

Metody posuzování původnosti polovodičových součástek



NEUMANN PETR

Fakulta aplikované informatiky
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Perspektivy elektroniky

2016



**Střední škola informatiky,
elektrotechniky a řemesel
Rožnov pod Radhoštěm**

What is a counterfeit component?

DEFENSE INDUSTRIAL BASE ASSESSMENT: COUNTERFEIT ELECTRONICS



PREPARED BY

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY
OFFICE OF TECHNOLOGY EVALUATION

January 2010

FOR FURTHER INFORMATION ABOUT THIS REPORT, CONTACT:

Mark Crawford, Senior Trade & Industry Analyst, (202) 482-8239
Teresa Telesco, Trade & Industry Analyst, (202) 482-4959
Christopher Nelson, Trade & Industry Analyst, (202) 482-4727
Jason Bolton, Trade & Industry Analyst, (202) 482-5936
Kyle Bagin, Summer Research Intern
Brad Botwin, Director, Industrial Base Studies, (202) 482-4060
Email: bbotwin@bis.doc.gov
Fax: (202) 482-5361

For more information about the Bureau of Industry and Security, please visit:
<http://bis.doc.gov/defenseindustrialbaseprograms/>

Padělky v elektronice

Obecnější definice

C O U N T E R F E I T



Elektronická součástka není pravá z těchto důvodů:

- Neautorizovaná **kopie**
- Neodpovídá **původnímu návrhu výrobce (OCM), modelu, a/nebo funkčním parametrům**
- Nebyla vyrobena **původním výrobcem (OCM)** nebo byla vyrobena **neoprávněnou smluvní stranou**
- Součástky **mimo toleranci, vadné, nebo použité** nabízené jako nové či funkční
- Mají **falešné označení a/nebo dokumentaci**

F A K E

U.S. Department of Commerce, January 2010



What's inside?



Retronix, UK

COUNTERFEITING



Metody pro posouzení

```
graph TD; A[Metody pro posouzení] --> B[NEDESTRUKTIVNÍ]; A --> C[DESTRUKTIVNÍ];
```

NEDESTRUKTIVNÍ

Visuální kontrola

Parametrický test

ASA

RTG, XRF

Akustická mikroskopie

Ramanova spektroskopie

...

DESTRUKTIVNÍ

Decapsulation

(Delidding):

Mechanické frézování

Chemické leptání

Laserová ablace

Plasmové leptání

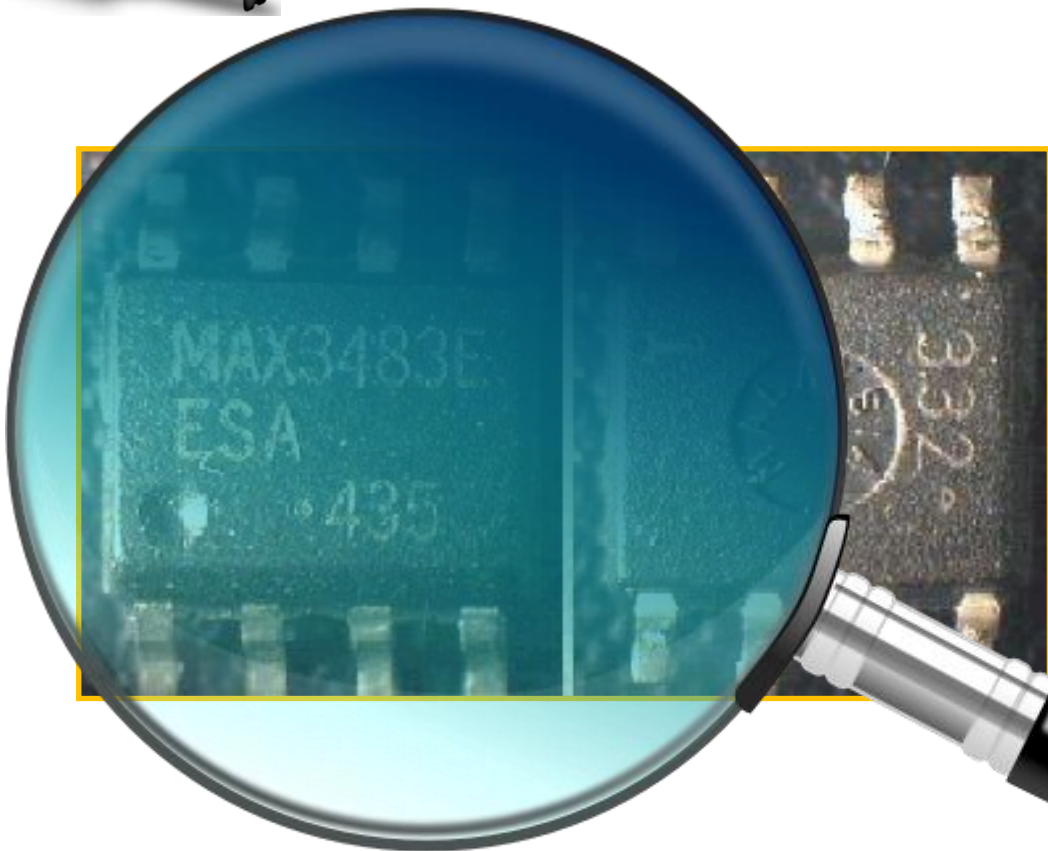
Testy spolehlivosti



**Nedestruktivní
metody**



Vizuální kontrola



Porovnání s daty od OEM !!!

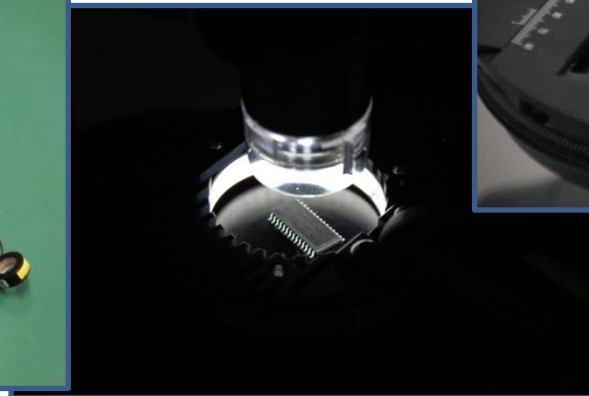
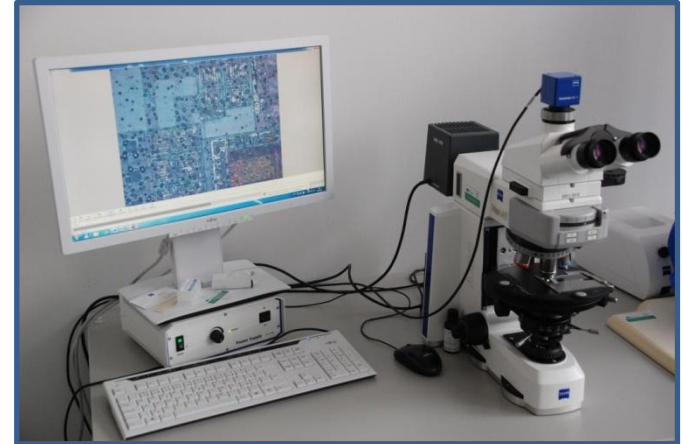
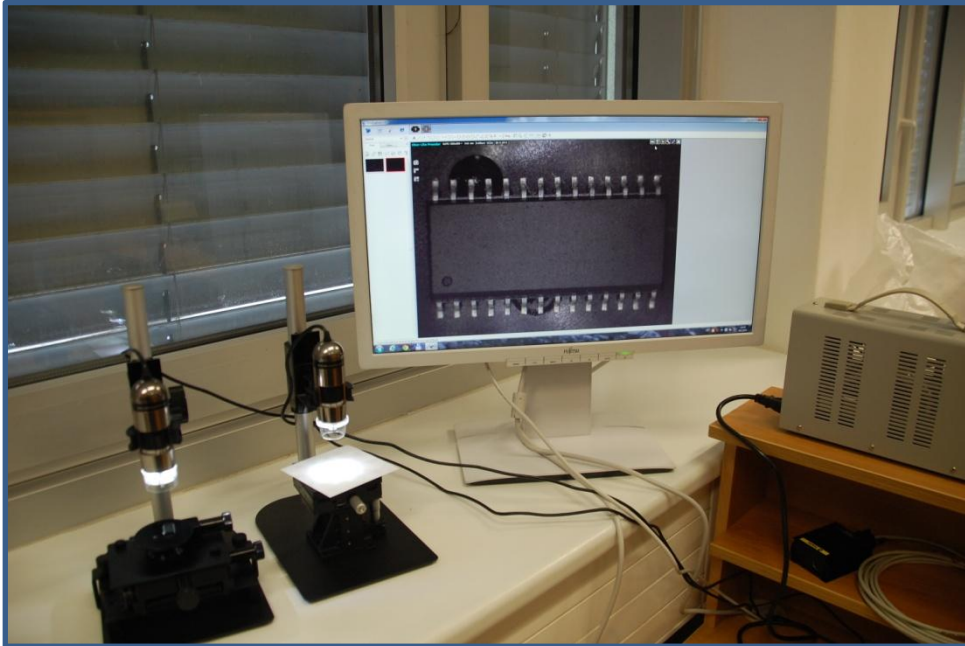
Pravost průvodní dokumentace

Vtisky; čísla šarže; lokalita; kód data...

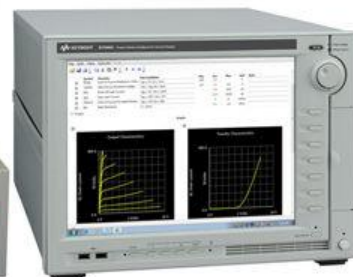
Značení pouzder součástek a Logo výrobce

Rozměry, struktura materiálu pouzdra, stav povrchu vývodů...

