



IPC-6012D PL

Specyfikacja Zdolności i Osiągów dla Sztywnych Płyt Drukowanych

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

W przypadku, gdy pomiędzy wersją angielską, a wersją przetłumaczoną niniejszego dokumentu, wystąpi rozbieżność, obowiązuje wersja angielska.

Opracowany przez Grupę Zadaniową ds. Specyfikacji Sztywnych Płyt Drukowanych (D-33a) Komitetu Sztywnych Płyt Drukowanych IPC (D-30)

Przetłumaczone przez:

RENEX EEC

Al. Kazimierza Wielkiego 6E

87-800 WŁOCŁAWEK

POLAND

www.ipctraining.pl

e-mail: office@ipctraining.pl

Zastępuje

IPC-6012C - Kwiecień 2010

IPC-6012B Nowelizacją 1 -
Lipiec 2007

IPC-6012B - Sierpień 2004

IPC-6012A z Nowelizacją 1 -
Lipiec 2000

IPC-6012A - Październik 1999

IPC-6012 - Czerwiec 1996

IPC-RB-276 - Marzec 1992

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

Kontakt:

IPC

Spis Treści

1 ZAKRES	1	3.2.7	Powlekanie Wykończeniem Kończym i Pokrycia – Metaliczne i Niemetaliczne	8
1.1 Definicja Zakresu	1	3.2.8	Pokrycie Polimerowe (Maska Lutownicza)	12
1.2 Cel	1	3.2.9	Płyny i Topniki Stapiające	12
1.2.1 Dokumentacja Dodatkowa	1	3.2.10	Tusze do Znakowania	12
1.3 Klasyfikacja Osiągów i Typu	1	3.2.11	Materiał Izolacyjny do Wypełniania Otworów	12
1.3.1 Klasyfikacja	1	3.2.12	Płaszczyny Radiatorów, Zewnętrzne	13
1.3.2 Typ Płyty Drukowanej	1	3.2.13	Ochrona Otworów Przelotowych	13
1.3.3 Wybór Klasy Osiągów	1	3.2.14	Wbudowane Materiały Pasywne	13
1.3.4 Materiał, Proces Metalizowania i Wykończenia Końcowego	3	3.3	Kontrola Wizualna	13
1.4 Terminy i Definicje	4	3.3.1	Krawędzie	13
1.4.1 Warstwy Połączeń Wysokiej Gęstości (HDI)	4	3.3.2	Niedoskonałości Laminatu	13
1.4.2 Mikrootwór przelotowy	4	3.3.3	Luki Metalizacji i Pokrycia w Otworach	14
1.5 Interpretacja zwrotu	4	3.3.4	Podniesione Pola	15
1.6 Prezentacje	4	3.3.5	Znakowanie	15
1.7 Zmiany Poziomu Rewizji	5	3.3.6	Lutowalność	15
2 STOSOWANE DOKUMENTY	5	3.3.7	Przyleganie Metalizacji	16
2.1 IPC	5	3.3.8	Krawędziowe Kontakty Płyty Drukowanej, Połączenie Płaszczyny Złota do Wykończenia Lutowni	16
2.2 Joint Industry Standards	6	3.3.9	Jakość Wykonania	16
2.3 Federal	6	3.4	Wymagania Wymiarowe Płyty Drukowanej	16
2.4 Other Publications	7	3.4.1	Rozmiar Otworu, Dokładność Wykonania Elementów Otworu i Dokładność Wykonania Elementu Warstwy	16
2.4.1 American Society for Testing and Materials	7	3.4.2	Pierścień Pola i Przerwanie (Zewnętrzny)	17
2.4.2 Underwriters Lab	7	3.4.3	Wygięcie i Skręcenie	17
2.4.3 National Electrical Manufacturers Association	7	3.5	Definicja Przewodnika	19
2.4.4 American Society for Quality	7	3.5.1	Szerokość i Grubość Przewodnika	19
2.4.5 AMS	7	3.5.2	Odstęp Przewodnika	19
2.4.6 American Society of Mechanical Engineers	7	3.5.3	Niedoskonałości Przewodnika	19
3 WYMAGANIA	7	3.5.4	Powierzchnie Przewodzące	20
3.1 Ogólne	7	3.6	Integralność Strukturalna	22
3.2 Materiały	7	3.6.1	Testowanie Naprężeń Ciepłych	22
3.2.1 Laminaty i Materiały Wiążące	7	3.6.2	Wymagania dla Zgładów Odcinków Testowych lub Płyt Drukowanych	23
3.2.2 Zewnętrzne Materiały Wiążące	7	3.7	Wymagania Maski Lutowniczej	36
3.2.3 Inne Materiały Dielektryczne	7	3.7.1	Pokrycie Maską Lutowniczą	36
3.2.4 Folie Metalowe	8	3.7.2	Wysuszenie i Przyleganie Maski Lutowniczej	37
3.2.5 Płaszczyny Metalowe / Rdzenie	8	3.7.3	Grubość Maski Lutowniczej	37
3.2.6 Podstawowe Powlekanie Metalizacją i Pokrycia Przewodzące	8	3.8	Wymagania Elektryczne	37

