



## IPC J-STD-001F TR Ek1'i içerir

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

Bu dökümanın İngilizcesi ile başka dile çevrilmiş sürümleri arasında uyumsuzluk olması halinde, İngilizce sürümü geçerli olacaktır.

# Lehimli Elektrikli ve Elektronik Takımların Gereklilikleri

IPC Montaj ve Bağlantı Prosesleri Komitesi'nin (5-20 ve 5-20CN) J-STD-001 Çalışma Grubu (7-22A), J-STD-001 Asya Çalışma Grubu (7-22ACN) ve J-STD-001 Hindistan Çalışma Grubu (7-22AIN)'nu da içeren J-STD-001 geliştirme ekibi tarafından geliştirilmiş ortak standarttır.

### Çeviri:



Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah.  
İlko Sitesi 2835 Sok. No:2 Çayyolu  
Ankara/Türkiye  
<http://www.dnz.com.tr>  
Cengiz ÖZTUNÇ – DNZ Ltd.  
Deniz ÖZTUNÇ – DNZ Ltd.

### **Eski Revizyonlar:**

J-STD-001F - Haziran 2014  
J-STD-001E - Nisan 2010  
J-STD-001D - Şubat 2005  
J-STD-001C - Mart 2000  
J-STD-001B - Ekim 1996  
J-STD-001A - Nisan 1992

Bu standardın kullanıcılarının gelecek revizyonların geliştirilmesine katkıda bulunmaları teşvik edilmektedir.

Bağlantı:

IPC

# İçindekiler

<b>1 GENEL</b> .....	1	<b>3 MALZEME, KOMPONENT VE EKİPMAN GEREKLİLİKLERİ</b> .....	7
1.1 Kapsam .....	1	3.1 Malzemeler .....	7
1.2 Amaç .....	1	3.2 Lehim .....	7
1.3 Sınıflandırma .....	1	3.2.1 Lehim – Kurşunsuz .....	7
1.4 Ölçüm Birimleri ve Uygulamaları .....	1	3.2.2 Lehim Safılık Bakımı .....	8
1.4.1 Boyutların Doğrulanması .....	1	3.3 Reçine (Flux) .....	8
1.5 Gerekliliklerin Tanımlanması .....	2	3.3.1 Reçine (Flux) Uygulaması .....	8
1.5.1 Donanım Kusurları ve Proses Göstergeleri .....	2	3.4 Krem Lehim .....	9
1.5.2 Malzeme ve Proses Uyuşmazlığı .....	2	3.5 Lehim Kalıpları .....	9
1.6 Genel Gereklilikler .....	3	3.6 Yapıştırıcılar .....	9
1.7 Öncelik Sırası .....	3	3.7 Kimyasal Soyucular .....	9
1.7.1 Uyuşmazlık .....	3	3.8 Komponentler .....	9
1.7.2 Madde Referansları .....	3	3.8.1 Komponent ve Yalıtkan Hasarı .....	9
1.7.3 Ekler .....	3	3.8.2 Kaplama Menisküsü .....	9
