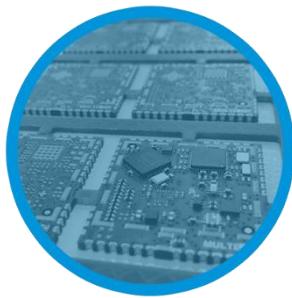
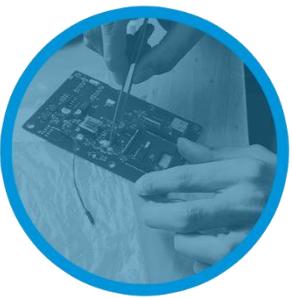


# Načrtujemo, razvijamo in izdelamo elektroniko po meri naročnika

Svetujemo pri izbiri komponent, optimiziramo stroškovnike in proizvodni proces.



# Ključne kompetence

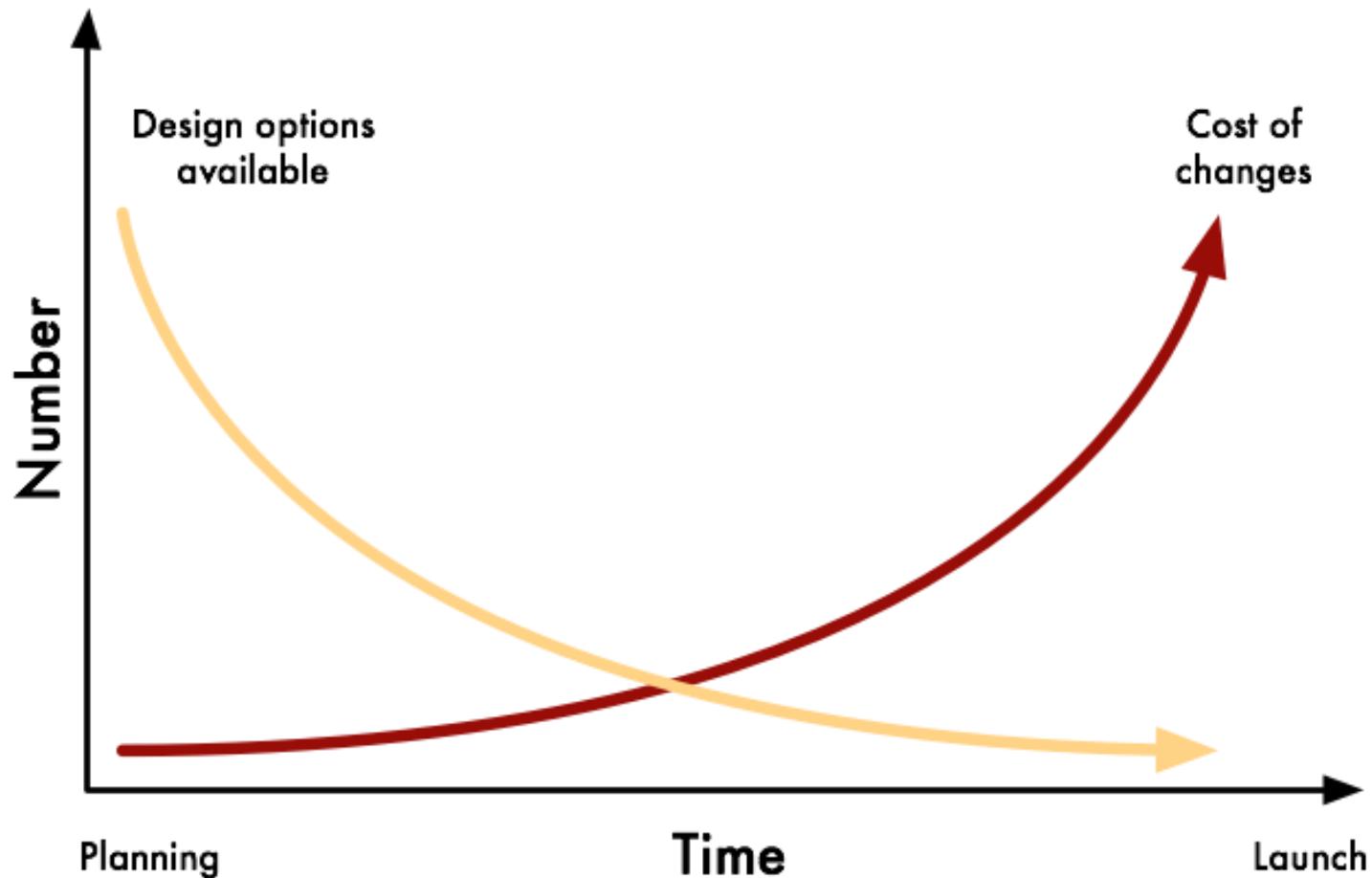
- Razvoj elektronike (hardware)
- Vgrajeni – embedded sistemi (firmware)
- Zagotavljanje skladnosti (EMC, ESD, RF)
- Celovito tehnološko načrtovanje produkta
- Optimizacija stroškovnikov in proizvodnje

*Spreminjamo ideje v naprave.*



# DFM

# Načrtovanje za proizvodnjo





Izberi dve možnosti

# **CILJ PREDAVANJA JE RAZUMEVANJE**

- Načina razmišljanja v proizvodnji
- Proizvodnjih procesov
- Pomembnost toleranc
- Celostni pristop k projektom

*Spreminjamo ideje v naprave.*



# PROIZVODNJA

# Electronic Manufacturing Service

## Najem EMS storitev

- Nabava in prevzem naročanja materiala
- Asemlaža SMT & THT
- Kontrola procesov (AOI, ICT FCT)
- Conformal Coating
- Sestavljanje in pakiranje
- Logistiko in transport

## KAJ POMENI PROIZVODNJA

### ČAS

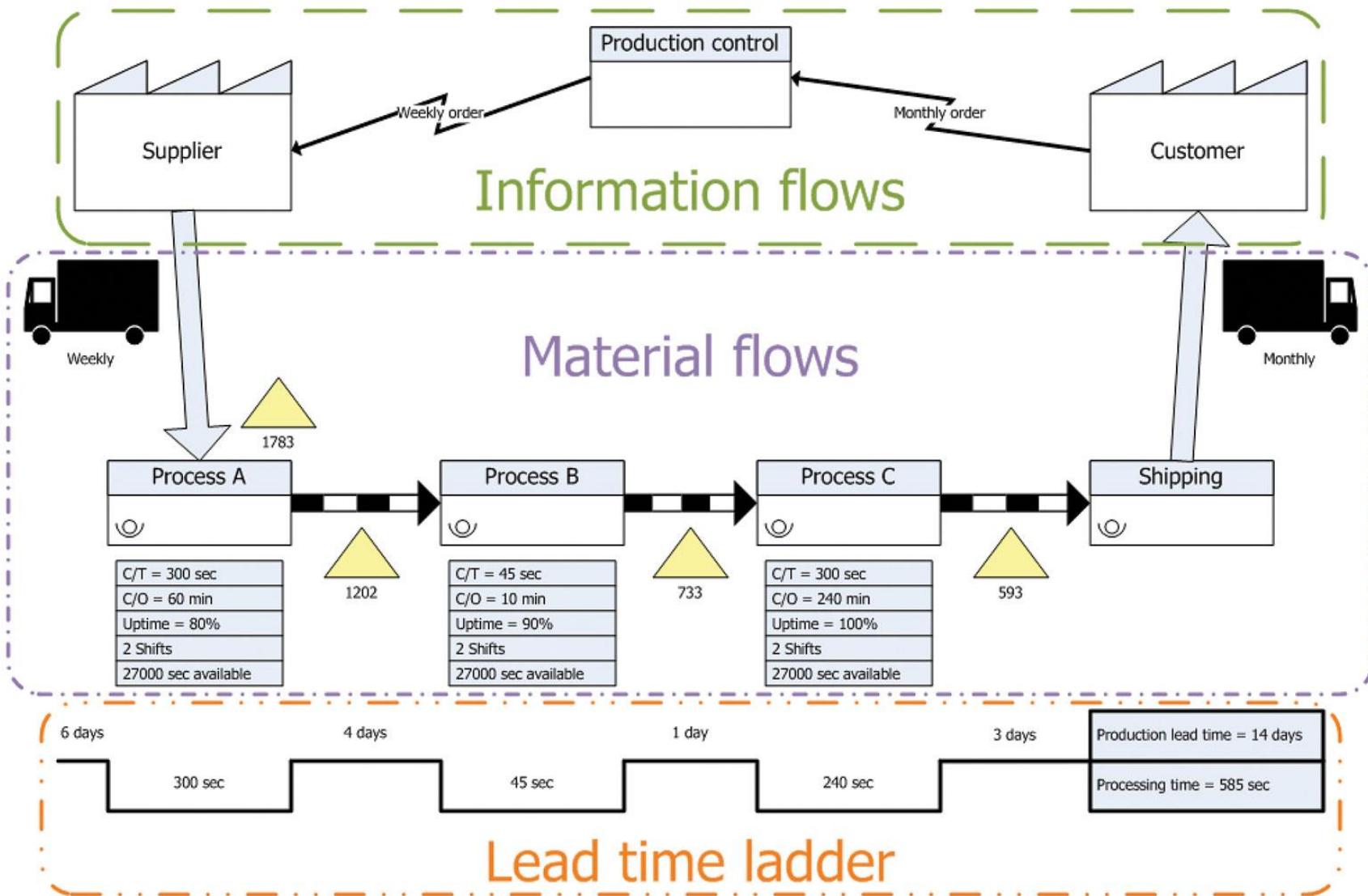
- Postavite se v vlogo osebe in morate odobriti odpremo 40.000 kosov

*Spreminjamo ideje v naprave.*



# PROCESI IN POSTOPKI V PROIZVODNJI

# Kako se lotiti proizvodnjih procesov



# PROIZVODNJA SMT



Standard mid-scale production line



Example products: Consumer goods, automotive,  
communication equipment

# PROIZVODNJA IN ČAS

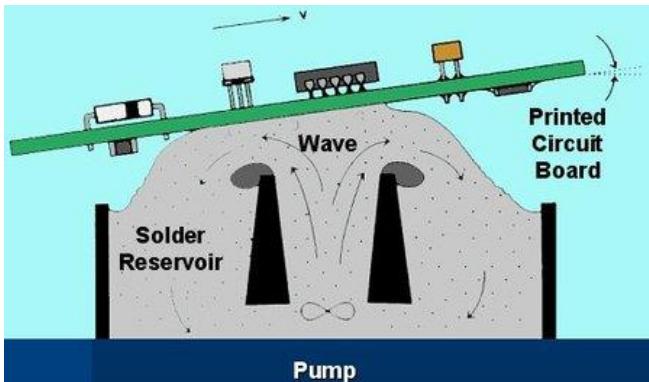
## 1. PANELI SE PRENAŠAO V BOXIH



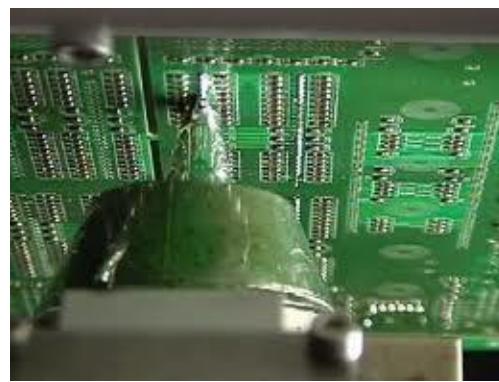
# PROIZVODNJA THT

- Vstavljanje Komponent
- Spajkanje

Ročno



Valno



Selektivno



shutterstock

IMAGE ID: 204001492  
www.shutterstock.com

*Spreminjamo ideje v naprave.*



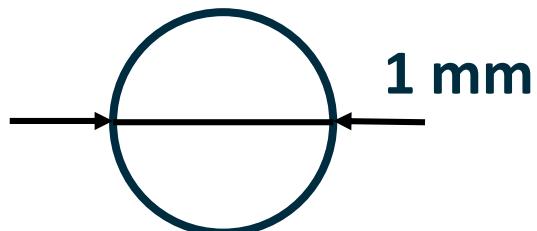
# TOLERANCE

# KOLIKO STANE UPOR



- **TOLERANCA (+/- 0.01%)**
- **VELIKOST OHIŠJA IN MOČ**
- **TEMPERATURNA STABILNOST**
- ...

