



IPC-A-610F PL zawiera Nowelizację 1

Dopuszczalność Zespołów Elektronicznych

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.

Opracowane przez zespół redakcyjny IPC-A-610 włączając w to Grupę Roboczą (7-31b), Azjatycką Grupę Roboczą (7-31bCN), Nordycką Grupę Roboczą (7-31bND), Niemiecką Grupę Roboczą (7-31BGE) i Indyjską Grupę Roboczą (7-31BIN) Komisji Zgodności Produktu (7-30 i 7-30CN) IPC.

Przetłumaczone przez:

RENEX EEC

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

Zastępuje:

IPD-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 weryfikacji.

Kontakt:

IPC

Spis Treści

1	Przedmowa	1-1	2	Stosowane Dokumenty	2-1
1.1	Zakres	1-2	2.1	Dokumenty IPC	2-1
1.2	Cel	1-3	2.2	Dokumenty Przemysłowe Dotyczące Połączenia ...	2-1
1.3	Biegłość Personelu	1-3	2.3	Dokumenty Stowarzyszenia EOS/ESD	2-2
1.4	Klasyfikacja	1-3	2.4	Dokumenty Związku Przemysłu Elektronicznego ..	2-2
1.5	Definicja Wymagań	1-3	2.6	ASTM (American Society for Testing and Material – Amerykańskie Stowarzyszenie Badań i Materiałów)	2-2
1.5.1	Kryteria Dopuszczenia	1-4	2.7	Publikacje Techniczne	2-2
1.5.1.1	Stan Docelowy	1-4	3	Obsługiwanie Zespołów Elektronicznych	3-1
1.5.1.2	Stan Dopuszczalny	1-4	3.1	Zapobieganie EOS/ESD	3-2
1.5.1.3	Stan Wady	1-4	3.1.1	Przebiecie Elektryczne (EOS)	3-3
1.5.1.3.1	Zalecenie	1-4	3.1.2	Wyładowanie Elektrostatyczne (ESD)	3-4
1.5.1.4	Stan Wskaźnika Procesu	1-4	3.1.3	Etykiety Ostrzegawcze	3-5
1.5.1.4.1	Metodologie Wskaźnika Procesu	1-4	3.1.4	Materiały Ochronne	3-6
1.5.1.5	Stany Łączone	1-4	3.2	EPA/Bezpieczna Stacja Robocza EOS/ESD	3-7
1.5.1.6	Stany Nieokreślone	1-5	3.3	Rozważania Dotyczące Obsługiwania	3-9
1.5.1.7	Konstrukcje Specjalizowane	1-5	3.3.1	Wytyczne	3-9
1.6	Terminy i Definicje	1-5	3.3.2	Uszkodzenie Fizyczne	3-10
1.6.1	Orientacja Płytki	1-5	3.3.3	Zanieczyszczenie	3-10
1.6.1.1	*Strona Główna	1-5	3.3.4	Zespoły Elektroniczne	3-11
1.6.1.2	*Strona Druga	1-5	3.3.5	Po Lutowaniu	3-11
1.6.1.3	*Strona Źródłowa Lutowia	1-5	3.3.6	Rękawice i Gumowe Palce	3-12
1.6.1.4	*Strona Docelowa Lutowia	1-5	4	Montaż Mechaniczny	4-1
1.6.2	*Zimny Lut	1-5	4.1	Montaż Sprzętu	4-2
1.6.3	Odstęp Elektryczny	1-5	4.1.1	Odstęp Elektryczny	4-2
1.6.4	Resztki Ciała Obcego (ang. FOD)	1-5	4.1.2	Kolidowanie	4-3
1.6.5	Wysokie Napięcie	1-5	4.1.3	Montaż Komponentu – Wysoka Moc	4-4
1.6.6	Lutowanie Międzywarstwowe	1-6	4.1.4	Radiatory	4-6
1.6.7	Menisk (Komponent)	1-6	4.1.4.1	Izolatory i Związki Termiczne	4-6
1.6.8	*Pole Niefunkcjonalne	1-6	4.1.4.2	Styczność	4-8
1.6.9	Kołek w Paście	1-6	4.1.5	Gwintowane Łączniki i Inny Sprzęt Gwintowany	4-9
1.6.10	Kulki Lutowia	1-6	4.1.5.1	Moment Obrotowy	4-11
1.6.11	Średnica Przewodu	1-6	4.1.5.2	Przewody	4-13
1.6.12	Zachodzenie przewodu	1-6			
1.6.13	Owiniecie przewodu	1-6			
1.7	Przykłady i Ilustracje	1-6			
1.8	Metodologia Inspekcji	1-6			
1.9	Weryfikacja Wymiarów	1-6			
1.10	Narzędzia Powiększające	1-6			
1.11	Oświetlenie	1-7			

Spis Treści (kont.)

