

קבלה של הרכבות אלקטרוניות

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

**במקרה של חילוקי דעות
בין התרגום במסמך זה
לבין הגירסה האנגלית,
תינתן עדיפות לגירסה
האנגלית.**

פותח על-ידי קבוצת הפיתוח של IPC-A-610 הכוללת את קבוצת המשימה (7-31B), קבוצת המשימה אסיה (7-31BCN) וקבוצת המשימה הנורדית (7-31BND), קבוצת משימה בשפה הגרמנית (7-31BDE) וקבוצת משימה הודית (7-31BIN) של וועדות הבטחת המוצר (7-30 ו-730CN) של IPC.

תורגם והוכן ע"י:

א.א. הדרכה יעוץ ומסחר א.ג. בע"מ

מרכז הדרכה מוסמך של IPC

אריה גרושקה

agrushka@zahav.net.il

www.arie-grushka.co.il

הבעת תודה מיוחדת:

בנימין כץ – עורב מערכות התראה אלקטרוניות בע"מ

על עזרתו בהכנת התקן.

מחליף את

IPC-A-610E - אפריל 2010
IPC-A-610D - פברואר 2005
IPC-A-610C - ינואר 2000
IPC-A-610B - דצמבר 1994
IPC-A-610A - מרץ 1990
IPC-A-610 - אוגוסט 1983

המשתמשים בפרסום זה מוזמנים להשתתף בפיתוח מהדורות עתידיות.

צור קשר:

תוכן העניינים

1.10 אמצעי עזר להגדלה 1-6 1.11 תאורה 1-7 2 מסמכים ישימים 2-1 2.1 מסמכי IPC 2-1 2.2 מסמכי תעשיה משותפים 2-1 2.3 מסמכי איגוד עי"ח/פא"ס (EOS/ESD) 2-2 2.4 מסמכי התקשרות בתעשיות האלקטרוניקה 2-2 2.5 מסמכי הוועדה האלקטרו טכנית הבינלאומית 2-2 2.6 האיגוד האמריקאי לבדיקת חומרים (ASTM) 2-2 2.7 פרסומים טכניים 2-2 3 טיפול בהרכבות אלקטרוניות 3-1 3.1 מניעת פא"ס/עי"ח (ESD/EOS) 3-2 3.1.1 עומס יתר חשמלי (עי"ח – EOS) 3-3 3.1.2 פריקה אלקטרוסטטית (פא"ס – ESD) 3-4 3.1.3 תוויות אזהרה 3-5 3.1.4 חומרי הגנה 3-6 3.2 עמדת עבודה מוגנת עי"ח/ פא"ס (ESD) / EOS (אזור מוגן אלקטרוסטטית (EPA) 3-7 3.3 שיקולי טיפול 3-9 3.3.1 הנחיות 3-9 3.3.2 נזק פיזי 3-10 3.3.3 זיהום 3-10 3.3.4 הרכבות אלקטרוניות 3-11 3.3.5 לאחר הלחמה 3-11 3.3.6 כפפות וכיסויי אצבע 3-12 4 קשיחים 4-1 4.1 הרכבת קשיחים 4-2 4.1.1 מרווח חשמלי 4-2 4.1.2 הפרעה 4-3 4.1.3 הרכבת רכיבים - מתח גבוה 4-4 4.1.4 מפזרי חום 4-6	1 הקדמה 1-1 1.1 היקף 1-2 1.2 מטרה 1-3 1.3 מיומנות עובדים 1-3 1.4 סיווג 1-3 1.5 הגדרת דרישות 1-3 1.5.1 קריטריוני קבלה 1-4 1.5.1.1 מצב מטרה 1-4 1.5.1.2 מצב מתקבל 1-4 1.5.1.3 מצב פגם 1-4 1.5.1.3.1 הערכה 1-4 1.5.1.4 מצב מצוין תהליך 1-4 1.5.1.4.1 מתודולוגיות מצוין תהליך 1-4 1.5.1.5 מצבים משולבים 1-4 1.5.1.6 מצבים לא מוגדרים 1-5 1.5.1.7 תכנונים מיוחדים 1-5 1.6 מונחים והגדרות 1-5 1.6.1 התמצאות בכרטיס 1-5 1.6.1.1 צד ראשוני 1-5 1.6.1.2 צד משני 1-5 1.6.1.3 צד מקור הלחם 1-5 1.6.1.4 צד יעד הלחם 1-5 1.6.2 חיבור הלחמה קרה 1-5 1.6.3 מרווח חשמלי 1-5 1.6.4 גופים זרים (FOD) 1-5 1.6.5 מתח גבוה 1-5 1.6.6 הלחמה מתפרצת 1-6 1.6.7 מיניסקוס (רכיב) 1-6 1.6.8 פד לא פעיל 1-6 1.6.9 רגלית במשחה 1-6 1.6.10 כדוריות לחם 1-6 1.6.11 קוטר חוט 1-6 1.6.12 חוט עם ליפוף חופף 1-6 1.6.13 חוט חופף 1-6 1.7 דוגמאות ואיורים 1-6 1.8 מתודולוגיית בחינה 1-6 1.9 אימות מידות 1-6
---	--