# KOLIKO STANE VRTANJE LUKNJE



- **TOLERANCA (+/- 0.1 mm)**
- **TIP MATERIALA**

# TOLERANCA

- **BISTVO DFM JE IZBIRA USTREZNIH TOLERANC**
- **VSE JE MOGOČE PROIZVESTI, VPRAŠANJE ZA KAKŠNO CENO**
- **NA NAŠI STRANI SO TUDI STANDARDI**

# POMEMBNOST RAZUMEVANJA MEHANSKIH OMEJITEV

1. PRAVA IZBIRA OHIŠIJ (SOT23, SOIC, QFN, BGA, uBGA...)
2. SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...
3. PANELIZACIJA



# PRAVA IZBIRA OHIŠIJ

1x1 mm ■

**0402** ■

1. EMS – sestavljanje omejitve

**0603** ■

2. Kontrola

**1005** ■

1. Linijski SPI (Solder Paste)

**1608** ■

2. AOI

**2012** ■■

3. Xray

**3216** ■■■

4. JTAG boundary scan

**3225** ■■■

3. Popravila

**4516** ■■■

4. Prototipi

**4532** ■■■

**5025** ■■■

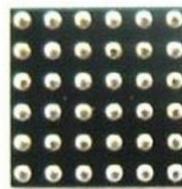
**6332** ■■■

1x1 cm

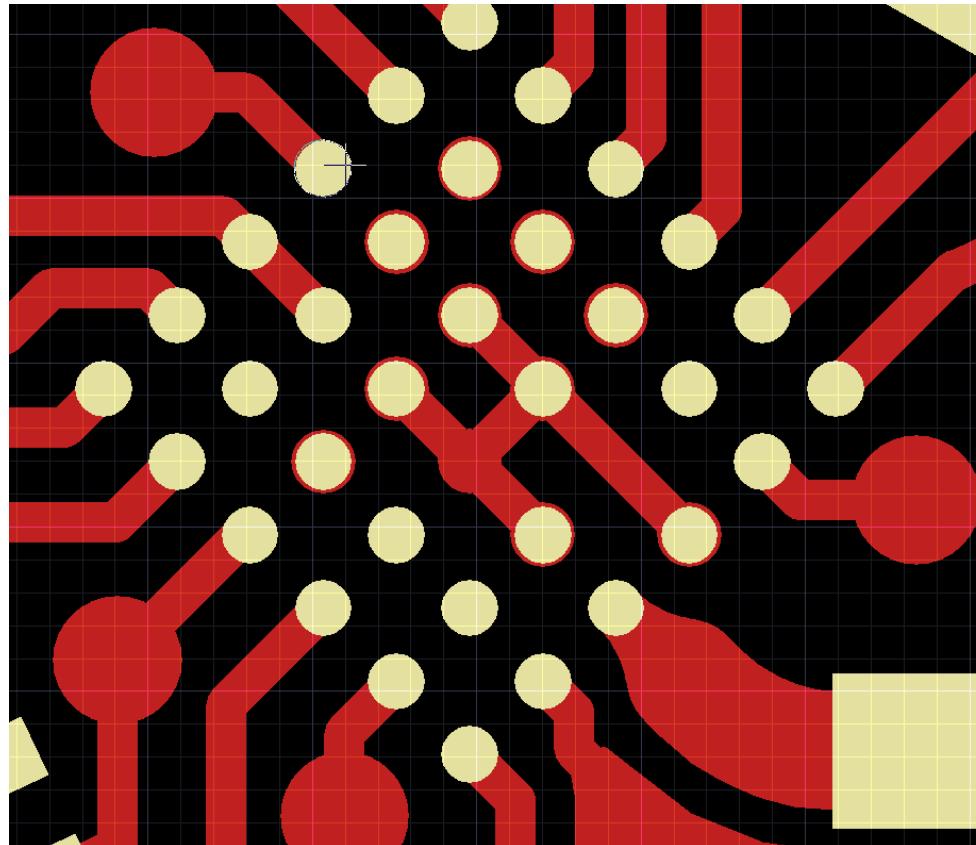


# Izivi pri izbiri uBGA tehnologije

- Filled Via's
- Zahtevno TIV (dražja izvedba, daljši dobavni časi)
- Step stencil 3D stencil
- Kontrola kakovosti
  - X-ray
  - Linijski SPI
- EMS P&P linija ne sme prodolgo stati (Printer)
- Kako potrditi prvi kos
- Zahtevno popravljanje



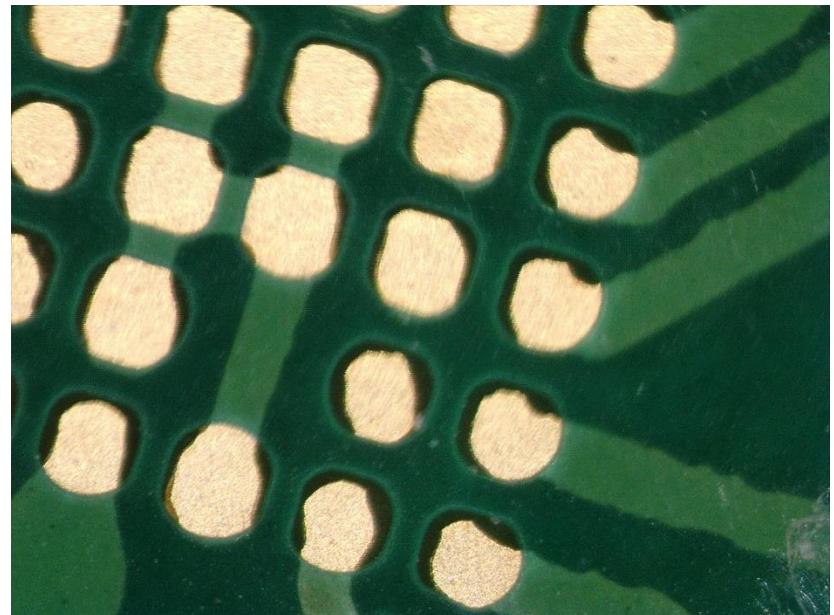
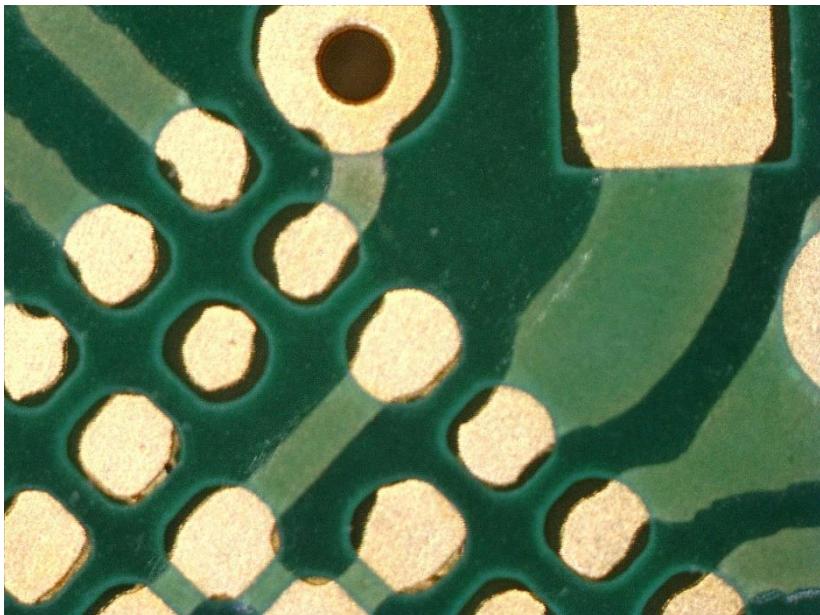
# Izivi pri izbiri uBGA tehnologije



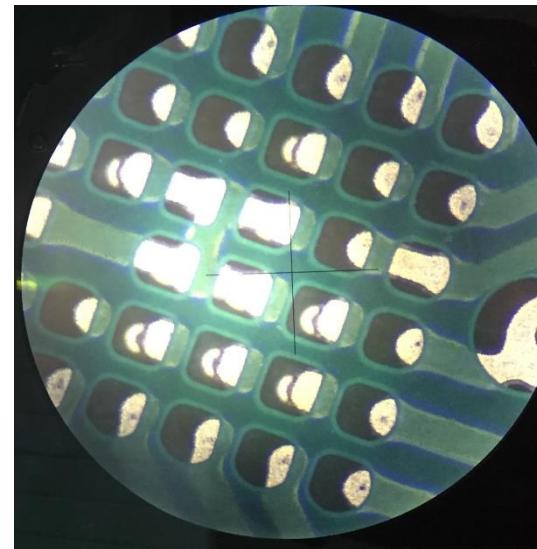
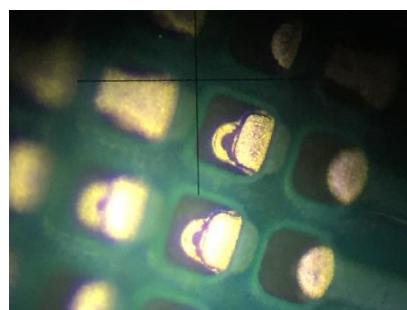
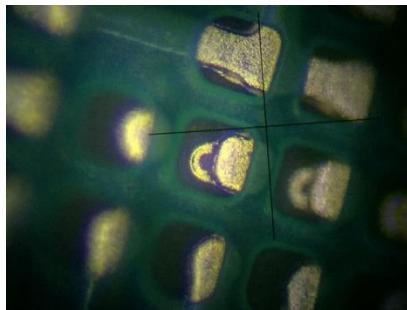
*Spreminjamo ideje v naprave.*

**MULTILUX**

# Izivi pri izbiri uBGA tehnologije



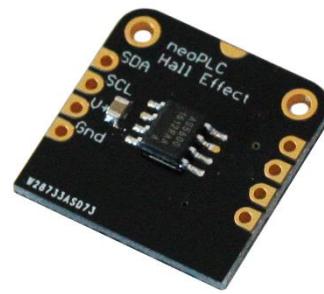
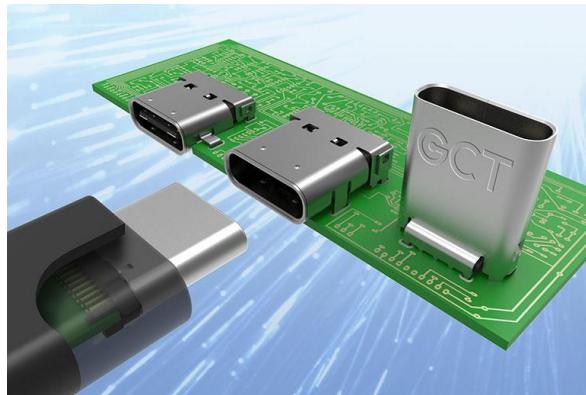
# Izivi pri izbiri uBGA tehnologije



Spreminjamo ideje v naprave.

**MULTILUX**

## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

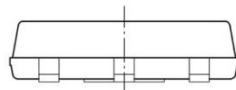
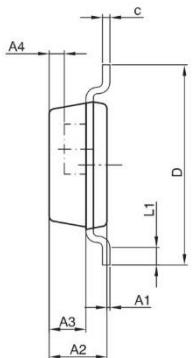
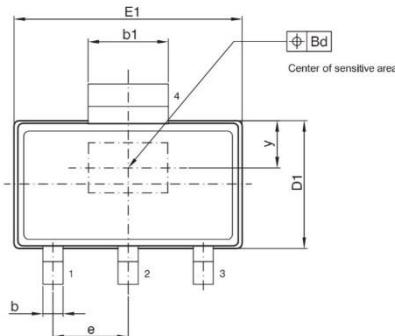


## **SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...**

1. HAL senzor za zaznavo magnetnega polja
2. Zaznavanje majhnih premikov oz. korakov
3. Elektronski sklop mora tesniti po IP67
4. Podatek: pozicija senzorja glede na ohišje +/- 0.2 mm
5. Cena

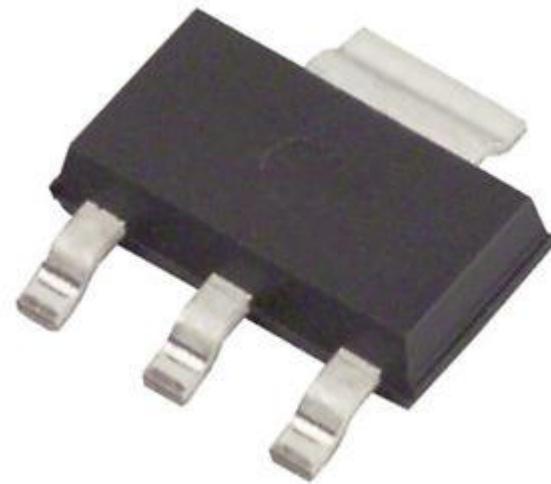
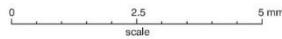
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

DFM -> odločimo se za SMT komponento v ohišju SOT223



physical dimensions do not include moldflash.

A4, y= these dimensions are different for each sensor type and are specified in the data sheet.



Toleranca ohišja +/- 0.1mm

UNIT	A1	A2	A3	b	b1	Bd	c	D	D1	e	E1	L1
mm	0.10 0.02	1.20 1.10	0.73	0.4	1.7	0.2	0.15	4.0	2.6 2.5	1.5	4.6 4.5	0.25 mln.

## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

DFM -> TIV bo pritrjeno v ohišje z robom -> Snap in Sistem

Razdalja:

X: 8.86 mm

Y: 4.71 mm

Toleranca

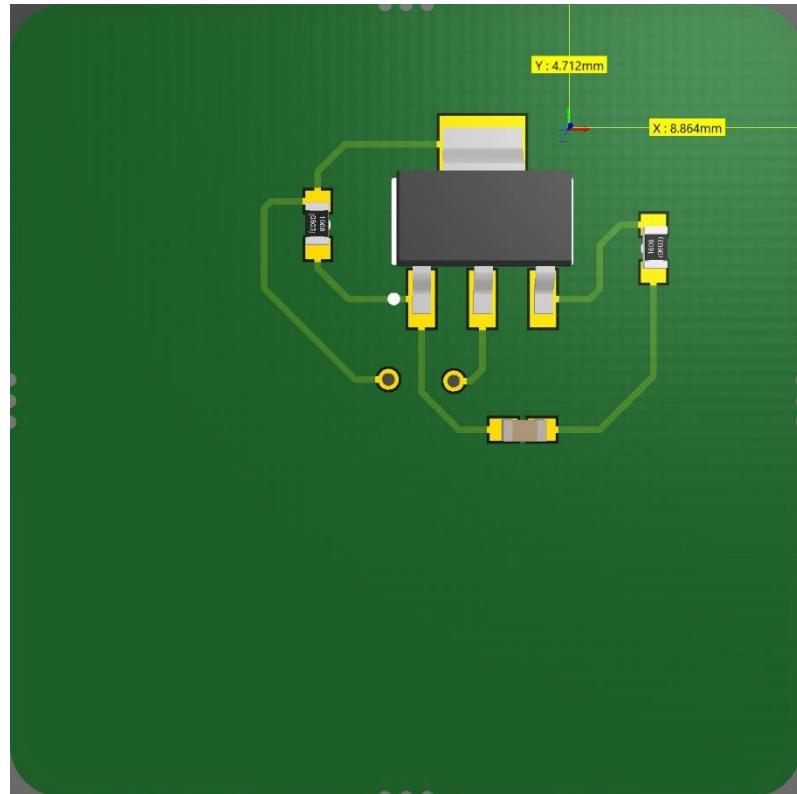
X: 8.86 mm +/- 0.2 mm

Y: 4.71 mm +/- 0.2 mm

Toleranca Min, Max

X: 9,06 mm (Max)

Y: 4.51 mm (Min)



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

DFM -> Čip zamaknemo za 0,1mm

Nominalna razdalja:

X: 8.86 mm

Y: 4.71 mm

Nova razdalja

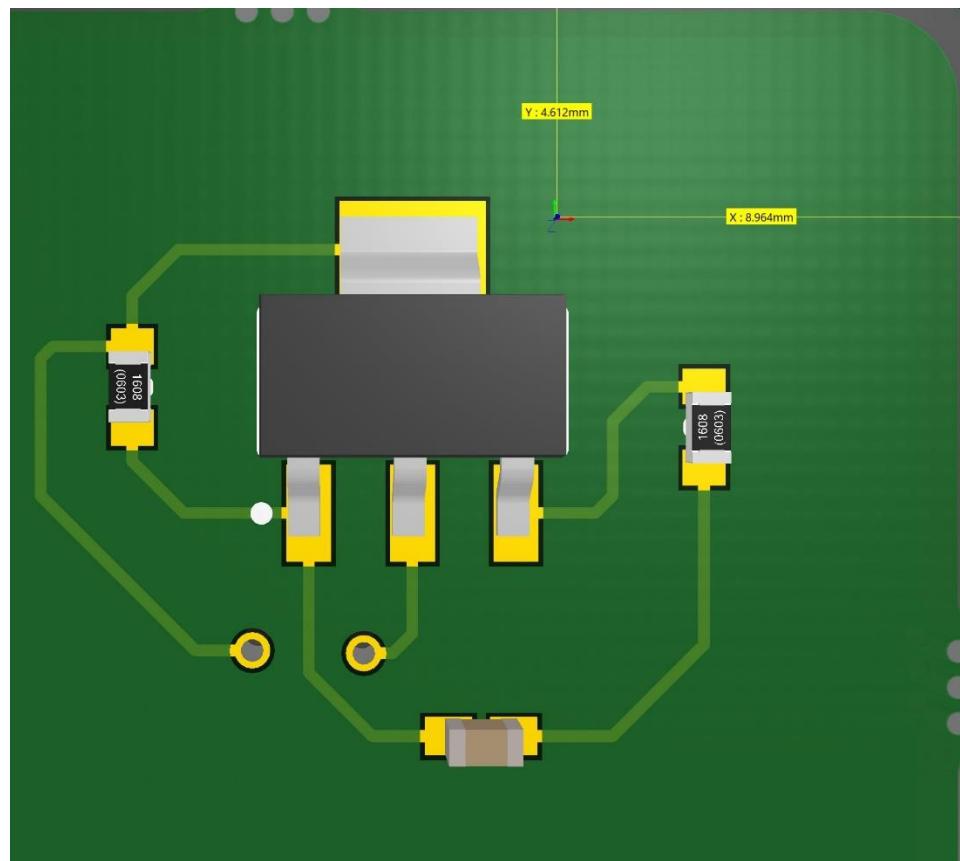
X: 8.96 mm + čip 0.05 mm

Y: 4.61 mm + čip 0.05 mm

Rezerva

X: 9,01 mm (0.05mm)

Y: 4.56 mm (0.05mm)



*Spreminjamo ideje v naprave.*



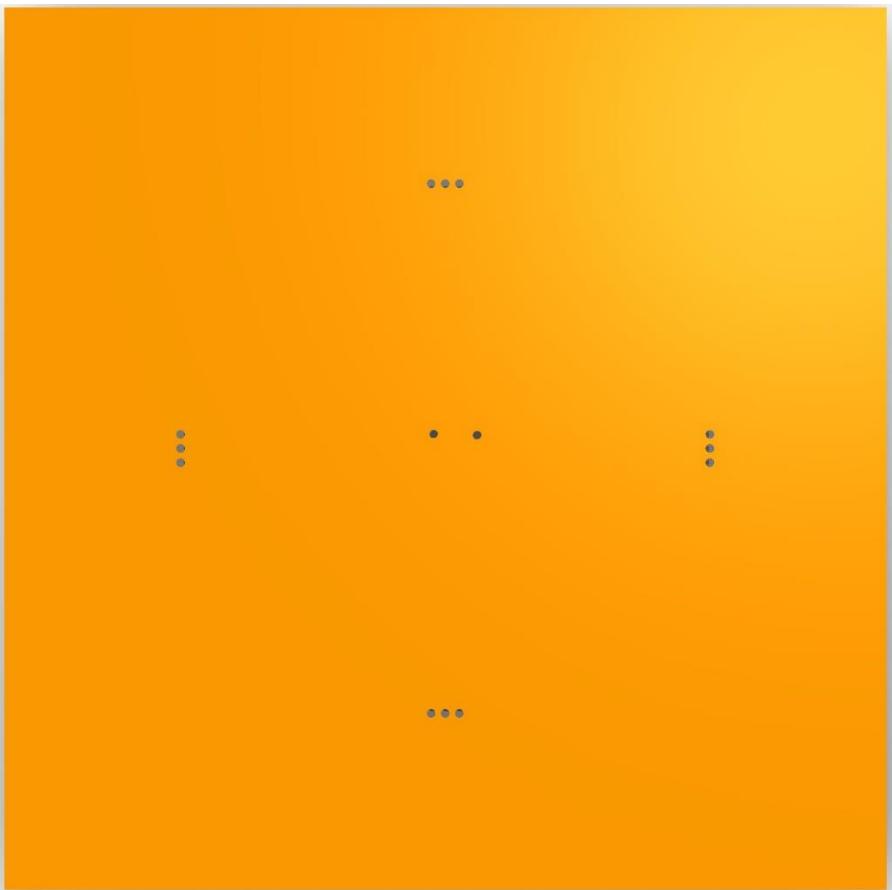
## **SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...**

Izdelava Tiskanega vezja



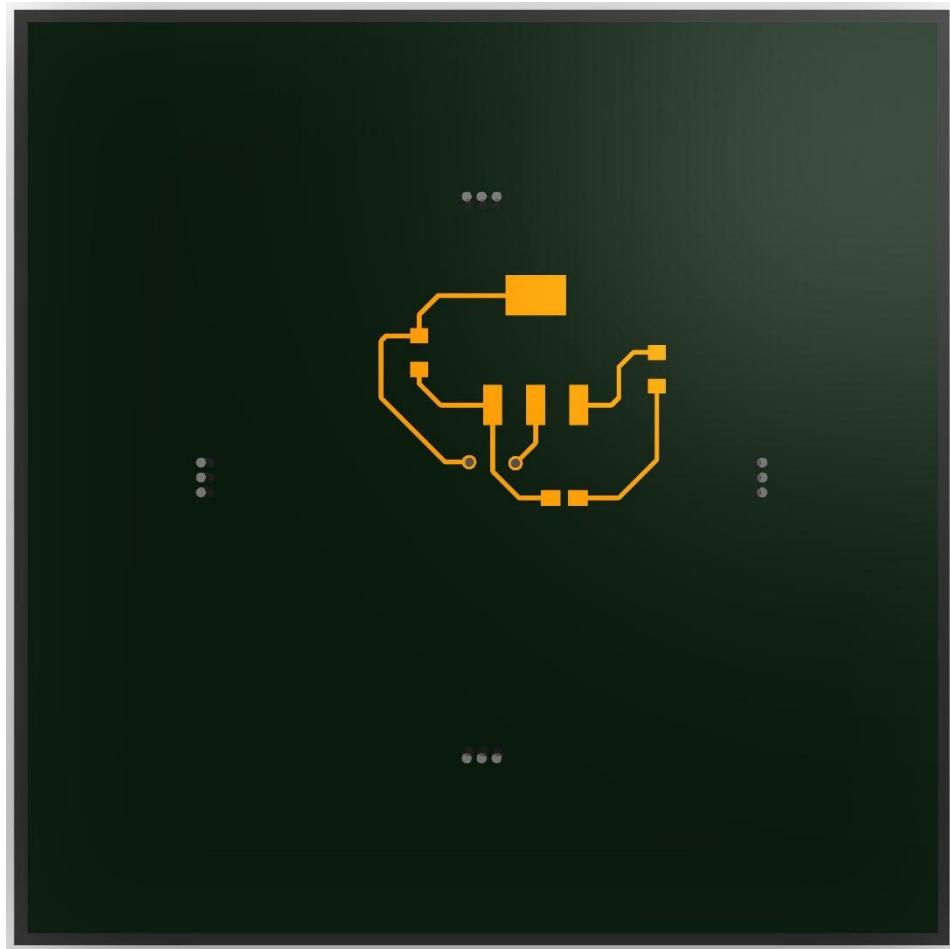
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



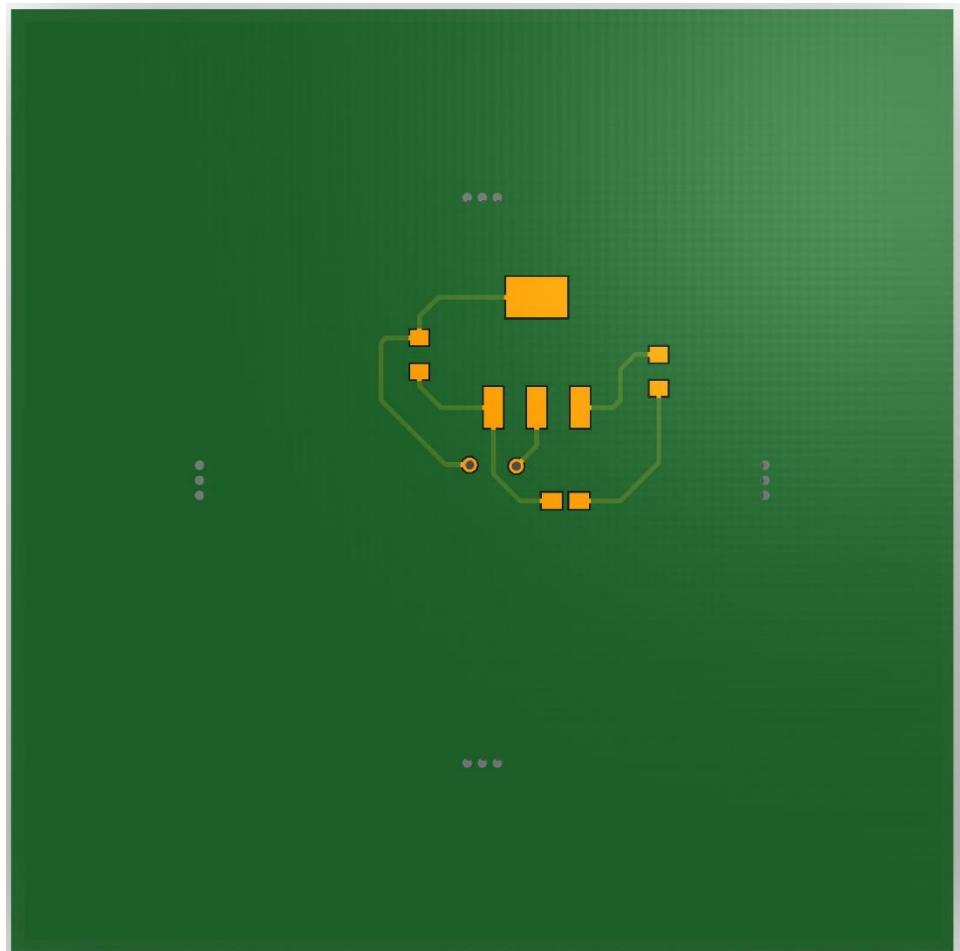
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



