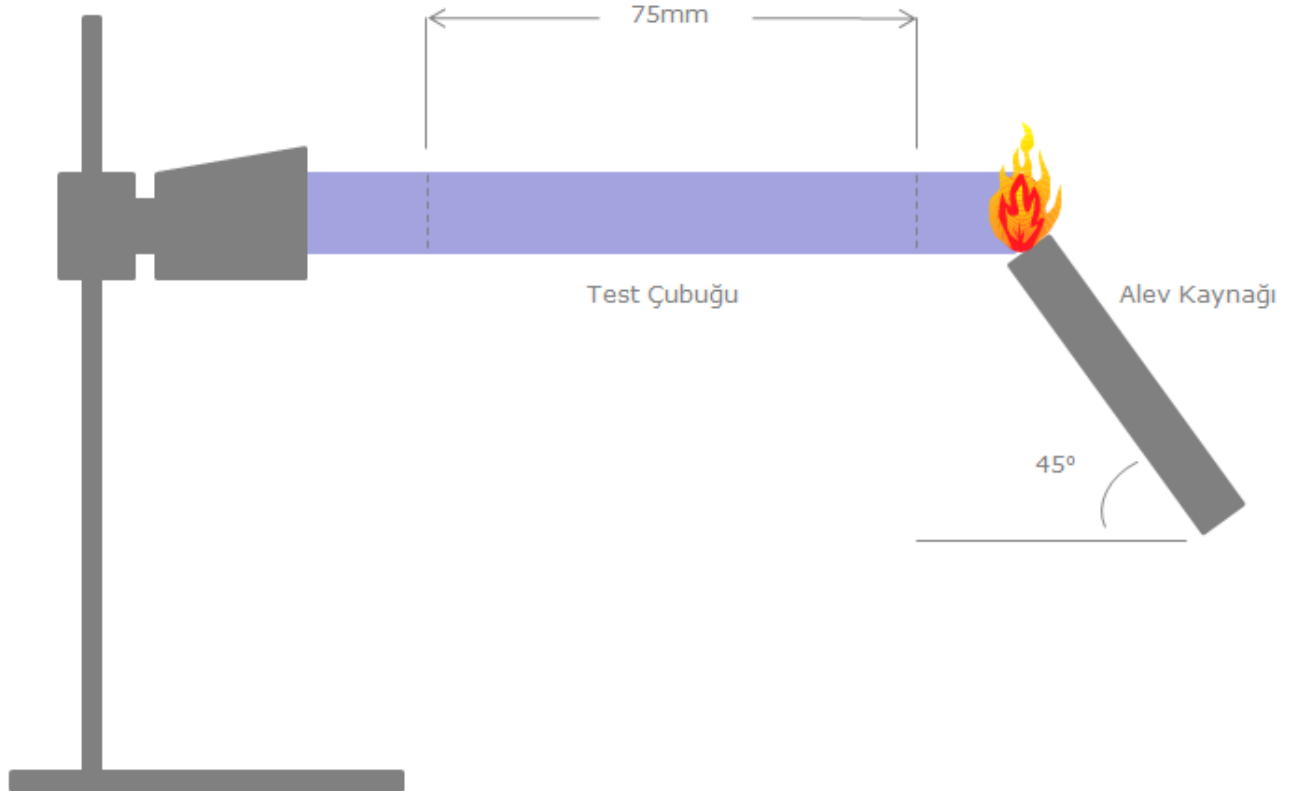


**ELEKTRİK  
ELEKTRONİK  
ENDÜSTRİSİNDE  
KULLANILAN  
TERMOPLASTİK  
MALZEMELERE  
UYGULANAN  
TESTLER**

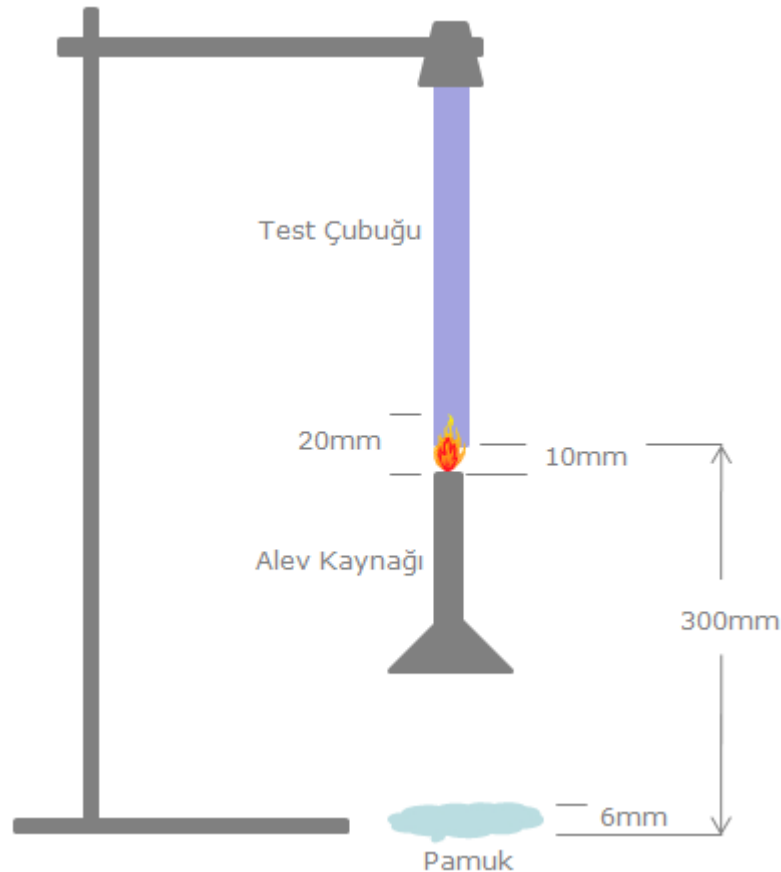
**Plastik Parçaların Alev Geciktiricilik Testleri | UL94****Yatay Yanma (HB)**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Amaç</b>                     | Yatay şekilde duran test çubuklarının yanma hızının tespiti   |
| <b>Alev Kaynağı ve boyutu</b>   | >%98 saflıkta metan gazı alevi veya $37 \pm 1$ MJ/m <sup>3</sup> ısı kapasiteli doğal gaz alevi<br>20 ± 2 mm alev boyutu  |
| <b>Numune boyutları</b>         | 125 ± 5 × 13 ± 0.2 × kalınlık mm<br>125 mm boyundaki test çubuklarının her iki ucundan 25 mm'lik mesafeler işaretlenir.   |
| <b>Numune kalınlığı</b>         | 0.8 ; 1.6 ; 3.2 ; .....mm<br>Nihai uygulamadaki parça kalınlığı esas alınır.  |
| <b>Numune sayısı</b>            | 3 adet  |
| <b>Test öncesi şartlandırma</b> | 48 sa. / 23 °C / %50 RH   |
| <b>Alevin uygulama süresi</b>   | 30 sn.  |
| <b>Test aparatı</b>             | Bkz. Şekil 1  |
| <b>Değerlendirme</b>            | İki uç arasında işaretlenen bölgede ortalama yanma hızı<br>- 3.2 mm'den kalın numunelerde ≤ 40 mm/dk.<br>- 3.2 mm'den ince numunelerde ≤ 75 mm/dk.<br>ise ve işaretli bölge arasında alev sönerse numuneler testi geçmiş kabul edilir |