תוכן העניינים (המשך)

5-17	התרוממות מילוי לחם נטול עופרת	5.2.11	4-6	מבודדים וחומרים תרמיים	4.1.4.1
5-18	נטול עופרת קרע חום/קדח מכווץ	5.2.12	4-8	מגע	4.1.4.2
	סימוני אמצעי בדיקה ומצבים דומים	5.2.13		חיבורים מוברגים וקשיחים מוברגים	4.1.5
5-19	אחרים של פני-שטח בחיבורי הלחמה		4-9	אחרים	
6-1	6 חיבורי מסוף		4-11	כח הידוק	4.1.5.1
6-2	6.1 קשיחים מסומרים		4-13	חוסים	4.1.5.2
6-2	קשיחים מסומרים – מסופים	6.1.1	4-15	4.2 הרכבת אום הידוק	
6-2	בסיס המסוף לפד המופרד	6.1.1.1	4-16	4.3 פני מחבר	
6-3	מסופים – צריח	6.1.1.2	4-16	פני מחבר קצה	4.3.1
6-4	מסופים – מפוצלים (מזלג)	6.1.1.3	4-17	פני כבישה Press Fit	4.3.2
6-5	אוגן מופשל	6.1.2	4-20	הלחמה	4.3.2.1
6-6	מסמרה מתרחבת	6.1.3	4-23	4.4 אבטחת חוסים מאוגדים	
6-7	פיצול מבוקר	6.1.4	4-23	כללי	4.4.1
6-8	הלחמה	6.1.5	4-26	חוט לאיסינג	4.4.2
6-10	6.2 בידוד		4-27	חוט לאיסינג – נזק	4.4.2.1
6-10	נזק	6.2.1	4-28	4.5 ניתוב – חוסים וחוסים מאוגדים	
6-10	קדם הלחמה	6.2.1.1	4-28	חוט חוצה	4.5.1
6-12	לאחר הלחמה	6.2.1.2	4-29	רדיוס כיפוף	4.5.2
6-13	מרווח	6.2.2	4-30	כבל קוואקסיאלי	4.5.3
6-15	שרוול גמיש	6.2.3	4-31	חיבור חוט שאינו בשימוש	4.5.4
6-15	מיקום	6.2.3.1		הידוק מעל שרוולי הלחמה וטבעות לחיצה	4.5.5
6-17	נזק	6.2.3.2	4-32		
6-18	6.3 מוליך		5-1	5 הלחמה	
6-18	עיוות	6.3.1	5-3	5.1 דרישות קבלה להלחמה	
6-19	נזק	6.3.2	5-4	5.2 חריגות הלחמה	
6-19	חוט רב-גיד	6.3.2.1	5-4	מתכת בסיס חשופה	5.2.1
6-20	חוט חד-גיד	6.3.2.2	5-6	חורי סיכה/ חורי בועה	5.2.2
	הפרדת גידים (כלוב ציפור)	6.3.3	5-7	זרימת משחת הלחמה	5.2.3
6-20	קדם הלחמה		5-8	ללא הרטבה	5.2.4
	הפרדת גידים (כלוב ציפור)	6.3.4	5-9	חיבור הלחמה קרה/ שרף	5.2.5
6-21	לאחר הלחמה		5-9	חוסר הרטבה	5.2.6
6-22	ציפוי לחם	6.3.5	5-10	עודף לחם	5.2.7
6-24	6.4 לולאת שירות		5-11	כדוריות לחם	5.2.7.1
6-25	6.5 שחרור מאמצים		5-12	גישור	5.2.7.2
6-25	צמה	6.5.1	5-13	אריגי לחם/ נתזים	5.2.7.3
6-26	כיפוף רגלית/חוט	6.5.2	5-14	הלחמה שהופרעה	5.2.8
6-29	6.6 מיקום רגלית/חוט – דרישות כלליות		5-15	הלחמה סדוקה	5.2.9
6-30	6.7 הלחמה – דרישות כלליות		5-16	נטיפי לחם	5.2.10
6-31	6.8 צריחים ופינים ישרים				
6-31	מיקום רגלית/חוט	6.8.1			
6-33	הלחמה	6.8.2			

