



IPC J-STD-001E SE

Krav för lödda elektriska och elektroniska kretskort

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

Vid konflikt av tolkning mellan den svenska och engelska texten så har den engelska texten tolkningsföreträde.

En gemensam standard framtagen av IPC J-STD-001 utvecklingsteam inklusive J-STD-001 Arbetgrupp (5-22a), J-STD-001 Arbetgrupp Asien (5-22aCN) och J-STD-001 Arbetsgrupp Norden (5-22aND) av IPCs processkommittéer (5-20 och 5-20CN) för elektroniktillverkning.

Svensk översättning av:

Pasi Niemelä
Per Edin
Sheila Ringqvist
Scanditron Sverige AB

Ingen av de ovanstående tar något juridiskt ansvar för eventuella felaktigheter i denna standard.

Ersätter:

J-STD-001D - februari 2000
J-STD-001C - mars 2000
J-STD-001B - oktober 1996
J-STD-001A - april 1992

Vid tolkningskonflikt mellan den svenska och engelska texten har den engelska texten företräde.

Kontakt:

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, IL 60015-1249
Phone (847) 615-7100
Fax (847) 615-7105

Innehållsförteckning

1 ALLMÄNT	1	2.3	Joint Industry Standards	6
1.1 Omfattning	1	2.4	ASTM	6
1.2 Syfte	1	2.5	Electrostatic Discharge Association	6
1.3 Klassificering	1	3 MATERIAL, KOMPONENTER OCH		
1.4 Måttenheter och tillämpning	1	UTRUSTNINGSKRAV	6	
1.4.1 Måttverifiering	1	3.1 Material	6	
1.5 Kravdefinition	1	3.2 Lod	7	
1.5.1 Hårdvarudefekter och processindikatorer	2	3.2.1 Lod - blyfritt	7	
1.5.2 Material- och processavvikelser	2	3.2.2 Kontroll av föroreningar i lodbad	7	
1.6 Allmänna krav	2	3.3 Flussmedel	8	
1.7 Prioritetsordning	3	3.3.1 Applicering av flussmedel	8	
1.7.1 Konflikt	3	3.4 Lodpasta	8	
1.7.2 Avsnittsreferenser	3	3.5 Lodtabletter	8	
1.7.3 Bilagor	3	3.6 Lim	8	
1.8 Termer och definitioner	3	3.7 Kemisk avisolering	8	
1.8.1 Defekt	3	3.8 Komponenter	8	
1.8.2 Åtgärd	3	3.8.1 Skador på komponent och försegling	8	
1.8.3 Isolationsavstånd	3	3.8.2 Lackmenisk	8	
1.8.4 Högsänning	3	3.9 Lödverktyg och utrustning	8	
1.8.5 Tillverkare (kretskortstillverkare)	3	4 ALLMÄNNA LÖD- OCH		
1.8.6 Objektiva bevis	3	KRETSKORTSKRAV	8	
1.8.7 Processkontroll	3	4.1 Elektrostatisk urladdning (ESD)	8	
1.8.8 Processindikator	3	4.2 Lokaler	9	
1.8.9 Kompetens	3	4.2.1 Miljökontroller	9	
1.8.10 Komponent sida	3	4.2.2 Temperatur och fuktighet	9	
1.8.11 Lödsida	4	4.2.3 Belysning	9	
1.8.12 Leverantör	4	4.2.4 Fältmontering/fältoperationer	9	
1.8.13 Användare	4	4.3 Lödbarhet	9	
1.8.14 Trådövervinning	4	4.4 Bibehållande av lödbarhet	9	
1.8.15 Trådöverlappning	4	4.5 Avlägsning av ytskikt på komponenter	9	
1.9 Krav på underleverantörer	4	4.5.1 Avguldning	9	
1.10 Personalkompetens	4	4.5.2 Avlägsning av andra metallskikt	9	
1.11 Acceptanskrav	4	4.6 Värmskydd	10	
1.12 Allmänna kretskortskrav	4	4.7 Omarbetning av olödbara delar	10	
1.13 Övriga krav	4	4.8 Renhetskrav före lödning	10	
1.13.1 Hälsa och säkerhet	4	4.9 Allmänna krav på montering av detaljer	10	
1.13.2 Rutiner för speciella teknologier	4	4.9.1 Spänningsavlastning	10	
2 TILLÄMPLIGA DOKUMENT	5	4.10 Blockering av hål	10	
2.1 EIA	5	4.11 Isolering av metallkaplade komponenter	10	
2.2 IPC	5	4.12 Gränser för limmets täckning	10	

