



IPC-A-610F-KR은
1차 수정된 내용을 포함한다

전자 어셈블리에 대한 허용 가능성

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

만일 본 문건의 영어 본
과 번역 본 사이에 충돌
이 발생하는 경우, 영어
본이 우선한다.

본건은 IPC-A-610 개발 팀에 의해 개발된 것으로서, 여기에는 IPC 제품 품질 보증 위원회(7-30 및 7-30CN)의 Task Group (7-31B), Task Group Asia (7-31BCN), Task Group Nordic (7-31BND), Task Group German Language (7-31BDE) 및 Task Group India (7-31BIN) 등이 포함된다

번역자: IPC-Korea
주소: 경기도 안양시
동안구 엘에스로 76 220호 안양국제
유통단지 디오밸리, (우)14117
E-mail: ipc-korea@hanmail.net

본 표준은 다음을 대체한다:

IPC-A-610F - 2014.07
IPC-A-610E - 2010.04
IPC-A-610D - 2005.02
IPC-A-610C - 2000.01
IPC-A-610B - 1994.12
IPC-A-610A - 1990.03
IPC-A-610 - 1983.08

우리는 본 표준의 사용자들이 미래 개정 판의 개발 작업에 참여하기를 적극 권장한다

접촉 처:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

목차

1 서문	1-1	2 적용 가능한 문건	2-1
1.1 범위	1-2	2.1 IPC 문건	2-1
1.2 목적	1-3	2.2 업계 공동의(Joint Industry) 문건	2-1
1.3 인원 숙련	1-3	2.3 EOS/ESD 협회 문건	2-2
1.4 분류	1-3	2.4 Electronics Industries Alliance 문건	2-2
1.5 요건의 정의	1-3	2.6 ASTM	2-2
1.5.1 허용 기준	1-4	2.7 기술관련 발간물	2-2
1.5.1.1 목표 상태	1-4	3 전자 어셈블리의 취급	3-1
1.5.1.2 허용 가능 상태	1-4	3.1 EOS/ESD 예방	3-2
1.5.1.3 결함 상태	1-4	3.1.1 전기 과부하 (EOS)	3-3
1.5.1.3.1 처리	1-4	3.1.2 정전기 방전 (ESD)	3-4
1.5.1.4 공정 지표 상태	1-4	3.1.3 경고 라벨	3-5
1.5.1.4.1 공정 제어 방법론	1-4	3.1.4 보호관련 물질	3-6
1.5.1.5 종합된 상태	1-4	3.2 EOS/ ESD에 안전한 작업대/EPA	3-7
1.5.1.6 지정되지 않은 상태	1-5	3.3 취급 고려사항	3-9
1.5.1.7 특화된 설계	1-5	3.3.1 지침	3-9
1.6 용어들과 정의들	1-5	3.3.2 물리적인 손상	3-10
1.6.1 보드 방향 설정	1-5	3.3.3 오염	3-10
1.6.1.1 *1차 면(primary side)	1-5	3.3.4 전자 어셈블리	3-11
1.6.1.2 *2차 면(secondary side)	1-5	3.3.5 솔더링 후	3-11
1.6.1.3 *솔더 소스 면	1-5	3.3.6 장갑 및 핑거 코트	3-12
1.6.1.4 *솔더 도달 면	1-5	4 하드웨어	4-1
1.6.2 *냉 솔더 연결	1-5	4.1 하드웨어 설치	4-2
1.6.3 전기적 간격	1-5	4.1.1 전기적 간격	4-2
1.6.4 FOD (이물질 파편들)	1-5	4.1.2 전기적 간섭	4-3
1.6.5 고-전압	1-5	4.1.3 소자 실장 - 고-출력	4-4
1.6.6 Intrusive 솔더	1-6	4.1.4 방열판	4-6
1.6.7 메니스커스 (소자)	1-6	4.1.4.1 절연체 및 열에 관련된 화합물	4-6
1.6.8 *비기능성 랜드	1-6	4.1.4.2 접촉부	4-8
1.6.9 핀-인-페이스트	1-6	4.1.5 나사산이 있는 패스너들 및 기타 나사산이 있는 하드웨어	4-9
1.6.10 솔더 볼	1-6	4.1.5.1 토크(torque)	4-11
1.6.11 와이어 직경	1-6	4.1.5.2 와이어	4-13
1.6.12 와이어 겹쳐감기	1-6	4.2 잭-포스트 실장	4-15
1.6.13 와이어 더감기	1-6		
1.7 사례 및 삽화	1-6		
1.8 검사 방법론	1-6		
1.9 치수의 검증	1-6		
1.10 확대 보조장치	1-6		
1.11 조명	1-7		