תוכן העניינים (המשך)

7-19	מחברים	7.1.8	6-34	6.9 מפוצלים (מזלג)	6.9.1
7-21	זווית ישרה	7.1.8.1	6-34	מיקום רגלית/חוט – חיבורים בניתוב	6.9.2
7-22	ומחברי קיבול אנכיים	7.1.8.2	6-37	צידי	6.9.3
7-23	מארזים מוליכים	7.1.9	6-38	מיקום רגלית/חוט – חוטים מחוזקים	6.9.4
7-23	7.2 אבטחת רכיב		6-39	תחתון ועליון	
7-23	תפסניות קיבוע	7.2.1	6-10	הלחמה	6.10 תגים מחורצים
7-25	הדבקה עם דבק	7.2.2	6-42	מיקום רגלית/חוט	6.10.1
7-26	הדבקה עם דבק – רכיבים ללא הגבהה	7.2.2.1	6-43	הלחמה	6.10.2
7-29	הדבקה עם דבק – רכיבים מוגבהים	7.2.2.2	6-44	6.11 תגים מנוקבים/מחוררים	
7-30	בעלי רגליות	7.2.3	6-44	מיקום רגלית/חוט	6.11.1
7-31	פריטים אחרים		6-46	הלחמה	6.11.2
7-31	7.3 קדחים מצופים		6-47	6.12 ו	
7-31	רגליות ציריות – אופקיות	7.3.1	6-47	מיקום רגלית/חוט	6.12.1
7-33	רגליות ציריות – אנכיות	7.3.2	6-49	הלחמה	6.12.2
7-35	בליטת חוט/רגלית	7.3.3	6-50	6.13 גביעי הלחמה	
7-36	כיפוף חוט/רגלית	7.3.4	6-50	מיקום רגלית/חוט	6.13.1
7-38	הלחמה	7.3.5	6-52	הלחמה	6.13.2
7-41	מילוי אנכי (A)	7.3.5.1	6-54	6.14 חוטים AWG 30 וקטרים קטנים יותר –	
7-43	צד ראשי צד יעד הלחם – רגלית לקדח	7.3.5.2	6-55	מיקום רגלית/חוט	
7-45	גלילי (B)		6-56	6.15 חיבורים סדרתיים	
7-46	צד ראשי צד יעד הלחם – כיסוי שטח	7.3.5.3	7-1	6.16 מסופים – הדק קצה – מיקום	
7-47	הפד (C)		7-2	7 טכנולוגיית הרכבה דרך קדחים	
7-48	צד מקור הלחם – רגלית לקדח	7.3.5.4	7-2	7.1 הרכבת רכיב	
7-49	גלילי (D)		7-2	7.1.1 כיוון	
7-50	צד מקור הלחם – כיסוי שטח	7.3.5.5	7-3	7.1.1.1 כיוון – אופקי	
7-51	הפד (E)		7-5	7.1.1.2 כיוון – אנכי	
7-52	מצבי הלחמה – לחם בכיפוף הרגלית	7.3.5.6	7-6	7.1.2 עיצוב רגלית	
7-53	מצבי הלחמה – נגיעה בגוף רכיב	7.3.5.7	7-6	7.1.2.1 רדיוס כיפוף	
7-54	המורכב דרך קדחים		7-7	7.1.2.2 מרווח בין אטימה/ריתוך וכיפוף	
7-55	מצבי הלחמה – מיניסקוס בהלחמה	7.3.5.8	7-8	7.1.2.3 שחרור מאמצים	
7-56	קיצוץ רגלית לאחר הלחמה	7.3.5.9	7-10	7.1.2.4 נזק	
7-57	בידוד חוט מצופה בתוך הלחמה	7.3.5.10	7-11	7.1.3 רגליות חוצות מוליכים	
7-58	חיבור פנימי ללא רגלית – קדחי מעבר	7.3.5.11	7-12	7.1.4 חסימת קדח	
7-59	כרטיס בתוך כרטיס	7.3.5.12	7-13	7.1.5 פריטים ותושבות DIP/SIP	
7-60	7.4 קדחים לא מצופים		7-15	7.1.6 רגליות רדיאליות – אנכי	
7-61	רגליות ציריות – אופקיות	7.4.1	7-16	7.1.6.1 מרווחנים	
7-62	רגליות ציריות – אנכיות	7.4.2	7-18	7.1.7 רגליות רדיאליות – אופקי	
7-63	בליטת חוט/רגלית	7.4.3			
	כיפופי חוט/רגלית	7.4.4			
	הלחמה	7.4.5			