4.13	Montering av komponenter på varandra	10	6.1.3	Krav på benändrar	20
4.14	Kontaktodon och kontaktytor	10	6.1.4	Avklippning av ben	21
4.15	Hantering av detaljer	10	6.1.5	Interna anslutningar	21
4.15.1	Förvärmning	11	6.1.6	Lackmenisk i lod	21
4.15.2	Kontrollerad kylning	11	6.2	Genompläterade hål	21
4.15.3	Torkning/utgasning	11	6.2.1	Anbringande av lod	21
4.15.4	Anordningar och material	11	6.2.2	Lödning av hålmonterade komponentben	21
4.16	Maskinlödning (förutom omsmältning)	11	6.3	Opläterade hål	22
4.16.1	Maskinstyrning	11	6.3.1	Krav på benändrar i opläterade hål	22
4.16.2	Lodbad	11			
4.17	Omsmältningslödning	11	7	YTMONTERING AV KOMPONENTER	23
4.17.1	Genomträngande lödning (Pin-in-paste)	11	7.1	Benutformning vid ytmontering	23
4.18	Lödförbindningar	11	7.1.1	Bendeformationsgränser	23
4.18.1	Exponerade lödytor	12	7.1.2	Parallellitet för flatpacks	23
4.18.2	Defekter på lödförbindningar	12	7.1.3	Bockning av komponentben vid ytmontering	24
4.18.3	Delvis synliga eller dolda lödförbindningar	12	7.1.4	Tillplattade ben	24
4.19	Lödhylsor	12	7.1.5	Dual-in-line komponenter (DIL)	24
			7.1.6	Detaljer som inte är konfigurerade för ytmontering	24
5	TRÅDAR OCH STIFTFÖRBINDNINGAR	13	7.2	Benförsedda komponenter, avstånd	24
5.1	Förberedelse av trådar och kablar	13	7.2.1	Komponenter med axiella ben	24
5.1.1	Skada på isolering	13	7.3	Detaljer som är utformade för I-ben montering ..	24
5.1.2	Skadade trådar	13	7.4	Nedtryckning av ytmonterade ben	24
5.1.3	Förtening av flertrådig ledare	13	7.5	Lödkrav	24
5.2	Lödstift	13	7.5.1	Missregistrerade/Förskjutna komponenter	24
5.3	Gaffelformade stift, torn, slitsade stift	13	7.5.2	Ej specificerade och speciella krav	24
5.3.1	Skador på skaftet	14	7.5.3	Uttag endast på undersidan	26
5.3.2	Skador på fläns	14	7.5.4	Chipkomponenter – Rektangulära eller fyrkantiga uttag – 1-, 3- eller 5-sidig anslutning	27
5.3.3	Utpressade flänsvinklar	14	7.5.5	Cylindriska uttagsanslutningar	28
5.3.4	Montering av lödstift	14	7.5.6	Urgropta uttag	29
5.3.5	Montering av lödstift - elektriskt	14	7.5.7	Platta måsvingeformade ben	30
5.3.6	Lödning av lödstift	15	7.5.8	Runda eller tillplattade (präglade) måsvingeformade ben	31
5.4	Montering till lödstift	15	7.5.9	J-Ben	32
5.4.1	Generella krav	15	7.5.10	I-ben (Ej tillåtet för produkter i klass 3)	33
5.4.2	Gaffelformade och lödtorn	16	7.5.11	Platta utskjutande ben	34
5.4.3	Slitsade stift	18	7.5.12	Höga komponenter med uttag endast på undersidan	35
5.4.4	Krokformade anslutningar	18	7.5.13	Inåtbockade L-formade ben	36
5.4.5	Ögleförsedda eller perforerade stift	19	7.5.14	Ytmonterade Area Array Packages	37
5.4.6	Lödning av rörhylsor	19	7.5.15	BTC-komponenter (Bottom Termination Components) med anslutningar på undersidan ...	39
5.5	Lödning på stift	19	7.5.16	Komponenter med termiska plan på undersidan (D-Pak)	40
5.5.1	Rörhylsor och hålstift	19			
6	HÅLMONTERING OCH ANSLUTNINGAR	20			
6.1	Hålmonterade anslutningar – allmänt	20			
6.1.1	Benutformning	20			
6.1.2	Bendeformationsgränser	20			

