



IPC-A-610G PL

Dopuszczalność Zespołów Elektronicznych

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

Opracowane przez Grupę Roboczą 7-31b IPC-A-610
Komisję Zgodności Produktu 7-30

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

Przetłumaczone przez:

RENEX EEC

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

Zastępuje:

IPC-A-610F WAM1 - Luty 2016
IPC-A-610F - Lipiec 2014
IPC-A-610E - Kwiecień 2010
IPC-A-610D - Luty 2005
IPC-A-610C - Styczeń 2000
IPC-A-610B - Grudzień 1994
IPC-A-610A - Marzec 1990
IPC-A-610 - Sierpień 1983

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

Kontakt:

IPC

Spis Treści

1 Ogólne	1-1	1.12 Metodologia Inspekcji	1-7
1.1 Zakres	1-2	1.12.1 Oświetlenie	1-7
1.2 Cel	1-3	1.12.2 Narzędzia Powiększające	1-7
1.3 Klasyfikacja	1-3	2 Stosowane Dokumenty	2-1
1.4 Jednostki Pomiarowe i Zastosowanie	1-3	2.1 Dokumenty IPC	2-1
1.4.1 Weryfikacja Wymiarów	1-3	2.2 Dokumenty Przemysłowe Dotyczące Połączenia ...	2-1
1.5 Definicja Wymagań	1-3	2.3 Dokumenty Stowarzyszenia Elektrostatycznego ...	2-2
1.5.1 Kryteria Dopuszczenia	1-4	2.4 Dokumenty JEDEC	2-2
1.5.1.1 Stan Docelowy	1-4	2.5 Dokumenty Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej	2-2
1.5.1.2 Stan Dopuszczalny	1-4	2.6 ASTM (American Society for Testing and Material – Amerykańskie Stowarzyszenie Badań i Materiałów)	2-2
1.5.1.3 Stan Wady	1-4	2.7 Standardy Militarne	2-2
1.5.1.3.1 Zalecenie	1-4	3 Obsługiwanie Zespołów Elektronicznych	3-1
1.5.1.4 Stan Wskaźnika Procesu	1-4	3.1 Zapobieganie EOS/ESD	3-2
1.5.1.5 Stany Łączone	1-4	3.1.1 Przepięcie Elektryczne (EOS)	3-3
1.5.1.6 Stany Nieokreślone	1-4	3.1.2 Wyładowanie Elektrostatyczne (ESD)	3-4
1.5.1.7 Konstrukcje Specjalizowane	1-5	3.1.3 Etykiety Ostrzegawcze	3-5
1.6 Metodologie Kontroli Procesu	1-5	3.1.4 Materiały Ochronne	3-6
1.7 Kolejność Pierwszeństwa	1-5	3.2 EPA/Bezpieczna Stacja Robocza EOS/ESD	3-7
1.7.1 Odniesienia do Klauzul	1-5	3.3 Rozważania Dotyczące Obsługiwania	3-9
1.7.2 Dodatki	1-5	3.3.1 Wytyczne	3-9
1.8 Terminy i Definicje	1-5	3.3.2 Uszkodzenie Fizyczne	3-10
1.8.1 Orientacja Płytki	1-5	3.3.3 Zanieczyszczenie	3-10
1.8.1.1 *Strona Główna	1-5	3.3.4 Zespoły Elektroniczne	3-11
1.8.1.2 *Strona Druga	1-5	3.3.5 Po Lutowaniu	3-11
1.8.1.3 Strona Źródłowa Lutowia	1-5	3.3.6 Rękawice i Gumowe Palce	3-12
1.8.1.4 Strona Docelowa Lutowia	1-5	4 Montaż Mechaniczny	4-1
1.8.2 *Zimny Lut	1-6	4.1 Montaż Sprzętu	4-2
1.8.3 Średnica	1-6	4.1.1 Odstęp Elektryczny	4-2
1.8.4 Odstęp Elektryczny	1-6	4.1.2 Kolidowanie	4-3
1.8.5 Resztki Ciała Obcego (ang. FOD)	1-6	4.1.3 Montaż Komponentu – Wysoka Moc	4-4
1.8.6 Wysokie Napięcie	1-6	4.1.4 Radiatory	4-6
1.8.7 Lutowanie Międzywarstwowe	1-6	4.1.4.1 Izolatory i Związki Termiczne	4-6
1.8.8 Mechanizm Zamykający	1-6	4.1.4.2 Styczność	4-8
1.8.9 Menisk (Komponent)	1-6	4.1.5 Gwintowane Łączniki i Inny Sprzęt Gwintowany	4-9
1.8.10 *Pole Niefunkcjonalne	1-6	4.1.5.1 Moment Obrotowy	4-11
1.8.11 Kołek w Paście	1-6	4.1.5.2 Przewody	4-13
1.8.12 Kulki Lutowia	1-6		
1.8.13 *Zagięcie Odprężające	1-6		
1.8.14 Zachodzenie Przewodu	1-6		
1.8.15 Owinięcie Przewodu	1-6		
1.9 Przepływ Wymagań	1-6		
1.10 Biegłość Personelu	1-7		
1.11 Wymagania Dopuszczenia	1-7		

Spis Treści (kont.)

