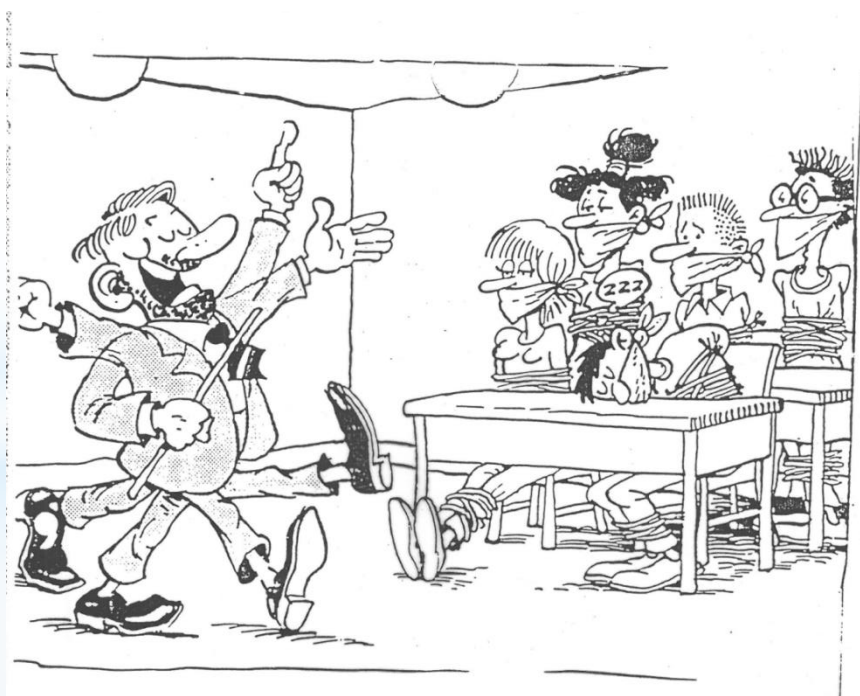


**Avanceret montage- og
loddeteknik af
overflademonterede
komponenter (SMT)**

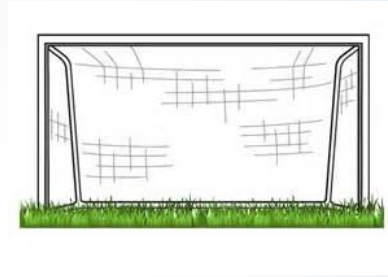


- Hvad er jeres forventninger til kurset ?

- Hvad er vores forventninger til jer



Målbeskrivelse



- Deltageren kan anvende styklister og placeringstegninger samt genkende almene forekommende komponenter og terminaler.
- Deltageren opnår desuden kendskab til ESD i forbindelse med håndtering af komponenter og print.
- Deltageren får kendskab til almindeligt manuelt loddeudstyr og vedligeholdelse af dette.
- Med baggrund i ovenstående kan deltageren visuelt vurdere materialers mekaniske kvalitet og loddebarhed.
- Deltageren kan endvidere udføre avancerede montage- og loddeopgaver på SMT komponenter (Chip, SOT, SOIC og QFP) samt korrigere håndloddeprocessen ud fra fejlsymptomer.
- Deltageren kan anvende mikroskop til egenkontrol samt udføre egenkontrol af udførte opgaver iht. IPC-A-610 Klasse 3 (Ønskelig krav)
- Deltageren opnår desuden kendskab til kravsspecifikationen IPC J-STD-001 samt kontrolmetoder vha. AOI, røntgen og mikroslib.

Prøver i AMU

Det er vedtaget at ALLE AMU kurser skal have afsluttende prøver.

- På dette kursus er der en praktisk og en teoretisk prøve.
- Den praktiske prøve består af obligatoriske lodde opgaver som hver giver 2 eller 3 point og valgfri lodde opgaver som giver 1 point. Det samlede maksimale pointtal er 36. Du skal have 66% af det samlede antal point (24 ud af 36 mulige) samt have løst de obligatoriske opgaver for at bestå. (se nedenstående oversigt)
- Den teoretiske prøve er en multichoice prøve med 18 spørgsmål som hvert giver 1 point for rigtigt svar. Du skal have 66% af det samlede antal point (12 ud af 18 mulige) for at bestå.
- Inden uddannelsens afslutning skal deltageren som minimum have besked om, hvorvidt han/hun har bestået prøven. Deltagere, der har bestået, skal have udleveret et AMU-kursusbevis. De deltagere, der ikke består prøven, skal have en mere fyldestgørende feedback, og de skal informeres om deres mulighed for at gå til omprøve, deltagelse i uddannelsen igen eller at få udleveret en bekræftelse fra skolen på, at de har deltaget i uddannelsen.
- Feedbacken til deltageren må ikke være så detaljeret, at han/hun f.eks. i en multiple choice får besked om, præcist hvilke spørgsmål der er besvaret forkert, og hvad det rigtige svar er.

Beskrivelse af prøven

Ved denne portfolio prøve skal du aflevere følgende, der vil indgå i bedømmelsen:

Obligatoriske 2 poledede opgaver (alle opgaver giver 3 point):

- 1 stk. modstand 0402 monteret og loddet på print
- 1 stk. modstand 0603 monteret og loddet på print
- 1 stk. modstand 0805 monteret og loddet på print
- 1 stk. modstand 1206 monteret og loddet på print
- 1 stk. SOD/minimelf monteret og loddet på print
- 1 stk. Tantal A-hus monteret og loddet på print

Valgfri 2 poledede opgaver (alle opgaver giver 1 point):

- 1 stk. modstand 0201 monteret og loddet på print
- 1 stk. modstand 01005 monteret og loddet på print
- 1 stk. kondensator 1812 monteret og loddet på print
- 1 stk. Kondensator 2220 monteret og loddet på print
- 1 stk. SOD/melf monteret og loddet på print
- 1 stk. SOD/micromelf monteret og loddet på print

Obligatoriske IC opgaver (denne giver 2 point):

- 1 stk. IC kreds SO14 monteret og loddet på print

Valgfri IC kreds opgaver (alle opgaver giver 1 point):

- 1 stk. 44 bens PLCC monteret og loddet på print
- 1 stk. 44 bens QFP monteret og loddet på print
- 1 stk. 48 bens QFP Fine Pitch monteret og loddet på print

Valgfri halvleder opgaver (alle opgaver giver 1 point):

- 1 stk. Transistor SOT23 monteret og loddet på print
- 1 stk. Transistor SOT143 monteret og loddet på print

Valgfri specialkomponent opgaver (alle opgaver giver 1 point)

- 1 SMD stik monteret og loddet på print
- 1 elektrolyt monteret og loddet på print
- 1 leaded komponent monteret og loddet som SMD på print

Valgfri effekt halvleder opgaver (alle opgaver giver 1 point):

- 1 stk. Transistor SOT89 monteret og loddet på print
- 1 stk. Transistor SOT223 monteret og loddet på print

Kriterium

En af hver af disse:

- 1 SOD / Minimelf monteret og loddet
- 1 0402 monteret og loddet
- 1 0603 monteret og loddet
- 1 0805 monteret og loddet

- 1 1206 monteret og loddet
- 1 A-hus monteret og loddet
- 1 SOIC monteret og loddet

En af disse (én fra hver gruppe):

Gr 1:

- 1 SOT23 monteret og loddet
- 1 SOT143 monteret og loddet

Gr 2:

- 1 SOT223 monteret og loddet
- 1 SOT89 monteret og loddet

Gr 3:

- 1 PLCC monteret og loddet
- 1 QFP monteret og loddet
- 1 QFP fine pitch monteret og loddet

Gr 4:

- 1 Stik monteret og loddet
- 1 Elektrolyt monteret og loddet
- 1 Leaded monteret og loddet

Bedømmelses- og beståelseskriterier

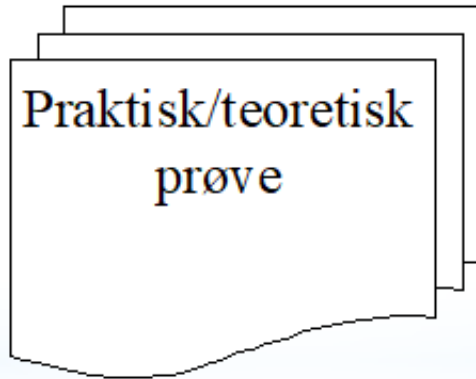
Når prøven bliver bedømt, vil der blive lagt vægt på følgende:

- Alle opgaver skal udføres så de opfylder IPC-A-610 Acceptabel klasse 3 og med en kvalitet der ligger så tæt på det perfekte som muligt,
- Der skal vises en ensartet/gennemgående kvalitet i monteringsprocessen
- Der skal vises en ensartet/gennemgående kvalitet i loddeprocessen
- At deltageren selv kan vurdere kvaliteten af det udførte arbejde
- Alle obligatoriske opgaver skal være gennemført
- Der skal gennemføres minimum 1 valgfri specialkomponent
- Der skal gennemføres minimum 1 valgfri IC opgave
- Der skal gennemføres minimum 1 valgfri halvleder opgave
- Der skal gennemføres minimum 1 valgfri effekt halvleder opgave

