



IPC J-STD-001E TR

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 Kuzey Çalışma Grubu (7-22aND)'nu da içeren J-STD-001 geliştirme ekibi tarafından geliştirilmiş ortak standarttır.

Çeviri:



DNZ Ltd. Şti.

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlah Mah.
İlko Sitesi 2835 Sok. No:2 Çayyolu
Ankara/Türkiye
<http://www.dnz.com.tr>

Cengiz ÖZTUNÇ - DNZ Ltd.
Duygu ERİŞİR - DNZ Ltd.
Önder Kefoğlu - İnovasis Ltd.

Eski Revizyonlar:

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
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

İçindekiler

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

4.11	Metal Gövdeli Komponent İzolasyonu	10	6 DELİK İÇİ MONTAJ VE SONLANDIRMALAR	20	
4.12	Yapıştırıcı Kapsama Limitleri	10	6.1 Delik İçi Sonlandırmalar – Genel	20	
4.13	Parça Üstüne Parça Montajı (Komponentlerin İstiflenmesi)	10	6.1.1 Bacak Şekillendirme	20	
4.14	Konnektörler ve Temas Alanları	10	6.1.2 Bacak Deformasyon Limitleri	21	
4.15	Parçalara Dokunulması	11	6.1.3 Sonlandırma Gereklilikleri	21	
4.15.1	Önsıtma	11	6.1.4 Bacağın Kesilmesi	22	
4.15.2	Kontrollü Soğutma	11	6.1.5 Arayüzey Bağlantıları	22	
4.15.3	Kurutma/Gazdan Arıtma	11	6.1.6 Lehim İçindeki Menisküs Kaplaması	22	
4.15.4	Taşıma Cihaz ve Malzemeleri	11	6.2 Destekli Delikler	22	
4.16	Makina (Ergitme Olmayan) Lehimleme	11	6.2.1 Lehim Uygulaması	22	
4.16.1	Makine Kontrolleri	11	6.2.2 Delik İçi Komponent Bacak Lehimi	22	
4.16.2	Lehim Potası	11	6.3 Desteksiz Delikler	23	
4.17	Ergitme Lehimleme	11	6.3.1 Desteksiz Delikler İçin Bacak Sonlandırma Gereklilikleri	23	
4.17.1	Delik-İçi Krem Lehimleme	11	7 KOMPONENTLERİN YÜZEY MONTAJI	24	
4.18	Lehim Bağlantısı	12	7.1 Yüzey Monte Malzeme Bacak Şekillendirme	24	
4.18.1	Açığa Çıkış Yüzeyler	12	7.1.1 Bacak Deformasyon Limitleri	24	
4.18.2	Lehim Bağlantı Kusurları	12	7.1.2 Düz Paket Paralelliği	24	
4.18.3	Kısmen Görünür veya Gizli Lehim Bağlantısı	12	7.1.3 Yüzey Monte Malzeme Bacak Bükümü	25	
4.19	Isıyla Daralan Lehimleme Malzemeleri	12	7.1.4 Düzleştirilmiş Bacaklar	25	
5 KABLolar VE TERMİNAL BAĞLANTILARI	13	7.1.5 Çift Sıra Paketler (DIP)	25	7.1.6 Yüzey Monte Olarak Düzenlenmemiş Parçalar	25
5.1 Tel ve Kablo Hazırlama	13	7.2 Bacaklı Komponent Gövde Aralığı	25	7.2.1 Eksen Bacaklı Komponentler	25
5.1.1 Yalıtkan Hasarı	13	7.3 Dik Bacak Olarak Düzenlenmiş Parçaların Montajı	25	7.4 Yüzey Monte Bacaklara Baskı Uygulanması	25
5.1.2 Tel Hasarı	13	7.4 Yüzey Monte Bacaklara Baskı Uygulanması	25	7.5 Lehimleme Gereklilikleri	25
5.1.3 Damarlı Kabloların Kalaylanması	14	7.5.1 Düzgün Hizalanmamış Komponentler	25	7.5.2 Belirtilmemiş ve Özel Gereklilikler	25
5.2 Lehim Terminalleri	14	7.5.3 Sadece Alttan Sonlandırmalar	27	7.5.4 Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler – 1, 3 veya 5 Kenar Sonlandırması	28
5.3 Çatal, Kule ve Oluklu Terminal Montajı	14	7.5.5 Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar	29	7.5.6 Kale Biçimli Sonlandırmalar	30
5.3.1 Sap Hasarı	14	7.5.7 Düz Martı Kanadı Bacaklar	31	7.5.8 Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar	32
5.3.2 Flaş Hasarı	14	7.5.9 “J” Bacaklar	33	7.5.10 Dik/I Bağlantılar (Sınıf 3 Ürünler İçin İzin Verilmez)	34
5.3.3 Geniştirilmiş Flaş Açıkları	14	7.5.11 Düz Uçlu Bacaklar	35		
5.3.4 Terminal Montajı – Mekanik	14				
5.3.5 Terminal Montajı – Elektriksel	15				
5.3.6 Terminal Lehimleme	15				
5.4 Terminallere Montaj	15				
5.4.1 Genel Gereklilikler	15				
5.4.2 Çatal ve Kule Terminaller	17				
5.4.3 Oluklu Terminaller	18				
5.4.4 Kanca Terminaller	18				
5.4.5 Delikli veya Perforeli Terminaller	19				
5.4.6 Kap ve İçi Boş Silindirik Terminaller	19				
5.5 Terminallere Lehimleme	20				
5.5.1 Kap ve İçi Boş Silindirik Terminaller .	20				