4.2	Montaż Podstawki Śrubowej	4-15	6.1.1.2	Zakończenia – Wieżyczka	6-5
4.3	Kołki Złącza	4-16	6.1.1.3	Zakończenia – Rozwidłone	6-6
4.3.1	Kołki Złącza Krawędziowego	4-16	6.1.2	Kryza Walcowana	6-7
4.3.2	Kołki Pasowane na Wcisk	4-17	6.1.3	Kryza Szerokokłoskowa	6-8
4.3.2.1	Lutowanie	4-20	6.1.4	Kontrolowane Rozszczepienie	6-9
4.4	Zabezpieczanie Wiązki Przewodów	4-23	6.1.5	Lutowie	6-10
4.4.1	Wymagania Ogólne	4-23	6.2	Izolacja	6-12
4.4.2	Sznurowanie	4-26	6.2.1	Uszkodzenie	6-12
4.4.2.1	Sznurowanie – Uszkodzenie	4-27	6.2.1.1	Przed Lutowaniem	6-12
4.5	Trasowanie – Przewody i Wiązki Przewodów	4-28	6.2.1.2	Po Lutowaniu	6-14
4.5.1	Krzyżowanie Przewodu	4-28	6.2.2	Odstęp	6-15
4.5.2	Promień Wygięcia	4-29	6.2.3	Izolacja	6-17
4.5.3	Kabel Koncentryczny	4-30	6.2.3.1	Pozycjonowanie	6-17
4.5.4	Nieużywany Koniec Przewodu	4-31	6.2.3.2	Uszkodzenie	6-19
4.5.5	Opaski na Splotach i Tulejkach	4-32	6.3	Przewodnik	6-20
5	Lutowanie	5-1	6.3.1	Deformacja	6-20
5.1	Wymagania Dotyczące Dopuszczenia Połączeń Lutowanych	5-3	6.3.2	Uszkodzenie Żyły	6-21
5.2	Anomalie Lutowania	5-4	6.3.2.1	Uszkodzenie Żyły	6-21
5.2.1	Odsłonięty Metal Bazowy	5-4	6.3.2.2	Przewód Lity	6-22
5.2.2	Otwory/Pęcherze	5-6	6.3.3	Oddzielenie Żyły (Ptasia Klatka) – Przed Lutowaniem	6-22
5.2.3	Rozpływ Pasty Lutowniczej	5-7	6.3.4	Oddzielenie Żyły (Ptasia Klatka) – Po Lutowaniu	6-23
5.2.4	Brak Zwilżenia	5-8	6.3.5	Pobielanie	6-24
5.2.5	Zimny Lut /Kalafonia w Połączeniu	5-9	6.4	Pętłe Serwisowe	6-26
5.2.6	Wtórny Brak Zwilżenia	5-9	6.5	Zakończenia – Zagięcia Odprężające	6-27
5.2.7	Nadmiar Lutowia	5-10	6.5.1	Wiązka	6-27
5.2.7.1	Kulki	5-11	6.5.2	Zagięcie Wyprowadzenia/Przewodu	6-28
5.2.7.2	Zmostkowanie	5-12	6.6	Zakończenia – Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu – Wymagania Ogólne	6-30
5.2.7.3	Nitki/Rozpryski Lutowia	5-13	6.7	Zakończenia – Lutowie – Wymagania Ogólne	6-31
5.2.8	Przerwane Lutowie	5-14	6.8	Zakończenia – Wieżyczki i Proste Sworznie	6-33
5.2.9	Pęknięte Lutowie	5-15	6.8.1	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu	6-33
5.2.10	Szpice Lutowia	5-16	6.8.2	Wieżyczki i Proste Sworznie – Lutowie	6-35
5.2.11	Bezołowiowe – Podniesione Wypełnienie	5-17	6.9	Zakończenia – Rozwidłone	6-36
5.2.12	Bezołowiowe – Naderwanie/Kurczenie Otworu	5-18	6.9.1	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu – Zamocowanie Boczne	6-36
5.2.13	Znaki po Testerze oraz Inne Podobne Stany Powierzchni w Połączeniach Lutowanych	5-19	6.9.2	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu – Przewody Mocowane (Klejone)	6-39
5.2.14	Częściowo Widoczne lub Ukryte Połączenia Lutowane	5-20	6.9.3	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu – Zamocowanie od Dołu i Góry	6-40
6	Połączenia Do Zakończenia	6-1	6.9.4	Lutowie	6-41
6.1	Elementy Kształtowane	6-3			
6.1.1	Zakończenia	6-3			
6.1.1.1	Rozdzielenie Podstawy Zakończenia od Pola	6-3			

