



# ELCOM, a.s.

Pavel Růčka

# Agenda prezentace

- Představení společnosti ELCOM, a.s.
- Mechatronický systém na kontrolu PCB
- Mechatronický systém pro optickou kontrolu svaru
- Kontrola světlometu



# ELCOM, a.s.

- Společnost založena v roce 1990
- Česká společnost
- 165 zaměstnanců
- Roční obrat: 250 - 350 mil.CZK



- 
- Zaměření: elektrotechnika

# Certifikáty

- ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001



# Divize společnosti ELCOM



- Aplikovaná elektronika
- Pohony
- Realizace a inženýring
- Virtuální instrumentace
- Výroba

# Divize Virtuální instrumentace

- Založena v roce 1997
- 90 zaměstnanců
- Sídlo ve Vědecko-technologickém parku v blízkosti VŠB-TU Ostrava
- Elektrotechnika, výroba speciálních zařízení

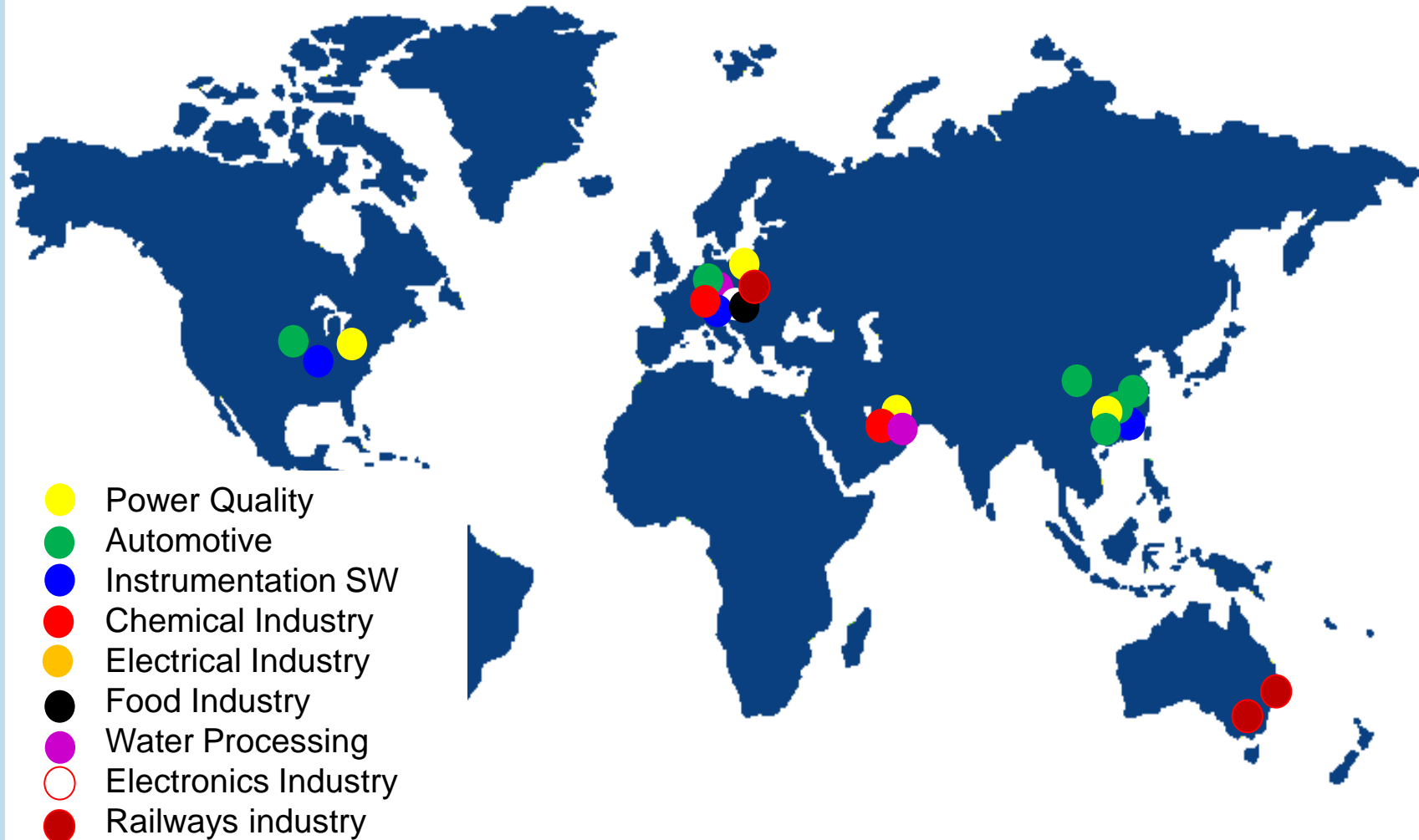


# ELCOM celosvětově





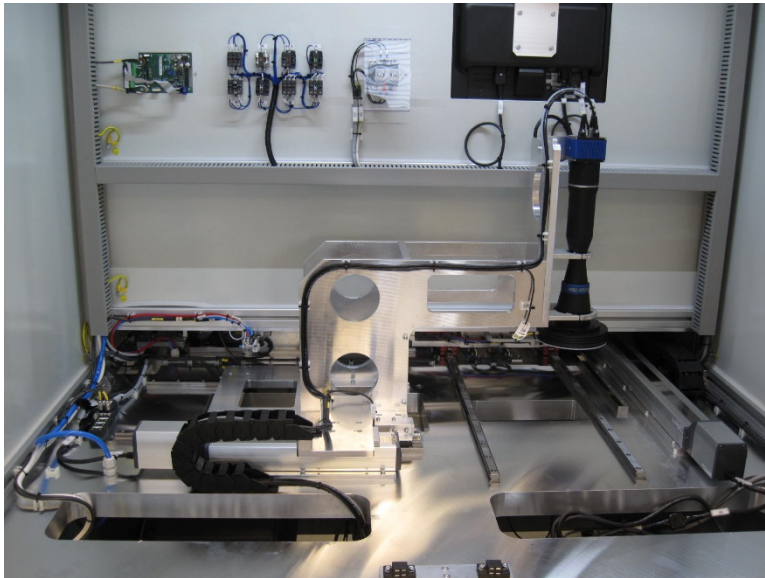
# ELCOM - dodávky řešení celosvětově





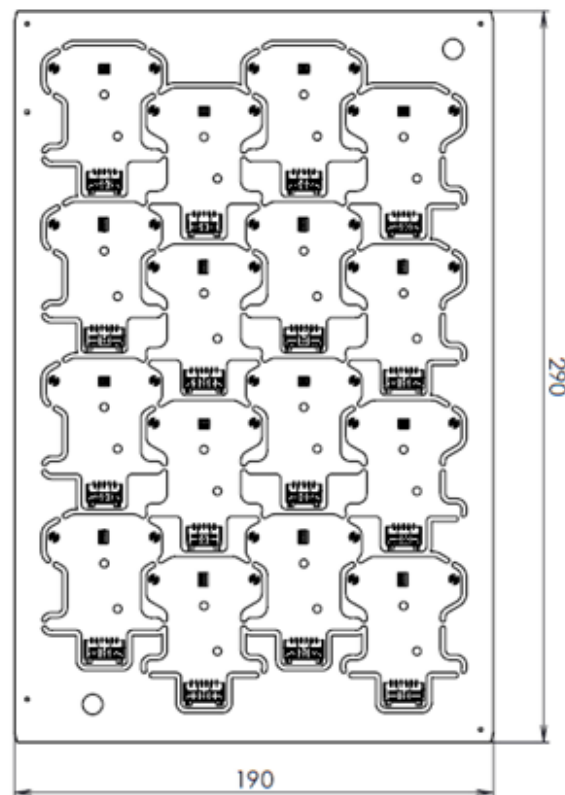
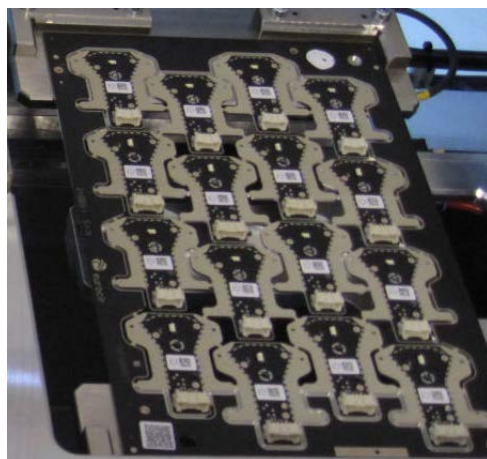
# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- Kamerový systém na kontrolu polohy PCB vůči LED čipu
- Obrazový bod odpovídá 0.007mm (7 $\mu$ m).
- Zařízení měří vzdálenost děr vůči referenčním bodům pro následnou operaci
- Aplikace kamerového systému v prostředí NI LabView