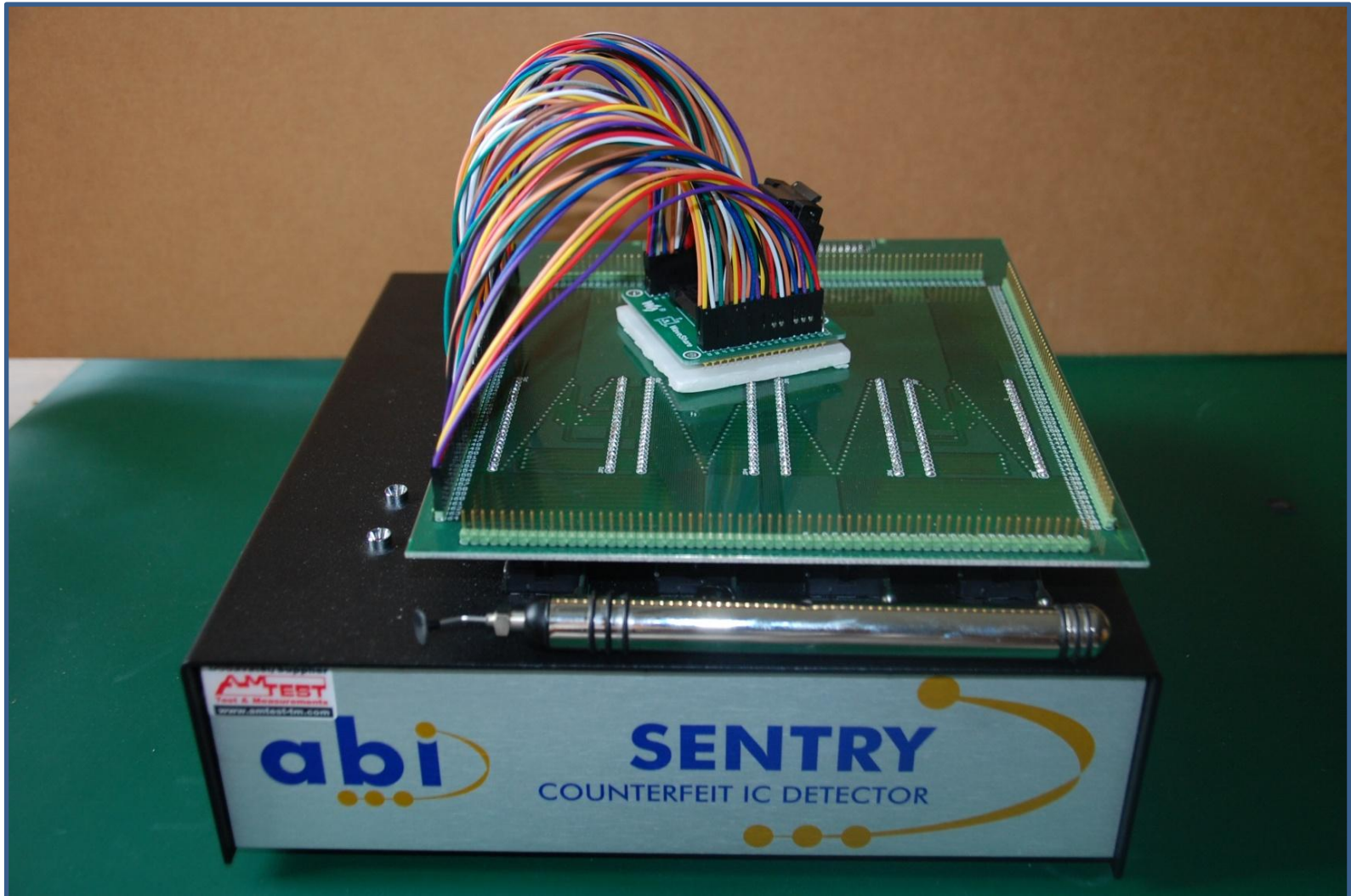
Mikroskopy a Osvětlení



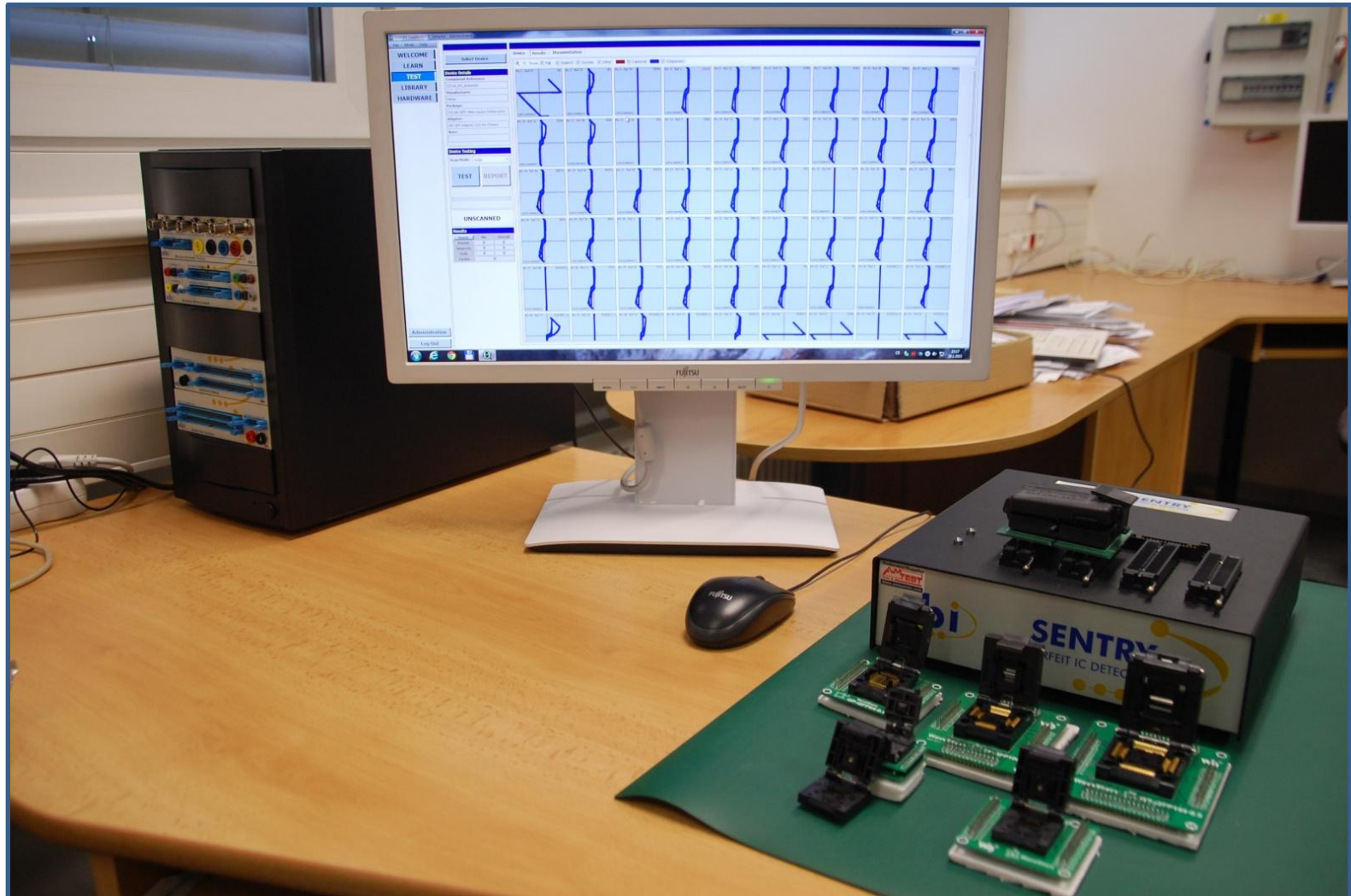
Parametrické testery a ASA



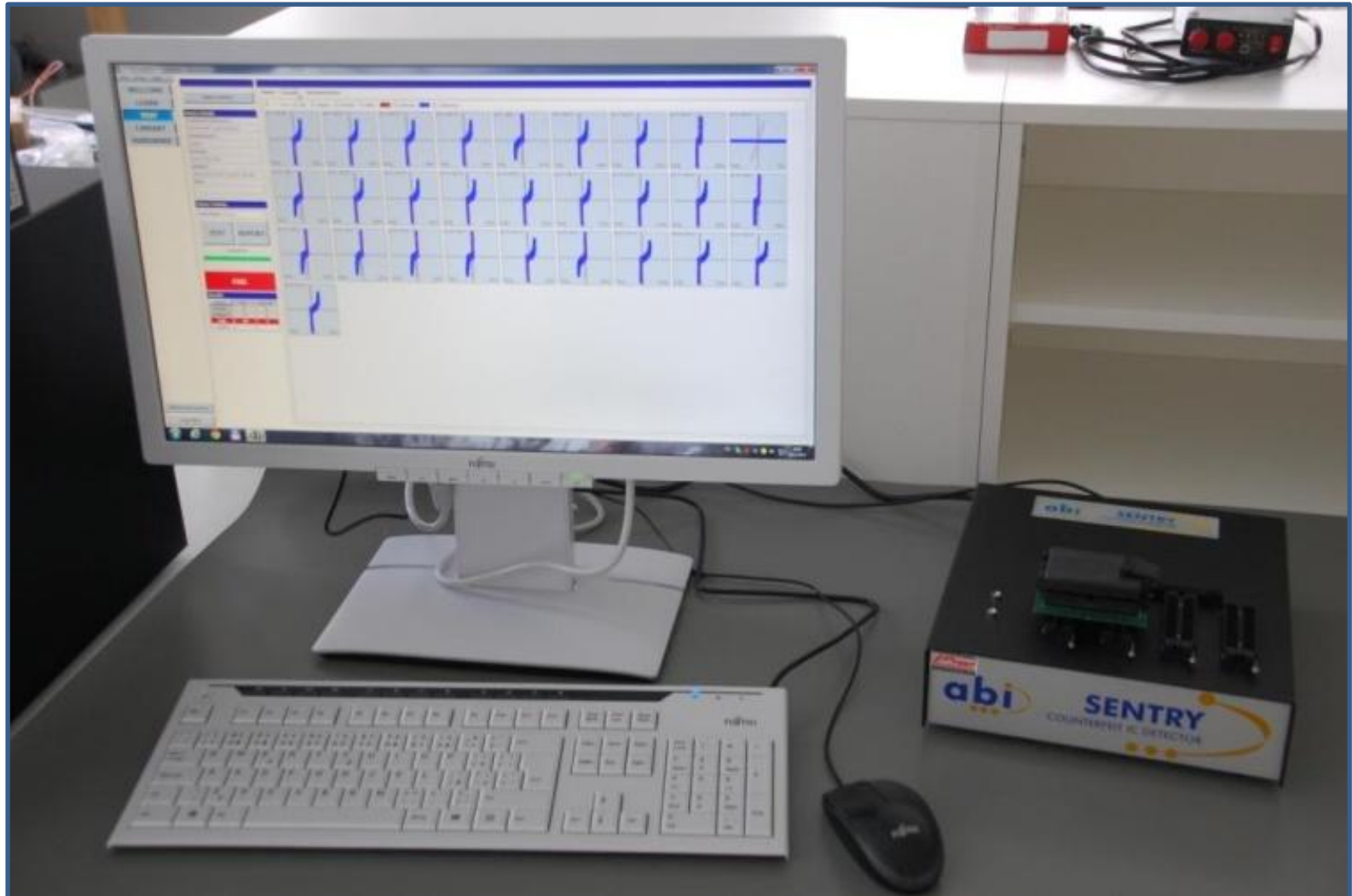
256 kanálový tester V-A charakteristik



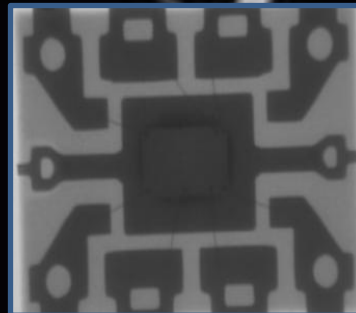
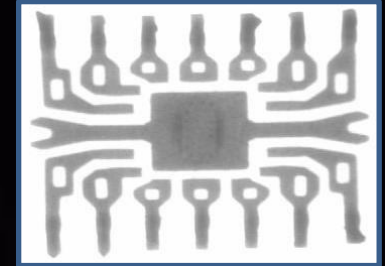
256 kanálový tester V-A charakteristik



256 kanálový tester V-A charakteristik

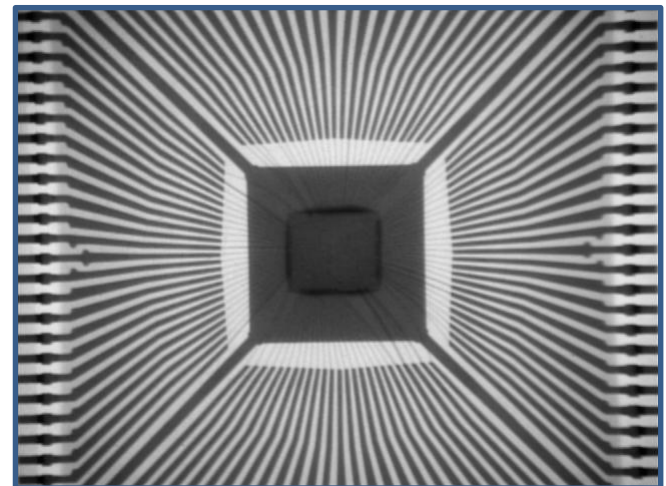
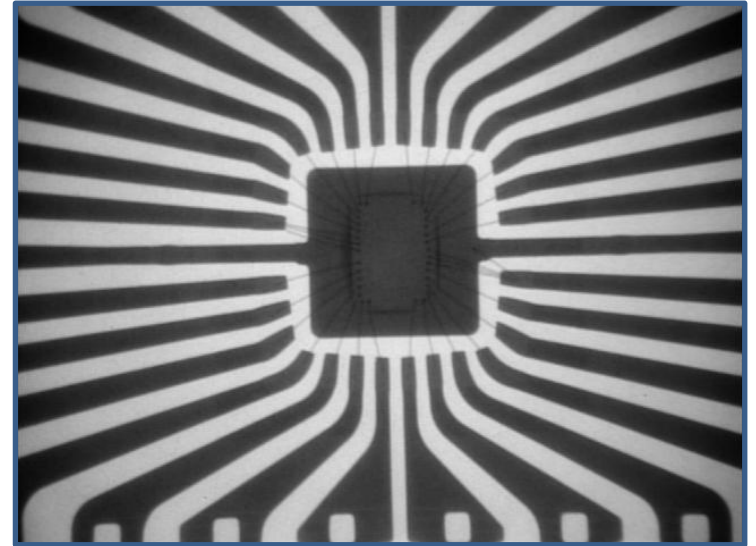


RTG zařízení pro analýzu původnosti

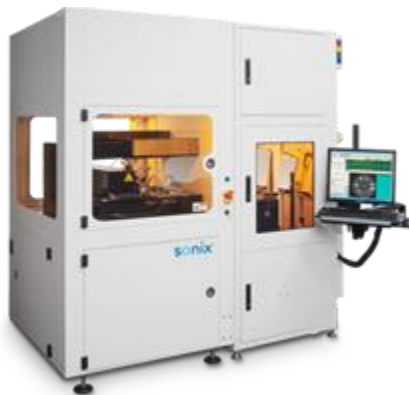
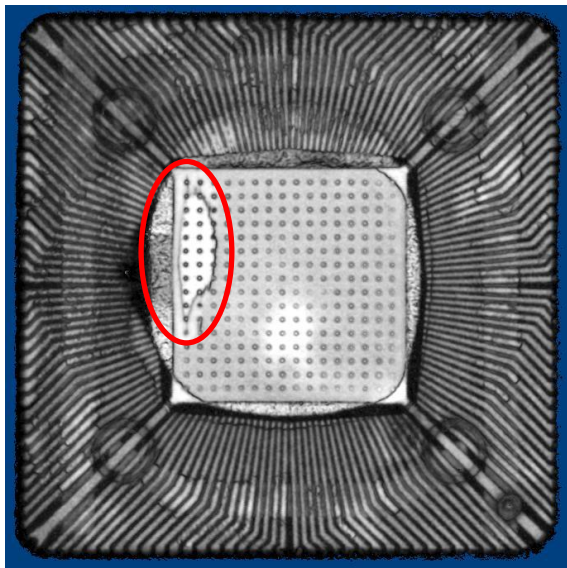


www.shutterstock.com

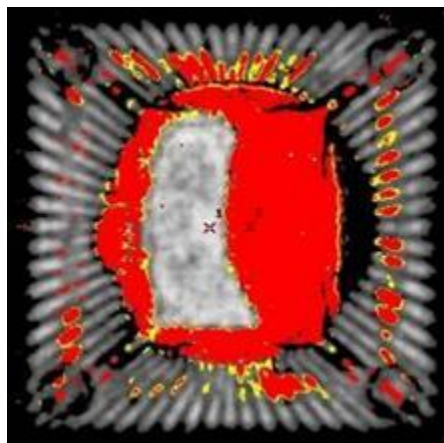
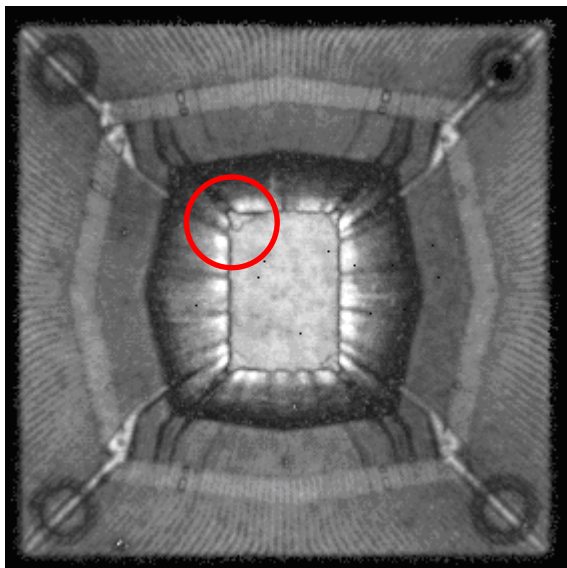
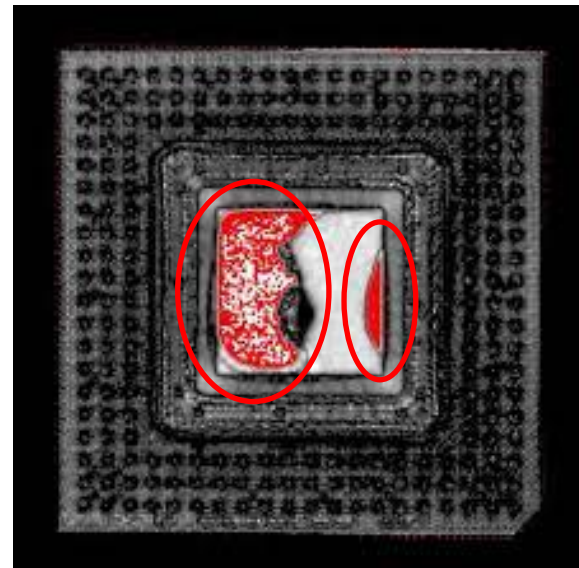
RTG tester součástek



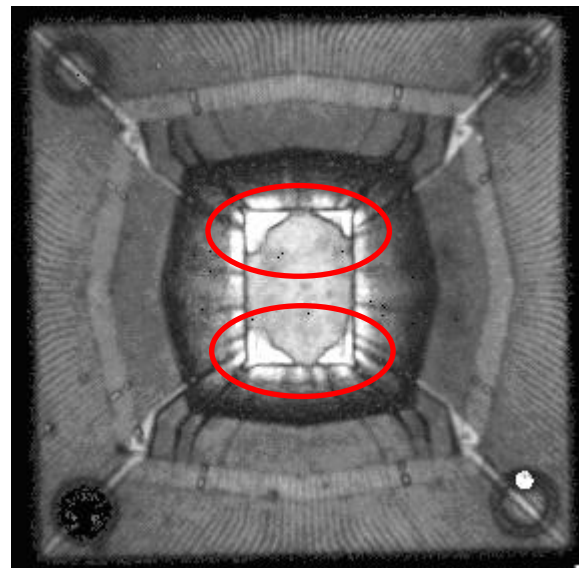
Rastrovací akustická mikroskopie



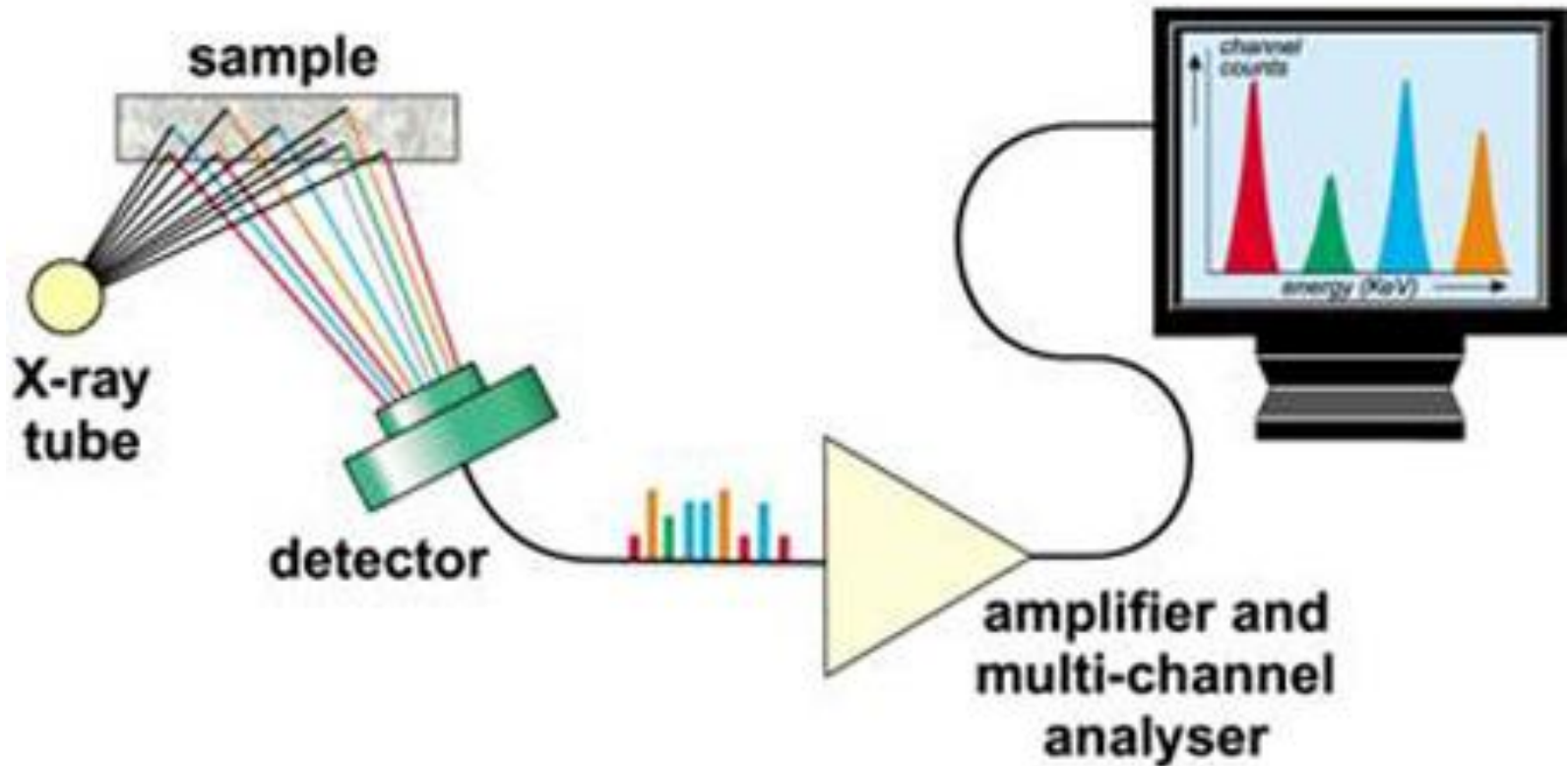
Delaminace!



