



IPC J-STD-001F DK

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

I tilfælde af konflikt mellem den danske og den engelske version, er det den engelske version der er gældende.

Krav til loddede elektriske og elektroniske produkter

En produktionsstandard, som er udviklet af J-STD-001 udviklingsgruppen samt Task Group (5-22A), Task Group Asia (5-22ACN) og Task Group India (5-22AIN) of the Assembly and Joining Committees (5-20 og 5-20CN) of IPC

Dansk oversættelse af:

Turi Bach Roslund, Bang & Olufsen A/S
Claus Mølgaard, ALPHA-elektronik A/S
Freddie Jørgensen, Danfoss Power Electronics A/S
Jørgen Stenstrup, Danfoss Power Electronics A/S
Alex Christensen, HYTEK

Erstatter:

J-STD-001E - April 2010
J-STD-001D - Februar 2005
J-STD-001C - Marts 2000
J-STD-001B - Oktober 1996
J-STD-001A - April 1992

Brugere af denne standard opfordres til at deltage i udviklingen af fremtidige revisioner.

Kontakt:

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, IL 60015-1249
Phone (847) 615-7100
Fax (847) 615-7105

Indholdsfortegnelse

1	GENERELT	1	2.4	ASTM	7
1.1	Omfang	1	2.5	Electrostatic Discharge Association	7
1.2	Formål	1	3	KRAV TIL MATERIALER, KOMPONENTER OG UDSTYR	7
1.3	Klassificering	1	3.1	Materialer	7
1.4	Måleenheder	1	3.2	Loddemetal	7
1.4.1	Verificering af dimensioner	1	3.2.1	Loddemetal - Blyfri	7
1.5	Definition af krav	2	3.2.2	Vedligeholdelse af loddemetallets renhed	7
1.5.1	Hardware Defekter og Procesindikatorer	2	3.3	Flus	8
1.5.2	Materiale og procesafvigelse	2	3.3.1	Fluspåføring	8
1.6	Generelle krav	3	3.4	Tinpaste	8
1.7	Prioriteringsliste	3	3.5	Preformet loddemetal	8
1.7.1	Konflikt	3	3.6	Lim	9
1.7.2	Referencer til paragraffer	3	3.7	Kemisk afisolering	9
1.7.3	Appendix	3	3.8	Komponenter	9
1.8	Termer og definitioner	3	3.8.1	Beskadigelse af komponenter og forsegling	9
1.8.1	Afvigelsesbehandling	3	3.8.2	Menisk coating	9
1.8.2	Elektrisk isolationsafstand	3	3.9	Udstyr og værktøj til lodning	9
1.8.3	FOD (Foreign Object Debris) - Fremmedlegeme	3	4	GENERELLE KRAV TIL LODNING OG MONTAGE	9
1.8.4	Højspænding	3	4.1	Electrostatic Discharge (ESD)	9
1.8.5	Producent (Assembler)	3	4.2	Faciliteter	9
1.8.6	Dokumenterbart bevismateriale	4	4.2.1	Styring af miljø	9
1.8.7	Processtyring	4	4.2.2	Temperatur og luftfugtighed	9
1.8.8	Håndværksmæssige færdigheder	4	4.2.3	Belysning	10
1.8.9	Komponentsiden (Solder Destination Side)	4	4.2.4	Feltreparationer	10
1.8.10	Loddesiden (Solder Source Side)	4	4.3	Loddebarhed	10
1.8.11	Leverandør	4	4.4	Opretholdelse af loddebarhed	10
1.8.12	Brugeren	4	4.5	Afrensning af overfladefinish på komponenter	10
1.8.13	Omvikling af ledning	4	4.5.1	Afrensning af guld	10
1.8.14	Overlapping af ledning	4	4.5.2	Afrensning af andre metalliserede overflader	10
1.9	Krav til underleverandører	4	4.6	Termisk beskyttelse	11
1.10	Personalets færdigheder	4	4.7	Rework af ikke-loddebare dele	11
1.11	Godkendelseskrav	4	4.8	Renhedskrav for forbehandling	11
1.12	Generelle produktionskrav	5	4.9	Generelle krav til delmontager	11
1.13	Øvrige krav	5	4.9.1	Generelle krav	11
1.13.1	Sundhed og sikkerhed	5	4.9.2	Grænser for deformation af ledere	11
1.13.2	Procedurer for specielle teknologier	5	4.10	Blokering af hul	11
2	RELEVANTE DOKUMENTER	5	4.11	Isolering af komponenter i metalhus	11
2.1	EIA	5	4.12	Grænser for udflydning af lim	11
2.2	IPC	5			
2.3	Joint Industry Standards	7			