תוכן העניינים (המשך)

8-26 הרכבה במהופך (Billboarding) 8.3.2.9.1 8-28 הרכבה מהופכת 8.3.2.9.2 8-29 הערמה 8.3.2.9.3 8-30 מצבה (Tombstoning) 8.3.2.9.4 8-31 חיבור אמצעי 8.3.2.10 8-31 רוחב הלחם 8.3.2.10.1 8-32 גובה מילוי מינימאלי 8.3.2.10.2 8.3.3 חיבור עם כיסוי קצה גילי 8-33 8.3.3.1 8-34 סטיית צד (A) 8.3.3.1 8-35 סטיית קצה (B) 8.3.3.2 8-36 רוחב חיבור קצה (C) 8.3.3.3 8-37 אורך חיבור צד (D) 8.3.3.4 8-38 גובה מילוי מקסימאלי (E) 8.3.3.5 8-39 גובה מילוי מינימאלי (F) 8.3.3.6 8-40 עובי לחם (G) 8.3.3.7 8-41 חפיפת קצה (J) 8.3.3.8 8.3.4 חיבורי צריח (Castellated) 8-42 8.3.4.1 8-43 סטיית צד (A) 8.3.4.1 8-44 סטיית קצה (B) 8.3.4.2 8-44 רוחב חיבור קצה מינימאלי (C) 8.3.4.3 8-45 אורך חיבור צד מינימאלי (D) 8.3.4.4 8-45 גובה מילוי מקסימאלי (E) 8.3.4.5 8-46 גובה מילוי מינימאלי (F) 8.3.4.6 8-46 עובי לחם (G) 8.3.4.7 8.3.5 רגליות כנפי שחף שטוחות 8-47 8.3.5.1 8-47 סטיית צד (A) 8.3.5.1 8-51 סטיית קצה (B) 8.3.5.2 8-52 רוחב חיבור קצה מינימאלי (C) 8.3.5.3 8-54 אורך חיבור צד מינימאלי (D) 8.3.5.4 8-56 גובה מילוי עקב מקסימאלי (E) 8.3.5.5 8-57 גובה מילוי עקב מינימאלי (F) 8.3.5.6 8-58 עובי הלחם (G) 8.3.5.7 8-59 מישוריות 8.3.5.8 8.3.6 רגליות כנפי שחף מוטבעות עגולות או שטוחות (מוטבעות) 8-60 8.3.6.1 8-61 סטיית צד (A) 8.3.6.1 8-62 סטיית קצה (B) 8.3.6.2 8-62 רוחב חיבור קצה מינימאלי (C) 8.3.6.3 8-63 אורך חיבור צד מינימאלי (D) 8.3.6.4 8-64 גובה מילוי עקב מקסימאלי (E) 8.3.6.5 8-65 גובה מילוי עקב מינימאלי (F) 8.3.6.6	7-65 קיצוץ רגליות לאחר הלחמה 7.4.6 7.5 חוטי גישור 7-66 7.5.1 7-66 בחירת חוט 7.5.1 7-67 ניתוב חוט 7.5.2 7-69 חיזוק חוט 7.5.3 7-71 קדחים מצופים 7.5.4 7-71 קדחים מצופים – רגלית בקדח 7.5.4.1 7-72 חיבור בליפוף 7.5.5 7-73 הלחמה חופפת 7.5.6 8 הרכבות על פני שטח 8-1 8.1 8-3 8.1 דבק קיבוע 8-3 דבק קיבוע – הדבקת רכיבים 8.1.1 8-4 דבק קיבוע – חוזק מכני 8.1.2 8.2 רגליות SMT 8-6 8.2.1 8-6 רכיבי פלסטיק 8.2.1 8-6 נזק 8.2.2 8-7 משוטחות 8.2.3 8.3 חיבורי SMT 8-7 8.3.1 8-8 8.3.1 רכיבי פיסה – חיבורים תחתיים בלבד 8-9 סטיית צד (A) 8.3.1.1 8-10 סטיית קצה (B) 8.3.1.2 8-11 רוחב חיבור קצה (C) 8.3.1.3 8-12 אורך חיבור צד (D) 8.3.1.4 8-13 גובה מילוי מקסימאלי (E) 8.3.1.5 8-13 גובה מילוי מינימאלי (F) 8.3.1.6 8-14 עובי הלחם (G) 8.3.1.7 8-14 חפיפת קצה (J) 8.3.1.8 8.3.2 רכיבי פיסה קצוות מלבניים או מרובעים – משטחי חיבור צידיים 1, 3 או 5 8-15 8.3.2.1 8-16 סטיית צד (A) 8.3.2.1 8-18 סטיית קצה (B) 8.3.2.2 8-19 רוחב חיבור קצה (C) 8.3.2.3 8-21 אורך חיבור צד (D) 8.3.2.4 8-22 גובה מילוי מקסימאלי (E) 8.3.2.5 8-23 גובה מילוי מינימאלי (F) 8.3.2.6 8-24 עובי הלחם (G) 8.3.2.7 8-25 חפיפת קצה (J) 8.3.2.8 8-26 חיבורים שונים 8.3.2.9
---	---

