



IPC-A-600J TR

# Baskı Devre Kartlarının Kabul Edilebilirliđi

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.

IPC Ürün Güvencesi Komitesinin (7-30) IPC-A-600 Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiştir.

**Çeviri:**

DNZ LTD.

Cengiz ÖZTUNÇ

Deniz ÖZTUNÇ

**Eski Revizyonlar**

IPC-A-600H - Nisan 2010

IPC-A-600G - Temmuz 2004

IPC-A-600F - Kasım 1999

Bu standardın kullanıcılarının gelecek revizyonların geliştirilmesine katkıda bulunmaları teşvik edilmektedir.

**Bađlantı:**

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 105N

Bannockburn, Illinois

60015-1249

Tel 847 615.7100

Fax 847 615.7105

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i	2.5 DELİKLER – KAPLI DELİK-İÇİ – GENEL .....	33
1 GİRİŞ .....	1	2.5.1 NODÜLLER/PÜRÜZLÜ KAPLAMA .....	33
1.1 KAPSAM .....	1	2.5.2 PEMBE HALKA .....	34
1.2 AMAÇ .....	1	2.5.3 BOŞLUKLAR – BAKIR KAPLAMA .....	35
1.3 BU DÖKÜMANA YAKLAŞIM .....	1	2.5.4 BOŞLUKLAR – SON KAPLAMA .....	36
1.4 SINIFLANDIRMA .....	1	2.5.5 KALKIK PEDLER .....	37
1.5 KABUL KRİTERLERİ .....	2	2.5.6 DOLU DELİKLERDE KAPAK KAPLAMA – (Görsel) .....	38
1.6 UYGULANABİLİR DÖKÜMANLAR .....	3	2.6 DELİKLER – DESTEKSİZ .....	40
1.6.1 IPC .....	3	2.6.1 HALELENME .....	40
1.6.2 Amerikan Makine Mühendisleri Odası .....	4	2.7 BASKILI KONTAKLAR .....	41
1.7 BOYUTLAR VE TOLERANSLAR .....	4	2.7.1 YÜZEY KAPLAMASI – KENAR KONNEKTÖR PEDLERİ .....	41
1.8 TERİMLER VE TANIMLAR .....	4	2.7.1.1 YÜZEY KAPLAMASI – DİKDÖRTGEN YÜZEY MONTE PEDLERİ .....	43
1.9 REVİZYON DEĞİŞİKLİĞİ .....	4	2.7.1.2 YÜZEY KAPLAMASI – YUVARLAK YÜZEY MONTE PEDLERİ (BGA) .....	45
1.10 İŞÇİLİK .....	4	2.7.1.3 YÜZEY KAPLAMASI – TEL BAĞLAMA PEDLERİ .....	47
2 DIŞARIDAN GÖZLEMLENEBİLEN KARAKTERİSTİKLER .....	5	2.7.2 KENAR-KART KONTAKLARI ÜZERİNDEKİ ÇAPAKLAR .....	49
2.1 BASKI DEVRE KARTI KENARLARI .....	5	2.7.3 ÜSTKAPLAMANIN YAPIŞMASI .....	50
2.1.1 ÇAPAKLAR .....	5	2.8 MARKALAMA .....	52
2.1.1.1 METALİK OLMAYAN ÇAPAKLAR .....	6	2.8.1 AŞINDIRMA İLE MARKALAMA .....	54
2.1.1.2 METALİK ÇAPAKLAR .....	7	2.8.2 MÜREKKEP MARKALAMA .....	56
2.1.2 ÇENTİKLER .....	8	2.9 LEHİM MASKESİ .....	58
2.1.3 HALELENME .....	9	2.9.1 İLETKENLER ÜZERİNE KAPLANMA (KAPLANMANIN OLMAMASI) .....	59
2.2 TABAN MALZEMESİ YÜZEYİ .....	10	2.9.2 DELİKLERE HİZALANMA (TÜM KAPLAMALAR) .....	60
2.2.1 ÖRGÜNÜN AÇIĞA ÇIKMASI .....	11	2.9.3 DİKDÖRTGEN YÜZEY MONTE PEDLERE HİZALANMA .....	61
2.2.2 ÖRGÜ DOKUSU .....	12	2.9.3.1 YUVARLAK YÜZEY MONTE PEDLERE HİZALANMA (BGA) – LEHİM MASKESİ-TANIMLI PEDLER .....	62
2.2.3 AÇIĞA ÇIKMIŞ/BOZULMUŞ FİBERLER .....	13	2.9.3.2 YUVARLAK YÜZEY MONTE PEDLERE HİZALANMA (BGA) – BAKIR-TANIMLI PEDLER .....	63
2.2.4 YÜZEY BOŞLUKLARI .....	14	2.9.3.3 YUVARLAK YÜZEY MONTE PEDLERE HİZALANMA (BGA) – (LEHİM SETİ) .....	64
2.3 TABAN MALZEMESİ ALTYÜZEYİ .....	15		
2.3.1 BENEKLENMELER .....	20		
2.3.2 YÜZEY ÇİZGİLERİ .....	22		
2.3.3 LAMİNATIN AYRILMASI/ KABARMA .....	25		
2.3.4 YABANCI MADDELER .....	28		
2.4 LEHİM KAPLAMALARI VE ERİMİŞ KALAY KURŞUN .....	30		
2.4.1 ISLANMAMA .....	30		
2.4.2 LEHİMİN GERİ ÇEKİLMESİ .....	31		

