

สารบัญ

1.0	ทั่วไป	1
1.1	ขอบเขต	1
1.2	วัตถุประสงค์	1
1.3	ประเภทของผลิตภัณฑ์	1
1.4	หน่วยการวัด	1
1.5	คำจำกัดความของข้อกำหนด	1
1.6	การบังคับใช้ การควบคุมกระบวนการ และการยอมรับ	1
1.6.1	ระดับความสอดคล้อง	2
1.6.2	ความสอดคล้อง	2
1.7	ข้อกำหนดและคำนิยาม	3
1.7.1	เส้นผ่านศูนย์กลาง สายไฟหรือตัวนำ	3
1.7.1.1	เส้นผ่านศูนย์กลางตัวนำ (Conductor Diameter)	3
1.7.1.2	เส้นผ่านศูนย์กลางสายไฟ (Wire Diameter)	3
1.7.2	การพิจารณาจัดการ (Disposition)	3
1.7.3	ไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Discharge: ESD)	3
1.7.4	ไฟฟ้าเกินพิกัด (Electrical Overstress: EOS)	3
1.7.5	การดัดแปลง (Modification)	3
1.7.6	การซ่อมแซม (Repair)	3
1.7.7	การทำซ้ำ (Rework)	3
1.7.8	การย่ำโซลเดอร์ (Tack Solder)	3
1.7.9	ผู้ใช้ (User)	3
1.8	ประเภทของบอร์ด	3
1.9	ข้อพิจารณาเบื้องต้น	4
1.9.1	เป้าหมายของกระบวนการแก้ไข	4
1.9.2	การเลือกกระบวนการ	4
1.9.3	การถอดชิ้นส่วนแบบไม่ทำลาย	5
1.9.3.1	การติดตั้งชิ้นส่วน	5
1.9.4	โปรไฟล์อุณหภูมิเวลา	5
1.10	การฝึกอบรม	5
1.11	ระดับทักษะ	6
1.12	สถานที่ทำงาน เครื่องมือ และวัสดุ	6
1.12.1	การตรวจสอบด้วยสายตา	6
1.12.2	แสงสว่าง	6
1.12.3	การดูด้วยตา	6
1.12.4	เครื่องมือวัด	6
1.12.5	หลักการให้ความร้อนเบื้องต้น	6
1.12.5.1	การถ่ายเทความร้อน (โดยการสัมผัส) เครื่องมือให้ความร้อนและวิธีการ	6
1.12.5.2	เครื่องมือและวิธีการให้ความร้อนแบบไหลเวียน (เครื่องมือลมร้อน) และอินฟราเรด (อินฟราเรด)	7
1.12.6	การอุ่นล่วงหน้า-การอุ่นล่วงหน้าชุดประกอบแผ่นวงจรพิมพ์	7

1.12.7	เครื่องมือเจาะ และ เครื่องเจียร	7
1.12.8	ระบบ คว้าน/กัด ที่มีความแม่นยำสูง	7
1.12.9	ตาโกและเครื่องมือติดตั้งตาโก	7
1.12.10	ระบบชุบทองคำ	8
1.12.11	เครื่องมือ	8
1.12.12	วัสดุ	8
1.12.12.1	การบัดกรี	8
1.12.12.2	ฟลักซ์	8
1.12.12.3	ตัวนำและแลนด์ทดแทน	8
1.12.12.4	อีพอกซี	8
1.12.12.5	การ.....	8
1.12.12.6	วัสดุสิ้นเปลือง	8
1.12.13	สถานี/ระบบทำความสะอาด	8
1.12.14	พื้นที่เคลือบป้องกัน	8
1.13	สารบัดกรีโลหะผสมชนิดอุณหภูมิสูง.....	8
1.13.1	โลหะบัดกรีไร้สารตะกั่ว (Pb-free)	8
1.13.2	จุดหลอมเหลวสูง (HMP)	9
1.14	ขั้นตอนทั่วไป.....	9
1.14.1	ความสะอาด	10
1.14.2	การกำจัดสารเคลือบ.....	12
1.14.2.1	การกำจัดสารเคลือบ - การระบุชนิดของสารเคลือบ	12
1.14.2.2	การกำจัดสารเคลือบ - วิธีตัวทำละลาย	16
1.14.2.3	การกำจัดสารเคลือบ - วิธีการลอก	18
1.14.2.4	การกำจัดสารเคลือบ - วิธีใช้ความร้อน	19
1.14.2.5	การกำจัดสารเคลือบ - วิธีเจียร/ขัด	21
1.14.2.6	การกำจัดสารเคลือบ - วิธีการพ่นทรายแบบไมโคร	23