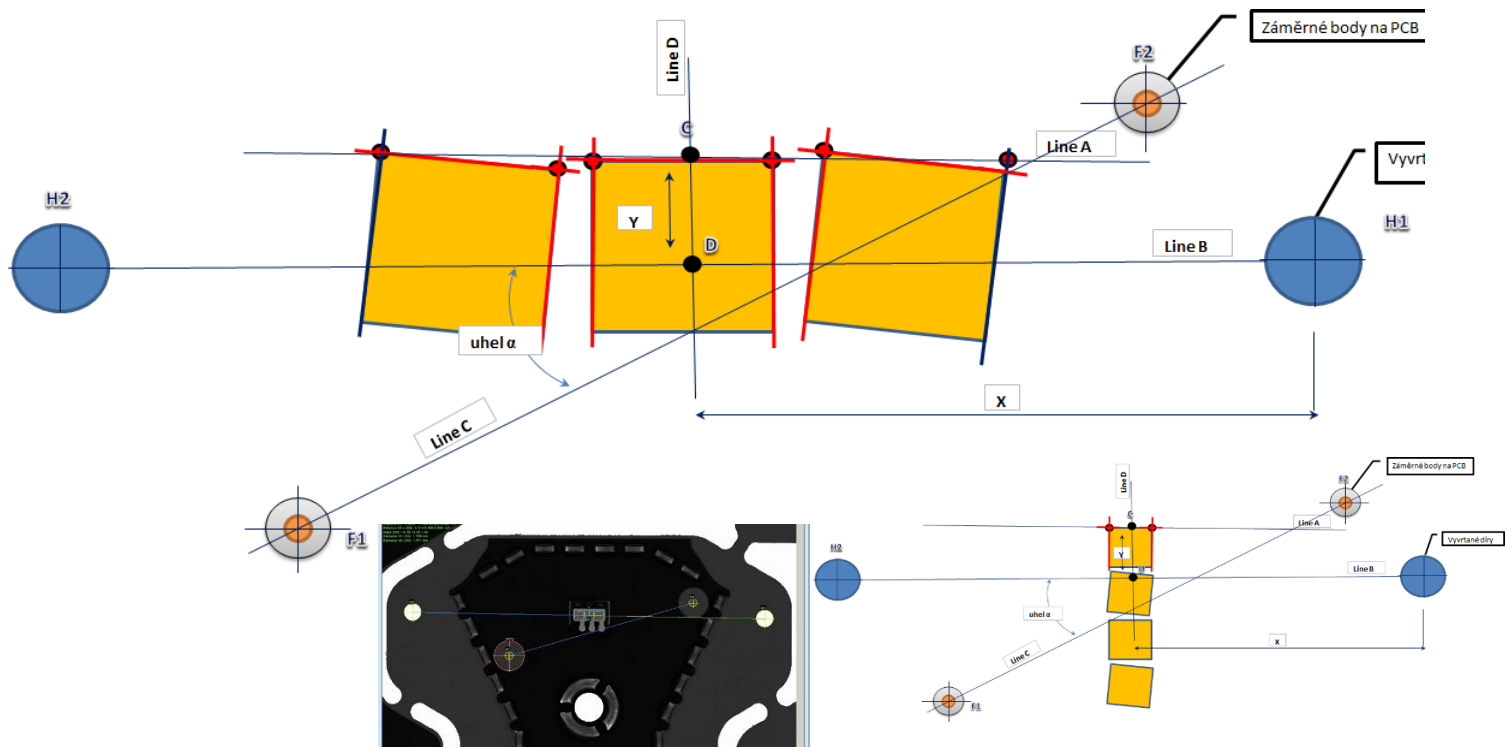
# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- Deska PCB tvořena z 16 dílčích PCB
- Rozměr 290x190mm



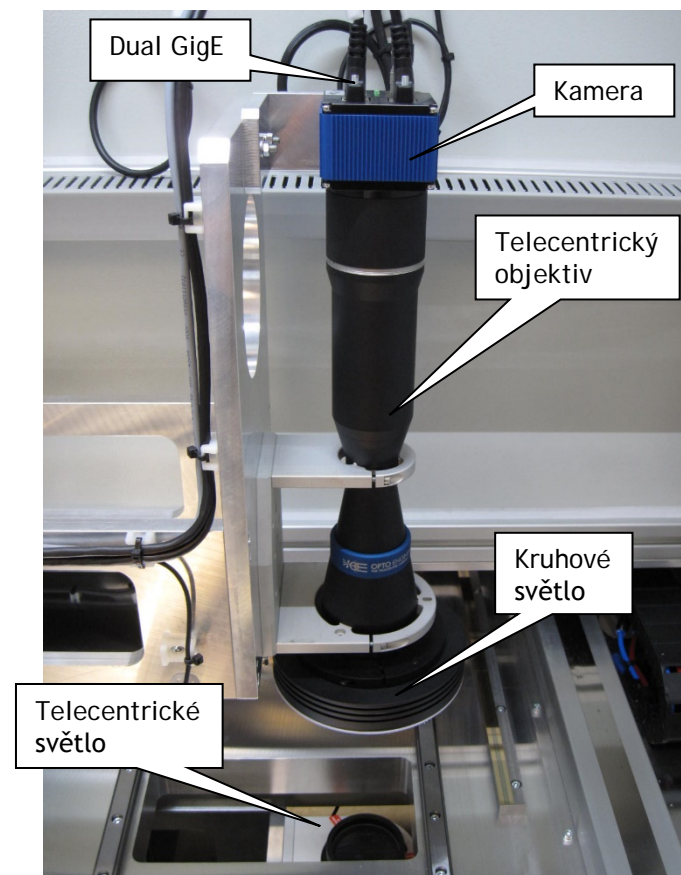
# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- Zákazníkem definovaný způsob měření.
- Měření úhlu  $\alpha$ , vzdálenosti X, vzdálenosti Y (mezi body D a C) a průměry jednotlivých děr H1, H2.