1.8 Terimler ve Tanımlar .....	3	3.9 Lehimleme Alet ve Teçhizatı .....	9
1.8.1 Çözüm .....	3	<b>4 GENEL LEHİMLEME VE MONTAJ GEREKLİLİKLERİ</b> .....	10
1.8.2 Elektriksel Aralık .....	3	4.1 Elektrostatik Yük Boşalması (ESD) .....	10
1.8.3 FOD (Yabancı Madde Kalıntıları) .....	3	4.2 Tesisler .....	10
1.8.4 Yüksek Voltaj .....	4	4.2.1 Çevresel Kontroller .....	10
1.8.5 Üretici (Montajcı) .....	4	4.2.2 Isı ve Nem .....	10
1.8.6 Nesnel Kanıt .....	4	4.2.3 Aydınlatma .....	10
1.8.7 Süreç Kontrolü .....	4	4.2.4 Saha Montaj Operasyonları .....	10
1.8.8 Yeterlilik .....	4	4.3 Lehimlenebilirlik .....	10
1.8.9 Lehim Varış Yüzü .....	4	4.4 Lehimlenebilirliğin Devamlılığı .....	10
1.8.10 Lehim Kaynak Yüzü .....	4	4.5 Komponent Yüzey Kaplamalarının Arındırılması .....	10
1.8.11 Tedarikçi .....	4	4.5.1 Altının Arındırılması .....	11
1.8.12 Kullanıcı .....	4	4.5.2 Diğer Metalik Yüzey Kaplamalarının Arındırılması .....	11
1.8.13 Kabloların Üstüste Sarılması .....	4	4.6 Isıl Koruma .....	11
1.8.14 Kabloların Üstüste Binmesi .....	4	4.7 Lehimlenemeyen Parçalarda Yeniden İşlem .....	11
1.9 Gerekliliklerin Akışı .....	4	4.8 Proses Öncesi Temizlik Gereklilikleri .....	11
1.10 Personel Yeterliliği .....	5	4.9 Genel Parça Montaj Gereklilikleri .....	11
1.11 Kabul Gereklilikleri .....	5	4.9.1 Genel Gereklilikler .....	11
1.12 Genel Montaj Gereklilikleri .....	5	4.9.2 Bacak Deformasyon Limitleri .....	11
1.13 Çeşitli Gereklilikler .....	5	4.10 Delik Tıkama .....	12
1.13.1 Sağlık ve Güvenlik .....	5	4.11 Metal Gövdeli Komponent İzolasyonu .....	12
1.13.2 Özel Teknolojiler için Prosedürler .....	5	4.12 Yapıştırıcı Kapsama Limitleri .....	12
<b>2 UYGULANABİLİR DÖKÜMANLAR</b> .....	6	4.13 Parça Üstüne Parça Montajı (Komponentlerin İstiflenmesi) .....	12
2.1 EIA .....	6	4.14 Konnektörler ve Temas Alanları .....	12
2.2 IPC .....	6	4.15 Parçalara Dokunulması .....	12
2.3 Ortak Endüstri Standartları .....	7		
2.4 ASTM .....	7		
2.5 Elektrostatik Yükboşalımı Derneği .....	7		