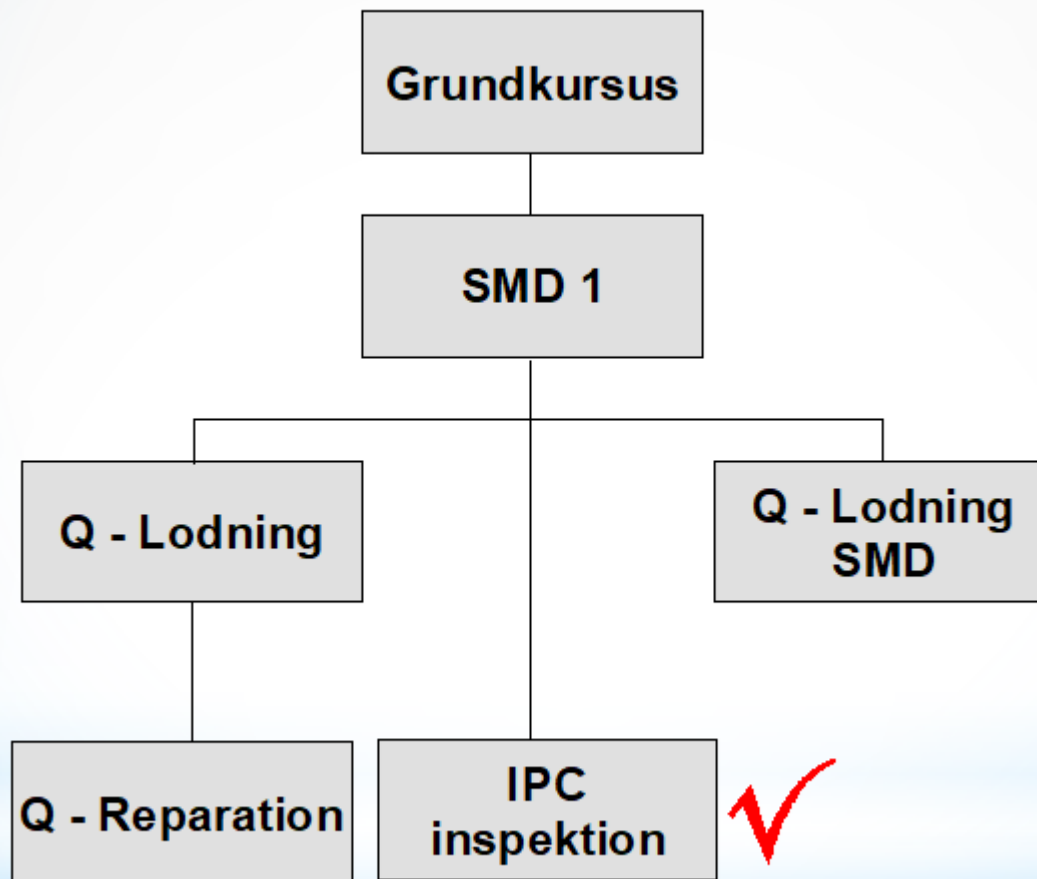
Sporbarhed



Tilbage - Fremad



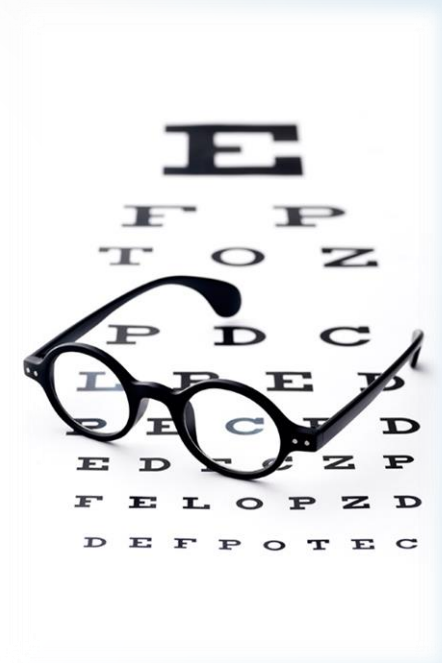
Kvalificeringsmuligheder



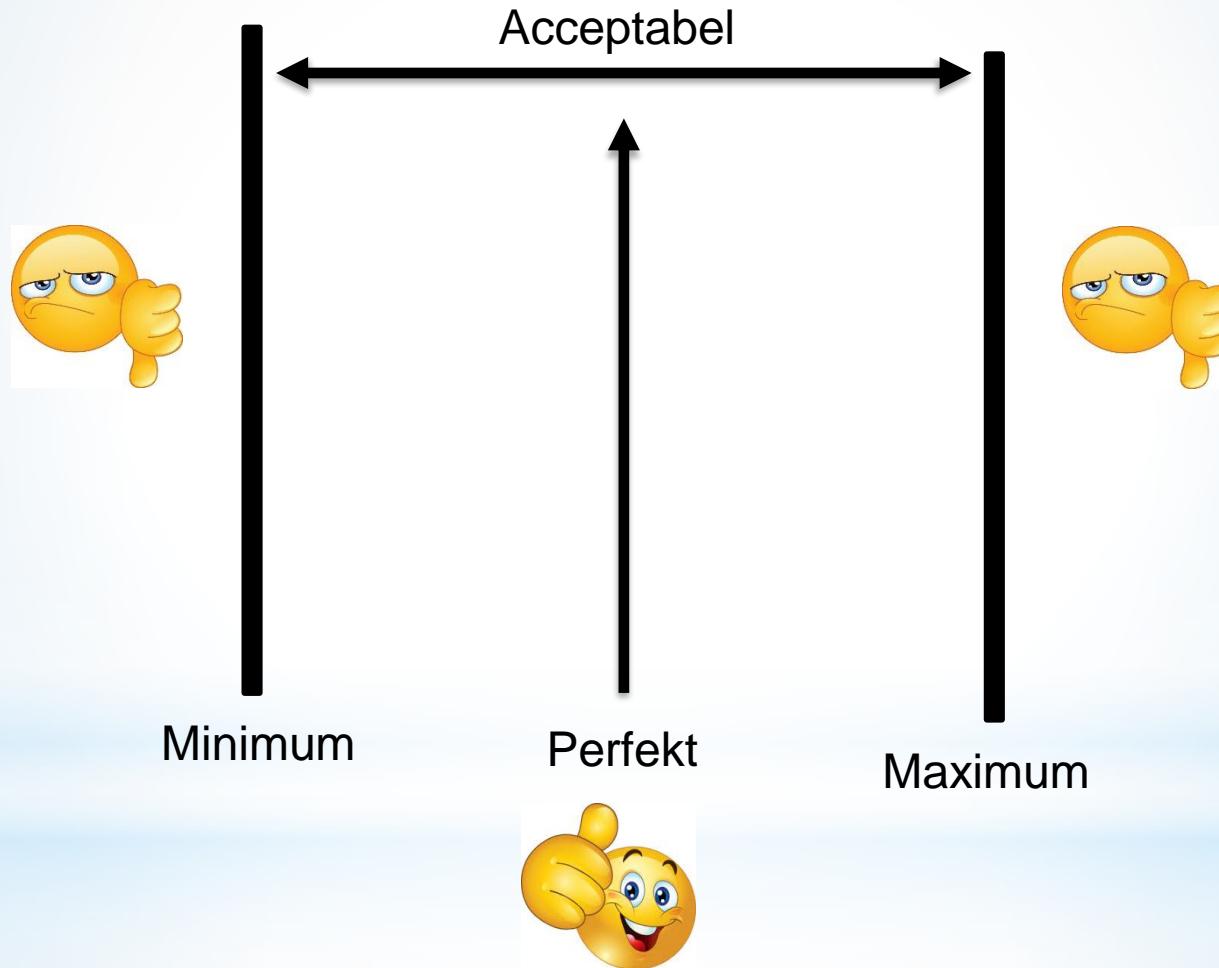
Synstest

- Langsyn
- Nærsyn
- Farve opfattelse

- Over 35 år : 1 gang om året
- Under 35 år : Hvert andet år

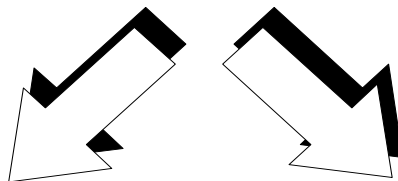


Forskellige kvalitetsniveauer/afvigelser



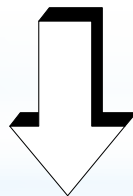


KONTROL



Kasseret

Godkendt



ENIGHED

Ugens program

Avanceret montage og loddeteknik SMT



Morgen	Teori	Montage og lodning – Standardens generelle krav
Middag	Teori	Montage og lodning MELF og Chip komponenter

Morgen	Teori	Montage og lodning af MELF og Chip komponenter
Middag	Teori	Montage og lodning af SO komponenter

Morgen	Teori	Montage og lodning af SOT komponenter
Middag	Teori	Montage og lodning på PLCC og QFP

Morgen	Teori	Montage og lodning på PLCC og QFP
Middag	Teori	Montage og lodning af specielle komponenter

Morgen	Teori	Mikroslib og røntgen
Middag	Prøve	1 time skriftlig teoretisk prøve (Multichoice)

Kursusindhold

- Loddeudstyr
- Loddespids
- Fortinning
- Håndværktøj
- Skader på komponenter
- Kontrol af lodning
- Rensning af loddeområde
- ESD
- Loddetin
- Flus
- Loddeteknik
- Termiske udvidelseskoefficienter
- Skader på print

Standarder/Workmanships



IPC-A-610



IPC-J-STD-001



IPC-A-600



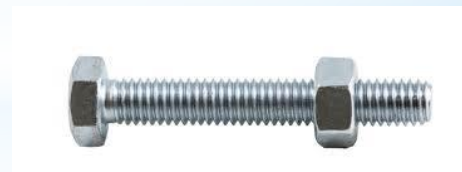
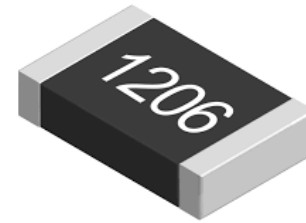
IPC-A-620



ESCC (Bl.a. ESA)

Omfang IPC A-610

- Materialer
- Udførelse af montering og lodning
- Ledningsmontage
- Ledede komponenter
- SMD komponenter
- Mekanisk montage
- Komplette enheder



Loddekolben

- Termostatstyret
- Modstand mellem loddespids og stel:
Maks 5 ohm (anbefaling)
- Spændingsforskellen mellem loddespids og stel:
Maks 2mV RMS (anbefaling)
- Isoleret mod EOS og ESD

Se IPC J-STD-001



Lodning

- Loddebare komponenter
- Spidsbredde / type
- Spidstemperatur
- Loddetin
- Loddespidsens tilstand



Tingryder



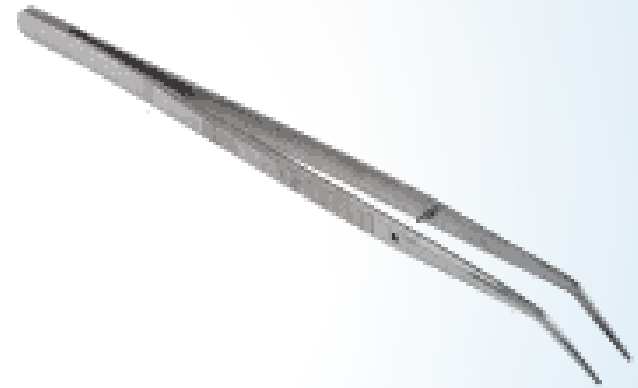
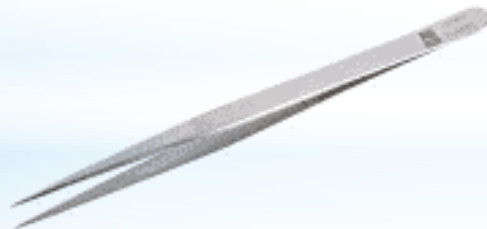
Temperatur på gryde:
245-275 grader



For at sikre at alle dele som benyttes er loddebare inden den endelige loddeoperation foretages, anbefales det at næsten alle komponenter/dele fortinnes.

Værktøj

- Hårdt stål
- Kan bøjes
- Kan ødelægge komponenten
- Kan ødelægge print

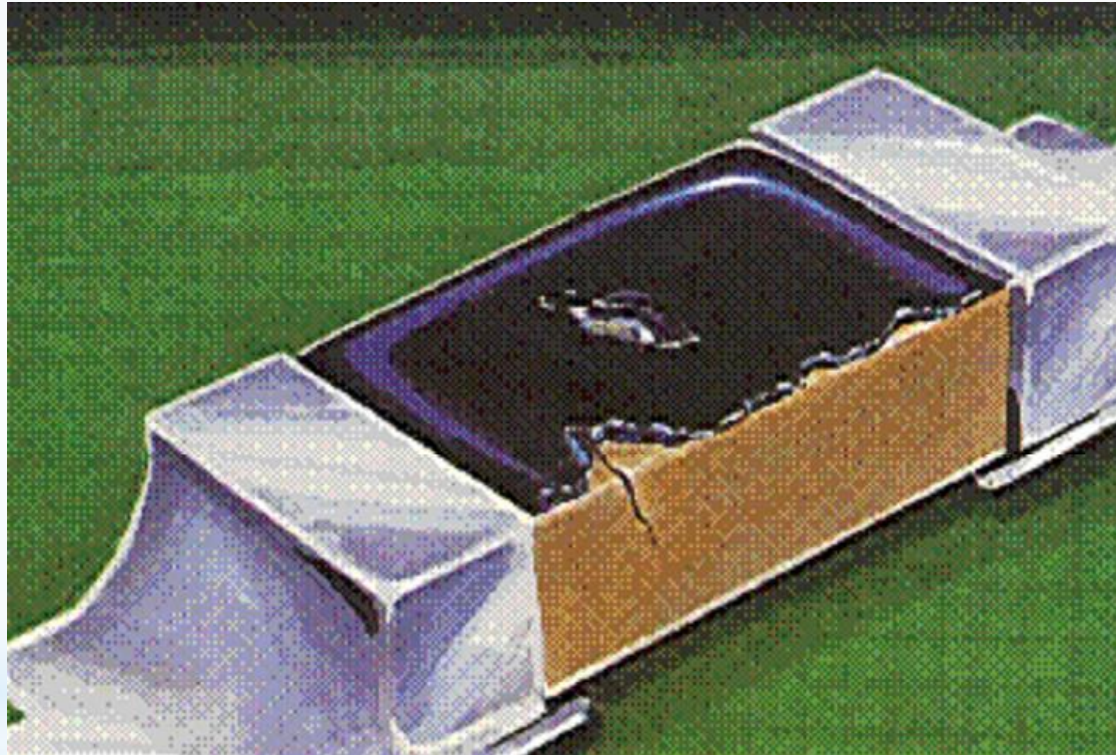


Pincetter og deres anvendelse

Indhold pincetkasser:

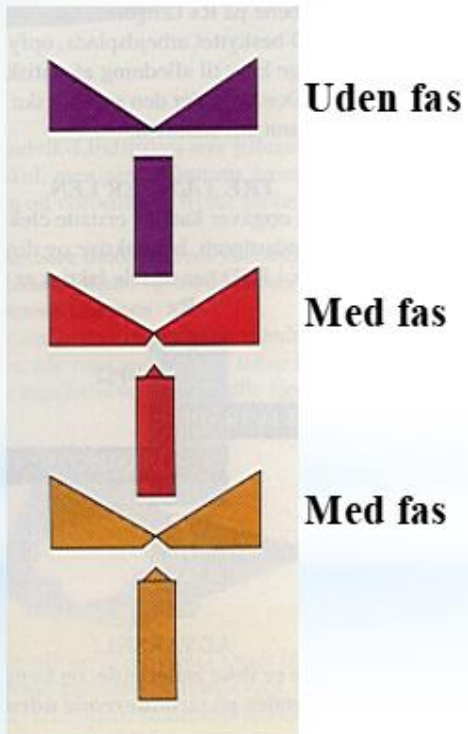
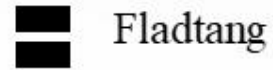
Antal		Type	Vinkel	Anvendelse
2	x	SM 101	45 °	8 - 16 bens SOIC
2	x	SM 102	45 °	20 - 68 bens PLCC / QFP
2	x	SM 103	45 °	SOT og Chip-komponenter
2	x	SM 105	90 °	SOT og Chip-komponenter
2	x	SM 110	90 °	Lodrette SMD-komponenter
2	x	SM 116	90 °	Runde SMD-komp. > 1mm.
2	x	OO Sa	90 °	Almindelig pincet - tyk
2	x	AC Sa	90 °	Almindelig pincet - tynd
2	x	7A Sa	45 °	Almindelig pincet - tynd

Skadet modstand



Ingen skader på modstandselement eller glascoating § 9.2



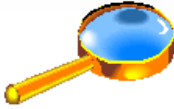
Værktøj



Bidetænger.



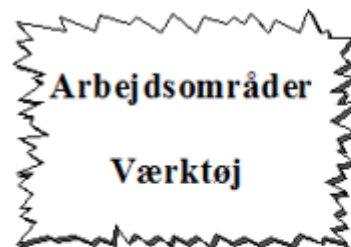
Visuel inspektion

		INSPEKTION.	
			