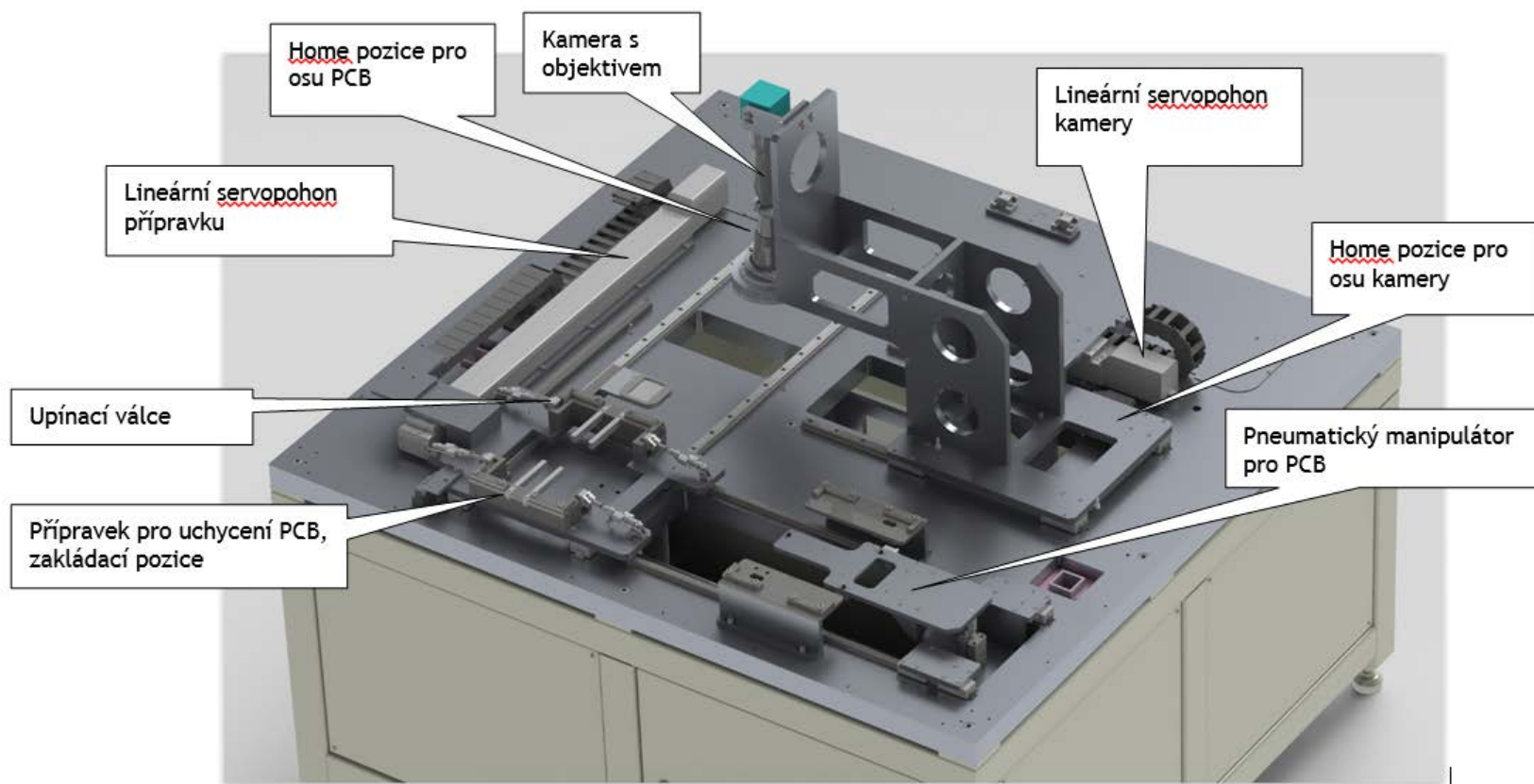


# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- 29M GigE kamera s telecentrickou sestavou
- 1 obrazový bod cca odpovídá 0,007mm
- rozhraním Dual GigE
- Zorné pole kamery 46x32 mm
- Telecentrické světlo (protisvit) je určeno pro detekci děr
- Kruhové osvětlení slouží pro detekci pozice čipu LED a čtení 2D kódu

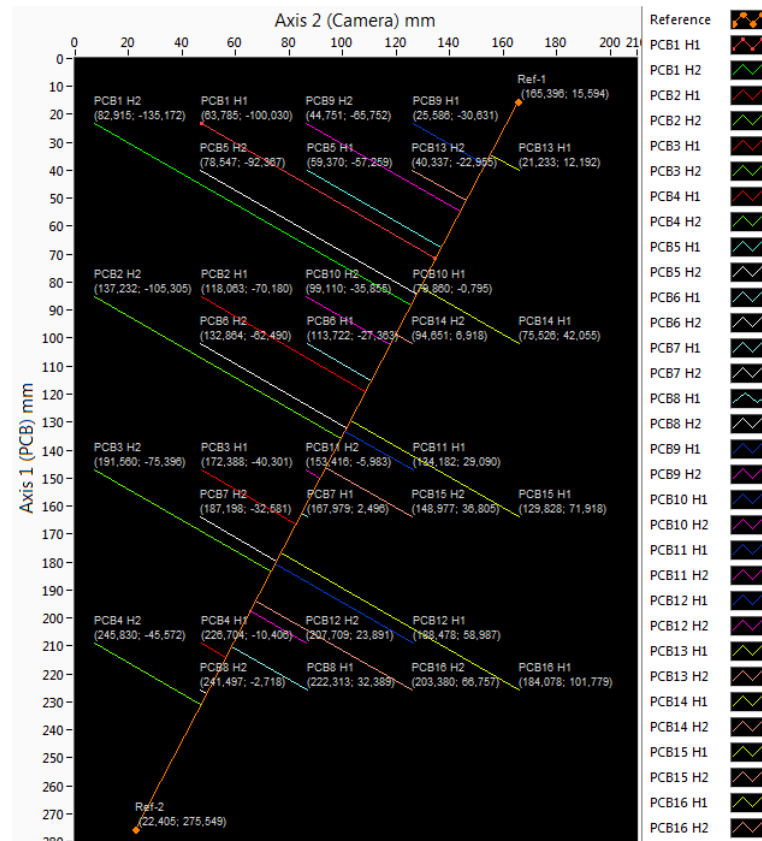


# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu



# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- Výsledek měření
- vypočítané vzdálenosti děr pro jednotlivé PCB. Výpočet pro následnou výrobní operaci.



# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- SW aplikace - náhled na uživatelské rozhraní.

verze: 1.0.0  
datum: 13.04.2015  
uživatel: x

Odhlásit Servis

Etalon Kalibr Standard Osvětlení

VW Touran 378

Výsledky

11:53:42 - 16.04.15 - Nastavena pozice os "pcb-9-2d" (6 , 2)  
11:53:42 - 16.04.15 - Délka macra Measure.mcode 2.4.5  
11:53:42 - 16.04.15 - Axis1 PCB >>> Stop Dif.: 0.0002 >>> Position: 156.9047 (156.9048)  
11:53:41 - 16.04.15 - Axis2 Camera >>> Stop Dif.: 0.0000 >>> Position: 159.4343 (159.4342)

1x1 0.38X 8-bit image 255 (0,0)

Kamera Vrtání

Total Result: OK  
Délka vyřezání (D0): 6.47 100.00  
Rozteřba P1 (D0): 1.29 100.00  
Rozteřba P2 (D0): 1.54 100.00  
Rozteřba H1 (D0): 6.72 100.00  
Rozteřba H2 (D0): 11.57 100.00  
Délka P1F2: 21.748 mm  
Délka H1H2: 40.001 mm  
Délka D11 H1 (D0): 15.89 20.000 0.000 mm  
Délka C2 Y (D0): 0.514 0.000 0.000 mm  
Délka D12 (D0): 16.81 0.000 0.000 mm  
Délka D13 H1 (D0): 1.998 mm  
Průměr H2 (D0): 1.971 mm

Výsledky

Testy

- ✓ Kontrola 2D kódu PCB
- PCB 15
- ✓ PCB 2D kód
- ✓ Lowbeam BASE - Kontrola vrtání
- ✓ Kontrola 2D kódu PCB
- PCB 11
- ✓ PCB 2D kód
- ✓ Lowbeam BASE - Kontrola vrtání
- ✓ Kontrola 2D kódu PCB
- PCB 7
- ✓ PCB 2D kód
- ✓ Lowbeam BASE - Kontrola vrtání
- ✗ Kontrola 2D kódu PCB
- PCB 3
- ✓ PCB 2D kód
- ✓ Lowbeam BASE - Kontrola vrtání
- ✓ Kontrola 2D kódu PCB
- PCB 2

Nastavení pozice pro čtení 2D kódu PCB

Testování  
OK: 0 NOK: 196  
Celkem: 196

Historie Kritovat všechny chyby

Chyby

Vzdálenost x |DH1|  
20,00 mm |19,985 mm| ±0,05 mm Použít kontrolu?   
Límit změněno Tolerance

Vzdálenost y |CD|  
0,50 mm |0,513 mm| ±0,05 mm Použít kontrolu?   
Límit změněno Tolerance

Úhel mezi Line B a Line C  
16,00 ° |16,98 °| ±1,00 ° Použít kontrolu úhlu LED?   
Límit změněno Tolerance