4.15.1	Önısıtma .....	12	5.6.4	Ped .....	23
4.15.2	Kontrollü Soğutma .....	12	5.6.5	Destekli Delikler .....	23
4.15.3	Kurutma/Gazdan Arıtma .....	12	5.6.6	SMT .....	23
4.15.4	Taşıma Cihaz ve Malzemeleri .....	12	<b>6</b>	<b>DELİK İÇİ MONTAJ VE SONLANDIRMALAR</b> .....	<b>24</b>
4.16	Makina (Ergitme Olmayan) Lehimleme .....	12	6.1	Delik İçi Sonlandırmalar – Genel .....	24
4.16.1	Makine Kontrolleri .....	12	6.1.1	Bacak Şekillendirme .....	25
4.16.2	Lehim Potası .....	13	6.1.2	Sonlandırma Gereklilikleri .....	25
4.17	Ergitme Lehimleme .....	13	6.1.3	Bacağın Kesilmesi .....	26
4.17.1	Delik-İçi Krem Lehimleme .....	13	6.1.4	Arayüzey Bağlantıları .....	26
4.18	Lehim Bağlantısı .....	13	6.1.5	Lehim İçindeki Menisküs Kaplaması .....	26
4.18.1	Açığa Çıkmış Yüzeyler .....	13	6.2	Destekli Delikler .....	27
4.18.2	Lehim Bağlantısı Anormallikleri .....	14	6.2.1	Lehim Uygulaması .....	27
4.18.3	Kısmen Görünür veya Gizli Lehim Bağlantısı .....	14	6.2.2	Delik İçi Komponent Bacak Lehimi .....	27
4.19	Daralan Lehimleme Malzemeleri .....	14	6.3	Desteksiz Delikler .....	27
<b>5</b>	<b>KABLOLAR VE TERMİNAL BAĞLANTILARI</b> .....	<b>15</b>	6.3.1	Desteksiz Delikler İçin Bacak Sonlandırma Gereklilikleri .....	27
5.1	Tel ve Kablo Hazırlama .....	15	<b>7</b>	<b>KOMPONENTLERİN YÜZEY MONTAJI</b> .....	<b>28</b>
5.1.1	Yalıtkan Hasarı .....	15	7.1	Yüzey Monte Malzeme Bacağı .....	28
5.1.2	Tel Hasarı .....	15	7.1.1	Plastik Komponentler .....	28
5.1.3	Damarlı Kabloların Kalaylanması .....	15	7.1.2	Bacak Şekillendirme .....	28
5.2	Lehim Terminaleri .....	16	7.1.3	İstenmeden Yapılan Bükümler .....	29
5.3	Çatal, Kule ve Oluklu Terminal Montajı .....	16	7.1.4	Düz Paket Paralelliği .....	29
5.3.1	Sap Hasarı .....	16	7.1.5	Yüzey Monte Malzeme Bacak Bükümü .....	29
5.3.2	Flanş Hasarı .....	16	7.1.6	Düzleştirilmiş Bacaklar .....	29
5.3.3	Genişletilmiş Flanş Açıkları .....	16	7.1.7	Yüzey Monte Olarak Düzenlenmemiş Parçalar .....	29
5.3.4	Terminal Montajı – Mekanik .....	16	7.2	Bacaklı Komponent Gövde Aralığı .....	29
5.3.5	Terminal Montajı – Elektriksel .....	17	7.2.1	Eksen Bacaklı Komponentler .....	29
5.3.6	Terminal Montajı – Lehimleme .....	17	7.3	Dik/I Bacak Olarak Düzenlenmiş Parçaların Montajı .....	29
5.4	Terminallere Montaj .....	17	7.4	Yüzey Monte Bacaklara/Komponentlere Baskı Uygulanması .....	30
5.4.1	Genel Gereklilikler .....	17	7.5	Lehimleme Gereklilikleri .....	30
5.4.2	Kule ve Düz Pin Terminaller .....	19	7.5.1	Düzgün Hizalanmamış Komponentler .....	30
5.4.3	Çatal Terminaller .....	19	7.5.2	Belirtilmemiş ve Özel Gereklilikler .....	30
5.4.4	Oluklu Terminaller .....	20	7.5.3	Sadece Alttan Sonlandırmalar .....	31
5.4.5	Kanca Terminaller .....	21	7.5.4	Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler – 1, 3 veya 5 Kenar Sonlandırmalar .....	32
5.4.6	Delikli veya Perforeli Terminaller .....	21	7.5.5	Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar .....	33
5.4.7	Kap ve İçi Boş Silindirik Terminaller – Yerleştirme .....	22	7.5.6	Kale Biçimli Sonlandırmalar .....	34
5.5	Terminallere Lehimleme .....	22	7.5.7	Düz Martı Kanadı Bacaklar .....	35
5.5.1	Çatal Terminaller .....	22	7.5.8	Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar .....	36
5.5.2	Oluklu Terminaller .....	22	7.5.9	“J” Bacaklar .....	37
5.5.3	Kap ve İçi Boş Silindirik Terminaller – Lehimleme .....	22	7.5.10	Dik/I Sonlandırmalar .....	38
5.6	Atlama Telleri .....	22	7.5.11	Düz Uçlu Bacaklar .....	40
5.6.1	Yalıtkan .....	22			
5.6.2	Kablo Yönlendirme .....	22			
5.6.3	Kablo Destekleme .....	22			