목차 (계속됨)

4.3 커넥터 핀	4-16	6.1.4 컨트롤드(controlled) 스플릿(split)	6-7
4.3.1 엣지 커넥터 핀	4-16	6.1.5 솔더	6-8
4.3.2 프레스 핏 핀	4-17	6.2 절연	6-10
4.3.2.1 솔더링	4-20	6.2.1 손상	6-10
4.4 와이어 다발 고정	4-23	6.2.1.1 솔더링 전	6-10
4.4.1 일반적인 사항	4-23	6.2.1.2 솔더링 후	6-12
4.4.2 레이싱(lacing)	4-26	6.2.2 간격	6-13
4.4.2.1 손상	4-27	6.2.3 연성 슬리브	6-15
4.5 배선(routing) – 와이어 및 와이어 다발	4-28	6.2.3.1 배치	6-15
4.5.1 와이어 교차	4-28	6.2.3.2 손상	6-17
4.5.2 굽힘 반경	4-29	6.3 컨덕터	6-18
4.5.3 동축 케이블	4-30	6.3.1 변형	6-18
4.5.4 사용되지 않은 와이어 종단	4-31	6.3.2 손상	6-19
4.5.5 스플라이스 및 페룰 위의 묶음	4-32	6.3.2.1 연선	6-19
5 솔더링	5-1	6.3.2.2 단심선 와이어	6-20
5.1 솔더링 허용 가능성 요건	5-3	6.3.3 가닥 분리 (birdcaging) – 솔더링 전	6-20
5.2 솔더링 비정상 상태	5-4	6.3.4 가닥 분리 (birdcaging) – 솔더링 후	6-21
5.2.1 노출된 원 동박층(basis metal)	5-4	6.3.5 터닝	6-22
5.2.2 핀 홀/블로우 홀	5-6	6.4 서비스 루프	6-24
5.2.3 솔더 페이스트의 리플로우	5-7	6.5 응력 완화(stress relief)	6-25
5.2.4 논-웨팅	5-8	6.5.1 다발	6-25
5.2.5 냉땀/로진 연결	5-9	6.5.2 리드/와이어 굽힘	6-26
5.2.6 디웨팅	5-9	6.6 리드/와이어 배치 – 일반적인 요건	6-28
5.2.7 과잉 솔더	5-10	6.7 솔더 – 일반적인 요건	6-30
5.2.7.1 솔더 볼	5-11	6.8 Turret 핀 및 Straight 핀	6-31
5.2.7.2 브릿징	5-12	6.8.1 리드/와이어 배치	6-31
5.2.7.3 솔더 웨빙(webbing)/스플래쉬(splash)	5-13	6.8.2 Turret 핀 및 Straight 핀 – 솔더	6-33
5.2.8 교란된 솔더	5-14	6.9 Bifurcated	6-34
5.2.9 파쇄된 솔더	5-15	6.9.1 리드/와이어 배치 – 측면 배선 부착	6-34
5.2.10 솔더 돌출	5-16	6.9.2 리드/와이어 배치 – 지지된(staked) 와이어	6-37
5.2.11 무연 필렛 들뜸	5-17	6.9.3 리드/와이어 배치 – 밑바닥 및 최상단 배선(route) 부착	6-38
5.2.12 무연 열간 균열(hot tear)/수축 홀	5-18	6.9.4 솔더	6-39
5.2.13 솔더 연결부에서 프로브(probe) 마크 및 기타 유사 표면 상태	5-19	6.10 Slotted	6-42
6 단자 연결	6-1	6.10.1 리드/와이어 배치	6-42
6.1 스웨지된(swaged) 하드웨어	6-2	6.10.2 솔더	6-43
6.1.1 단자	6-2	6.11 Pierced/Perforated	6-44
6.1.1.1 단자 베이스(base)에서 랜드까지 분리	6-2	6.11.1 리드/와이어 배치	6-44
6.1.1.2 Turret	6-3	6.11.2 솔더	6-46
6.1.1.3 Bifurcated	6-4		
6.1.2 롤드(rolled) 플랜지	6-5		
6.1.3 플레어드(flared) 플랜지	6-6		