## İÇİNDEKİLER (devamı...)

2.9.4	KABARMALAR/LAMİNATIN AYRILMASI .....	65	3.2	İLETKEN ALANLAR – GENEL .....	100
2.9.5	YAPIŞMA (DÖKÜLMELER VEYA SOYULMALAR) .....	67	3.2.1	AŞINDIRMA KARAKTERİSTİKLERİ .....	102
2.9.6	DALGALAR/KIRIŞIKLIKLAR/ DALGALANMALAR .....	68	3.2.2	BASKI VE AŞINDIRMA .....	104
2.9.7	TENTELEME (GEÇİŞ DELİKLERİ) .....	69	3.2.3	HARİCİ İLETKEN KALINLIĞI (FOLYO ARTI KAPLAMA) .....	105
2.9.8	KABARIK TÜP .....	70	3.2.4	İÇ KATMAN FOLYO KALINLIĞI .....	106
<b>2.10</b>	<b>PATERN TANIMLAMA – BOYUTSAL .....</b>	<b>72</b>	<b>3.3</b>	<b>KAPLI DELİK-İÇİ – GENEL .....</b>	<b>107</b>
2.10.1	İLETKEN GENİŞLİĞİ VE ARALIĞI .....	72	3.3.1	BAKIR KAPLAMA BOŞLUKLARI .....	109
2.10.1.1	İLETKEN GENİŞLİĞİ .....	73	3.3.2	KAPLAMA NODÜLLERİ .....	110
2.10.1.2	İLETKEN ARALIĞI .....	74	3.3.3	KAPLAMA BÜKÜLMESİ/ KALINTILAR .....	111
2.10.2	HARİCİ DAİRESEL YÜZÜK – ÖLÇÜM .....	75	3.3.4	TIRMANMA .....	113
2.10.3	HARİCİ DAİRESEL YÜZÜK – DESTEKLİ DELİKLER VE MİKRO GEÇİŞ DELİĞİ KAPSAMA PEDİ .....	76	3.3.4.1	TIRMANMA, DELİKLERE ARALIK .....	114
2.10.4	HARİCİ DAİRESEL YÜZÜK – DESTEKSİZ DELİKLER .....	78	3.3.5	İÇ KATMAN KALINTILARI .....	115
<b>2.11</b>	<b>DÜZGÜNLÜK .....</b>	<b>79</b>	3.3.6	İÇ KATMAN AYRILMASI – DİKEY (EKSENEL) MİKROKESİT .....	116
<b>3</b>	<b>İÇ KISIMDAN GÖZLEMLENEBİLEN KARAKTERİSTİKLER .....</b>	<b>81</b>	3.3.7	İÇ KATMAN AYRILMASI – YATAY (ENLEMESİNE) MİKROKESİT .....	117