Tepelný šok v pájce



XRF – RTG fluorescence



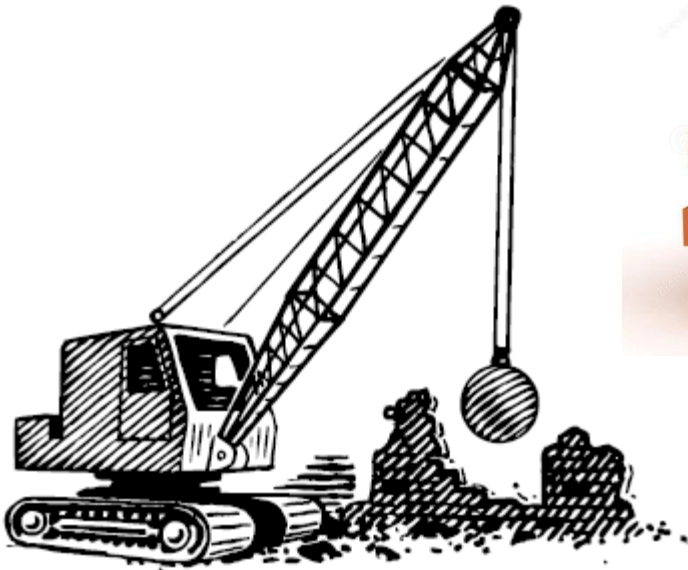
XRF Spektrometr



FTIR Spektrometr

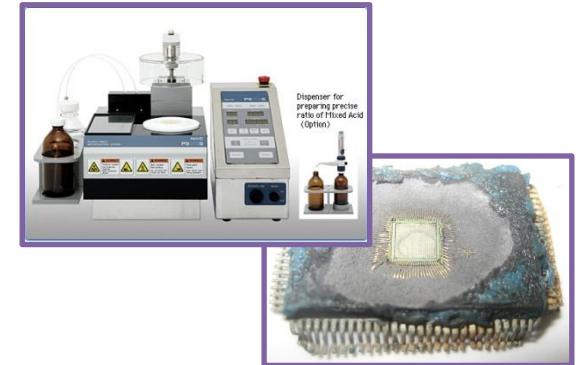


Destruktivní metody



Zpřístupnění čipu – Decapsulation

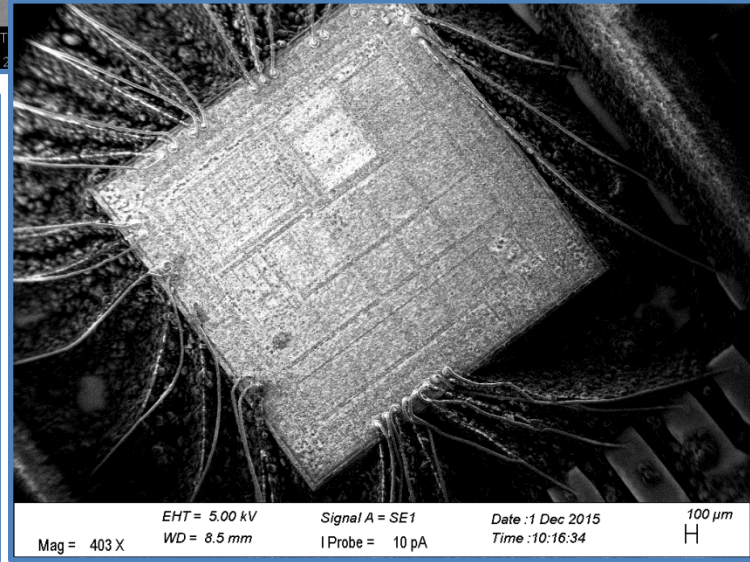
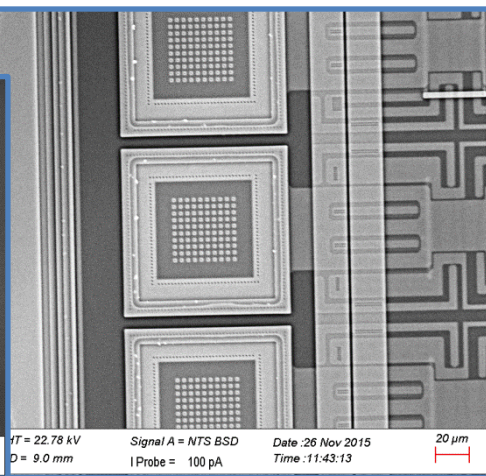
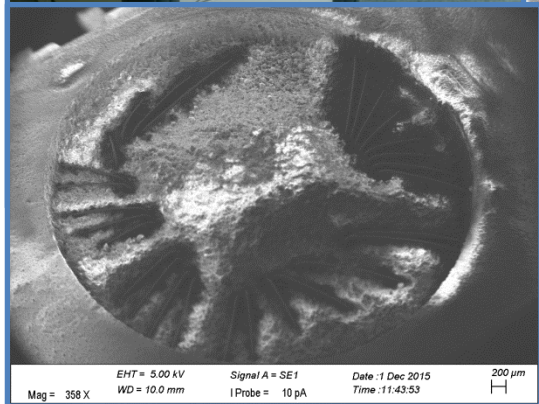
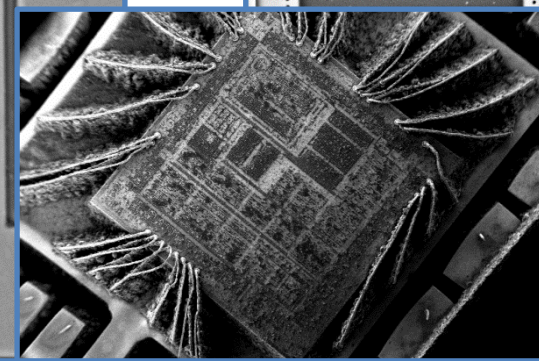
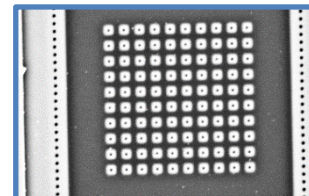
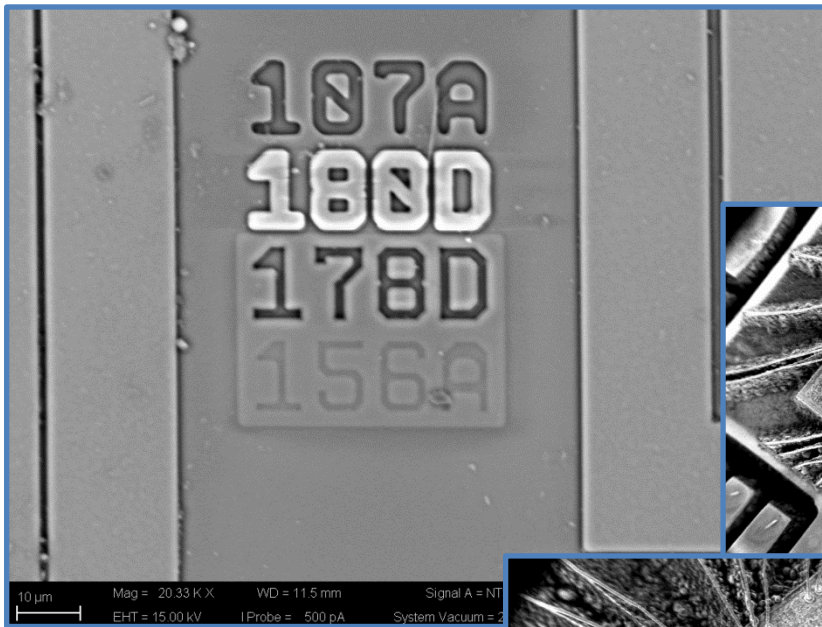
- **Mechanické frézování**
- **Chemické leptání (mokrý proces)**
- **Ablace materiálu pouzdra řízeným laserovým paprskem**
- **Plasmové leptání (suchý proces)**



Vláknový laser – Fiber Laser



Rastrovací elektronový mikroskop



Konfokální mikroskop



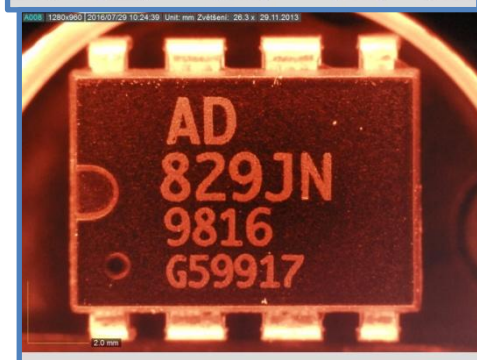
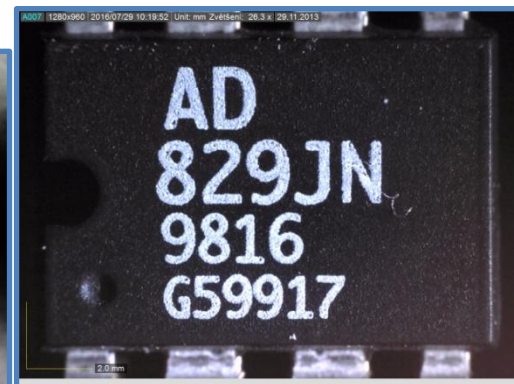
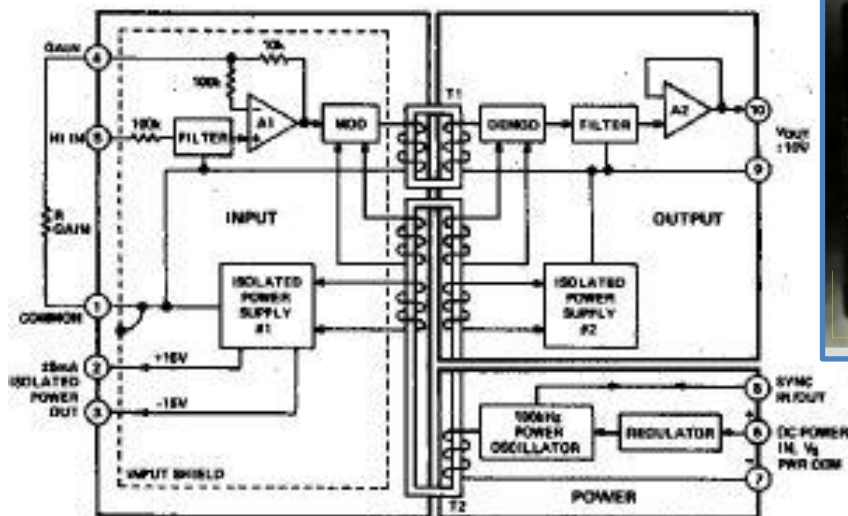


Vzorky součástek z průmyslové praxe

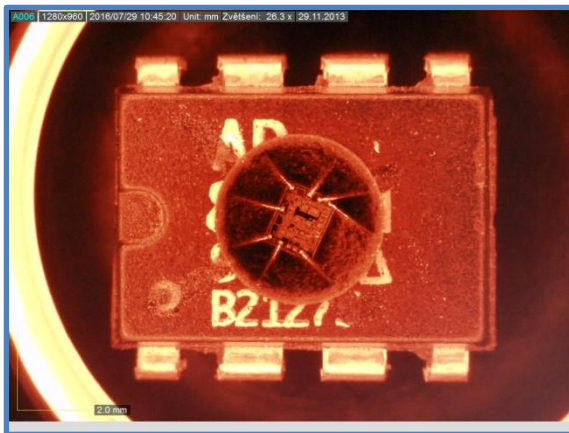
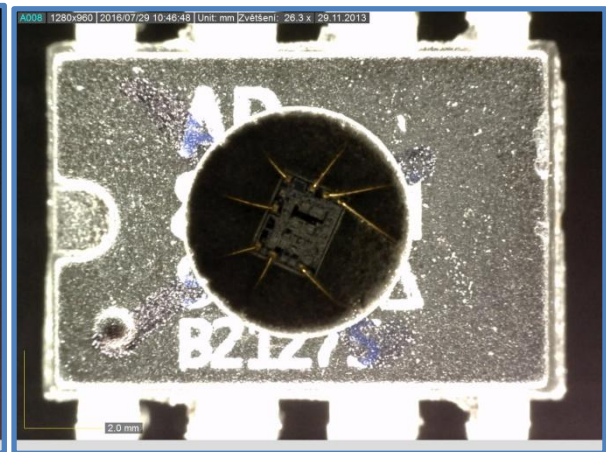
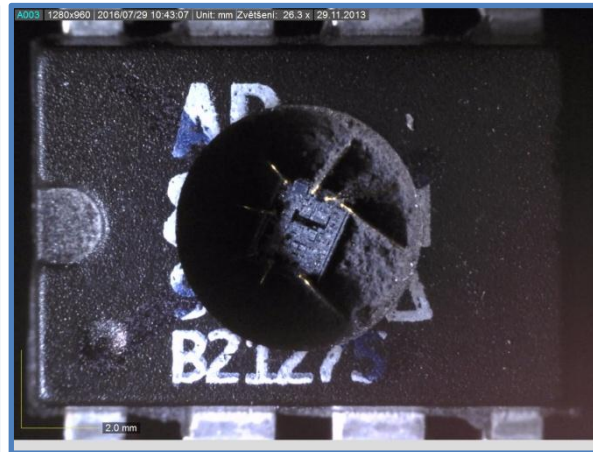
Ilustrace výsledků našich laboratorních
analýz na součástkách poskytnutých
firmami vyrábějícími elektronické moduly a
zařízení a firmami opravujícími elektronické
měřicí přístroje.

AD289 - Precision, WideBandwidth, Synchronized Isolation Amplifier

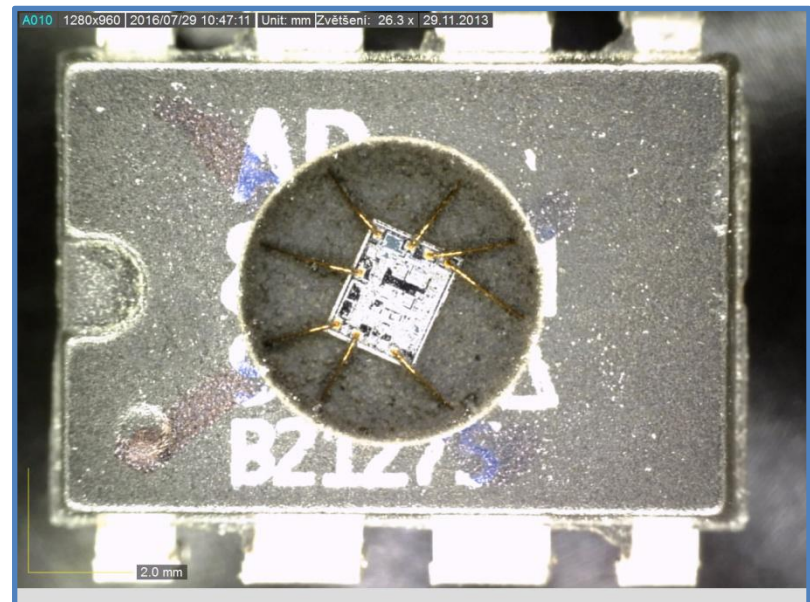
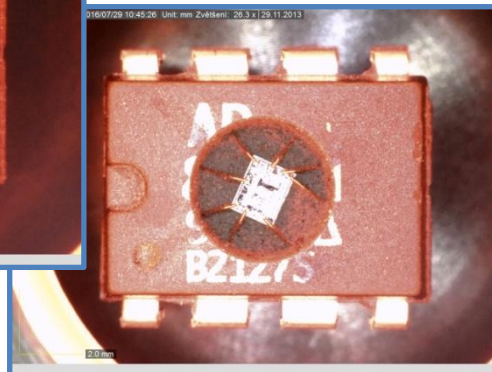
FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



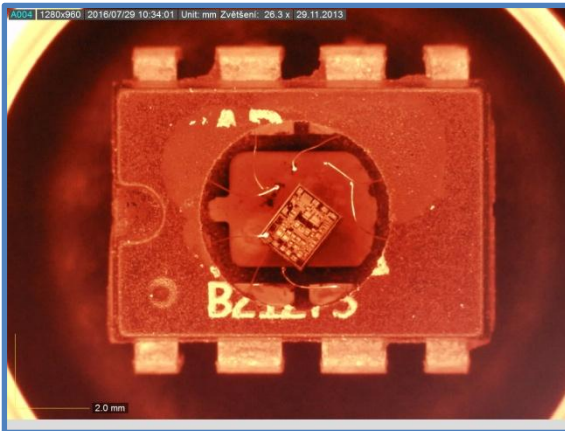
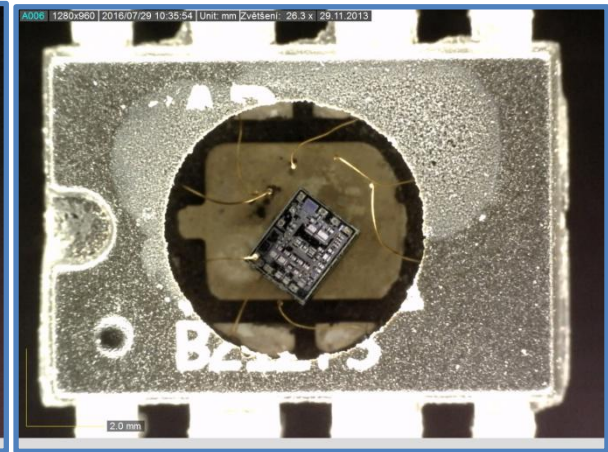
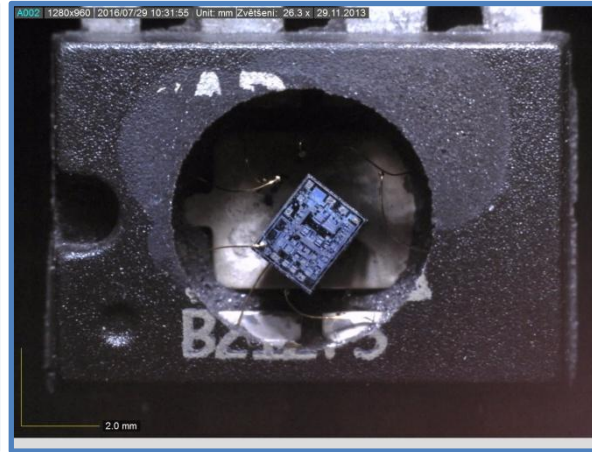
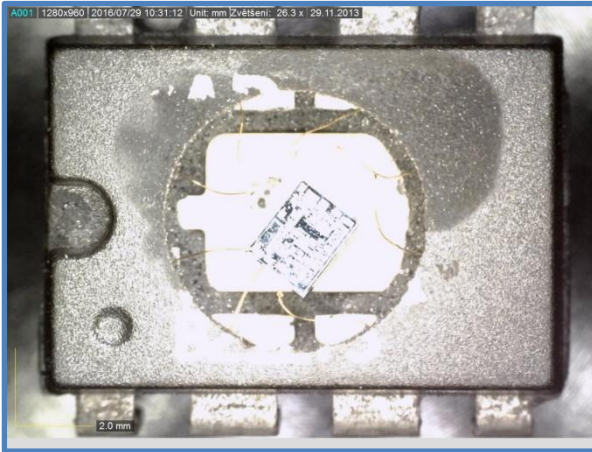
AD289 - Precision, Wide Bandwidth, Synchronized Isolation Amplifier