7.5.12	Sadece Alttan Sonlandırmalara Sahip Yüksek Profilli Komponentler .....	41	10.3.2	Kalınlık .....	53
7.5.13	İçe Doğru Şekillendirilmiş L-Biçimli Şerit Bacaklar .....	42	10.3.3	Tekbiçimlilik .....	53
7.5.14	Yüzey Monte Alan Dizisi Paketleri .....	43	10.3.4	Şeffaflık .....	53
7.5.15	Alttan Sonlandırılmalı Komponentler (BTC) .....	45	10.3.5	Kabarcıklar ve Boşluklar .....	53
7.5.16	Alttan Isıl Yüzey Sonlandırması Olan Komponentler (D-Pak) .....	46	10.3.6	Laminatın Ayrılması .....	53
7.5.17	Düzleştirilmiş Kolon Bağlantılar .....	47	10.3.7	Yabancı Madde Kalıntıları .....	53
7.5.18	P-Tipi Bağlantılar .....	48	10.3.8	Diğer Görsel Koşullar .....	53
7.6	Özel Yüzey Monte Sonlandırmalar .....	48	10.3.9	Denetleme .....	54
<b>8</b>	<b>TEMİZLEME PROSESİ GEREKLİLİKLERİ</b> .....	<b>49</b>	10.3.10	Koruyucu Kaplamalarda Yeniden İşlem ve Rötüş .....	54
8.1	Temizlikten Muafiyet .....	49	10.4	Kapsülleme .....	54
8.2	Ultrasonik Temizleme .....	49	10.4.1	Uygulama .....	54
8.3	Lehimleme Sonrası Temizlik .....	49	10.4.2	Performans Gereklilikleri .....	54
8.3.1	Yabancı Madde Kalıntıları (FOD) .....	49	10.4.3	Kapsülleme Malzemesinde Yeniden İşlem .....	54
8.3.2	Reçine (Flux) Kalıntıları ve Diğer İyonik veya Organik Kirlilikler .....	49	10.4.4	Kapsülleme Malzemesi Denetimi .....	54
8.3.3	Lehimleme Sonrası Temizlik Göstergesi .....	49	10.5	Destekleme (Yapıştırıcı) .....	54
8.3.4	Temizlik Seçeneği .....	49	10.5.1	Destekleme – Uygulama .....	54
8.3.5	Temizlik Testi .....	49	10.5.2	Destekleme – Yapıştırıcı .....	55
8.3.6	Test .....	50	10.5.3	Destekleme (Denetleme) .....	55
<b>9</b>	<b>BDK GEREKLİLİKLERİ</b> .....	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>SABİTLEME ŞERİDİ (TORK ŞERİDİ / DEĞİŞTİRMEYİ ÖNLEYİCİ ŞERİT)</b> .....	<b>55</b>
9.1	Baskı Devre Kartı Hasarı .....	51	<b>12</b>	<b>ÜRÜN GÜVENCESİ</b> .....	<b>56</b>
9.1.1	Kabarma/Laminatın Ayrılması .....	51	12.1	Çözüm Gerektiren Donanım Kusurları .....	56
9.1.2	Örgünün Açığa Çıkması/Fiberlerin Kesilmesi .....	51	12.2	Denetleme Metodolojisi .....	56
9.1.3	Halelenme .....	51	12.2.1	Proses Doğrulama Denetimi .....	56
9.1.4	Kenar Laminat Ayrılması .....	51	12.2.2	Görsel Denetleme .....	56
9.1.5	Ped/İletken Ayrılması .....	51	12.2.3	Örnekleme Denetimi .....	56
9.1.6	Ped/İletken Boyutlarında Azalma .....	51	12.3	Süreç Kontrol Gereklilikleri .....	56
9.1.7	Esnek Devre Kartında Laminatın Ayrılması .....	51	12.3.1	Fırsatların Belirlenmesi .....	57
9.1.8	Esnek Devre Kartı Hasarı .....	51	12.4	İstatistiksel Proses Kontrol .....	57
9.1.9	Yanıklar .....	51	<b>13</b>	<b>YENİDEN İŞLEM VE ONARIM</b> .....	<b>58</b>
9.1.10	Lehimlenmeyen Kenar Kontakları .....	51	13.1	Yeniden İşlem .....	58
9.1.11	Beneklenmeler .....	51	13.2	Onarım .....	58
9.1.12	Yüzey Çizgileri .....	52	13.3	Yeniden İşlem/Onarım Sonrası Temizlik .....	58
9.2	Markalama .....	52	<b>EK A</b>	<b>Lehimleme Araç ve Gereçleri için Kılavuz</b> .....	<b>59</b>
9.3	Eğiklikler ve Bükümler (Eğrilik) .....	52	<b>EK B</b>	<b>Minimum Elektriksel Aralık – Elektriksel İletken Boşluğu</b> .....	<b>61</b>
9.4	Panelin Ayrılması .....	52	<b>EK C</b>	<b>J-STD-001 Malzeme Uyumluluğunun Nesnel Kanıtları için Rehberlik</b> .....	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>KAPLAMA, KAPSÜLLEME VE DESTEKLEME (YAPIŞTIRICI)</b> .....	<b>52</b>		<b>Şekiller</b>	
10.1	Koruyucu Kaplama – Malzemeler .....	52	Şekil 1-1	Üstüste Sarım .....	4
10.2	Koruyucu Kaplama – Maskeleye .....	52	Şekil 1-2	Üstüste Binme .....	4
10.3	Koruyucu Kaplama – Uygulama .....	52	Şekil 4-1	Delik Tıkama .....	12
10.3.1	Komponentler Üzerinde Koruyucu Kaplama .....	53	Şekil 4-2	Kabul Edilebilir Islanma Açıkları .....	13