목차 (계속됨)

<p>6.12 Hook 6-47</p> <p>6.12.1 리드/와이어 배치 6-47</p> <p>6.12.2 솔더 6-49</p> <p>6.13 솔더 컵 6-50</p> <p>6.13.1 리드/와이어 배치 6-50</p> <p>6.13.2 솔더 6-52</p> <p>6.14 AWG 30 및 그 보다 더 작은 직경의 와이어 - 리드/와이어 배치 6-54</p> <p>6.15 직렬 연결 6-55</p> <p>6.16 엣지 클립 - 위치 6-56</p> <p>7 쓰루-홀 기술 7-1</p> <p>7.1 소자 실장 7-2</p> <p>7.1.1 방향 설정 7-2</p> <p>7.1.1.1 방향 설정 - 수평 7-3</p> <p>7.1.1.2 방향 설정 - 수직 7-5</p> <p>7.1.2 리드 포밍 7-6</p> <p>7.1.2.1 굽힘 반경 7-6</p> <p>7.1.2.2 밀봉(seal)/용접(weld) 및 굽힘 사이의 공간 7-7</p> <p>7.1.2.3 응력 완화(stress relief) 7-8</p> <p>7.1.2.4 손상 7-10</p> <p>7.1.3 컨덕터를 가로 지르는 리드 7-11</p> <p>7.1.4 홀 막음 7-12</p> <p>7.1.5 DIP/SIP 디바이스 및 소켓 7-13</p> <p>7.1.6 방사형 리드 - 수직형 7-15</p> <p>7.1.6.1 스페이서 7-16</p> <p>7.1.7 방사형 리드 - 수평형 7-18</p> <p>7.1.8 커넥터 7-19</p> <p>7.1.8.1 직각 7-21</p> <p>7.1.8.2 수직으로 보호된 (수직형 shrouded) 핀 헤더 및 수직 리셉터클 (수직형 receptacle) 커넥터 7-22</p> <p>7.1.9 전도성 케이스 7-23</p> <p>7.2 소자 고정 7-23</p> <p>7.2.1 실장용 클립 7-23</p> <p>7.2.2 접착제 본딩 7-25</p> <p>7.2.2.1 접착제 본딩 - 표면에 밀착된 (non-elevated) 소자 7-26</p> <p>7.2.2.2 접착제 본딩 - 표면으로부터 이격된 (elevated) 소자 7-29</p> <p>7.2.3 기타 디바이스 7-30</p>	<p>7.3 보강된(supported) 홀 7-31</p> <p>7.3.1 Axial 리드가 있는 - 수평형 7-31</p> <p>7.3.2 Axial 리드가 있는 - 수직형 7-33</p> <p>7.3.3 와이어/리드 돌출 7-35</p> <p>7.3.4 와이어/리드 클린치 7-36</p> <p>7.3.5 솔더 7-38</p> <p>7.3.5.1 수직형 채움 (A) 7-41</p> <p>7.3.5.2 솔더 도달 면 - 리드에서 배럴까지 (B) 7-43</p> <p>7.3.5.3 솔더 도달 면 - 랜드 면적 적용 범위 (C) .. 7-45</p> <p>7.3.5.4 솔더 소스 면 - 리드에서 배럴까지 (D) 7-46</p> <p>7.3.5.5 솔더 소스 면 - 랜드 면적 적용 범위 (E) .. 7-47</p> <p>7.3.5.6 솔더 상태 - 리드 굽힘에서 솔더 7-48</p> <p>7.3.5.7 솔더 상태 - 쓰루-홀 소자 몸체를 접촉하는 경우 7-49</p> <p>7.3.5.8 솔더 상태 - 솔더에서 메니스커스 7-50</p> <p>7.3.5.9 솔더링 후 리드 절단 7-52</p> <p>7.3.5.10 솔더 속에 코팅된 와이어 절연 7-53</p> <p>7.3.5.11 리드가 없는 계면 상의(Interfacial) 연결 - 비아 7-54</p> <p>7.3.5.12 보드 내의 보드(B-in-B) 7-55</p> <p>7.4 보강되지 않은(unsupported) 홀 7-58</p> <p>7.4.1 Axial 리드 - 수평형 7-58</p> <p>7.4.2 Axial 리드 - 수직형 7-59</p> <p>7.4.3 와이어/리드 돌출 7-60</p> <p>7.4.4 와이어/리드 클린치 7-61</p> <p>7.4.5 솔더 7-63</p> <p>7.4.6 솔더링 후 리드 절단 7-65</p> <p>7.5 점퍼 와이어 7-66</p> <p>7.5.1 와이어 선택 7-66</p> <p>7.5.2 와이어 배선(routing) 7-67</p> <p>7.5.3 와이어 지지(staking) 7-69</p> <p>7.5.4 보강된(supported) 홀 7-71</p> <p>7.5.4.1 보강된(supported) 홀 - 홀 내에 있는 리드 7-71</p> <p>7.5.5 감긴(wrapped) 부착 7-72</p> <p>7.5.6 겹침 솔더링된 (lap soldered) 경우 7-73</p> <p>8 표면 실장 어셈블리 8-1</p> <p>8.1 지지용(staking) 접착제 8-3</p> <p>8.1.1 소자 본딩 8-3</p> <p>8.1.2 기계적인 강도 8-4</p> <p>8.2 SMT 리드 8-6</p> <p>8.2.1 플라스틱 소자 8-6</p> <p>8.2.2 손상 8-6</p> <p>8.2.3 편평하게 만들기 8-7</p>
--	--

