EMC Solution
Die-Cutting
Absorber

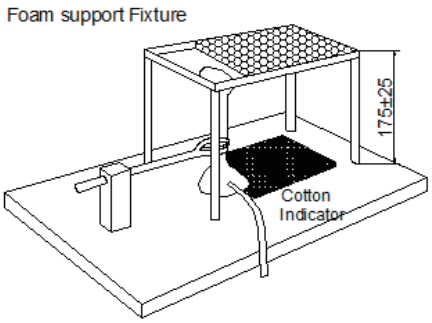
Test Method

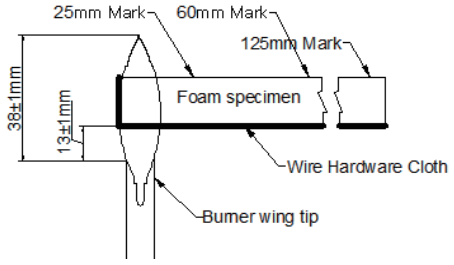
■ UL 94HBF Test (Horizontal Burning Foamed Material Test)

시험 목적	딱딱한 재질의 플라스틱이 아닌 발포 혹은 스폰지와 같은 물질에 대한 난연테스트로서, 밀도가 0.25g/cc 이하인 foam 재질의 경우에 진행 할 수 있음. (밀도 측정 필수)
시편	Bar 시편 20개, 150 x 50 x 신청두께(mm) (여러 색상 인증 등의 경우에는 엔지니어와 상담)
시험 설명	1. 시편의 한 쪽 끝에서부터 25mm, 60mm, 125mm 에 각각 마킹 2. 윙 팁(wing tip)을 버너에 설치하고, 38mm 불꽃이 되도록 조절한 후, 60초간 시편의 한 쪽 끝에 접염 3. HBF 등급의 경우에는 25mm와 125mm를 통과하는 시간을 측정하여 속도를 계산 4. HF-1, HF-2 등급의 경우에는 불꽃이 60mm를 넘지 않아야 하며, 아래 표에 따라 등급을 결정
평가 기준	3가지 등급이 부여됨(HF-1 > HF-2 > HBF 순으로 좋은 등급) 불꽃을 가한 후의 연소시간., 개별 불똥이 맺힌 시간, 적하에 의한 탈지면의 발화, 개별연소길이를 측적하여 HF-1 및 HF-2 등급을 부여 Burning Rate가 40mm/min을 넘지 않고, 불꽃 혹은 불똥이 125mm 표시에 이르기전 발화가 소멸 될 경우 HBF 등급을 부여 한다.

		HF-1	HF-2
불꽃을 가한 후의 연소 시간 (Afterflame time)	한 세트 5개의 시편 중 4개는	≤ 2 sec	≤ 2 sec
	한 세트 5개의 시편 중 1개는	≤ 10 sec	≤ 100 sec
개별연소 시간 + 불똥이 맺힌 시간 (Afterflame time plus afterglow time for each individual specimen)		≤ 30 sec	≤ 30 sec
적하에 의한 탈지면의 발화 (Cotton ignition)		No	Yes
개별 연소 길이 (Damaged length for each individual specimen)		≤ 60 sec	≤ 60 sec
HBF			
* Burning rate가 40mm/min을 넘지 않음 * 불꽃 혹은 불똥이 125mm 표시에 이르기 전 발화가 소멸			

도시





EMC Solution
Die-Cutting
Absorber

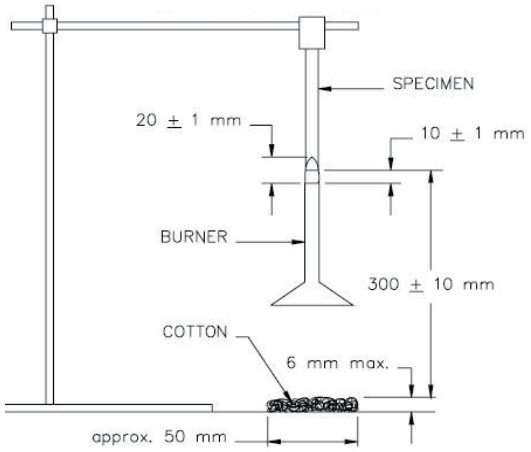
Test Method

■ UL 94 V Test (20mm Vertical Burning Test)