Şekil 5-1	Flanş Hasarı .....	16
Şekil 5-2	Geniştirme Açıkları .....	16
Şekil 5-3	Terminal Montajı – Mekanik .....	16
Şekil 5-4	Terminal Montajı .....	17
Şekil 5-5	Yalıtkan Aralığı Ölçümü .....	17
Şekil 5-6	Bacak Kablolama için Servis Halkası .....	17
Şekil 5-7	Gerginlik Azaltma Örnekleri .....	18
Şekil 5-8	Kablo ve Bacak Sarımı .....	19
Şekil 5-9	Çatal Terminallerde Sarım İçeren Kenardan Yönlendirme .....	19
Şekil 5-10	Çatal Terminallerde Kenardan Yönlendirilen Bağlantılar – Doğruca İçinden Geçen ve Desteklenen Bağlantılar .....	20
Şekil 5-11	Üstten ve Alttan Yönlendirilen Terminal Bağlantısı .....	20
Şekil 5-12	Oluklu Terminal .....	20
Şekil 5-13	Kanca Terminale Kablo Yerleştirme .....	21
Şekil 5-14	Delikli veya Perforeli Terminallere Kablo Sarımı .....	21
Şekil 5-15	Lehim Yüksekliği .....	22
Şekil 6-1	Komponent Bacağı Gerginlik Azaltma Örnekleri .....	24
Şekil 6-2	Bacak Bükümleri .....	25
Şekil 6-3	Bacağın Kesilmesi .....	26
Şekil 6-4	Dikey Dolgu Örneği .....	26
Şekil 7-1	Yüzey Monte Malzeme Bacak Şekillendirmesi .....	28
Şekil 7-2	Yüzey Monte Malzeme Bacak Şekillendirmesi .....	28
Şekil 7-3	Sadece Alttan Sonlandırmalar .....	31
Şekil 7-4	Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler .....	32
Şekil 7-5	Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar .....	33
Şekil 7-6	Kale Biçimli Sonlandırmalar .....	34
Şekil 7-7	Düz Martı Kanadı Bacaklar .....	35
Şekil 7-8	Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar .....	36
Şekil 7-9	“J” Bacaklar .....	37
Şekil 7-10	Modifikasyon Yapılmış Delik-İçi Bacaklar İçin Dik/İ Bağlantılar .....	38
Şekil 7-11	Lehim Yüklü Bacaklar İçin Dik/İ Bağlantılar .....	39
Şekil 7-12	Düz Uçlu Bacaklar .....	40
Şekil 7-13	Sadece Alttan Sonlandırmalara Sahip Yüksek Profilli Komponentler .....	41
Şekil 7-14	İçe Doğru Şekillendirilmiş L-Biçimli Şerit Bacak .....	42
Şekil 7-15	BGA Lehim Topu Aralığı .....	44
Şekil 7-16	Altta Sonlandırılmalı Komponent .....	45
Şekil 7-17	Altta Isıl Yüzey Sonlandırması .....	46
Şekil 7-18	Düzleştirilmiş Kolon Bağlantı .....	47
Şekil 7-19	P-Tipi Bağlantı .....	48