목차 (계속됨)

8.3 SMT 연결	8-7	8.3.5 납작형 걸뿔 리드	8-47
8.3.1 칩(chip) 소자 - 밑바닥에서만 종단	8-8	8.3.5.1 측면 오버행 (A)	8-47
8.3.1.1 측면 오버행 (A)	8-9	8.3.5.2 토우(toe) 오버행 (B)	8-51
8.3.1.2 끝 오버행 (B)	8-10	8.3.5.3 최소 끝 연결부 폭 (C)	8-52
8.3.1.3 끝 연결부 폭 (C)	8-11	8.3.5.4 최소 측면 연결부 길이 (D)	8-54
8.3.1.4 측면 연결부 길이 (D)	8-12	8.3.5.5 최대 힐(heel) 필렛 높이 (E)	8-56
8.3.1.5 최대 필렛 높이 (E)	8-13	8.3.5.6 최소 힐(heel) 필렛 높이 (F)	8-57
8.3.1.6 최소 필렛 높이 (F)	8-13	8.3.5.7 솔더 두께 (G)	8-58
8.3.1.7 솔더 두께 (G)	8-14	8.3.5.8 동일 평면성	8-59
8.3.1.8 끝 겹침 (J)	8-14	8.3.6 등근 형태의 또는 납작하게 변형된 (coined) 걸뿔 리드	8-60
8.3.2 직사각형 또는 정사각형 끝 칩(chip) 소자 - 1, 3 또는 5 면 종단	8-15	8.3.6.1 측면 오버행 (A)	8-61
8.3.2.1 측면 오버행 (A)	8-16	8.3.6.2 토우(toe) 오버행 (B)	8-62
8.3.2.2 끝 오버행 (B)	8-18	8.3.6.3 최소 끝 연결부 폭 (C)	8-62
8.3.2.3 끝 연결부 폭 (C)	8-19	8.3.6.4 최소 측면 연결부 길이 (D)	8-63
8.3.2.4 측면 연결부 길이 (D)	8-21	8.3.6.5 최대 힐(heel) 필렛 높이 (E)	8-64
8.3.2.5 최대 필렛 높이 (E)	8-22	8.3.6.6 최소 힐(heel) 필렛 높이 (F)	8-65
8.3.2.6 최소 필렛 높이 (F)	8-23	8.3.6.7 솔더 두께 (G)	8-66
8.3.2.7 솔더 두께 (G)	8-24	8.3.6.8 최소 측면 연결부 높이 (Q)	8-66
8.3.2.8 끝 겹침 (J)	8-25	8.3.6.9 동일 평면성	8-67
8.3.2.9 종단 변이	8-26	8.3.7 J 리드	8-68
8.3.2.9.1 측면 실장 (빌-보딩 (billboarding))	8-26	8.3.7.1 측면 오버행 (A)	8-68
8.3.2.9.2 배면 실장	8-28	8.3.7.2 토우(toe) 오버행 (B)	8-70
8.3.2.9.3 스택킹 (stacking)	8-29	8.3.7.3 끝 연결부 폭 (C)	8-70
8.3.2.9.4 비석현상 (Tombstoning)	8-30	8.3.7.4 측면 연결부 길이 (D)	8-72
8.3.2.10 중심 종단	8-31	8.3.7.5 최대 힐(heel) 필렛 높이 (E)	8-73
8.3.2.10.1 측면 종단의 솔더 폭	8-31	8.3.7.6 최소 힐(heel) 필렛 높이 (F)	8-74
8.3.2.10.2 측면 종단의 최소 필렛 높이	8-32	8.3.7.7 솔더 두께 (G)	8-76
8.3.3 원통형 끝 캡(end cap) 종단	8-33	8.3.7.8 동일 평면성	8-76
8.3.3.1 측면 오버행 (A)	8-34	8.3.8 Butt/I 연결	8-77
8.3.3.2 끝 오버행 (B)	8-35	8.3.8.1 변형된 쓰루-홀 종단	8-77
8.3.3.3 끝 연결부 폭 (C)	8-36	8.3.8.2 솔더로 채워진 종단	8-78
8.3.3.4 측면 연결부 길이 (D)	8-37	8.3.8.3 최대 측면 오버행 (A)	8-79
8.3.3.5 최대 필렛 높이 (E)	8-38	8.3.8.4 최대 토우(toe) 오버행 (B)	8-80
8.3.3.6 최소 필렛 높이 (F)	8-39	8.3.8.5 최소 끝 연결부 폭 (C)	8-81
8.3.3.7 솔더 두께 (G)	8-40	8.3.8.6 최소 측면 연결부 길이 (D)	8-82
8.3.3.8 끝 겹침 (J)	8-41	8.3.8.7 최대 필렛 높이 (E)	8-82
8.3.4 성곽 형태의(castellated) 종단	8-42	8.3.8.8 최소 필렛 높이 (F)	8-83
8.3.4.1 측면 오버행 (A)	8-43	8.3.8.9 솔더 두께 (G)	8-84
8.3.4.2 끝 오버행 (B)	8-44	8.3.9 납작한 러그(lug) 리드	8-85
8.3.4.3 최소 끝 연결부 폭 (C)	8-44	8.3.10 밑바닥 종단만을 갖는 높이가 높은(tall) 프로파일 소자	8-86
8.3.4.4 최소 측면 연결부 길이 (D)	8-45		
8.3.4.5 최대 필렛 높이 (E)	8-45		
8.3.4.6 최소 필렛 높이 (F)	8-46		
8.3.4.7 솔더 두께 (G)	8-46		