Spis Treści (kont.)

6.10 Zakończenia – Szczelinowe	6-44	7.2 Zabezpieczenie Komponentu	7-23
6.10.1 Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu	6-44	7.2.1 Zaciski Montażowe	7-23
6.10.2 Lutowie	6-45	7.2.2 Łączenie Klejem	7-25
6.11 Zakończenia – Dziurkowane/ z Otworem	6-46	7.2.2.1 Łączenie Klejem – Elementy Niepodniesione	7-26
6.11.1 Pozycjonowanie Wyprowadzenia Przewodu	6-46	7.2.2.2 Łączenie Klejem – Elementy Podniesione	7-29
6.11.2 Lutowie	6-48	7.2.3 Inne Urządzenia	7-30
6.12 Zakończenia – Haczyk	6-49	7.3 Otwory Metalizowane	7-31
6.12.1 Pozycjonowanie Wyprowadzenia Przewodu	6-49	7.3.1 Wyprowadzenia Osiowe – Poziome	7-31
6.12.2 Lutowie	6-51	7.3.2 Wyprowadzenia Osiowe – Pionowe	7-33
6.13 Zakończenia – Kubelki Lutownicze	6-52	7.3.3 Wystawanie Przewodu/Wyprowadzenia	7-35
6.13.1 Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu	6-52	7.3.4 Zagięcia Przewodu/Wyprowadzenia	7-36
6.13.2 Lutowie	6-54	7.3.5 Lutowie	7-38
6.14 Zakończenia – AWG 30 i Przewody o Mniejszej Średnicy – Pozycjonowanie Wyprowadzenia/ Przewodu	6-56	7.3.5.1 Pionowe Wypełnienie (A)	7-41
6.15 Zakończenia – Połączenia Seryjne	6-57	7.3.5.2 Strona Docelowa Lutowia – Wyprowadzenie Względem Tulejki (B)	7-43
6.16 Zakończenia – Zacisk Krawędziowy – Położenie	6-58	7.3.5.3 Strona Docelowa Lutowia – Pokrycie Obszaru Pola (C)	7-45
7 Technologia Montażu Przez Otwór	7-1	7.3.5.4 Strona Źródłowa Lutowia – Wyprowadzenie Względem Tulejki (D)	7-46
7.1 Montaż Komponentu	7-2	7.3.5.5 Strona Źródłowa Lutowia – Pokrycie Obszaru Pola (E)	7-47
7.1.1 Orientacja	7-2	7.3.5.6 Stany Lutowia – Lutowie w Zagięciu Wyprowadzenia	7-48
7.1.1.1 Orientacja – Pozioma	7-3	7.3.5.7 Stany Lutowia – Stykanie się z Korpusem Komponentu Przewlekane	7-49
7.1.1.2 Orientacja – Pionowa	7-5	7.3.5.8 Stany Lutowia – Menisk w Lutowiu	7-50
7.1.2 Formowanie Wyprowadzenia	7-6	7.3.5.9 Obcinanie Wyprowadzenia Po Lutowaniu	7-52
7.1.2.1 Promień Zagięcia	7-6	7.3.5.10 Izolacja Pokrytego Przewodu w Lutowiu	7-53
7.1.2.2 Odstęp pomiędzy Uszczelnieniem/Spoiną, a Zagięciem	7-7	7.3.5.11 Międzyfazowe Połączenie Bez Wyprowadzenia – Punkty Przelotowe	7-54
7.1.2.3 Zagięcia Odprężające	7-8	7.3.5.12 Płyta w Płyce	7-55
7.1.2.4 Uszkodzenie	7-10	7.4 Otwory Niemetalizowane	7-58
7.1.3 Wyprowadzenia Krzyżujące się z Przewodnikami	7-11	7.4.1 Wyprowadzenia Osiowe – Poziome	7-58
7.1.4 Zatykanie Otworu	7-12	7.4.2 Wyprowadzenia Osiowe – Pionowe	7-59
7.1.5 Urządzenia DIP/SIP i Gniazda	7-13	7.4.3 Wystawanie Przewodu/Wyprowadzenia	7-60
7.1.6 Wyprowadzenia Radialne – Pionowe	7-15	7.4.4 Zagięcia Przewodu/Wyprowadzenia	7-61
7.1.6.1 Przekładki	7-16	7.4.5 Lutowie	7-63
7.1.7 Wyprowadzenia Radialne – Poziome	7-18	7.4.6 Obcinanie Wyprowadzenia Po Lutowaniu	7-65
7.1.8 Złącza	7-19	7.5 Przewody Połączeniowe	7-66
7.1.8.1 Złącza pod Kątem Proстым	7-21	7.5.1 Wybór Przewodu	7-66
7.1.8.2 Pionowe Złącza Kołkowe w Obudowie i Pionowe Złącza w Oprawce	7-22	7.5.2 Przebieg Przewodu	7-67
7.1.9 Obudowy Przewodzące	7-23	7.5.3 Klejenie Przewodu	7-69
		7.5.4 Otwory Metalizowane	7-71
		7.5.4.1 Otwory Metalizowane – Wyprowadzenie w Otworze	7-71
		7.5.5 Podłączenie Zawijane	7-72
		7.5.6 Lutowane na Zakładkę	7-73