4.2	Montaż Podstawki Śrubowej	4-15	6.1.2	Kryza Walcowana	6-5
4.3	Kołki Złącza	4-16	6.1.3	Kryza Szerokokłosa	6-6
4.3.1	Kołki Złącza Krawędziowego	4-16	6.1.4	Kontrolowane Rozszczepienie	6-7
4.3.2	Kołki Pasowane na Wcisk	4-17	6.1.5	Lutowie	6-8
4.3.2.1	Lutowanie	4-20	6.2	Izolacja	6-10
4.4	Zabezpieczanie Wiązki Przewodów	4-23	6.2.1	Uszkodzenie	6-10
4.4.1	Wymagania Ogólne	4-23	6.2.1.1	Przed Lutowaniem	6-10
4.4.2	Sznurowanie	4-26	6.2.1.2	Po Lutowaniu	6-12
4.4.2.1	Uszkodzenie	4-27	6.2.2	Odstęp	6-13
4.5	Trasowanie – Przewody i Wiązki Przewodów	4-28	6.2.3	Elastyczna Osłona Izolacyjna	6-15
4.5.1	Krzyżowanie Przewodu	4-28	6.2.3.1	Pozycjonowanie	6-15
4.5.2	Promień Wygięcia	4-29	6.2.3.2	Uszkodzenie	6-17
4.5.3	Kabel Koncentryczny	4-30	6.3	Przewodnik	6-18
4.5.4	Nieużywany koniec przewodu	4-31	6.3.1	Deformacja	6-18
4.5.5	Opaski na Splotach i Tulejkach	4-32	6.3.2	Uszkodzenie Żyły	6-19
5	Lutowanie	5-1	6.3.2.1	Przewód Wielożyłowy	6-19
5.1	Wymagania Dotyczące Dopuszczenia Połączeń Lutowanych	5-3	6.3.2.2	Przewód Lity	6-20
5.2	Anomalie Lutowania	5-4	6.3.3	Oddzielenie Żyły (Ptasia Klatka) – Przed Lutowaniem	6-20
5.2.1	Odsłonięty Metal Bazowy	5-4	6.3.4	Oddzielenie Żyły (Ptasia Klatka) – Po Lutowaniu	6-21
5.2.2	Otworki/Pęcherze	5-6	6.3.5	Pobielanie	6-22
5.2.3	Rozpływ Pasty Lutowniczej	5-7	6.4	Pętle Serwisowe	6-24
5.2.4	Brak Zwilżenia	5-8	6.5	Zagięcia Odprężające	6-25
5.2.5	Zimny Lut /Kalafonia w Połączeniu	5-9	6.5.1	Wiązka	6-25
5.2.6	Wtórny Brak Zwilżenia	5-9	6.5.2	Zagięcie Wyprowadzenia/Przewodu	6-26
5.2.7	Nadmiar Lutowia	5-10	6.6	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu – Wymagania Ogólne	6-28
5.2.7.1	Kulki Lutowia	5-11	6.7	Lutowie – Wymagania Ogólne	6-30
5.2.7.2	Zmostkowanie	5-12	6.8	Wieżyczki i Proste Sworznie	6-31
5.2.7.3	Nitki/Rozbryzgi Lutowia	5-13	6.8.1	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu ..	6-31
5.2.8	Przerwane Lutowie	5-14	6.8.2	Wieżyczki i Proste Sworznie – Lutowie	6-33
5.2.9	Pęknięte Lutowie	5-15	6.9	Rozwidłone	6-34
5.2.10	Szpice Lutowia	5-16	6.9.1	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu – Zamocowanie Boczne	6-34
5.2.11	Bezołowiowe – Podniesione Wypełnienie	5-17	6.9.2	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu – Przewody Mocowane (Klejone)	6-37
5.2.12	Bezołowiowe – Naderwanie/Kurczenie Otworu	5-18	6.9.3	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu – Zamocowanie od Dołu i Góry	6-38
5.2.13	Znaki po Testerze oraz Inne Podobne Stany Powierzchni w Połączeniach Lutowanych	5-19	6.9.4	Lutowie	6-39
6	Połączenia Do Zakończenia	6-1	6.10	Szczelinowe	6-42
6.1	Elementy Kształtowane	6-2	6.10.1	Pozycjonowanie Wyprowadzenia/Przewodu ..	6-42
6.1.1	Zakończenia	6-2	6.10.2	Lutowie	6-43
6.1.1.1	Rozdzielenie Podstawy Zakończenia od Pola	6-2			
6.1.1.2	Wieżyczka	6-3			
6.1.1.3	Rozwidłone	6-4			