1.14.3	การเปลี่ยนเคลือบ	25
1.14.3.1	การเปลี่ยนเคลือบ — โพลีเอเธอร์อีพอกซี.....	25
1.14.3.2	การเปลี่ยนสารเคลือบ — การเคลือบป้องกัน/การท่หุ้ม	26
1.14.4	การปรับปรุงสภาพ	27
1.14.4.1	การเปลี่ยนสารเคลือบ — การอบและการอุ่นเบื้องต้น	27
1.14.4.1	การเปลี่ยนสารเคลือบ — การอบและการอุ่นเบื้องต้น	28
1.14.5	การผสมและการจัดการอีพอกซี	29
1.14.6	สัญลักษณ์/การทำเครื่องหมาย	31
1.14.6.1	สัญลักษณ์/การทำเครื่องหมาย — วิธีใช้ตราประทับ	31
1.14.6.2	สัญลักษณ์/การทำเครื่องหมาย — วิธีเขียนด้วยมือ	33
1.14.6.3	สัญลักษณ์/การทำเครื่องหมาย — วิธีใช้สแตมป์	34
1.14.7	การรักษาอุณหภูมิสูง	35
2.0	เอกสารที่บังคับใช้	36
2.1	IPC	36
2.2	Joint Industry Standards.....	36

2.3	ASTM	37
2.4	ESD Association	37
2.5	Military Standards.....	37
IPC-7711		7711-1
3.0	การทำซ้ำ.....	7711-2
3.1	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู	7711-2
3.1.1	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู — วิธีสุญญากาศต่อเนื่อง	7711-2
3.1.2	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู — วิธีสุญญากาศแบบต่อเนื่อง — เทคนิคพับขาบางส่วน	7711-4
3.1.3	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู — วิธีสุญญากาศแบบต่อเนื่อง — พับขาแบบเต็มรูปแบบ	7711-5
3.1.4	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู — วิธีตัดขาแบบพับเต็มรูปแบบให้ตรง	7711-7
3.1.5	การกำจัดโลหะบัดกรีสำหรับชิ้นส่วนประเภททะลุผ่านรู — วิธีใช้เส้นทองแดงขัดโซลเดอร์ขาพับ.....	7711-8
3.2.1	การถอด PGA และ Connector - วิธีการใช้เครื่องจ่ายโซลเดอร์แบบน้ำพุ	7711-10
3.3.1	การถอดอุปกรณ์ประเภทชิพ — ปลายหัวแรงไปเฟอร์เคต	7711-11
3.3.2	การถอดอุปกรณ์ประเภทชิพ — วิธีการใช้หัวแรงแบบทวิสเซอร์	7711-12
3.3.3	การถอดอุปกรณ์ประเภทชิพ(รวมถึงอุปกรณ์ที่มีเทอร์มินัลด้านล่าง) — วิธีการใช้เครื่องเป่าลมร้อน	7711-13
3.4.1	การถอดอุปกรณ์ที่ไม่มีขา — วิธีการพันตะกั่ว — ทวิสเซอร์	7711-14
3.4.2	การถอดอุปกรณ์ที่ไม่มีขา — วิธีเติมฟลักซ์ — ทวิสเซอร์.....	7711-15
3.4.3	การถอดอุปกรณ์ที่ไม่มีขา — การใช้รีโฟลว์เครื่องเป่าลมร้อน.....	7711-16
3.5.1	การถอด SOT — วิธีเติมฟลักซ์	7711-17
3.5.2	การถอด SOT — วิธีเติมฟลักซ์ — ทวิสเซอร์	7711-18
3.5.3	การถอด SOT — การใช้เครื่องเป่าลมร้อน	7711-19
3.6.1	การถอดอุปกรณ์ที่มีขาแบบ Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีเติมให้เชื่อมต่อกัน	7711-20