**Şekil 1**

**Dikey Yanma (V0, V1, V2)**

|   |   |           |           |
|---|---|-----------|-----------|
| <b>Amaç</b>                                   | Dikey şekilde duran test çubuklarının alev direncinin ve kendini söndürme performansının ölçülmesi                    |           |           |
| <b>Alev Kaynağı ve boyutu</b>                 | >%98 saflıkta metan gazı alevi veya $37 \pm 1 \text{ MJ/m}^3$ ısı kapasiteli doğal gaz alevi<br>20 ± 2 mm alev boyutu |           |           |
| <b>Numune boyutları</b>                       | 125 ± 5 × 13 ± 0.2 × kalınlık mm  |           |           |
| <b>Numune kalınlığı</b>                       | 0.8 ; 1.6 ; 3.2 ; .....mm<br>Nihai uygulamadaki parça kalınlığı esas alınır.  |           |           |
| <b>Numune sayısı</b>                          | 2 set / 5'er adet   |           |           |
| <b>Test öncesi şartlandırma</b>               | 1. set: 48 sa. / 23 °C / %50 RH<br>2. set: 168 sa. / 70 °C  |           |           |
| <b>Alevin uygulama süresi</b>                 | Her numuneye 2 uygulama / 10'ar sn.   |           |           |
| <b>Test aparatı</b>                           | Bkz. Şekil 2  |           |           |
| <b>Değerlendirme</b>                          | <b>V0</b>   | <b>V1</b> | <b>V2</b> |
| Her uygulamadan sonra kendini söndürme zamanı | ≤10 sn  | ≤30 sn    | ≤30 sn    |
| 10 uygulama sonrası toplam zaman              | ≤50 sn  | ≤250 sn   | ≤250 sn   |
| Parçanın tamamen yanması                      | Hayır   | Hayır     | Hayır     |
| Pamuğun damlayan parçalar ile alev alması     | Hayır   | Hayır     | Evet      |