목차 (계속됨)

8.3.11	안쪽으로 형성된 L자형 리본 형태의 리드 ..	8-87	9.5	커넥터	9-10
8.3.12	표면 실장 에어리어 어레이(area array) ..	8-89	9.6	릴레이	9-13
8.3.12.1	정렬	8-90	9.7	트랜스포머 코어 손상	9-13
8.3.12.2	솔더 볼 간격 배정	8-90	9.8	커넥터, 핸들, Extractors, 래치(latch)	9-14
8.3.12.3	솔더 연결	8-91	9.9	엣지 커넥터 핀	9-15
8.3.12.4	Voids	8-93	9.10	프레스 핏 핀	9-16
8.3.12.5	언더-필(underfill)/지지(staking)	8-93	9.11	백플레인(backplane) 커넥터 핀	9-17
8.3.12.6	패키지 위에 패키지(P-on-P) 적층법	8-94	9.12	방열판 하드웨어	9-18
8.3.13	밀바닥 종단 소자 (BTC)	8-96	9.13	나사산이 있는 품목 및 하드웨어	9-19
8.3.14	밀바닥 열 평면 종단을 갖는 소자	8-98	10	인쇄 회로 보드 및 어셈블리	10-1
8.3.15	납작하게 변형된 포스트 연결	8-100	10.1	솔더링되지 않은 접촉 부분	10-2
8.3.15.1	최대 종단 오버행 - 정사각형 솔더 랜드	8-100	10.1.1	오염	10-2
8.3.15.2	최대 종단 오버행 - 둥근 형태의 솔더 랜드	8-101	10.1.2	손상	10-4
8.3.15.3	최대 필렛 높이	8-101	10.2	라미네이트 상태	10-4
8.3.16	P-스타일 연결	8-102	10.2.1	미즐링 및 크레이징	10-5
8.3.16.1	최대 측면 오버행 (A)	8-103	10.2.2	블리스터링 및 박리	10-7
8.3.16.2	최대 토우(toe) 오버행 (B)	8-103	10.2.3	직물 보임(weave texture)/직물 노출 (weave exposure)	10-9
8.3.16.3	최소 끝 연결부 폭 (C)	8-104	10.2.4	할로잉	10-10
8.3.16.4	최소 측면 연결부 길이 (D)	8-104	10.2.5	엣지 박리, 닉(nick) 및 크레이징	10-12
8.3.16.5	최소 필렛 높이 (F)	8-105	10.2.6	불에 탄 자국(burn)	10-14
8.4	특화된 SMT 종단	8-106	10.2.7	휨(bow) 및 비틀림(twist)	10-15
8.5	표면 실장 커넥터	8-107	10.2.8	보드 판 분리(depanelization)	10-16
8.6	점퍼 와이어	8-108	10.3	컨덕터/랜드	10-18
8.6.1	SMT	8-109	10.3.1	감소	10-18
8.6.1.1	칩(chip) 소자 및 원통형 끝 캡(end cap) 소자	8-109	10.3.2	들뜬 랜드	10-19
8.6.1.2	결빙	8-110	10.3.3	기계적인 손상	10-21
8.6.1.3	J 리드	8-111	10.4	연성 및 경성-연성 인쇄 회로망	10-22
8.6.1.4	캐스텔레이션(castellation)	8-111	10.4.1	손상	10-22
8.6.1.5	랜드	8-112	10.4.2	박리/블리스터	10-24
9	소자 손상	9-1	10.4.2.1	연성 (Flex)	10-24
9.1	금속층의 손실	9-2	10.4.2.2	연성 부분에서 보강재(stiffener)까지 ...	10-25
9.2	칩(chip) 저항 소자	9-3	10.4.3	솔더 위킹	10-26
9.3	리드가 있거나/리드가 없는 디바이스	9-4	10.4.4	부착	10-27
9.4	세라믹 칩(chip) 캐퍼시터	9-8			

