

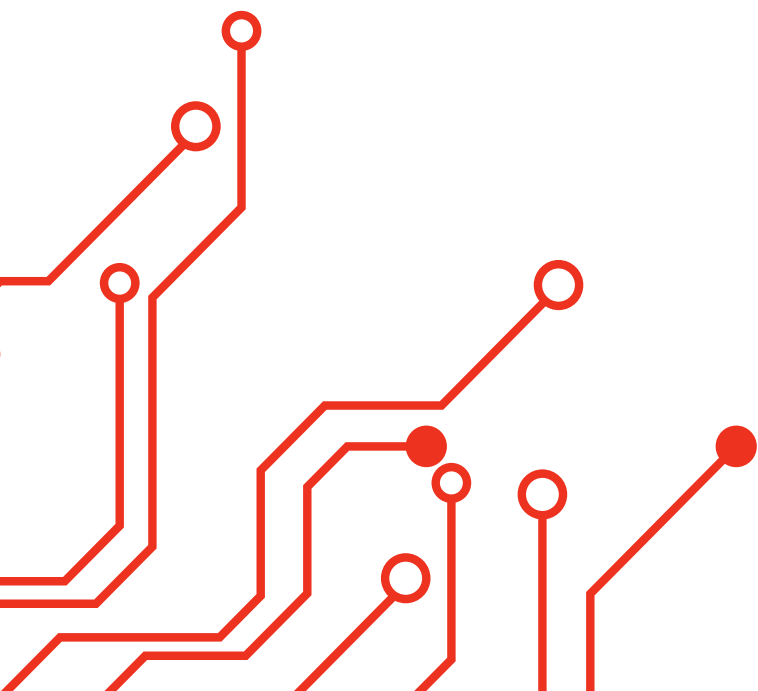
Blyfri betraktninger 231025



Blyfri fra 1. Juli 2006 (RoHS Directive)



Blyfrispøkelset skremmer ikke oss, som har vært på kurs!!! (Illustrasjon Hytek)



Blyfri lodding

-spørsmål og svar



2006-10-06

Overgangen til [blyfri lodding](#) av elektronikk reiser mange spørsmål og får konsekvenser for alle som er involvert i prosessen med å utvikle og produsere kretskort.

Seminarium HP Etch

Del 4

5-6 oktober

Lars-Gunnar Klang

Cross Technology Solutions AB

© Lars-Gunnar Klang



CROSS
Technology Solutions



AGENDA
for



TEK
LEAD-FREE
process solutions

Seminar / Workshop for
Norwegian SMT Engineers
22nd February 2006

Kurser og seminarer

Hytek Oktober 04

SINTEF IKT	dag.ausen@sintef.no	Norteam Electronics AS	georg.opdahl@norteam.as
		Simrad Egersund	roy.sandvold@simrad.com
		DEFA	ulf.fjeldberg@defa.com
AxxessIT	kjell.aune@axessit.no	Asti (Trondheim industier)	asle.kvernmark@asti.no
Mectro	bgt@mectro.no	Noca Assembly	arild.hassel@noca.no
Innhered Produkter	arne@ipas.no	Lyng Elektronikk	magne.killingberg@lyng.no
Hadelandprodukter	bjornm@hapro.no	Hadelandprodukter	sveink@hapro.no
Elko	svend-kristian.martinsen@elko.lxg.com	Propartner	jon.braadland@propartner.com
Kitron Arendal	eva.vinsrygg@kitron.com	Totenprodukter	arnfinn.boe@topro.no
Kitron Arendal	elin.sohus@kitron.com	Norautron	torgrim.nordhus@norautron.no
Nera Networks	stad@networks.nera.no		
Åstvedt AS	tko@aai.no		



Motivert gjeng klar til innsats, fra venstre mot høyre: Ulf Fjeldberg (Defa), Asle Kvernmark (Asti), Georg Oppdahl (Norteam), Magne Killingberg (Lyng), og Jens T. Andersen (Hytek).



Poul Juul, fra Hytek, forklarer under blyfri bølgelodding i nitrogenatmosfære.



Status maskiner og utstyr:

Reflowmaskiner	Ferdig tilpasset.
Bølgeloddemaskin	Ombyggingskitt komplett med 2 motorer: EUR 17.500,00I tillegg kommer montering og ombygging. Dette må gjøres av servicemann fra Ersa. Dette koster EUR 1.200,00 pr. dag + reise og opphold. Kittet er uten vogn for bytte av tryte. Denne er ikke klar hos Ersa ennå.
Selektiv loddemaskin	Blyfri maskin må kjøpes inn. Evt må vi bygge om Inertecen.
BGA rework	OK
Loddestasjoner	Egne spisser bør benyttes
Monteringsmaskiner	OK
Pastatrykkere	OK
Røntgen/testutstyr	OK

Råvarer:

Blyfrie tinnbarrer for bølgelodder og selektiv maskin må kjøpes inn. Dette er mellom dobbelt og tre ganger så dyrt som dagens tinn/bly blanding.

Blyfripasta er i dag svært dyr, men pris ventes å reduseres vesentlig.

Fluss ingen forandring i pris, type fluss har svært mye å si for lodderesultat. Forsøk må gjøres.

Komponenter:

Komponentleverandører er i full gang med å innføre blyfri fortinning for alle komponenttyper. Sist ut er BGA-pakker.
Kjemisk tinn er den store vinneren.

Med komponenter må man være klar over at lagringstiden reduseres, (>6mnd).
Komponenter må beskyttes bedre mot fukt, d.v.s. lagring må skje i et klimakontrollert miljø.
Behov for baking/tørking før montering vil øke vesentlig.
"Gamle" komponenter bør unngås.
Først inn, først ut, prinsipp må håndheves strengt, særlig ofm.
Nye krav fører også til at komponenter må merkes fra leverandør.

Mønsterkort:

Større krav til kvalitet, høyere TG punkt, mer utsatt for delaminering.
Større krav til lagring. Noen legeringstyper blir mindre fordelaktige som følge av høyere prosessstemperatur. Les Nikkel/gull og kjemisk tinn.
Hot air levelling leveres med kun tinn, men vil trolig bli svært populær.

Produksjonsforsøk:

Forsøk med blyfripasta (fire forskjellige fabrikater), gjøres i første halvpart av juni.
Dette blir trykking, profilering og montering av bestykket kort.
Det ~~gås~~ sikte på å produsere opp noen fullbestykkede kort, hvorav noen sendes til Hytek for verifisering.

Det ~~gås~~ også sikte på å gjennomføre bølgelodding hos "vennlighetsnet" konkurrent, etter sommerferie.
Salg bør gå ut mot kunder for å friste med pilotserie.

Merking:

Man må være klar over at det vil innføres krav til merking av blyfrikort.
Det eksisterer i dag flere varianter av slike merker.

