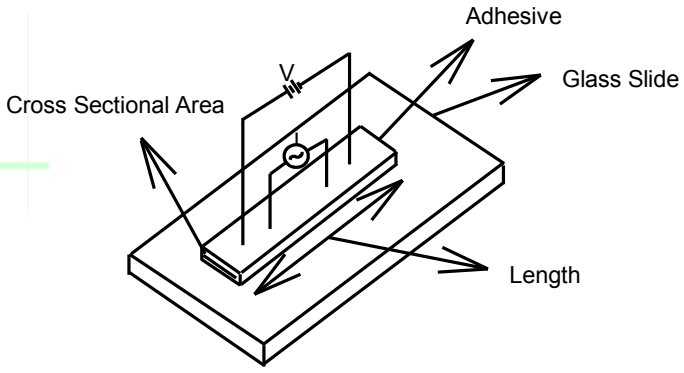
TCC
Top Chemical Company

Electrical Properties

(1) Volume Resistivity

일반적으로 Volume Resistivity 는 접착제의 X, Y, Z축 방향 Average Conductivity를 측정하는 것으로 전도성 접착제뿐만 아니라 절연성 접착제도 측정이 가능하다. 전도성 접착제의 경우 RLC Digibridge System과 동등한 측정 Capability를 가진 Ohm Meter를 사용할 수도 있으나 본지에서는 Gen Rad 1689 Precision RLC Digibridge System을 사용하여 측정한다. Non Conductive Adhesive의 경우에는 Beckman Model L-8을 사용하고 있다. 참고적으로, Volume Resistivity는 <그림 1>에서와 같이 Four Point Probe System을 이용하여 2 Point에 전압을 걸고 다른 2 Point에서 전류를 측정한 후 아래의 공식에 의해 구해진다.

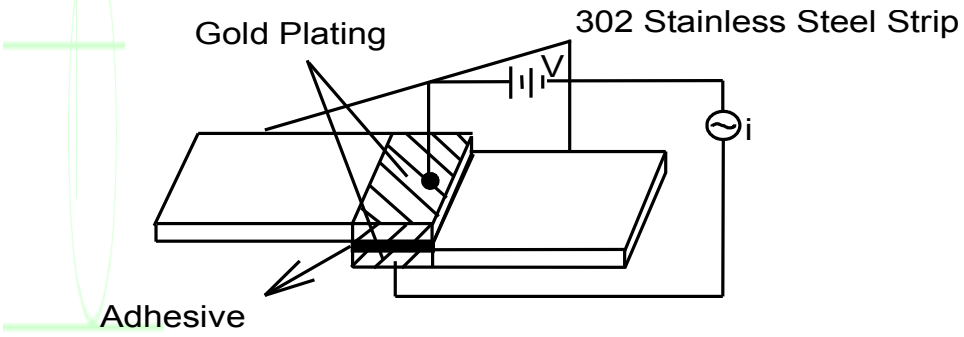
$$V_R \ (ohm\text{-}cm) = \frac{R(ohms) \times Cross\text{-}Sectional\text{-}Area(cm^2)}{Length(cm)}$$



<그림 1. Volume Resistivity 측정법>

(2) Bond Joint Resistance

Bond Joint Resistance는 Volume Resistivity와는 달리 전도성 접착제 Joint의 Bond Line을 통하는 전기저항을 Z축의 방향으로 측정하는 것으로서 본지에서는 GenRad 1689 Precision RLC Digibridge System을 사용하고 있으며 Test Specimen은 <그림 2>와 같이 50㎛ 두께로 고순도 Gold Plating된 302 Type Stainless Steel(4"x1"x0.062")에 Film이나 Conductive Material을 1"x0.5"만큼 도포한 후 다른 Strip을 Overlap시킨 후 경화해서 만든다.



< 그림 2. Bond Joint Resistance 측정방법>

⑶ Dielectric Constant

본지에서는 MIL-STD-883(Method 5011)에 준하여 25℃에서 1KHz와 1MHz 주파수의 교류전압 Condition에서 절연성 접착제의 Dielectric Constant를 측정하고 있으며 1KHz Test에는 GenRad 1689 Precision RLC Digibridge System을, 1MHz Test에는 GenRad Model 1687B를 사용하고 있다. 일반적으로 Polymer의 Dielectric Constant는 1KHz와 1MHz에서 6.0이하이다.

Unit에 대한 이해

V.R (비저항, 체적저항) ohm-cm

R= p ℓ /A

R=저항

p= 물질의 비저항 (1m^2의 면적에 1m의 길이를 가지는 물체의 고유한 저항 값)

ℓ=길이

A=면적

저항(R)은 길이에는 비례하고 면적에는 반비례한다.

우리가 측정하는 V.R은 물질의 비저항 (p)을 측정하는 것이다.

따라서 유도 단위인 ohm-cm를 사용한다.

TCC
Top Chemical Company

BJR ohm/ 0.5sq. in

BJR의 단위로 사용하고 있는 ohm/ 0.5sq. in는 ohm per 0.5sq. in가 아니다.
저항(R)과 면적(A)는 반비례 관계이므로 유도단위에서 서로 나누기의 관계가 성립할 수 없다.
곱의 관계는 성립한다. 면적이 넓어지면 저항은 오히려 줄어들기 때문이다.

Ex) 일정한 길이와(두께) 1sq. in의 면적을 갖는 물체의 Z방향으로의 저항값이 1ohm
이라고 가정하면 2sq. in인 물체일 경우에는 0.5ohm의 저항 값을 갖는다.
이를 만일 ohm per square의 단위로 잘못 생각한다면 처음의 경우는 1ohm/ 1sq.in
두 번째의 경우는 0.5ohm / 2sq.in로 0.25ohm/ sq. in 가 되어 중복 계산이 되어버린다.

이는 단지 저항의 표시에서 면적과 길이의 인자를 표시한 것이다.
따라서 동일한 측정 원리 이지만 BJR by golden plate 의 단위가 ohm/ 0.5sq. in로 표시되고
BJR by die attach(cu-to-cu)가 ohm으로 표시되어 있는 것이다.
BJR by die attach(cu-to-cu)는 단지 면적과 길이의 항을 표시 하지 않은 것뿐이다.

하나의 도선을 놓고 저항을 말할 때 현재의 물체가 가진 저항 값 ohm으로 표시 할 수도 있고 길
이를 명시한 ohm/ cm 로 표시 할 수도 있고 길이 면적을 모두 계산 한 ohm-cm로 표시 할 수
도 있다. (규격 면적을 가진 경우)
하지만 ohm/ 0.5sq. in를 ohm per 0.5sq. in를 생각하는 것은 잘못된 것이다.
Ohm (0.5 sq .in)로 생각 하는 것이 맞다.

또 표면 저항 이라는 것이 있다.
도금된 물체의 저항을 측정할 경우에도 사용이 되는데 표면 위에서 일정 거리를 두고 단자를 연
결하여 저항을 측정한다. 단위로는 ohm per square (ohm/sq.)를 사용한다.
아주 얇은 도체의 경우 두께를 0에 가깝다고 보기 때문에 면적 요소만을 생각하는 것이다.