시험 목적	플라스틱제품에 수직방향으로 불꽃을 가했을 때, 제품의 연소 양상 및 주위로의 화염 전파 정도를 평가
시편	Bar 시편 20개, 125 x 13 x 신청두께(mm) (여러 색상 인증 등의 경우에는 엔지니어와 상담)
시험 설명	1. 20mm 길이의 불꽃을 10초간 시편에 접염 후, 시편의 연소시간 t1 측정 및 연소 양상 기록 2. 1차 접염 후 연소가 종료되면, 다시 10초간 접염 후 시편의 연소시간 t2 및 불똥이 맺힌 시간(glowing time) t3를 측정하고, 연소 양상을 기록 3. t1, t2, t3의 연소 양상(적하에 의한 탈지면발화 여부, 클램프까지의 연소 여부등)을 판단하여, 등급을 산출 (V-0, V-1, V-2)
평가 기준	시편의 연소시간 t1, t2, t3 및 연소양상에 따라 아래의 기준을 적용하여 등급을 부여 함

	V-0	V-1	V-2
개별 연소 시간 (Individual afterflame time, t1 or t2)	≤ 10 sec	≤ 30 sec	≤ 30 sec
전처리 조건별 전체연소시간 (Total afterflame time for any condition set, t1+t2 for the 5 specimens)	≤ 50 sec	≤ 250 sec	≤ 250 sec
전처리 조건 별 전체 연소시간 (Afterflame plus afterglow time for each individual specimen after the second flame application, t2+t3)	≤ 30 sec	≤ 60 sec	≤ 60 sec
클램프(125mm 표시)까지 연소 (Burning up to the holding clamp)	No	No	No
적하에 의한 탈지면의 발화 (Cotton ignition)	No	No	Yes

도시



EMC Solution
Die-Cutting
Absorber

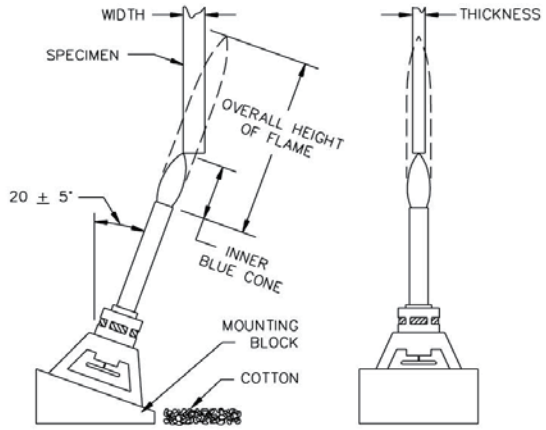
Test Method

■ UL 94 5V Test (125mm Vertical Burning Test)