4.13	Stabling af komponenter	11	5.5.3	Cupterminaler og cylindriske terminaler – Lodning	21
4.14	Konnektorer og kontaktområder	11	5.6	Jumper ledninger	22
4.15	Håndtering af emner	11	5.6.1	Isolation	22
4.15.1	Forvarme	12	5.6.2	Ledningsføring	22
4.15.2	Kontrolleret køling	12	5.6.3	Fastgørelse af ledning	22
4.15.3	Tørring/udgasning	12	5.6.4	Loddeland	22
4.15.4	Printholdere og fiksturer	12	5.6.5	Pletterede huller	22
4.16	Maskinlodning (Ikke-reflow)	12	5.6.6	SMT	22
4.16.1	Maskinkontrol	12	6	HULMONTEREDE KOMPONENTER OG TERMINERINGER	23
4.16.2	Loddebad	12	6.1	Hulmonterede termineringer - Generelt	23
4.17	Reflowlodning	12	6.1.1	Formning af ledere	23
4.17.1	Pin in paste (intrusiv lodning)	12	6.1.2	Krav til afslutning af ledere	24
4.18	Loddeforbindelse	12	6.1.3	Afklipning af ledere	25
4.18.1	Synligt basismetall	13	6.1.4	Interne forbindelser	25
4.18.2	Afvielser på loddeforbindelser	13	6.1.5	Menisk i lodning	25
4.18.3	Delvis synlige eller skjulte loddeforbindelser ...	14	6.2	Pletterede huller	26
4.19	Varmekrympende loddemuffer	14	6.2.1	Tilførsel af loddemetal	26
5	LEDNINGER OG TERMINALFORBINDELSER	14	6.2.2	Lodning af hulmonteret komponent	26
5.1	Klargøring af ledning og kabel	14	6.3	Upletterede huller	26
5.1.1	Beskadiget isolering	14	6.3.1	Lederens afklipningslængde i upletterede huller	26
5.1.2	Beskadigelse af korer	14	7	OVERFLADEMONTEREDE KOMPONENTER	27
5.1.3	Fortinning af flerkoret ledning	15	7.1	Ledere på overflademonterede komponenter	27
5.2	Loddeterminaler	15	7.1.1	Plastkomponenter	27
5.3	Montering af gaffel-, tårn-, og slotterminaler	15	7.1.2	Formning	27
5.3.1	Beskadigelse af skaftet	15	7.1.3	Utsigtet bukning	28
5.3.2	Beskadigelser på flangen	15	7.1.4	Flat Pack parallelitet	28
5.3.3	Vinkler på konisk flange	16	7.1.5	Lederbukning på overflademonteret komponent	28
5.3.4	Montering af terminal - Mekanisk	16	7.1.6	Bearbejdede ledere	28
5.3.5	Montering af terminal - Elektrisk	16	7.1.7	Komponenter, som ikke er konfigureret til overflademontage	28
5.3.6	Montering på terminaler - Lodning	16	7.2	Leadede komponenters afstand til printkort	28
5.4	Montering på terminaler	17	7.2.1	Aksial-leadede komponenter	28
5.4.1	Generelle krav	17	7.3	Komponenter som er konfigureret til “butt/I” montage	28
5.4.2	Tårn- og lige terminaler	18	7.4	Fastholdelse af overflademonterede ledere/ komponenter	28
5.4.3	Gaffelterminaler	19	7.5	Loddekrav	29
5.4.4	Slotterminaler	20	7.5.1	Skævt monterede komponenter	29
5.4.5	Krogterminaler	20	7.5.2	Uspecificerede og specielle krav	29
5.4.6	Øjeformede terminaler/loddespyd	21	7.5.3	Chip-komponenter som kun har bundterminering	30
5.4.7	Cupterminaler og hule, cylindriske terminaler – Placering af ledninger	21			
5.5	Lodning på terminaler	21			
5.5.1	Gaffelterminaler	21			
5.5.2	Slotterminaler	21			