Şekil 5-11	Üstten ve Altan Yönlendirilen Terminal Bağlantısı	18	Tablo 5-5	Çatal Terminallere Kablo Yerleştirme – Kenardan Yönlendirme	18
Şekil 5-12	Kanca Terminal Bağlantıları	19	Tablo 5-6	Destekleme Gereklikleri – Kenardan Yönlendirilen Doğruca İçinden Geçen Bağlantılar – Çatal Terminal	18
Şekil 5-13	Delikli veya Perforeli Terminallere Kablo Sarımı	19	Tablo 5-7	Çatal Terminale Kablo Yerleştirme – Altan Yönlendirme	18
Şekil 5-14	Lehim Yüksekliği	20	Tablo 5-8	Kanca Terminale Kablo Yerleştirme	19
Şekil 6-1	Bacak Bükümleri	21	Tablo 5-9	Delikli/Perforeli Terminallere Kablo Yerleştirme	19
Şekil 6-2	Bacağın Kesilmesi	22	Tablo 5-10	Kablo ile Kolondaki Lehim Gereklikleri	20
Şekil 6-3	Dikey Dolgu Örneği	23	Tablo 6-1	Bacak Büküm Yarıçapı	21
Şekil 7-1	Yüzey Monte Malzeme Bacak Şekillendirmesi	24	Tablo 6-2	Destekli Deliklerde Bacak Çıkıntısı	21
Şekil 7-2	Yüzey Monte Malzeme Bacak Şekillendirmesi	24	Tablo 6-3	Desteksiz Deliklerde Bacak Çıkıntısı	21
Şekil 7-3	Sadece Altan Sonlandırmalar	27	Tablo 6-4	Komponent Bacağı içeren Destekli Delikler, Minimum Kabul Edilebilir Koşullar ¹	22
Şekil 7-4	Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler	28	Tablo 6-5	Komponent Bacağı içeren Desteksiz Delikler, Minimum Kabul Edilebilir Koşullar ^{1,4}	23
Şekil 7-5	Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar	29	Tablo 7-1	Yüzey Monte Bacak Şekillendirmesi Minimum Bacak Uzunluğu	24
Şekil 7-6	Kale Biçimli Sonlandırmalar	30	Tablo 7-2	Yüzey Monte Komponentler	26
Şekil 7-7	Düz Martı Kanadı Bacaklar	31	Tablo 7-3	Boyutsal Kriterler – Sadece Altan Sonlandırmalar	27
Şekil 7-8	Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar	32	Tablo 7-4	Boyutsal Kriterler – Dikdörtgen veya Kare Uçlu Çip Komponentler – 1, 3 veya 5 Kenar Sonlandırması	28
Şekil 7-9	“J” Bacaklar	33	Tablo 7-5	Boyutsal Kriterler – Silindirik Kapsül Başlıklı Sonlandırmalar	29
Şekil 7-10	Dik/I Bağlantılar	34	Tablo 7-6	Boyutsal Kriterler – Kale Biçimli Sonlandırmalar	30
Şekil 7-11	Düz Uçlu Bacaklar	35	Tablo 7-7	Boyutsal Kriterler – Düz Martı Kanadı Bacaklar	31
Şekil 7-12	Sadece Altan Sonlandırmalara Sahip Yüksek Profilli Komponentler	36	Tablo 7-8	Boyutsal Kriterler – Yuvarlak veya Düzleştirilmiş (Ezilmiş) Martı Kanadı Bacaklar	32
Şekil 7-13	İçe Doğru Şekillendirilmiş L-Biçimli Şerit Bacak	37	Tablo 7-9	Boyutsal Kriterler – “J” Bacaklar	33
Şekil 7-14	BGA Lehim Topu Aralığı	38	Tablo 7-10	Boyutsal Kriterler – Dik/I Bağlantılar	34
Şekil 7-15	Altan Sonlandırılmalı Komponent	40	Tablo 7-11	Boyutsal Kriterler – Düz Uçlu Bacaklar	35
Şekil 7-16	Altan Isıl Yüzey Sonlandırması	41	Tablo 7-12	Boyutsal Kriterler – Sadece Altan Sonlandırmalara Sahip Yüksek Profilli Komponentler	36
Şekil 7-17	Düzleştirilmiş Kolon Bağlantı	42	Tablo 7-13	Boyutsal Kriterler – İçe Doğru Şekillendirilmiş L-Biçimli Şerit Bacaklar	37