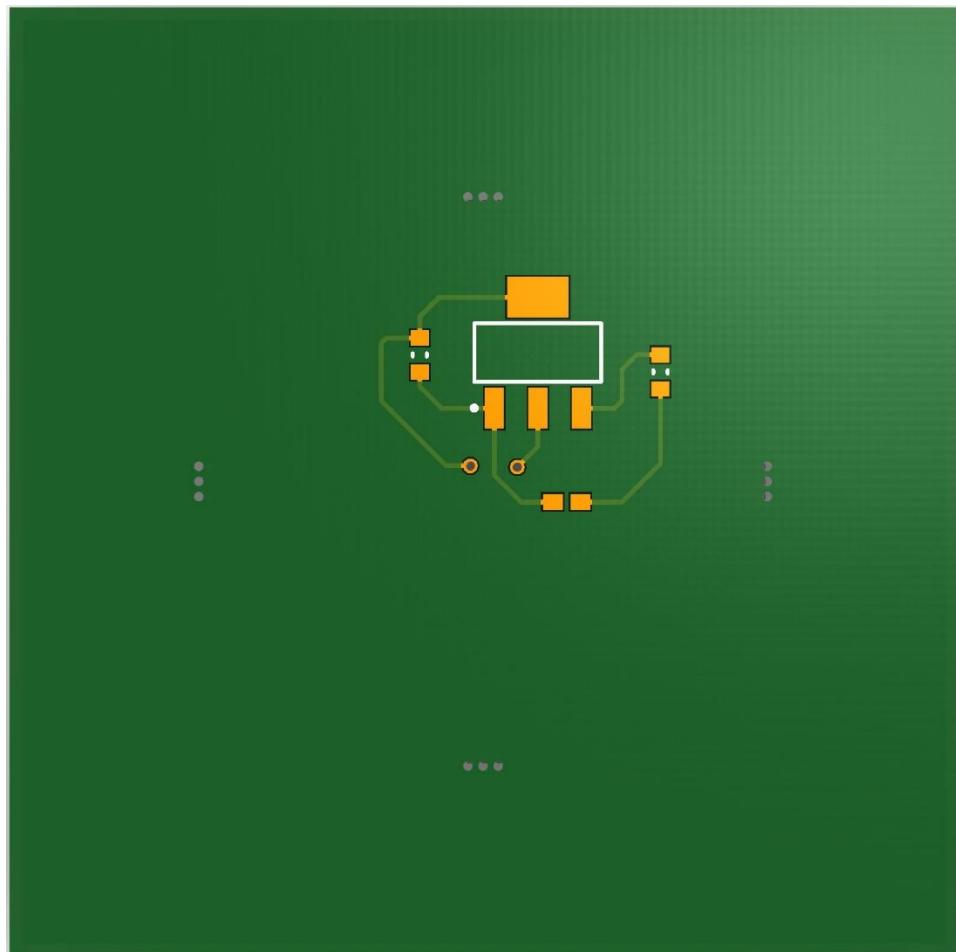
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



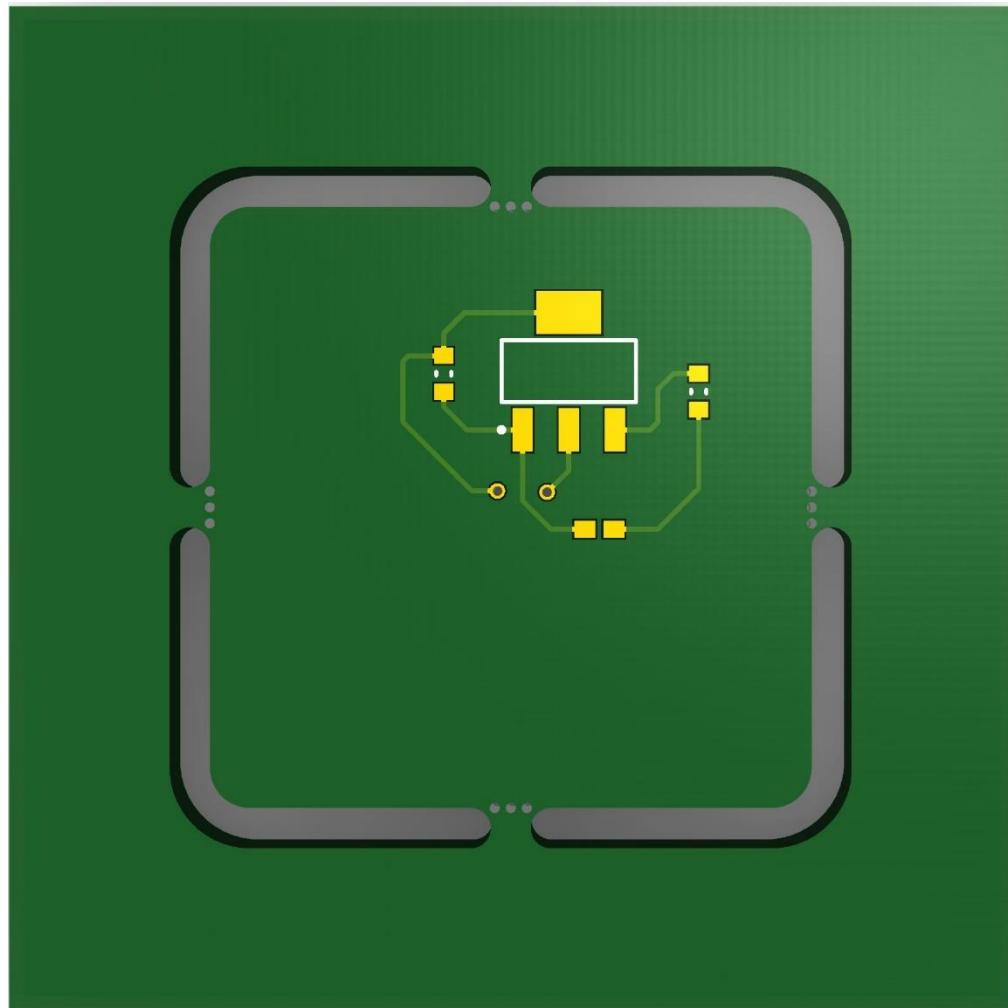
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



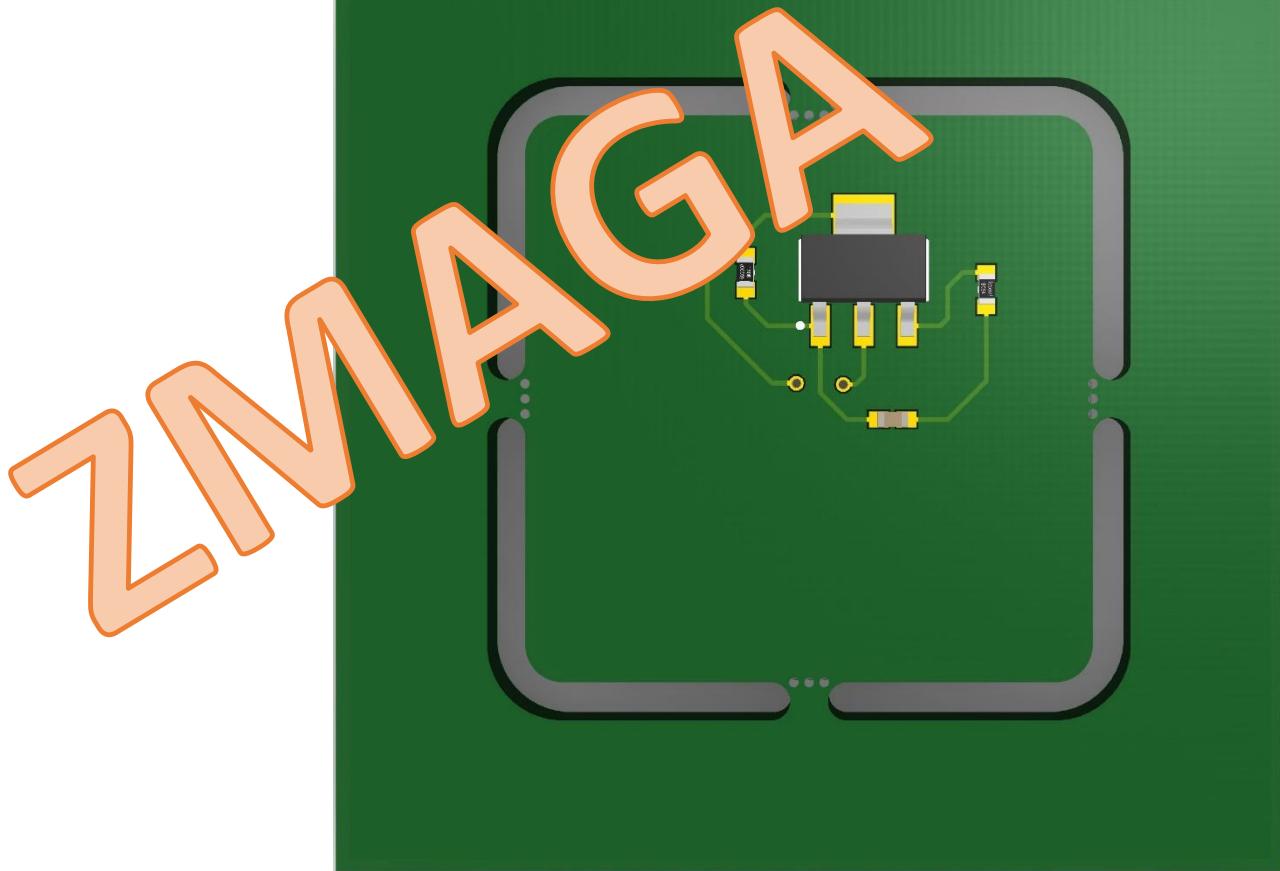
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



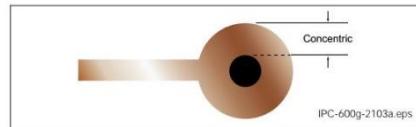
# SNOVANJE ELI SEN

## PROBLEM

1. Tolerance p
2. Nismo vedē
3. Nismo spec
4. Kje je pove

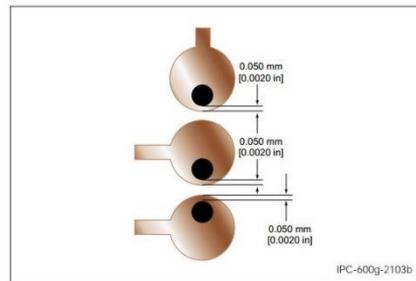
### 2.10 PATTERN DEFINITION - DIMENSIONAL

#### 2.10.3 External Annular Ring - Supported Holes



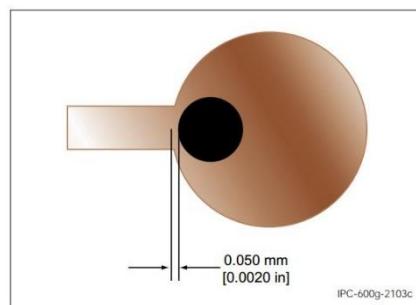
##### Target Condition - Class 1, 2, 3

- Holes are centered in the lands.



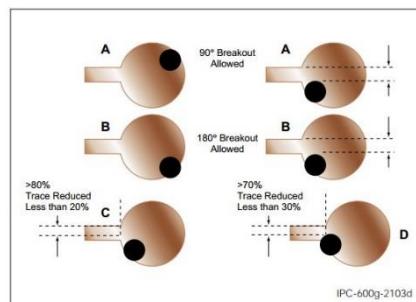
##### Acceptable - Class 3

- Holes are not centered in the lands, but the annular ring measures 0.050 mm [0.0020 in] or more.
- The minimum external annular ring may have 20% reduction of the minimum annular ring at the measurement area due to defects such as pits, dents, nicks, pinholes, or splay.



##### Acceptable - Class 2

- 90° breakout or less. (A)
- If breakout occurs at the conductor to land junction area, the conductor is not reduced by more than 20% of the minimum conductor width specified on the engineering drawing or the production master nominal. The conductor junction should never be less than 0.050 mm [0.0020 in] or the minimum line width, whichever is smaller. (C)
- Minimum lateral spacing between conductors is maintained.



##### Acceptable - Class 1

- 180° breakout or less. (B)
- If breakout occurs at the conductor to land junction area, the conductor is not reduced by more than 30% of the minimum conductor width specified on the production master nominal. (D)
- Form, fit and function are not affected.
- Minimum lateral spacing between conductors is maintained.

##### Nonconforming - Class 1, 2, 3

- Defects either do not meet or exceed above criteria.