		Kontrol	Reference
> 1,0mm		1,5 - 3X	4X
0,5 - 1 mm		3,0 - 7,5X	10X
0,25 - 0,5mm		7,5 - 10X	20X
< 0,25mm		20X	40X

For printkort med uens størrelse på loddeøerne kan den største anvendelige forstørrelse anvendes på hele printkortet. § 1.12.2 tabel 1-2

Forebyggelse af fejl

Renhed.



Vær opmærksom på synligt fremmed materiale:
Snavs, fedt, silicone, flusrester, loddetinklatter,
loddetinkugler, isolationsrester, ledningsafklipninger.

Rygning - madvarer - drikkevarer.



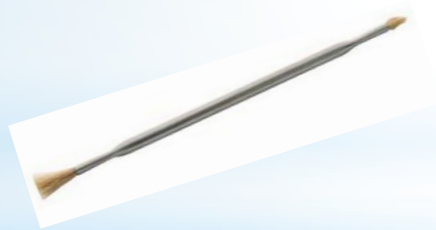
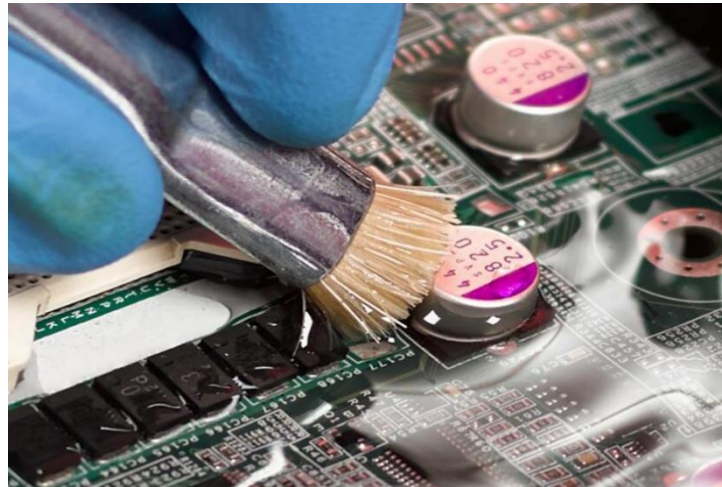
Afprøvet og godkendt håndcreme til
elektronikindustrien.



Afrensning



Manuel Afrensning



Fin hesthårsbørste



Pumpedispenser



Papirsservietter

Automatisk Afrensning

ULTRALYDSRENSNING.



OBS!!

- på umonterede print
- terminaler/forbindelser uden indbyggede elektroniske kredsløb
- på elektroniske monteringer men vær opmærksom på at ultralyd kan beskadige visse komponenter, samt at spritten i badet skal være rent (kan indeholde store mængder af gammel flus)



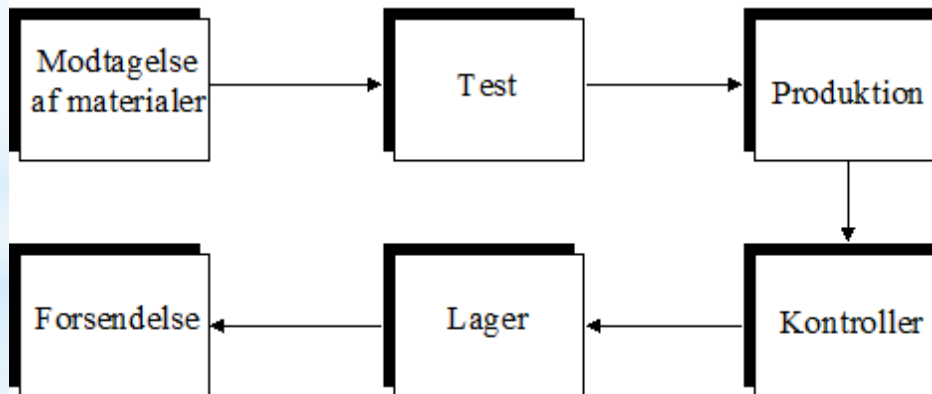
ESD.

Electrostatic discharge.



EOS.

Electrical Overstress.



ESD sikker arbejdsplads

EPA Electrostatic Protected Area

- Dissipative arbejdsflader
- Håndledsrem
- Stole
- Værktøj
- Dissipativ gulvbelægning
- Ledende sko/hælrem
- Ledende beklædning
- Testudstyr
- Ionisator



Loddetin

Loddetinsammensætning og smeltetemperaturer

Tin / Bly / Sølv / Kobber		Smeltetemperatur	
Sn60	Pb40	183° - 188°C	
Sn63	Pb37	183°C	
Sn62	Pb36	Ag2	179°C
Sn96,5		Ag3,5	221°C
Sn99,3		Cu0,7	227°C



Flus

Typer: Rosin, Resin og Organic

✓ L0 og L1 No clean

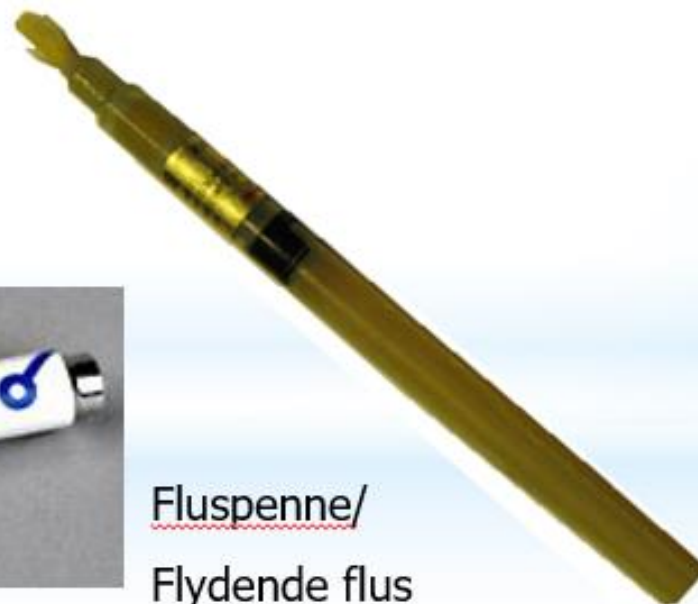
M0 og M1 Rensbare flusser

H0 og H1 Rensbare flusser

- Beskytte det flydende loddetin mod oxidering
- Overføre varme
- Rensende effekt
- Blanding af forskellige typer flus kan skabe problemer i loddeprocessen.



Flus



Fluspenne/
Flydende flus

Alt ekstern flus **SKAL** afrenses fra printet !

Temperatur på loddespids og loddested

Temperatur på loddested:

Skal være tilstrækkelig til at skabe en god loddeforbindelse.

Lodningen opstår som en sammenhæng mellem tid, temperatur og materialernes loddebarhed.

Temperatur på loddekolbe:

IPC-A-610 stiller ikke krav til temperaturen på loddekolben.

Som tommelfinger regel sættes kolben ca. 100° over smeltepunkt.

Anbefalede temperaturer er ved blyfri fra 320° til 385° eller den temperatur som komponentleverandør anbefaler.

Start altid med den laveste mulige temperatur.

LODNING.

Eksempel på loddespidstemperatur.

* Håndlodning med kolbe

* The following conditions must be strictly followed when using a soldering iron.

Soldering iron: 30W max.

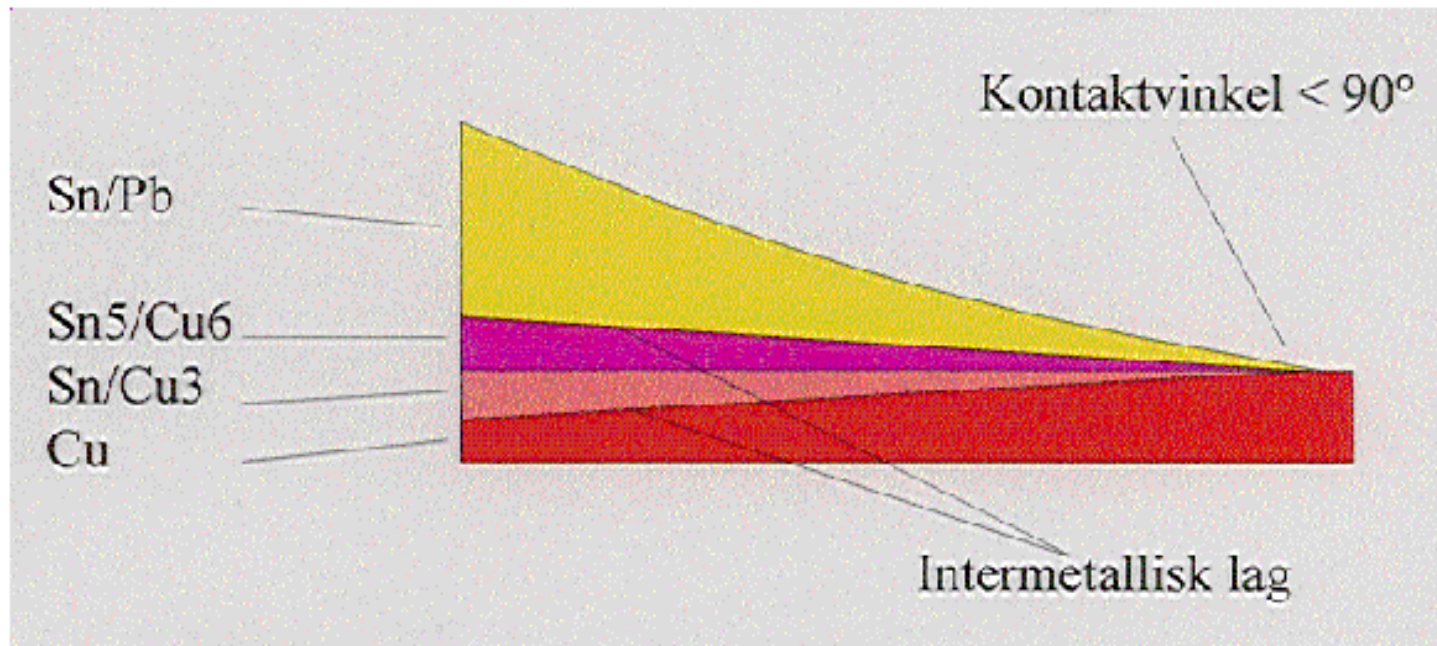
Tip temperature: 280°C max.

Soldering time: 10 sec. max.

* Do not allow the tip of the soldering iron to directly touch the chip.

Ved gentaget lodning er den tilladte tid lig den akkumulerede tid.

INTERMETALLISK LAG.



**Der loddes for at skabe en elektrisk og en mekanisk forbindelse.
Det intermetalliske lag skaber den mekaniske forbindelse.**

Hvad kendetegner en god lodning?

LODNING.

Overfladen bør være blank, ukrykalliseret, vedvarende og korrekt vædet. En vædningsvinkel/kontaktvinkel $< 10^\circ$ er kendetegnet på en rigtig god lodning.

IPC A-610 skelner ikke mellem blyfri og blyholdig lodning. Kravene er ens for begge typer tin.

Udseende

- Nonwetting/dewetting (krav til terminal overholdes)
- Pigge/nissehuer (overdkrider isolationsafstand)
- Flusrester (Ikke No Clean)
- Tinkugler/tinsprøjt
- Tin broer/kortslutninger
- Knæk eller brud
- Forstyrret lodning
- Størkningsrevner (Kun blyfri)
- Løftet \emptyset

Loddeafvigelser

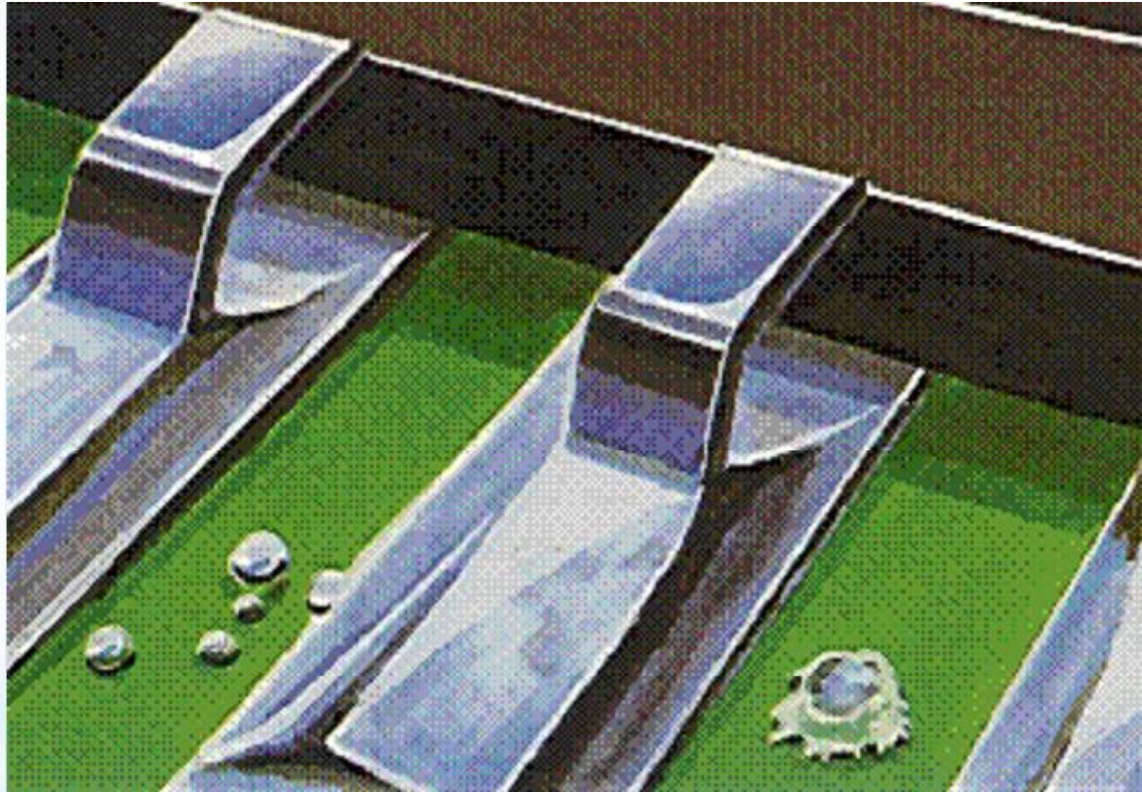
- Alle forbindelsens elementer
- Leder eller ledning bør være synlig
- Omridset af flerkorede ledninger skal være synlige
- Lederender skal ikke være dækket