## Tablolar

Tablo 1-1	Tasarım, Üretim ve Kabul Edilebilirlik Spesifikasyonları .....	3
Tablo 3-1	Lehim Banyosu Kirliliği Maksimum Limitleri .....	8
Tablo 4-1	Lehim Anormallikleri .....	14
Tablo 5-1	İzin Verilebilen Tel Hasarı .....	15
Tablo 5-2	Terminal Montajı – Minimum Lehimleme Gereklilikleri .....	17
Tablo 5-3	Kule ve Düz Pin Terminallere Kablo Yerleştirme .....	19
Tablo 5-4	AWG 30 ve Daha Küçük Kablolarda Sarım Gereklilikleri .....	19
Tablo 5-5	Çatal Terminallere Kablo Yerleştirme – Sarım İle Kenardan Yönlendirme .....	19
Tablo 5-6	Kenardan Yönlendirilen Doğruca İçinden Geçen Bağlantılarda Destekleme Gereklilikleri .....	20
Tablo 5-7	Çatal Terminale Kablo Yerleştirme – Altta Yönlendirme .....	20
Tablo 5-8	Kanca Terminale Kablo Yerleştirme .....	21
Tablo 5-9	Delikli/Perforeli Terminallere Kablo Yerleştirme .....	21
Tablo 5-10	Kablo ile Kolon Arasındaki Lehim Gereklilikleri .....	22
Tablo 6-1	Komponentten Pede Olan Aralık .....	24
Tablo 6-2	Aralayıcılara Sahip Komponentler .....	24
Tablo 6-3	Bacak Büküm Yarıçapı .....	25
Tablo 6-4	Destekli Deliklerde Bacak Çıkıntısı .....	25
Tablo 6-5	Desteksiz Deliklerde Bacak Çıkıntısı .....	25
Tablo 6-6	Komponent Bacağı İçeren Destekli Delikler, Minimum Kabul Edilebilir Koşullar .....	26
Tablo 6-7	Komponent Bacağı İçeren Desteksiz Delikler, Minimum Kabul Edilebilir Koşullar .....	27
Tablo 7-1	Yüzey Monte Bacak Şekillendirmesi Minimum Bacak Uzunluğu (L) .....	28
Tablo 7-2	Yüzey Monte Komponentler .....	30
Tablo 7-3	Boyutsal Kriterler – Sadece Altta Sonlandırılmalı Çip Komponentler .....	31
Tablo 7-4	Boyutsal Kriterler – Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler – 1, 3 veya 5 Kenar Sonlandırmalar .....	32
Tablo 7-5	Boyutsal Kriterler – Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar .....	33
Tablo 7-6	Boyutsal Kriterler – Kale Biçimli Sonlandırmalar .....	34
Tablo 7-7	Boyutsal Kriterler – Düz Martı Kanadı Bacaklar .....	35
Tablo 7-8	Boyutsal Kriterler – Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar .....	36
Tablo 7-9	Boyutsal Kriterler – “J” Bacaklar .....	37
Tablo 7-10	Boyutsal Kriterler – Dik/İ Bağlantılar .....	38
Tablo 7-11	Boyutsal Kriterler – Dik/İ Bağlantılar – Lehim Yüklü Sonlandırmalar .....	39
Tablo 7-12	Boyutsal Kriterler – Düz Uçlu Bacaklar .....	40

Tablo 7-13	Boyutsal Kriterler – Sadece Altan Sonlandırmalara Sahip Yüksek Profilli Komponentler .....	41
Tablo 7-14	Boyutsal Kriterler – İçe Doğru Şekillendirilmiş L-Biçimli Şerit Bacaklar .....	42
Tablo 7-15	Boyutsal Kriterler – öken Topları olan BGA Komponentler .....	44
Tablo 7-16	ökmeyen Toplara Sahip BGA Komponentler .....	44
Tablo 7-17	Sütun Izgara Dizisi .....	44
Tablo 7-18	Boyutsal Kriterler – BTC .....	45
Tablo 7-19	Boyutsal Kriterler – Altan Isıl Yüzey Sonlandırmalar .....	46
Tablo 7-20	Boyutsal Kriterler – Düzleştirilmiş Kolon Bağlantılar .....	47
Tablo 7-21	Boyutsal Kriterler – P-Tipi Bağlantılar .....	48
Tablo 8-1	Temizlenecek Yüzeylerin Göstergesi .....	49
Tablo 8-2	Temizlik Testi Göstergesi .....	49
Tablo 10-1	Kaplama Kalınlığı .....	53
Tablo 12-1	Lehim Bağlantıları için Büyütme Araçları Uygulaması .....	56
Tablo 12-2	Büyütme Aracı Uygulamaları – Diğere .....	56