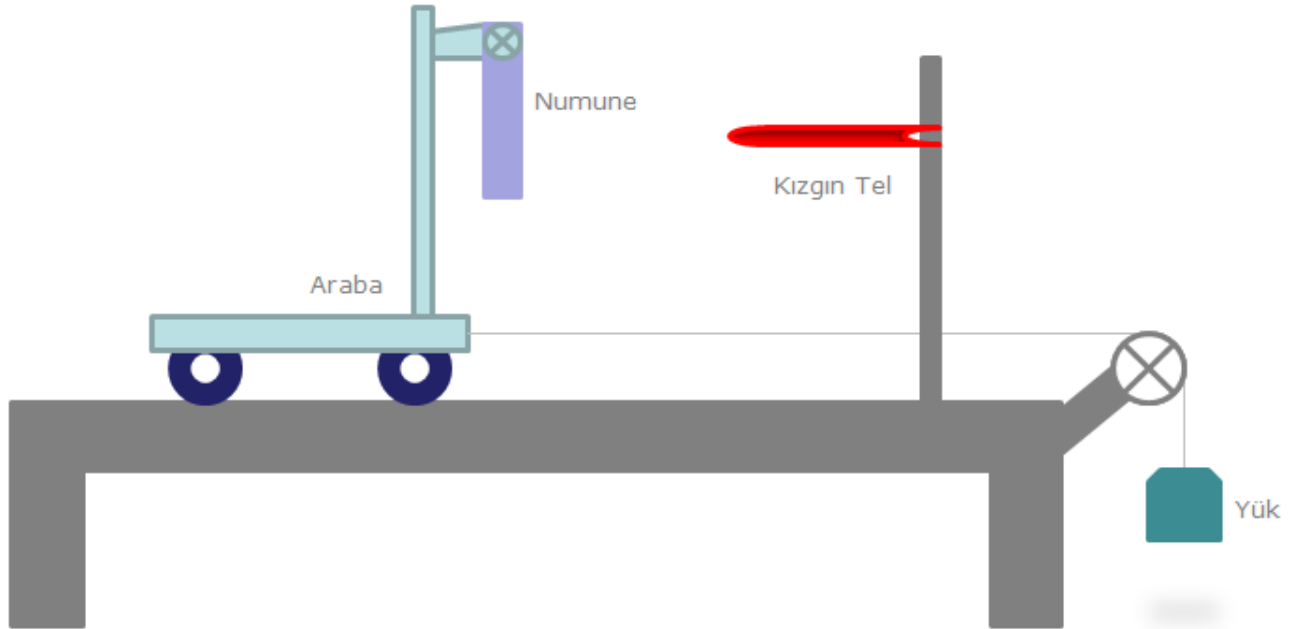
**Şekil 2**



**Kızaran Tel | IEC 60695-2-10, 11, 12, 13**

|  |   |
|--|---|
| <b>Amaç</b>                                      | Aşırı elektrik yüklenmeleri ile ısınan ve kızaran tel ile malzemelerin ısı ve parlamaya karşı mukavemetinin ölçülmesi |
| <b>Numune boyutları</b>                          | 60 × 60 × kalınlık mm plaka veya parça. Nihai uygulamadaki parça kalınlığı esas alınır.                               |
| <b>Test öncesi şartlandırma</b>                  | 48 sa. / 23 ± 2 °C / %50 RH   |
| <b>Kızgın Tel Kalibrasyonu</b>                   | %99.8 saflıkta 2mm <sup>2</sup> gümüş plakanın eridiği sıcaklık aralığı 960 ± 15 °C olmalı                            |
| <b>Numunenin kızgın tele nüfuz etme mesafesi</b> | 7 ± 0.5 mm  |