목차 (계속됨)

<p>10.5 마킹 10-28</p> <p>10.5.1 에칭된(etched) (핸드 프린팅을 포함하여) 10-30</p> <p>10.5.2 스크린 인쇄된(screened) 10-31</p> <p>10.5.3 스탬프로 찍힌(stamped) 10-33</p> <p>10.5.4 레이저 10-34</p> <p>10.5.5 라벨 10-35</p> <p>10.5.5.1 바-코딩/데이터 매트릭스 (data matrix) 10-35</p> <p>10.5.5.2 가독성 10-36</p> <p>10.5.5.3 라벨 접착 및 손상 10-37</p> <p>10.5.5.4 위치 10-37</p> <p>10.5.6 무선 인식(RFID) 태그 10-38</p> <p>10.6 세척 10-39</p> <p>10.6.1 플럭스 잔류물 10-40</p> <p>10.6.2 이물질 파편들 (FOD) 10-41</p> <p>10.6.3 염화물, 탄산염 및 백색 잔류물 10-42</p> <p>10.6.4 플럭스 잔류물 - 무세척(no clean) 공정 - 외관 10-44</p> <p>10.6.5 표면 외관 10-45</p> <p>10.7 솔더 마스크 코팅 10-46</p> <p>10.7.1 주름 형성/균열 10-47</p> <p>10.7.2 Voids, 블리스터들, 굵힌 자국 10-49</p> <p>10.7.3 Breakdown 10-50</p> <p>10.7.4 변색 10-51</p>	<p>10.8 컨포멀 코팅 10-51</p> <p>10.8.1 일반적인 사항 10-51</p> <p>10.8.2 적용 범위 10-52</p> <p>10.8.3 두께 10-54</p> <p>10.8.4 전기적 절연 코팅 10-55</p> <p>10.8.4.1 적용 범위 10-55</p> <p>10.8.4.2 두께 10-55</p> <p>10.9 캡슐화 10-56</p> <p>11 개별 부품 와이어링 11-1</p> <p>11.1 무-솔더 감기 11-2</p> <p>11.1.1 감은 횟수 11-3</p> <p>11.1.2 감긴 와이어 사이의 간격 11-4</p> <p>11.1.3 끝 꼬리 및 절연 감기 11-5</p> <p>11.1.4 올려감긴 와이어(raised turns) 접침 11-7</p> <p>11.1.5 연결 위치 11-8</p> <p>11.1.6 와이어 드레스(dress) 11-10</p> <p>11.1.7 와이어 여유(slack) 11-11</p> <p>11.1.8 와이어 도금 11-12</p> <p>11.1.9 손상된 절연 11-13</p> <p>11.1.10 손상된 컨덕터 및 단자 11-14</p> <p>12 고-전압 12-1</p> <p>부록 A 전기적 컨덕터 간격 배정 A-1</p>
--	--