21,748 mm |F1F2|  
změněno

40,002 mm |H1H2|  
změněno

Průměr díry H1  
1,95 mm |1,997 mm| 2,00 mm  
Minimum změněno Maximum

H2  
1,971 mm  
změněno

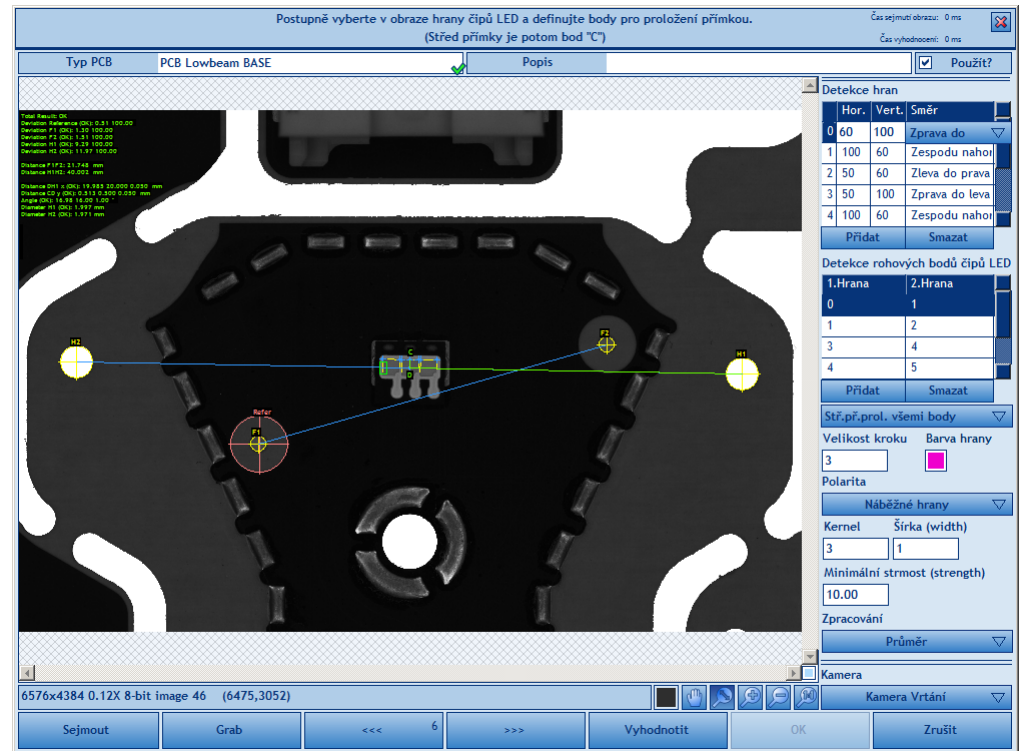
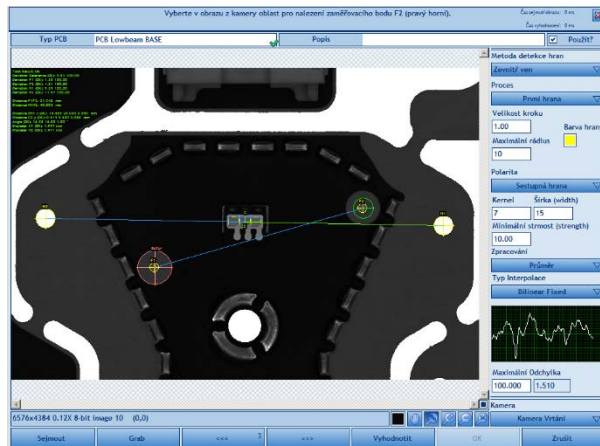
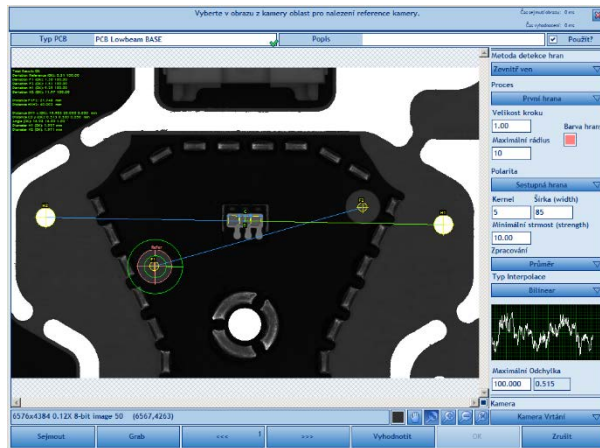
Upravit nastavení

Vyhodnotit

Čas cyklu: 0 ms -1074360279 x 0 Snap 0 ms Vyhodnocení: 0 ms

# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

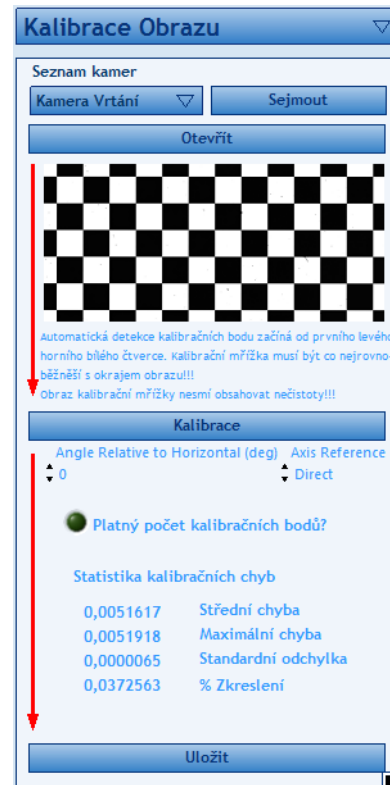
- Dialog pro nastavení parametrů měření





# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- Modul pro kalibraci obrazu.



0,0051617	Střední chyba
0,0051918	Maximální chyba
0,0000065	Standardní odchylka
0,0372563	% Zkreslení

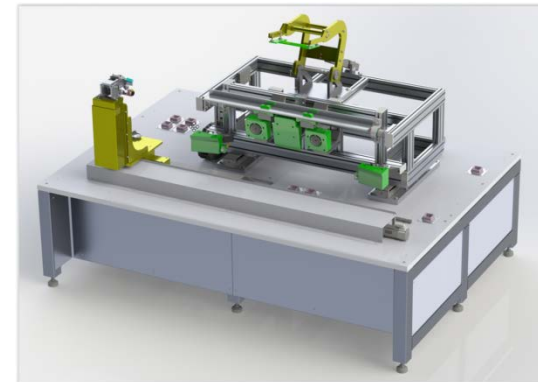
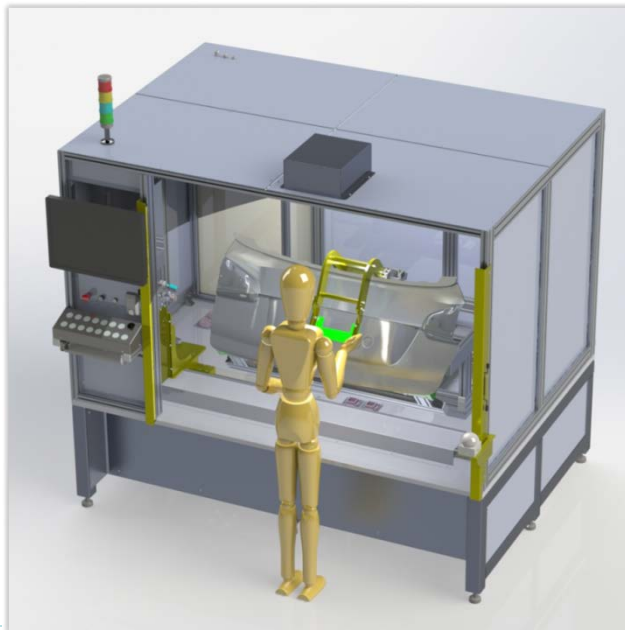


# Kamerový systém na kontrolu PCB panelu

- [Video AOI station](#)

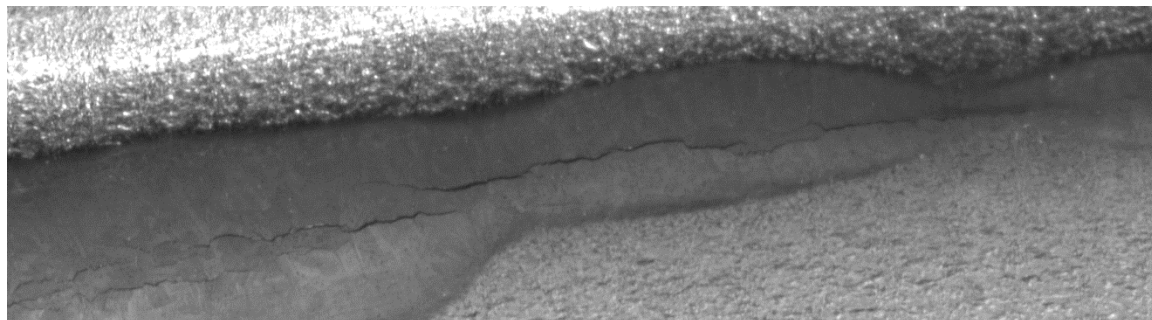
# Zařízení pro optickou kontrolu svaru

- Zařízení slouží pro optickou kontrolu laserového svaru zadní kapoty automobilu
- Kamerový systém snímá svar v délce 950mm
- Servopohony osa X, osa Y, osa Z
- Řádková kamera 8kHz, Linear CMOS, Monochrome, GigE
- 12288 pixelů / řádek, rozlišení 4um na pixel
- Aplikace kamerového systému v prostředí NI LabVIEW™