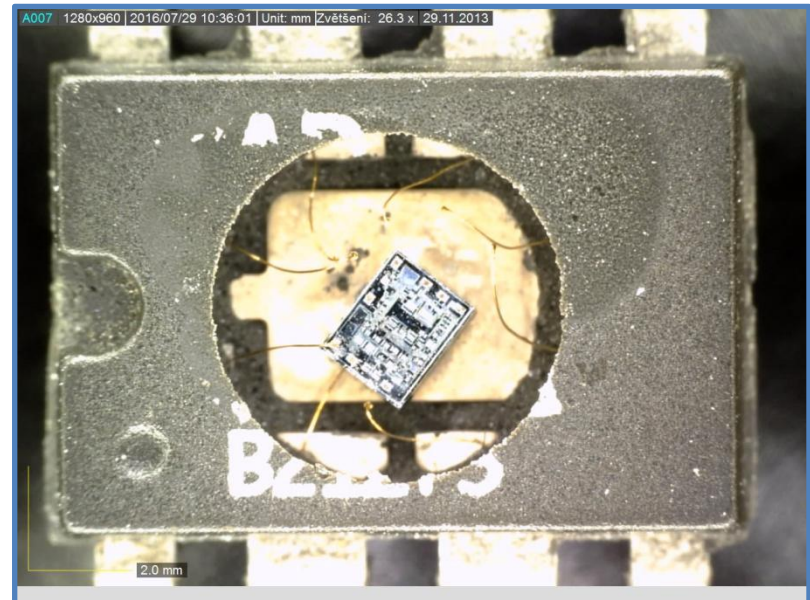
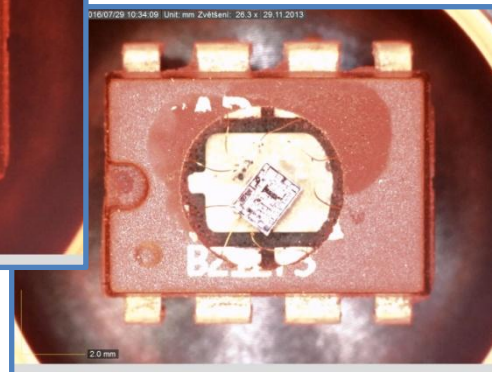
1st Sample



AD289 - Precision, Wide Bandwidth, Synchronized Isolation Amplifier

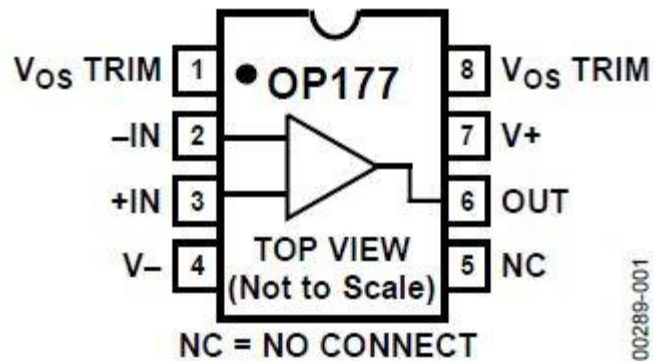


2nd Sample



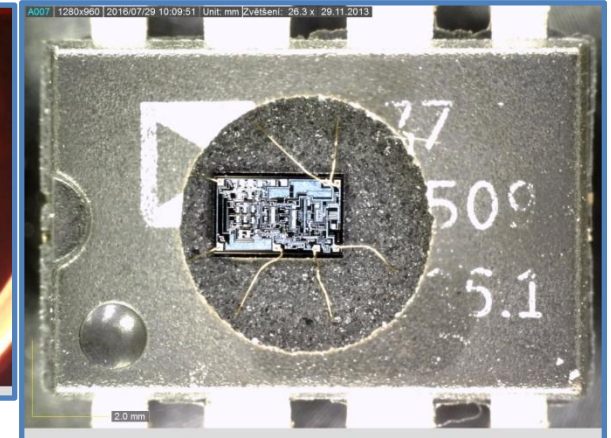
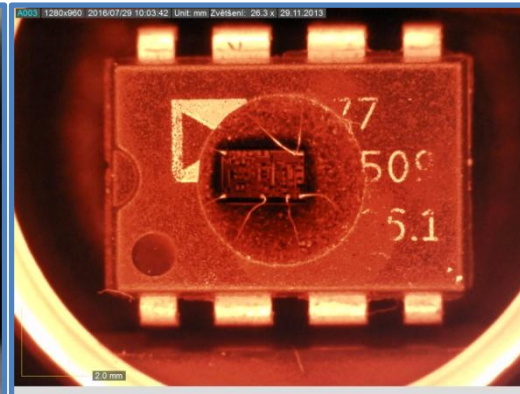
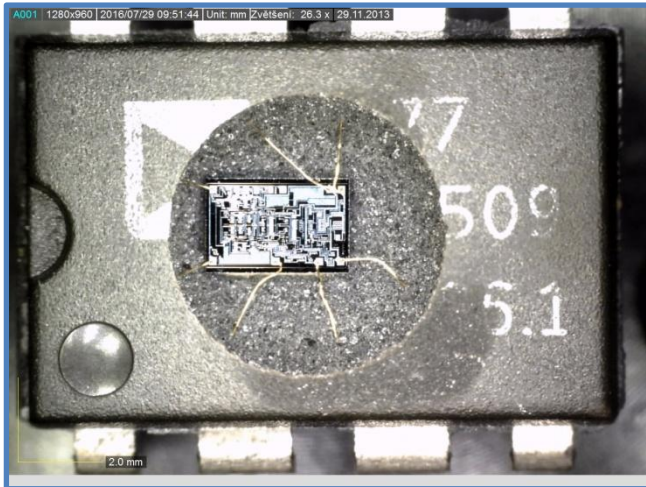
OP177 - Ultraprecision Operational Amplifier

PIN CONFIGURATION

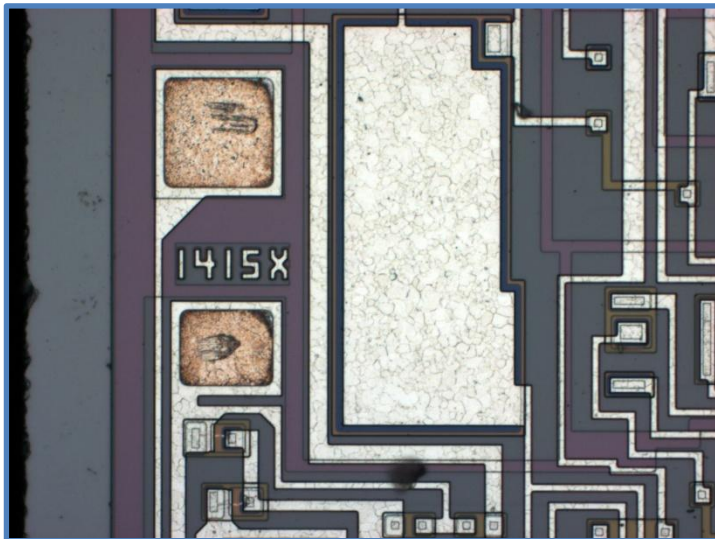
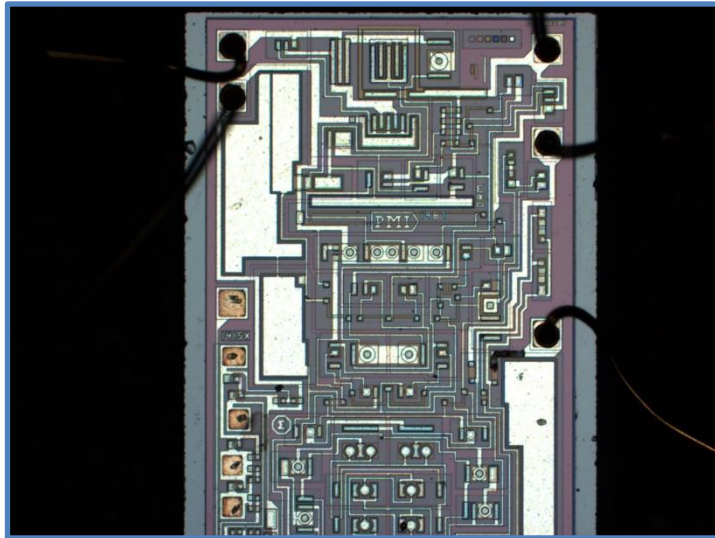


00289-001

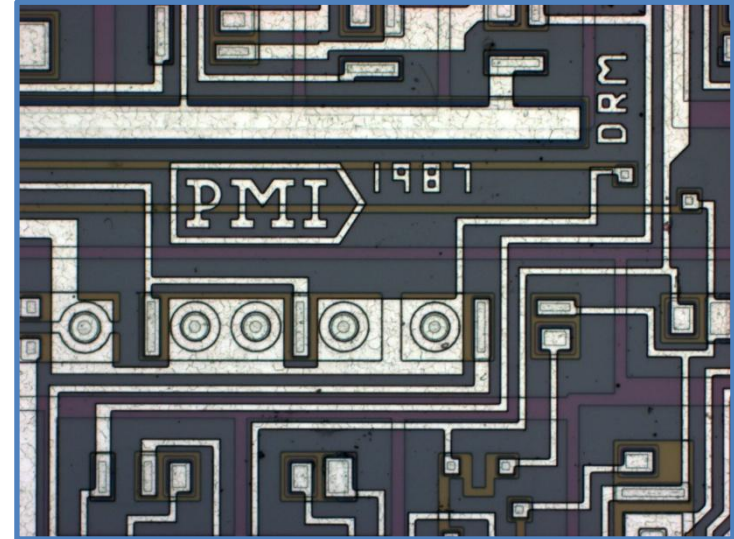
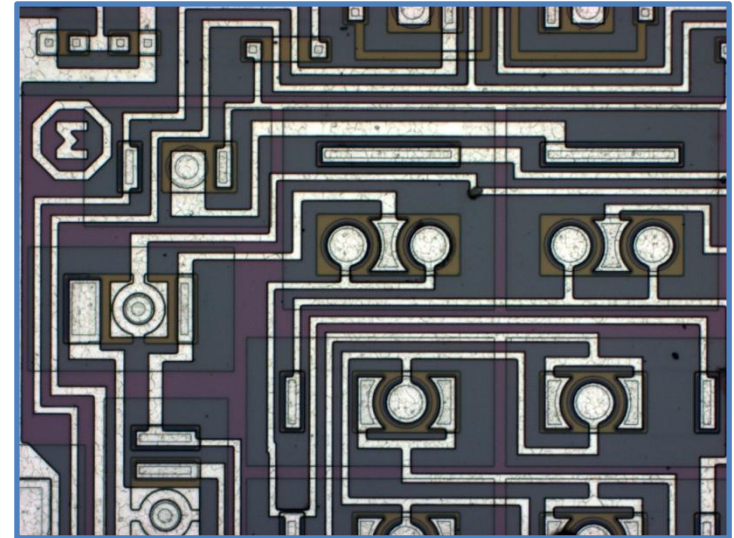
2 vzorky - Digitální Mikroskop



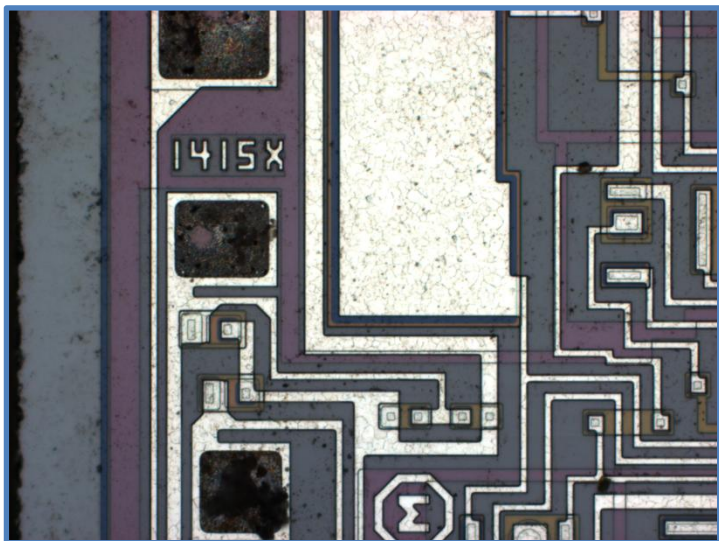
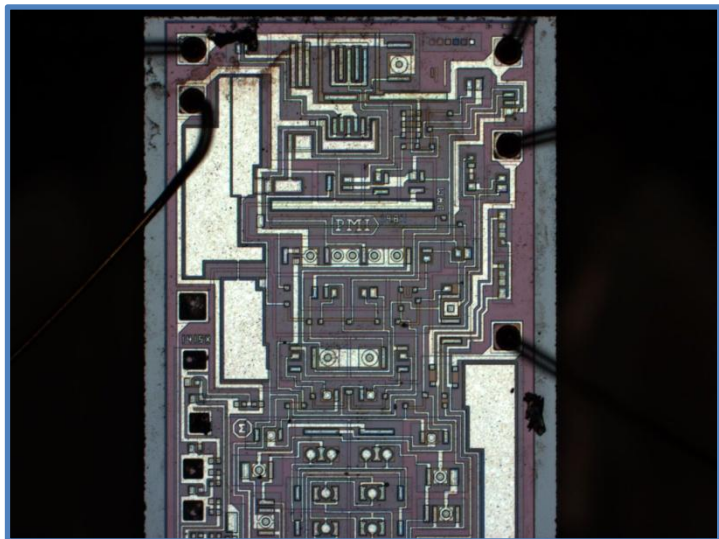
OP177 – Polarizační mikroskop



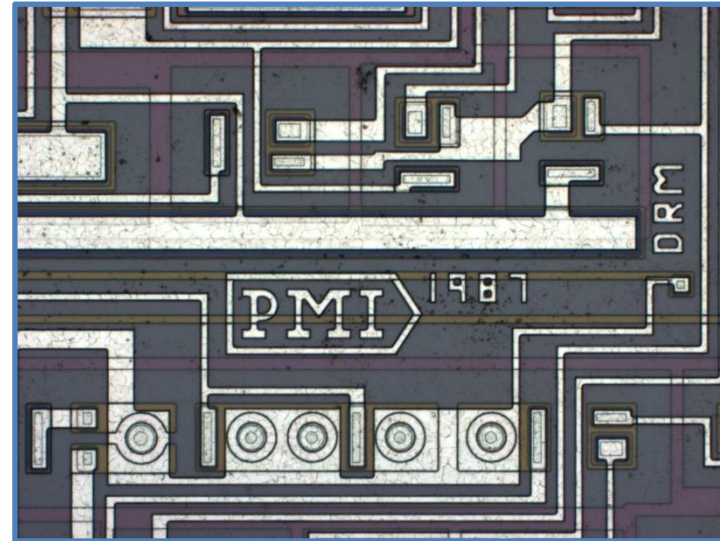
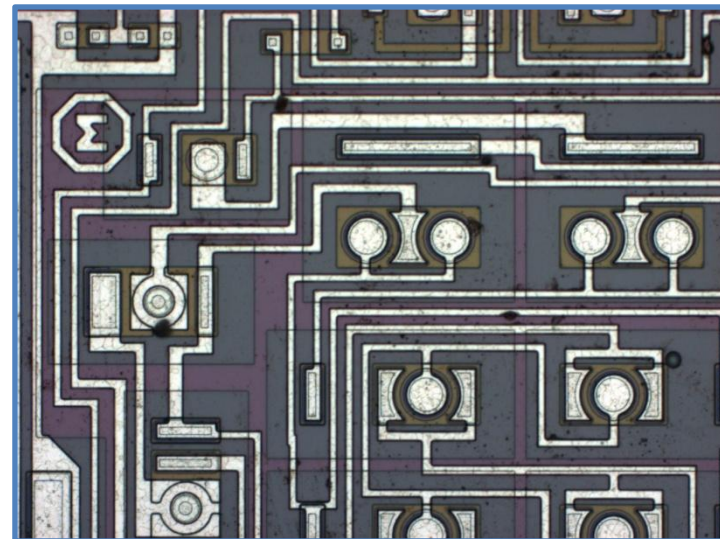
V
Z
O
R
E
K
1



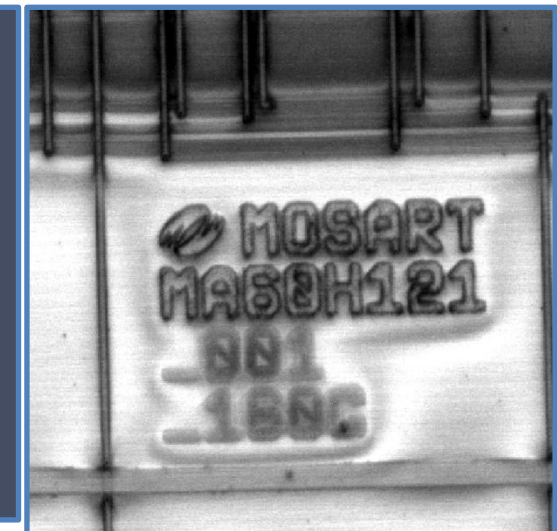
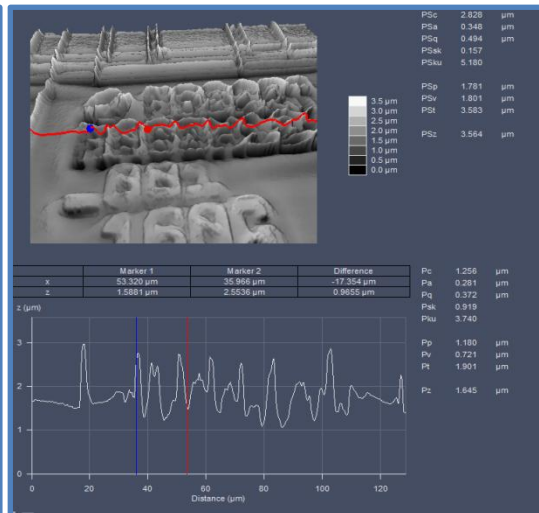
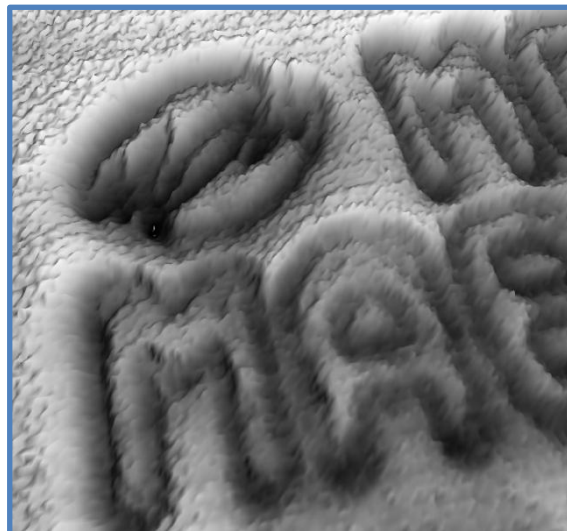
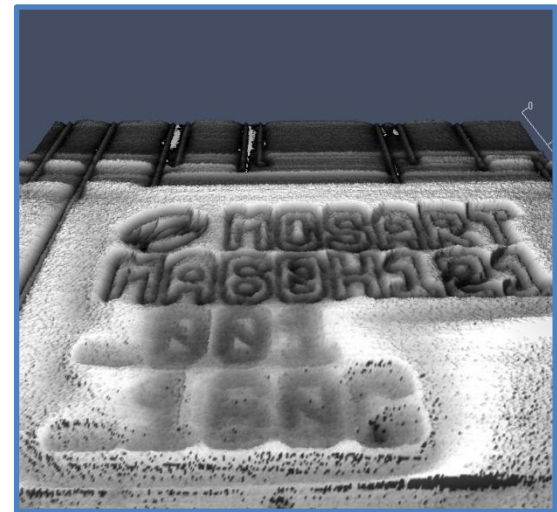
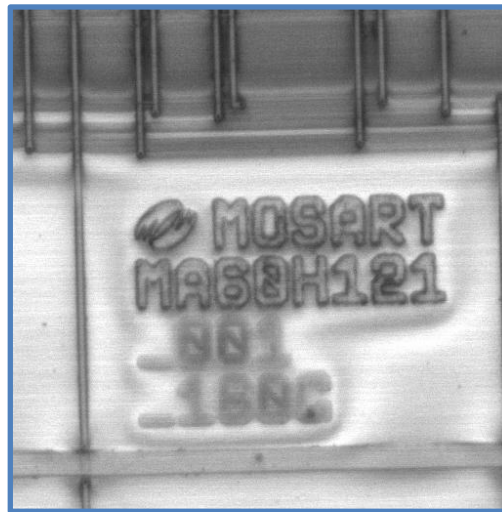
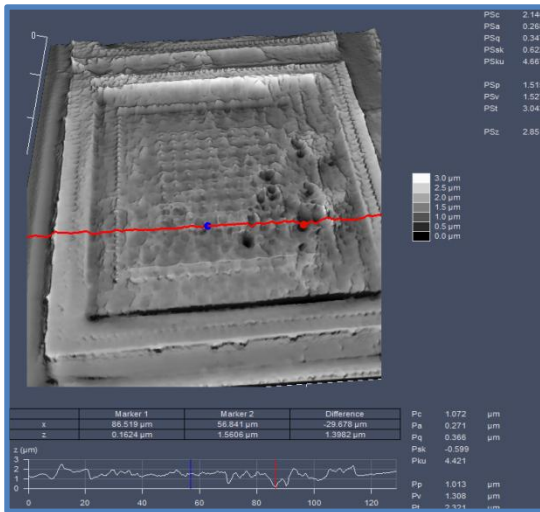
OP177 – Polarizační mikroskop



