



IPC-A-600J-PL

Kryteria Dopuszczenia Płyt Drukowanych

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

Jeżeli zaistnieje konflikt pomiędzy wersją angielską, a wersją przetłumaczoną niniejszego dokumentu, pierwszeństwo posiada wersja angielska.

Opracowane przez Podgrupę Roboczą IPC-A-600 (7-31a) Podkomisji Zgodności Produktu IPC (7-30)

Przetłumaczone przez:

RENEX EEC

Al. Kazimierza Wielkiego 6E
87-800 WŁOCŁAWEK
POLAND
www.ipctraining.pl
e-mail: office@ipctraining.pl

Zastępuje:

IPC-A-600H - Kwiecień 2010

IPC-A-600G - Lipiec 2004

IPC-A-600F - Listopad 1999

Użytkownicy tego standardu zachęceni są do uczestnictwa w opracowywaniu przyszłych rewizji.

Contact:

IPC

Spis Treści

Podziękowanie	iii	2.6 Otwory - Niemetalizowane	40
1 Wprowadzenie	1	2.6.1 Efekt Aureoli	40
1.1 Zakres	1	2.7 Drukowane Pola Kontaktowe	41
1.2 Cel	1	2.7.1 Metalizowanie Powierzchni - Pola Złącza Krawędziowego	41
1.3 Dostęp do Tego Dokumentu	1	2.7.1.1 Metalizowanie Powierzchni - Prostokątne Powierzchniowe Pola Montażowe	43
1.4 Klasyfikacja	1	2.7.1.2 Metalizowanie Powierzchni - Okrągłe Powierzchniowe Pola Montażowe (BGA).....	45
1.5 Kryteria Dopuszczenia	2	2.7.1.3 Metalizowanie Powierzchni - Pola dla Wiązki Przewodów	47
1.6 Stosowane Dokumenty	3	2.7.2 Zadziory na Kontaktach na Krawędzi Płyty	49
1.6.1 IPC ¹	4	2.7.3 Przyleganie Metalizacji.....	50
1.6.2 American Society of Mechanical Engineers ³	4	2.8 Znakowanie	52
1.7 Wymiary i tolerancje	4	2.8.1 Znakowanie Wytrawiane	54
1.8 Terminy i definicje	4	2.8.2 Znakowanie Tuszem	56
1.9 Zmiany Poziomu Rewizji Zmiany	4	2.9 Maska Lutownicza	58
1.10 Jakość Wykonania	4	2.9.1 Pokrycie nad Przewodnikami (Przeskok Pokrycia)	59
2 Charakterystyki Dostrzegalne		2.9.2 Wyrównanie Nałożenia Względem Otworów (Wszystkie Wykończenia)	60
Zewnętrznie	5	2.9.3 Wyrównanie Nałożenia Względem Prostokątnych Pól Montażu Powierzchniowego	61
2.1 Krawędzie Płyty Drukowanej	5	2.9.3.1 Wyrównanie Nałożenia Względem Okrągłych Pól Montażu Powierzchniowego (BGA) – Pola Definiowane Przez Maskę Lutowniczą	62
2.1.1 Zadziory	5	2.9.3.2 Wyrównanie Nałożenia Względem Okrągłych Pól Montażu Powierzchniowego (BGA) - Pola Definiowane Miedzią.....	63
2.1.1.1 Zadziory Niemetaliczne	6	2.9.3.3 Wyrównanie Nałożenia Względem Okrągłych Pól Montażu Powierzchniowego (BGA) – (Tama Lutownicza).....	64
2.1.1.2 Zadziory Metaliczne	7	2.9.4 Pęcherze / Rozwarstwienie.....	65
2.1.2 Nacięcia	8	2.9.5 Przyleganie (Płatkowanie lub Łuszczenie się)	67
2.1.3 Efekt Aureoli	9	2.9.6 Fale / Fałdy / Zmarszczki.....	68
2.2 Powierzchnia materiału bazowego	10	2.9.7 Pokrycie (Otwory Przelotowe).....	69
2.2.1 Odślonięcie Splotu Włókien	11	2.9.8 Efekt Słomki	70
2.2.2 Splot Włókien	12		
2.2.3 Odślonięte / Rozerwane Włókna ...	13		
2.2.4 Luki Powierzchniowe	14		
2.3 Podpowierzchniowy Materiał Bazowy ...	15		
2.3.1 Rozwarstwienie Punktowe	20		
2.3.2 Siatka Drobnych Pęknięć	22		
2.3.3 Rozwarstwienie / Pęcherz	25		
2.3.4 Obce Wtrącenia	28		
2.4 Pokrycia Lutowiem i Stopienie			
Cynowo-Ołowiowe	30		
2.4.1 Brak Zwilżenia	30		
2.4.2 Wtórny Brak Zwilżenia	31		
2.5 Otwory - Metalizowane -			
Wymagania Ogólne	33		
2.5.1 Bryłki / Chropowata Metalizacja ...	33		
2.5.2 Różowy Pierścień	34		
2.5.3 Luki - Metalizowanie Miedzią	35		
2.5.4 Luki - Pokrycie Wykańczające ...	36		
2.5.5 Podniesione Pola (Ocena Wzrokowa)	37		
2.5.6 Platerowanie Pokrywy Wypełnionych Otworów (Ocena Wzrokowa)	38		