(610F 1차 개정판은 다음과 같은 사항들을 변경한다:)

- 1.10 표 1-3
- 4.5.2 표 4-1
- 6.6 표 6-3
- 6.11.1 표 6-8
- 6.11.1
- 7.2.2.1
- 7.3.2
- 7.3.5 표 7-4
- 7.3.5.1
- 8.3.9
- 8.3.12
- 8.3.12 표 8-14
- 10.2.4
- 10.4.4

서문

다음의 주제들이 섹션에서 다루어진다:

1.1 범위	1-2	1.6.1.2 *2차 면 (secondary side)	1-5
1.2 목적	1-3	1.6.1.3 *숄더 소스 면	1-5
1.3 인원 숙련	1-3	1.6.1.4 *숄더 도달 면	1-5
1.4 분류	1-3	1.6.2 *냉 숄더 연결	1-5
1.5 요건의 정의	1-3	1.6.3 전기적 간격	1-5
1.5.1 허용 기준	1-4	1.6.4 FOD (이물질 파편들)	1-5
1.5.1.1 목표 상태	1-4	1.6.5 고-전압	1-5
1.5.1.2 허용 가능 상태	1-4	1.6.6 Intrusive 숄더	1-6
1.5.1.3 결함 상태	1-4	1.6.7 메니스커스 (소자)	1-6
1.5.1.3.1 처리	1-4	1.6.8 *비기능성 랜드	1-6
1.5.1.4 공정 지표 상태	1-4	1.6.9 핀-인-페이스트	1-6
1.5.1.4.1 공정 제어 방법론	1-4	1.6.10 숄더 볼	1-6
1.5.1.5 종합된 상태	1-4	1.6.11 와이어 직경	1-6
1.5.1.6 지정되지 않은 상태	1-5	1.6.12 와이어 겹쳐감기	1-6
1.5.1.7 특화된 설계	1-5	1.6.13 와이어 더감기	1-6
1.6 용어들과 정의들	1-5	1.7 사례 및 삽화	1-6
1.6.1 보드 방향 설정	1-5	1.8 검사 방법론	1-6
1.6.1.1 *1차 면(primary side)	1-5	1.9 치수의 검증	1-6
		1.10 확대 보조장치	1-6
		1.11 조명	1-7

1 전자 어셈블리에 대한 허용 가능성

서문 (계속됨)

1.1 범위 본 표준은 전자 어셈블리들에 대한 시각적인 품질 허용 가능성 요건들을 모아 수록한 것이다. 본 표준은 횡단면 평가를 위한 기준들을 제공하지 않는다.

본 문건은 전기 및 전자 어셈블리들의 제조를 위한 허용 요건들을 제시한다. 역사적으로 보아, 전자 어셈블리 표준들은 원칙들 및 기법들을 다룬 더 포괄적인 사용자 지침을 포함하였다. 본 문건의 권고 사항들 및 요건들에 대한 좀더 완전한 이해를 위해, IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 및 IPC J-STD-001와 함께 본 문건을 사용해도 된다.

본 표준에 있는 기준들은 어셈블리 작업들을 완성하기 위한 공정들을 정의하도록 계획된 것이 아니며, 또한 고객의 제품에 대한 수리/변경 또는 교체를 인가하도록 하기 위해 계획된 것도 아니다. 예를 들어, 소자들의 접착제 본딩을 위한 기준들의 존재는 접착제 본딩의 사용을 암시/인가/요구하지 않는다, 그리고 하나의 단자 주위에 시계 방향으로 감긴 리드에 대한 묘사는 모든 리드들/와이어들이 시계 방향으로 감겨야 한다는 것을 암시/인가/요구하지 않는다.

본 표준의 사용자들은 문건의 적용 가능한 요건들 및 적용 방법을 알고 있어야 한다.

이러한 사항을 알고 있다는 것을 증명하는 객관적인 증거가 유지되어야 한다. 객관적인 증거가 가용하지 않은 곳에서, 해당 조직은 인원의 기술들에 대한 주기적인 검토를 하여, 적절하게 시각적인 허용 가능성들을 판단해야 한다.