7.5.17	Plana stiftanslutningar	41
7.6	Speciella ytmonterade uttag	41
8	KRAV PÅ RENGÖRINGSPROCESSEN	42
8.1	Undantag från rengöring	42
8.2	Ultraljudsrengöring	42
8.3	Renhet efter lödning	42
8.3.1	Ämnespartiklar	42
8.3.2	Flussmedelsrester och andra joniska eller organiska föroreningar	42
8.3.3	Renhetsangivelse efter lödning	42
8.3.4	Rengöringsalternativ	42
8.3.5	Renhetstest	42
8.3.6	Testning	43
9	MÖNSTERKORTSKRAV	43
9.1	Skador på mönsterkort	43
9.1.1	Blåsbildning/Delaminering	43
9.1.2	Exponerad väv/Skurna fibrer	44
9.1.3	Gloriabilddning	44
9.1.4	Fogsläpp	44
9.1.5	Reduktion av tvärsnittsarean	44
9.1.6	Delaminering på flexkort	44
9.1.7	Skador på flexkort	44
9.1.8	Brännmärken	44
9.1.9	Lod på gulfingrar	44
9.1.10	Vävfläckar	44
9.2	Märkning	44
9.3	Buktighet och skevhet	44
10	LACKERING, INKAPSLING OCH LIMNING	44
10.1	Skyddslackering	45
10.1.1	Applicering	45
10.1.2	Utförandekrav	45
10.1.3	Avsugning av skyddslackering	46
10.1.4	Omarbetning av skyddslack	46
10.2	Inkapsling	46
10.2.1	Applicering	46
10.2.2	Utförandekrav	46
10.2.3	Omarbetning av inkapslingsmaterial	46
10.2.4	Avsugning av inkapsling	46
10.3	Förankring (Limning)	46
10.3.1	Limmet	47
10.3.2	Limning (Avsugning)	47

11	PRODUKTSÄKRING	47
11.1	Hårdvarudefekter som kräver åtgärder	47
11.2	Avsyningsmetodik	47
11.2.1	Avsugning för processverifiering	47
11.2.2	Visuell avsugning	48
11.2.3	Stickprovskontroll	48
11.3	Krav på processtyrning	48
11.3.1	Fastställande av möjligheter	49
11.4	Statistisk processtyrning	49
12	OMARBETNING OCH REPARATION	49
12.1	Omarbetning	49
12.2	Reparation	49
12.3	Rengöring efter reparation/omarbetning	49

Bilaga A	Riktlinjer för lödverktyg och lödutrustningar	51
-----------------	--	-----------

Bilaga B	Isolationsavstånd	53
-----------------	--------------------------------	-----------

Figurer

Figur 1-1	Övervirning	4
Figur 1-2	Överlappning	4
Figur 4-1	Blockering av hål	10
Figur 4-2	Acceptabla vätvinklar	12
Figur 5-1	Skador på fläns	14
Figur 5-2	Utpressad fläns	14
Figur 5-3	Montering lödstift – mekaniskt	14
Figur 5-4	Montering av lödstift - elektriskt	14
Figur 5-5	Mått på isolationsfrigång	15
Figur 5-6	Slinga för reparation, trådvirning	15
Figur 5-7	Exempel på mekanisk spänningsavlastning	15
Figur 5-8	Kontinuerlig förbindning	16
Figur 5-9	Ben och trådvirning	16
Figur 5-10	Sidoanslutning - gaffelformade lödstift	17
Figur 5-11	Topp- och bottenanslutningar	18
Figur 5-12	Krokformade anslutningar	18
Figur 5-13	Ögleförsedda eller perforerade stift, virning av tråd	19
Figur 5-14	Lodfyllnadens höjd	19
Figur 6-1	Bockning av ben	20
Figur 6-2	Avklippning av ben	21