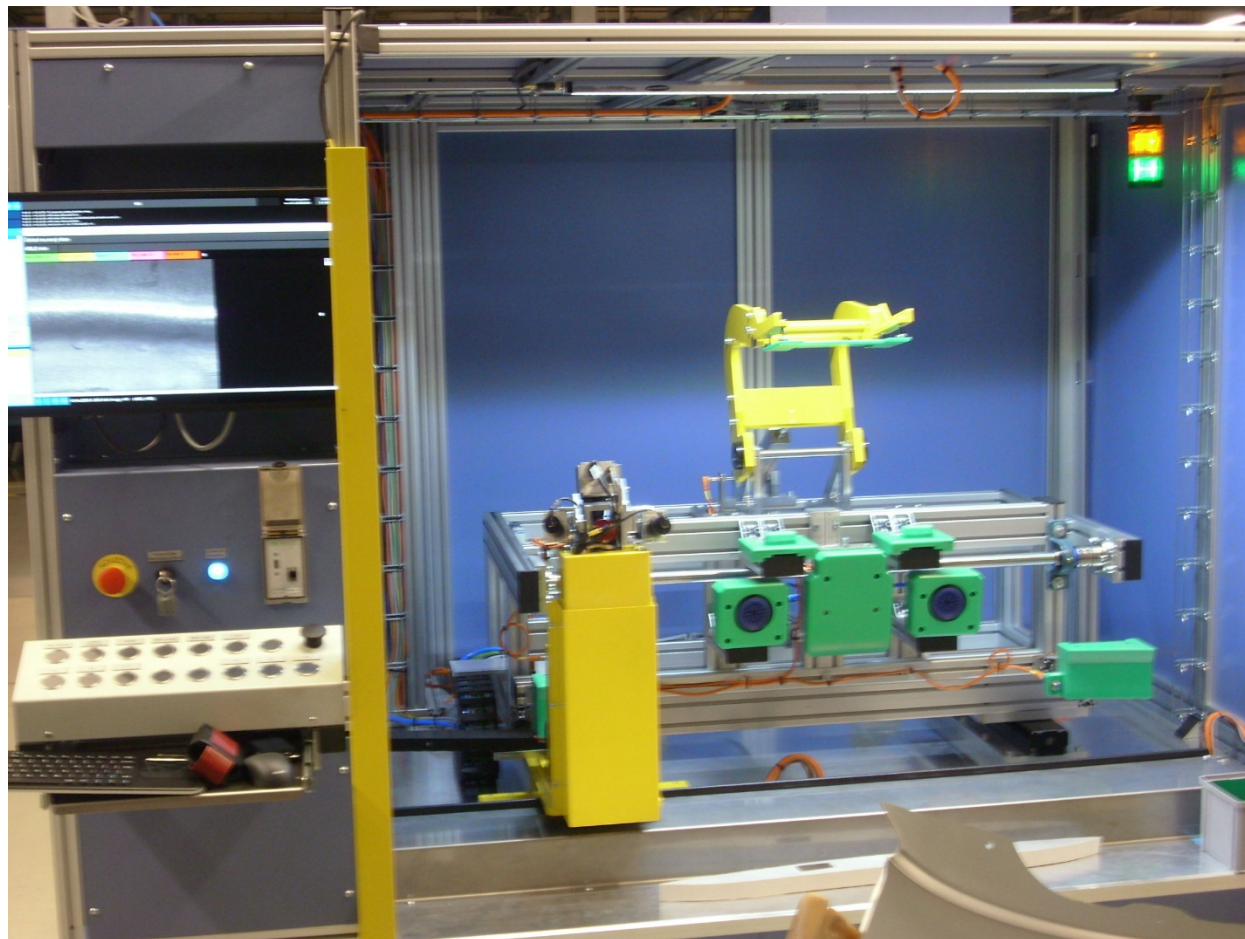


# Zařízení pro optickou kontrolu svaru

- Testovaný díl - zadní kapota



# Zařízení pro optickou kontrolu svaru



# Zařízení pro optickou kontrolu svaru

- Softwarová aplikace poskytuje obsluze detailní pohled na protější stranu sváru
- Umožňuje definovat více typu vad a celkový výsledek IO nebo NIO. Ukládá obrázky z nasnímaného kusu cca 350MB dat na svar
- Vytváří a zobrazuje statistiku počtu kusů podle obsluhou zvolené vady.



# Zařízení pro optickou kontrolu svaru

Komunikace - čekám na vyhodnocení obrazu obsluhou

Čekání na vyhodnocení R1 (od -458,0 mm do -413,0 mm)

-443,8 mm Čekání na označení začátku trhlíny

Bez trhlín: 103 Mikro trhlína: 39 Repase: 1 Šrot Laser: 0 Šrot Iné: 0

7,6 mm

+ - 1:1 fit 6813x2500 0.30X 8-bit image 86 (5868,297)

✓ Detekce prasklin

- ✓ 1: Mikro trhlína (R1)
- Hodnota: 7,62
- Doba testu 120,36 s.

Čekání na založení kusu...