3.6.2	การถอดอุปกรณ์ที่มีขาแบบ Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีพันลวดโซลเดอร์	7711-21
3.6.3	การถอดอุปกรณ์ที่มีขาแบบ Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีเติมฟลักซ์	7711-22
3.6.4	การถอด Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีเติมให้บริดจ์ — ทวิสเซอร์.....	7711-23
3.6.5	การถอด Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีพันตะกั่ว — ทวิสเซอร์	7711-24
3.6.6	การถอด Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีเติมฟลักซ์ — ทวิสเซอร์	7711-25
3.6.7	การถอด Gull Wing (สอง-ด้าน) — วิธีรีโฟลว์โดยเครื่องเป่าแก๊สร้อน (ลม)	7711-26
3.7.1	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมให้บริดจ์ — ถ้วยสุญญากาศ.....	7711-27
3.7.1.1	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมให้บริดจ์ — แรงดึงผิว	7711-28
3.7.2	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีพันตะกั่ว — ถ้วยสุญญากาศ	7711-29
3.7.2.1	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีพันตะกั่ว — แรงดึงผิว.....	7711-30
3.7.3	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมฟลักซ์ — ถ้วยสุญญากาศ.....	7711-31
3.7.3.1	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมฟลักซ์ — แรงดึงผิว	7711-32
3.7.4	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมบริดจ์ — ทวิสเซอร์	7711-33
3.7.5	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีพันตะกั่ว — ทวิสเซอร์	7711-34
3.7.6	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเติมฟลักซ์ — ทวิสเซอร์	7711-35
3.7.7	การถอดอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing (สี่-ด้าน) — วิธีเครื่องเป่ารีโฟลว์ลมร้อน	7711-36
3.8.1	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — วิธีเติมบริดจ์ — ทวิสเซอร์.....	7711-37
3.8.1.1	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — วิธีเติมบริดจ์ — แรงดึงผิว	7711-38

3.8.2	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — วิธีพันตะกั่ว — ทวิสเซอร์	7711-39
3.8.2.1	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — วิธีพันตะกั่ว — แรงดึงผิว	7711-40
3.8.3	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — ทาฟลักซ์ — ทวิสเซอร์	7711-41
3.8.4	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — ฟลักซ์ และ การเคลือบปลายทึบเท่านั้น	7711-42
3.8.5	การถอดอุปกรณ์ประเภท J-Lead — ระบบรีโฟลว์แก๊สร้อน	7711-43
3.9.1	การถอด BGA/CSP — ระบบรีโฟลว์แก๊สร้อน	7711-44
