코니 난간대에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-622 호 제 4 조 ⑤항 KS F 2845(유리구획부분의 내화시험방법)에 따라 시험한 결과 비차열 30 분 이상의 성능을 유지하여야 한다.

8.7.2 갑종유리방화문

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 문틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-528 호 제 5 조(성능기준) ⑤항 KS F 2268-1(방화문의내화시험 방법)에 따른 내화 시험 결과 비차열 60 분 이상의 성능과 KS F 2846(방화문의차연성시험 방법)에 따른 차연성시험 결과 KS F 3109(문세트)에서 규정한 차연성능을 유지하여야 한다.

8.7.3 인접창부착 갑종유리방화문

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 문틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 국토해양부고시 제 2010-528 호 제 5 조(성능기준) ⑤항 KS F 2268-1(방화문의내화시험 방법)에 따른 내화 시험 결과 비차열 60 분 이상의 성능과 KS F 2846(방화문의차연성시험 방법)에 따른 차연성시험결과 KS F 3109(문세트)에서 규정한 차연성능을 가져야 하며, KS F 2845(유리구획부분의 내화시험 방법)에 따라 시험한 결과 해당 비차열 60 분이상의 성능을 유지하여야 한다.

8.7.4 방화유리창

시험체는 사용상태에 준하는 방법으로 금속제 창틀에 방화유리가 정확히 조립된 완성품으로 하고 시험방법은 KS F 2845(유리구획부분의 내화시험 방법)에 따라 시험한 결과 해당 비차열 60 분이상의 성능을 유지하여야 한다.

9 검사

방화유리의 검사는 8.에 따라 시험하고 5. 및 6.의 품질기준을 만족하여야 한다.

- a) 길모양
- b) 모양, 치수 및 허용차
- c) 만곡
- d) 표면 압축 응력

- e) 열간 유지 시험(Heat Soak Test)
- f) 내화성능

10 포장

제품이 파손 또는 변형되지 않도록 적절한 완충제를 사용하여 포장한다.

11 표시

방화유리는 제품 1 매마다 유리표면 모서리 부위에 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시한다.

- a) 내화성능(한글표기)
- b) 제조자명 또는 약호
- c) 방화유리 단체표준 인증 마크
- d) 열간 유지 시험 여부 표시
- e) 원판유리 원산지 표시(국내산의 경우 표시 생략)

SPS-KFGIA 001-1749:2020**해설**

이 해설은 본 표준에 규정한 사항 및 이들에 관련된 사항을 설명하는 것으로, 표준의 일부는 아니다. 이 해설은 2012년 개정 및 2020년 개정으로 구성되었다.

1 2012년 개정**1.1 표면 압축 응력(본 표준의 5.3 와 8.5)**

방화유리의 경우 내화(방화)시험 이외에는 시공된 유리가 일반 강화유리인지 방화유리인지 구분할 수 있는 방법이 없어 급변에 방화유리의 내화(방화) 성능에 영향을 미치는 요인 중 간단한 시험을 통하여 그 결과를 알 수 있는 표면 압축 응력 값을 품질기준으로 규정 하였으며, 시중에 유통되는 방화유리중 내화(방화)성능을 만족하는 제품의 표면 압축 응력 값을 조사한 결과 응력 값이 일정 수준 이상임을 알 수 있었고, 응력 값이 높을수록 내화(방화)성능에 유리함을 알 수 있었다.

1.2 열간 유지 시험(본 표준의 5.4 와 8.6)

강화유리 자연 파손의 한 원인이 되는 황화니켈(NiS)등을 함유한 강화유리를 시공하기 이전에 인위적으로 파손을 유발시켜 시공 후 파손으로 인한 사고를 미연에 방지하기 위한 시험방법인 열간 유지 시험(Heat Sock Test)을 품질 기준으로 규정 하였다.