Spis Treści (kont.)

8 Zespoły Montowane Powierzchniowo	8-1	8.3.3.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-39
8.1 Nanoszenie Kleju	8-3	8.3.3.7 Grubość Lutowia (G)	8-40
8.1.1 Klejenie Komponentu	8-3	8.3.3.8 Zakładka Końcowa (J)	8-41
8.1.2 Wytrzymałość Mechaniczna	8-4	8.3.4 Wypuszczone Wyprowadzenia	8-42
8.2 Wyprowadzenia SMT	8-6	8.3.4.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-43
8.2.1 Komponenty Plastikowe	8-6	8.3.4.2 Przesunięcie Wzdłużne (B)	8-44
8.2.2 Uszkodzenie	8-6	8.3.4.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-44
8.2.3 Rozpłaszczanie	8-7	8.3.4.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D)	8-45
8.3 Połączenia SMT	8-7	8.3.4.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E)	8-45
8.3.1 Komponenty Chip – Zakończenia Tylko Dolne	8-8	8.3.4.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-46
8.3.1.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-9	8.3.4.7 Grubość Lutowia (G)	8-46
8.3.1.2 Przesunięcie Wzdłużne (B)	8-10	8.3.5 Płaskie Wyprowadzenia w Kształcie	
8.3.1.3 Szerokość Złącza (C)	8-11	Skrzydła Mewy	8-47
8.3.1.4 Długość Boczna Złącza (D)	8-12	8.3.5.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-47
8.3.1.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E)	8-13	8.3.5.2 Przesunięcie Palca (B)	8-51
8.3.1.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-13	8.3.5.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-52
8.3.1.7 Grubość Lutowia (G)	8-14	8.3.5.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D)	8-54
8.3.1.8 Zakładka Końcowa (J)	8-14	8.3.5.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia	
8.3.2 Komponenty Chip – Komponenty o		Pięty (E)	8-56
Prostokątnych lub Kwadratowych		8.3.5.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia	
Zakończeniach – 1, 2, 3 lub 5 Stronne		Pięty (F)	8-57
Zakończenia	8-15	8.3.5.7 Grubość Lutowia (G)	8-58
8.3.2.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-16	8.3.5.8 Współpłaszczyznowość	8-59
8.3.2.2 Przesunięcie Wzdłużne (B)	8-18	8.3.6 Okrągłe lub Spłaszczone (Uformowane)	
8.3.2.3 Szerokość Złącza (C)	8-19	Wyprowadzenia w Kształcie Skrzydła Mewy	8-60
8.3.2.4 Długość Boczna Złącza (D)	8-21	8.3.6.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-61
8.3.2.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E)	8-22	8.3.6.2 Przesunięcie Palca (B)	8-62
8.3.2.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-23	8.3.6.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-62
8.3.2.7 Grubość Lutowia (G)	8-24	8.3.6.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D)	8-63
8.3.2.8 Zakładka Końcowa (J)	8-25	8.3.6.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia	
8.3.2.9 Zmiany Zakończenia	8-26	Pięty (E)	8-64
8.3.2.9.1 Montaż na Boku (Billboarding)	8-26	8.3.6.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia	
8.3.2.9.2 Montaż Do Góry Nogami	8-28	Pięty (F)	8-65
8.3.2.9.3 Układanie w Stosy	8-29	8.3.6.7 Grubość Lutowia (G)	8-66
8.3.2.9.4 Efekt Nagrobkowy	8-30	8.3.6.8 Minimalna Boczna Wysokość Złącza (Q)	8-66
8.3.2.10 Środkowe Zakończenia	8-31	8.3.6.9 Współpłaszczyznowość	8-67
8.3.2.10.1 Szerokość Lutowia Zakończenia		8.3.7 Wyprowadzenia J	8-68
Bocznego	8-31	8.3.7.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-68
8.3.2.10.2 Minimalna Wysokość Wypełnienia		8.3.7.2 Przesunięcie Palca (B)	8-70
Zakończenia Bocznego	8-32	8.3.7.3 Szerokość Złącza (C)	8-70
8.3.3 Zakończenia Cylindryczne	8-33	8.3.7.4 Długość Boczna Złącza (D)	8-72
8.3.3.1 Przesunięcie Boczne (A)	8-34	8.3.7.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia	
8.3.3.2 Przesunięcie Wzdłużne (B)	8-35	Pięty (E)	8-73
8.3.3.3 Szerokość Złącza (C)	8-36	8.3.7.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia	
8.3.3.4 Długość Boczna Złącza (D)	8-37	Pięty (F)	8-74
8.3.3.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E)	8-38	8.3.7.7 Grubość Lutowia (G)	8-76
		8.3.7.8 Współpłaszczyznowość	8-76