| <b>Uygulama süresi</b>                           | 30 sn.  |
| <b>Kuvvet</b>                                    | 0.8-1.2 N   |
| <b>Test Sıcaklığı</b>                            | 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 960°C  |
| <b>Test aparatı</b>                              | Bkz. Şekil 4  |
| <b>Değerlendirme</b>                             |   |

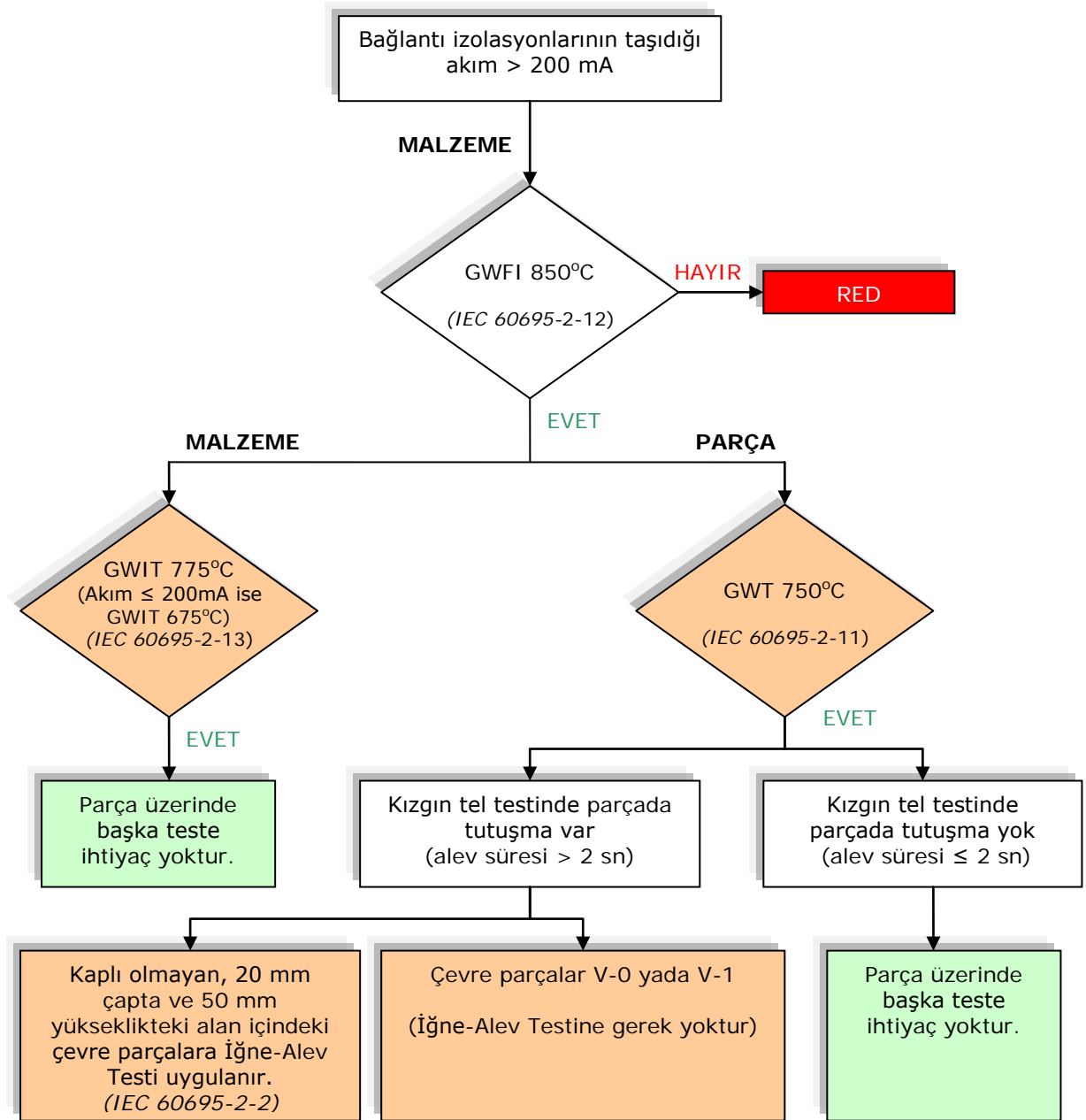
|  | <b>GWFI</b> | <b>GWIT</b>   |
|--|-------------|---------------|
| Uygulama sırasında alev oluşması                 | Evet        | Hayır (<5sn)  |
| Damlaların kağıdı yakması                        | Hayır       | Hayır         |
| Uygulama sonrası alevin sönme süresi             | ≤30 sn      | -             |
| Raporlama<br>(T: Testi geçen en yüksek sıcaklık) | T<br>°C/mm  | T+25<br>°C/mm |