Tablolar

Tablo 1-1	Tasarım ve Üretim Standartları	3
Tablo 3-1	Lehim Banyosu Kirliliği Maksimum Limitleri	7
Tablo 5-1	İzin Verilebilen Tel Hasarı	13
Tablo 5-2	Terminal Lehimleme Gereklikleri	15
Tablo 5-3	Kule ve Düz Pin Terminallere Kablo Yerleştirme	17
Tablo 5-4	AWG 30 ve Daha Küçük Kablolarda Sarım Gereklikleri	17

Tablo 7-14	Boyutsal Kriterler – Çökmüş Toplara Sahip BGA Komponentler	38
Tablo 7-15	Boyutsal Kriterler – Çökmemiş Toplara Sahip BGA Komponentler	39
Tablo 7-16	Boyutsal Kriterler – Sütun Izgara Dizisi	39
Tablo 7-17	Boyutsal Kriterler – BTC	40
Tablo 7-18	Boyutsal Kriterler – Altın Isıl Yüzey Sonlandırmalar	41
Tablo 7-19	Boyutsal Kriterler – Düzleştirilmiş Kolon Bağlantılar	42
Tablo 8-1	Temizlenecek Yüzeylerin Göstergesi	43
Tablo 8-2	Temizlik Testi Göstergesi	44
Tablo 10-1	Kaplama Kalınlığı	47
Tablo 11-1	Lehim Bağlantıları için Büyütme Araçları Uygulaması	49
Tablo 11-2	Büyütme Aracı Uygulamaları – Diğer	49

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, metotlar 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 (bknz. 1.8.13) 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 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 (İngiliz ölçüm sistemindeki eşdeğerleri parantez içinde verilmiştir) cinsinden ifade edilmiştir. 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 Doğrulaması 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.