Eks:

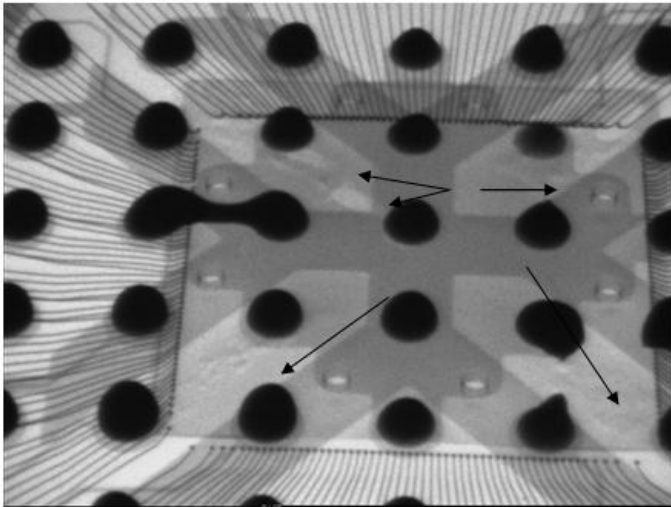


Figure 3 – Pb-Free identification label

IPC/JEDEC J-STD-020C July 2004

Supersedes IPC/JEDEC J-STD-020B
July 2002

Moisture/Reflow
Sensitivity Classification
for Nonhermetic
Solid State Surface
Mount Devices

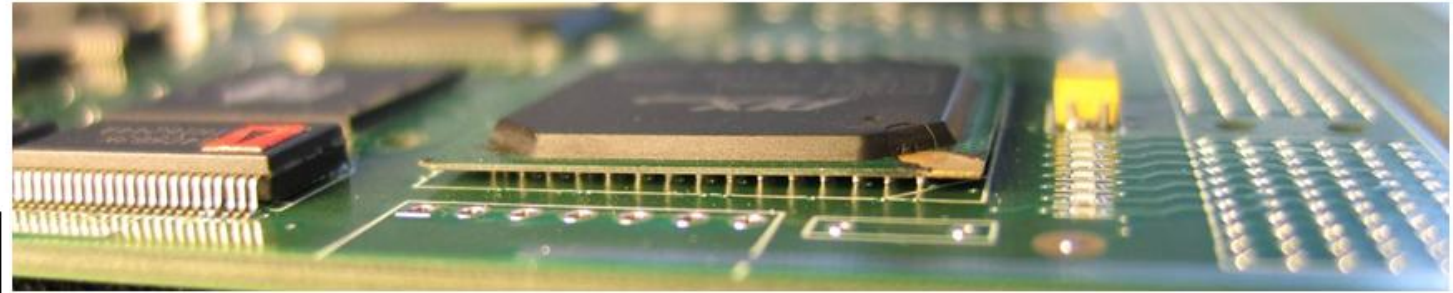


Alle fire hjørner av silisiumskiven har omfattende skader. BGA pakker må skrotes og kostnad dekkes av Norautron

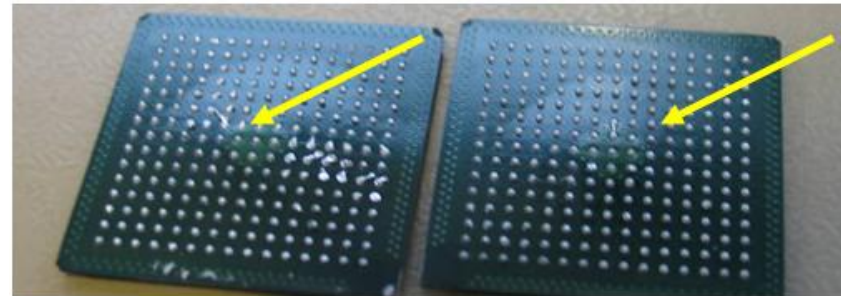
For å holde orden på fukt og lagring innføres merking av MS level (fuktfølsomhetsnivå) på alle "dyre" komponenter i IFS, level 2A / 3 eller høyere.

Ved ROHS prosesskompatibel produksjon er det ekstremt viktig at komponentene lagres, bakes og behandles i.h.t. **IPC JEDEC 020D**.

Hvis ikke kan det gå slik:



BGA pakke på BSP67 som "buler" så mye på grunn av fuktskade at de ytterste kulene nesten ikke har kontakt med mønsterkortet.



Legg merke til hvor mye disse pakkene har "blåst" opp.

Delaminering i senter av BGA grunnet fuktskade.

Utbuling av pakke fører til at BGAkulene i senter av pakken blir flatklemt og kortsluttes.

BGA kuler på venstre side løftes nesten klar av mønsterkortet av samme grunn.

Komponenter må ikke bare være ROHS kompatible, de må også være ROHS prosesskompatible.

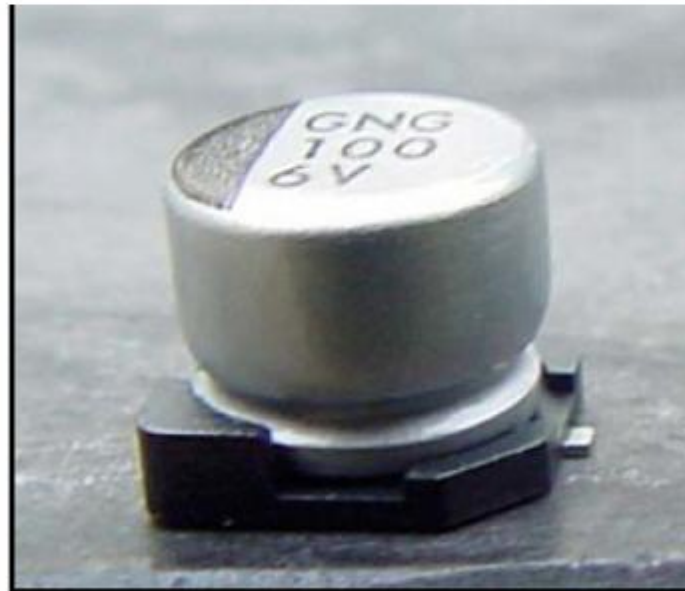
Det hjelper ikke oss hvis stoffene de består av er lovelige, så lenge de ikke tåler å bli loddet i en høyere prosessstemperatur.

IPC/JEDEC J-STD-020C

July 2004

Supersedes IPC/JEDEC J-STD-020B
July 2002

Moisture/Reflow
Sensitivity Classification
for Nonhermetic
Solid State Surface
Mount Devices



225 °C



250 °C



Merking: IPC-1066 (2004)



(Til venstre) Merkelapp på alle ROHS og blyfrie produserte kretskort på Norautron

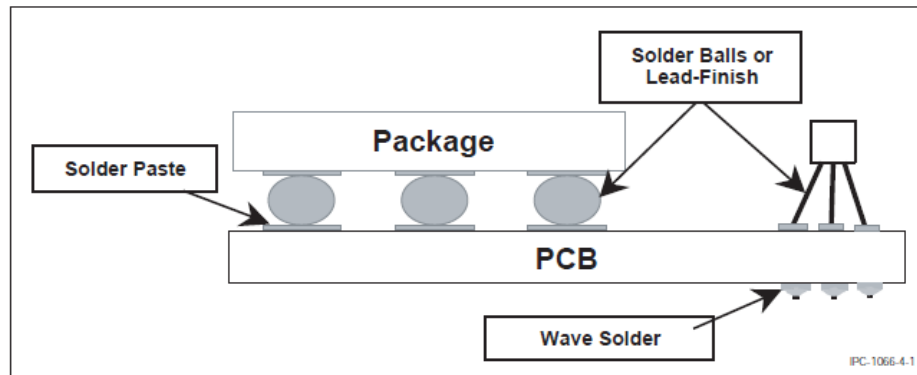


Figure 4-1 2nd Level Interconnect

Liten "e" med et tall etter benyttes også ofte for å angi fortinningstype, (IPC-1066)