Dækningsområde

Krav til printkort

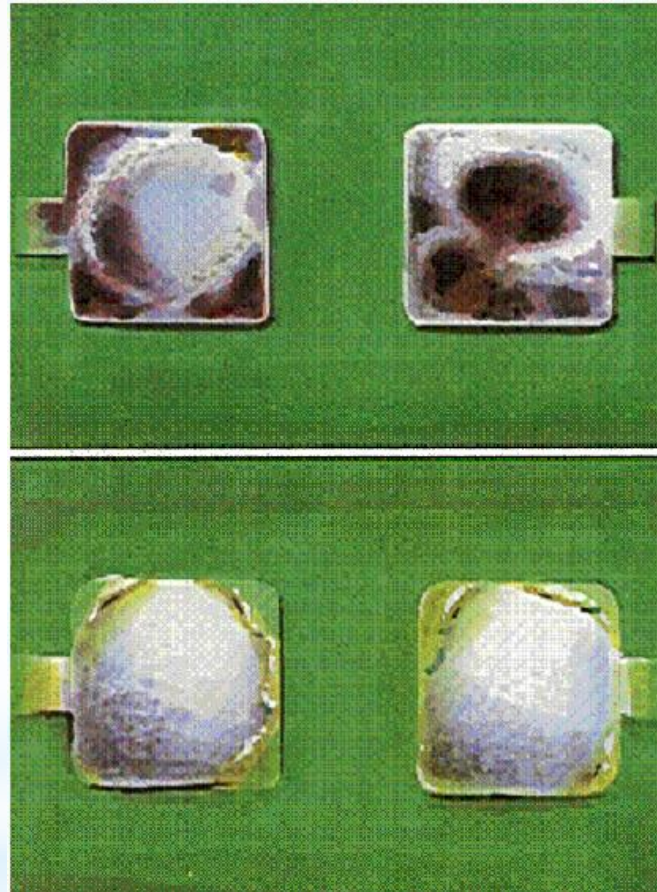
- Overfladebeskyttelse
- Lederbredde (< 20%)
- Løftede lederbaner
- Renhed
- Synligt laminatvæv
- Delaminering
- Mæslinger
- Haloing / ringdannelse
- Bøj og vrid