3.9.1.2	การถอด BGA/CSP — ระบบรีโฟลว์ไออาร์ เฉพาะจุด (รวมชุดทำความร้อนขั้นต้น).....	7711-46
3.9.2	การถอด BGA — วิธีสุญญากาศ	7711-48
3.10.1	การถอด PLCC Socket — วิธีเติมให้บริจจ์	7711-49
3.10.2	การถอด PLCC Socket — วิธีพันตะกั่ว	7711-50
3.10.3	การถอด PLCC Socket — วิธีเติมฟลักซ์.....	7711-51
3.10.4	การถอด PLCC Socket — วิธีใช้เครื่องเป่าลมร้อนแบบปลายปากกา	7711-52
3.11.1	การถอดอุปกรณ์ประเภท Bottom Terminated — การใช้ลมร้อน	7711-53
3.12.1	การถอด D-Pak— วิธีใช้ปากคีบ.....	7711-55
4.1.1	การเตรียมแลนต์สำหรับการวางอุปกรณ์บนพื้นผิว — วิธีเฉพาะบุคคล.....	7711-56
4.1.2	การเตรียมแลนต์สำหรับการวางอุปกรณ์บนพื้นผิว — วิธีต่อเนื่อง	7711-57
4.1.3	การกำจัดโซลเดอร์บนพื้นผิว — วิธีใช้เส้นโลหะขั้วโซลเดอร์	7711-58
4.2.1	การปรับระดับแพด — การใช้หัวแรงแบบปลายใบมีด	7711-59
4.3.1	การเคลื่อนย้าย SMT — วิธีใช้ปลายทึบแบบใบมีด	7711-60
4.4.1	การทำความสะอาดแลนต์ของอุปกรณ์วางบนพื้นผิว — วิธีใช้ปลายทึบแบบใบมีดและเส้นโลหะขั้วโซลเดอร์	7711-61
5.2.1	การติดตั้ง พีจีเอ และ คอนเนคเตอร์—วิธีการดูดตะกั่วแบบน้ำพุสำหรับรูปแบบเสียบทะลุที่เติมตะกั่วไว้ล่วงหน้า.....	7711-62
5.3.1	การติดตั้งชิพ — การใช้ตะกั่วเหลว/เครื่องเป่าลมร้อน	7711-64
5.3.2	การติดตั้งชิพ —วิธีแบบ จุด ต่อ จุด.....	7711-65
5.4.1	การติดตั้งอุปกรณ์ที่ไม่มีขา — วิธีการใช้รีโฟลว์ด้วยแก๊สร้อน (ลม)	7711-66
5.5.1	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — วิธีหลายขา — ด้านบนของขา	7711-67
5.5.2	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — วิธีหลายขา — ด้านปลายของขา	7711-68
5.5.3	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — วิธี จุด-ต่อ-จุด	7711-69
5.5.4	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing —วิธีใช้ตะกั่วเหลว/เครื่องเป่าลมร้อนแบบปลายดินสอ	7711-70
5.5.5	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — ปลายทึบแบบตะขอ/ลวดคล้องทับ	7711-71
5.5.6	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — ปลายหัวแรงแบบใบมีดกับลวดบัดกรี.....	7711-72
5.5.7	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา Gull Wing — สติ๊กเกอร์สแตนซิล — การใช้ตะกั่วเหลว/ลมร้อน.....	7711-73
5.6.1	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา J-Lead — วิธีใช้ลวดบัดกรี	7711-75
5.6.2	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา J-Lead — วิธี จุด-ต่อ-จุด.....	7711-76