7.5.4	Chipkomponenter – Rektangulære eller kvadratiske endetermineringer – 1, 3 eller 5 sided terminering	31	9.1.8	Beskadigelser på flexprint	50
7.5.5	Cylindrisk endekappeterminering (MELF)	32	9.1.9	Brændmærker	50
7.5.6	Hvælvet (indadbuget) terminering	33	9.1.10	Ikke loddede kantkontakter	50
7.5.7	Flade “Gull Wing” termineringer	34	9.1.11	Mæslinger	50
7.5.8	Runde eller flade (bearbejdede/prægede) “Gull Wing” termineringer	35	9.1.12	Krakelering	51
7.5.9	J-termineringer	36	9.2	Mærkning	51
7.5.10	Butt/I termineringer	37	9.3	Krumning og vridning (skævvridning)	51
7.5.11	Flat Lug Lead	39	9.4	Depanelisering	51
7.5.12	Høje komponenter, som udelukkende har bundterminering	40	10	COATING, INDKAPSLING OG FASTGØRELSE (LIM)	51
7.5.13	Indadformede L-termineringer	41	10.1	Conformal coating – Materialer	51
7.5.14	Overflademonterede Area Array-komponenter	42	10.2	Conformal coating – Afmaskning	51
7.5.15	Komponenter med bundterminering (BTC)	44	10.3	Conformal coating – Påføring	51
7.5.16	Komponenter med termisk bundterminering (D-Pak)	45	10.3.1	Conformal coating på komponenter	51
7.5.17	Flattened Post forbindelser	46	10.3.2	Tykkelse	52
7.5.18	P-Style termineringer	47	10.3.3	Ensartethed	52
7.6	Specielle SMT termineringer	47	10.3.4	Gennemsigtighed	52
8	KRAV TIL RENSEPROCESSEN	48	10.3.5	Bobler og voids	52
8.1	Undtagelser fra renhedskrav	48	10.3.6	Delaminering	52
8.2	Ultralydsrensning	48	10.3.7	Foreign Objects Debris/fremmedlegemer	52
8.3	Renhed efter lodning	48	10.3.8	Andre visuelle tilstande	52
8.3.1	Foreign Object Debris (FOD)/ fremmedlegemer	48	10.3.9	Inspektion	52
8.3.2	Flusrester og andre ioniske eller organiske forureninger	48	10.3.10	Rework eller touchup af conformal coating	53
8.3.3	Angivelse af renhed efter lodning	48	10.4	Indkapsling	53
8.3.4	Valg af afrensningmuligheder	48	10.4.1	Påføring	53
8.3.5	Test af renhed	48	10.4.2	Krav til udførelse	53
8.3.6	Test	49	10.4.3	Rework af indkapslingsmateriale	53
9	KRAV TIL PCB	50	10.4.4	Inspektion af indkapsling	53
9.1	Beskadigelser på printkort	50	10.5	Fastgørelse (Lim)	53
9.1.1	Blæredannelse/delaminering	50	10.5.1	Limning – Påføring	53
9.1.2	Udækket glasvæv/overskårne fibre	50	10.5.2	Limning	54
9.1.3	Haloing	50	10.5.3	Limning (Inspektion)	54
9.1.4	Kant delaminering	50	11	BEVIS (MOMENT /FORSEGLING) STRIBE	54
9.1.5	Løftet loddeland/lederbane	50	12	PRODUKTSIKRING	54
9.1.6	Reduktion af størrelsen på loddeland/lederbane	50	12.1	Hardwarefejl, som kræver afvigelsesbehandling	54
9.1.7	Delaminering på flexprint	50	12.2	Inspektionsmetodologi	54
			12.2.1	Procesverifikationsinspektion	54
			12.2.2	Visuel inspektion	54
			12.2.3	Stikprøvekontrol	55
			12.3	Krav til processtyring	55