Tinkugler



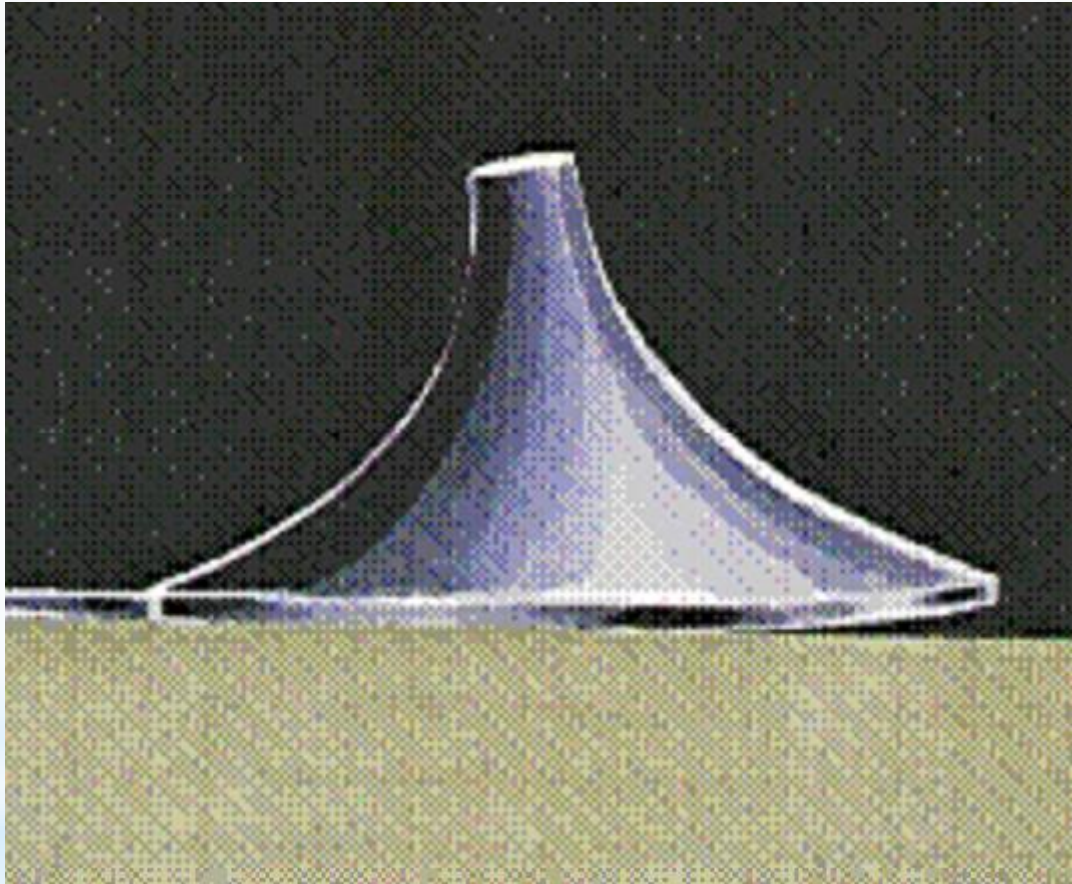
IPC A-610 §5.2.7.1

Overfladebeskyttelse



IPC A-600

Løftede lederbaner / øer



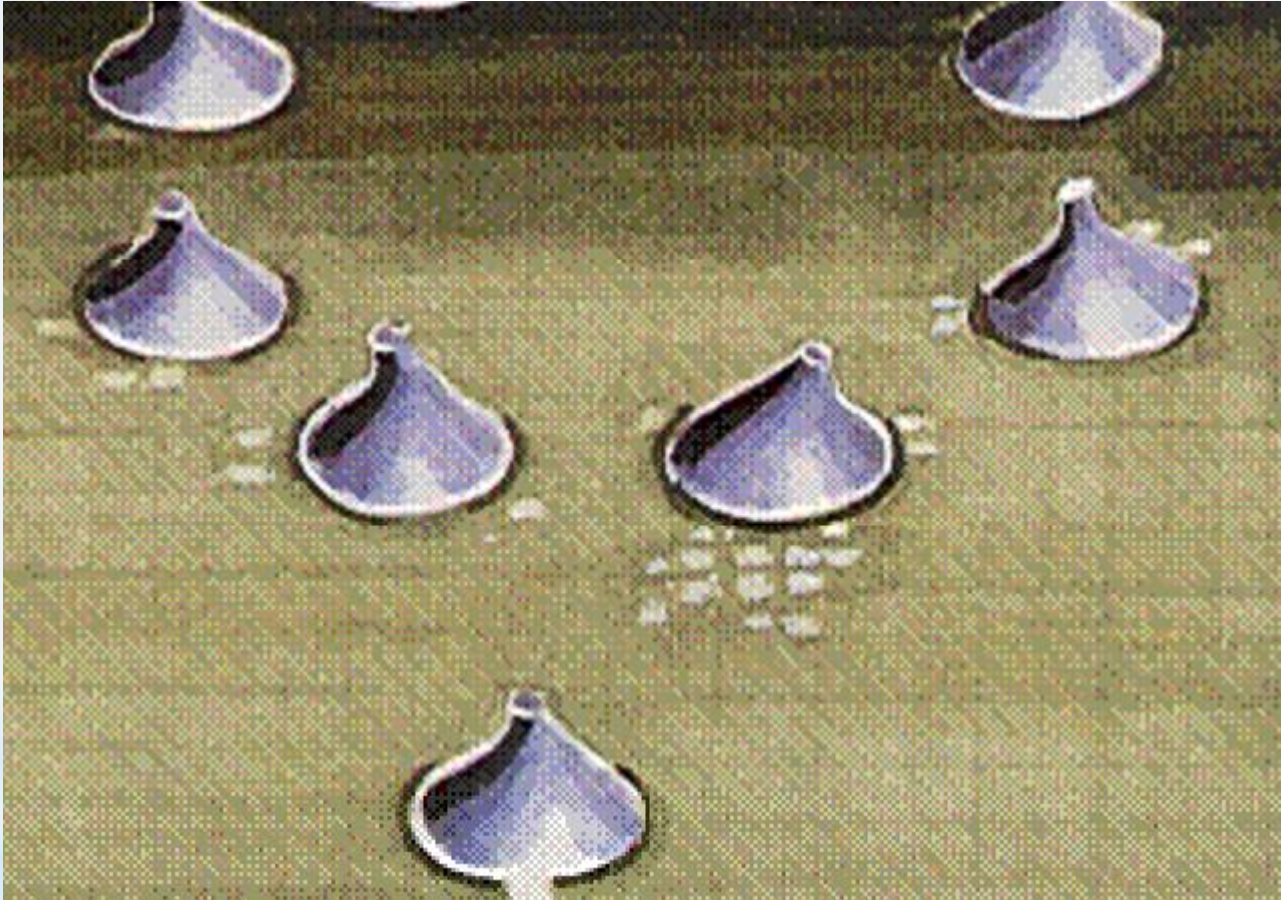
IPC A-610 §10.3.2

Delaminering



IPC A-610 §10.2.2

Mæslinger



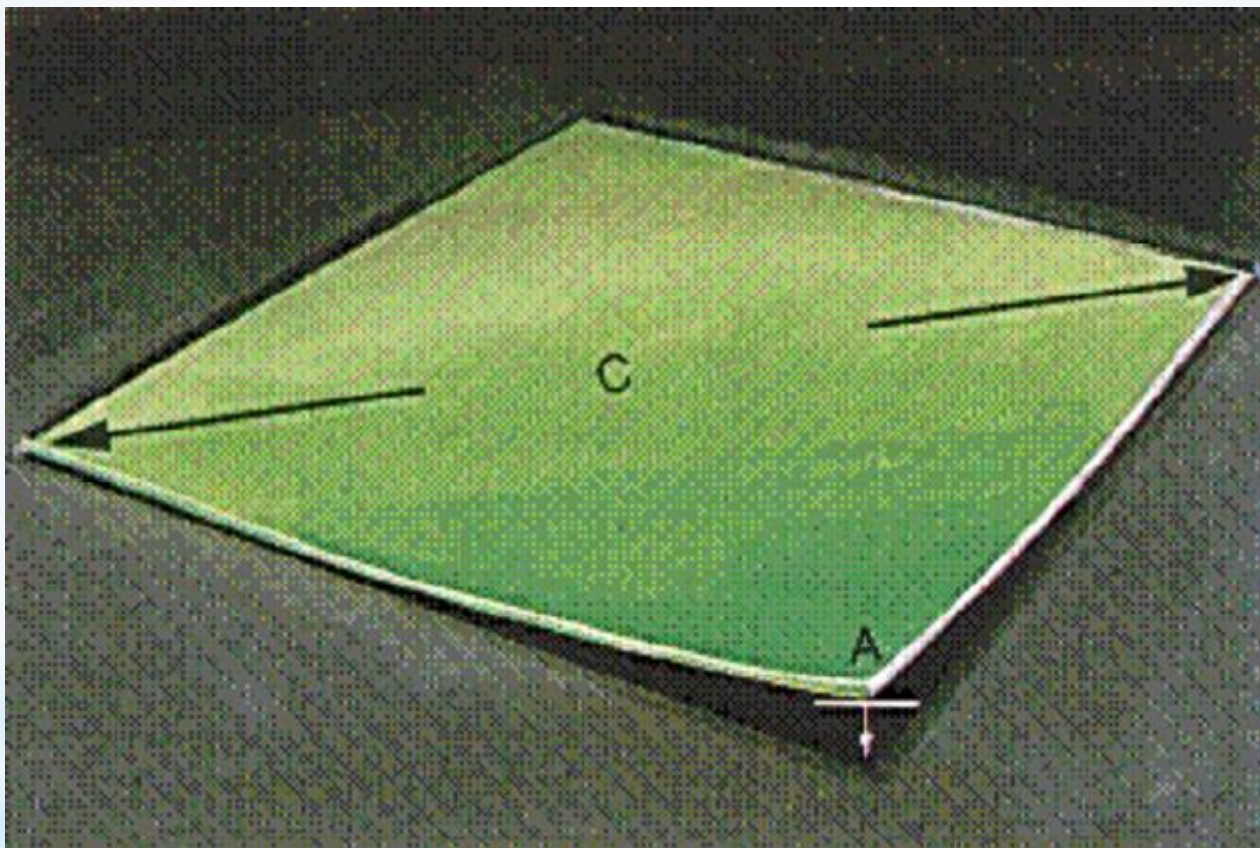
IPC A-610 §10.2.1

Haloing / ringdannelse



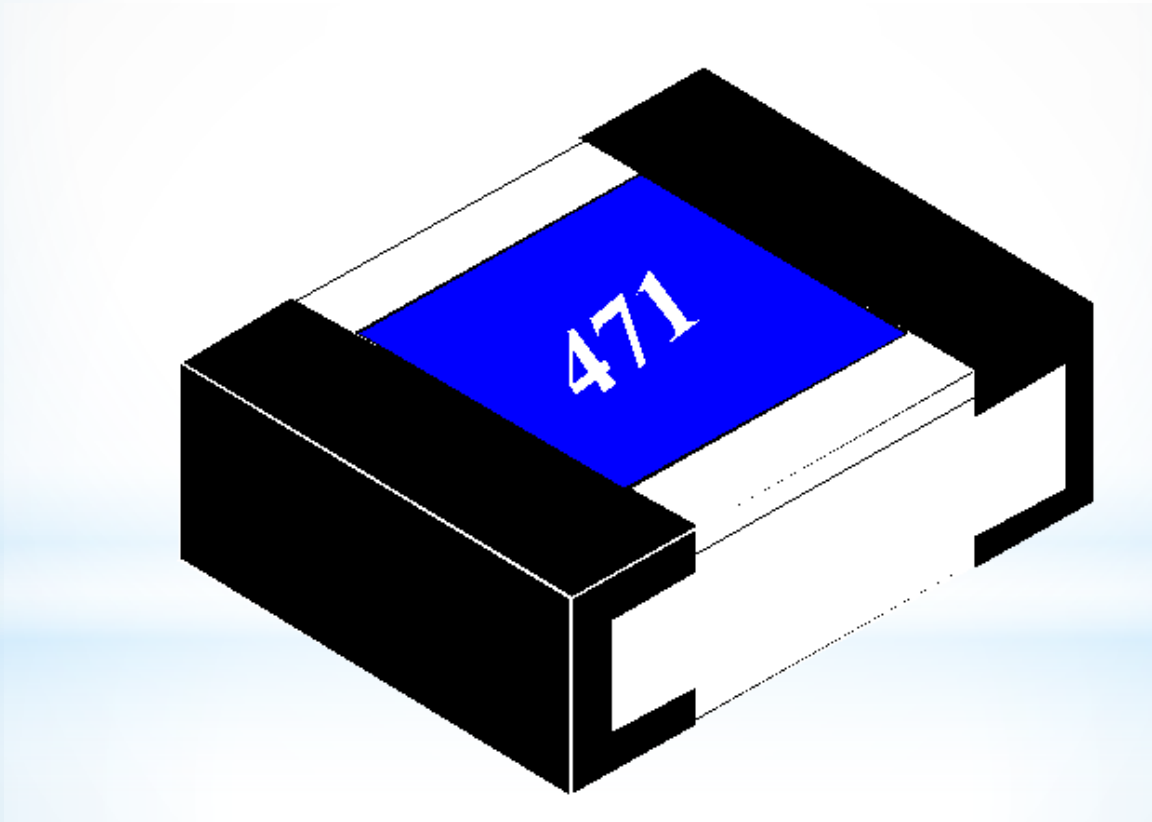
IPC A-610 §10.2.4

Bøj og vrid

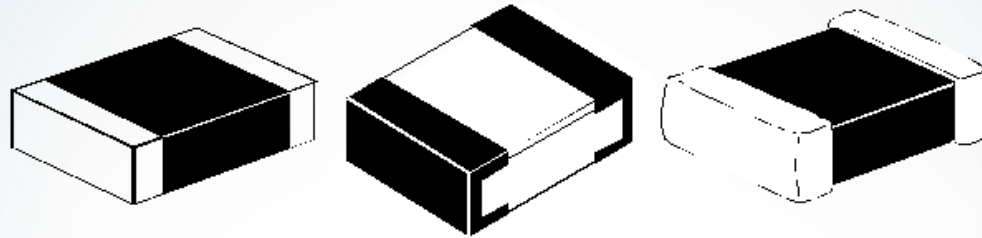


IPC A-610 §10.2.7

Montering af chip komponenter



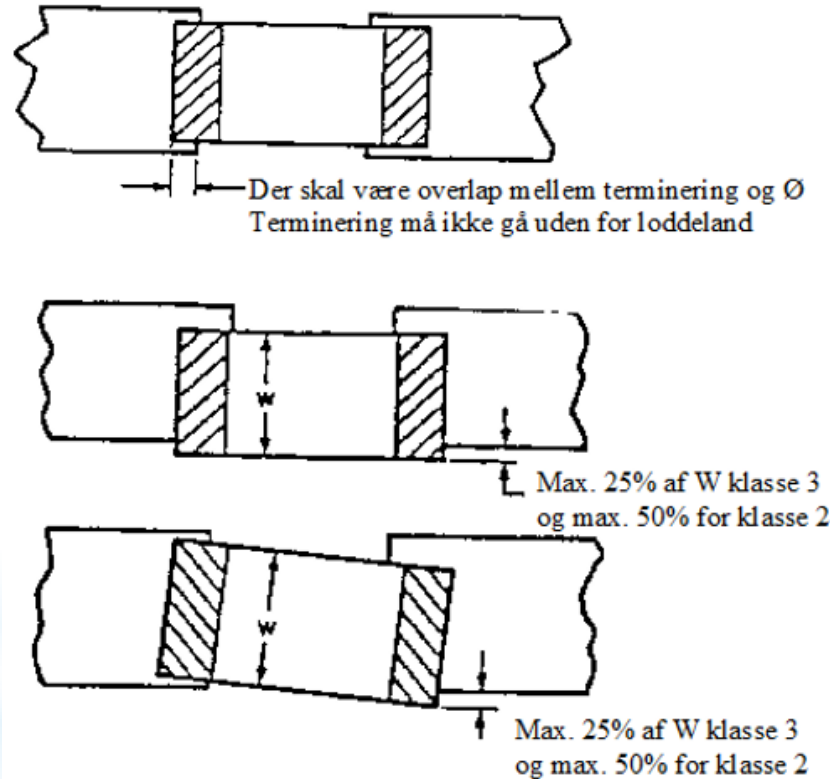
Chip – komponent typer



Benævnelse	Mål i tommer	Mål i mm
0402	0.04 x 0.02	1.0 x 0.5
0504	0.05 x 0.04	1.25 x 1.0
0603	0.06 x 0.03	1.6 x 0.8
0805	0.08 x 0.05	2.0 x 1.25
0907	0.09 x 0.07	2.25 x 1.8
1005	0.10 x 0.05	2.5 x 1.25
1206	0.12 x 0.06	3.2 x 1.6
1210	0.12 x 0.10	3.2 x 2.5
1505	0.15 x 0.05	3.75 x 1.25
1805	0.18 x 0.05	4.5 x 1.25
1808	0.10 x 0.08	4.5 x 2.0
1812	0.18 x 0.12	4.5 x 3.2
1825	0.18 x 0.25	4.5 x 6.25
2225	0.22 x 0.25	5.5 x 6.25
2321	0.23 x 0.21	5.75 x 5.25
3640	0.36 x 0.40	9.0 x 10.0

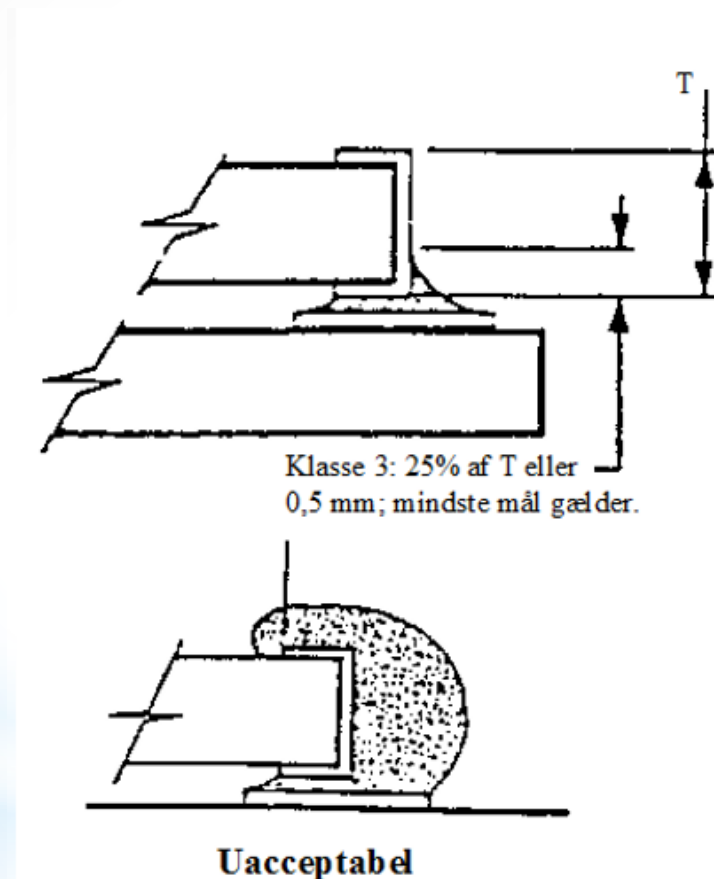
Montering af SMD komponenter

Chip komponenter – sideudhæng §8.3.2.1



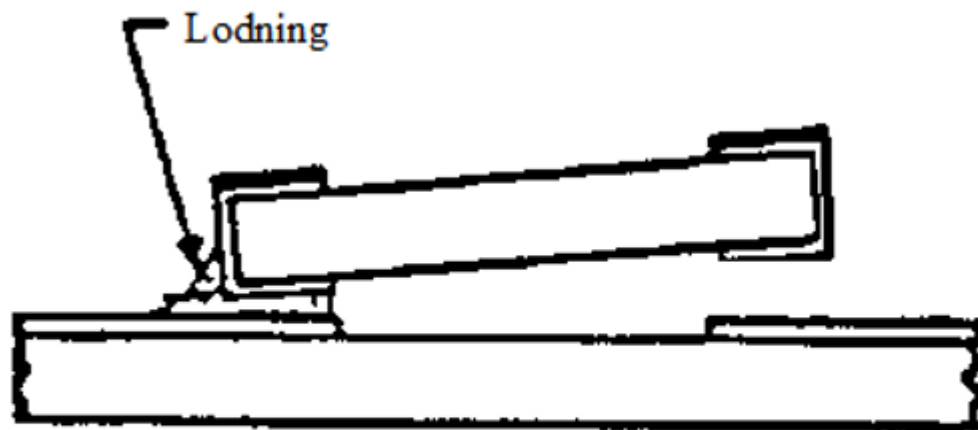
Lodning af Chip komponenter

Max. / min. loddekrav §8.3.2.5 / §8.3.2.6



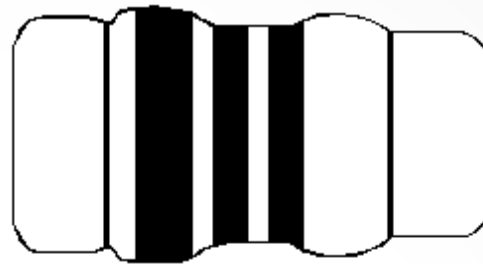
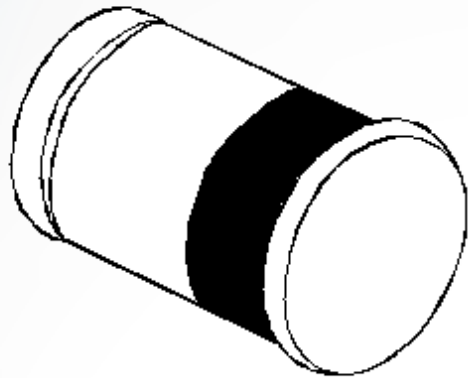
Chip komponenter

Krav til parallelitet §8.3.2.9.4



Der er ingen krav til parallelitet men der må ikke være slip på den ene terminal (Tombstoning) så der ikke kan dannes en loddefyldning.