Figur 6-3	Exempel på vertikal fyllnad	22
Figur 7-1	Benutformning vid ytmontering	23
Figur 7-2	Benutformning vid ytmontering	23
Figur 7-3	Uttag endast på undersidan	26
Figur 7-4	Rektangulära eller fyrkantiga uttag	27
Figur 7-5	Cylindriska uttagsanslutningar	28
Figur 7-6	Ugröpta uttag	29
Figur 7-7	Platta måsvingeformade ben	30
Figur 7-8	Runda eller tillplattade (präglade) måsvingeformade ben	31
Figur 7-9	J-Ben	32
Figur 7-10	I-ben	33
Figur 7-11	Platta utskjutande ben	34
Figur 7-12	Höga komponenter med uttag endast på undersidan	35
Figur 7-13	Inåtbockade L-formade ben	36
Figur 7-14	BGA, avstånd mellan uttag	37
Figur 7-15	BTC-Komponent	39
Figur 7-16	Termiska plan på undersidan	40
Figur 7-17	Plana stiftanslutningar	41

Tabeller

Tabell 1-1	Specifikationer för konstruktion och tillverkning	2
Tabell 3-1	Gränser för föroreningar i lodbad	7
Tabell 5-1	Tillåten mängd skador på trådar	13
Tabell 5-2	Krav på lödning av stift	15
Tabell 5-3	Torn och raka stift - Placering av ben/tråd	16
Tabell 5-4	Krav för AWG 30 och tunnare tråd	17
Tabell 5-5	Gaffelformade stift - Sidoanslutna - Placering av ben/tråd	17
Tabell 5-6	Förankringskrav gaffelformade stift - Raka sidoanslutna förbindningar	17
Tabell 5-7	Gaffelformade stift - Bottenanslutna förbindningar - Placering av ben/tråd	18
Tabell 5-8	Krokformade anslutningar – Placering av ben/tråd	18
Tabell 5-9	Ögleförsedda eller perforerade stift - Placering av ben/tråd	19
Tabell 5-10	Krav på fyllnadshöjd ledare till stift	19
Tabell 6-1	Bockningsradie	20
Tabell 6-2	Benutstick i genompläterade hål	21
Tabell 6-3	Benutstick i opläterade hål	21

Tabell 6-4	Genompläterade hål med komponentben, minimivillkor för acceptans	22
Tabell 6-5	Opläterade hål med komponentben, minimivillkor för acceptans	22
Tabell 7-1	Benutformning vid ytmontering, minsta benlängd	23
Tabell 7-2	Ytmonterade komponenter	25
Tabell 7-3	Dimensionskriterier - Uttag endast på undersidan	26
Tabell 7-4	Dimensionskriterier - Chipkomponenter - Rektangulära eller fyrkantiga uttag - 1-, 3- eller 5-uttagsanslutningar	27
Tabell 7-5	Dimensionskriterier - Cylindriska uttagsanslutningar	28
Tabell 7-6	Dimensionskriterier - Ugröpta uttag	29
Tabell 7-7	Dimensionskriterier - Platta måsvingeformade ben	30
Tabell 7-8	Dimensionskriterier - Runda eller tillplattade (präglade) måsvingeformade ben	31
Tabell 7-9	Dimensionskriterier - J-Ben	32
Tabell 7-10	Dimensionskriterier - I-ben	33
Tabell 7-11	Dimensionskriterier - Platta utskjutande ben	34
Tabell 7-12	Dimensionskriterier - Höga komponenter med uttag endast på undersidan	35
Tabell 7-13	Dimensionskriterier - Inåtbockade L-formade ben	36
Tabell 7-14	Dimensionskriterier - BGA-komponenter med kollapsande lodkulor	37
Tabell 7-15	BGA-komponenter med icke kollapsande lodkulor	38
Tabell 7-16	Column Grid Array	38
Tabell 7-17	Dimensionskriterier - BTC	39
Tabell 7-18	Dimensionskriterier - Komponenter med termiska plan på undersidan	40
Tabell 7-19	Dimensionskriterier plana stiftanslutningar	41
Tabell 8-1	Ytor på kretskortet som ska rengöras	42
Tabell 8-2	Renhetstest	42
Tabell 10-1	Tjocklek på skyddslackeringen	45
Tabell 11-1	Förstoringsgrad för lödfogar	48
Tabell 11-2	Förstoringsgrad - Övrigt	48