תוכן העניינים (המשך)

8-100 8.3.15 חיבורי עמודה משוטחת 8-100 8.3.15.1 סטיית חיבור מקסימאלית – פד 8-100 8.3.15.2 סטיית חיבור מקסימאלית – פד 8-101 8.3.15.3 הלחמה עגול 8-101 8.3.15.3 גובה מילוי מקסימאלי 8-102 8.3.16 חיבורים בתצורת P 8-103 8.3.16.1 סטיית צד מקסימאלית (A) 8-103 8.3.16.2 סטיית קצה מקסימאלית (B) 8-104 8.3.16.3 רוחב חיבור קצה מינימאלי (C) 8-104 8.3.16.4 אורך חיבור צד מינימאלי (D) 8-105 8.3.16.5 גובה מילוי מינימאלי (F) 8-106 8.4 חיבורי SMT מיוחדים 8-107 8.5 מחברים מורכבים על-פני שטח 8-108 8.6 חוטי גישור 8-109 8.6.1 חוטים מגשרים – רכיבי SMT 8-109 8.6.1.1 רכיב פיסה ורכיבים גליליים עם 8-109 8.6.1.2 סיומת כיפתית 8-110 8.6.1.3 כנפי שחף 8-111 8.6.1.4 רגליות J 8-111 8.6.1.5 חיבורים צריחיים 8-112 8.6.1.5 פד 9-1 9 נזק לרכיב 9-2 9.1 איבוד מטליזציה 9-3 9.2 אלמנט נגד הפיסה 9-4 9.3 רכיבים בעלי רגליות/חסרי רגליות 9-8 9.4 קבלי פיסה קרמיים 9-10 9.5 מחברים 9-13 9.6 ממסרים 9-13 9.7 נזק לליבת השנאי 9-14 9.8 מחברים, ידיות, חולצים, נועלים 9-15 9.9 פני מחבר קצה	8-66 8.3.6.7 עובי לחם (G) 8-66 8.3.6.8 גובה חיבור צד מינימאלי (Q) 8-67 8.3.6.9 מישוריות 8-68 8.3.7.1 סטיית צד (A) 8-70 8.3.7.2 סטיית קצה (B) 8-70 8.3.7.3 רוחב חיבור קצה (C) 8-72 8.3.7.4 אורך חיבור צד (D) 8-73 8.3.7.5 גובה מילוי עקב מקסימאלי (E) 8-74 8.3.7.6 גובה מילוי עקב מינימאלי (F) 8-76 8.3.7.7 עובי לחם (G) 8-76 8.3.7.8 מישוריות 8-77 8.3.8 חיבורי Butt/I (רגליות ניצבות) 8-77 8.3.8.1 מותאם לקדח מעבר 8-78 8.3.8.2 סיומת להלחמה ניצבת 8-79 8.3.8.3 סטיית צד מקסימאלית (A) 8-80 8.3.8.4 סטיית קצה מקסימאלית (B) 8-81 8.3.8.5 רוחב חיבור קצה מינימאלי (C) 8-82 8.3.8.6 אורך חיבור צד מינימאלי (D) 8-82 8.3.8.7 גובה מילוי מקסימאלי (E) 8-83 8.3.8.8 גובה מילוי מינימאלי (F) 8-84 8.3.8.9 עובי לחם (G) 8-85 8.3.9 בליטת רגליות שטוחות 8-86 8.3.10 רכיבים בעלי תצורה גבוהה עם חיבורים תחתיים בלבד 8-87 8.3.11 רגליות סרט מעוצבות בצורת L – עם כיפוף פנימי 8-89 8.3.12 מערך פדים משטחיים להרכבה על פני שטח (BGA) 8-90 8.3.12.1 יישור 8-90 8.3.12.2 מרווח בין כדוריות הלחם 8-91 8.3.12.3 חיבורי הלחמה 8-93 8.3.12.4 חללים 8-93 8.3.12.5 מילוי תחתי/קיבוע 8-94 8.3.12.6 מארז על מארז 8-96 8.3.13 רכיבים עם חיבור תחתי (BTC) 8-98 8.3.14 רכיבים עם חיבורים מישוריים תרמיים תחתונים