5.6.3	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา J-Lead — วิธีใช้ตะกั่วเหลว/เครื่องเป่าลมร้อนแบบปลายปากกา	7711-77
5.6.4	การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทขา J-Lead — วิธีใช้แบบหลายขา	7711-78
5.7.1	การติดตั้ง BGA/CSP — การใช้ลวดบัดกรีเพื่อเติมแลนต์ล่วงหน้า	7711-79
5.7.1.2	การติดตั้ง BGA/CSP — ระบบรีโฟลว์อินฟราเรดโฟกัส (พร้อมระบบอุ่นเบื้องต้นแบบติดตั้งในตัว)	7711-81
5.7.2	การติดตั้ง BGA/CSP — การใช้ตะกั่วเหลวเติมแลนต์ล่วงหน้า	7711-83
5.7.2.1	การติดตั้ง BGA/CSP — สแตนซิลแบบคงที่	7711-85
5.7.3	การรีบอล BGA — วิธีการใช้ฟลักเจอร์	7711-87
5.7.4	การรีบอล BGA — วิธีการใช้กระดาษแคเรียเจอร์.....	7711-88

5.7.5	การรีบอล BGA — วิธีการใช้สแตนซิลโพลีอิมิด.....	7711-90
5.7.6	การรีบอล BGA — วิธีการสแตนซิลแคเรียอร์ลูกบอลโพลีอิมิด.....	7711-91
5.8.1.1	การติดตั้งอุปกรณ์แบบชั่วคราวด้านล่างแบบเตรียมบ่มและวาง (Pre-bump and Place)	7711-92
5.8.1.2	การติดตั้งอุปกรณ์แบบชั่วคราวด้านล่างแบบเตรียมบ่มและวาง กับ สแตนซิลคงที่	7711-94
5.8.1.3	การติดตั้งอุปกรณ์แบบ Bottom Terminated การบัดกรีด้วยมือ พร้อม Centered Ground Bump	7711-96
5.9	การติดตั้ง D-Pak วิธีการ จุด-ต่อ-จุด	7711-98
6.1.1	การกำจัดขอร์ดบนขา J-Leads — วิธีการลากออก	7711-100
6.1.2	การกำจัดขอร์ดบนขา J-Leads — วิธีการกระจาย	7711-101
6.1.2.1	การกำจัดขอร์ดบนขา J-Leads — วิธีใช้โซลเดอร์	7711-102
6.1.3	การกำจัดขอร์ดระหว่างขาแบบปีกนก (Gull Wing) — วิธีการลากออก	7711-103
6.1.4	การกำจัดขอร์ดระหว่างขาแบบปีกนก (Gull Wing) — วิธีการกระจาย	7711-104
6.1.4.1	การกำจัดขอร์ดระหว่างขาแบบปีกนก (Gull Wing) — วิธีใช้เส้นโลหะขั้วโซลเดอร์	7711-105
IPC-7721		7721-1
3.1	การซ่อมทีลามินชั่น / บลิสเตอร์ — วิธีการฉีด	7721-2
3.2	การซ่อมแผ่นวงจรโคง/บิด	7721-4
3.3.1	การซ่อมรู — วิธีใช้อีพ็อกซี่	7721-6
3.3.2	การซ่อมรู — วิธีเติมเนื้อสาร	7721-8
3.4.1	การซ่อมคีย์ และ สล็อต — วิธีใช้อีพ็อกซี่	7721-10
3.4.2	การซ่อมคีย์ และ สล็อต — วิธีเติมเนื้อ	7721-12
3.5.1	การซ่อมวัสดุฐาน — วิธีการใช้อีพ็อกซี่	7721-14
3.5.2	การซ่อมวัสดุฐาน — วิธีการปลูกถ่ายพื้นที่.....	7721-16
3.5.3	การซ่อมวัสดุฐาน — วิธีการปลูกถ่ายขอบ	7721-18
3.5.4	การซ่อมวัสดุฐาน — วิธีการใช้อีพ็อกซี่ตรงมุมหรือขอบ.....	7721-20
4.1.1	การซ่อมแซมตัวนำไฟฟ้า — วิธีการเชื่อม	7721-22
4.1.2	การซ่อมแซมตัวนำไฟฟ้า — วิธีการติดฟิล์ม	7721-24
4.2.1	การซ่อมแซมตัวนำไฟฟ้า — จัมเปอร์ฟอยล์ — วิธีใช้อีพ็อกซี่	7721-26
4.2.2	การซ่อมแซมตัวนำ — จัมเปอร์ฟอยล์ — วิธีการติดฟิล์ม	7721-29