MELF typer



Betegnelse

Mål (mm)

MELF

5.9 x Ø2.2

MINIMELF

3.6 x Ø1.4

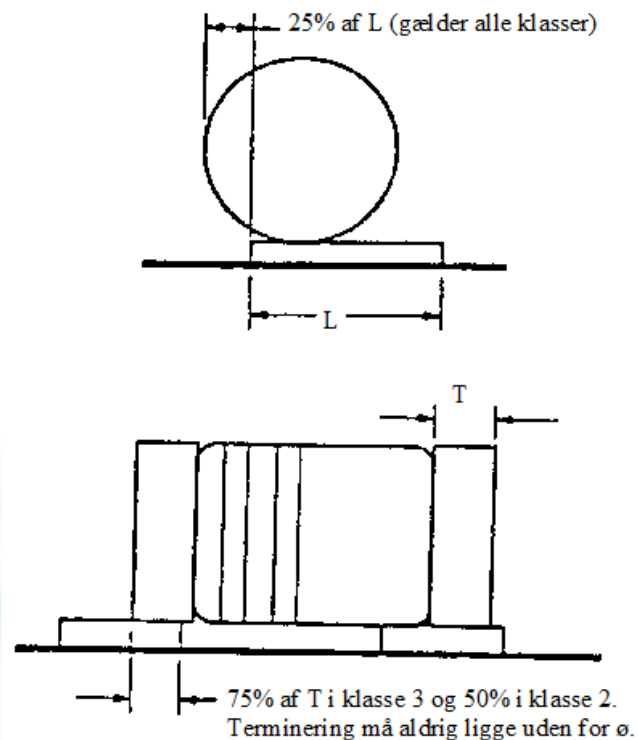
MICROMELF

2.0 x Ø1.27

Montering af MELF komponenter

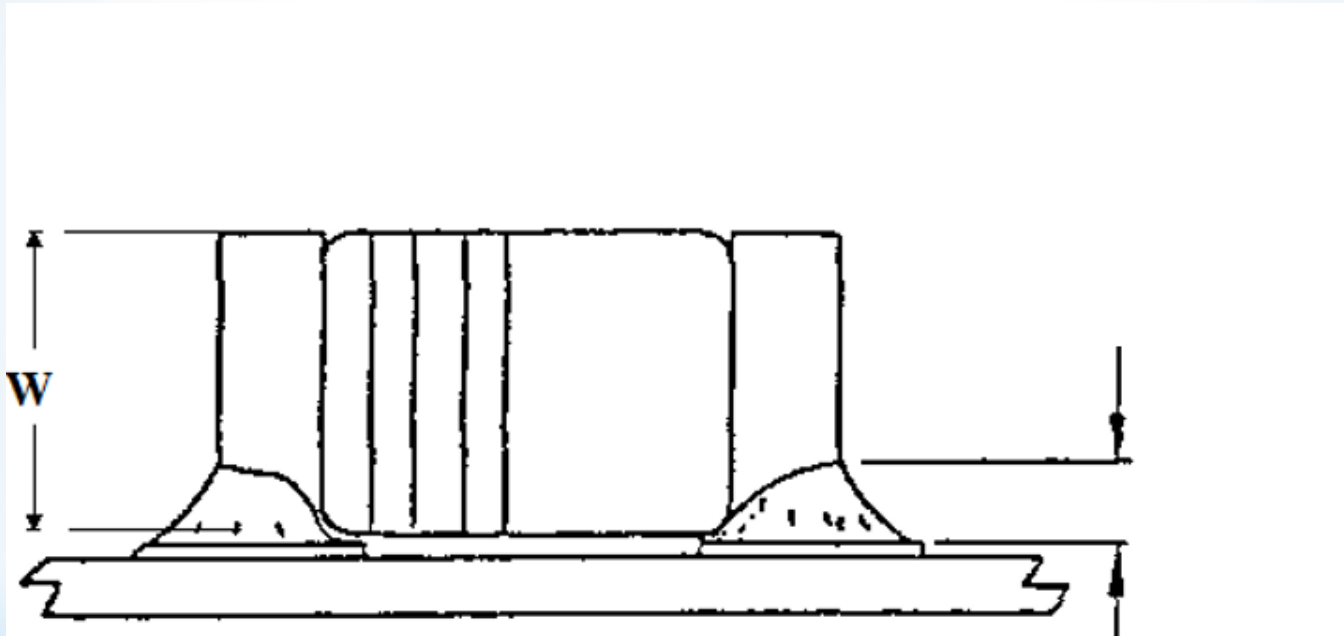
Sideudhæng §8.3.3.1

MONTERING AF MELF KOMPONENTER.

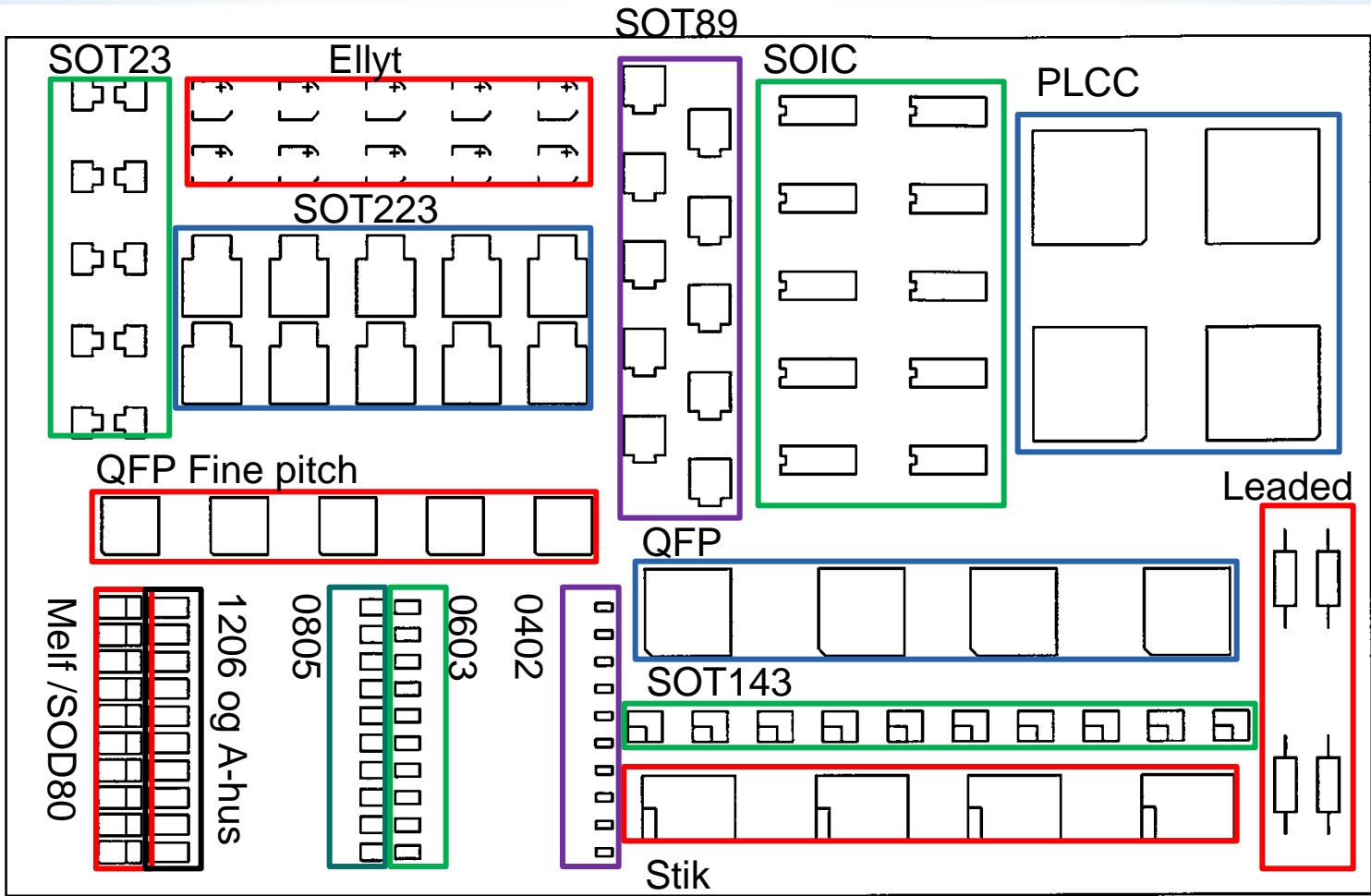


Lodning af MELF komponenter

Min. loddekrav §8.3.3.6



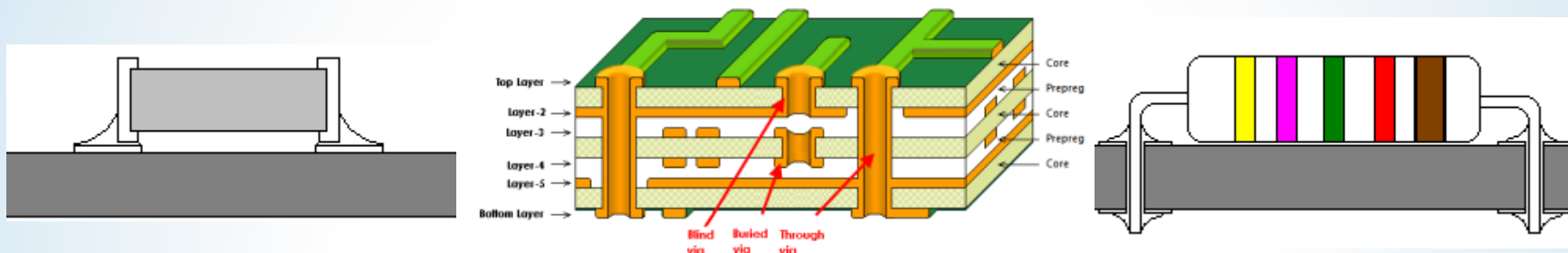
Minimum højde på loddefyldning (gælder klasse 3)
25% af W eller 1 mm, mindste mål gælder



Forebyggelse af fejl

- Loddebarhed (fortinning)
- Renhed
- Loddetin (rulletin)
- Tingryde (dross)

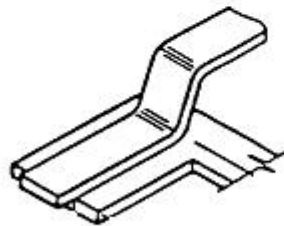
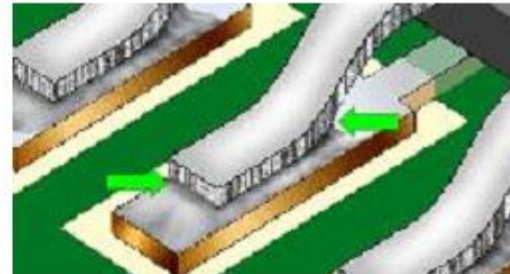
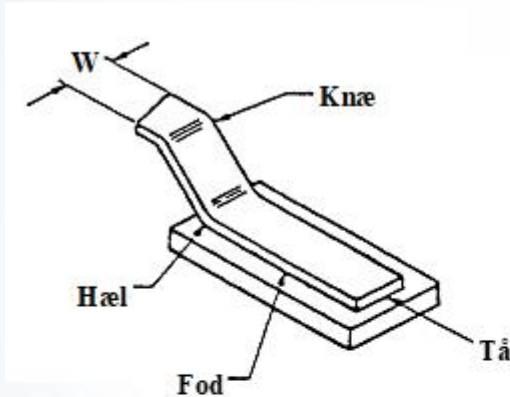
Termiske Udvidelseskoefficienter



PCB, FR 4	X og Y akser	12 – 16	ppm / °C
PCB, FR 4	Z akser	30 – 55	ppm / °C
PCB, FR 2 (epoxy kvarts)	X og Y akser	06 – 12	ppm / °C
PCB, FR 2 (epoxy kvarts)	Z akser	19 – 30	ppm / °C
Keramik		5 – 7	ppm / °C
Kobber		16	ppm / °C
Messing		20	ppm / °C
Nikkel		13	ppm / °C
Aluminium		24	ppm / °C
Loddetin (Sn60 / Pb40)		25	ppm / °C
Loddetin (Sn96,5 / Ag3 / Cu0,5)		22	ppm / °C