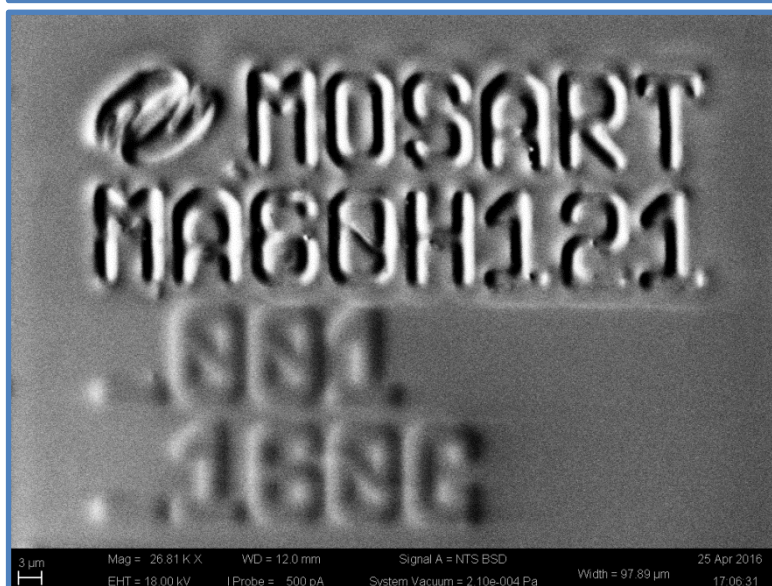
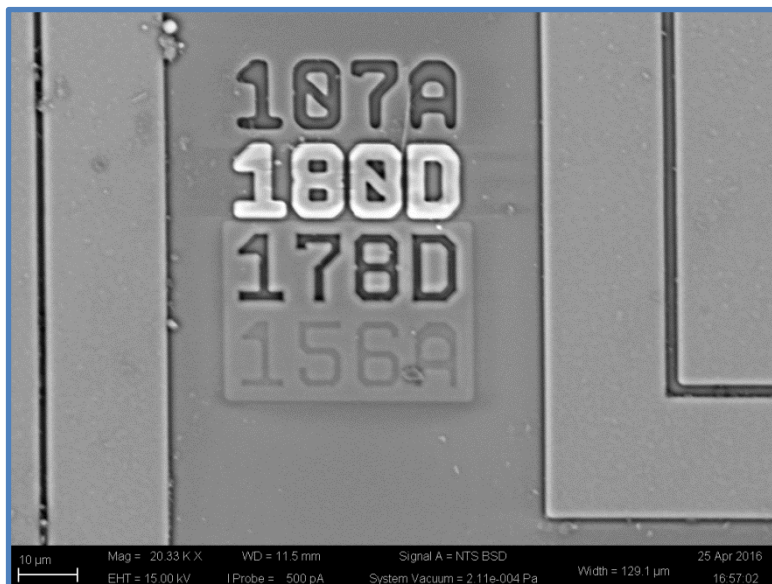
V
Z
O
R
E
K
2



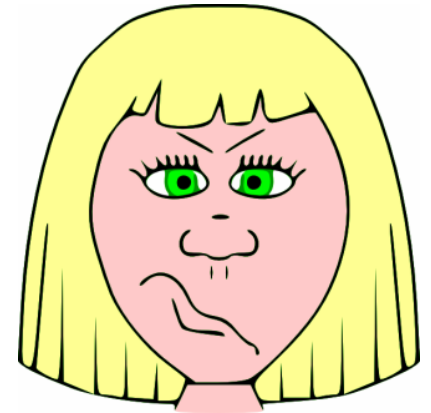
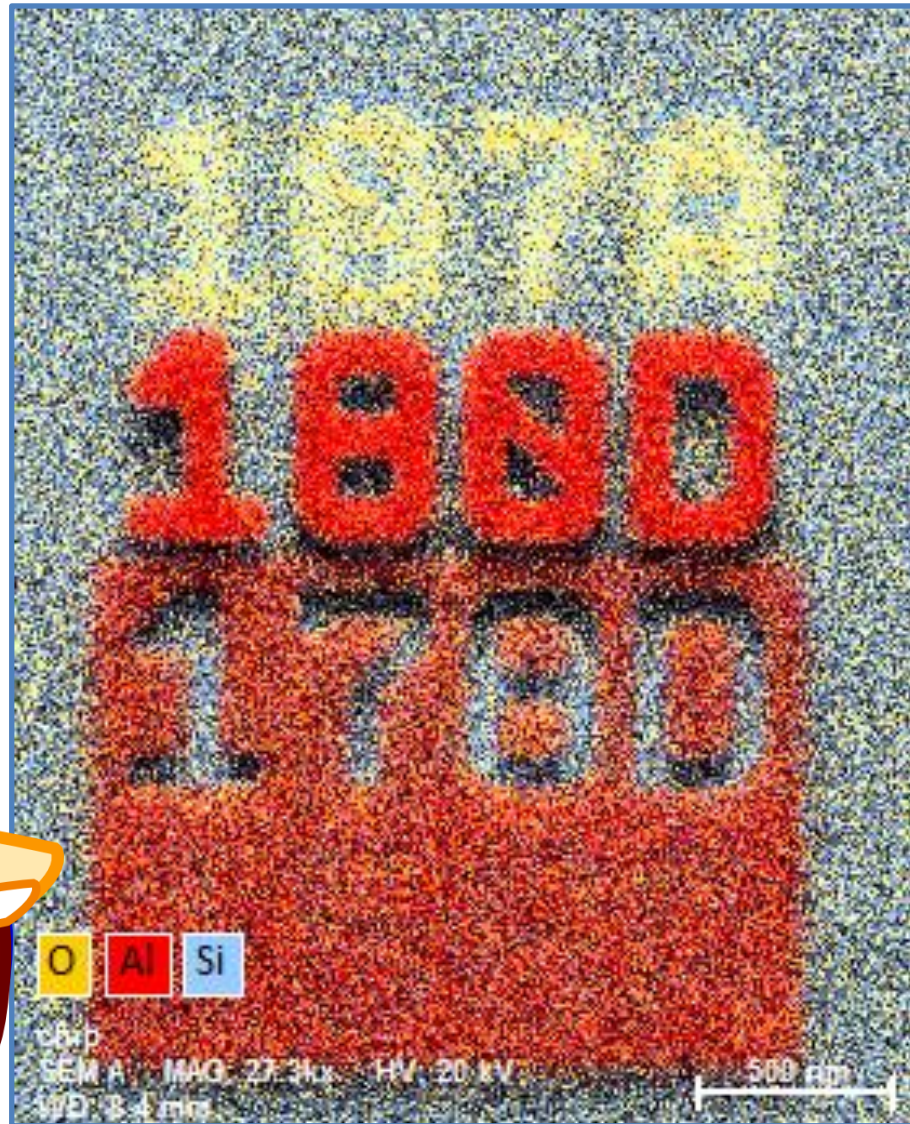
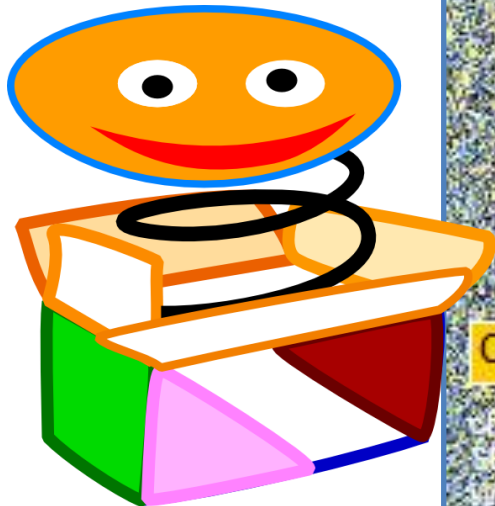
Konfokální mikroskop



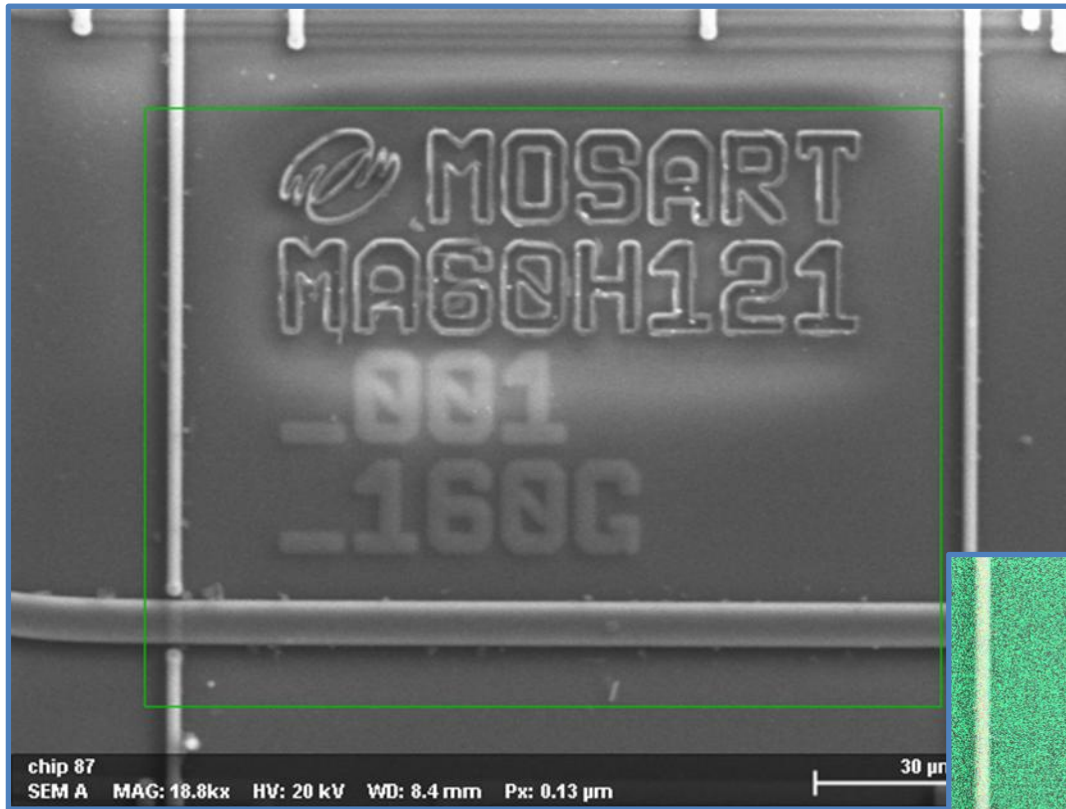
Rastrovací elektronový mikroskop



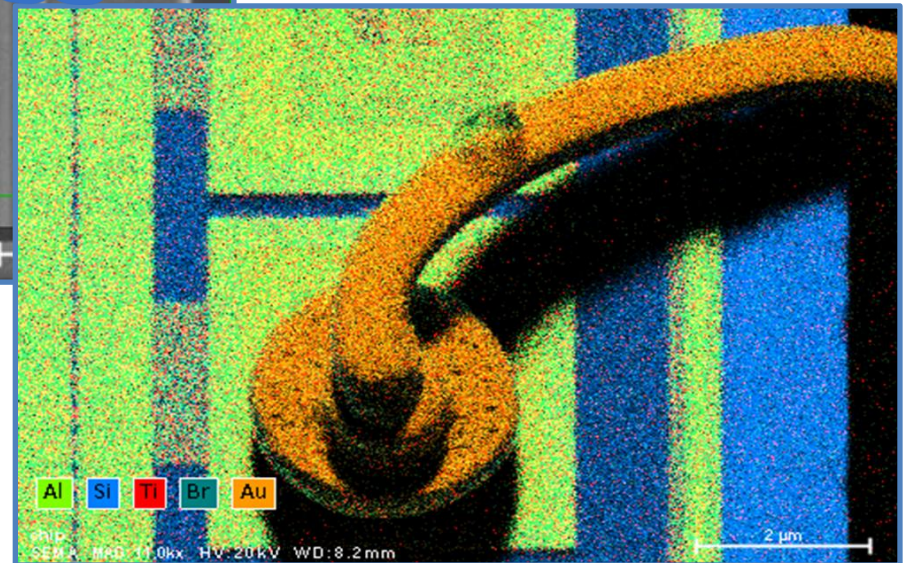
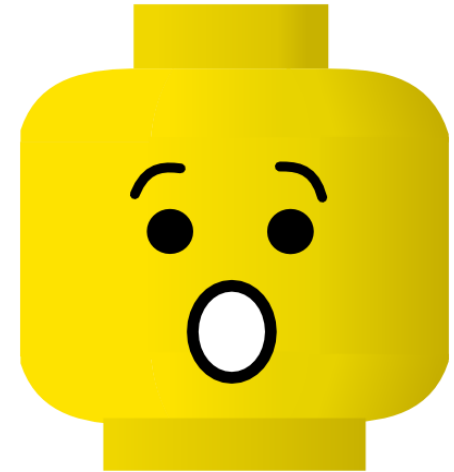
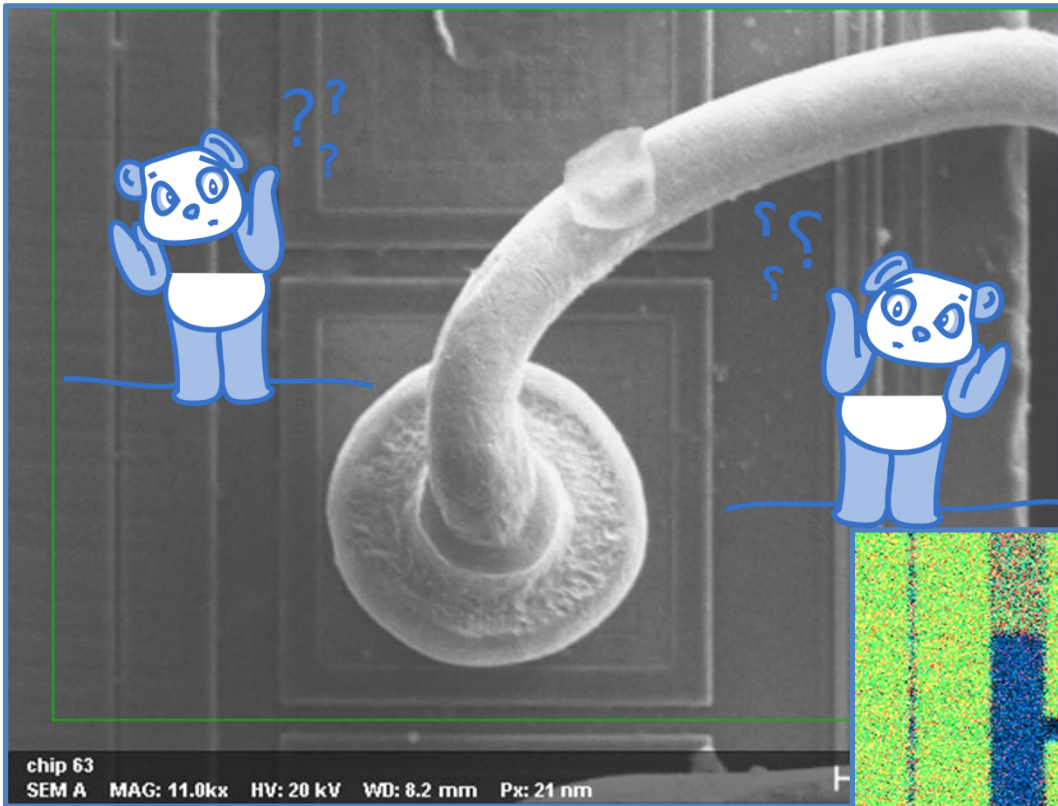
SEM – Modul pro analýzu prvků