12.3.1	Fastsættelse af muligheder for afvigelser	55	Figur 7-4	Komponenter med rektangulære eller kvadratiske endetermineringer	31
12.4	Statistisk processtyring	55	Figur 7-5	MELF termineringer	32
13	REWORK OG REPARATION	56	Figur 7-6	Hvælvede (indadbuede) termineringer	33
13.1	Rework	56	Figur 7-7	Flade "Gull Wing" termineringer	34
13.2	Reparation	56	Figur 7-8	Runde eller flade (bearbejdede) "Gull Wing" termineringer	35
13.3	Afrensning efter rework/reparation	56	Figur 7-9	J-termineringer	36
Appendix A	Vejledning for loddeværktøj og udstyr	57	Figur 7-10	Butt/I forbindelser til modificerede hulmontage termineringer	37
Appendix B	Minimum elektrisk isolationsafstand – Elektrisk afstand mellem ledere	59	Figur 7-11	Butt/I termineringer for termineringer med implementeret loddemetal	38
Appendix C	J-STD-001 Vejledning om objektivt bevis på materialekompatibilitet	61	Figur 7-12	Flat Lug Leads	39
			Figur 7-13	Høje komponenter, som kun har bundterminering	40
			Figur 7-14	Indadformede L-termineringer	41
			Figur 7-15	Afstand mellem loddebumps på BGA komponent	43
Figur 1-1	Omvikling af ledning	4	Figur 7-16	Komponent med bundterminering	44
Figur 1-2	Overlapping af ledning	4	Figur 7-17	Termiske bundtermineringer	45
Figur 4-1	Blokering af hul	11	Figur 7-18	Flattened Post forbindelse	46
Figur 4-2	Acceptable vædningsvinkler	13	Figur 7-19	P-Style terminering	47
Figur 5-1	Beskadiget flange	16			
Figur 5-2	Vinkler på konisk flange	16			
Figur 5-3	Montering af terminal – Mekanisk	16			
Figur 5-4	Montering af terminal – Elektrisk	16	Tabel 1-1	Design, fremstilling og godkendelsesspecifikation	3
Figur 5-5	Måling af afstand til isolering	17	Tabel 3-1	Grænser for maksimum forurening i loddebad	8
Figur 5-6	Ledningsføring af serviceløkker	17	Tabel 4-1	Loddeafvigelser	13
Figur 5-7	Eksempler på stressaflastning	17	Tabel 5-1	Tilladte skader på korer	15
Figur 5-8	Placering af ledning og leder	18	Tabel 5-2	Minimum loddekrav for terminaler	17
Figur 5-9	Forbindelse fra siden med omvikling	19	Tabel 5-3	Placering af ledning på tårn- og lige terminaler	18
Figur 5-10	Gaffelterminal monteret ind fra siden – Lige igennem og limet	19	Tabel 5-4	Krav til omvikling på AWG 30 og mindre ledningsdiameter	18
Figur 5-11	Gaffelterminal forbindelse fra top og bund	20	Tabel 5-5	Placering af ledning på gaffelterminal – Montering fra siden med omvikling	19
Figur 5-12	Slotterminal	20	Tabel 5-6	Krav til limning på gaffelterminal, hvor ledningen er monteret lige igennem	19
Figur 5-13	Montering på krogterminal	20	Tabel 5-7	Placering af ledning på gaffelterminal – Ledning monteret fra bunden	19
Figur 5-14	Placering af ledning på øjeformet terminal/ loddespyd	21	Tabel 5-8	Placering af ledning på krogterminal	20
Figur 5-15	Lodningens højde	21	Tabel 5-9	Placering af ledning på øjeformet terminal/ loddespyd	21
Figur 6-1	Eksempler på komponentledere med stressaflastninger	23	Tabel 5-10	Krav til loddeforbindelse for ledninger på terminal	21
Figur 6-2	Lederformning	24	Tabel 6-1	Afstand mellem print og komponent	23
Figur 6-3	Afklipning af ledere	25	Tabel 6-2	Komponenter med afstandsbøsninger	23
Figur 6-4	Eksempel på vertikal loddefyldning	25	Tabel 6-3	Lederens bukkeradius	24
Figur 7-1	Lederformning af overflademonteret komponent	27			
Figur 7-2	Lederformning af overflademonteret komponent	27			
Figur 7-3	Kun bundterminering	30			