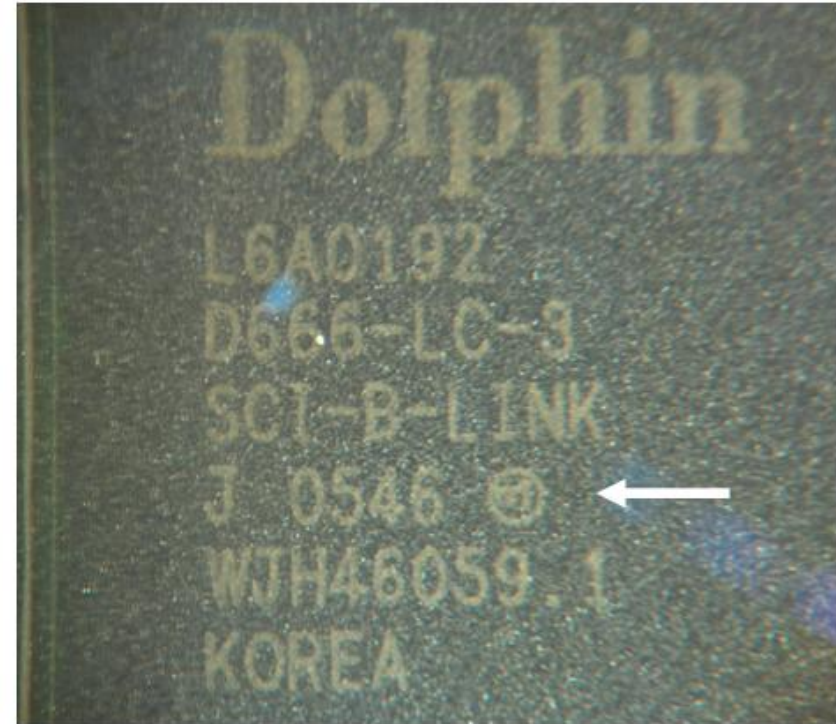
- e1 – SnAgCu
- e2 – Other Sn alloys (ie. SnCu, SnAg, SnAgCuX, etc.) (No Bi or Zn)
- e3 – Sn
- e4 – Preplated (ie. Ag, Au, NiPd, NiPdAu)
- e5 – SnZn, SnZnx (no Bi)
- e6 – contains Bi

Eksempel:

Ordering of exclusively lead-free products (100% Sn):

All lead-free products needs to be ordered by using a new combined part number for the body sizes 0402 to 1206 with the addition of the suffix "e3" indicating lead-free. For example:

D12/CRCW0805 100 10K 1% 100 ET1 e3 ←



Dolphin BGA merket "e1" med ring rundt.

BGA kulene består da av SAC305, smeltepunkt 217°C.



Alle nye komponenter som kommer inn på lager merkes med rødt ROHS merke med strek over, eller grønt ROHS merke. Når originalembalasset kastes har man et problem..... Husk også: *First in first out.*

Komponenter man ikke "rekker" å bruke opp fra lageret før kunden konverterer må dessverre kastes.

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
ADS7807P	ACTIVE	PDIP	NT	28	13	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	N / A for Pkg Type
ADS7807PB	ACTIVE	PDIP	NT	28	13	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	N / A for Pkg Type
ADS7807PG4	ACTIVE	PDIP	NT	28	13	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	N / A for Pkg Type
<u>ADS7807U</u>	ACTIVE	SOIC	DW	28	28	<u>Pb-Free (RoHS)</u>	CU NIPDAU	<u>Level-3-260C-168 HR</u>
ADS7807U/1K	ACTIVE	SOIC	DW	28	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807U/1KE4	ACTIVE	SOIC	DW	28	1000	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807UB	ACTIVE	SOIC	DW	28	28	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807UB/1K	ACTIVE	SOIC	DW	28	1000	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807UB/1KE4	ACTIVE	SOIC	DW	28	1000	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807UBE4	ACTIVE	SOIC	DW	28	28	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
ADS7807UE4	ACTIVE	SOIC	DW	28	28	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR

Eksempel fra datablad på 28 soic, all relevant informasjon er gitt, også MSL level fortrinnet av bena og maksimal loddetemperatur.

Mønsterkortutfordringer 2006

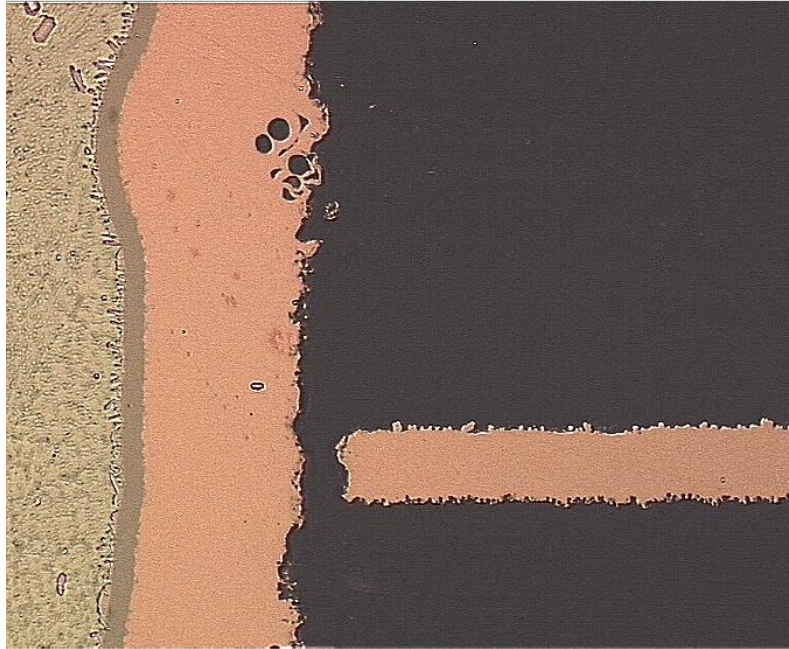
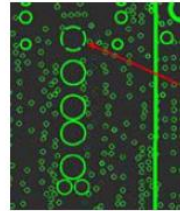


Fig. 4.3

Mikroskopi af udvalgt område fra mikroslib af kretskort type "937-0513" mønsterkort Lot.No.0513.

Efter lodning hos Norautron.

Pos.:



Mikroskopi X500

Afbrydelse mellem inderlag og hulplettering.

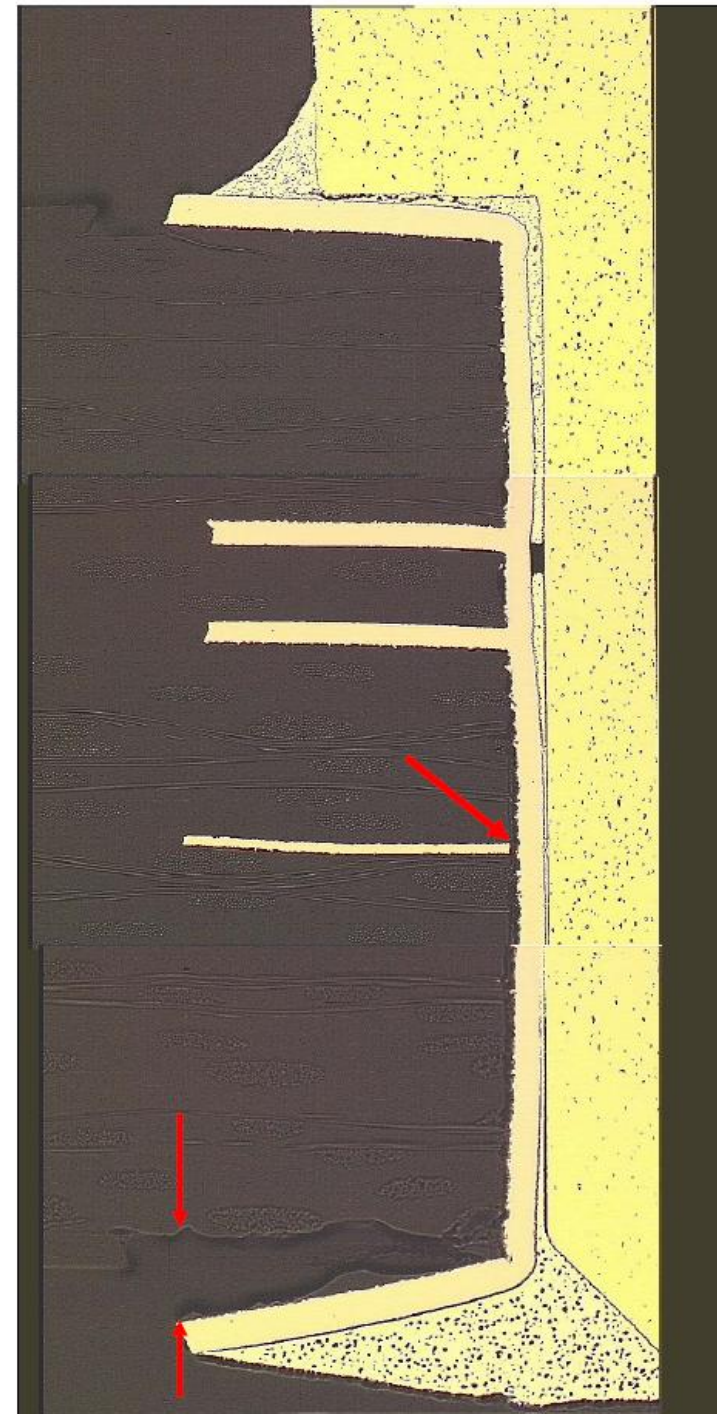
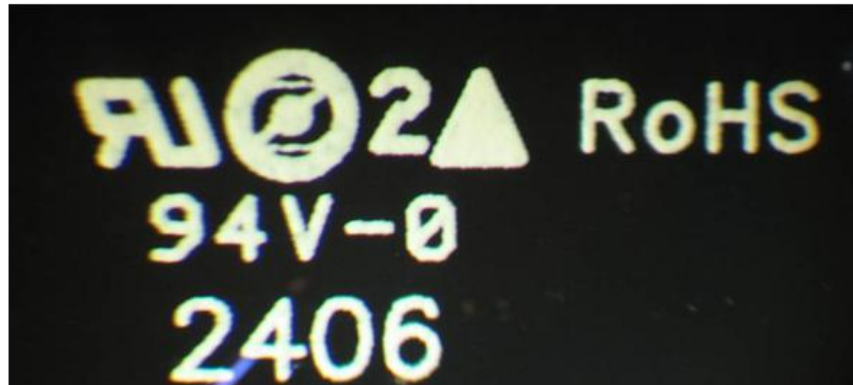
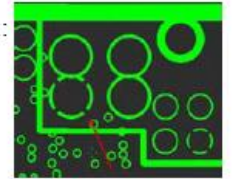