Dobrý kus  
IO: 142 NIO: 0  
Celkem: 142



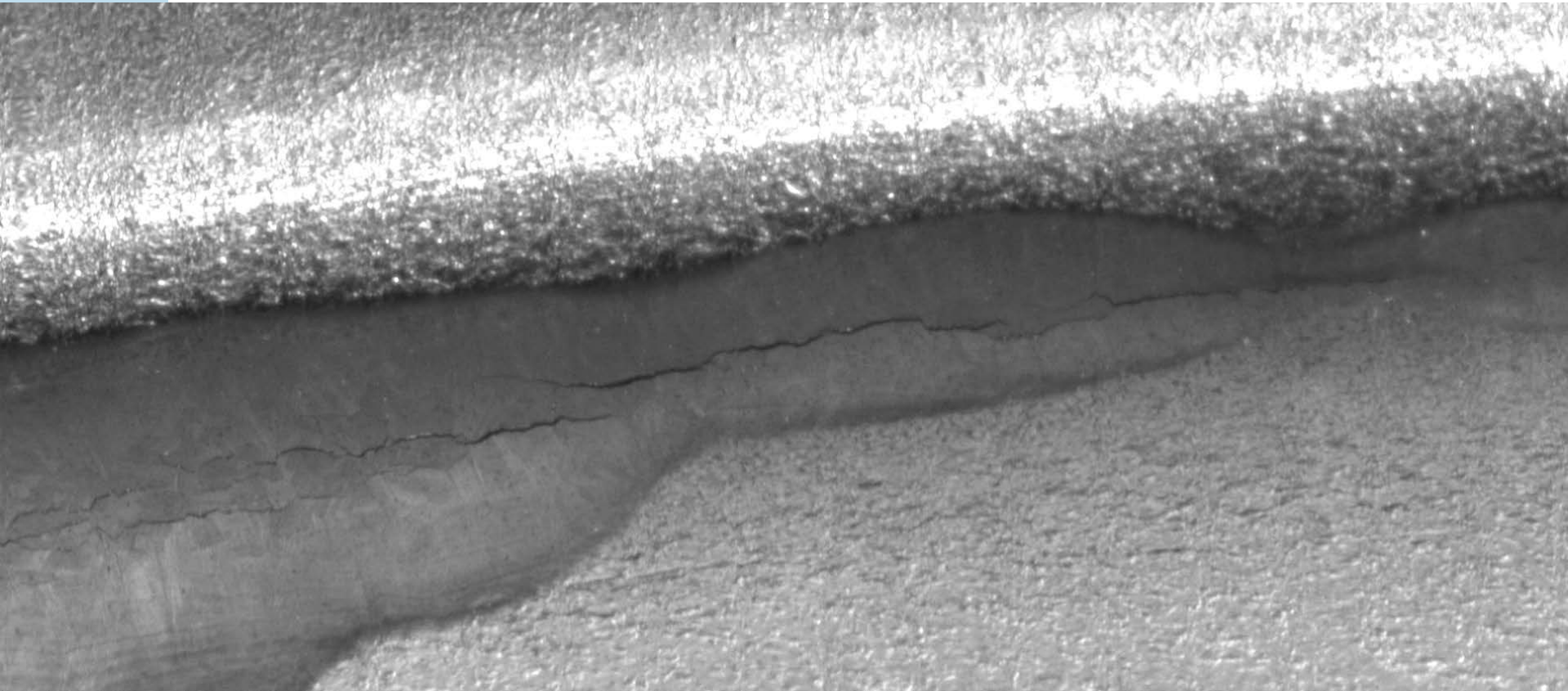
# Zařízení pro optickou kontrolu svaru

Video zařízení



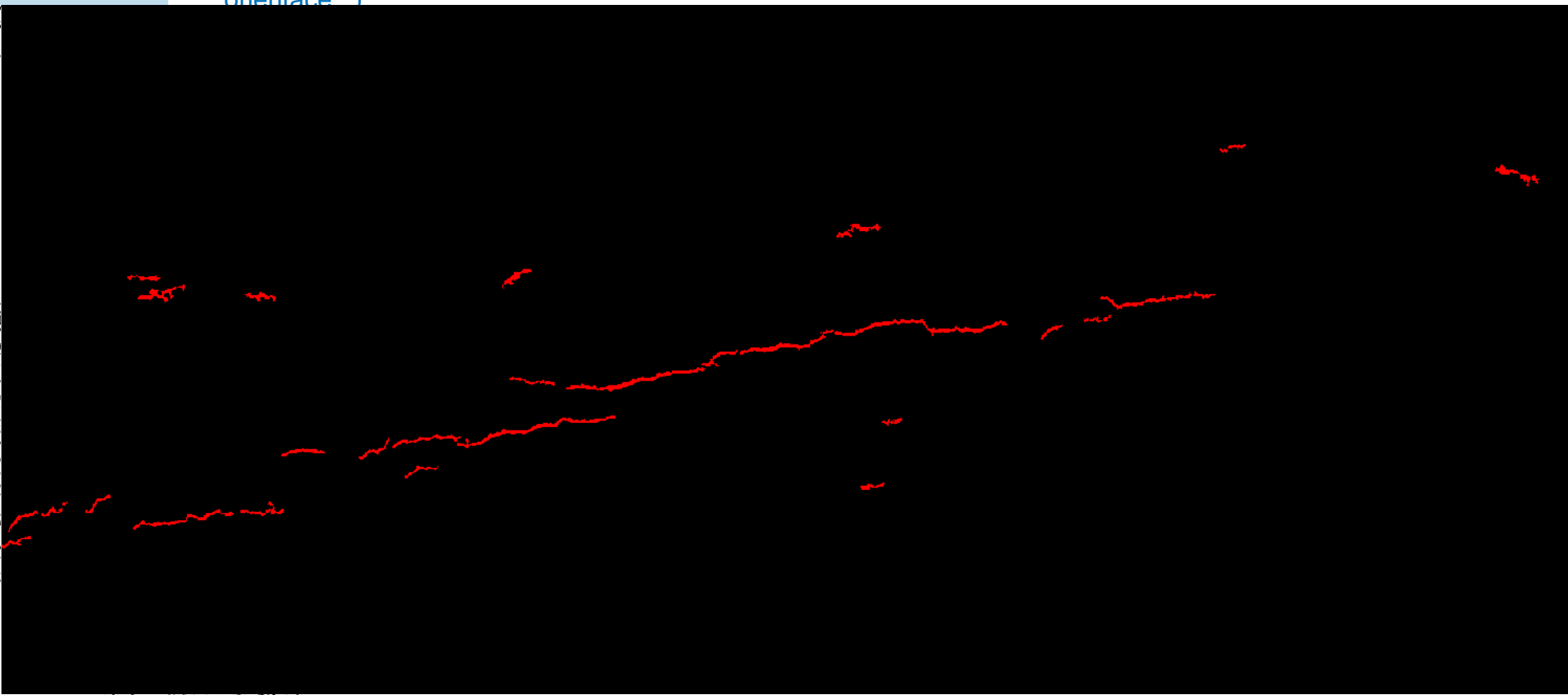
# Automatická detekce prasklin

- Zobrazená prasklina, šířka svaru cca 2mm
- Tloušťka praskliny cca 15-25um



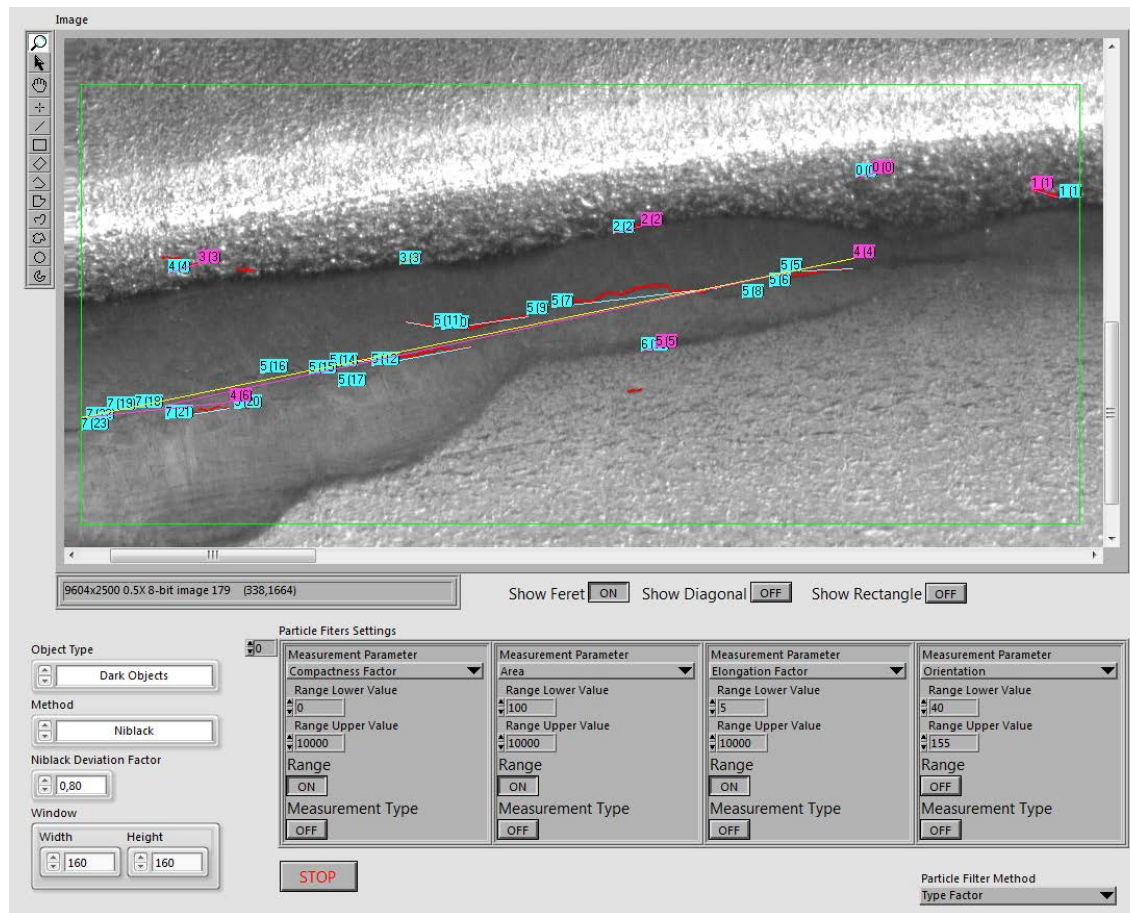
# Automatická detekce prasklin

- 2 - vynásobení konstantou - odmazání povrchu
- 3 - konvoluční zvýšení kontrastu
- 4 - odstranění šumu
- 5 - elvalizace histogramu ve specifickém rozsahu
- 6 - aplikace tresholdu (potlačení pozadí)
- 7 - aplikace partikulárních filtru (vyřazení prvku nevyhovujících parametrů - podlouhlost, velikost plochy, orientace )



