

絶縁材의 UL Yellow Card 내용의 理解

QMFZ2												
Plastic - component												
SUMITOMO BAKELITE CO LTD												
5-8 HIGASHI-SHINAGAWA 2-CHOME												
SHINAGAWA-KU												
TOKYO, 140-0002 JAPAN												
E41429												
Mtl Dsg	Col	Min Thk mm	UL94 Flame Class	Elec	RTI Mech		H W	H A	H V	D 4	C T	
					with Imp	w/o Imp	l	l	R	5	l	
PM-9630	BK	0.16	94V-0	150	150	150	4	0	0	4	3	
		0.81	94V-0	150	150	150	3	0	-	-	-	
		0.51	94V-0	150	150	150	0	0	-	-	-	
		3.0	94V-0	150	150	150	0	1	-	-	-	
PM-8380	BK	0.50	94V-0	150	150	150	-	-	-	-	3	
		0.75	94V-0	150	150	150	1	0	-	-	-	
		1.5	94V-0	150	150	150	1	0	-	-	-	
		3.0	94V-0	150	150	150	0	0	-	-	-	

a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l



K C E
Korea Coil Engineering Co., Ltd.

TEL : +82-2-974-7034
FAX : +82-2-974-7345

目次

- 1.개요
- 2.용어의 의미
- 3.각 시험내용의 개요

1.개요

1)Underwriters laboratories Inc.(UL협회)

UL협회는 민간의 보험회사로서 상해와 화재의 보상을 하였는데, 전기제품의 발화가 원인이 되는 사고의 증가에 대처하기 위하여,절연물의 난연성등 재료 및 부품의 안전을 평가하는것을 착안하였다.

그러한 착안은 미국뿐만 아니라 세계에서 인정을 받게 되었다.

현재는 설비.기구,재료에 의한 화재,사고방지,안전확보를 위한 시험평가와 인증 업무를 하고 있다.

2)Yellow Card

UL협회는 재료,부품,기기의 안전성의 평가결과를 Yellow Card 와 Yellow Book을 발행하므로 누구라도 알 수 있도록 하고 있다.

결과를 어떻게 판단하는가는 이용자에게 맡기기 때문에, 인정(認定)이 아니고 인증등록(認證登録)의 형태를 취하고 있다.

Yellow Card에 기재되어 있는 시험내용 과 결과는 주로 화재의 발생에 대한 안전성의 확인에 관한 것으로, 화재연소와 전기적발열,고전압의 방전에 의한 내구성을 평가한다.

Yellow Card에 표시되어 있는 내용의 개략은 표1)과 같다.

QMFZ2		(A)									
Plastic - component		(B)									
SUMITOMO BAKELITE CO LTD		(C)									
5-8 HIGASHI-SHINAGAWA 2-CHOME		E41429									
SHINAGAWA-KU											
TOKYO, 140-0002 JAPAN											
		Min	UL94	Elec	RTI Mech		H	H	H	D	C
Mtl Dsg	Col	Thk	Flame		with	w/o	W	A	V	4	T
		mm	Class		Imp	Imp	I	I	T	9	I
									R	5	
<u>PM-9630</u>	BK	0.16	94V-0	150	150	150	4	0	0	4	3
		0.81	94V-0	150	150	150	3	0	-	-	-
		0.51	94V-0	150	150	150	0	0	-	-	-
		3.0	94V-0	150	150	150	0	1	-	-	-
<u>PM-8380</u>	BK	0.50	94V-0	150	150	150	-	-	-	-	3
		0.75	94V-0	150	150	150	1	0	-	-	-
		1.5	94V-0	150	150	150	1	0	-	-	-
		3.0	94V-0	150	150	150	0	0	-	-	-
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l

표1) Yellow Card의 예

2. 용어의 의미

(A) QMFZ2: 등록되어진 제품(재료, 부품, 기기 등)의 분류기호

(B) Plastic-component::Group의 분류명

(C) Sumitomo Bakelite CO LTD: 등록되어진 제품의 회사(생산, 상사 등)

E41429: 등록번호(UL File NO)

a Mtl Dsg: Material designation(등록품의 품번, 형번 등)

b Col: Color(제품의 색채. 색이 다른 것은 별도로 등록이 필요함)

c Min Thk(mm): Minimum thickness in milimeters

시험품의 최소의 두께. 시험 Sample의 두께에 의해 난연성에 차이가 있기 때문에 규정한다. 얇은 쪽이 엄한 시험이 된다.

d Flame Class: UL 94 Flammability classification

시험규격 UL94에 의한 난연성의 구분.

e **f** **g** RTI: Relative Temperature Index

상대적 온도지수. 장기적으로 사용이 가능한 온도의 값으로 전기적 과 기계적으로 평가한다.

e Elec: Electrical(전기적 평가)

f **g** Mech: Mechanical(기계적 평가)

f W/Imp: With Impact(기계적 충격 시험)

g W/O Imp: Without Impact(기계적 충격 없음)

h HWI: Hot Wire Ignition(電熱線 發火)

i HAI: High Ampere Arc Ignition(대전류 Arc 발화)

j HVTR: High Voltage Arc Tracking Rate(고전압 Arc Tracking 율)

k D495 : ASTM D495 Arc Resistance(ASTM 규격에 의한 Arc 내구성의 시험)

l CTI: Comparative Tracking Index(비교 Tracking 지수)

3.각 시험내용의 개요

1)Color(色)

시험등록 되어진 재료의 색을 나타낸다.등록 되지 않은 색의 재료는 동일한 성분이라 하더라도 인정되어지지 않는다.