<b>3.1</b>	<b>DİELEKTRİK MALZEMELER .....</b>	<b>82</b>	3.3.8	FOLYO ÇATLAĞI – (İÇ FOLYO) “C” TİPİ ÇATLAK .....	118
3.1.1	LAMİNAT BOŞLUKLARI/ ÇATLAKLARI (ISIL BÖLGENİN DIŞI) .....	82	3.3.9	FOLYO ÇATLAĞI – (HARİCİ FOLYO) .....	119
3.1.2	HİZALAMA – İLETKENLERDEN DELİKLERE .....	84	3.3.10	KAPLAMA ÇATLAĞI – (KOVAN) “E” TİPİ ÇATLAK .....	120
3.1.3	DELİK ARALIĞI, DESTEKSİZ, GÜÇ/TOPRAK YÜZEYLERİ .....	85	3.3.11	KAPLAMA ÇATLAĞI – (KÖŞE) “F” TİPİ ÇATLAK .....	121
3.1.4	LAMİNATIN AYRILMASI/ KABARMA .....	86	3.3.12	DAİRESEL YÜZÜK – İÇ YÜZEYLER .....	122
3.1.5	DİELEKTRİĞİN AŞINDIRILMASI .....	87	3.3.13	DAİRESEL YÜZÜK – MİKRO GEÇİŞ DELİĞİNDEN HEDEF PEDE .....	125
3.1.5.1	AŞINDIRMA .....	89	3.3.14	MİKRO GEÇİŞ DELİĞİ HEDEF PED KONTAK BOYUTLARI .....	127
3.1.5.2	LEKE TEMİZLİĞİ .....	91	3.3.15	MİKRO GEÇİŞ DELİĞİ HEDEF PEDİNİN NÜFUZ ETMESİ .....	129
3.1.5.3	NEGATİF AŞINDIRMA .....	93	3.3.16	KALKIK PEDLER – (ÇAPRAZ-KESİT) .....	130
3.1.6	DİELEKTRİK MALZEME, ARALIK, DESTEKLİ DELİKLER İÇİN METAL YÜZEY .....	95	3.3.17	BAKIR KAPLAMA KALINLIĞI – DELİK DUVARI .....	131
3.1.7	KATMANDAN KATMANA ARALIK .....	96	3.3.18	BAKIR SARMA KAPLAMA .....	132
3.1.8	REÇİNE ÇEKİLMESİ .....	98	3.3.19	DOLU DELİKLERDE BAKIR KAPAK KAPLAMA .....	135
3.1.9	DELİK DUVARI DİELEKTRİĞİ/ KAPLI KOVANDA AYRILMA (DELİK DUVARINDA KALKMA) .....	99	3.3.20	KAPLI BAKIR İLE DOLU MİKRO GEÇİŞ DELİKLERİ .....	137