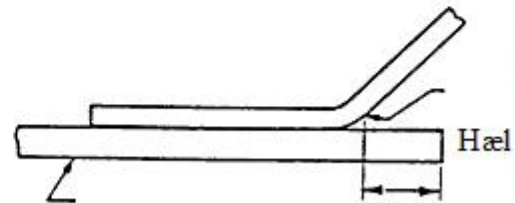
Montering af Gull Wing terminaler

Tåudhæng §8.3.5.2



Tåudhæng må ikke overskride minimum elektrisk isolationsafstand

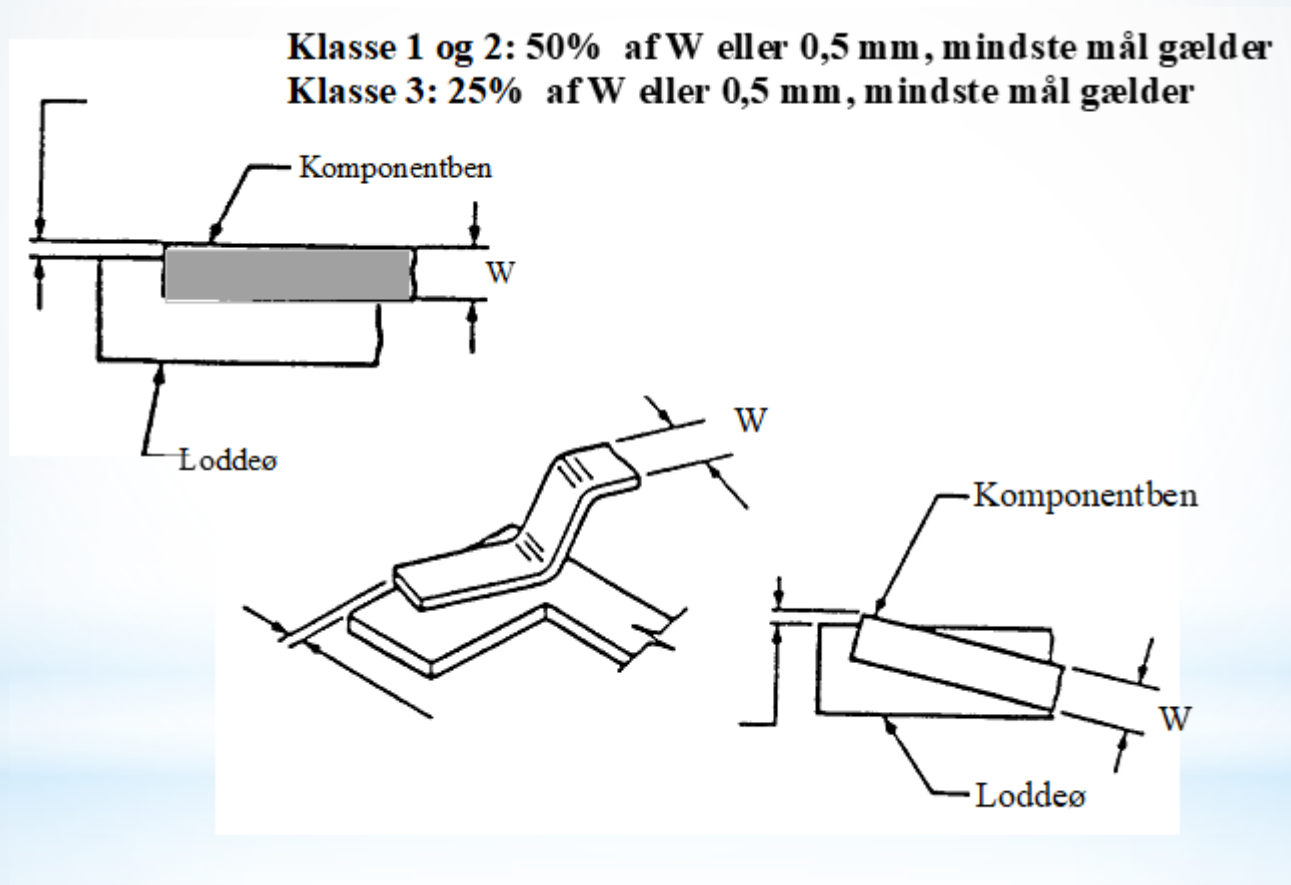
Hælen på et gull wing ben skal altid loddet



Loddeø

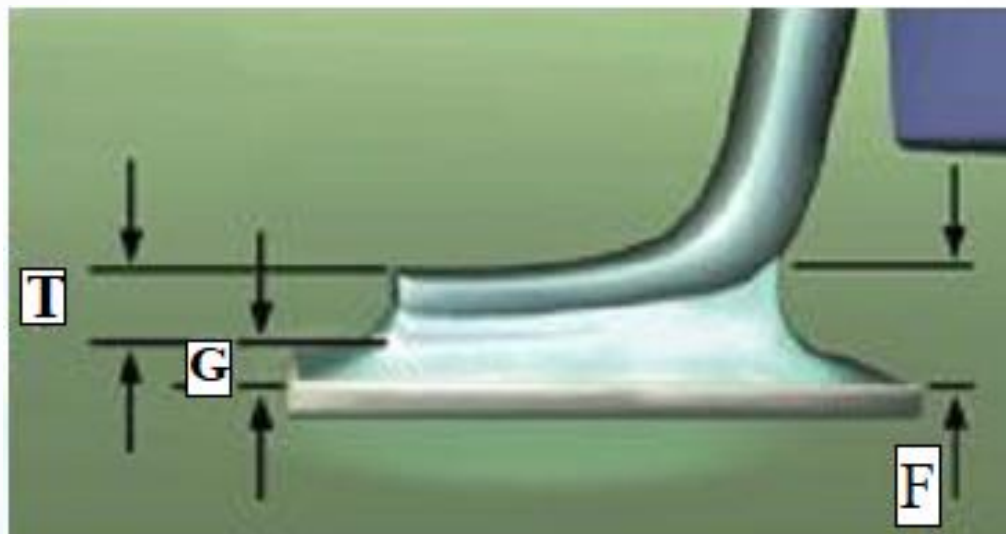
Montering af Gull Wing terminaler

Sideudhæng §8.3.5.1



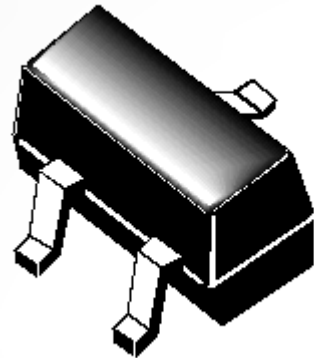
Lodning af Gull Wing terminaler

Min. loddekrav §8.3.5.6

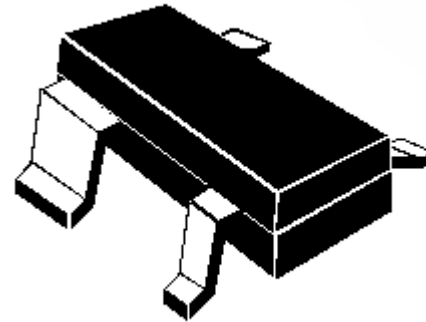


Min. Højde på hælens loddefyldning er lodningens tykkelse (G) + 50 % af fodens tykkelse.

SOT typer



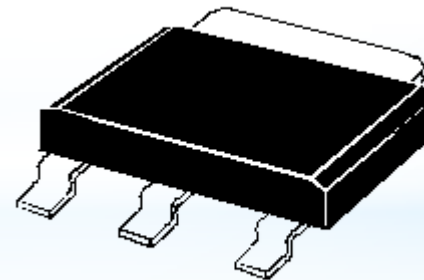
SOT 23



SOT 143



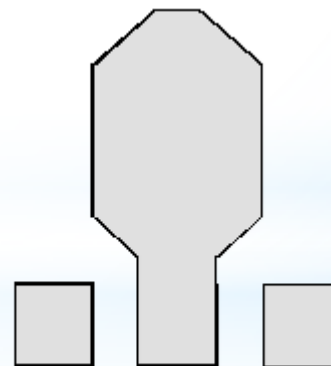
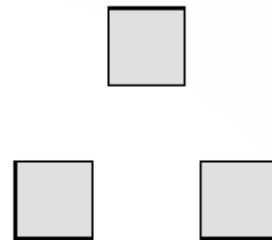
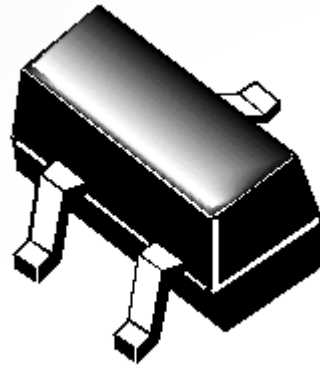
SOT 89



SOT 223

SOT huse

Ø-design



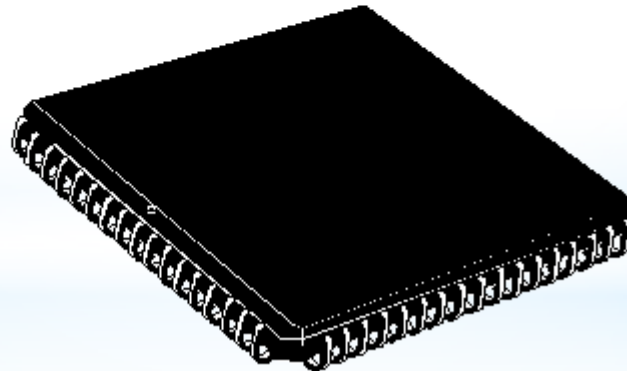
QFP + PLCC

Hustyper

QFP

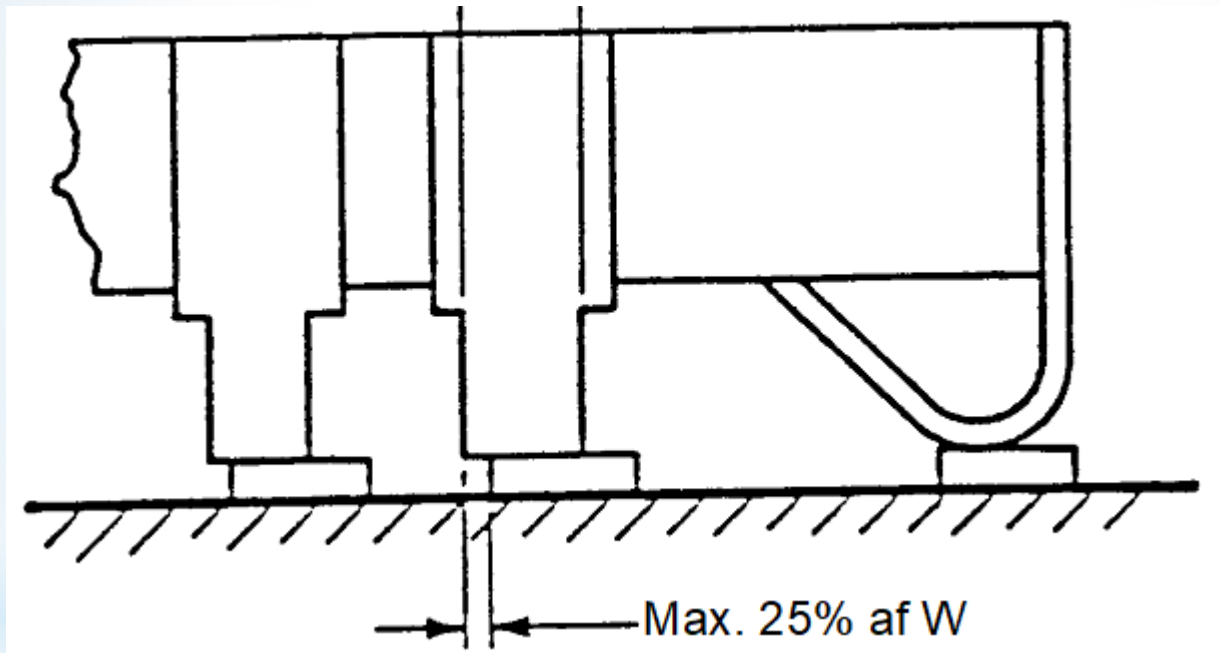


PLCC



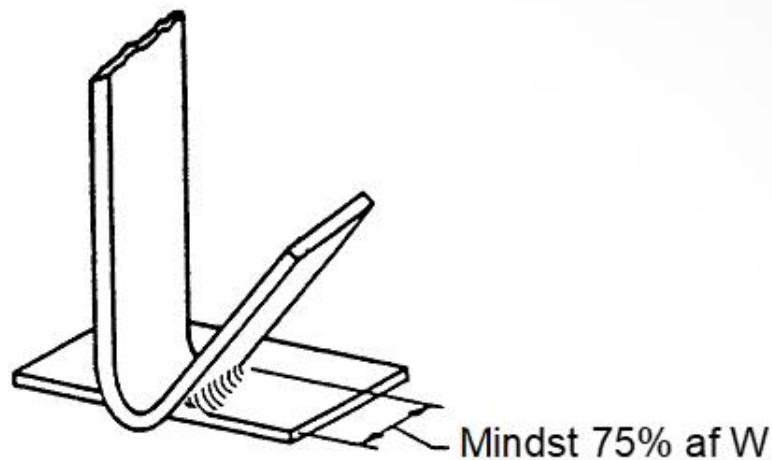
Montering af PLCC

Sideudhæng §8.3.7.1

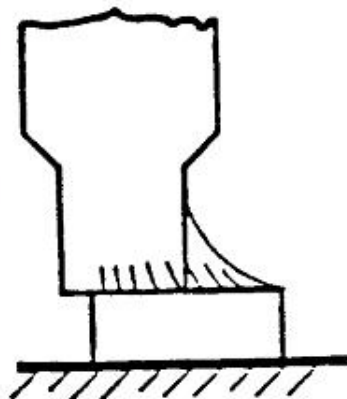


Lodning af PLCC

Min. loddekrav §8.3.7.6



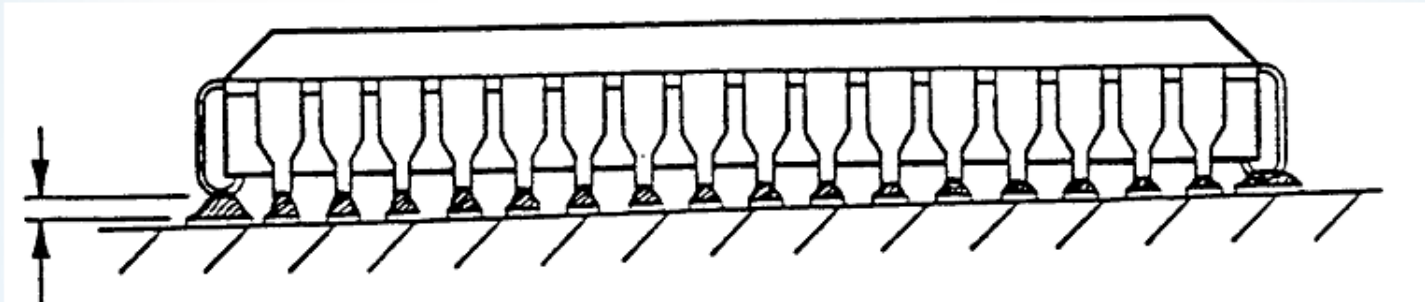
Min. længde på lodning på terminalens side er større eller lig med 150 % af terminalens bredde W