---	--

תוכן העניינים (המשך)

10-37 מיקום 10.5.5.4 10-38 שימוש בתגי זיהוי של תדר רדיו 10.5.5.6 (RFID) 10-39 ניקיון 10.6 10-40 משקעי פלקס 10.6.1 10-41 שאריות וחלקיקים (FOD) 10.6.2 10-42 ... כלורידים, קרבונטים ומשקעים לבנים 10.6.3 10-44 משקעי פלקס – תהליך ללא-ניקוי – 10.6.4 10-45 מראה פני השטח 10.6.5 10-46 ציפוי מסכת הלחמה 10.7 (Solder Mask Coating) 10-47 קמטים/סדקים 10.7.1 10-49 חללים, בועות, שריטות 10.7.2 10-50 התפרקות 10.7.3 10-51 דהייט צבע 10.7.4 10-51 ציפוי קונפורמי 10.8 10-51 כללי 10.8.1 10-52 כיסוי 10.8.2 10-54 עובי 10.8.3 10-55 ציפוי בידוד חשמלי 10.8.4 10-55 כיסוי 10.8.4.1 10-55 עובי 10.8.4.2 10-56 איטום 10.9 11-1 11 חיווט נפרד 11-2 11.1 ליפוף ללא הלחמה 11-3 מספר ליפופים 11.1.1 11-4 מרווחי ליפוף 11.1.2 11-5 קצה הזנב, ליפוף הבידוד 11.1.3 11-7 חפיפת ליפופים מורמים 11.1.4 11-8 מיקום החיבור 11.1.5 11-10 כיוון החוט 11.1.6 11-11 חוט רפוי 11.1.7 11-12 ציפוי חוט 11.1.8 11-13 בידוד ניזוק 11.1.9 11-14 מוליכים ומסופים ניזוקים 11.1.10 12-1 12 מתח גבוה A-1 .. Electrical Conductor Spacing Appendix A	9-16 9.10 פניי כבישה (Press Fit) 9-17 9.11 פניי מחבר לוח אחורי (Backplane) 9-18 9.12 קשיחים מפזרי חום 9-19 9.13 פריטים מוברגים וקשיחים 10-1 10 מעגלים מודפסים והרכבות 10-2 10.1 שטחי מגע ללא הלחמה 10-2 זיהום 10.1.1 10-4 נזק 10.1.2 10-4 10.2 מצבי שכבות 10-5 Measling ו- Crazing 10.2.1 10-7 Blistering ו- Delamination 10.2.2 10-9 Weave exposure/Weave texture 10.2.3 10-10 הילה (Haloing) 10.2.4 10-12 .. Crazing ו- חתכים 10.2.5 10-14 חריכה 10.2.6 10-15 כיפוף ופיתול 10.2.7 10-16 לשוניות ניתוק 10.2.8 10-18 10.3 מוליכים/פדים 10-18 הפחתה בשטח החתך 10.3.1 10-19 פדים/מוליכים מורמים 10.3.2 10-21 נזק מכאני 10.3.3 10-22 10.4 מעגל מודפס גמיש וקשיח גמיש 10-22 נזק 10.4.1 10-24 Delamination/Blister 10.4.2 10-24 גמיש 10.4.2.1 10-25 גמיש לקשיח 10.4.2.2 10-26 ספיגת לחם 10.4.3 10-27 תוספת 10.4.4 10-28 10.5 סימונים 10-30 חריטה (כולל הדפסה ידנית) 10.5.1 10-31 הדפס משי 10.5.2 10-33 החתמה 10.5.3 10-34 לייזר 10.5.4 10-35 תוויות 10.5.5 10-35 ברקוד / מטריצת מידע 10.5.5.1 10-36 יכולת קריאה 10.5.5.2 10-37 מדבקות - הדבקה ונזק 10.5.5.3
---	---