## İÇİNDEKİLER (devamı...)

3.3.21	DÜZ, KÖR, GÖMÜLÜ VE MİKRO GEÇİŞ DELİĞİ YAPILARININ MALZEME DOLGUSU (BAKIR KAPLAMA DIŞINDA) .....	139	4.1.8.1	LAMİNAT BÜTÜNLÜĞÜ – ESNEK BASKI DEVRE KARTLARI .....	160
3.3.22	LEHİM KAPLAMA KALINLIĞI (SADECE BELİRTİLDİĞİNDE) .....	141	4.1.8.2	LAMİNAT BÜTÜNLÜĞÜ – SERT-ESNEK BASKI DEVRE KARTLARI .....	161
3.3.23	LEHİM MASKESİ KALINLIĞI .....	142	4.1.9	AŞINDIRMA (SADECE TİP 3 VE TİP 4) .....	162
<b>3.4</b>	<b>KAPLI DELİK-İÇİ – DELİNİMİŞ</b> .....	<b>143</b>	4.1.10	LEKE TEMİZLİĞİ (SADECE TİP 3 VE TİP 4) .....	<b>163</b>
3.4.1	ÇAPAKLAR .....	144	4.1.11	KESİLMİŞ KENARLAR/KENAR LAMİNAT AYRILMASI .....	164
3.4.2	ÇİVİ BAŞI OLUŞUMU .....	145	4.1.12	GÜMÜŞ FİLM BÜTÜNLÜĞÜ .....	166
<b>3.5</b>	<b>KAPLI DELİK-İÇİ – PANÇ İLE DELİNİMİŞ</b> .....	<b>146</b>	<b>4.2</b>	<b>METAL ÇEKİRDEKLİ BASKI DEVRE KARTLARI</b> .....	<b>168</b>
3.5.1	PÜRÜZLÜLÜK VE NODÜLLER .....	147	4.2.1	TİP SINIFLANDIRILMASI .....	169
3.5.2	GENİŞLEME .....	148	4.2.2	LAMİNATLI TİP KARTTA ARALIK .....	70
<b>4</b>	<b>ÇEŞİTLİ</b> .....	<b>149</b>	4.2.3	YALITKAN KALINLIĞI, YALITILMIŞ METAL ZEMİN MALZEMESİ .....	171
<b>4.1</b>	<b>ESNEK VE KATI-ESNEK BASKI DEVRE KARTLARI</b> .....	<b>149</b>	4.2.4	YALITKAN MALZEME DOLGUSU, LAMİNATLI TİP METAL ÇEKİRDEK .....	172
4.1.1	ÜST KATMAN ÖRTÜSÜ – ÜST FİLMDEKİ AYRILMALAR .....	150	4.2.5	YALITKAN MALZEME DOLGUSUNDA ÇATLAKLAR, LAMİNATLI TİP .....	173
4.1.2	ÜST KATMAN/ÜST KAPLAMA ÖRTÜSÜ – YAPIŞTIRICILAR .....	152	4.2.6	KAPLI DELİK-İÇİ DUVARINA ÇEKİRDEK BAĞLAMA .....	174
4.1.2.1	YAPIŞTIRICI TAŞMASI – PED ALANI .....	152	<b>4.3</b>	<b>EŞDÜZEY BASKI DEVRE KARTLARI</b> .....	<b>175</b>
4.1.2.2	YAPIŞTIRICI TAŞMASI – FOLYO YÜZEYİ .....	153	4.3.1	YÜZEY İLETKENLERİNİN EŞDÜZEYLİLİĞİ .....	175
4.1.3	ÜST KATMAN İLE TUTUCU İÇİN GİRİŞ DELİĞİ HİZALAMASI .....	154	<b>5</b>	<b>TEMİZLİK TESTİ</b> .....	<b>176</b>
4.1.4	KAPLAMA KUSURLARI .....	155	<b>5.1</b>	<b>LEHİMLENEBİLİRLİK TESTİ</b> .....	<b>177</b>
4.1.5	TUTUCU BAĞLAMA .....	156	5.1.1	KAPLI DELİK-İÇLERİ (TEST C/C1 İÇİN UYGULANABİLİR) .....	178
4.1.6	GEÇİŞ BÖLGESİ, SERT ALANDAN ESNEK ALANA .....	157	<b>5.2</b>	<b>ELEKTRİKSEL BÜTÜNLÜK</b> .....	<b>180</b>
4.1.7	ÜST KATMAN ALTINDA LEHİMİN TIRMANMASI/KAPLAMANIN NÜFUZ ETMESİ .....	158			
4.1.8	LAMİNAT BÜTÜNLÜĞÜ .....	159			

# GİRİŞ

## 1.1 KAPSAM

Bu doküman baskı devre kartlarında dışarıdan veya iç kısımdan gözlemlenebilen hedef, kabul edilebilir veya uygun olmayan koşulları tanımlamaktadır. Çeşitli baskı devre kartlarında ortaya konulan minimum gerekliliklerin görsel yorumlarını göstermektedir, ör. IPC-6010 serisi, J-STD-003 vs.