2 2020년 개정**2.1 표면 압축 응력(본 표준의 5.3)**

이 표준은 2008년 제정되어 2012년 개정을 거쳐 지금에 이르고 있다. 최근 방화성능이 현저히 떨어지는 유사 방화유리의 무분별한 시장 범람이 현실화 되고 있어 방화유리 본연의 목적인 화재 시 국민의 안전을 담보할 수 없는 상황에 이르게 되었다. 이에 시중에 유통되고 있는 유사 방화유리를 수집하여 표면 압축 응력을 측정된 결과 모든 유사제품의 응력값이 현저히 낮음을 알 수 있었다. 유사방화유리를 구분하고 방화유리 본연의 성능을 확보하기 위해 표면 압축 응력을 상향해야 한다는 의견이 있었고 해당 이해관계자 회의를 거쳐 표면 압축 응력 값을 60 분이상일 경우 150 MN/m² 이상에서 170 MN/m² 이상으로 상향 개정하였다. 170 MN/m² 이상으로 개정한 이유는 그동안의 내화시험에서 합격한 시료에 대한 시험 전 시료에 대한 표면 압축 응력 측정치를 확인한 결과 대부분이 190 MN/m² 이상이었음을 알 수 있었다. 이에 각 방화유리 생산업체의 생산 능력을 감안하여 170 MN/m² 이상으로 개정하였다. 아래는 시중에 유통되고 있는 8 mm 방화유리의 표면 압축 응력 측정결과(표 7)와 본 표준의 개정 전후 비교표(표 8)이다.

표 7 - 8 mm 표면 압축 응력 측정결과

단위 : MPa

	지점-1	지점-2	지점-3	지점-4	지점-5	열간유지시험 설비 보유여부
A사	196.68	196.68	196.68	196.68	196.68	보유
B사	171.17	171.17	163.85	171.17	171.17	미보유
C사	144.60	144.60	138.94	138.94	144.60	미보유
D사	138.94	133.61	138.94	133.61	133.61	미보유
E사	114.91	128.56	128.56	123.77	123.77	미보유
F사	119.23	119.23	119.23	119.23	119.23	미보유
G사	106.86	119.23	114.91	114.91	114.91	미보유

측정 시기 : 2019년 5월에서 7월

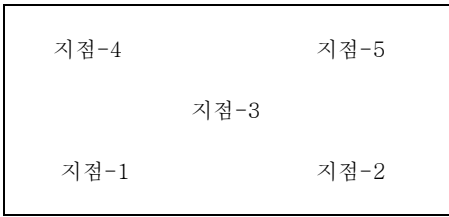


표 8 - 개정 전후 비교표

항목	개정 전	개정 후
5.3 표면 압축 응력	강화유리를 사용한 방화유리의 표면압축응력은 8.5(표면압축응력의 측정)에 따라 시험하고 차열 및 비차열 30 분일 경우 130 MN/m ² 이상, 60 분이상일 경우 150MN/m ² 이상이어야한다.	강화유리를 사용한 방화유리의 표면압축응력은 8.5(표면압축응력의 측정)에 따라 시험하고 차열 및 비차열 30분일 경우 130 MN/m ² 이상, 60분이상일 경우 170MN/m ² 이상이어야한다.
8.1 겉모양	겉모양 시험은 제품을 시료로 하여, 시료 정면의 적절한 조명 아래에서 육안으로 식별한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246 에 규정된 최소 눈금 0.5 mm 의 금속제 끈은 자를 사용하여 측정한다.	겉모양 시험은 제품을 시료로 하여, KS L 2012 플리트판유리 및 마판유리 6.1(품질)에 규정된 방법으로 조명하여 육안으로 식별한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246 에 규정된 최소 눈금 0.5 mm 의 금속제 끈은 자를 사용하여 측정한다.

SPS-KFGIA 001-1749

**SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS
SPSP
SPSPS
SPSPSP
SPSPSPS**

Fire-resistant Glass

ICS 81.040.20;81.040.30