Figur

Tabel

Tabel 6-4	Lederens afklipningslængde i pletterede huller 24	Tabel 7-11	Dimensionelle kriterier – Butt/l termineringer – Terminering med implementeret loddemetal 38
Tabel 6-5	Lederens afklipningslængde i upletterede huller 24	Tabel 7-12	Dimensionelle kriterier – Flat Lug Leads 39
Tabel 6-6	Gennemletterede huller med komponentledere – Minimum acceptabel tilstand 25	Tabel 7-13	Dimensionelle kriterier – Høje komponenter, som kun har bundterminering 40
Tabel 6-7	Uletterede huller med komponentledere – Minimum acceptable tilstande 26	Tabel 7-14	Dimensionelle kriterier – Indadformede L-termineringer 41
Tabel 7-1	SMT Lederformning – Minimumlængde for leder 27	Tabel 7-15	Dimensionelle kriterier – Ball Grid Array komponenter med loddebumps som kollapser 43
Tabel 7-2	Overflademonterede komponenter 29	Tabel 7-16	Ball Grid Array komponenter med loddebumps, der ikke kollapser 43
Tabel 7-3	Dimensionelle kriterier – Chip-komponenter som kun har bundterminering 30	Tabel 7-17	Column Grid Array komponenter 43
Tabel 7-4	Dimensionelle kriterier – Chipkomponenter – Rektangulære eller kvadratiske endetermineringer – 1, 3 eller 5 sided terminering 31	Tabel 7-18	Dimensionelle kriterier – BTC 44
Tabel 7-5	Dimensionelle kriterier – Cylindrisk endekappeterminering (MELF) 32	Tabel 7-19	Dimensionelle kriterier – Termisk bundterminering 45
Tabel 7-6	Dimensionelle kriterier – Hvælvet (indadbuget) terminering 33	Tabel 7-20	Dimensionelle kriterier for “Flattened Post” forbindelser 46
Tabel 7-7	Dimensionelle kriterier – Flade “Gull Wing” termineringer 34	Tabel 7-21	Dimensionelle kriterier – P-Style termineringer 47
Tabel 7-8	Dimensionelle kriterier – Runde eller flade (bearbejdede) “Gull Wing” termineringer 35	Tabel 8-1	Angivelse af overflader, som skal afrensnes 48
Tabel 7-9	Dimensionelle kriterier – “J” Termineringer 36	Tabel 8-2	Angivelse af renhedstest 48
Tabel 7-10	Dimensionelle kriterier – Butt/l termineringer 37	Tabel 10-1	Coating tykkelse 52
		Tabel 12-1	Forstørrelseshjælpemiddel for loddeforbindelser 55
		Tabel 12-2	Forstørrelseshjælpemiddel – Andet 55

Krav til loddede elektriske og elektroniske produkter

1 GENERELT

1.1 Omfang Denne standard beskriver metoder og krav for fremstilling af loddede elektriske og elektroniske produkter. Historisk set indeholdt standarder for elektroniske produkter (lodning) en mere omfattende vejledning vedrørende principper og teknikker. For at få en mere komplet forståelse for denne standards anbefalinger og krav, kan den anvendes sammen med IPC-HDBK-001 og IPC-A-610.

1.2 Formål Denne standard beskriver materialer, metoder og godkendelseskriterier for produktion af loddede elektriske og elektroniske produkter. Hensigten med denne standard er at anvende og stole på processtyring for at sikre ensartede kvalitetsniveauer under produktfremstillingen. Det er ikke standardens hensigt at udelukke nogen procedure for komponentmontering, fluspåføring eller loddemetode, som anvendes til fremstilling af den elektriske forbindelse.

1.3 Klassificering Denne standard accepterer, at elektriske- og elektroniske produkter er underlagt klassificeringer for det forventede driftsmiljø. Slutprodukterne er inddelt i tre generelle klasser, som er fastlagt til at afspejle forskelle i producerbarhed, kompleksitet, krav til funktion og verificeringsfrekvens (inspektion/test). Det bør anerkendes, at der kan være overlap af udstyr mellem klasserne.

Brugeren, se 1.8.12, er ansvarlig for at definere produktklassen. Produktklassen bør være angivet i indkøbsdokumentationen.

KLASSE 1 Simple elektronikprodukter

Omfatter produkter, som er egnet til anvendelse, hvor det primære krav er det færdige produkts funktion.

KLASSE 2 Pålidelige elektronikprodukter

Omfatter produkter hvor vedvarende funktion og udvidet holdbarhed er krævet, og hvor kontinuerlig drift er ønskværdig, men ikke kritisk. Typisk vil driftsmiljøet ikke kunne forårsage fejl.

KLASSE 3 Elektronikprodukter med høj pålidelighed til barske driftsmiljøer

Omfatter produkter hvor kontinuerlig funktion og høj ydeevne er kritisk, driftstop ikke kan tolereres, slutproduktets driftsmiljø kan være usædvanlig barskt, og produktet skal fungere, når det er krævet. Eksempler herpå er livsvigtigt udstyr eller andre kritiske produkter.

1.4 Måleenheder Alle dimensioner og tolerancer, såvel som andre former for målinger (temperatur, vægt osv.) i denne standard er angivet i SI enheder (System International). Dimensioner og tolerancer udtrykkes som hovedregel i millimeter ved dimensionelle angivelser; mikrometer anvendes, når krævet præcision gør millimeter uhåndterlig. Temperatur angives i Celsius. Vægt angives i gram.

1.4.1 Verificering af dimensioner Aktuelle målinger af specifikke delmontager, loddefyldningens dimensioner og fastsættelse af procenter kræves kun som reference. Hvis hensigten er at afgøre, om der er overensstemmelse med denne specifikation, så er alle specificerede grænser i denne standard absolutte grænser som defineret i ASTM E29.