Fig. 4.5

Mikroskopi af udvalgt område fra mikroslib af kretskort type "937-0513" mønsterkort Lot.No.0513.

Efter lodning hos Norautron.

Pos.:



Mikroskopi X100

Padlifting og afbrydelse af inderlag efter håndlodning hos Norautron (loddesside).

Generelt for alle de undersøgte håndloddede forbindelser.

Tekniske momenter rundt Ersa Versaflow 3/45



Maskin inneholder en høypresisjons dråpe jet fluss stasjon på inngangen.

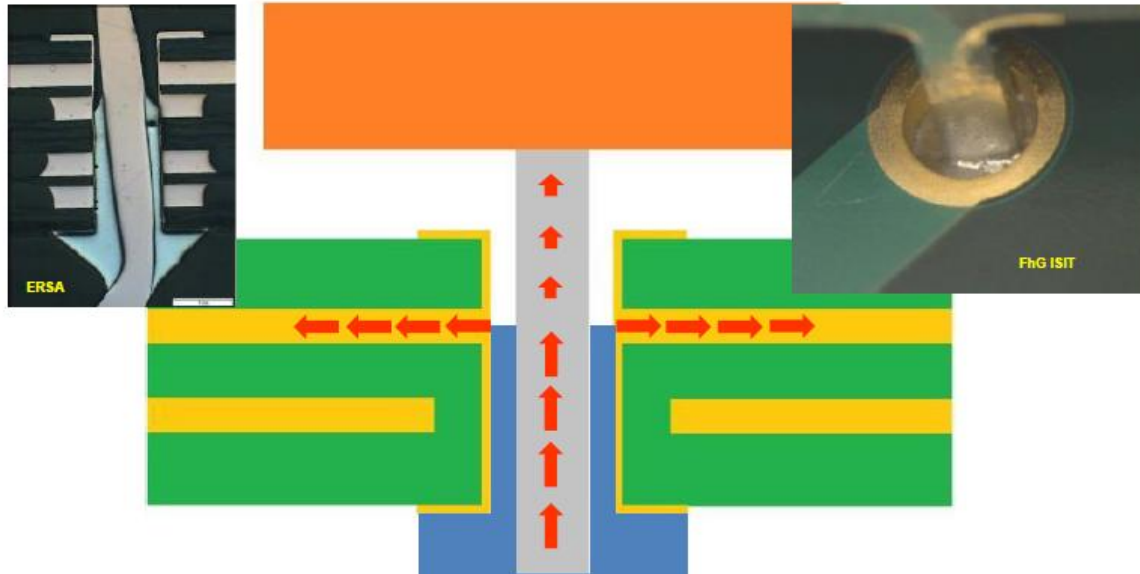
Deretter programmert forvarme og loddepotte i to identiske trinn.

Hver av de to pottene er satt opp som tvillingpottes der legering (ROHS evt. tinn/bly), avgjør hvilke pottes som skal benyttes. Totalt fire pottes.

Ingen tid går tapt på pottesbytter.

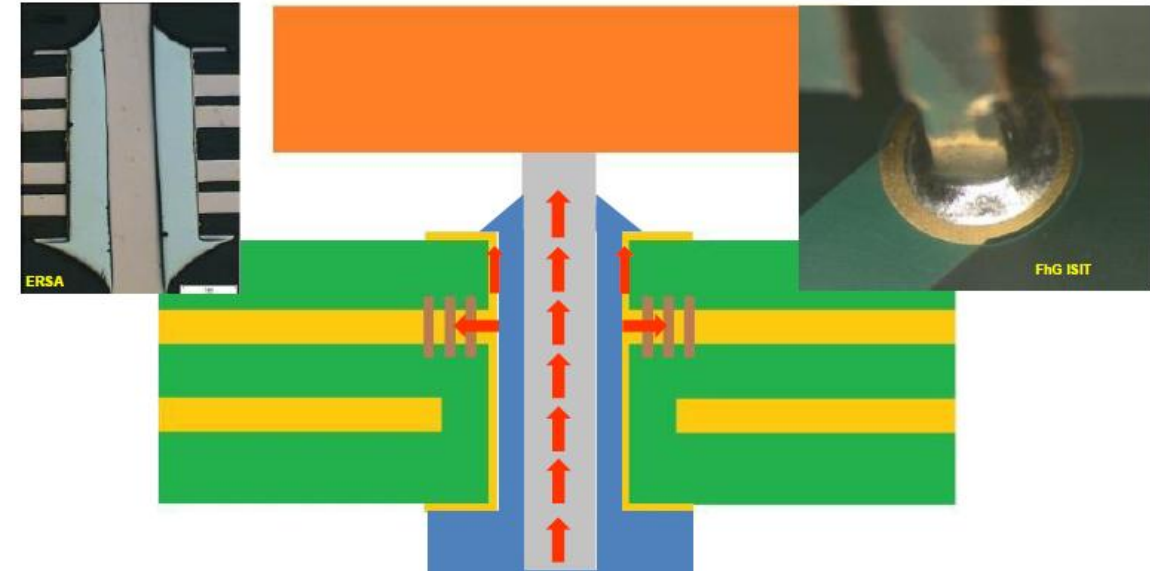
ROHS og Ikke ROHS jobber kan kjøres om hverandre uten omstillingstid.