Krav för lödda elektriska och elektroniska kretskort

1 ALLMÄNT

1.1 Omfattning Denna standard beskriver metoder och krav för tillverkning av lödda elektriska och elektroniska kretskort. Historiskt innehöll standarder för elektroniska kretskort (lödning) en mer omfattande handledning beträffande principer och tekniker. För att få en mer komplett förståelse för rekommendationerna och kraven i detta dokument kan det användas tillsammans med IPC-HDBK-001 och IPC-A-610.

1.2 Syfte Denna standard beskriver material, metoder och kriterier för godkännande vid tillverkning av lödda elektriska och elektroniska kretskort. Avsikten med detta dokument är att förlita sig till metoder för processstyrning för att säkerställa en jämn kvalitetsnivå under tillverkning av produkter. Avsikten med denna standard är inte att utesluta någon acceptabel metod för komponentmontering eller tillsats av flussmedel och lod för den elektriska anslutningen.

1.3 Klassificering Denna standard är skriven i medvetande om att elektriska och elektroniska kretskort klassificeras efter avsedd användning av slutprodukten. Slutprodukterna har delats in i tre generella klasser som skall avspegla skillnader i tillverkningsmöjligheter, komplexitet, funktionella prestandakrav och kontrollfrekvens (avsugning/test). Man bör vara medveten om att det kan finnas överlappning mellan klasserna för en utrustning.

Användaren (se 1.8.13) ansvarar för att definiera produktklassen. Produktklassen bör framgå av inköpsunderlaget.

KLASS 1 Allmänna elektroniska produkter

Inkluderar produkter lämpliga för tillämpningar där det huvudsakliga kravet är den färdiga utrustningens funktion.

KLASS 2 Speciella elektroniska produkter

Inkluderar produkter där kontinuerlig funktion och lång livslängd krävs och där oavbruten drift är önskvärd men inte kritisk. Typiskt sett ska inte slutanvändningsmiljön orsaka fel.

KLASS 3 Högpresterande elektroniska produkter

Inkluderar produkter där kontinuerligt krävande funktioner eller prestation på begäran är kritisk, driftsavbrott på utrustningen kan inte tolereras, slutanvändningsmiljön kan vara ovanligt krävande och utrustningen måste fungera när så krävs, såsom livsuppehållande utrustning eller andra kritiska system.

1.4 Måttenheter och tillämpning Alla mått och toleranser, liksom andra former av mätningar (temperatur, vikt, etc.) i denna standard uttrycks i SI-enheter (System International). För mått och toleranser används millimeter som främsta måttuttryck. Mikrometer används när erforderlig precision gör millimetermättet för ohanterligt. Temperatur uttrycks i Celsius. Vikt uttrycks i gram.

1.4.1 Måttverifiering Faktiska mätningar av monterade specifika delar, mått på lodfyllnad och bestämning av procentsatser erfordras bara för referensändamål. När det gäller att avgöra överensstämmelse med denna kravspekifikation är alla angivna gränser i denna standard absoluta gränser enligt definitionen i ASTM E29.

1.5 Kravdefinition Ordet **skall** används i texten i detta dokument där det finns krav på material, beredning, processkontroll eller acceptans av en lödd förbindning.

När ordet **skall** används i denna standard visas kraven för varje klass inom parentes intill **skall** kravet.

N = Inget krav upprättat, Klass

A = Acceptabelt

P = Processindikator

D = Defekt

Exempel:

[A1P2D3] betyder Acceptabelt Klass 1, Processindikator Klass 2 och Defekt Klass 3

[N1D2D3] betyder Inget krav upprättat för Klass 1, Defekt Klasserna 2 och 3

[A1A2D3] betyder Acceptabelt Klasserna 1 och 2, Defekt Klass 3

[D1D2D3] betyder Defekt för alla klasser.