Spis Treści (kont.)

<p>2.10 Definicja Warstwy Przewodzącej - Charakterystyki Wymiarowe 72</p> <p>2.10.1 Szerokość Przewodnika i Odstęp Pomiędzy Przewodnikami 72</p> <p>2.10.1.1 Szerokość Przewodnika 73</p> <p>2.10.1.2 Odstęp Przewodnika 74</p> <p>2.10.2 Zewnętrzny Pierścień Pola - Pomiar 75</p> <p>2.10.3 Zewnętrzny Pierścień Pola - Otwory Metalizowane i Pole Mikrootworu Przelotowego 76</p> <p>2.10.4 Zewnętrzny Pierścień Pola - Otwory Niemetalizowane ... 78</p> <p>2.11 Płaskość 79</p> <p>3 Charakterystyki Dostrzegalne Wewnętrznie 81</p> <p>3.1 Materiały Dielektryczne 82</p> <p>3.1.1 Luki/Pęknięcia Laminatu (Na Zewnątrz Strefy Termicznej) ... 82</p> <p>3.1.2 Wyrównanie Nałożenia / Przewodniki Względem Otworów ... 84</p> <p>3.1.3 Odstęp od Otworu, Niemetalizowanego, do Płaszczyzn Zasilania / Masy 85</p> <p>3.1.4 Rozwarstwienie / Pęcherze 86</p> <p>3.1.5 Usuwanie Dielektryka 87</p> <p>3.1.5.1 Wytrawienie Wsteczne 89</p> <p>3.1.5.2 Usuwanie Rozmazania 91</p> <p>3.1.5.3 Negatywowe Wytrawienie Wsteczne 93</p> <p>3.1.6 Materiał Dielektryczny, Odstęp, Płaszczyzny Metalowe dla Otworów Metalizowanych 95</p> <p>3.1.7 Odstęp Pomiędzy Warstwami ... 96</p> <p>3.1.8 Cofnięcie Żywicy 98</p> <p>3.1.9 Dielektryk Ściany Otworu / Rozdzielenie Tulejki Metalizacji (Odciągnięcie Ściany Otworu) ... 99</p> <p>3.2 Warstwy Przewodzące - Wymagania Ogólne 100</p> <p>3.2.1 Charakterystyki Trawienia 102</p> <p>3.2.2 Drukowanie i Trawienie 104</p> <p>3.2.3 Grubość Przewodnika Zewnętrznego (Folia Plus Metalizacja) 105</p> <p>3.2.4 Grubość Folii Warstwy Wewnętrznej 106</p>	<p>3.3 Otwory Metalizowane - Wymagania Ogólne 107</p> <p>3.3.1 Liki Metalizacji Miedzią 109</p> <p>3.3.2 Bryłki Metalizacji 110</p> <p>3.3.3 Fałdy / Inkluzje Metalizacji 111</p> <p>3.3.4 Absorpcja 113</p> <p>3.3.4.1 Absorpcja, Odstęp od Otworów ... 114</p> <p>3.3.5 Wtrącenia Warstwy Wewnętrznej... 115</p> <p>3.3.6 Rozdzielenie Warstwy Wewnętrznej - Zgląd Pionowy (Osiovy) 116</p> <p>3.3.7 Rozdzielenie Warstwy Wewnętrznej - Zgląd Poziomy (Poprzeczny) 117</p> <p>3.3.8 Pęknięcie Folii - (Folia Wewnętrzna) Pęknięcie „C” 118</p> <p>3.3.9 Pęknięcie Folii (Folia Zewnętrzna) 119</p> <p>3.3.10 Pęknięcie Metalizacji - (Tulejka) Pęknięcie „E” 120</p> <p>3.3.11 Pęknięcie Metalizacji - (Róg) Pęknięcie „F” 121</p> <p>3.3.12 Pierścień Pola - Warstwy Wewnętrzne 122</p> <p>3.3.13 Pierścień Pola - Mikrootwór Przelotowy do Pola Docelowego 125</p> <p>3.3.14 Wymiar Kontaktu Pola Docelowego Mikrootworu Przelotowego 127</p> <p>3.3.15 Penetracja Pola Docelowego Mikrootworu Przelotowego 129</p> <p>3.3.16 Podniesione Pola - (Przekroje) ... 130</p> <p>3.3.17 Grubość Metalizacji Miedzią - Ściana Otworu 131</p> <p>3.3.18 Metalizacja Owinięcia Miedzią ... 132</p> <p>3.3.19 Platerowanie Miedzianej Pokrywy Wypełnionych Otworów 135</p> <p>3.3.20 Metalizowane Mikrootwory Przelotowe Wypełnione Miedzią (Ślepe i Zakryte) 137</p> <p>3.3.21 Wypełnienie Materiałem Struktur Otworów Ślepych, Zakrytych i Mikrootworów Przelotowych (Innych niż Platerowanych Miedzią) 139</p> <p>3.3.22 Grubość Pokrycia Lutowiem (Tylko Wtedy, Kiedy Jest Specyfikowana) 141</p> <p>3.3.23 Grubość Maski Lutowniczej 142</p>
--	--