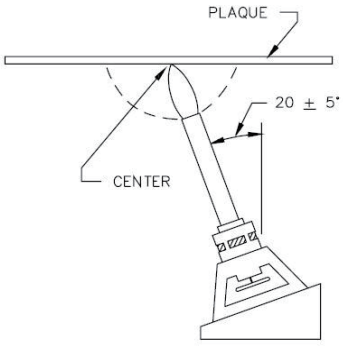
시험 목적	큰 화염이 발생하였을 때를 가정하여 시편의 잔염 시간 및 전파 양상을 평가
시편	Bar 시편 20개, 125 x 13 x 신청두께(mm) (여러 색상 인증 등의 경우에는 엔지니어와 상담) Plaque시편 12개, 150 x 150 x 5VA 등급의 최소두께(mm) →5VA 등급 신청 시에만 필요
시험 설명	Bar 시편: 시편에 125mm불꽃을 5초간 가하고, 후 5초간 불꽃을 제거, 이를 5번 반복하고난 후 잔염(t1) 및 glowing(t2) 시간을 측정 Plaque시편 : 시편의 중심에 125mm 불꽃을 5초간 가하고, 후 5초간 불꽃을 제거, 이를 5번 반복하고 30초 후 3mm이상의 hole이 생겼는지 확임
평가 기준	5V 시험은 5VA 와 5VB 등급으로 나뉘며, 판정 근거는 아래의 표에 근거 함. 5VA 는 5VB보다 높은 등급이므로, 5VB 시험에 합격 후 5VA(plaque) 시험을 진행 함. 5VB 등급은 Bar 시편으로 시험하며, 불꼿을 5번 가한 후의 연소 및 불똥이 맺힌 시간이 60초 이하일 경우 부여 함. 5VA 등급은 Plaque 시편으로 시험하여, Hole이 발생하지 않았다면 부여 됨 (3mm 이하의 Hole 은 5VA 등급에 적합하고, 그 이상의 Hole이 발생 한 경우에는 5VB등급으로 최종 확정됨)

	5VA	5VB	
불꽃을 5번 가한 후의 연소 및 불똥이 맺힌 시간 (Afterflame plus afterglow time after flame application for each Individual bar specimen)	≤ 60 sec	≤ 60 sec	
적하에 의한 탈지면의 발화 (Cotton ignition for any bar specimen)	No	No	
불꽃 및 연소에 의한 시편의 hole발생 (Burn-through of any specimen)	No	Yes	

도시



Bar Specimen

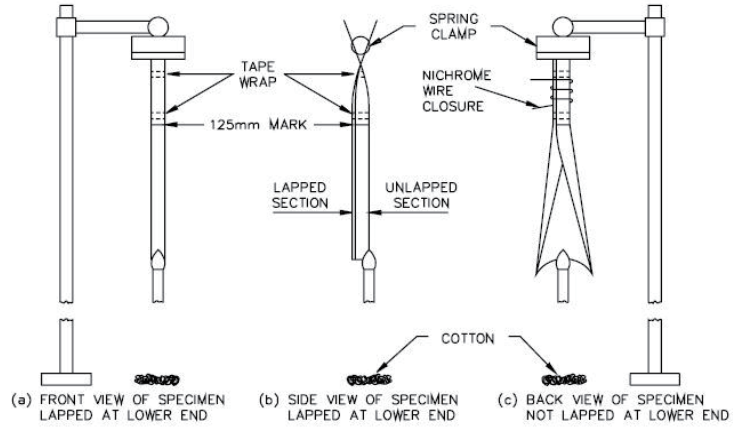


Plaque Specimen

EMC Solution
Die-Cutting
Absorber

Test Method

■ UL 94 VTM Test (Thin Material Vertical Burning Test)