:KTORJI,

OV

)O)

m

*Spreminjamo ideje v naprave.*



## **SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...**

Izdelava Tiskanega vezja



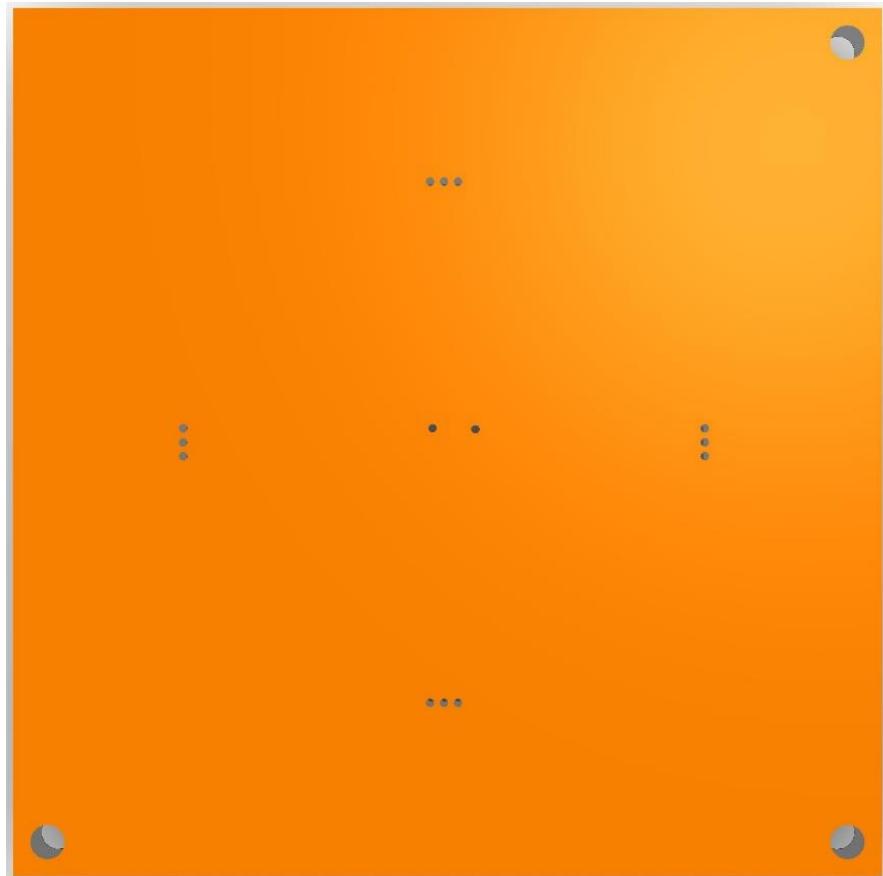
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja

Zamik glede na tehnično luknjo

X: -0.1 mm

Y: 0 mm



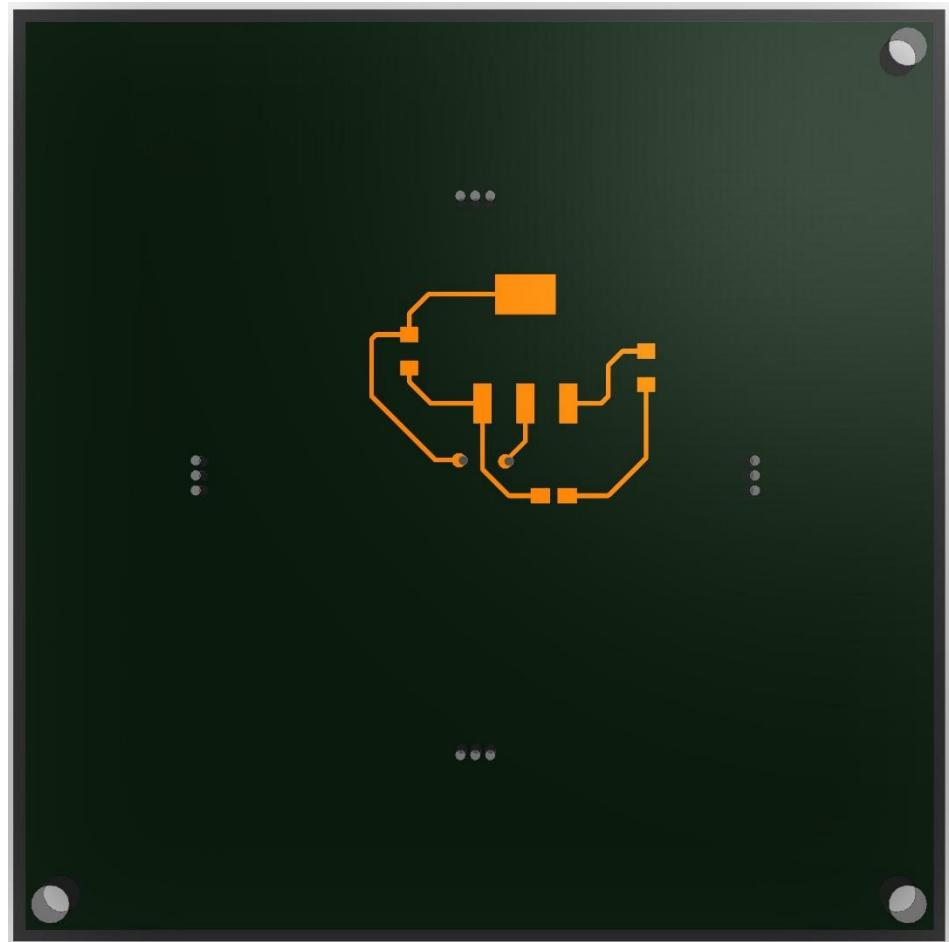
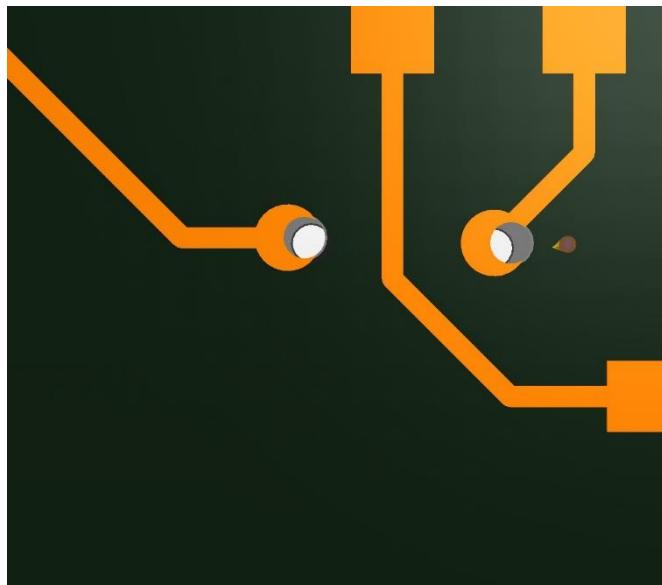
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja

Zamik glede na luknjo

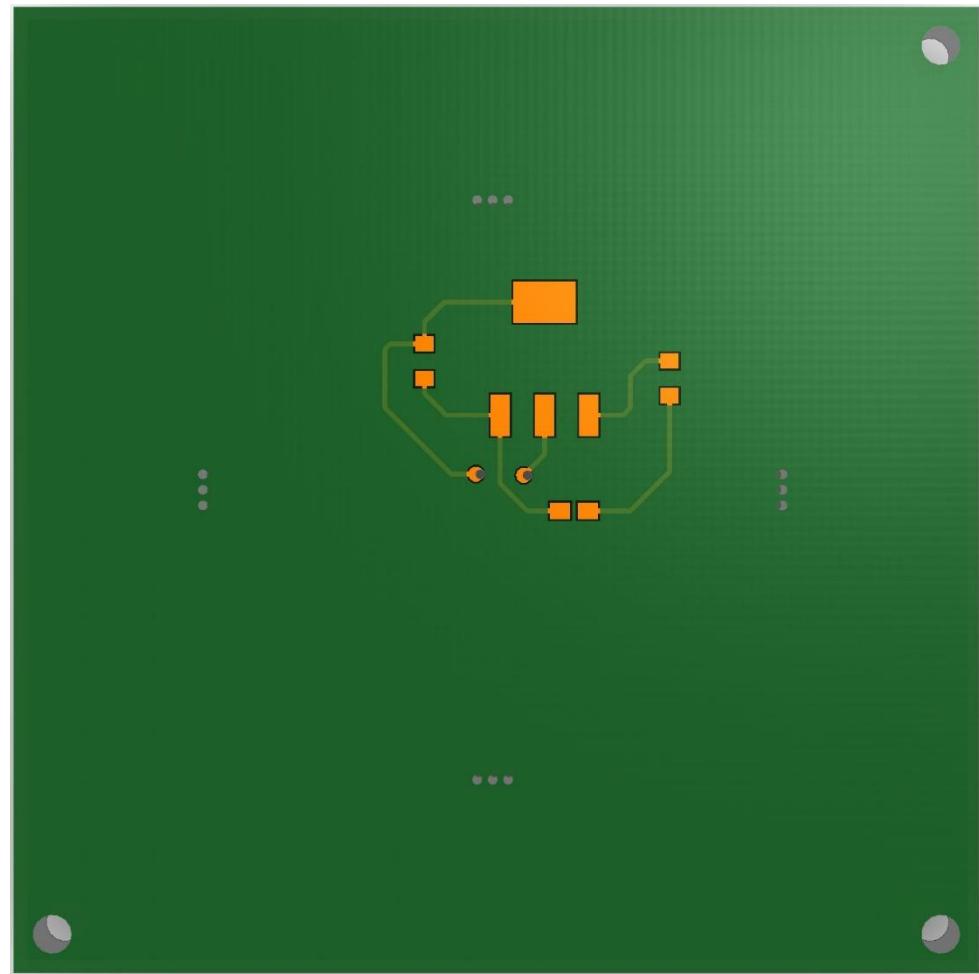
X: -0.2 mm

Y: 0 mm



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



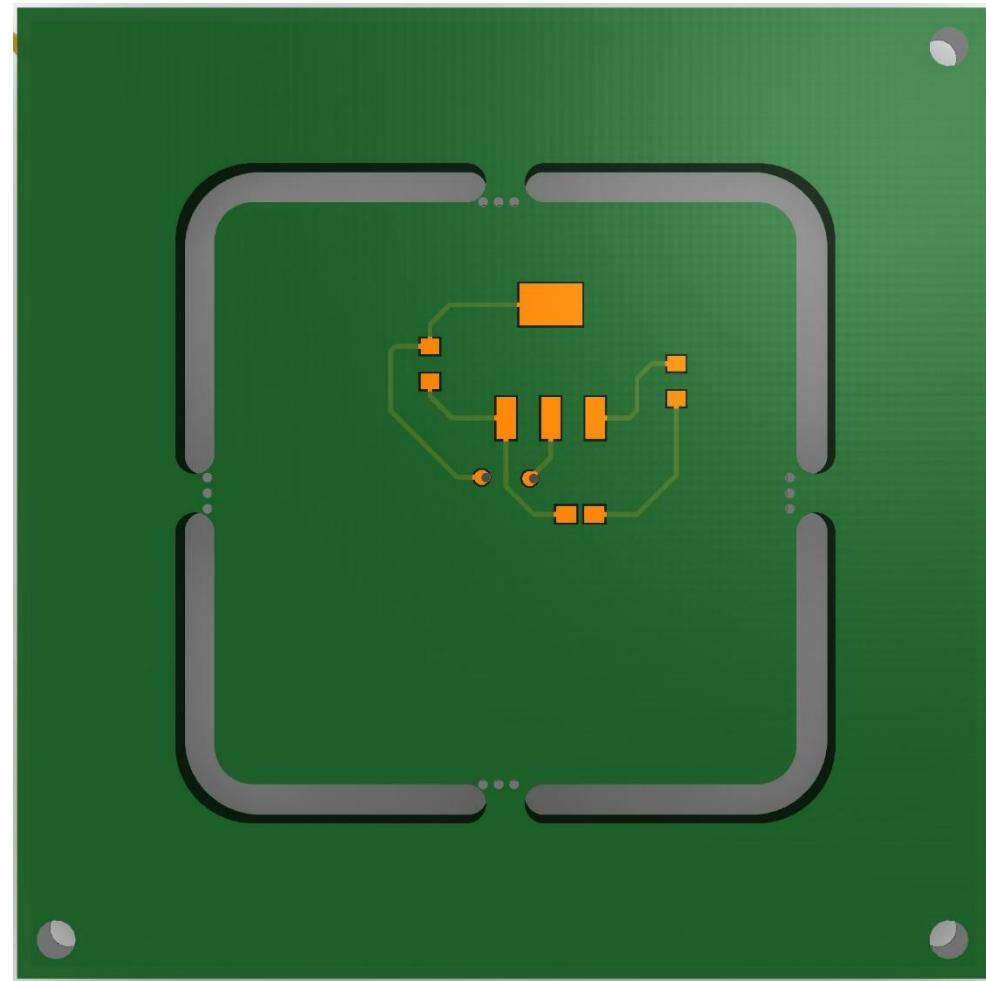
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja

Zamik od tehnične luknje

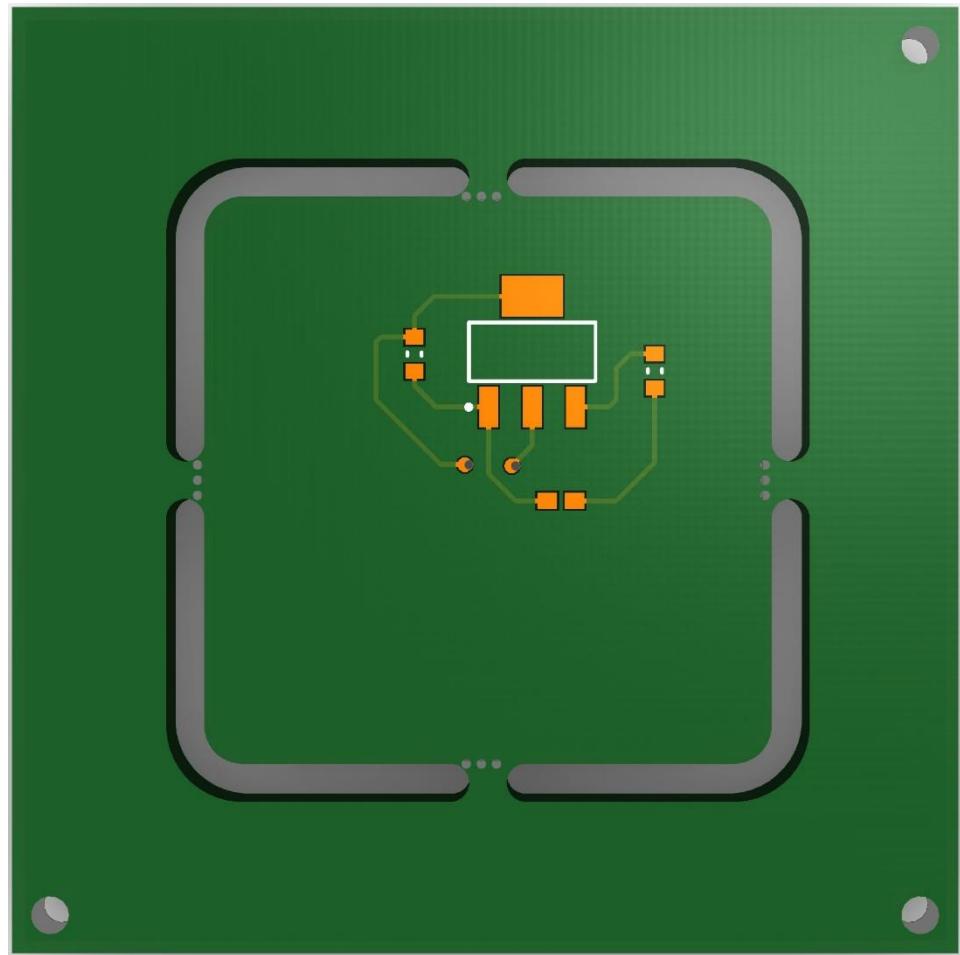
X: + 0.15 mm

Y: 0 mm



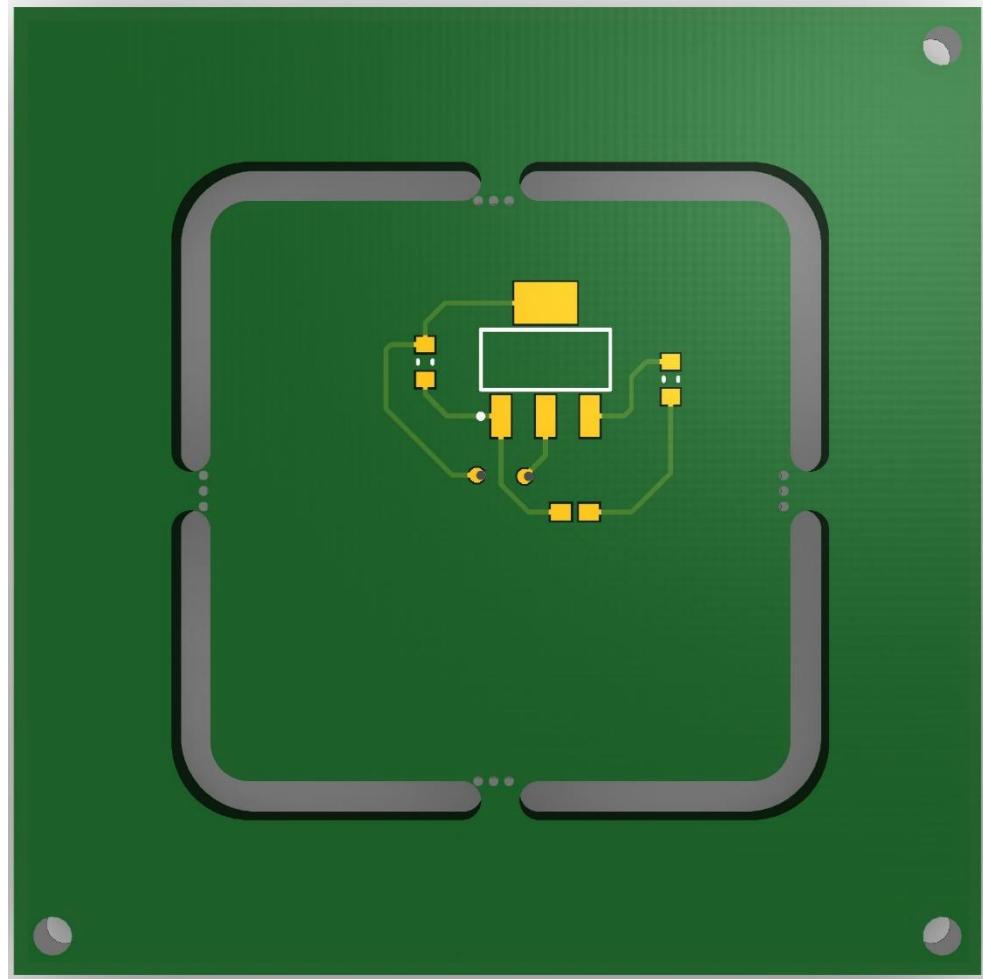
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

Izdelava Tiskanega vezja



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

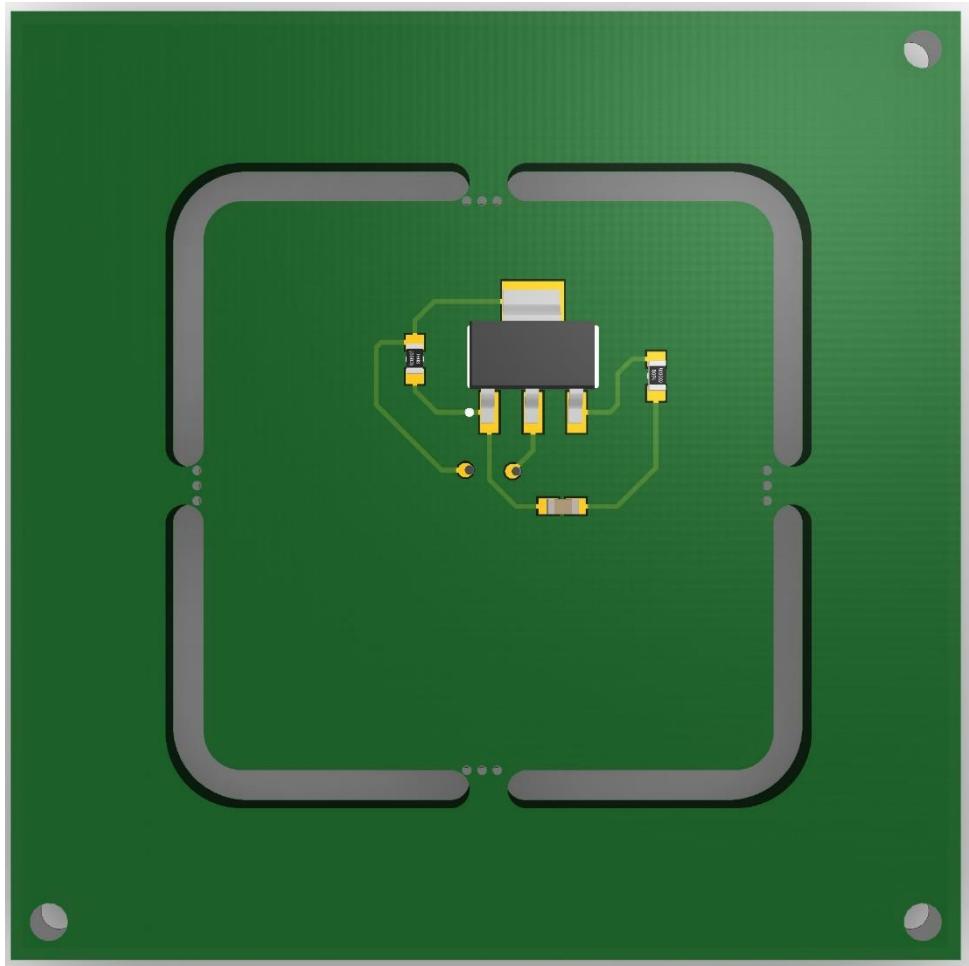
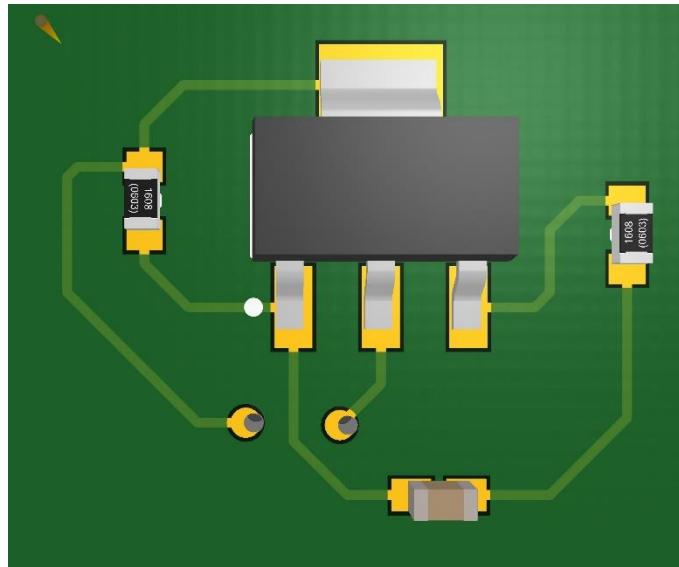
Izdelava Tiskanega vezja



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

### Izdelava Tiskanega vezja

Zamik pri polaganju komponente  
X: - 0.1 mm  
Y: 0 mm



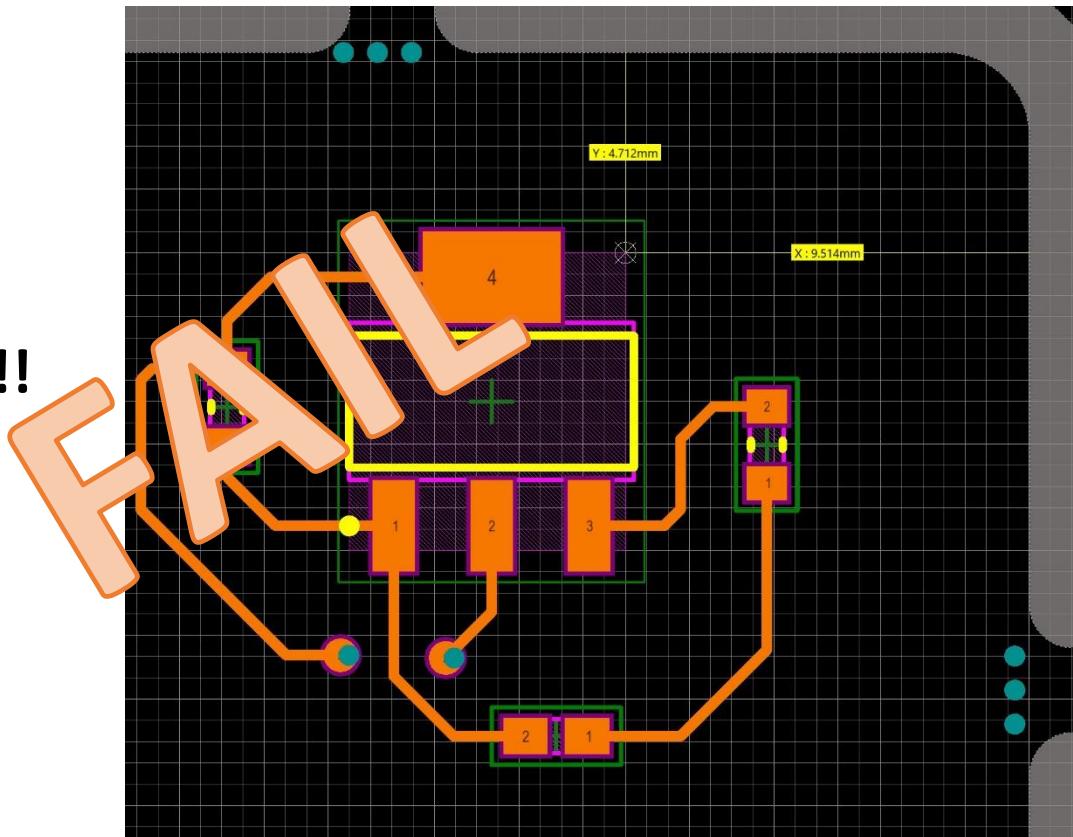
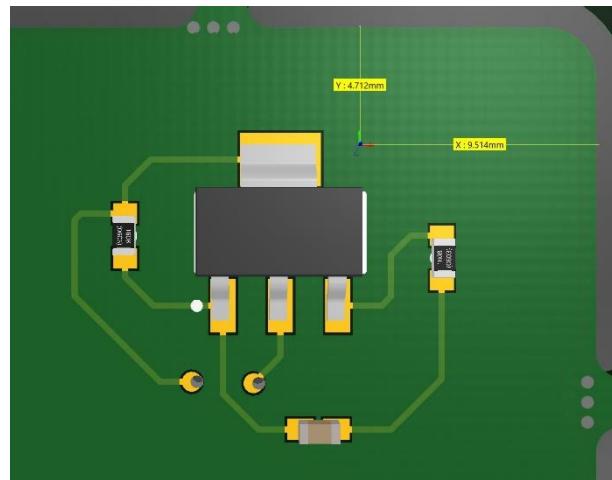
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

MERITEV:

X: 9.51 mm (NOK)

Y: 4.71 mm (OK)

0.45 mm Preko tolerance!!