Spis Treści (kont.)

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

Spis Treści (kont.)

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

Spis Treści (kont.)

<p>8.3.8 Połączenia I/Stykowe 8-77</p> <p>8.3.8.1 Modyfikowane Zakończenia Przewlekane 8-77</p> <p>8.3.8.2 Zakończenia z Ładunkiem Lutowia 8-78</p> <p>8.3.8.3 Maksymalne Przesunięcie Boczne (A) 8-79</p> <p>8.3.8.4 Maksymalne Przesunięcie Palca (B) 8-80</p> <p>8.3.8.5 Minimalna Szerokość Złącza (C) 8-81</p> <p>8.3.8.6 Minimalna Długość Boczna Złącza (D) 8-82</p> <p>8.3.8.7 Maksymalna Wysokość Wypełnienia (E) 8-82</p> <p>8.3.8.8 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F) 8-83</p> <p>8.3.8.9 Grubość Lutowia (G) 8-84</p> <p>8.3.9 Wyprowadzenia Płaskie 8-85</p> <p>8.3.10 Wysokie Elementy Profilowane Posiadające Wyprowadzenia Tylko Dolne 8-86</p> <p>8.3.11 Wyprowadzenia Taśmowe Uformowane w Kształcie Skierowanej Do Wewnątrz Litery L ... 8-87</p> <p>8.3.12 Obszar Montażu Powierzchniowego Matrycy .. 8-89</p> <p>8.3.12.1 Współpłaszczyznowość 8-90</p> <p>8.3.12.2 Odstęp Kulki Lutowia 8-90</p> <p>8.3.12.3 Połączenia Lutowane 8-91</p> <p>8.3.12.4 Luki 8-93</p> <p>8.3.12.5 Masa Wypełniająca/Klejenie 8-93</p> <p>8.3.12.6 Obudowa na Obudowie 8-94</p> <p>8.3.13 Komponenty z Zakończeniami Dolnymi (BTC) 8-96</p> <p>8.3.14 Komponenty z Gładkimi Termicznymi Zakończeniami Dolnymi 8-98</p> <p>8.3.15 Spłaszczony Połączenia Słupkowe 8-100</p> <p>8.3.15.1 Maksymalne Przesunięcie Zakończenia – Kwadratowe Pole Lutownicze 8-100</p> <p>8.3.15.2 Maksymalne Przesunięcie Zakończenia – Okrągłe Pole Lutownicze 8-101</p> <p>8.3.15.3 Maksymalna Wysokość Wypełnienia 8-101</p> <p>8.3.16 Połączenia w Kształcie Litery P 8-102</p> <p>8.3.16.1 Maksymalne Przesunięcie Boczne (A) 8-103</p> <p>8.3.16.2 Maksymalne Przesunięcie Palca (B) 8-103</p>	<p>8.3.16.3 Minimalna Szerokość Złącza (C) 8-104</p> <p>8.3.16.4 Minimalna Długość Boczna Złącza (D) 8-104</p> <p>8.3.16.5 Minimalna Wysokość Wypełnienia (F) 8-105</p> <p>8.4 Wyszczególnione Zakończenia SMT 8-106</p> <p>8.5 Złącza Montowane Powierzchniowo 8-107</p> <p>8.6 Przewody Połączeniowe 8-108</p> <p>8.6.1 SMT 8-109</p> <p>8.6.1.1 Komponenty Chip i o Cylindrycznych Zakończeniach 8-109</p> <p>8.6.1.2 Skrzydło Mewy 8-110</p> <p>8.6.1.3 Wyprowadzenie J 8-111</p> <p>8.6.1.4 Wypuszczone Wyprowadzenia 8-111</p> <p>8.6.1.5 Pole 8-112</p> <p>9 Uszkodzenie Komponentu 9-1</p> <p>9.1 Utrata Metalizacji 9-2</p> <p>9.2 Rezystor Chip 9-3</p> <p>9.3 Urządzenia z Wyprowadzeniami/ Bez Wyprowadzeń 9-4</p> <p>9.4 Ceramiczne Kondensatory Chip 9-8</p> <p>9.5 Złącza 9-10</p> <p>9.6 Przekładniki 9-13</p> <p>9.7 Uszkodzenie Rdzenia Transformatora 9-13</p> <p>9.8 Łączniki, Uchwyty, Ściągacze, Zatraski 9-14</p> <p>9.9 Kołki Złącza Krawędziowego 9-15</p> <p>9.10 Kołki Pasowane na Wcisk 9-16</p> <p>9.11 Kołki Złącza – Płytki Montażowe 9-17</p> <p>9.12 Radiator 9-18</p> <p>9.13 Gwintowane Elementy i Sprzęt 9-19</p>
---	---