**Şekil 4**

## Ev ve benzeri yerlerde kullanılan elektrikli cihazlar | IEC 60335-1

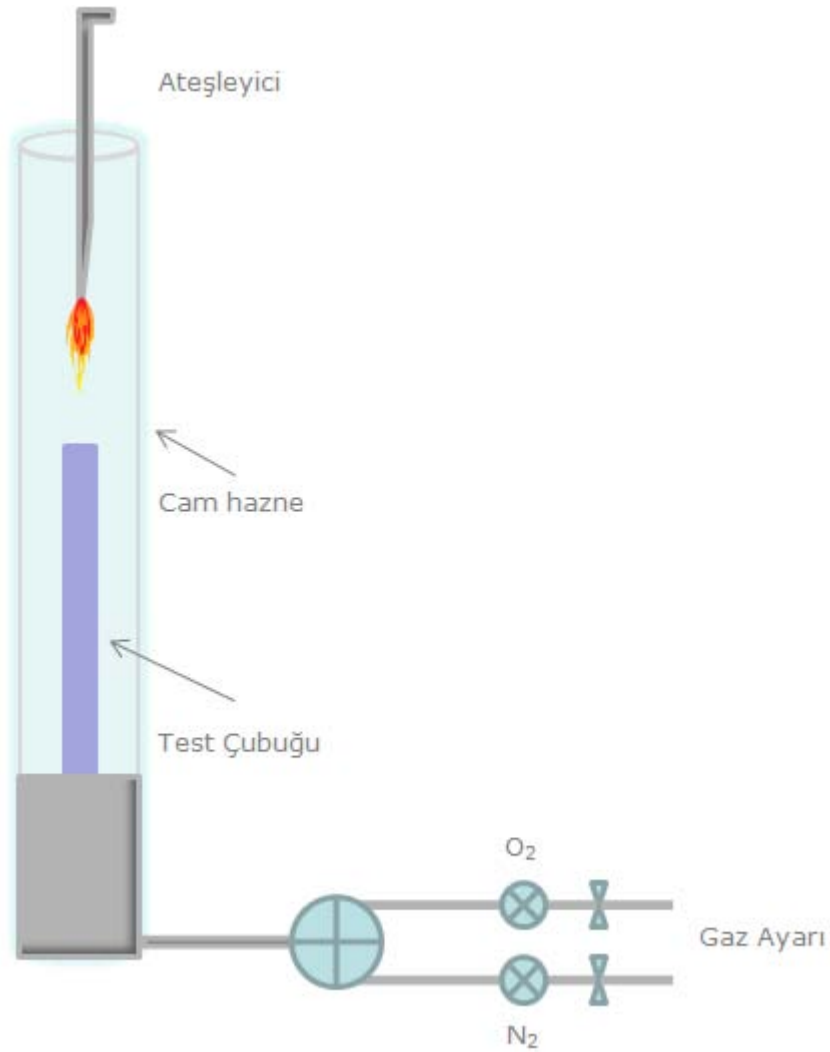
200 mA'den büyük akım taşıyan bağlantı elemanları:      GWFI  $\geq$  850°C      GWIT  $\geq$  775°C