## 1.2 AMAÇ

Bu dökümandaki görsel sunumlar varolan IPC spesifikasyonlarındaki gerekliliklerin belirli kriterlerini tasvir etmektedir. Bu dökümanın içeriğini düzgün olarak uygulamak ve kullanmak için baskı devre kartı uygulanabilir IPC-2220 serisi dökümanlardaki tasarım gereklilikleri ile ve uygulanabilir IPC-6010 serisi dökümanlardaki performans gereklilikleri ile **uyumlu olmalıdır**. Baskı devre kartının bu dökümanlarla veya eşdeğer dökümanlarla uyumlu olmaması durumunda kabul kriterleri kullanıcı ve tedarikçi arasında belirlenmelidir (AABUS).

## 1.3 BU DÖKÜMANA YAKLAŞIM

Karakteristikler iki genel gruba bölünmüştür:

- Dışarıdan Gözlemlenebilen Karakteristikler (Bölüm 2)
- İç Kısımdan Gözlemlenebilen Karakteristikler (Bölüm 3)

“**Dışarıdan Gözlemlenebilen**” özellikler veya uygunsuzluklar kartın dış yüzeyinden görülebilir ve değerlendirilebilir. Boşluklar ve kabarmalar gibi bazı durumlarda gerçek durum dahili bir olgu olmasına rağmen dışarıdan tespit edilebilir.

“**İç Kısımdan Gözlemlenebilen**” özelliklerin ve uygunsuzlukların tespiti ve değerlendirilmesi, numunelerde mikrokeseit alınmasını ya da işlemenin diğer şekillerinin uygulanmasını gerektirir. Bazı durumlarda bu özellikler dışarıdan görülebilir ve kabul edilebilirlik kriterlerinin değerlendirilebilmesi için mikrokeseit alınması gerekebilir.

Etkili bir değerlendirme için numuneler değerlendirme esnasında ihtiyaç duyulan oranda aydınlatılmalıdır. Aydınlatma denetlenen öğelerin üzerinde denetlenen öğelerin kendilerinin sebep olduklarının dışında gölge oluşturmayacak şekilde olmalıdır. Çok yüksek yansıma yapan malzemelerin denetlenmesi esnasında parlamanın engellenmesi için polarizasyon ve/veya koyu alan aydınlatması yapılması önerilir.

Bu dökümandaki resimler herbir ürün sınıfı için Kabul Edilebilir ve Uygun Olmayan durumların özet olarak tanımlanmasıyla beraber her sayfanın başlık ve altbaşlıklarıyla ilişkili belirli kriterleri betimlerler. (Bknz. 1.4) Görsel kalite kabul kriteri, görsel anormalliklerin değerlendirilmesi için uygun aletlerin sağlanmasını gerektirir. Herbir durumdaki resimler ve fotoğraflar belirli gerekliliklerle ilişkilidir. Belirtilen özellikler, görsel denetleme ile ve/veya görsel olarak gözlemlenebilen özelliklerin ölçülmesi ile değerlendirilebilir.

Uygun müşteri gereklilikleriyle desteklendiğinde bu doküman kalite güvence ve üretim personeline etkili görsel kriterler sağlayacaktır.

Bu doküman baskı devre kartı endüstrisinde karşılaşılan tüm güvenilirlik hususlarını kapsayamamaktadır. Bu yüzden bu dökümanda belirtilmeyen hususlar kullanıcı ve tedarikçi arasında **belirlenmelidir** (AABUS). Bu dökümanın önemi; belirli uygulamalar için uygulanabilir olan eklemeler, istisnalar ve varyasyonlar vasıtasıyla değiştirilebilen bir temel doküman olarak kullanılmasına dayanmaktadır.

Kabul ve/veya red kararları verilirken dökümantasyon önceliğinin farkındalığı sağlanmalıdır.

Bu döküman proseslerdeki farklılıklara göre bir ürünün nasıl sapma göstereceğinin gözlemlenmesi için bir araçtır. IPC-9191'e başvurunuz.

IPC-A-600, Otomatik Denetleme Teknolojisi (AIT) sonuçlarının anlaşılması ve yorumlanması için faydalı bir araç sağlar. Otomatik Denetleme Teknolojisi, bu dökümanda gösterilen birçok boyutsal özelliklerin değerlendirilmesi için uygulanabilir olabilir.

## 1.4 SINIFLANDIRMA

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.