Energy transfer into a solder joint with 100% connection to a copper layer



Massive heat flow into Cu-layer

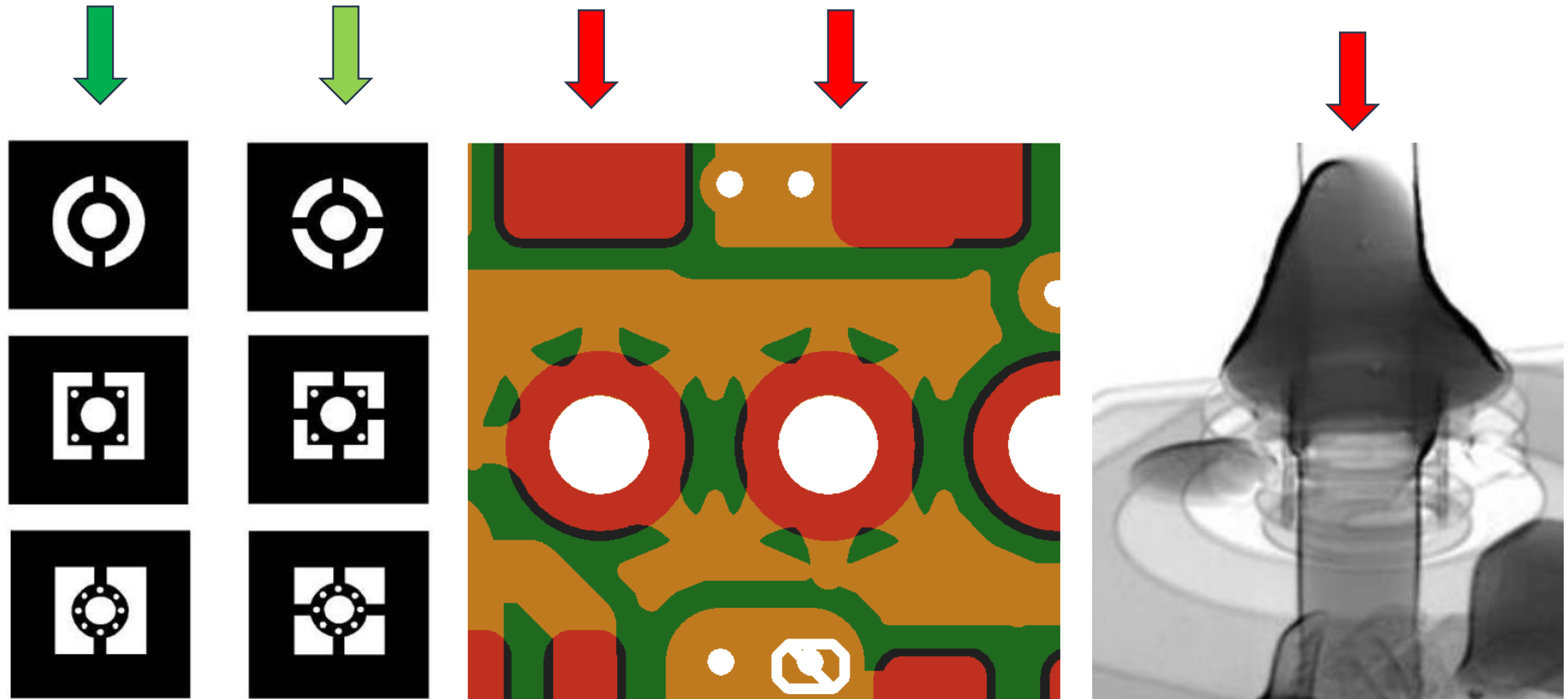
Energy transfer into a solder joint with heat trap present



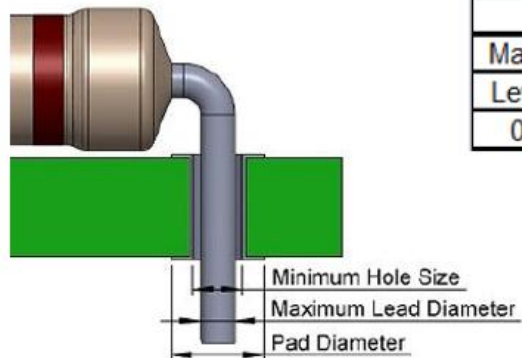
Reduced heat flow into Cu-layer



Termisk avkobling

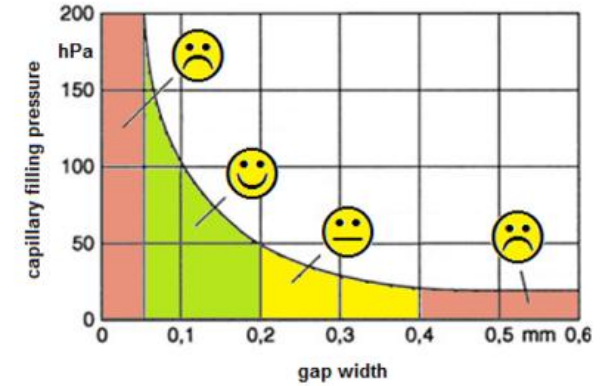
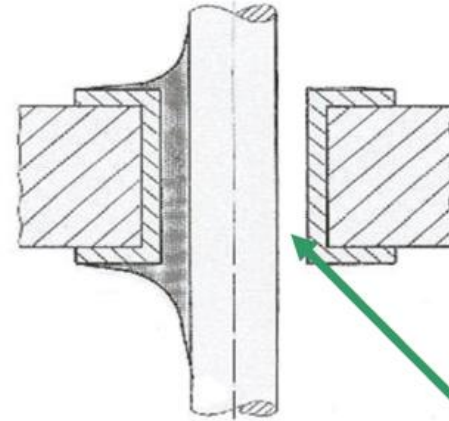


Hole sizes and tolerances



IPC-2222 Table 9-3		
Max Lead + Level = Min Hole		
Level A	Level B	Level C
0.25	0.2	0.15