# Lehimli Elektrikli ve Elektronik Takımların Gereklilikleri

## 1 GENEL

**1.1 Kapsam** Bu standart lehimli elektrikli ve elektronik takımların üretim gereklilikleri ve uygulamalarını anlatmaktadır. Tarihsel olarak geçmişte elektronik takımların (lehimleme) standartları, ilkeleri ve teknikleri ele alan daha kapsamlı bilgilerden oluşmuştur. Bu dokümanda belirtilen tavsiyeleri ve gereklilikleri daha bütünsel bir şekilde anlayabilmek için, bu doküman IPC-HDBK-001 ve IPC-A-610 dokümanlarıyla birlikte kullanılabilir.

**1.2 Amaç** Bu standart lehimli elektrikli ve elektronik takımların üretilmesi için gerekli malzemeler, metodlar ve kabul kriterlerini tanımlamaktadır. Bu dokümanın amacı, ürünlerin üretimi esnasında proses kontrol metodolojisine bağlı kalarak uygun kalite seviyelerini garanti etmektir. Malzeme yerleştirilmesi veya elektriksel bağlantı oluşturmak için reçine (flux) veya lehim uygulanmasında kullanılan herhangi bir prosedürü hariç tutmak, bu dokümanın amacı değildir.

**1.3 Sınıflandırma** Bu standart, elektrikli ve elektronik takımları son ürün kullanım amacına göre oluşturulan sınıflandırmaya bağlı olarak ayırt etmektedir. Ürünlerin üretilebilirliği, karmaşıklığı, fonksiyonel performans gereklilikleri ve doğrulama (denetleme/test) sıklığı gibi farklılıklarını yansıtan üç genel son ürün sınıfı oluşturulmuştur. Sınıflar arasında ekipman örtüşmesi olabileceğini de belirtmek gerekir.

Kullanıcı, bkz. 1.8.12, ürün sınıfını tanımlamaktan sorumludur. Ürün sınıfı, tedarik doküman paketi içinde belirtilmelidir.

### SINIF 1 Genel Elektronik Ürünler

En önemli gerekliliğin tamamlanmış takımın işlevi olduğu uygulamalar için uygun olan ürünleri içerir.

### SINIF 2 Amaca Yönelik Elektronik Ürünler

Sürekli performans ve uzun ömürlülüğün gerekli olduğu, kesintisiz hizmetin istenilir olup kritik önem taşımadığı ürünleri içerir. Tipik olarak, son kullanım ortamı arızalara yol açmaz.

### SINIF 3 Yüksek Performanslı/Sert Çevre Koşulları İçin Elektronik Ürünler

Yaşam destek üniteleri veya diğer kritik sistemler gibi sürekli yüksek performansın veya istek üzerine performansın kritik önem taşıdığı, ekipmandaki aksaklık sürelerinin tolere edilemeyeceği, son kullanım ortamının olağandışı biçimde zorlu olabileceği ve ekipmanın gerektiği zaman çalışmak zorunda olduğu ürünleri içerir.

**1.4 Ölçüm Birimleri ve Uygulamaları** Bu standartta, ölçmenin diğer şekilleri de dahil olmak üzere tüm boyutlar ve toleranslar SI (Uluslararası Sistem) birimleri cinsinden ifade edilmiştir (İngiliz ölçüm sistemindeki eşdeğerleri parantez içinde verilmiştir). Boyutlar ve toleranslarda boyutsal açıklamaların esas formunda olduğu gibi milimetre kullanılır; milimetrenin anlamlı olmadığı hassas ölçüm gerektiren durumlarda mikrometre kullanılır. Sıcaklığın belirtilmesinde Celsius kullanılır. Ağırlık gram cinsinden belirtilir.

**1.4.1 Boyutların Doğrulanması** Belirlenmiş parça montajı ve lehim dolgusu boyutlarının gerçek ölçme ile yüzdelerinin belirlenmesi hakemlik dışında gerekli değildir. Bu spesifikasyonların uygunluğunun belirlenmesi amacıyla bu standartta belirtilen tüm limitler ASTM E29'da tanımlanan mutlak limitlerdir.