약호(略號)를 사용함:BK(Black),BN(Brown)등

재료의 착색제는 금속산화물등이 사용되어지기 때문에 색이 다르면 연소성과 절연성에 차이가 생기는것을 고려하고 있다.

2)연소성 시험(Flammability)

Plastic재료는 UL94에 의해 평가된다.

이 시험은 전자부품 및 기기등을 대상으로 하고 있고 건축 및 가구등에는 적용 되지 않는다.

시험 Sample은 1/2*5 inch 시험편이 사용되어진다.두께에 의해 난연성의 차이가 나기 때문에, 용도에 따라 적용되는 부품의 최소두께를 결정하여야 한다.

시험은 Gas 버너를 사용하고 수직(횡)으로 고정된 시험편의 끝에 불꽃을 대어 착화시킨다.규정의 시간,불꽃을 대어도 타지 않던지,불꽃이 생기더라도 2초이내에 불꽃이 없어지면 V-0로 평가한다.

한번에 착화하지 않더라도 수회 반복하여 불꽃이 생기는 경우는 V-1으로 평가한다.또 불꽃이 지속되어 연소하는 경우는 V-2로 평가한다.

이 시험은 TV등에서 단락(쇼트)에 의해 발화하여도 내부에서 화염이 확대되지 않는것이 화재사고의 방지에 중요하다는 생각에 의한 것이다.

Tape등과 같이 Sheet상의 재료에 대해서는 유사한 방법으로 시험하여 FR-1, FR-2등으로 난연성을 평가한다.

3)내열성(장기내열성)(Thermal aging program)

절연재료는 전자기기의 내부발열에 의해 차츰 절연성의 열화가 일어난다.

안전하게 사용할 수 있는 기간의 판단은 간단하지는 않지만,이 규격에서는 전기적인 유전율과 기계적 인장강도,충격강도등을 대표치로 하여 그 수치가 초기의 50%로 떨어지는 때를 수명으로 하고 있다.

시험방법의 상세는 UL746B에 명시되어 있다.

이 Program으로 평가하였을때에 장기적으로 견딜수 있는 온도를 RTI(상대온도지수)라 하고 ℃로 표시한다.

수명시험은 가속시험에 의한 열화촉진법을 사용한다.

일반의 Plastic재료는 가열온도에 따라 열화속도가 빨라지는것을 이용하여 실제로 사용되는 온도 보다 높은 온도에서 판정을 하고 ,온도의 차에 의한 가속율을 산출하여 실제의 열화수명을 예측하고 있다.

일반의 가정용 전기제품에서는 5년,7년,10년등의 장기의 내구성을 목표로 시험을 하고 있다.

4)열선발화(Hot wire ignition:HWI)

이 실험은 권선한 Coil 및 Trans, Motor 등의 절연재료의 발화성을 평가한다. 전선에 과대전류가 흐르면 발열이 일어나고 거기에 접한 절연재료는 열분해가 진행되어, 발화하게 된다.

규정의 전력의 전력선에 전류를 흘려 가열하였을때, 발화하지 않고 견디는 시간(초)으로 평가한다.

HWI Range	PLC
Mean Ignition Time(in Sec.)	Assigned
120 and longer	0
60 through 119	1
30 through 59	2
15 through 29	3
7 through 14	4
Less than 7	5

5)대전류 Arc 발화(High Amp Arc Ignition:HAI)

절연재료의 표면에 대전류의 Arc가 발생하였을 때의 발화성을 본다.

Switch 및 Braker 등과 같이 대전류기기의 접점을 지지(Support), Cover하는 재료의 내구성을 평가한다.

재료의 표면에 2극의 전극을 접촉하여 규정 전력의 Arc를 발생시켜, 발화하지 않고 견딜수 있는 Arc의 회수로 평가한다.

HAI Range	PLC
Mean Number of Arc Assigned	Assigned
120 and greater	0
60 through 119	1
30 through 59	2
15 through 29	3
Less than 15	4

6)고전압 Arc Tracking 속도(High Voltage Arc Tracking Rate:HVTR)

고전압의 스위치 및 전자 Ranger, TV, 방전등 등의 고전압부분의 절연재료에 대한 유효한 평가법이다.

재료의 표면에 2극의 전극을 접촉하여 규정의 전압으로 연면(沿面) Arc방전을 일으킨다.