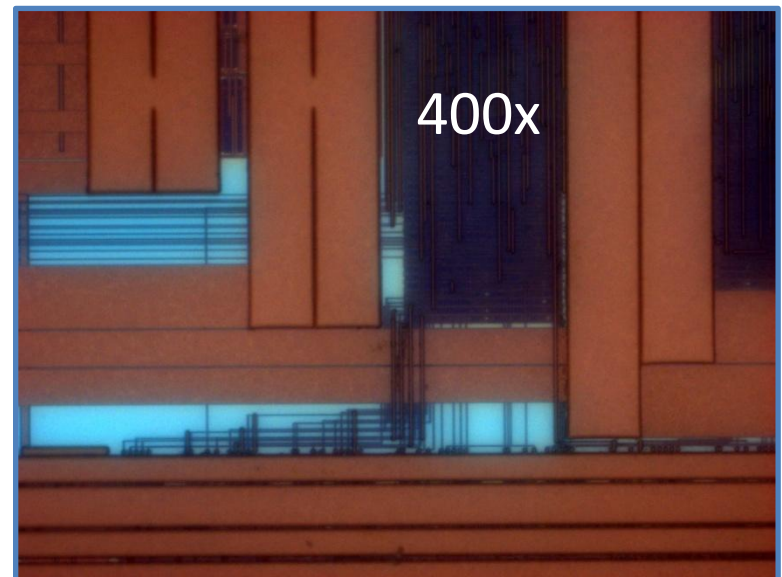
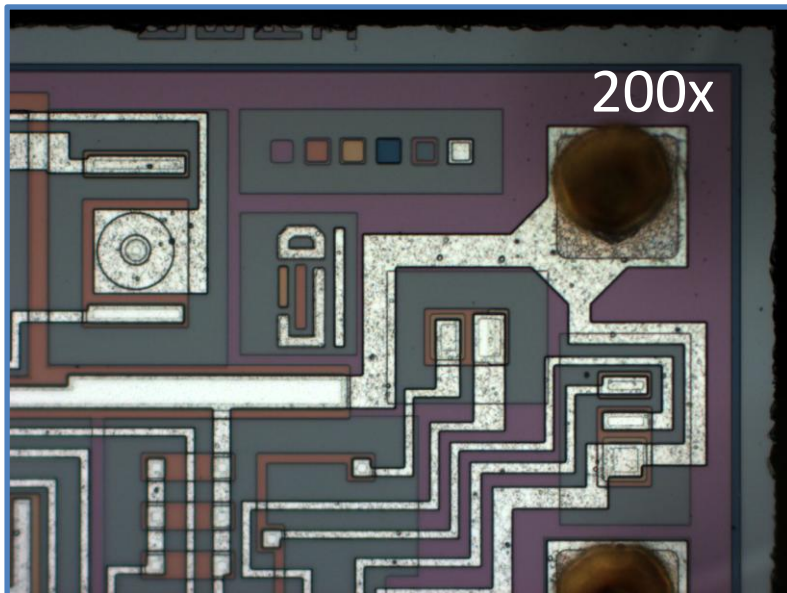
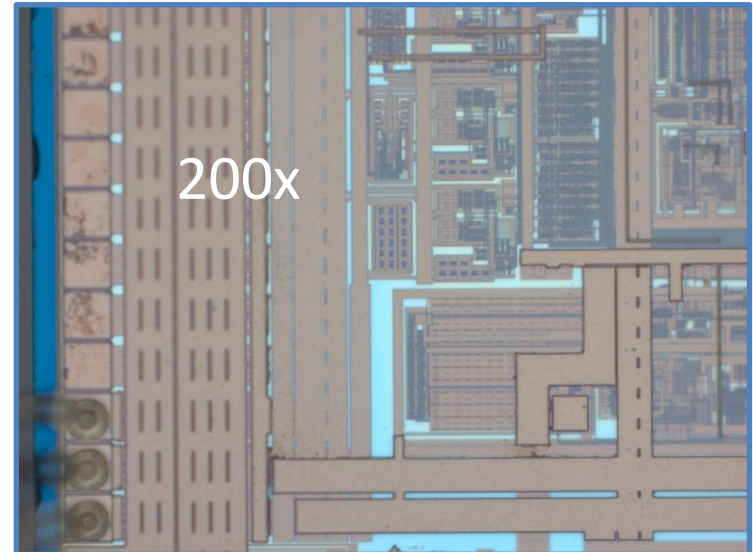
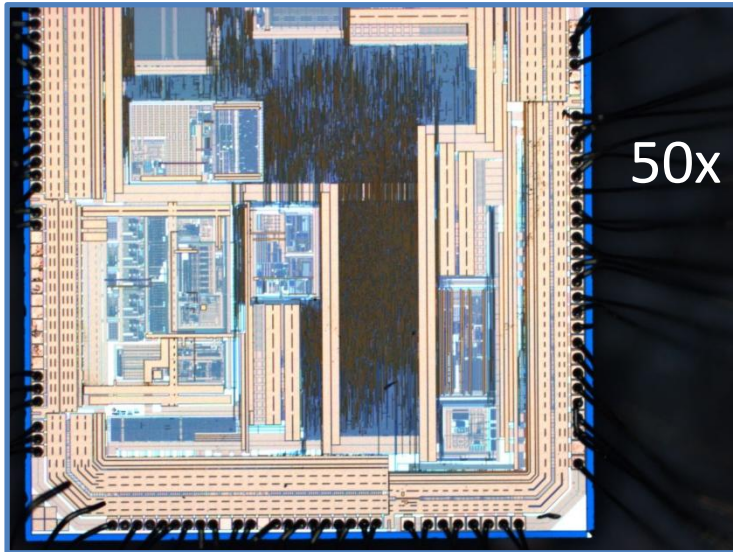
SEM – Modul pro analýzu prvků