Spis Treści (kont.)

3.4	Otwory Metalizowane - Wiercone	143	4.2.4	Wypełnienie Materiałem Izolacyjnym, Laminowany Typ Płyty z Rdzeniem Metalowym.....	172
3.4.1	Zadziory	144	4.2.5	Pęknięcia w Wypełnieniu Materiałem Izolacyjnym, Typ Laminowany	173
3.4.2	Efekt Głównki Gwoździa	145	4.2.6	Wiązanie Rdzenia do Ściany Otworu Metalizowanego	174
3.5	Otwory Metalizowane - Wykrawane	146	4.3	Jednopłaszczyznowe Płyty Drukowane	175
3.5.1	Chropowatość i Bryłki	147	4.3.1	Jednopłaszczyznowość Przewodnika Powierzchniowego	175
3.5.2	Rozszerzenie	148	5	Testowanie Czystości	176
4	Specjalne Typy Płyt Drukowanych	149	5.1	Testowanie Lutowności	177
4.1	Elastyczne i Sztywno-Elastyczne Płyty Drukowane	149	5.1.1	Otwory Metalizowane (Zastosowanie do Testu C/C1)	178
4.1.1	Pokrycie Warstwą Pokrywającą - Rozdzielenia Błony Pokrywającej	150	5.2	Integralność Elektryczna	180
4.1.2	Warstwa Pokrywająca / Pokrycie Zewnętrzne - Kleje	152			
4.1.2.1	Wyciśnięcie Kleju - Obszar Pola	152			
4.1.2.2	Wyciśnięcie Kleju - Powierzchnia Foli	153			
4.1.3	Wyrównanie Nałożenia Otworu Dostępu do Pola Względem Warstwy Pokrywającej i Usztywniaczy	154			
4.1.4	Wady Metalizacji	155			
4.1.5	Spojenie Usztywniacza	156			
4.1.6	Strefa Przejścia z Obszaru Sztywnego do Obszaru Elastycznego	157			
4.1.7	Absorpcja Lutowia / Penetracja Metalizacji pod Warstwą Pokrywającą	158			
4.1.8	Integralność Laminatu	159			
4.1.8.1	Integralność Laminatu - Elastyczna Płyta Drukowana	160			
4.1.8.2	Integralność Laminatu - Sztywno-Elastyczne Płyty Drukowane	161			
4.1.9	Wytrawienie Wsteczne (Tylko Typ 3 i Typ 4)	162			
4.1.10	Usuwanie Rozmazania (Tylko Typ 3 i Typ 4)	163			
4.1.11	Przycięte Krawędzie / Rozwarstwienie Krawędzi	164			
4.1.12	Integralność Srebrnej Warstwy Ochronnej	166			
4.2	Płyty Drukowane z Rdzeniem Metalowym	168			
4.2.1	Klasyfikacje Typu	169			
4.2.2	Odstęp w Typie Laminowanym	170			
4.2.3	Grubość Izolacji, Izolowane Podłoże Metalowe	171			

Wprowadzenie

1.1 ZAKRES

Niniejszy dokument opisuje stany docelowe, dopuszczalne i niezgodne, które są dostrzegalne na zewnątrz lub wewnątrz płytek obwodów drukowanych. Dokument przedstawia interpretacje wizualne minimalnych wymagań wykazanych w różnych specyfikacjach płytek drukowanych tj.: seria IPC-6010, J-STD-003 itd.