הקדמה

1-5	1.6.1.1	*צד ראשוני	בפרק זה קיימת התייחסות לנושאים הבאים:
1-5	1.6.1.2	*צד משני	
1-5	1.6.1.3	*צד מקור הלחם	1.1 היקף 1-2
1-5	1.6.1.4	*צד יעד הלחם	1.2 מטרה 1-3
1-5	1.6.2	*חיבור הלחמה קרה	1.3 מיומנות עובדים 1-3
1-5	1.6.3	מרווח חשמלי	1.4 סיווג 1-3
1-5	1.6.4	גופים זרים (FOD)	1.5 הגדרת דרישות 1-3
1-5	1.6.5	מתח גבוה	1.5.1 קריטריוני קבלה 1-4
1-6	1.6.6	הלחמה מתפרצת	1.5.1.1 מצב מטרה 1-4
1-6	1.6.7	מיניסקוס (רכיב)	1.5.1.2 מצב מתקבל 1-4
1-6	1.6.8	*פד לא פעיל	1.5.1.3 מצב פגם 1-4
1-6	1.6.9	רגלית במשחה	1.5.1.3.1 הערכה 1-4
1-6	1.6.10	כדוריות לחם	1.5.1.4 מצב מציין תהליך 1-4
1-6	1.6.11	קוטר חוט	1.5.1.4.1 מתודולוגיות מציין תהליך 1-4
1-6	1.6.12	חוט עם ליפוף חופף	1.5.1.5 מצבים משולבים 1-4
1-6	1.6.13	חוט חופף	1.5.1.6 מצבים לא מוגדרים 1-5
1-6	1.7	דוגמאות ואיורים	1.5.1.7 תכנונים מיוחדים 1-5
1-6	1.8	מתודולוגיית בחינה	1.6 מונחים והגדרות 1-5
1-6	1.9	אימות מידות	1.6.1 התמצאות בכרטיס 1-5
1-6	1.10	אמצעי עזר להגדלה	
1-7	1.11	תאורה	

הקדמה (המשך)

1.1 היקף תקן זה הינו אוסף חזותי של דרישות איכות קבלה להרכבות אלקטרוניות. תקן זה אינו מספק קריטריונים להערכת חתך.

מסמך זה מציג דרישות קבלה ליצרן הרכבות חשמליות ואלקטרוניות. מבחינה היסטורית, תקני ההרכבה האלקטרוניים כוללים עקרונות הדרכה וטכניקות מקיפות יותר. להבנה מושלמת יותר של דרישות והמלצות שבמסמך זה, ניתן להשתמש בשילוב עם IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 ו-IPC J-STD-001.