3.8.1	Napięcie Wytrzymałości Dielektrycznej	37
3.8.2	Ciągłość Elektryczna i Rezystancja Izolacji	38
3.8.3	Zwarcia Obwodu/PTH do Podłoża Metalowego	38
3.8.4	Rezystancja Wilgoci i Izolacji (MIR).....	38
3.9	Czystość.....	38
3.9.1	Czystość Przed Nałożeniem Maski Lutowniczej	38
3.9.2	Czystość Po Nałożeniu Maski Lutowniczej, Lutowia lub Alternatywnego Pokrycia Powierzchni	38
3.9.3	Czystość Warstw Wewnętrznych Po Obróbce Tlenków przed Laminowaniem	38
3.10	Wymagania Specjalne	39
3.10.1	Odgazowywanie	39
3.10.2	Odporność na Grzyby	39
3.10.3	Wibracje.....	39
3.10.4	Wstrząs Mechaniczny.....	39
3.10.5	Testowanie Impedancji.....	39
3.10.6	Współczynnik Rozszerzalności Ciepłej (CTE)	39
3.10.7	Wstrząs Termiczny	39
3.10.8	Rezystancja Izolacji Powierzchniowej (W stanie Jak Otrzymano)	39
3.10.9	Rdzeń Metalowy (Zgląd Poziomy)	40
3.10.10	Symulacja Przeróbki	40
3.10.11	Siła Wiązania, Pole Niemetalizowanego Otworu dla Komponentu	40
3.10.12	Fizyczne Badanie Niszczące	40
3.10.13	Wymagania na Siłę Odrywania (Tylko dla Konstrukcji z Laminowaną Folią)	40
3.11	Naprawa.....	40
3.11.1	Naprawy Obwodu.....	40
3.12	Przeróbka	40
4	POSTANOWIENIA ZAPEWNIENIA JAKOŚCI	41
4.1	Ogólne	41
4.1.1	Kwalifikacja	41
4.1.2	Odcinki Próbek Testowych.....	41
4.2	Testy Dopuszczające.....	41
4.2.1	Plan Liczby Próbkowań Dopuszczenia Zakładającego Zero Wad C=0	41
4.2.2	Testy Rozstrzygające	41
4.3	Testowanie Zgodności Jakościowej.....	47

4.3.1	Wybór Odcinka Testowego	47
5	UWAGI	47
5.1	Dane Zamówienia.....	47
5.2	Wyparte Specyfikacje.....	47

DODATEK A		48
------------------	-------	-----------

Rysunk

Rysunek 1-1	Definicja Mikrootworu Przelotowego	4
Rysunek 3-1	Pomiar Pierścienia Pola (Zewnętrzny). 18	
Rysunek 3-2	Przerwanie 90° i 180°	19
Rysunek 3-3	Zmniejszenie Szerokości Przewodnika Zewnętrznego	19
Rysunek 3-4	Przykład Pośredniego Pola Docelowego w Mikrootworze Przelotowym	19
Rysunek 3-5	Prostokątne Powierzchniowe Pola Montażowe	20
Rysunek 3-6	Okrągłe Powierzchniowe Pola Montażowe	20
Rysunek 3-7	Pola Krawędziowych Złączy Płytek Drukowanych.....	21
Rysunek 3-8	Tolerancja Zglądu Otworu Metalizowanego (Szlifowanie/ Polerowanie)	23
Rysunek 3-9	Przykład Rozdzielenia Metalizacji do Pola Docelowego	23
Rysunek 3-10	Definicja pęknięcia	25
Rysunek 3-11	Rozdzielenia na Foli Zewnętrznej	25
Rysunek 3-12	Fałdy Metalizacji/ Wtrącenia – Punkty Pomiaru Minimum	25
Rysunek 3-13	Atrybuty Laminatu – Ocena Próbk Zglądu	26
Rysunek 3-14	Pomiar wytrawienia wstecznego	27
Rysunek 3-15	Pomiar Usunięcia Dielektryka.....	27
Rysunek 3-16	Pomiar dla Negatywowego Wytrawienia Wstecznego	28
Rysunek 3-17	Pomiar Pierścienia Pola (Wewnętrzny) ...	28
Rysunek 3-18	Obroty Cięć Próbk Zglądu dla Wykrycia Przerwania	29
Rysunek 3-19	Porównanie Obrotów Cięcia Próbk Zglądu.....	29
Rysunek 3-20	Przykład na Niezgodne Zmniejszenie Odstępu Dielektryka z Powodu Przerwania na Polu Docelowym Mikrootworu	30