Ratio of diameter pin – through-hole



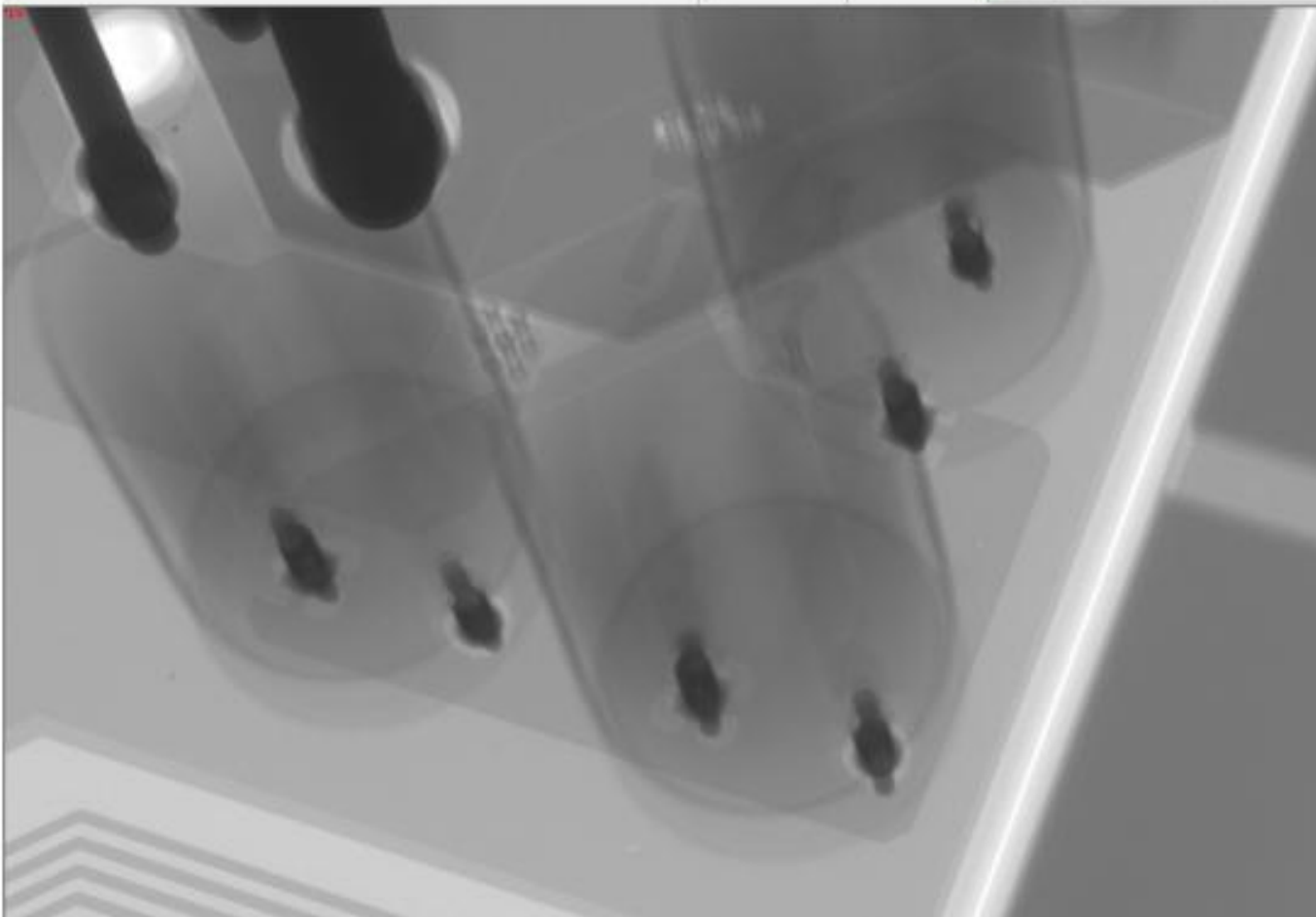
capillary gap

To increase the transfer of heat into the plated through-hole, it is recommended to work on the upper limit of the capillary gap.

Table 9-5 PTH Diameter to Lead Diameter Relationships, mm [in]

Lead Diameter	Level A	Level B	Level C
Maximum hole to minimum lead diameter	No greater than 0.7 [0.028] over minimum lead diameter	No greater than 0.7 [0.028] over minimum lead diameter	No greater than 0.6 [0.024] over minimum lead diameter
Minimum hole to maximum lead diameter	No less than 0.25 [0.0098] over maximum lead diameter	No less than 0.20 [0.0079] over maximum lead diameter	No less than 0.15 [0.006] over maximum lead diameter

INERTEC GmbH – Machine Concept Norautron – ActiveFlow

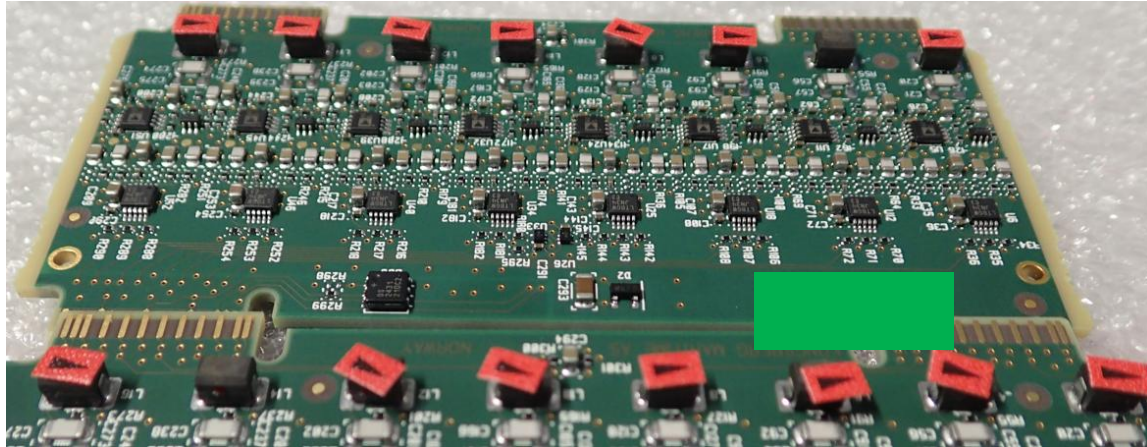


We didn't get more than 75% on the ground pin of the capacitors...

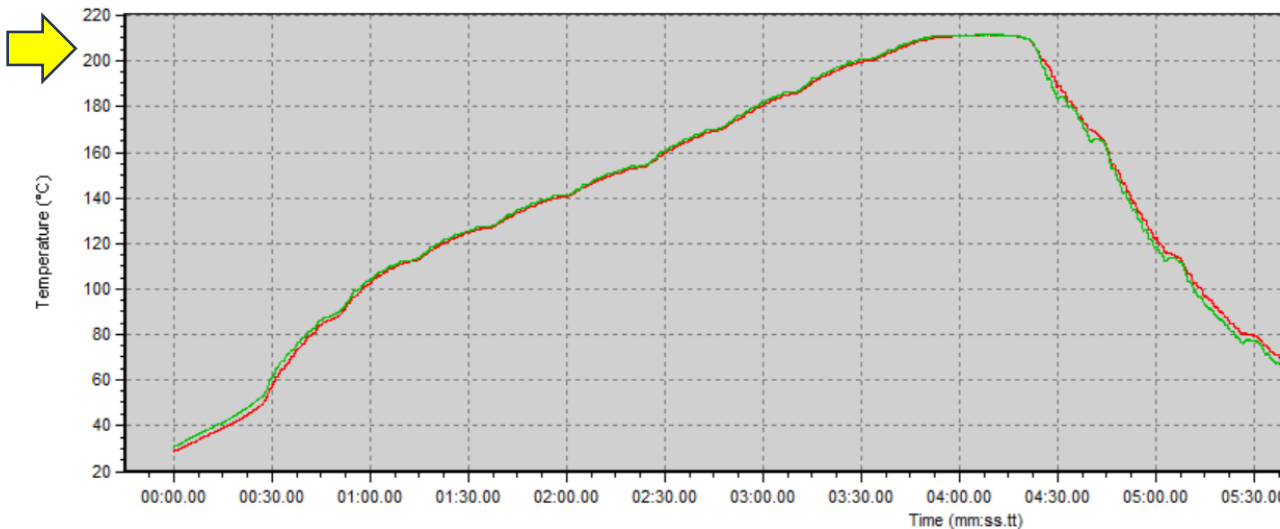
Reason for that is that the hole of the ground pin is not produced like IPC standard – the diameter of the hole is to small.

If we could increase the hole of the pin we could achieve the 100% top side filling.

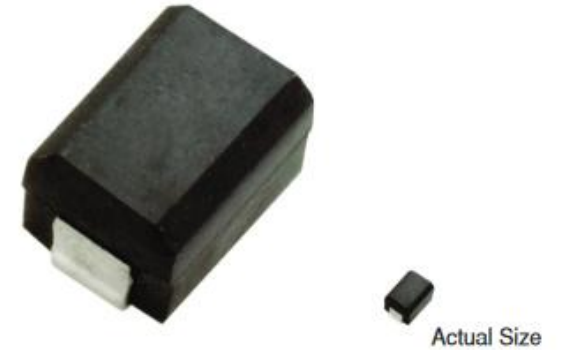
«Varmesensitive» komponenter «Lavtemperaturpasta»



Paqfile: Lavtemp01 final profil testkort 230223, Process: Empty Process [Full Zoom]