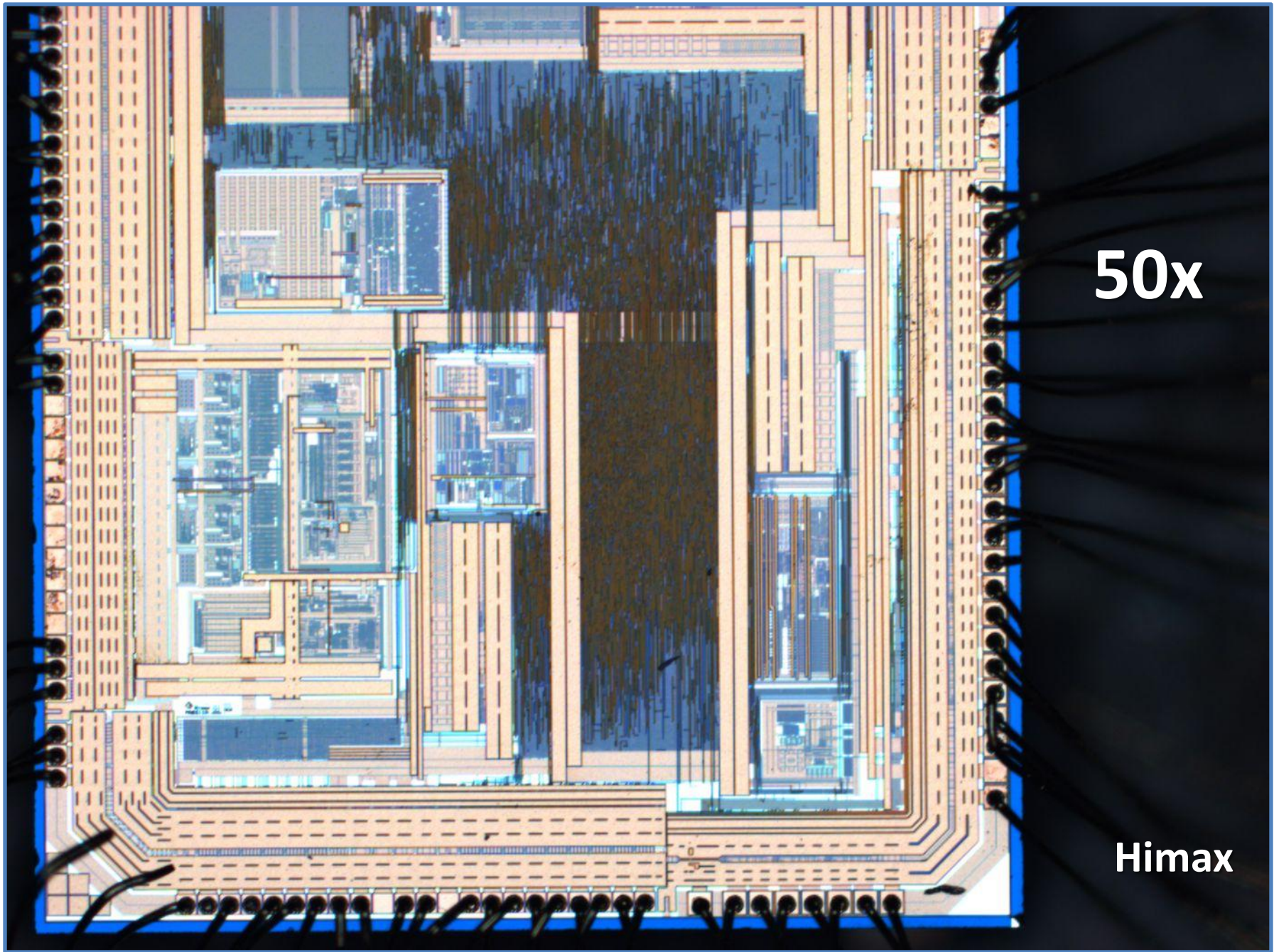


SEM – Modul pro analýzu prvků



Závěrečné leptání



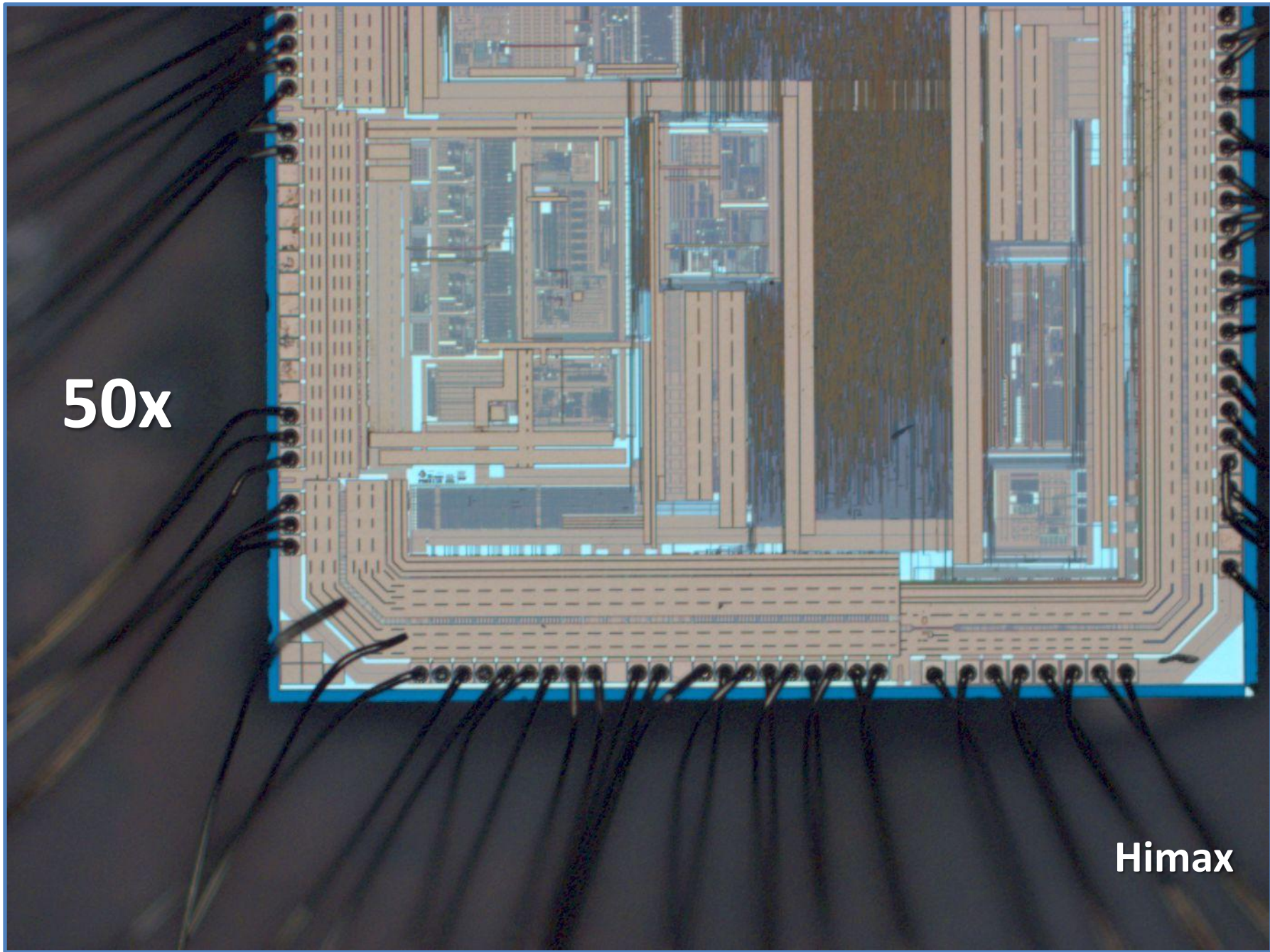


50x

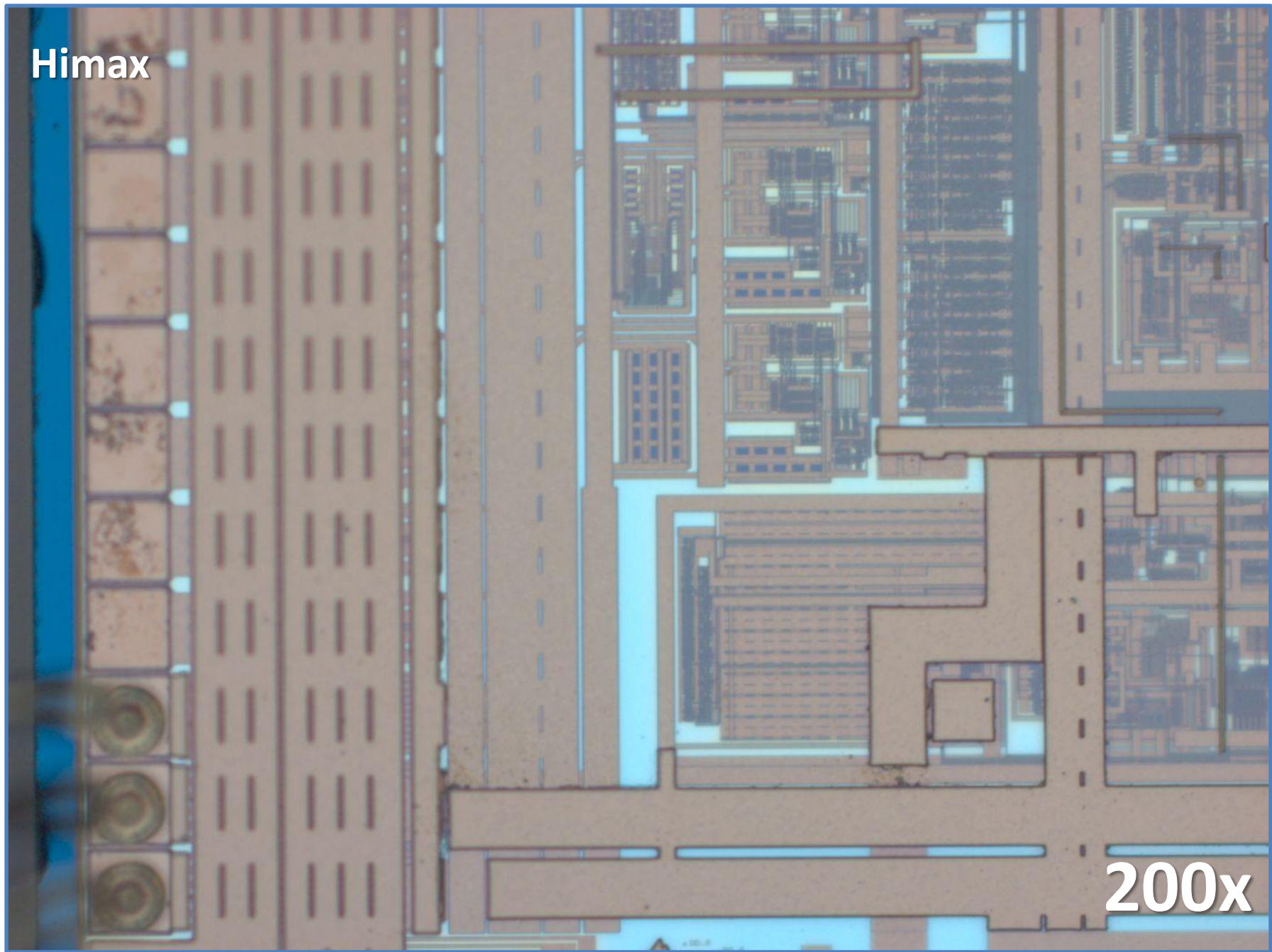
Himax

50x

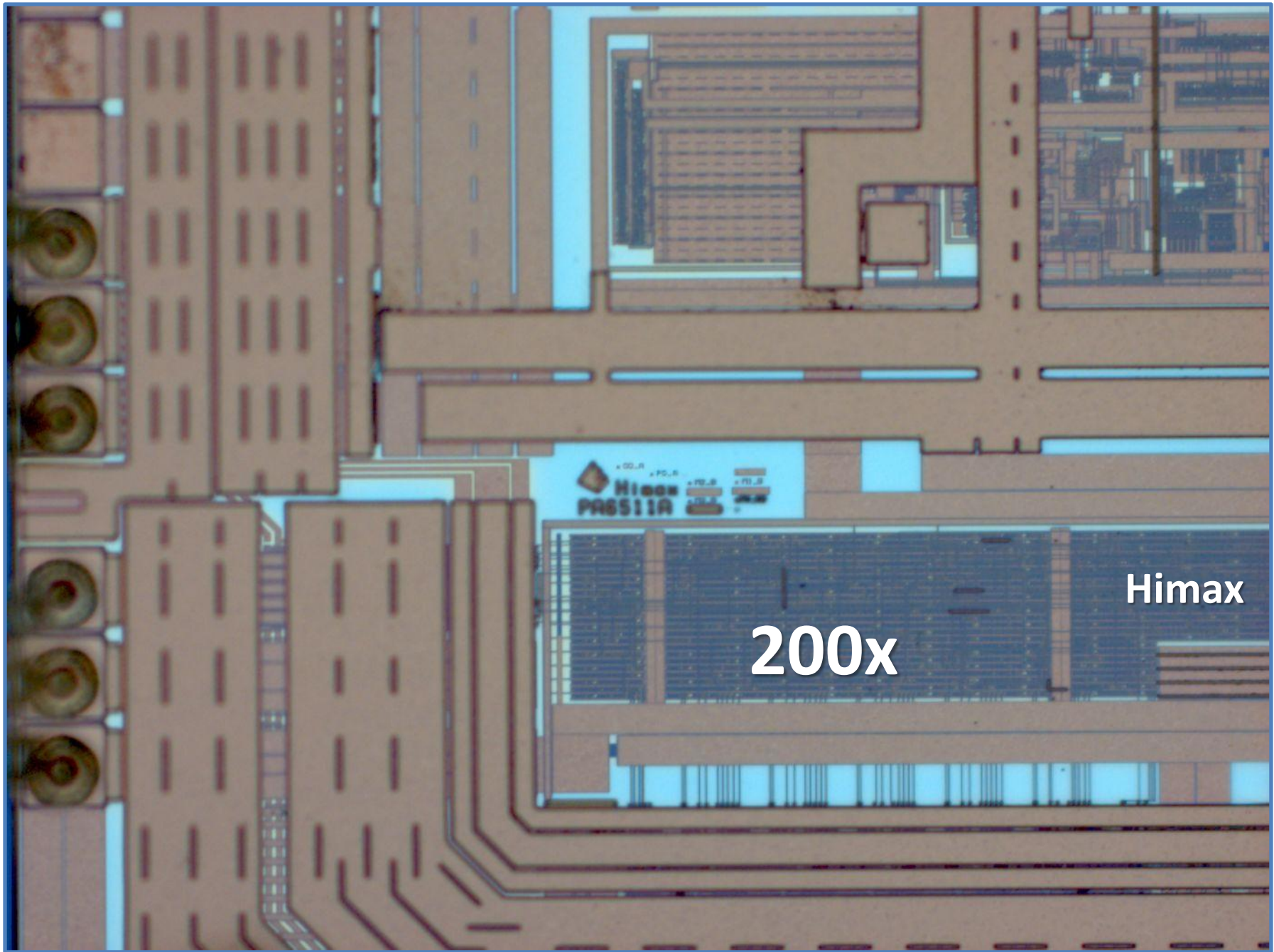
Himax



Himax



200x



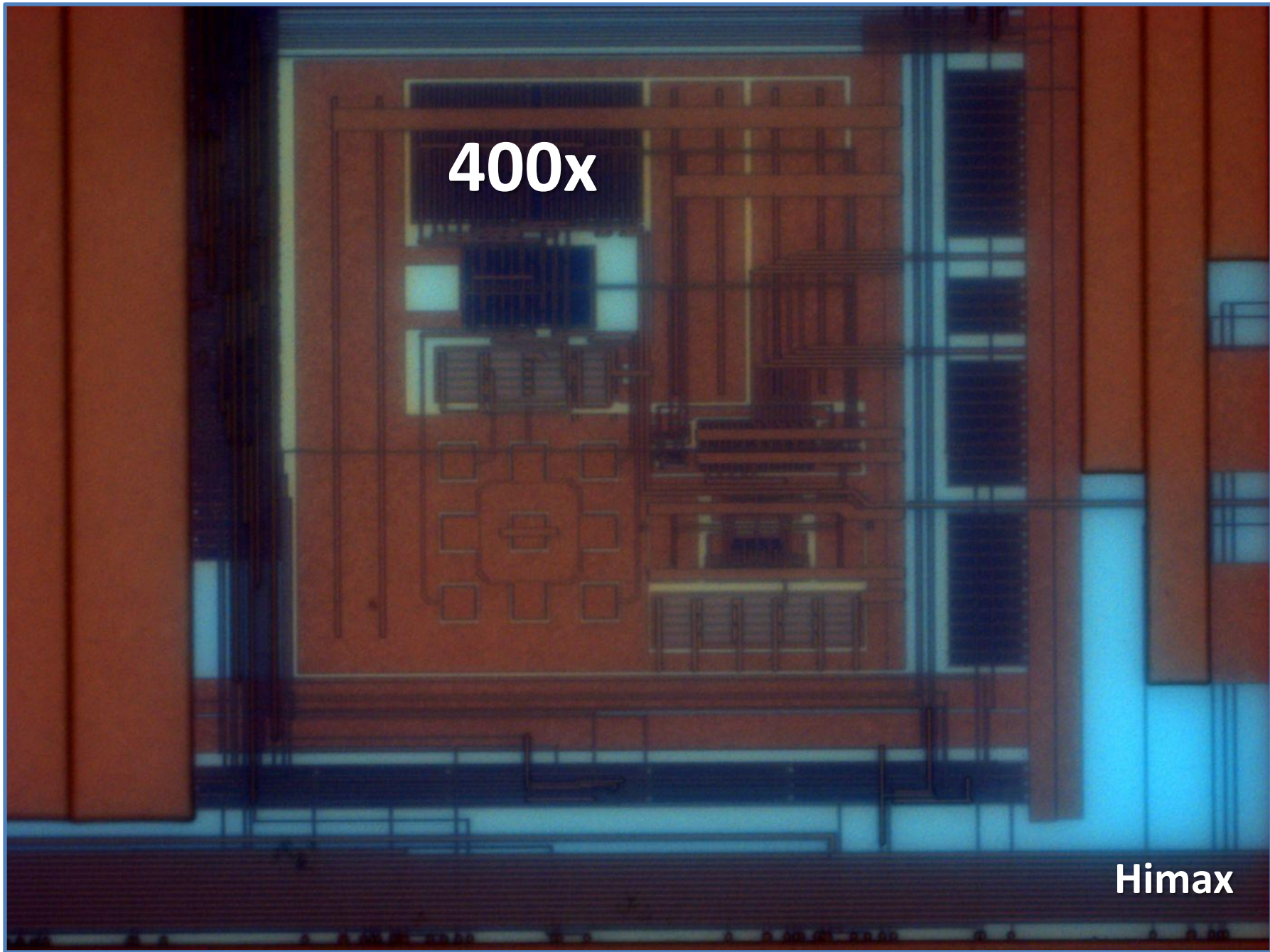
Himax
PAS11A

Himax

200x

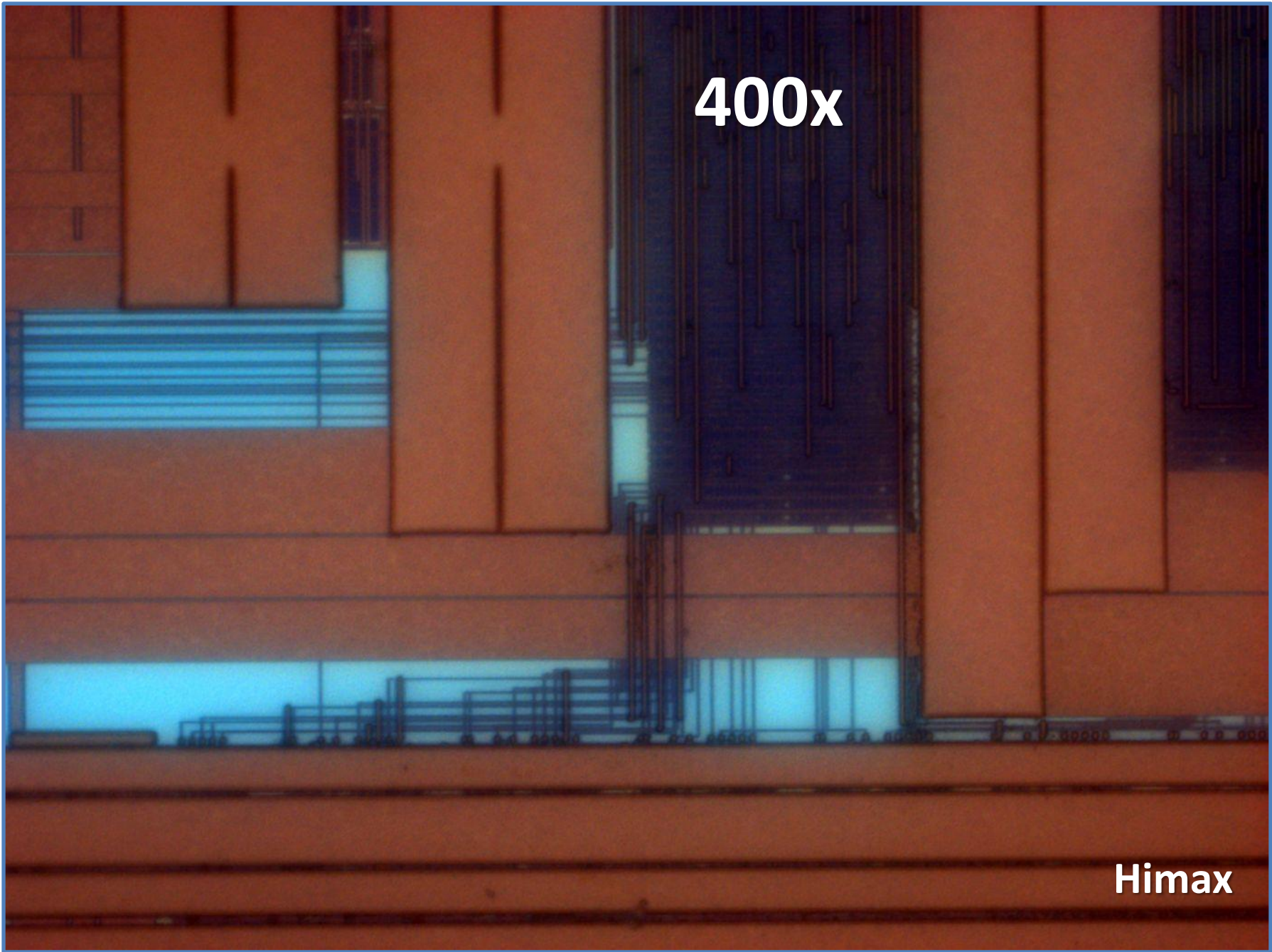
400x

Himax



400x

Himax



• DD..R
• PD..R
Himax
PA5511A

• 712..B
• 713..B
• 712..B
• 713..B
• 710..BB
•

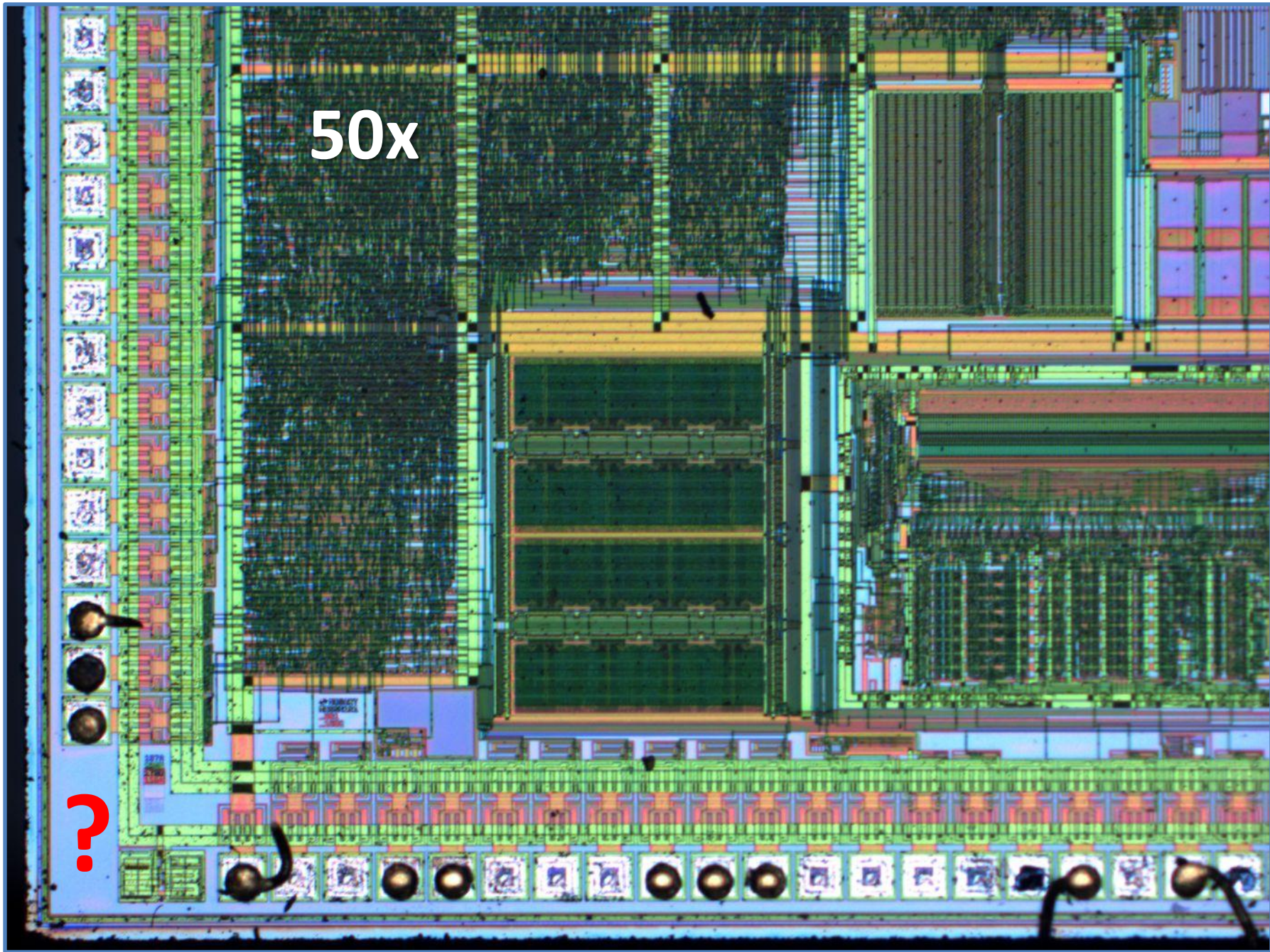
400x

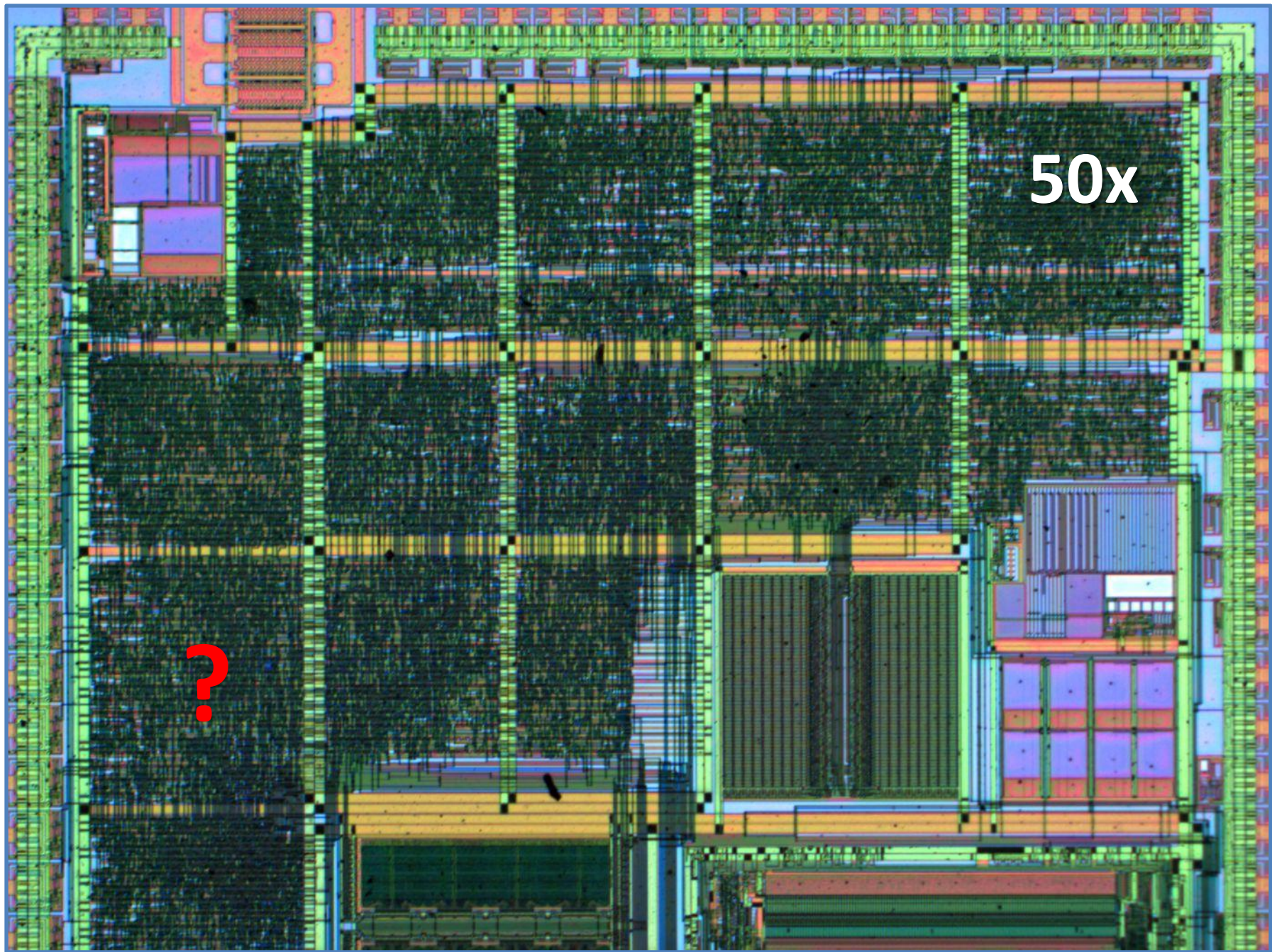
00000 00 000 00000 00 00 00000 00 00 00000 00 00 00000 00 00 00000

Himax

50x

?