Spis Treści (kont.)

8.3.8 Połączenia I/Stykowe	8-77	8.5 Złącza Montowane Powierzchniowo	8-107
8.3.8.1 Modyfikowane Zakończenia Przewlekane ..	8-77	8.6 Przewody Połączeniowe	8-108
8.3.8.1.1 Maksymalne Przesunięcie Boczne (A)	8-78	8.6.1 SMT	8-109
8.3.8.1.2 Przesunięcie Palca (B)	8-78	8.6.1.1 Komponenty Chip i o Cylindrycznych	
8.3.8.1.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-79	Zakończeniach	8-109
8.3.8.1.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D)	8-79	8.6.1.2 Skrzydło Mewy	8-110
8.3.8.1.5 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E)	8-79	8.6.1.3 Wyprowadzenie J	8-111
8.3.8.1.6 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-80	8.6.1.4 Wypuszczone Wyprowadzenia	8-111
8.3.8.1.7 Grubość Lutowia (G)	8-80	8.6.1.5 Pole	8-112
8.3.8.2 Zakończenia z Ładunkiem Lutowia	8-81	9 Uszkodzenie Komponentu	9-1
8.3.8.2.1 Maksymalne Przesunięcie Boczne (A)	8-82	9.1 Utrata Metalizacji	9-2
8.3.8.2.2 Maksymalne Przesunięcie Palca (B)	8-82	9.2 Rezystor Chip	9-3
8.3.8.2.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-83	9.3 Urządzenia z Wyprowadzeniami/Bez	
8.3.8.2.4 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-83	Wyprowadzeń	9-4
8.3.9 Wyprowadzenia Płaskie	8-84	9.4 Ceramiczne Kondensatory Chip	9-8
8.3.10 Wysokie Elementy Profilowane Posiadające		9.5 Złącza	9-10
Wyprowadzenia Tylko Dolne	8-86	9.6 Przekładniki	9-13
8.3.11 Wyprowadzenia Taśmowe Uformowane w		9.7 Komponenty Magnetyczne	9-13
Kształcie Skierowanej Do Wewnątrz Litery L ...	8-87	9.8 Łączniki, Uchwyty, Ściągacze, Zatrzaski	9-14
8.3.12 Obszar Montażu Powierzchniowego		9.9 Kołki Złącza Krawędziowego	9-15
Matrycy	8-89	9.10 Kołki Pasowane na Wcisk	9-16
8.3.12.1 Współpłaszczyznowość	8-90	9.11 Kołki Złącza – Płytki Montażowe	9-17
8.3.12.2 Odstęp Kulki Lutowia	8-90	9.12 Radiator	9-18
8.3.12.3 Połączenia Lutowane	8-91	9.13 Gwintowane Elementy i Sprzęt	9-19
8.3.12.4 Luki	8-93	10 Płytki Drukowane i Zespoły	10-1
8.3.12.5 Masa Wypełniająca/Klejenie	8-93	10.1 Nielutowane Obszary Kontaktu	10-2
8.3.12.6 Obudowa na Obudowie	8-94	10.1.1 Zanieczyszczenie	10-2
8.3.13 Komponenty z Zakończeniami Dolnymi		10.1.2 Uszkodzenie	10-4
(BTC)	8-96	10.2 Stany Laminatu	10-4
8.3.14 Komponenty z Gładkimi Termicznymi		10.2.1 Rozwarstwienie Punktowe i Siatka	
Zakończeniami Dolnymi	8-98	Drobnych Pęknięć	10-5
8.3.15 Spłaszczony Połączenia Słupkowe	8-100	10.2.2 Tworzenie się Pęcherzy i Rozwarstwienie	10-7
8.3.15.1 Maksymalne Przesunięcie Zakończenia –		10.2.3 Splot Włókien/Odstąpienie Włókien	10-9
Kwadratowe Pole Lutownicze	8-100	10.2.4 Aureola	10-10
8.3.15.2 Maksymalne Przesunięcie Zakończenia –		10.2.5 Rozwarstwienie Krawędzi – Nacięcia i	
Okrągłe Pole Lutownicze	8-101	Siatka Drobnych Pęknięć	10-12
8.3.15.3 Maksymalna Wysokość Wypełnienia	8-101	10.2.6 Przypalenia	10-14
8.3.16 Połączenia w Kształcie Litery P	8-102	10.2.7 Wygięcie i Skręcenie	10-15
8.3.16.1 Maksymalne Przesunięcie Boczne (A)	8-103	10.2.8 Depanelizacja	10-16
8.3.16.2 Maksymalne Przesunięcie Palca (B)	8-103		
8.3.16.3 Minimalna Szerokość Złącza (C)	8-104		
8.3.16.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D)	8-104		
8.3.16.5 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F)	8-105		
8.4 Wspecjalizowane Zakończenia SMT	8-106		