# Automatická detekce prasklin

- Výsledné nalezení praskliny, nastavení parametrů v aplikaci



# Kontrola světlometů



# Kontrola světlometů

## Light sources

- Halogens, Xenons, LEDs, laser, IR

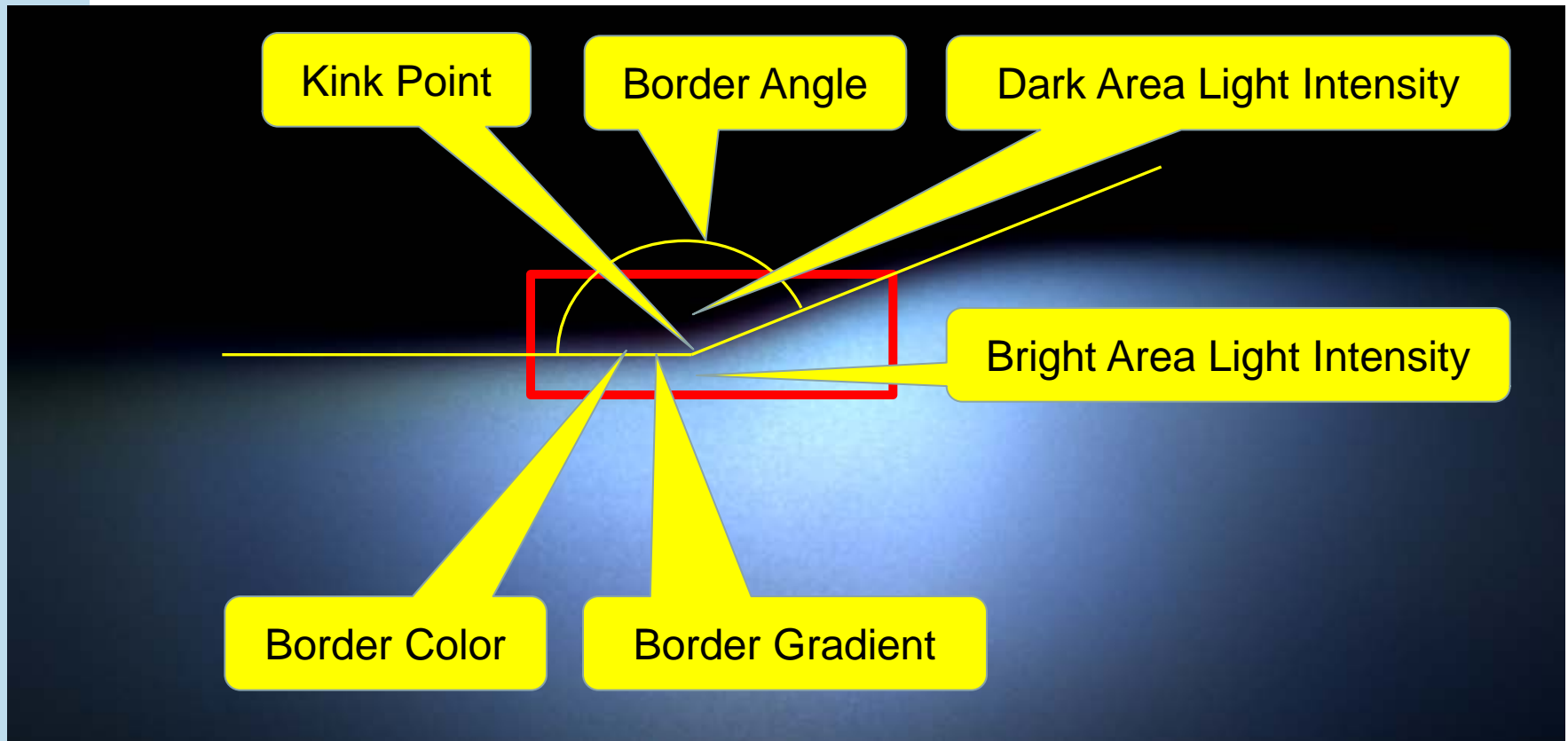
## Light types

- High beam / Low beam
- Fog light
- Corner light
- Daylight running light
- Parking light
- Ambient/design light

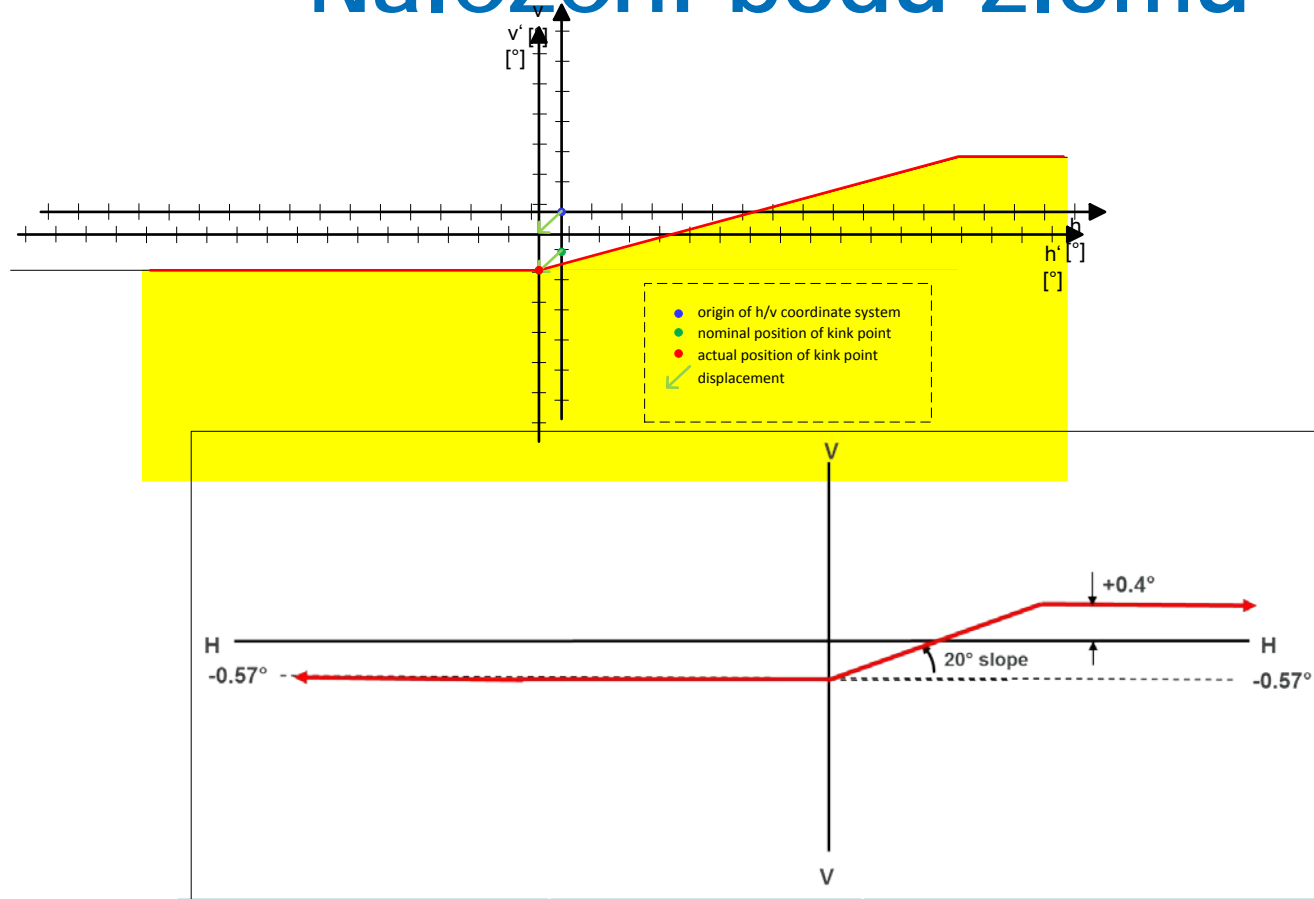
## Specialties

- Advanced Front-lighting System (AFS)
- Communications: LIN, CAN, RS-232

# Fotometrické měření světlometu

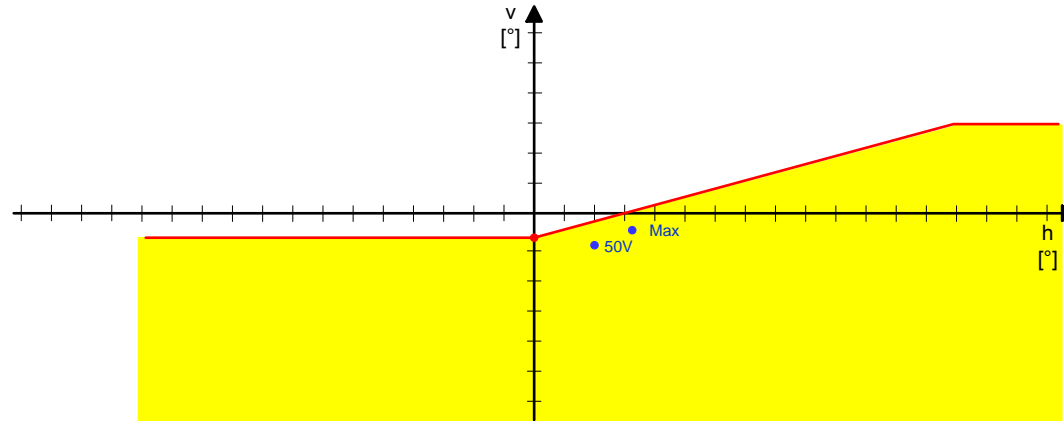


# Nalezení bodu zlomu



Property to adjust	Variant	Target-window	
		Vertical	Horizontal
Kink of low-beam	ECE	$v = -0,57^\circ \pm 0,05^\circ$	$h = 0^\circ \pm 0,15^\circ$
Kink of low-beam	SAE VOR	$v = -0.0^\circ \pm 0.05^\circ$	$h = 2^\circ \pm 0.25^\circ$