Rysunek 3-21	Pomiar Powierzchniowej Metalizacji Owiniecia Miedzią dla Wypełnionych Otworów	30
Rysunek 3-22	Pomiar Powierzchniowej Metalizacji Owiniecia Miedzią dla Niewypełnionych Otworów	30
Rysunek 3-23	Metalizacja Owiniecia Miedzią w Płyce Drukowanej Typu 4 (Dopuszczalne)	31
Rysunek 3-24	Metalizacja Owiniecia Miedzią Usunięta poprzez Nadmierne Szlifowanie/Gładzenie (Niedopuszczalne)	31
Rysunek 3-25	Grubość Miedzianej Pokrywy	32
Rysunek 3-26	Wysokość Miedzianej Pokrywy Wypełnionej Przelotki (Guz)	32
Rysunek 3-27	Obniżenie Miedzianej Pokrywy (Dołeczek)	32
Rysunek 3-28	Luki Platerowania Miedzianej Pokrywy	32
Rysunek 3-29	Przykład Dopuszczalnych Luk w Wypełnionym Miedzią Mikrootworze z Platerowaną Pokrywą	33
Rysunek 3-30	Przykład Dopuszczalnych Luk w Wypełnionym Miedzią Mikrootworze bez Platerowanej Pokrywy	33
Rysunek 3-31	Przykład Niezgodnej Luki w Wypełnionym Miedzią Mikrootworze z Platerowaną Pokrywą	33
Rysunek 3-32	Przykład Niezgodnej Luki w Mikrootworze Wypełnionym Miedzią	33
Rysunek 3-33	Wymiar Kontaktu Mikrootworu Przelotowego	33
Rysunek 3-34	Wyłączenie Rozdzielen z Wymiaru Kontakt Pola Docelowego Mikrootworu	34
Rysunek 3-35	Penetracja Pola Docelowego Mikrootworu Przelotowego	34
Rysunek 3-36	Odstęp Rdzenia Metalowego od Otworu PTH	35
Rysunek 3-37	Pomiar Minimalnego Odstępu Dielektrycznego	35
Rysunek 3-38	Materiał Wypełniający w Ślepych/ Przelotowych Otworach Kiedy Platerowanie Pokrywy Nie Jest Specyfikowane	36

Tabele

Tabela 1-1	Sumatory Technologii	2
Tabela 1-2	Wymagania Domyślne	3
Tabela 3-1	Płaszczyzny Metalowe / Rdzenie	8
Tabela 3-2	Maksymalne Granice Zanieczyszczeń Wanny z Lutowiem SnPb	9
Tabela 3-3	Wymagania na Wykończenie Końcowe i Pokrycie	10
Tabela 3-4	Minimalne Wymagania Metalizacji Miedzią Powierzchni i Otworów dla Zakrytych Otworów Przelotowych >> 2 Warstwy, Otworów Montażowych i Ślepych Otworów Przelotowych	12
Tabela 3-5	Minimalne Wymagania Metalizacji Miedzią Powierzchni i Otworów dla Mikrootworów Przelotowych (Ślepych i Zakrytych)	12
Tabela 3-6	Minimalne Wymagania Metalizacji Miedzią Powierzchni i Otworów dla Rdzeni Zakrytych (2 warstwy) ¹	12
Tabela 3-7	Luki Metalizacji i Pokrycia w Otworach	14
Tabela 3-8	Odstęp w Krawędziowym Kontakcie Płyty Drukowanej	16
Tabela 3-9	Minimum Pierścienia Pola	18
Tabela 3-10	Integralność Otworu Metalizowanego Po Poddaniu Naprężeniom	24
Tabela 3-11	Wymagania Platerowania Pokrywy dla Wypełnionych Otworów	32
Tabela 3-12	Wymiar Kontaktu Mikrootworu Przelotowego	33
Tabela 3-13	Grubość Miedzianej Folii Warstwy Wewnętrznej po Procesie	34
Tabela 3-14	Grubość Przewodnika Zewnętrznego po Metalizowaniu	35
Tabela 3-15	Przyleganie Maski Lutowniczej	37
Tabela 3-16	Napięcia Wytrzymałości Dielektrycznej	38
Tabela 3-17	Rezystancja Izolacji	38
Tabela 4-1	Kwalifikacyjne Odcinki Testowe	42
Tabela 4-2	C=0 Plan Próbkowania na Rozmiar Serii	42
Tabela 4-3	Testowanie Dopuszczające oraz Częstotliwość	43
Tabela 4-4	Testowanie Zgodności Jakościowej	47