Højden på hælens loddefyldning (F) er mindst termineringens tykkelse (T), plus lodningens tykkelse (G)

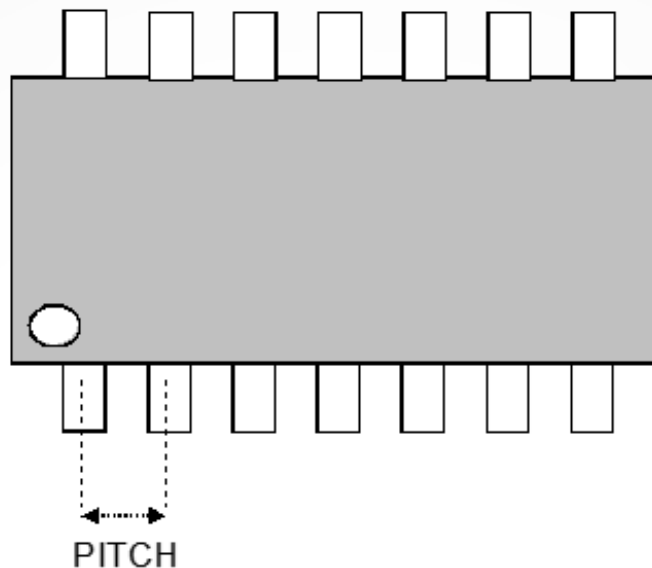
PLCC

Krav til parallelitet §8.3.7.8



Må ikke resultere i uacceptable lodninger

Fine - Pitch

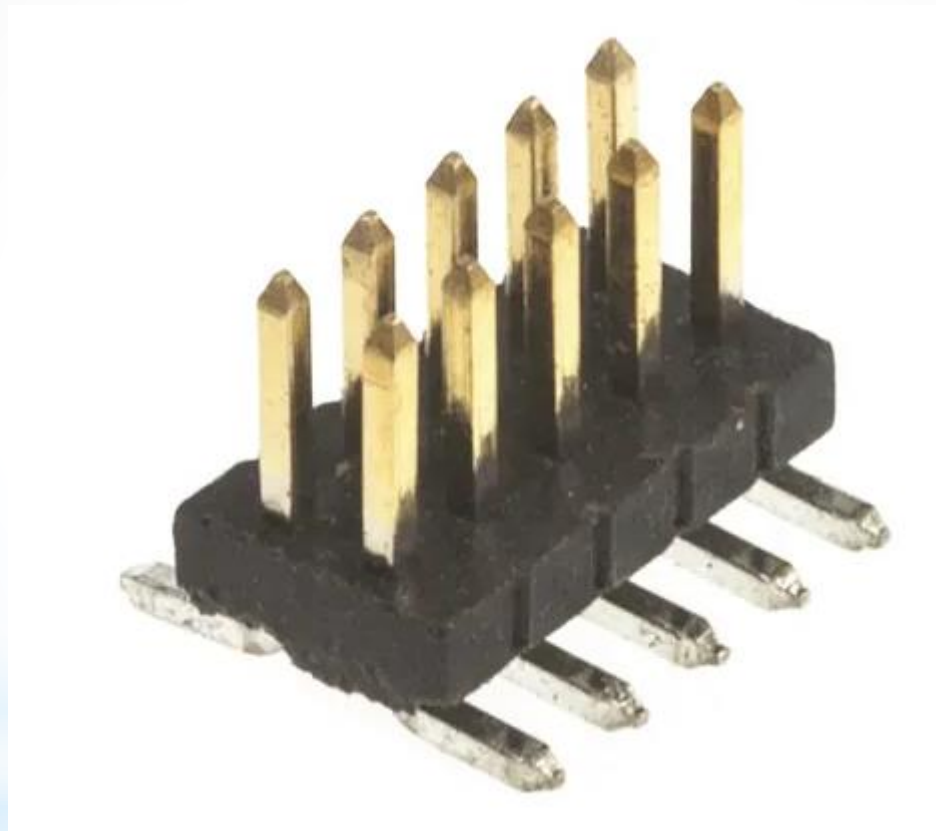


Eksempler på PITCH - afstande:

0,3 mm
0,4 mm
0,5 mm
0,65 mm
0,8 mm
1 mm
1,27 mm
2,54 mm

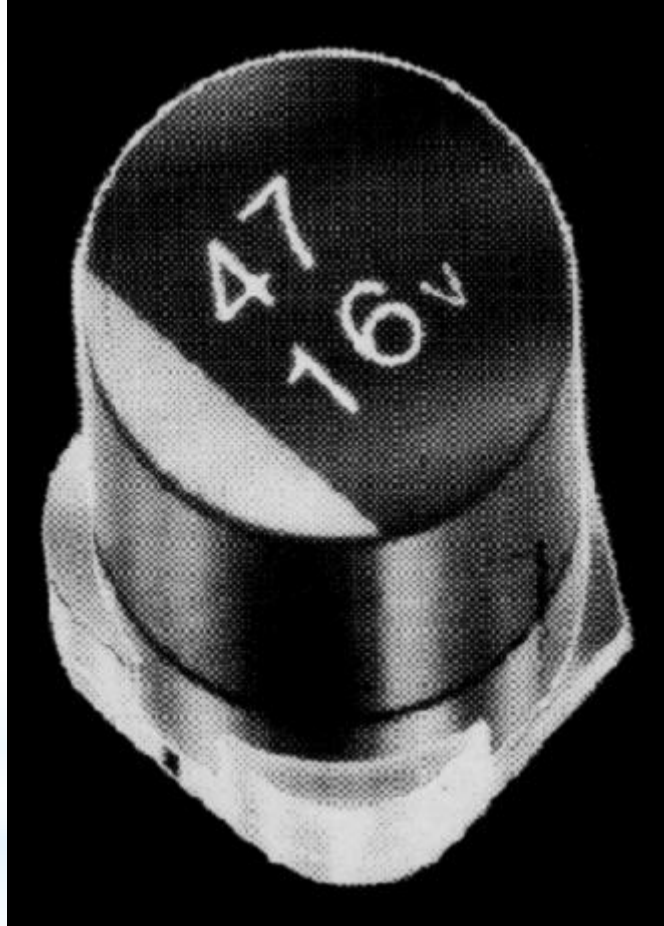
Stik

Montage + lodning §8.3.5



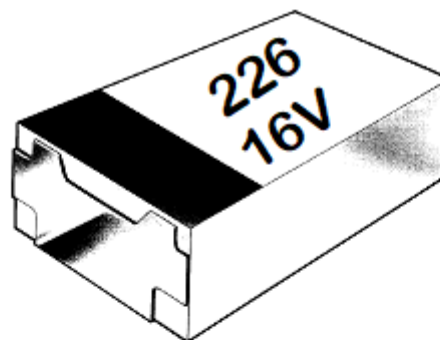
Elektrolytkondensator

Montage + lodning §8.3.9



Tantalkondensator

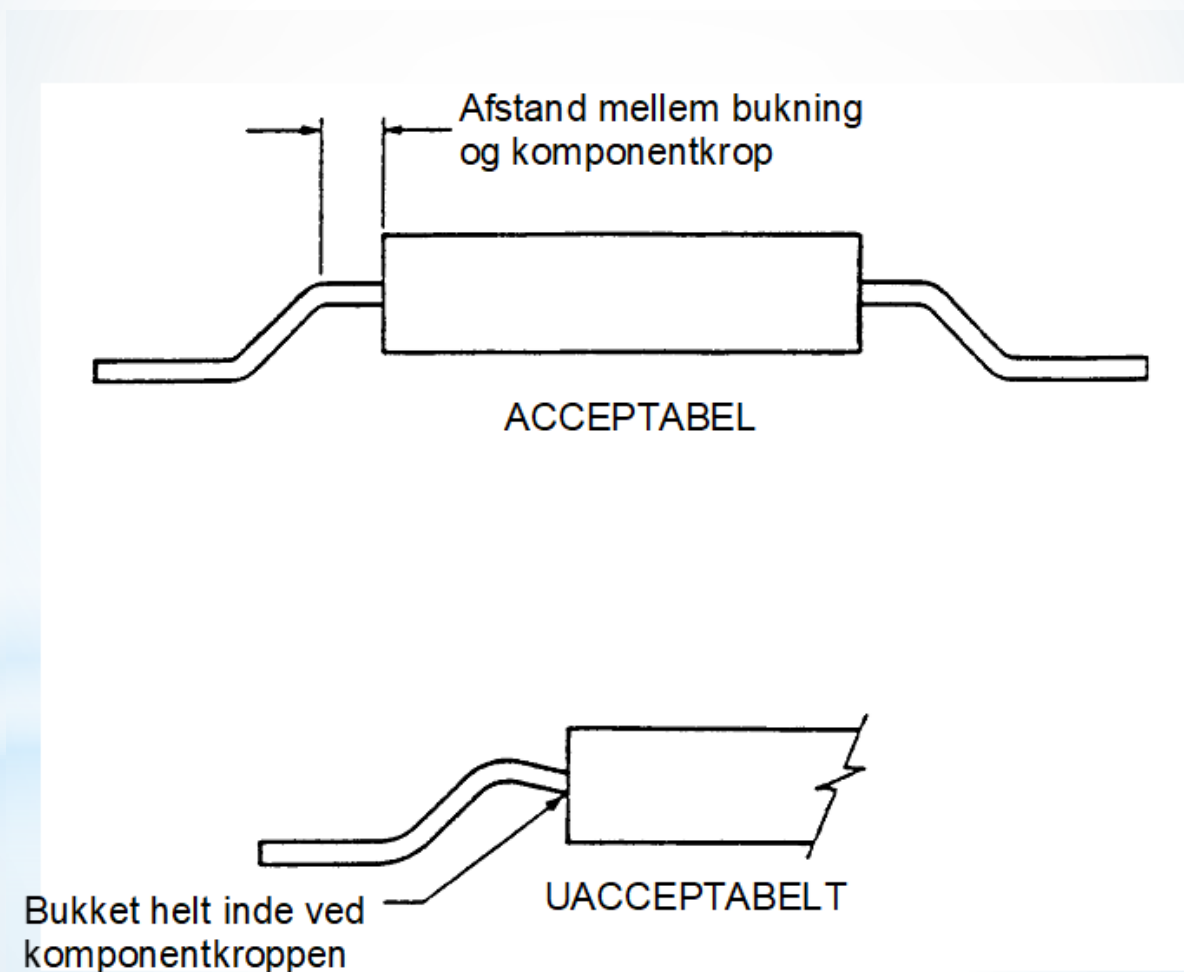
Montage + lodning §8.3.11



Benævnelse	Mål i mm
A (TAJ)	3.2 x 1.6
B (TAJ)	3.5 x 2.8
B (TAQ)	4.5 x 1.8
C (TAJ)	6.0 x 3.2
D (TAJ)	7.3 x 4.3
D (TAQ)	4.9 x 2.6
E (TAQ)	6.0 x 2.6
F (TAQ)	6.4 x 3.8
G (TAQ)	7.8 x 3.2
H (TAQ)	8.1 x 4.0
J (TAQ)	8.1 x 4.3

Leaded komponent monteret som SMD

Komponentmontage – lederformning §7.1.2.1 / §7.1.2.2 / §7.1.2.3 / §7.1.2.4

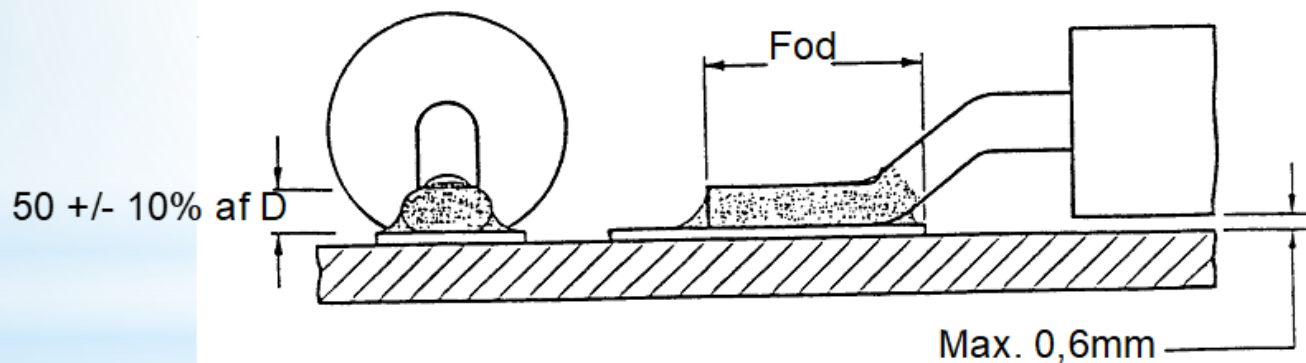


Leaded komponent monteret som SMD

Bearbejdede Gull Wing termineringer §8.3.6

Minimum højde lig med eller større end 40% af D

Må ikke resultere i uacceptable lodninger



Microslib og røntgen