Spis Treści (kont.)

10 Płytki Drukowane i Zespoły	10-1	10.6 Zanieczyszczenia	10-39
10.1 Nielutowane Obszary Kontaktu	10-2	10.6.1 Pozostałości Topnika	10-40
10.1.1 Zanieczyszczenie	10-2	10.6.2 Resztki Ciała Obcego (FOD)	10-41
10.1.2 Uszkodzenie	10-4	10.6.3 Chlorki, Węglany i Białe Pozostałości	10-42
10.2 Stany Laminatu	10-4	10.6.4 Pozostałości Topnika – Proces No-Clean – Wygląd	10-44
10.2.1 Rozwarstwienie Punktowe i Siatka Drobnych Pęknięć	10-5	10.6.5 Wygląd Powierzchni	10-45
10.2.2 Tworzenie się Pęcherzy i Rozwarstwienie	10-7	10.7 Warstwa Maski Lutowniczej	10-46
10.2.3 Splot Włókien/Odstąpienie Włókien	10-9	10.7.1 Zmarszczki/Pęknięcia	10-47
10.2.4 Aureola	10-10	10.7.2 Luki, Pęcherze, Zadrapania	10-49
10.2.5 Rozwarstwienie Krawędzi – Nacięcia i Siatka Drobnych Pęknięć	10-12	10.7.3 Poważne Uszkodzenie	10-50
10.2.6 Przypalenia	10-14	10.7.4 Przebarwienie	10-51
10.2.7 Wygięcie i Skręcenie	10-15	10.8 Warstwa Pokrywająca	10-51
10.2.8 Depanelizacja	10-16	10.8.1 Wymagania Ogólne	10-51
10.3 Przewodniki/Pola	10-18	10.8.2 Pokrycie	10-52
10.3.1 Redukcja	10-18	10.8.3 Grubość	10-54
10.3.2 Podniesione	10-19	10.8.4 Warstwa Izolacji Elektrycznej	10-55
10.3.3 Uszkodzenie Mechaniczne	10-21	10.8.4.1 Pokrycie	10-55
10.4 Elastyczne i Sztywno-Elastyczne Połączenia		10.8.4.2 Grubość	10-55
Drukowane	10-22	10.9 Hermetyzacja	10-56
10.4.1 Uszkodzenie	10-22	11 Okablowanie Dyskretne	11-1
10.4.2 Rozwarstwienie/Pęcherz	10-24	11.1 Połączenia Owijane bez Lutowania	11-2
10.4.2.1 Część Elastyczna	10-24	11.1.1 Liczba Zwojów	11-3
10.4.2.2 Usztywniacz do Części Elastycznej	10-25	11.1.2 Odstęp Zwoju	11-4
10.4.3 Wnikanie Lutowia	10-26	11.1.3 Końce i Opasanie Izolacji	11-5
10.4.4 Zamocowanie	10-27	11.1.4 Zachodzenie Podniesionych Zwojów	11-7
10.5 Znakowanie	10-28	11.1.5 Położenie Połączenia	11-8
10.5.1 Wytrawiane (Wliczając Ręczne Znakowanie)	10-30	11.1.6 Ułożenie Przewodu	11-10
10.5.2 Wykonywane Metodą Sitodruku	10-31	11.1.7 Luźny Przewód	11-11
10.5.3 Stemplowane	10-33	11.1.8 Platerowanie Przewodu	11-12
10.5.4 Wykonywane Laserem	10-34	11.1.9 Uszkodzona Izolacja	11-13
10.5.5 Etykiety	10-35	11.1.10 Uszkodzone Przewodniki i Zakończenia	11-14
10.5.5.1 Kody Paskowe/Dwuwymiarowe Matrycowe Kody Kreskowe	10-35	12 Wysokie Napięcie	12-1
10.5.5.2 Etykiety – Czytelność	10-36	Dodatek A Minimum Odstępu Elektrycznego – Odstęp Przewodnika Elektrycznego	A
10.5.5.3 Etykiety – Przyleganie i Uszkodzenie	10-37		
10.5.5.4 Położenie	10-37		
10.5.6 Znaczniki Identyfikacji Częstotliwości Radiowych (RFID)	10-38		