200 mA'den küçük akım taşıyan bağlantı elemanları:      GWFI  $\geq$  850°C      GWIT  $\geq$  675°C



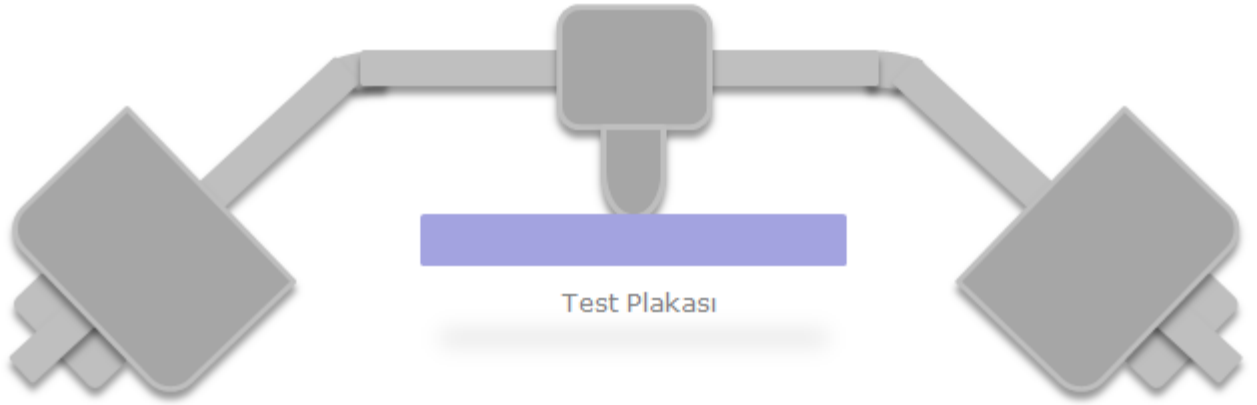
**Oksijen Endeksi (LOI) | ISO 4589**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Amaç</b>                     | Plastiğin yanması için gereken en düşük O <sub>2</sub> oranının tespit edilmesi                 |
| <b>Numune boyutları</b>         | 80 - 150 × 10 × 4 mm plaka  |
| <b>Test öncesi şartlandırma</b> | 48 sa. / 23 ± 2 °C / %50 RH   |
| <b>Numune sayısı</b>            | 10  |
| <b>Test aparatı</b>             | Bkz. Şekil 5  |
| <b>Değerlendirme</b>            | Yanma 3 dk ve <50mm yada <3 dk ve >50mm gerçekleştiğinde ortamda bulunan O <sub>2</sub> yüzdesi |