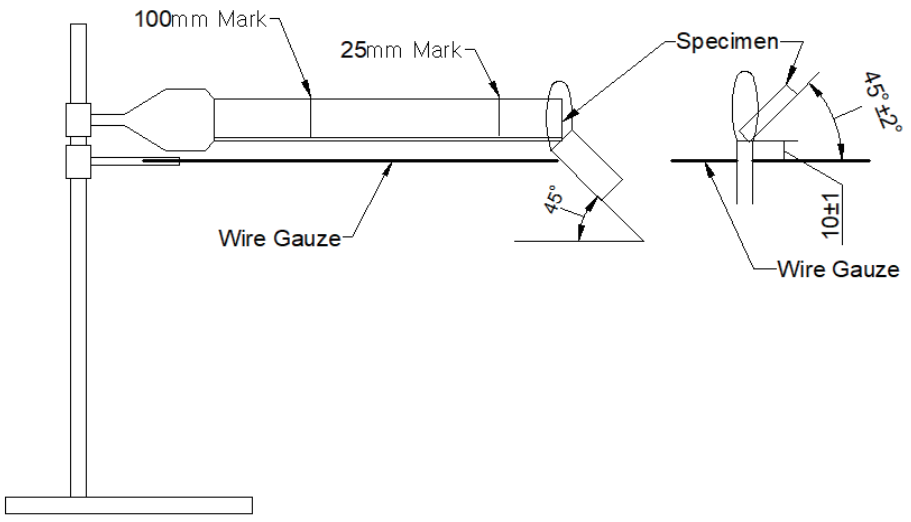
<table>
<tr><td>시험
목적</td><td>V 시험을 하기 적합하지 않은 매우 얇은 두께의 제품에 대해 실행하는 테스트로서 V시험과 유사한 기준으로 VTM-0, VTM-1, VTM-2의 등급으로 나뉨</td></tr>
<tr><td>시편</td><td>Sheet 또는 필름형태 시편 20개, 200 x 50 x 신청두께(mm) (여러 색상 인증 등의 경우에는 엔지니어와 상담)</td></tr>
<tr><td>시험
설명</td><td>1. 시편을 13mm 직경의 봉(mandrel)에 말아서 윗 부분을 테이핑하고, 클램프를 이용하여 고정
2. 버너 및 시험방법은 V시험과 유사하나, 시편에 3초간 2회의 접염을 실시 한 후 제품의 연소 양상 및 주위로의 화염 전파정도를 평가 함.</td></tr>
<tr><td>평가
기준</td><td>VTM 시험은 VTM-0, VTM-1, VTM-2 등급으로 나뉘며, 판정 근거는 V시험과 동일하게 적용하며 아래의 표에 근거함.
<table>
<tr><th></th><th>VTM-0</th><th>VTM-1</th><th>VTM-2</th></tr>
<tr><td>개별 연소 시간
(Individual afterflame time, t1 or t2)</td><td>≤ 10 sec</td><td>≤ 30 sec</td><td>≤ 30 sec</td></tr>
<tr><td>전처리 조건별 전체연소시간
(Total afterflame time for any condition set, t1+t2 for the 5 specimens)</td><td>≤ 50 sec</td><td>≤ 250 sec</td><td>≤ 250 sec</td></tr>
<tr><td>전처리 조건 별 전체 연소시간
(Afterflame plus afterglow time for each individual specimen after the second flame application, t2+t3)</td><td>≤ 30 sec</td><td>≤ 60 sec</td><td>≤ 60 sec</td></tr>
<tr><td>클램프(125mm 표시)까지 연소
(Burning up to the holding clamp)</td><td>No</td><td>No</td><td>No</td></tr>
<tr><td>적하에 의한 탈지면의 발화
(Cotton ignition)</td><td>No</td><td>No</td><td>Yes</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>도시</td><td> 
</td></tr>
</table>

EMC Solution
Die-Cutting
Absorber

Test Method

■ UL 94HB Test (Horizontal Burning Test)

시험 목적	수평 방향으로의 화염 전파 양상을 확인하는 것을 목적으로 화염 전파 속도를 측정하여 HB등급을 부여 함.
시편	Bar 시편 6개, 125 x 13 x 신청두께(mm) (여러 색상 인증 등의 경우에는 엔지니어와 상담)
시험 설명	1. 시편의 길이 방향으로 한 쪽 끝에서부터 25mm, 100mm 거리에 마킹 함. 2. 시편의 한 쪽 끝에 불꽃을 30초 동안 가하고, 불꽃이 25mm 마킨 표시를 지날 때 부터 100mm 마킹선에 도착할 때까지의 시간을 측정하여 속도를 계산
평가 기준	3.0mm 이상 두께의 시편이 40mm/min 이하의 연소율을 가질때, 3.0mm 미만 두께의 시편이 75mm/min 이하의 연소율을 가질때, HB등급 부여 UL인증은 3.0mm 두께 시편의 시험을 진행하여 합격할 경우, 1.5mm부터 인증등록이 가능 (CUL은 적용 불가)

Thickness	Burning Rate
≥ 3.0mm	< 40mm/min
< 3.0mm	< 75mm/min

사진