Przedmowa

W tym rozdziale zostały przedstawione następujące tematy:

1.1 Zakres	1-2	1.6.1.2 *Strona Druga	1-5
1.2 Cel	1-3	1.6.1.3 *Strona Źródłowa Lutowia	1-5
1.3 Biegłość Personelu	1-3	1.6.1.4 *Strona Docelowa Lutowia	1-5
1.4 Klasyfikacja	1-3	1.6.2 *Zimny Lut	1-5
1.5 Definicja Wymagań	1-3	1.6.3 Odstęp Elektryczny	1-5
1.5.1 Kryteria Dopuszczenia	1-4	1.6.4 Resztki Ciała Obcego (ang. FOD)	1-6
1.5.1.1 Stan Docelowy	1-4	1.6.5 Wysokie Napięcie	1-6
1.5.1.2 Stan Dopuszczalny	1-4	1.6.6 Lutowanie Międzywarstwowe	1-6
1.5.1.3 Stan Wady	1-4	1.6.7 Menisk (Komponent)	1-6
1.5.1.3.1 Zalecenie	1-4	1.6.8 *Pole Niefunkcjonalne	1-6
1.5.1.4 Stan Wskaźnika Procesu	1-4	1.6.9 Kołek w Paście	1-6
1.5.1.4.1 Metodologie Wskaźnika Procesu	1-4	1.6.10 Kulki Lutowia	1-6
1.5.1.5 Stany Łączone	1-4	1.6.11 Średnica Przewodu	1-6
1.5.1.6 Stany Nieokreślone	1-5	1.6.12 Owinięcie Przewodu	1-6
1.5.1.7 Konstrukcje Specjalizowane	1-5	1.6.13 Zachodzenie Przewodu	1-6
1.6 Terminy i Definicje	1-5	1.7 Przykłady i Ilustracje	1-6
1.6.1 Orientacja Płytki	1-5	1.8 Metodologia Inspekcji	1-6
1.6.1.1 *Strona Główna	1-5	1.9 Weryfikacja Wymiarów	1-7
		1.10 Narzędzia Powiększające	1-7
		1.11 Oświetlenie	1-7

Przedmowa (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.

Obiektywny dowód prezentujący znajomość niniejszego dokumentu powinien być zachowany. Gdy dowód nie jest możliwy do zaprezentowania, organizacja powinna rozważyć okresowe weryfikowanie umiejętności personelu w celu stwierdzenia właściwego stosowania kryteriów zawartych w standardzie.

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.

Tabela 1-1 Zestawienie Dokumentów Powiązanych

Cel Dokumentu	Nr Specyfikacji	Definicja
Standard Projektowy	IPC-2220 (Seria) 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 (seria) 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 (solder maski) oraz modyfikacji/naprawy laminatu, przewodników oraz platerowanych otworów.