הקריטריונים בתקן זה לא נועדו להגדיר תהליכים לביצוע פעולות הרכבה ואף לא נועדו לאשר תיקון/עיבוד או שינוי של מוצר לקוח. למשל, קיום קריטריונים להדבקת רכיבים אינו מרמז/מאשר/דורש שימוש בהדבקת רכיבים, והתיאור של ליפוף רגלית בכיוון השעון מסביב למסוף אינו מרמז/מאשר/דורש שכל הרגליות/חוטים ילופפו בכיוון השעון.

המשתמשים בתקן זה צריכים להכיר את הדרישות היישומיות של המסמך וכיצד ליישמן.

ראיה אובייקטיבית להוכחת הידע צריכה להישמר. היכן שהראיה האובייקטיבית אינה זמינה, הארגון צריך לשקול סקירה תקופתית של מיומנויות העובדים כדי לקבוע שקריטריוני קבלה חזותיים מובנים כהלכה.

ל-IPC-A-610 יש קריטריונים מחוץ להיקף שב-IPC J-STD-001 המגדירים דרישות טיפול מכאני ומיומנויות עבודה אחרות. טבלה 1-1 מהווה סיכום של מסמכים קשורים.

טבלה 1-1 סיכום של מסמכים קשורים

מטרת המסמך	מפרט מספר	הגדרה
תקן תכנון	IPC-2220 (סדרה) IPC-7351 IPC-CM-770	דרישות תכנון המשקפות 3 קבוצות של מורכבויות (קבוצות א, ב ו- ג) המציינות גיאומטריות עדינות, צפיפות גדולה יותר, צעדים נוספים בתהליך ייצור המוצר. קווים מנחים לתהליכי הרכבה ורכיבים שנועדו לסייע לתכנון כרטיס ערום והרכבה בתהליכים שבהם הכרטיס הערום מתרכז במשטחים מוליכים של הרכבות על פני שטח וההרכבה מתרכזת בעקרונות הרכבות על פני שטח ומשלב רכיבים חודרים דרך קדחים, בדרך כלל, בתהליך התכנון והתיעוד.
דרישות למעגלים מודפסים	IPC-6010 (סדרה) IPC-A-600	מסמך דרישות וקבלה למעגלים קשיחים, גמיש, קשיח גמיש וסוגים אחרים של המצע.
מסמכי המוצר הסופי	IPC-D-325	תיעוד המתאר כרטיס ערום אופייני לדרישות המוצר הסופי מתוכנן על-ידי הלקוח או דרישות הרכבה של המוצר הסופי. פרטים יכולים, או, אינם יכולים להתייחס לדרישות ייצור תעשייתיות, או מפרטי מיומנות עבודה, כמו העדפת לקוח או דרישות מפרטים פנימיים.
תקן המוצר הסופי	J-STD-001	דרישות להרכבות מולחמות חשמליות ואלקטרוניות, מתארות מאפייני קבלה מינימאליים של מוצר סופי, כמו גם שיטות הערכה (שיטות בחינה) תדירות הבחינה ויכולת יישום של דרישות לבקרת תהליך.
תקן קבלה	IPC-A-610	מסמך חזותי המתאר ומפרש מאפיינים שונים של הכרטיס ו/או ההרכבה כמתאימה וקשורה למצבים הרצויים של המאפיין המתקבל המינימאלי המראה רמת ביצוע של המוצר הסופי ומשקף מצבים שונים של יציאה מגבול הבקרה (מצין תהליך, או פגם) שיסייעו להערכה ושיפוט לצורך בפעולה מתקנת.
תוכניות הדרכה (אופציונאלי)		דרישות הדרכה מתועדות ללימוד ולמידת תהליכי נהלים וטכניקות יישום, דרישות קבלה של כל אחד מהמפרטים הסופיים, תקני קבלה, או דרישות מפורטות של תיעוד הלקוח.
תיקון ועיבוד	IPC-7711/7721	תיעוד המספק נהלים להשלמת ציפוי קונפורמי, הסרה ושינוי מקום הרכיב, תיקון מסכת הגנה, תיקון מצע המעגל המודפס, מוליכים וקדחים מצופים.