Spis Treści (kont.)

<p>10.3 Przewodniki/Pola 10-18</p> <p>10.3.1 Redukcja 10-18</p> <p>10.3.2 Podniesione 10-19</p> <p>10.3.3 Uszkodzenie Mechaniczne 10-21</p> <p>10.4 Elastyczne i Sztywno-Elastyczne Połączenia</p> <p style="padding-left: 20px;">Drukowane 10-22</p> <p>10.4.1 Uszkodzenie 10-22</p> <p>10.4.2 Rozwarstwienie/Pęcherz 10-24</p> <p>10.4.2.1 Część Elastyczna 10-24</p> <p>10.4.2.2 Usztywniacz do Części Elastycznej 10-25</p> <p>10.4.3 Wnikanie Lutowia 10-26</p> <p>10.4.4 Zamocowanie 10-27</p> <p>10.5 Znakowanie 10-28</p> <p>10.5.1 Wytrawiane (Wliczając Ręczne Znakowanie) 10-30</p> <p>10.5.2 Wykonywane Metodą Sitodruku 10-31</p> <p>10.5.3 Stemplowane 10-33</p> <p>10.5.4 Wykonywane Laserem 10-34</p> <p>10.5.5 Etykiety 10-35</p> <p>10.5.5.1 Kody Paskowe/Dwuwymiarowe Matrycowe Kody Kreskowe 10-35</p> <p>10.5.5.2 Etykiety – Czytelność 10-36</p> <p>10.5.5.3 Etykiety – Przyleganie i Uszkodzenie 10-37</p> <p>10.5.5.4 Położenie 10-37</p> <p>10.5.6 Znaczniki Identyfikacji Częstotliwości Radiowych (RFID) 10-38</p> <p>10.6 Zanieczyszczenia 10-39</p> <p>10.6.1 Pozostałości Topnika 10-40</p> <p>10.6.2 Resztki Ciała Obcego (FOD) 10-41</p> <p>10.6.3 Chlorki, Węglany i Białe Pozostałości 10-42</p> <p>10.6.4 Pozostałości Topnika – Proces No-Clean – Wygląd 10-44</p> <p>10.6.5 Wygląd Powierzchni 10-45</p>	<p>10.7 Warstwa Maski Lutowniczej 10-46</p> <p>10.7.1 Zmarszczki/Pęknięcia 10-47</p> <p>10.7.2 Luki, Pęcherze, Zadrapania 10-49</p> <p>10.7.3 Poważne Uszkodzenie 10-50</p> <p>10.7.4 Przebarwienie 10-51</p> <p>10.8 Warstwa Pokrywająca 10-51</p> <p>10.8.1 Wymagania Ogólne 10-51</p> <p>10.8.2 Pokrycie 10-52</p> <p>10.8.3 Grubość 10-54</p> <p>10.8.4 Warstwa Izolacji Elektrycznej 10-55</p> <p>10.8.4.1 Pokrycie 10-55</p> <p>10.8.4.2 Grubość 10-55</p> <p>10.9 Hermetyzacja 10-56</p> <p>11 Okablowanie Dyskretne 11-1</p> <p>11.1 Połączenia Owijane bez Lutowania 11-2</p> <p>11.1.1 Liczba Zwojów 11-3</p> <p>11.1.2 Odstęp Zwoju 11-4</p> <p>11.1.3 Końce i Opasanie Izolacji 11-5</p> <p>11.1.4 Zachodzenie Podniesionych Zwojów 11-7</p> <p>11.1.5 Położenie Połączenia 11-8</p> <p>11.1.6 Ułożenie Przewodu 11-10</p> <p>11.1.7 Luźny Przewód 11-11</p> <p>11.1.8 Platerowanie Przewodu 11-12</p> <p>11.1.9 Uszkodzona Izolacja 11-13</p> <p>11.1.10 Uszkodzone Przewodniki i Zakończenia 11-14</p> <p>12 Wysokie Napięcie 12-1</p> <p>Dodatek A Minimum Odstępu Elektrycznego – Odstęp Przewodnika Elektrycznego A-1</p>
--	---