Specyfikacja Zdolności i Osiągów dla Sztywnych Płyt Drukowanych

1 ZAKRES

1.1 Definicja Zakresu Niniejsza specyfikacja ustanawia i definiuje wymagania zdolności i osiągnięć dla wytwarzania sztywnych płyt drukowanych.

1.2 Cel Celem niniejszej specyfikacji jest dostarczenie wymagań dla zdolności i osiągnięć sztywnych płyt drukowanych opierających się na następujących konstrukcjach i/lub technologiach. Wymagania te mają zastosowanie do gotowych produktów, chyba że zostało to inaczej określone:

- Jednostronne, dwustronne płyty drukowane z otworami lub bez otworów metalizowanych (PTH).
- Wielowarstwowe płyty drukowane z otworami PTH, z lub bez zakrytych/ślepych otworów / mikrootworów przelotowych połączeń międzywarstwowych.
- Czynne płyty drukowane wbudowanych obwodów pasywnych z rozdzielającymi płaszczyznami pojemnościowymi i/lub komponentami pojemnościowymi lub oporowymi.
- Płyty drukowane z metalowym rdzeniem z lub bez zewnętrznej metalowej ramki termicznej, które mogą być czynne lub pasywne.

1.2.1 Dokumentacja Dodatkowa IPC-A-600, która zawiera rysunki, ilustracje i fotografie, które mogą pomóc w wizualizacji dopuszczalnych / niezgodnych stanów dostrzegalnych zewnętrznie i wewnętrznie, może być użyta w połączeniu z tą specyfikacją dla lepszego, całkowitego zrozumienia zaleceń i wymagań.

1.3 Klasyfikacja Osiągów i Typu

1.3.1 Klasyfikacja Niniejsza specyfikacja ustanawia kryteria dopuszczenia dla klasyfikacji osiągnięć sztywnych płyt drukowanych opierając się na wymaganiach klienta i/lub końcowego użytkownika. Płyty drukowane są klasyfikowane według trzech głównych Klas Osiągów zdefiniowanych w IPC-6011.

1.3.1.1 Odstępstwa od Wymagań Wymagania, które są odstępstwem od niniejszych klasyfikacji **powinny** być uzgodnione pomiędzy użytkownikiem i dostawcą.

1.3.1.2 Odstępstwa Awioniki Kosmicznej Odstępstwa klasyfikacji osiągnięć awioniki kosmicznej są podane w Załączniku Zastosowań Kosmicznych IPC-6012DS i mają zastosowanie, kiedy załącznik jest przywoływany w dokumentacji dostawczej.

1.3.2 Typ Płyty Drukowanej Płyty drukowane bez otworów metalizowanych PTH (Typ 1) i z otworami metalizowanymi PTH (Typy 2-6) są klasyfikowane jak następuje i mogą zawierać sumatory technologii jak opisano w Tabeli 1-1:

Typ 1—Jednostronna Płyta Drukowana

Typ 2—Dwustronna Płyta Drukowana

Typ 3—Wielowarstwowa Płyta Drukowana bez ślepych lub zakrytych otworów przelotowych

Typ 4—Wielowarstwowa Płyta Drukowana ze ślepych i/lub zakrytymi otworami przelotowymi (mogą zawierać mikrootwory)

Typ 5—Wielowarstwowa Płyta Drukowana z rdzeniem metalowym bez ślepych lub zakrytych otworów przelotowych

Typ 6—Wielowarstwowa Płyta Drukowana z rdzeniem metalowym ze ślepych i/lub zakrytymi otworami przelotowymi (mogą zawierać mikrootwory)

1.3.3 Wybór Klasy Osiągów Klasa osiągnięć **powinna** być określona w dokumentacji dostawczej.

Dokumentacja dostawcza **powinna** dostarczyć wystarczające informacje do wytwarzania płyty drukowanej i zapewnić, że użytkownik otrzymuje żądany produkt. **Informacje, które powinny być zawarte w dokumentacji dostawczej, są zgodne z normami IPC-2611 i IPC-2614.**