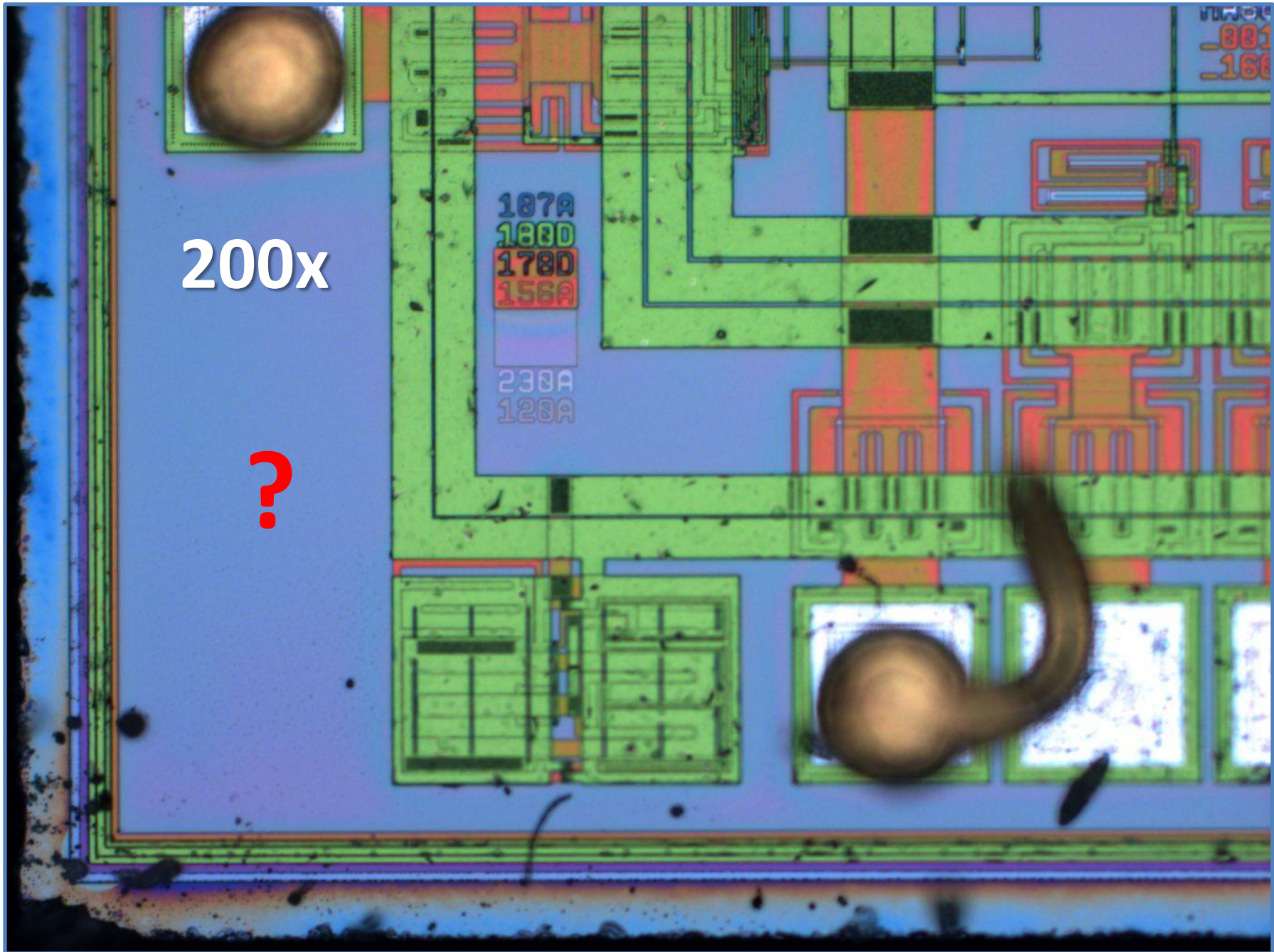
200x

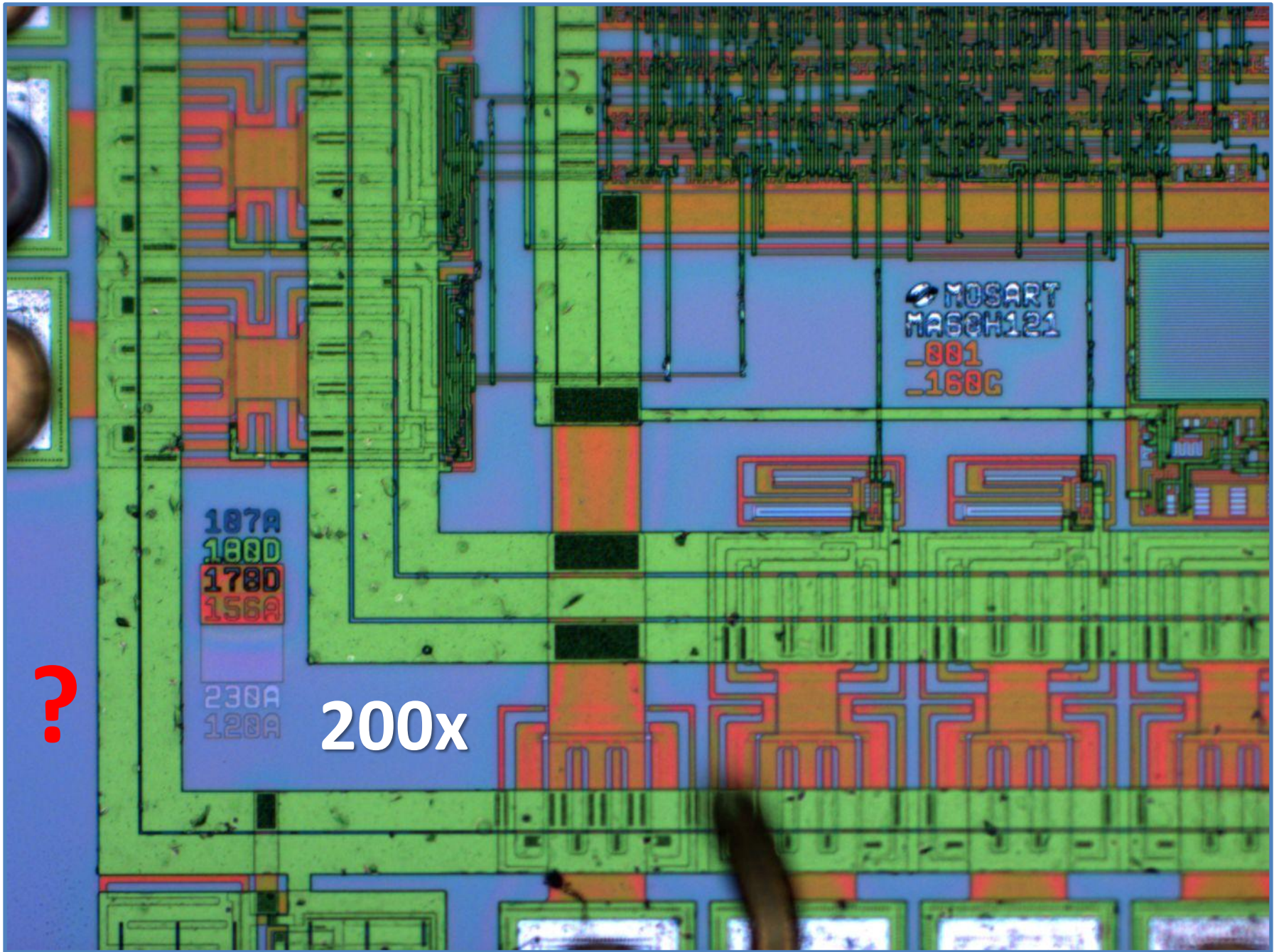
?

187A
188D
178D
156A

238A
128A

881
-168





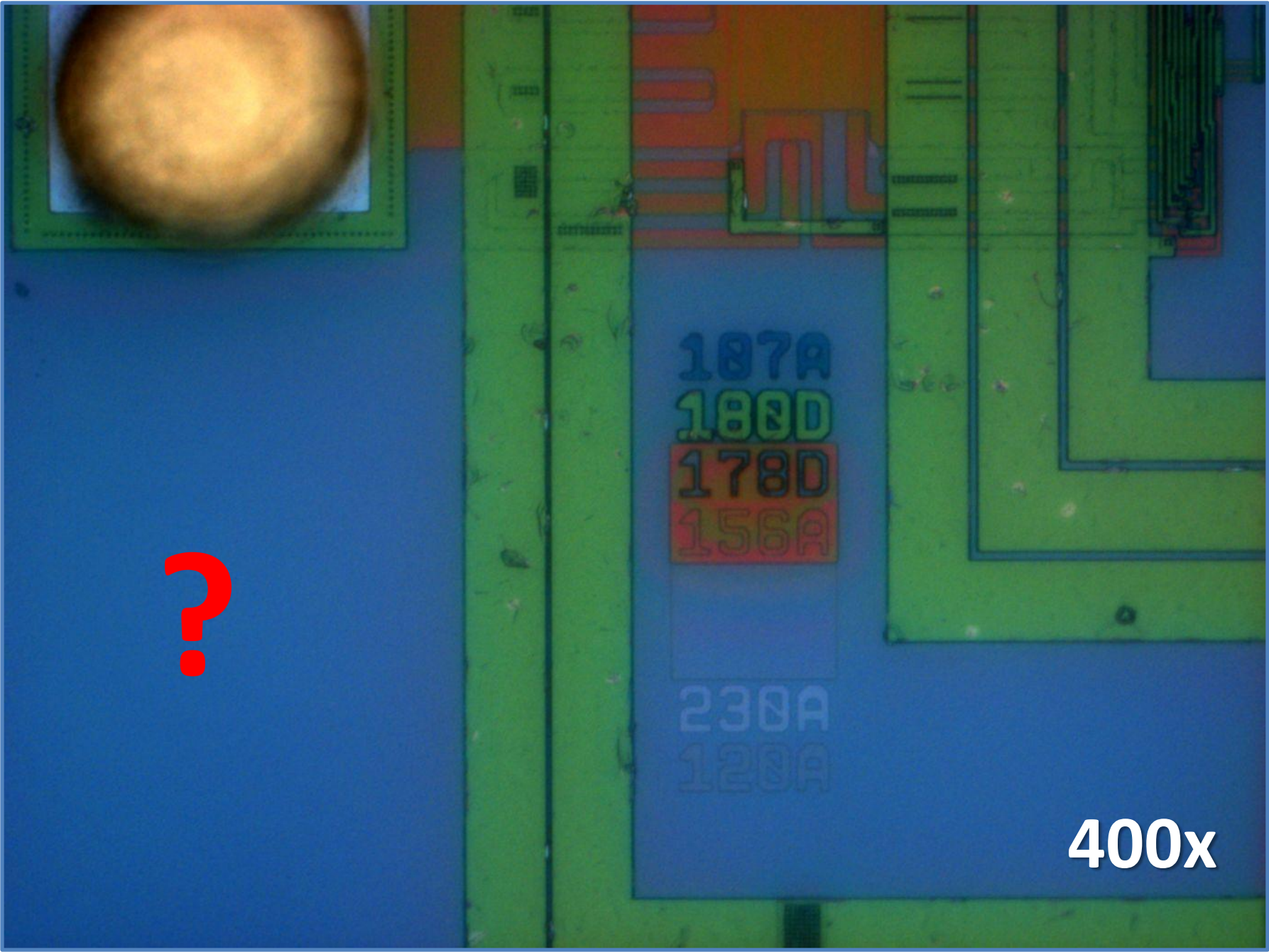
MOSART
MAGCH121
-881
-168C

187A
188D
178D
156A

238A
128A

200x

?



?

107A
100D
178D
156A

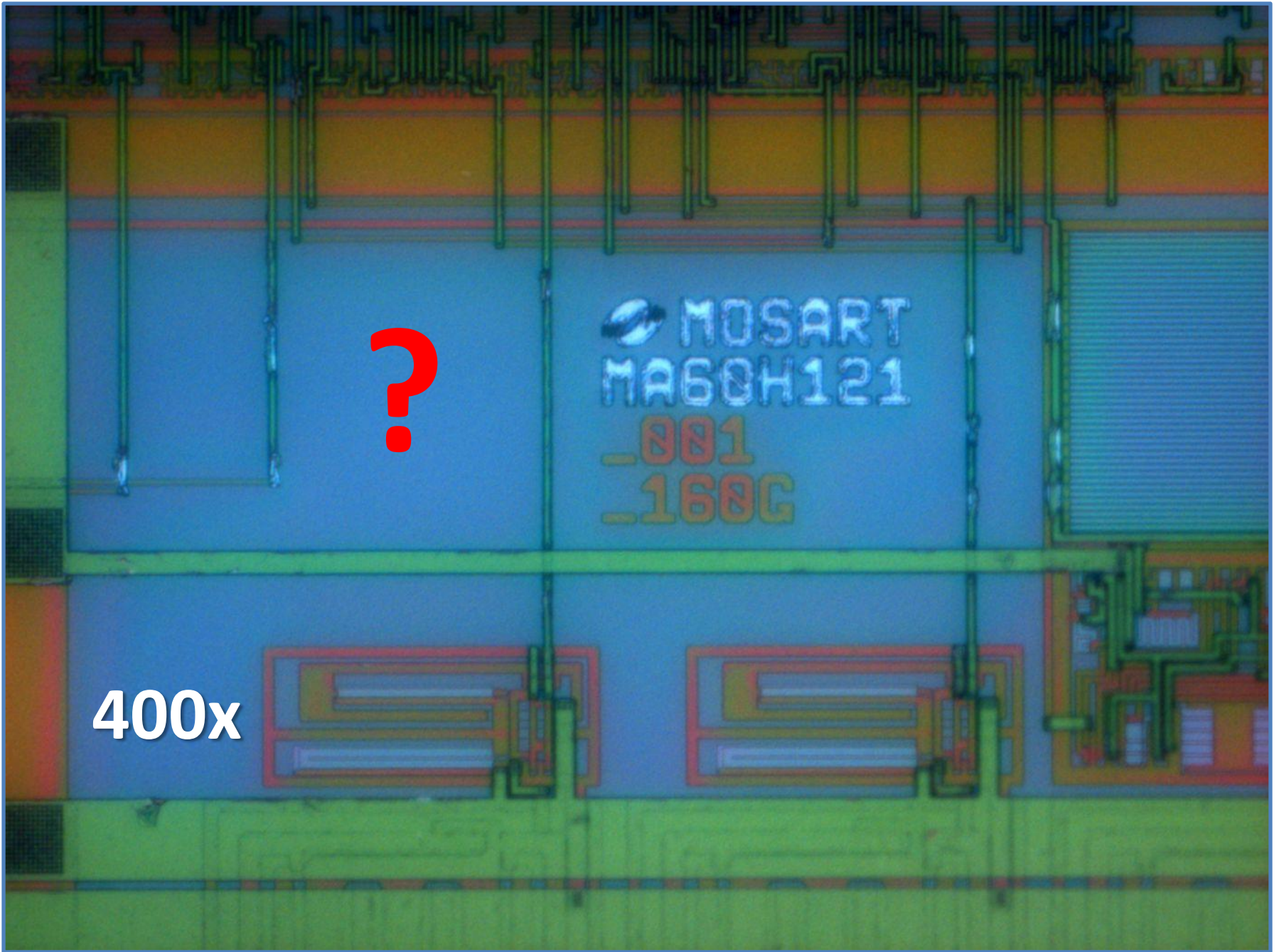
230A
120A

400x

?

 MOSART
MA60H121
-001
-160C

400x



ZÁVĚR + PERSPEKTIVA POKRAČOVÁNÍ

- Byla ověřena funkčnost navržené leptací směsi a opakovatelnost leptacího postupu pro závěrečné ruční odleptání zbytkové vrstvy nad systémem na čipu.
- Budou pokračovat výzkumné a experimentální práce na využití dalších metod a zařízení pro hodnocení původnosti součástek, konkrétně Ramanovy a Terahertzové spektrometrie, Rentgenové fluorescenční spektrometrie a Infračervené spektrometrie.
- Velmi žádoucí by bylo pořízení ultrazvukového rastrovacího mikroskopu.
- Plánujeme další rozšíření spolupráce s firmami.

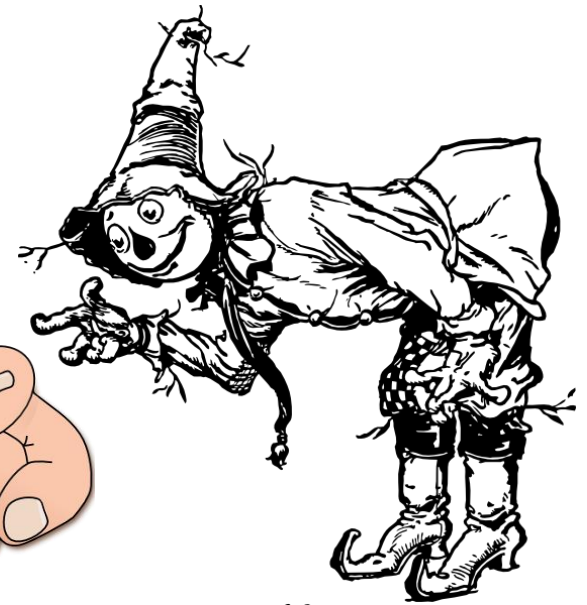




PODĚKOVÁNÍ

Práce byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a sportu České republiky (CEBIA-Tech No. CZ.1.05/2.1.00/03.0089) and (LO1212) spolu s Evropskou komisí (ALISI No. CZ.1.05/2.1.00/01.0017).





Děkuji



za vaši trpělivou pozornost



DOTAZY?