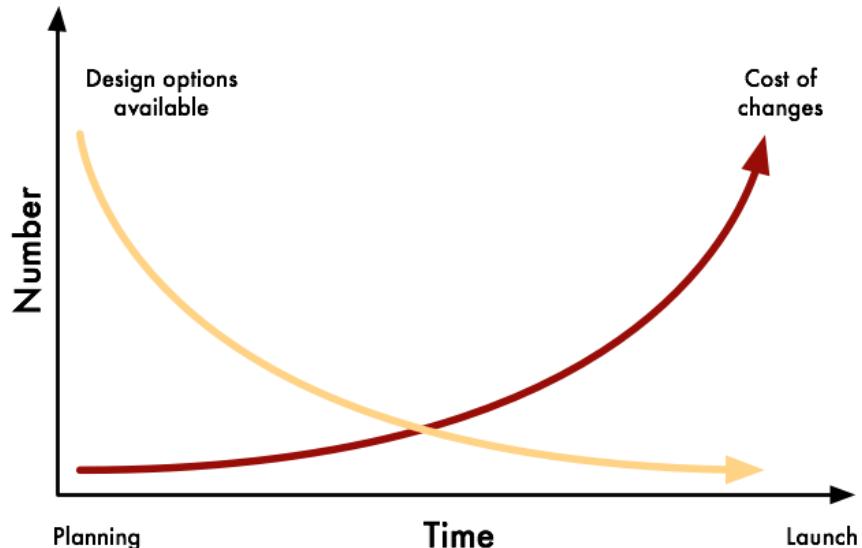
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

MERITEV:

X: 9.51 mm (NOK)

Y: 4.71 mm (OK)

**0.45 mm Preko tolerance!!**



## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...

POVZETEK NAPAK:

1. VRTANJE (X: -0.1 mm) Glede na Tehnično luknjo
2. Maska za jedkanje bakra (X: -0.2 mm) Glede na luknjo
3. Rezkalni program (X: + 0.15 mm) Glede na Tehnično luknjo
4. Polaganje Čipa (X: - 0.1 mm) Glede na center komponente (baker)

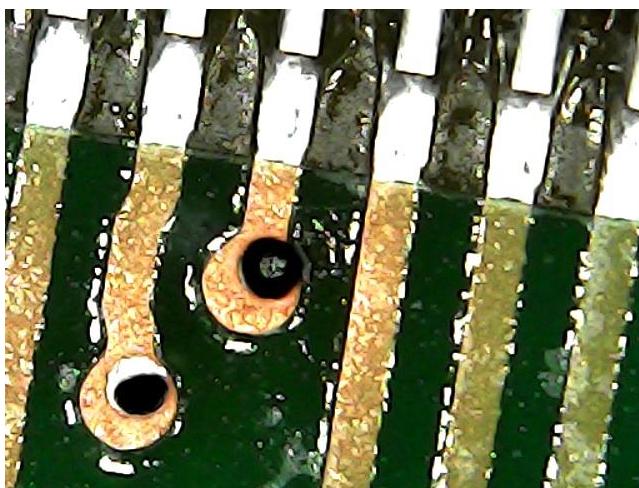
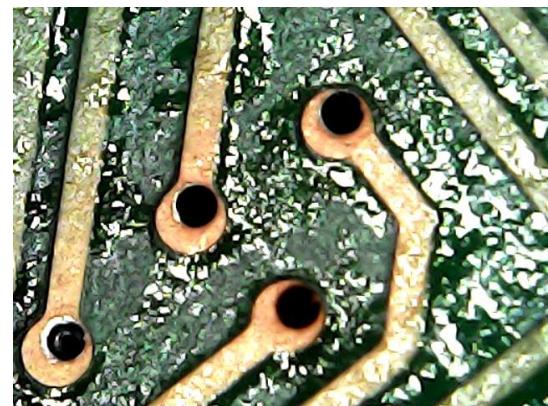
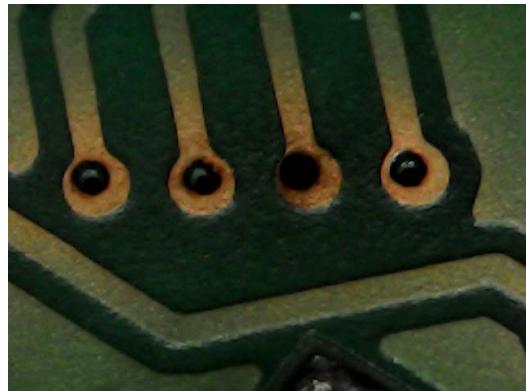
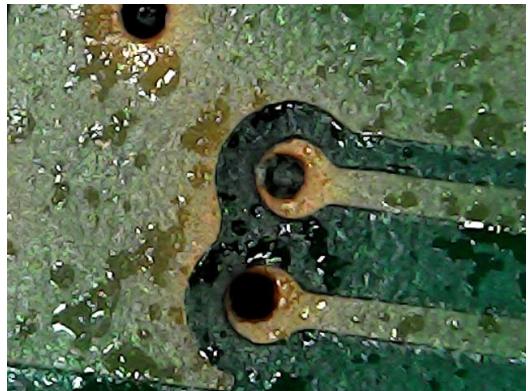
REZULTAT: Končni zamik komponente glede na rob za 0.65 mm!!

ALI JETO  
MOGOČE

Spreminjamo ideje v naprave.

MULTILUX

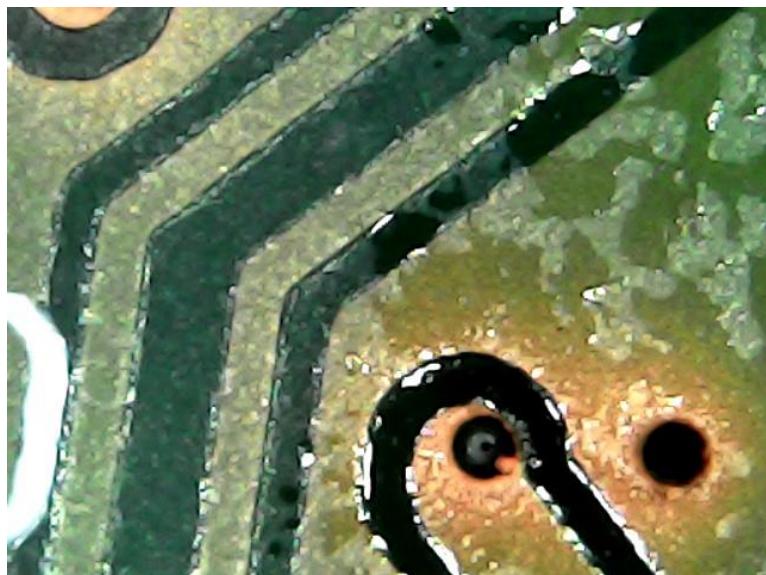
## SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...



*Spreminjamo ideje v naprave.*

**MULTILUX**

## **SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...**



## **SNOVANJE ELEKTRONSKIH SKLOPOV - OPTIKA, KONEKTORJI, SENZORJI MAGNETNEGA POLJA (HAL)...**

### **KAJ LAHKO STORIMO**

1. Specificiramo kritične tolerance za TIV
2. V začetku snovanja upoštevamo težave pri izdelavi
3. Izberemo komponento THT v plastičnem pozicionirniku
4. Izberemo drugačno merilno metodo

*Spreminjamo ideje v naprave.*

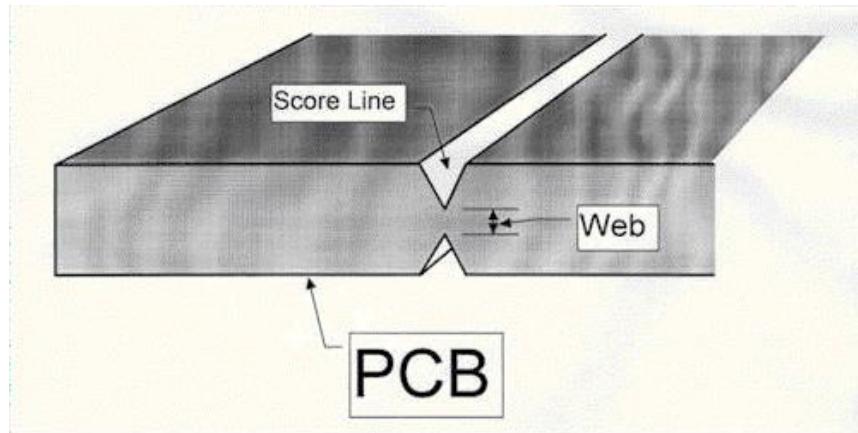
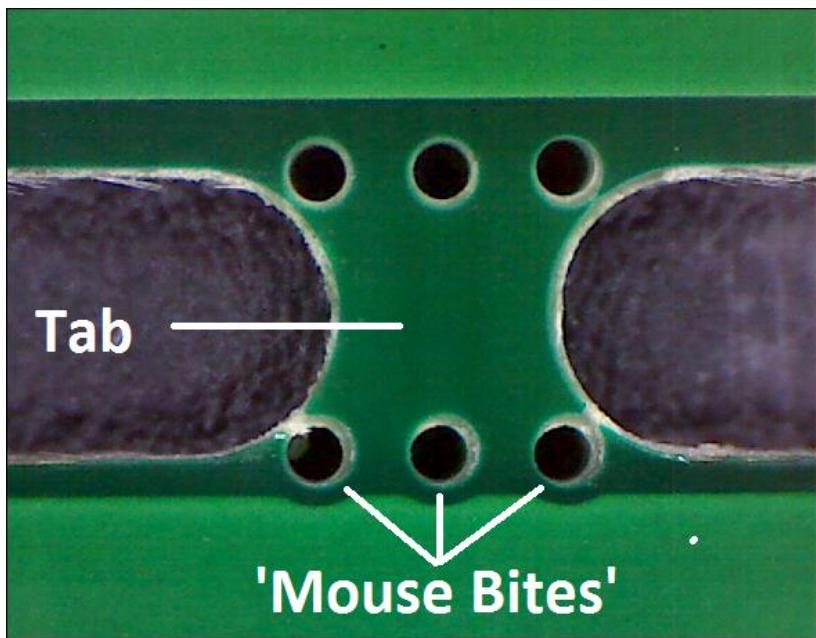