4.2.3	การซ่อมแซมตัวนำ — วิธีการเชื่อม	7721-31
4.2.4	การซ่อมแซมตัวนำ — วิธีใช้สายไฟางบนพื้นผิว	7721-33
4.2.5	การซ่อมแซมตัวนำ — วิธีการเดินสายไฟผ่านแผ่นวงจร	7721-36
4.2.6	การซ่อมแซม/ปรับเปลี่ยนตัวนำ — วิธีการใช้หมึกนำไฟฟ้า.....	7721-39
4.2.7	การซ่อมแซม/ปรับเปลี่ยนตัวนำ — วิธีการตัวนำไฟฟ้าภายใน	7721-41
4.3.1	การตัดตัวนำ — พื้นผิวตัวนำ	7721-44
4.3.2	การตัดตัวนำ — ชิ้นตัวนำด้านใน	7721-46
4.3.3	การลบการเชื่อมต่อชั้นในที่ระบุ — วิธีการเจาะทะลุ	7721-48
4.3.4	การตัดการเชื่อมต่อชั้นในที่ระบุของแดง - วิธีการตัดเส้นลวด.....	7721-50
4.4.1	ซ่อมแซมแลนด์ที่ยก — วิธีใช้อีพ็อกซี่	7721-52
4.4.2	ซ่อมแซมแลนด์ที่ยก — วิธีการติดฟิล์ม	7721-54
4.5.1	ซ่อมแซมแลนด์ที่ยก — วิธีใช้อีพ็อกซี่	7721-56
4.5.2	การซ่อมแลนด์ — วิธีติดฟิล์มกาว.....	7721-59

4.6.1	การซ่อมแซมขอบหน้าสัมผัส — วิธีอีพ็อกซี่.....	7721-62
4.6.2	การซ่อมแซมหน้าสัมผัสขอบ(Edge Contact) — วิธีการติดฟิล์ม	7721-65
4.6.3	การซ่อมแซมข้อต่อขอบ — วิธีการชุบโลหะ	7721-68
4.7.1	การซ่อมแซมแพดบนพื้นผิว — วิธีอีพ็อกซี่	7721-73
4.7.2	การซ่อมแซมแพดบนพื้นผิว—วิธีใช้ฟิล์มกาว	7721-76
4.7.3	การวางอุปกรณ์บนพื้นผิว — การซ่อมแซม BGA — วิธีใช้ฟิล์มกาว	7721-79
4.7.4	การวางอุปกรณ์บนพื้นผิว — แลนด์ BGA กับการซ่อมโดยใช้ฟิล์มกาวที่มีเวียร์ในตัว.....	7721-82
4.7.4.1	แพดและรูทะลุบนพื้นผิวของแผ่นวงจร วิธีซ่อมแซมแบบกาวฟิล์มในตัว — ไม่มีการโค้งงอของตัวนำ	7721-85
4.7.5	การวางอุปกรณ์บนพื้นผิว — แลนด์ BGA กับการซ่อมแซมแบบมีกาวฟิล์มขยายที่มีเวียร์ในตัว.....	7721-88
5.0	การซ่อมแซมรูชุบ	7721-91
5.1	การซ่อมแซมรูชุบ — ไม่มีการเชื่อมต่อชั้นด้านใน	7721-91
5.2	การซ่อมแซมรูชุบ — วิธีฝังนั้คู่	7721-93
5.3	การซ่อมแซมรูชุบ — การเชื่อมต่อชั้นภายใน	7721-95
5.4	การซ่อมแซมรูชุบ — ไม่มีการเชื่อมต่อภายใน — วิธีการใช้สายจัมเปอร์บัดบัด.....	7721-98
5.4	การซ่อมแซมรูชุบ — ไม่มีการเชื่อมต่อภายใน — วิธีการใช้สายจัมเปอร์บัดบัด	7721-99
6.1	สายจัมเปอร์	7721-100
6.2.1	สายจัมเปอร์ — ชิ้นส่วน BGA — วิธีฟอยล์จัมเปอร์	7721-109
6.2.2	สายจัมเปอร์ — ชิ้นส่วน BGA — วิธีผ่านบอร์ด	7721-111
6.3	การดัดแปลงแก้ไข และเพิ่มชิ้นส่วน	7721-113
7.1.1	การซ่อมแซมตัวนำยึดหุ่่น.....	7721-117
8.1	การต่อสายไฟ	7721-120
8.1.1	การต่อแบบตาข่าย (Mesh Splice)	7721-123
8.1.2	การต่อแบบพัน (Wrap Splice)	7721-124
8.1.3	การต่อแบบเกี่ยว (Hook Splices)	7721-125
8.1.4	การต่อแบบทับ (Lap Splices)	7721-126