1.2 CEL

Ilustracje w tym dokumencie przedstawiają swoiste kryteria bieżących wymagań specyfikacji IPC. Aby właściwie stosować i używać zawartości niniejszego dokumentu, produkt płytki obwodów drukowanych powinien spełniać wymagania projektowe odpowiedniego dokumentu z serii IPC-2220 oraz wymagania eksploatacyjne odpowiedniego dokumentu z serii IPC-6010. W przypadku, kiedy produkt obwodu drukowanego nie odpowiada tym lub równoważnym wymaganiom, to kryteria odbioru powinny być takie, jakie zostały zdefiniowane w umowie pomiędzy użytkownikiem i dostawcą.

1.3 DOSTĘP DO TEGO DOKUMENTU

Charakterystyki zostały podzielone na dwie ogólne grupy:

- Dostrzegalne zewnątrz (rozdział 2)
- Dostrzegalne wewnątrz (rozdział 3)

Stany „**Dostrzegalne zewnątrz**” to te cechy lub niedoskonałości, które można zobaczyć i ocenić na lub z zewnętrznej powierzchni płytki. W niektórych przypadkach, takich jak luki lub pęcherze, rzeczywisty stan jest wewnętrznym zjawiskiem i jest wykrywalny z zewnątrz.

Stany „**Dostrzegalne wewnątrz**” to te cechy lub niedoskonałości, które wymagają zgładu próbki lub doprowadzenia produktu do innych postaci umożliwiających wykrywalność i ocenę. W niektórych przypadkach cechy te mogą być dostrzegalne z zewnątrz i mogą wymagać zgładu, aby ocenić wymagania dopuszczenia.

Próbki w czasie oceny powinny być oświetlone do rozmiaru potrzebnego do efektywnego badania. Oświetlenie powinno być takie, aby na analizowany obszar nie padał cień, z wyjątkiem tych cieni, które są spowodowane przez samą próbkę. Zaleca się, aby podczas badania materiałów dobrze odbijających światło, używać polaryzacji i / lub oświetlenia w ciemnym polu - żeby uniknąć oślepiającego blasku.

Ilustracje w tym dokumencie odzwierciedlają właściwe kryteria powiązane z tytułem i podtytułem każdej strony, wraz z krótkim opisem stanów dopuszczenia i niezgodności z wymaganiami dla każdej klasy produktu. (patrz 1.4). Wzrokowe kryteria przyjęcia jakości mają zapewnić właściwe narzędzia do oceny anomalii dostrzegalnych wzrokowo. Ilustracje i fotografie w każdej sytuacji są powiązane z właściwymi wymaganiami. Charakterystyki adresowane to takie, które mogą być oceniane poprzez obserwację wzrokową i / lub pomiary właściwości obserwowalnych wzrokowo.

Wspierany przez odpowiednie wymagania użytkownika, niniejszy dokument powinien dostarczyć efektywnych kryteriów wzrokowych dla personelu odpowiedzialnego za jakość i produkcję.

Niniejszy dokument nie może objąć wszystkich spraw niezawodności spotykanych w przemyśle płytek drukowanych, dlatego właściwości nieopisane w tym wydaniu **powinny** zostać uzgodnione pomiędzy użytkownikiem i dostawcą. Wartość tego dokumentu polega na jego użyciu jako dokumentu linii odniesienia, który może być modyfikowany poprzez rozszerzenia, wyjątki i zmiany, które mogą być odpowiednie dla swoistych zastosowań.

Kiedy dokonywana jest decyzja akceptacji / odrzucenia, musi być zachowana świadomość pierwszeństwa.

Niniejszy dokument jest narzędziem pozwalającym obserwować, jak produkt może odchyłać się od specyfikacji z powodu zmienności w procesie. Odniesienie do IPC-9191.

IPC-A-600 dostarcza użytecznego narzędzia dla zrozumienia i interpretacji wyników Technologii Inspekcji Automatycznej (Automated Inspection Technology - AIT). AIT może być stosowna do oceny wielu charakterystyk wymiarowych zilustrowanych w tym dokumencie.

1.4 KLASYFIKACJA

Dokument ten uznaje, że akceptowalny zakres niedoskonałości dla swoistych charakterystyk płytek drukowanych może być zdefiniowany przez ich przeznaczenie w końcowym użyciu. Zostały ustanowione trzy ogólne klasy produktu końcowego, aby zobrazować różnice w produktywności, złożoności, wymaganiach niezawodności funkcjonalnej oraz częstotliwości weryfikacji (inspekcji/testu). Należy zdawać sobie sprawę z tego, że może dochodzić do nakładania się produktu pomiędzy klasami.