Ogólne

W tym rozdziale zostały przedstawione następujące tematy:

1.1 Zakres	1-2	1.8.1.1 *Strona Główna	1-5
1.2 Cel	1-3	1.8.1.2 *Strona Druga	1-5
1.3 Klasyfikacja	1-3	1.8.1.3 Strona Źródłowa Lutowia	1-5
1.4 Jednostki Pomiarowe i Zastosowanie	1-3	1.8.1.4 Strona Docelowa Lutowia	1-5
1.4.1 Weryfikacja Wymiarów	1-3	1.8.2 *Zimny Lut	1-6
1.5 Definicja Wymagań	1-3	1.8.3 Średnica	1-6
1.5.1 Kryteria Dopuszczenia	1-4	1.8.4 Odstęp Elektryczny	1-6
1.5.1.1 Stan Docelowy	1-4	1.8.5 Resztki Ciała Obcego (ang. FOD)	1-6
1.5.1.2 Stan Dopuszczalny	1-4	1.8.6 Wysokie Napięcie	1-6
1.5.1.3 Stan Wady	1-4	1.8.7 Lutowanie Międzywarstwowe	1-6
1.5.1.3.1 Zalecenie	1-4	1.8.8 Mechanizm Zamykający	1-6
1.5.1.4 Stan Wskaźnika Procesu	1-4	1.8.9 Menisk (Komponent)	1-6
1.5.1.5 Stany Łączone	1-4	1.8.10 *Pole Niefunkcjonalne	1-6
1.5.1.6 Stany Nieokreślone	1-4	1.8.11 Kołek w Paście	1-6
1.5.1.7 Konstrukcje Specjalizowane	1-5	1.8.12 Kulki Lutowia	1-6
1.6 Metodologie Kontroli Procesu	1-5	1.8.13 *Zagięcie Odprężające	1-6
1.7 Kolejność Pierwszeństwa	1-5	1.8.14 Zachodzenie Przewodu	1-6
1.7.1 Odniesienia do Klauzul	1-5	1.8.15 Owiniecie Przewodu	1-6
1.7.2 Dodatki	1-5	1.9 Przepływ Wymagań	1-6
1.8 Terminy i Definicje	1-5	1.10 Biegłość Personelu	1-7
1.8.1 Orientacja Płytki	1-5	1.11 Wymagania Dopuszczenia	1-7
		1.12 Metodologia Inspekcji	1-7
		1.12.1 Oświetlenie	1-7
		1.12.2 Narzędzia Powiększające	1-7

1 Dopuszczalność Zespołów Elektronicznych

Ogólne (kont)

1.1 Zakres Niniejszy standard jest zbiorem wymagań dotyczących wizualnej jakościowej dopuszczalności zespołów elektronicznych. Niniejszy standard nie dostarcza kryteriów dla oceny próbek zglądu.

Niniejszy dokument prezentuje wymagania dotyczące dopuszczalności wytwarzania zespołów elektrycznych i elektronicznych. Historycznie rzecz ujmując, standardy dotyczące zespołów elektronicznych zawierały bardziej wyczerpujące zasady i techniki dotyczące nauczania. W celu dokładniejszego zrozumienia zaleceń i wymagań zawartych w niniejszym dokumencie, można stosować go wraz z IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 i IPC J-STD-001.