SERIES S1812R
S1812  
Shielded Surface Mount Inductors




Current Rating at 90°C Ambient 35°C Rise

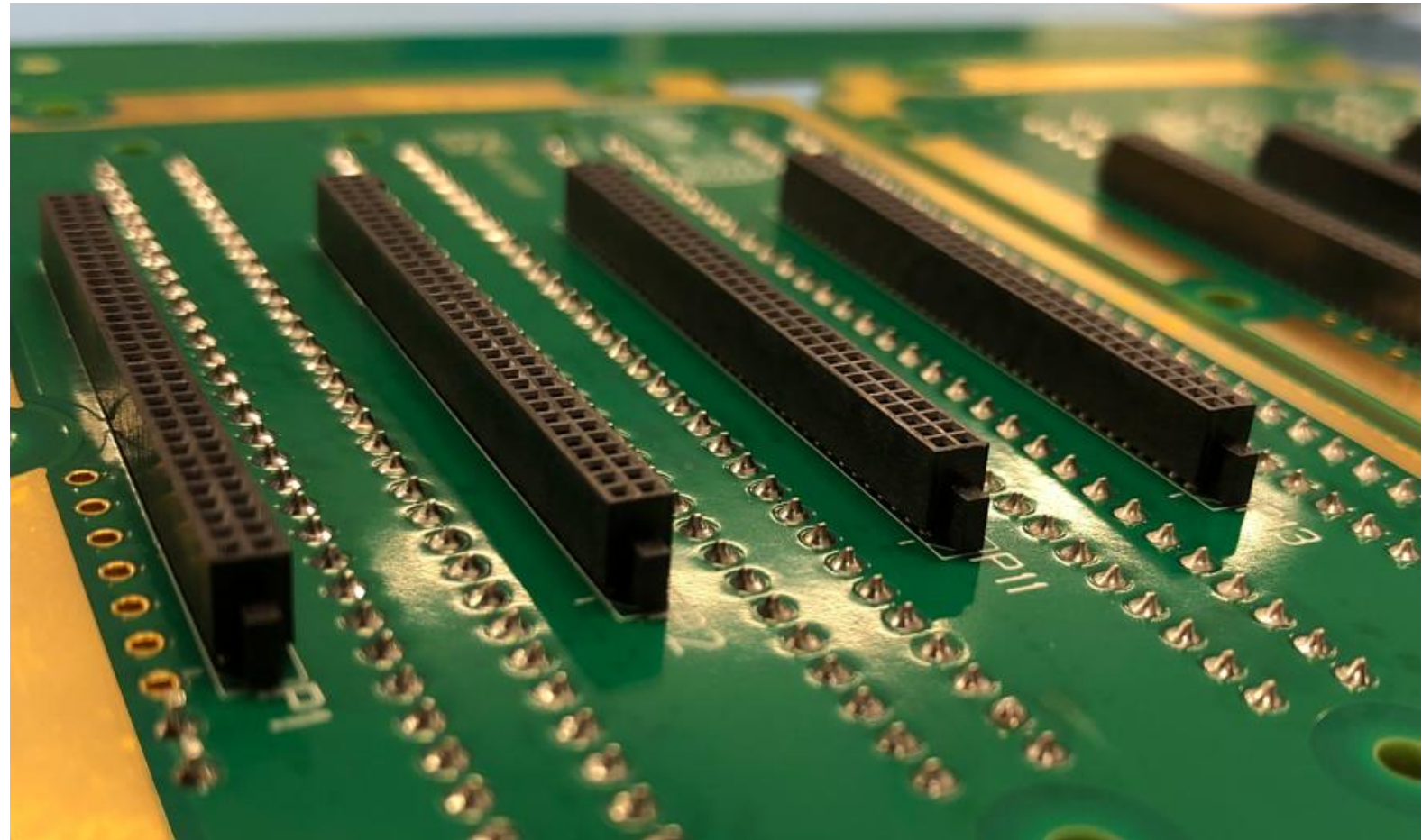
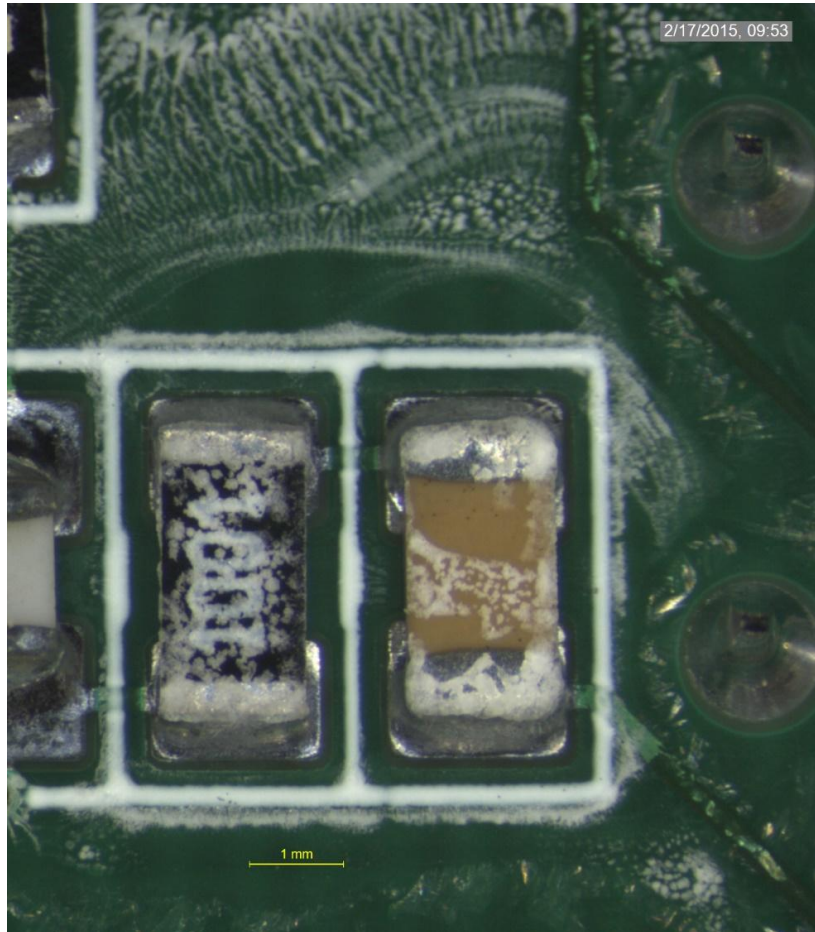
Maximum Power Dissipation at 90°C 0.278 W

Marking API/SMD; inductance with units and tolerance followed by an S; date code (YYWWL). Note: An R before the date code indicates a RoHS component.