IPC-A-610은 IPC J-STD-001의 범위에 포함되지 않은 기준들을 가지고, 취급, 기계적인 또는 다른 워크맨십 요건들을 정의한다. 표 1-1은 관련된 문건들에 대한 요약이다.

IPC-AJ-820은 지원 문건으로서, 본 사양 내용과 관련된 정보를 제공하고, 제한들이 목표 상태에서 결함 상태 기준들로의 변동에 대한 기술적인 근거를 설명하거나 또는 그것을 더 상세히 기술한다. 추가하여, 지원 정보가 제공되어 성능에 관련되나, 일반적으로 시각적인 평가 방법들을 통해 구별이 가능하지 않은 공정 사항들에 대한 더 넓은 이해를 제공한다.

IPC-AJ-820에서 제공된 설명들은 본 사양의 정의된 내용을 위한 사용 및 적용에서 명확성과 관련된 질문들의 답변뿐만 아니라, 결함, 공정 지표들과 관련된 공정들의 확인된 상태들을 처리 판단하는데 있어 유익할 것이다. 계약과 관련하여 IPC-A-610을 참조하는 것은, 계약과 관련된 문서자료에서 구체적으로 언급되지 않는 한, 추가적으로 IPC-AJ-820의 내용을 부과하지 않는다.

표 1-1 관련된 문건들에 대한 요약

문건 목적	사양 번호	정의
설계 표준	IPC-2220 (시리즈) IPC-7351 IPC-CM-770	설계 요건들은 3개 레벨들의 복잡성 (레벨들 A, B, 및 C)을 반영하여, 제품을 생산하기 위한 더 정교한 기하학적 구조들, 더 큰 밀도들, 더 많은 공정 단계들을 나타낸다. 베어(bare) 보드 및 어셈블리의 설계를 돕기 위한 소자 및 어셈블리 공정 지침들로서, 여기에서 베어(bare) 보드 공정들은 표면 실장을 위한 랜드 패턴들에 집중하고 어셈블리는 표면 실장 및 스루-홀 원칙들에 집중하는데, 이것들은 보통 설계 공정 및 문서자료 속에 통합된다.
PCB 요건	IPC-6010 (시리즈) IPC-A-600	경성, 경성 연성, 연성 및 다른 타입들의 substrates을 위한 요건들 및 허용 문서자료.
최종 제품 문서자료	IPC-D-325	문서자료는 고객 또는 최종 제품 어셈블리 요건들에 의해 설계된 베어(bare) 보드에 따라 달라지는 최종 제품 요건들을 묘사한다. 상세 사항들은 고객 자신의 선호 사항들 또는 내부 표준 요건들뿐만 아니라 산업계 사양들 또는 워크맨십 표준들을 참조하거나 또는 참조하지 않아도 된다.
최종 제품 표준	IPC J-STD-001	솔더링된 전기 및 전자 어셈블리들을 위한 요건들은 공정 제어 요건들의 평가 (테스트 방법들), 테스트의 빈도 및 적용 가능한 능력에 대한 방법들뿐만 아니라 최소 최종 제품의 허용 가능한 특징들을 묘사한다.
허용 가능성 표준	IPC-A-610	그림을 통한 설명 문건은 최종 제품 성능 표준에 의해 표시된 최소 허용 가능 특징들을 초과하는 바람직한 상태들과 관련하여 적절한 대로 보드 및/또는 어셈블리의 다양한 특징들을 나타내며, 그리고 다양한 제어 불능의 (공정 지표 또는 결함) 상태들을 반영하여, 시정 조치를 위한 필요성을 판단하는데 있어, 전문업소에서의 처리(shop 공정) 평가자들을 돕는다.
트레이닝 프로그램 (선택 가능한)		최종 제품 표준들, 허용 가능성 표준들, 또는 고객 문서자료 상에 상세히 기록된 요건들 중에서 어느 하나에 대한 허용 요건들을 실행하기 위한 공정 절차들과 기법들을 교육하고 학습하기 위해 작성된 문서화된 트레이닝 요건들.
리워 및 수리	IPC-7711/7721	문서자료는 라미네이트 물질, 컨덕터들, 및 도금된-스루 홀들의 컨포멀 코팅, 소자 제거 및 교체, 솔더 레지스트 수리, 및 변경/수리를 완성하기 위한 절차들을 제공한다.