# PANELIZACIJA - DEPANELIZACIJA

## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA

### DVA POGOSTA TIPO PANELIZACIJE

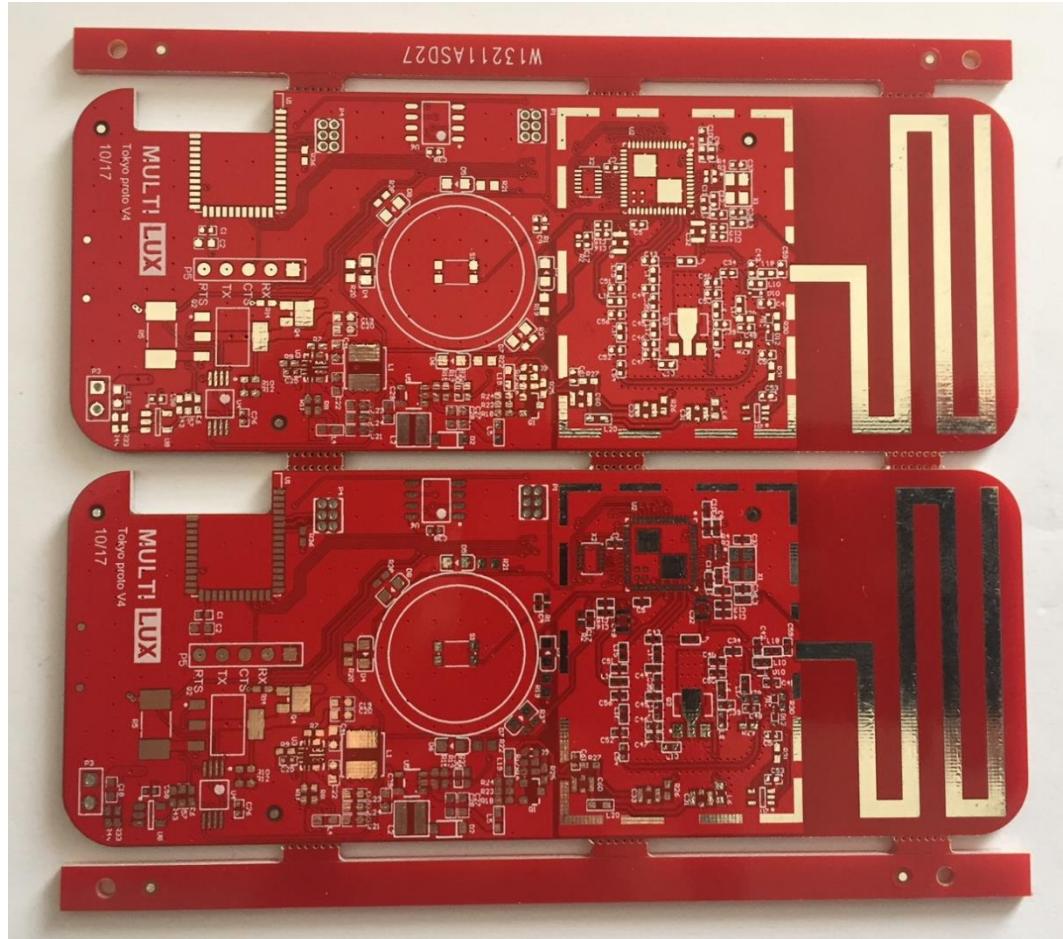
1. V-Cut ali V-Scoring
2. „Mouse Bites“



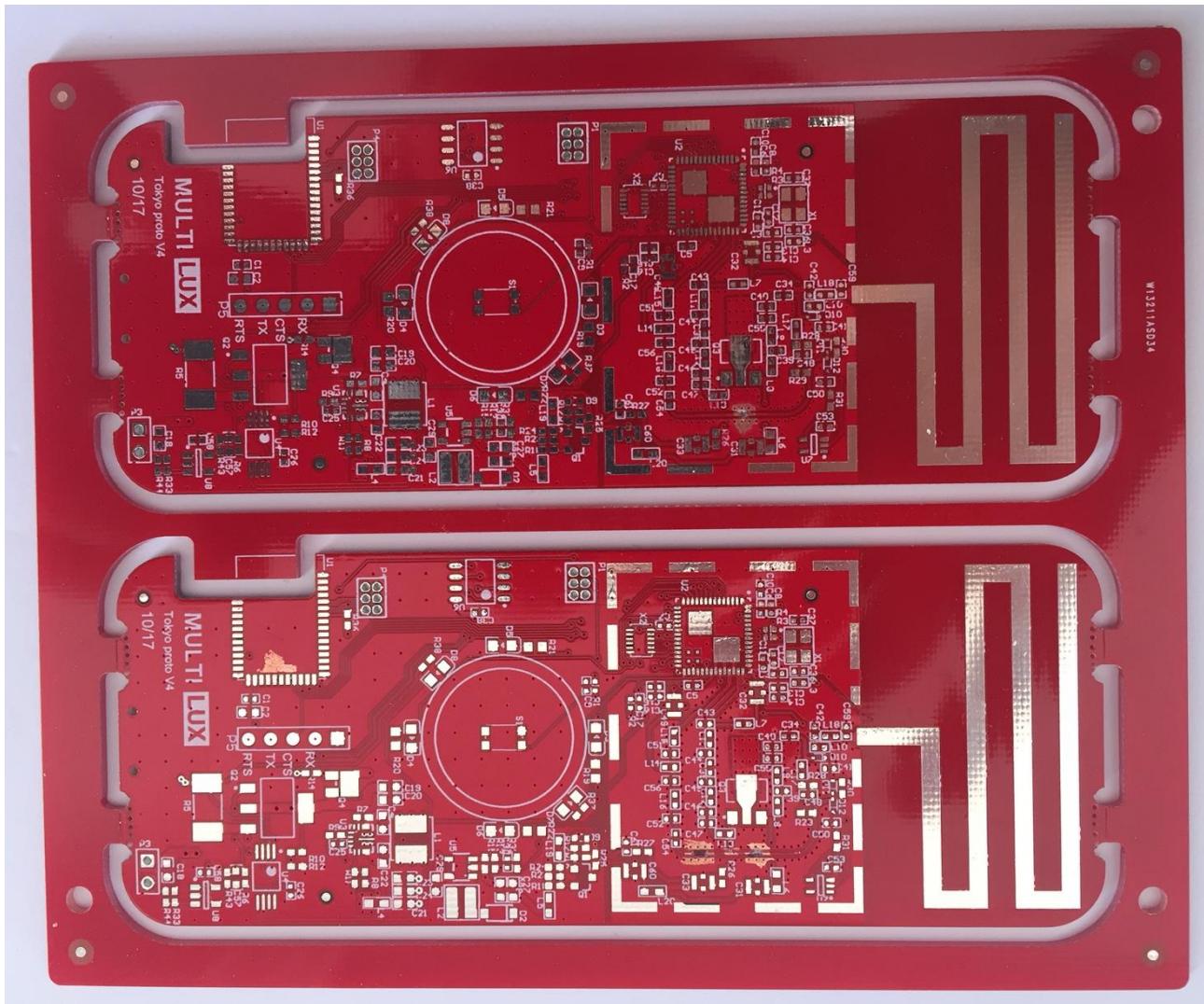
Spreminjamo ideje v naprave.

MULTILUX

## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA



## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA



*Spreminjamo ideje v naprave.*

**MULTILUX**

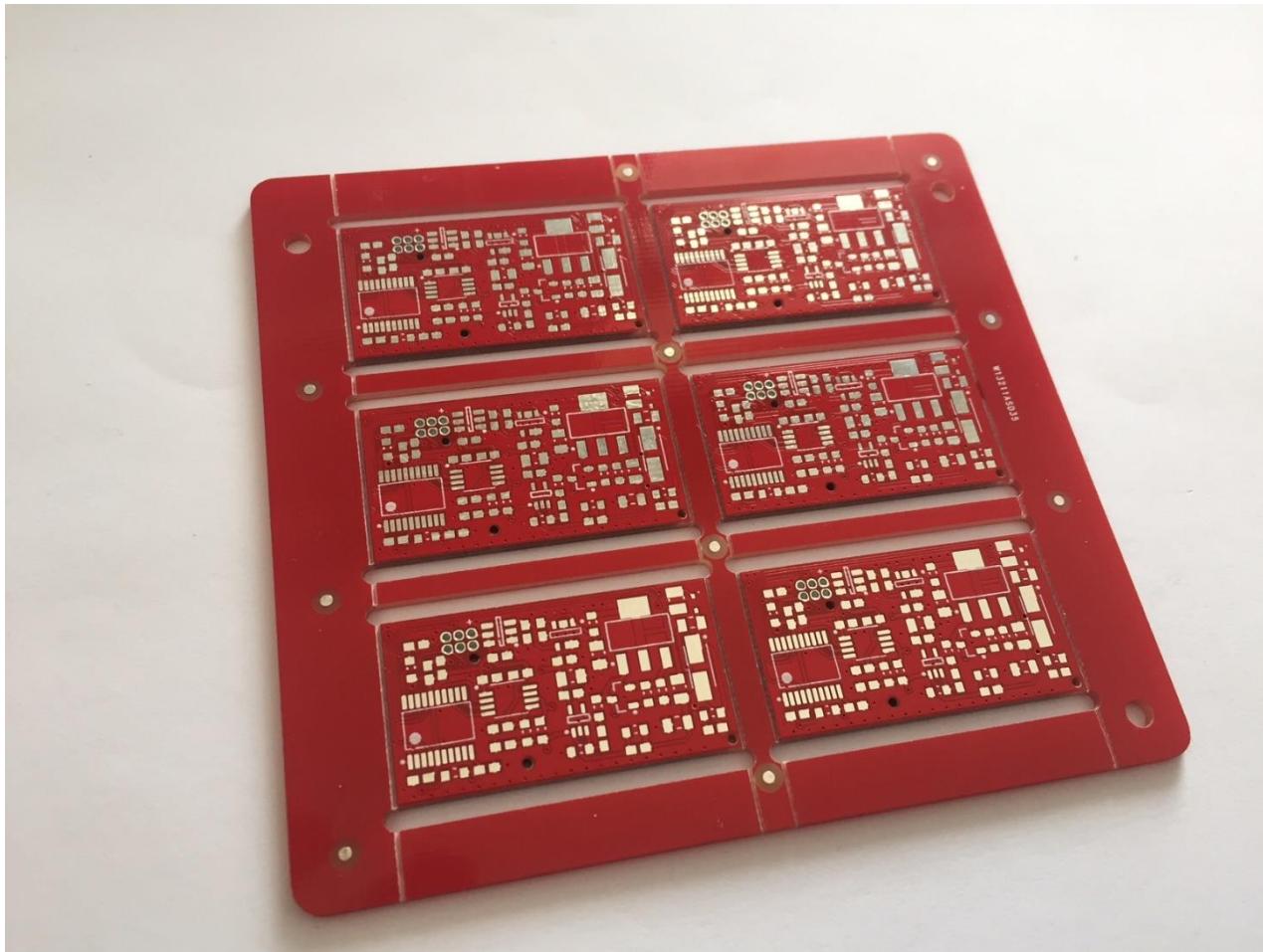
## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA



*Spreminjamo ideje v naprave.*

**MULTILUX**

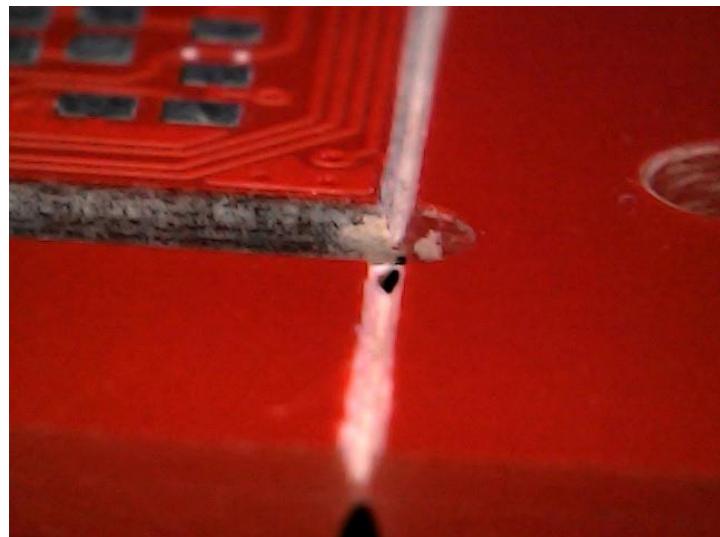
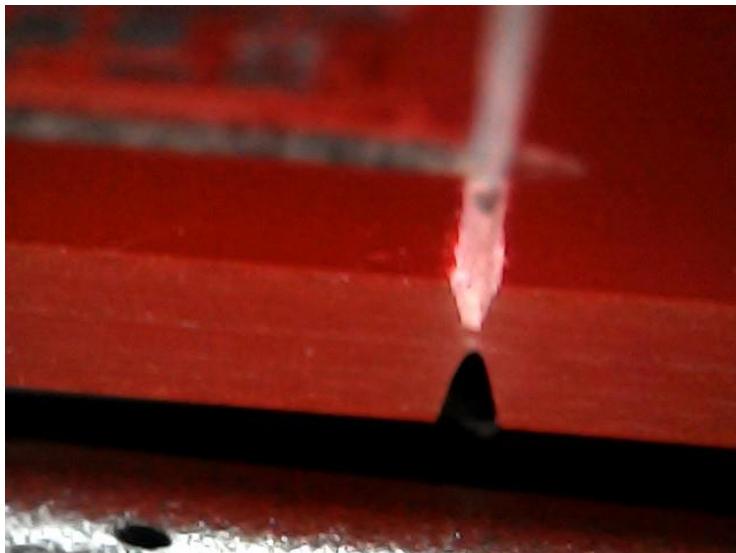
## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA



*Spreminjamo ideje v naprave.*

**MULTILUX**

## PANELIZACIJA in DE-PANELIZACIJA



# Sodobni inženir

- Digitalni in analogni sklopi
- Programiranje mikroprocesorjev (C in C++)
- Načrtovanje vezja
- Poznavanje EMC
- Poznavanje standardov
- Razumevanje in znanje DFM
- Celostni Projektni pristop in timsko delo

## **POVZETEK**

- Načina razmišljanja v proizvodnji
- Proizvodnjih procesov
- Pomembnost toleranc
- Celostni pristop k projektom



# Hvala!

[Vid.berce@multilux.eu](mailto:Vid.berce@multilux.eu)