Example: S1812R-102K

 API/SMD
1.0uH±10%S
R 0743A

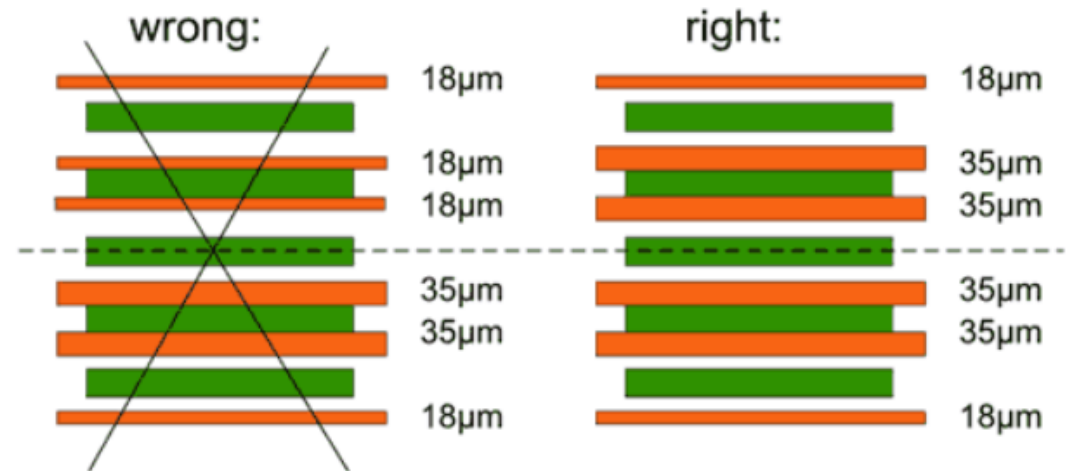
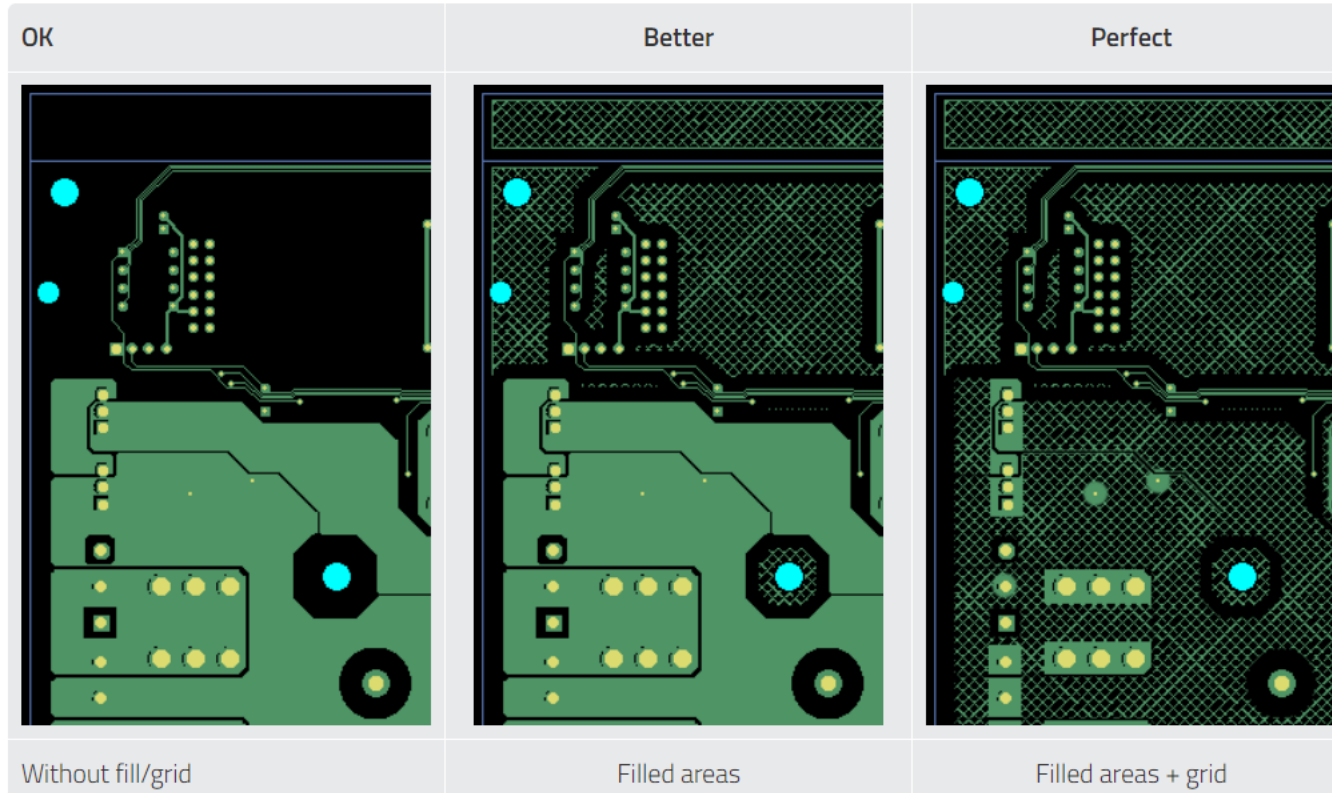
Fluss: «Gammel» IF 2005C / «Ny» IF2040 (ORLO)



Kobberbalansering

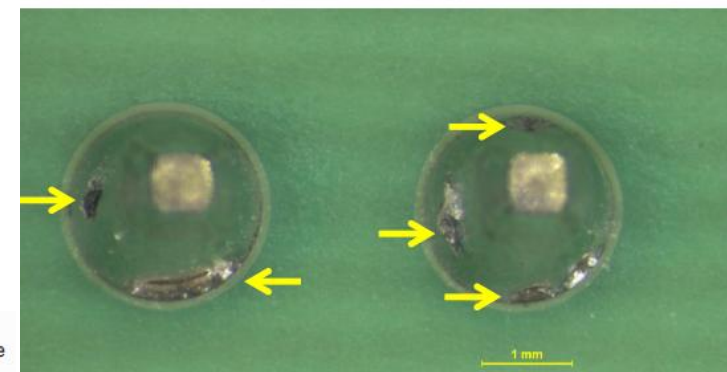
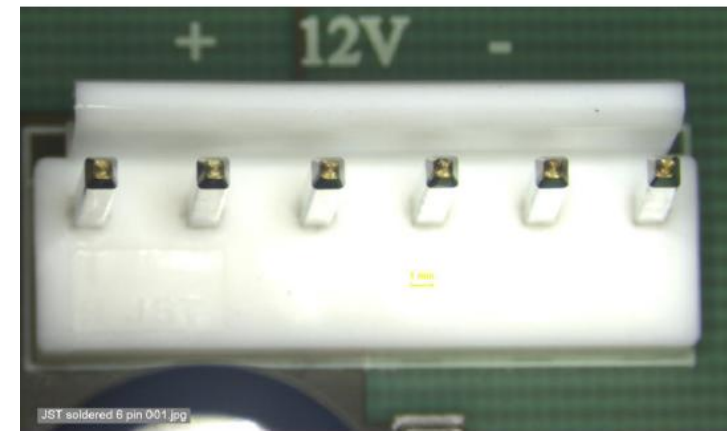
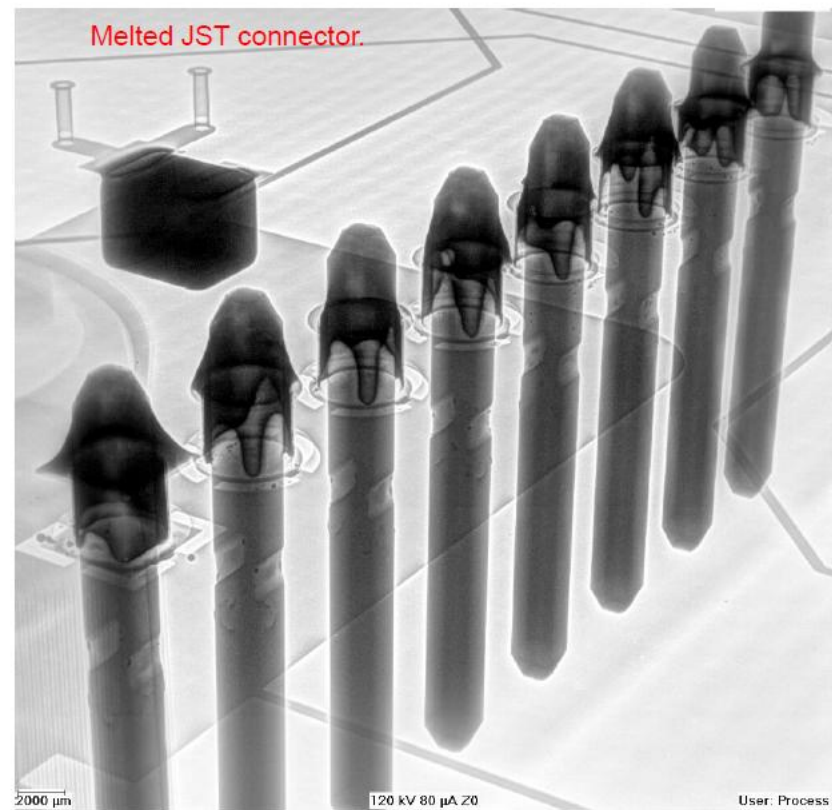
- Prevents twist & bow of the circuit board.

Design example of copper areas



Plasttype i konnektorhus

- Type plast i plastkomponenter, (*konnektorhus*), bør tåle en varm loddeoperasjon !



Questions Welcomed