1분간의 시험으로 시험재료의 표면에 생기는 탄화로(炭化路:Tracking)의 길이를 측정하여, 발생속도(mm/Min)로 평가한다.

HVTR Range Assigned (in mm/Min.)	PLC Assigned
0 through 10	0
10.1 through 25.4	1
25.5 through 80	2
80.1 through 150	3
Greater than 150	4

7)내Arc성(耐Arc性:Arc Resistance:ASTM D495)

이 시험은 ASTM(American standard and test method)에 의한다.

고전압,소전류의 조건으로 시험재료의 표면에 Arc방전을 발생시켰을때,규정의 전류가 흘러 도전로(導電路)가 생길때까지의 시간(초)으로 평가한다

D495 Range Mean Time of Arc Resistance (in Sec.)	PLC Assigned
420 and longer	0
360 through 419	1
300 through 359	2
240 through 299	3
180 through 239	4
120 through 179	5
60 through 119	6
Less than 60	7

8)상대 Tracking 지수(Comparative Tracking Index:CTI)

이 시험은 절연재료의 표면에 강제적으로 도전성의 더러움 혹은 액체를 가하므로 방전로를 만들고, 발화 및 연소에 대한 내구성을 평가한다.

시험은 재료의 표면에 두개의 전극을 접촉시켜 전압을 가하면서 0.1%의 염화 Ammunium수용액을 50방울 떨어뜨린다.

이 때 수용액은 순시에 전류가 흘러 증발하지만 이것을 반복하므로 재료의 표면에는 차츰 탄화물이 생성되고 마침내 규정의 전류를 초과하는 Tracking(도전로)가 생긴다.

가하는 전압에 의해 증발과 발열의 Energy Level을 구분할 수 있기 때문에 Tracking을 이르는 최소전압을 재료의 내구성으로 판단한다.

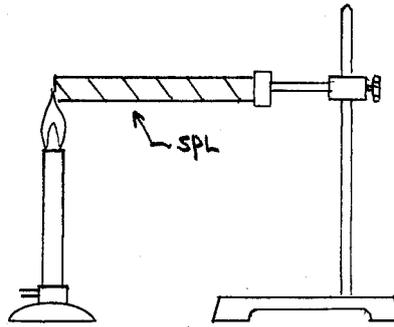
CTI Range Tracking Index(in Volt)	PLC Assigned
600 and greater	0
400 through 599	1
250 through 399	2
175 through 249	3
100 through 174	4
Less than 100	5

***PLC:Performance Level Categories(특성 레벨 구분)

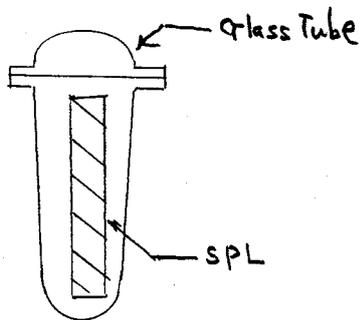
전기특성의 평가는 정밀도의 확보 및 재현성에서 차이가 나기 때문에 시험에 의해 얻어지는 평가치를 특성 레벨에 의해 구분하여 판단한다.
시험방법의 개요는 다음 Page의 참고도를 참조 하십시오.

이상 UL Yellow Card에 기재되어 있는 Data의 개략에 대하여 기술하였는데 본 기술의 목적은 Data의 의미를 이해 하는것이 목적이며, 시험 조건의 상세는 개량되면서 변화하므로 필요에 따라 확인이 필요하다.

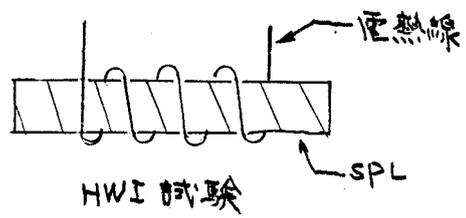
시험참고도



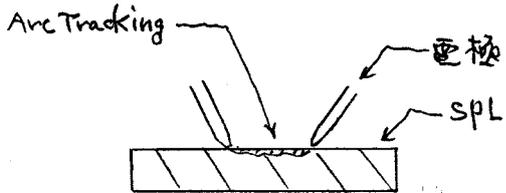
燃焼性試験



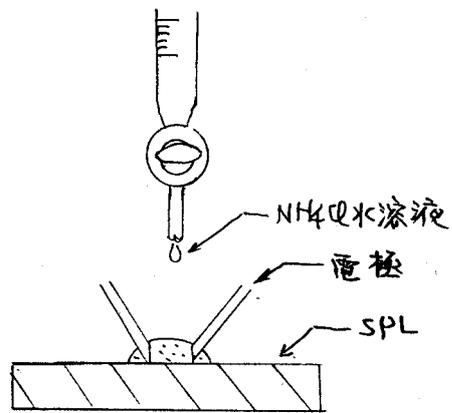
耐熱性試験



HWI 試験



耐Arc性試験



CTI 試験