Celem tego dokumentu nie jest zdefiniowanie procesów montażu jak również nie jest nim autoryzacja naprawy/modyfikacji lub zmian produktu klienta. Na przykład, informacje zawarte w tym dokumencie dotyczące klejów łączących komponenty nie są równoznaczne z wymogiem ich stosowania, jak również wyprowadzenie owinięte zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara dookoła zakończenia nie oznacza, że wszystkie wyprowadzenia/przewody powinny być owinięte zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

Użytkownicy niniejszego standardu powinni znać stosowne wymagania tego dokumentu oraz powinni wiedzieć jak je zastosować, zobacz 1.3.

IPC-A-610 określa kryteria wykraczające poza zakres IPC J-STD-001 definiujący wymagania dotyczące obsługiwanego, wymagania mechaniczne oraz wymagania dotyczące wykonania. Tabela 1-1 jest zestawieniem powiązanych dokumentów.

IPC-AJ-820 jest dokumentem pomocniczym dotyczącym zawartości specyfikacji oraz technicznego uzasadnienia przesuwania „jakości akceptowalnej” od stanu docelowego do stanu wadliwego. Dodatkowe informacje zawarte w dokumencie umożliwiają pełne zrozumienie lub rozwinięcie tych aspektów procesu, które są związane z wykonaniem, a które nie są wykrywane za pomocą metody oceny wizualnej.

Tabela 1-1 Zestawienie Dokumentów Powiązanych

Cel Dokumentu	Nr Specyfikacji	Definition
Standard Projektowy	IPC-2220 – FAM IPC-7351 IPC-CM-C770	Wymagania konstrukcyjne odzwierciedlające trzy poziomy złożoności (Poziomy A, B i C) wskazujące bardziej precyzyjne geometrie, większe zagęszczenie, więcej kroków procesu do wytworzenia produktu. Wskazówki Dotyczące Procesu Związanego z Komponentem i Montażem wspomagające projektowanie płytki oraz zespołu, gdzie procesy płytki koncentrują się na wzorach pól lutowniczych dla montażu powierzchniowego, a montaż koncentruje się na zasadach dotyczących montażu powierzchniowego oraz montażu przez otwór, które są zwykle wprowadzane do procesu projektowania i dokumentacji.
Wymagania dla PCB	IPC-6010 – FAM IPC-A-600	Wymagania i dokumentacja dopuszczenia dla sztywnych, sztywno-elastycznych, elastycznych oraz innych typów materiałów podłoża.
Dokumentacja Końcowego Produktu	IPC-D-325	Dokumentacja obrazująca wymagania dotyczące płytki oraz gotowego produktu, stworzone przez klienta lub wymagania dotyczące montażu końcowego produktu. Szczegóły mogą, ale nie muszą odnosić się do specyfikacji przemysłowych czy standardów jakościowych, jak również własnych preferencji klientów lub wymagań dotyczących standardów wewnętrznych.
Standardy Końcowego Produktu	J-STD-001	Wymagania dotyczące lutowanych zespołów elektrycznych i elektronicznych opisujące minimalne dopuszczalne charakterystyki produktu końcowego jak również metody oceny (metody testów), częstotliwości testowania i odpowiednie wymagania dotyczące kontroli procesu.
Standard Dopuszczalności	IPC-A-610	Poglądowy, interpretacyjny dokument, wskazujący różne charakterystyki płytki i/lub zespołu, dotyczące stanów docelowych, które wykraczają poza minimalne, dopuszczalne charakterystyki, wskazywane przez standardowe parametry końcowego produktu oraz odzwierciedlają różne niezgodne stany (wskaźnik procesu lub wada), aby wspomóc procesy oceniania i właściwego reagowania.
Programy Szkoleń (Opcjonalny)		Udokumentowane wymagania szkoleniowe dotyczące nauczania i uczenia się procedur i technik produkcyjnych w celu wdrażania wymagań dotyczących dopuszczenia standardów końcowego produktu, standardów dopuszczania lub wymagań szczegółowo wymienionych w dokumentacji klienta.
Modyfikacja i Naprawa	IPC-7711/7721	Dokumentacja dostarczająca procedury w celu nałożenia warstwy pokrywającej oraz usunięcia i wymiany komponentu, naprawy warstwy ochronnej płytki (maski lutowniczej) oraz modyfikacji/naprawy laminatu, przewodników oraz platerowanych otworów.