**Şekil 5**

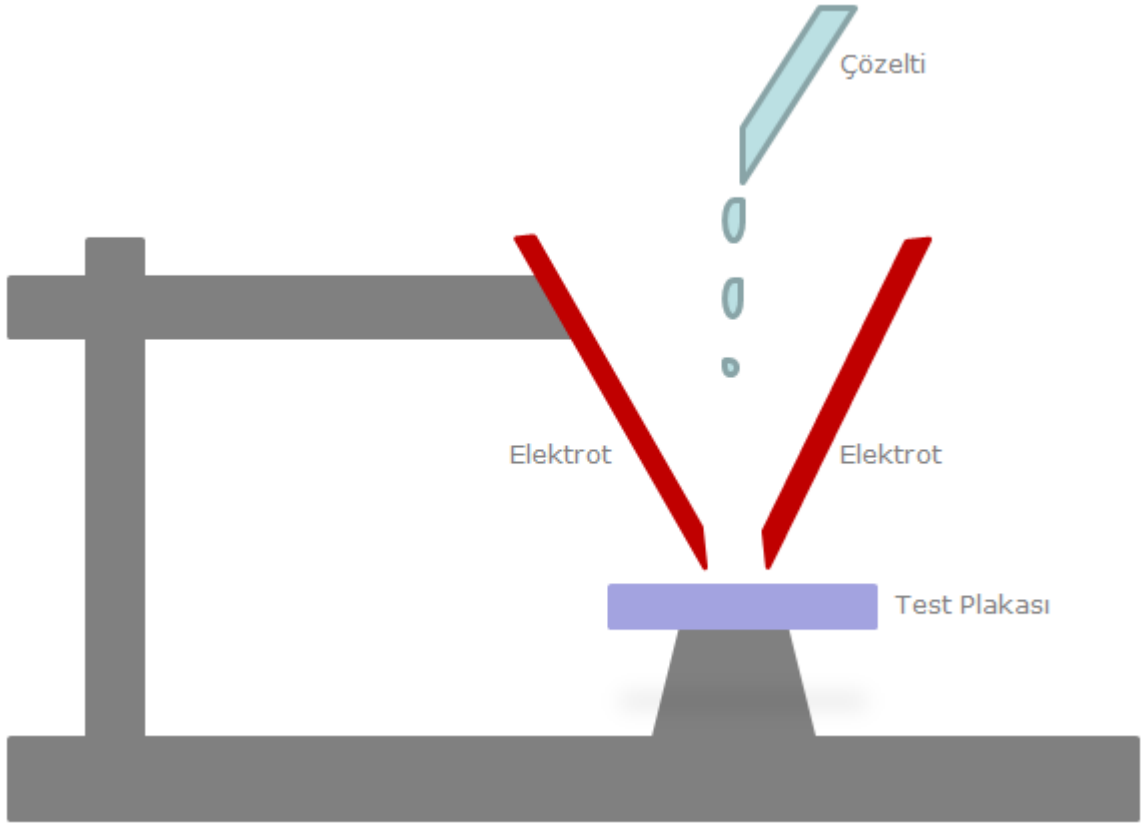
**Bilya Kullanılarak Yapılan Basınç Deneyi | IEC 60695-10-2**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Amaç</b>             | Plastiğin bilya basıncı altında sıcaklığa dayanımının ölçülmesi                                |
| <b>Numune boyutları</b> | Yaklaşık 3mm kalınlığında plaka  |
| <b>Test zamanı</b>      | 1 saat / daha sonra plaka soğuk suda 10 sn. bekletilir   |
| <b>Uygulanan yük</b>    | 5mm çapında bilya 20N kuvvet olarak uygulanır  |
| <b>Test sıcaklığı</b>   | Genellikle $125 \pm 5$ °C, ancak parçanın kullanımını yansıtacak diğer sıcaklıklarda uygulanır |
| <b>Test aparatı</b>     | Bkz. Şekil 6   |
| <b>Değerlendirme</b>    | Bilya tarafından oluşturulan izin çapı <2mm olmalıdır  |

**Şekil 6**

**Atlama Endeksi (CTI) | IEC 60112**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Amaç</b>               | Plastiğin elektrik atlamaya karşı direncinin ölçülmesi  |
| <b>Numune boyutları</b>   | 15 × 15 × ≥ 3 mm plaka  |
| <b>Çözeltiler</b>         | A: 0.1% amonyum klorür<br>B: 0.1% amonyum klorür + 0.5% ıslatma ajanı (A maddesine göre daha aşındırıcıdır)   |
| <b>Uygulanan voltaj</b>   | 175, 200, 225, 250, 275, 300, ... , 600   |
| <b>Testin uygulanması</b> | 4mm aralıkla plakanın üzerine temas eden elektrotların arasına ilgili çözelti 20-23 mm <sup>3</sup> hacimde ve 30 sn.de bir olacak şekilde damlatılır   |
| <b>Test aparatı</b>       | Bkz. Şekil 7  |
| <b>Değerlendirme</b>      | CTI : 50 damla çözelti A ile hiç atlama oluşmayan voltaj<br>CTI-M : 50 damla çözelti B ile hiç atlama oluşmayan voltaj<br>Ayrıca her iki yöntem içinde testi geçen voltajın 25 V altında 100 damla ile herhangi bir atlama oluşmamalıdır. |

**Şekil 7**