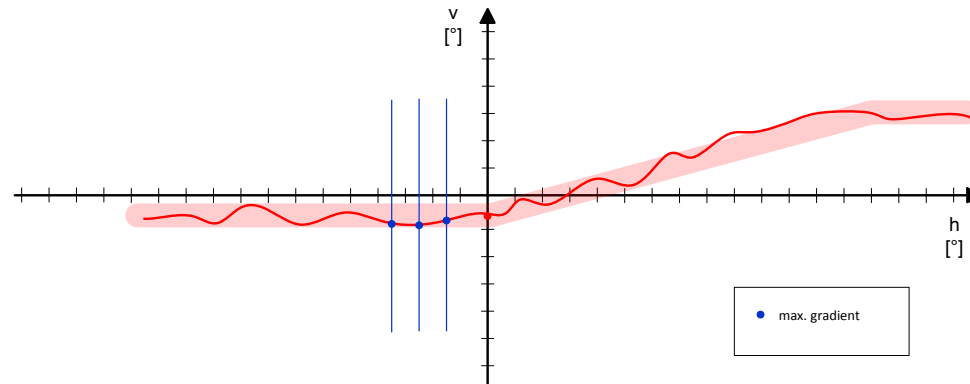
# Maximální intenzita HB



Photometric Characteristics	Variant	Horizontal Position (h)	Vertical Position (v)	Luminous Intensity	Remark
Point with maximum Intensity $I_{Max-LB}$	ECE, SAE	To be defined with first series parts	To be defined with first series parts	$16900 \text{ cd (tbd)} \leq I_{Max-LB} \leq 44100 \text{ cd (tbd)}$	Location and intensity to be measured
Intensity $I_{50R}$	ECE RHT	$1.72^\circ$	$-0.86^\circ$	$10100 \text{ cd} \leq I_{50R}$	Intensity at defined location
Intensity $I_{50L}$	ECE LHT	$-1.72^\circ$	$-0.86^\circ$	$10100 \text{ cd} \leq I_{50L}$	Intensity at defined location
Intensity $I_{50R}$	SAE	$1.72^\circ$	$-0.86^\circ$	<b>tbd.</b> $\text{cd} \leq I_{50R}$	Intensity at defined location



# Měření maximálního gradientu



Variant	Horizontal Position (h) of vertical Slice	Max. Range of vertical Positions $ \Delta v $	Remark
ECE RHT	-1,5° / -2,5° / -3,5° / -4,5°	0,2°	
ECE LHT	+1,5° / +2,5° / +3,5° / +4,5°	0,2°	
SAE	-1,5° / -2,5° / -3,5° / -4,5°	0,2°	

### Seřízení Tlumeného světla

Použít?

#### Definice oblasti kolem bodu zlomu

Velikost Posun

H 0.30 V 0.30 H 0.00 V 0.00

H X V X

#### Úhel rovné části rozhraní

Minimum Naměřená hodnota Maximum

-5.0 ≤ -0.09 ≤ 5.0

#### Úhel šikmé části rozhraní

Minimum Naměřená hodnota Maximum

10.0 ≤ 27.55 ≤ 60.0

Výška šikmé části  Minimální jas

Naučit etalon Zobrazit Etalon

0 0 CRC16 VC  
CS1C ES1C CRC16 Cutoffline

0.0 Doba žhavení [s]

Konečná kontrola po seřízení

Zobrazovat detailní informace o rozhraní

Zobrazovat informace o šroubování

#### Výběr kamery

Kam. Full LED Tlumene

Sejmout Snímat Vyhodnotit

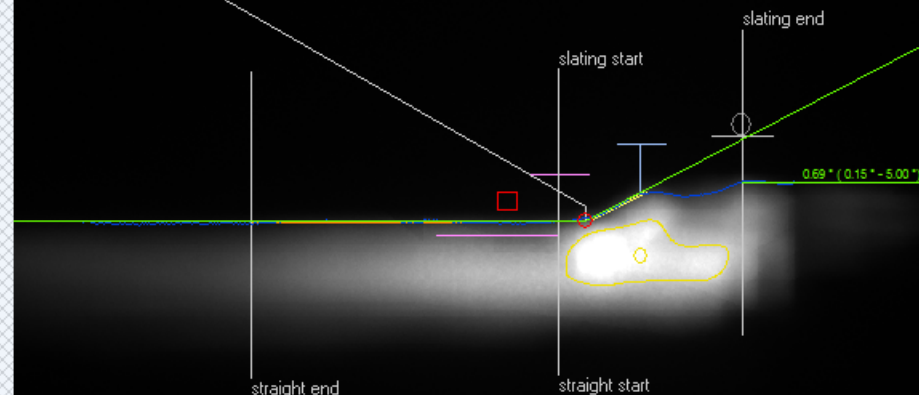
Snap [ms] 43 Find [ms] 8 Screws [ms] 1

14:47:04 - 03.02.14 - Odchylka bodu zlomu od etalonu: H/V [1.28°, -0.34°]  
14:47:00 - 03.02.14 - Odchylka bodu zlomu od etalonu: H/V [1.28°, -0.34°]  
14:46:56 - 03.02.14 - Nastavení pozice tubusu '-80.0° '60.0° mm a '0.0°'  
14:46:55 - 03.02.14 - Nastavení rvchlosti pro tubus '15000' '5000' '5000'

592x488 0.96X 8-bit image 1 (83,3)

type: US45 best iso: 23.0% str: -0.09° slat: 27.55°

23.0%



Výsledky

Výsledky

Testy

- Čárový kód
- Stranová orientace světla a konfigurace
- Nastavení LED Partial High Beam
- Nastavení LED Rovné části Low Beam
- Nastavení LED Šikmé části Low Beam
- Měření proudu
- Nalezení reference před seřizením Par**
- Seřizení Partial High Beam
- Nalezení reference po seřizení Partial
- Test Partial High Beam po seřizení
- Příprava na lisování
- Reference sesvícení LB F15/16
- Kontrola sesvícení LB F15/16
- Lisování nulového senzoru PLC
- Reference motoru AFS na nulový senzo
- Kontrola lisování
- Reference motoru AFS na nulový senzo
- Kontrola lisování
- Reference motoru AFS na nulový senzo

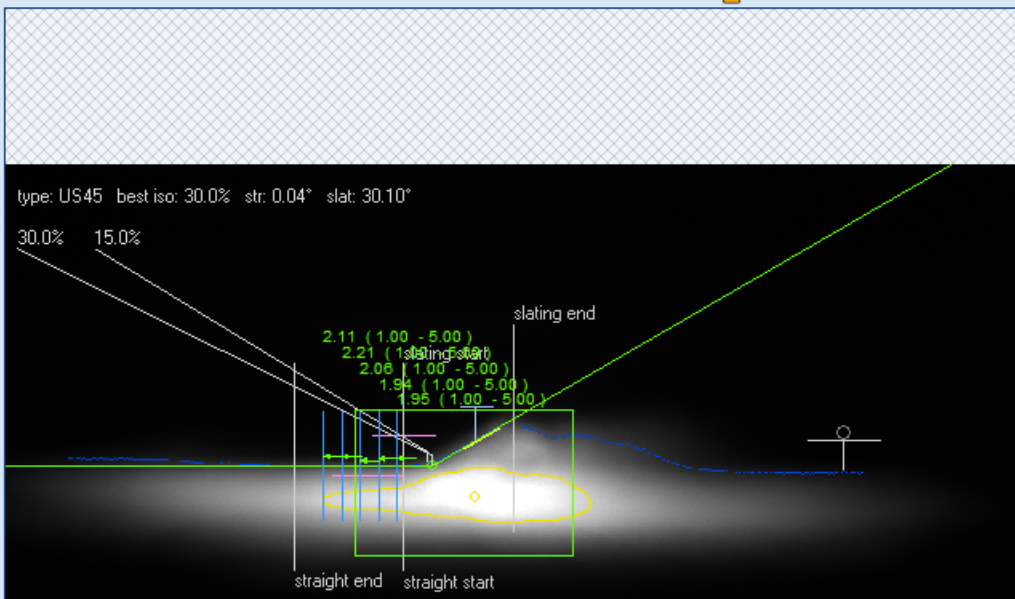
Délka testů 72.1 s



**Dobrý kus**  
OK: 75 NOK: 32  
Celkem: 107

17:12:28 - 25.09.13 - "LED3" vypnout (S>> "%0K000" R<<"\*OK0" Počet čtení: 2, Počet opakování zápisu: 1)  
17:12:28 - 25.09.13 - "LED2" vypnout (S>> "%0KN00" R<<"\*OKN" Počet čtení: 2, Počet opakování zápisu: 1)  
17:12:28 - 25.09.13 - "LED1" vypnout (S>> "%0KM00" R<<"\*OKM" Počet čtení: 2, Počet opakování zápisu: 1)  
17:12:28 - 25.09.13 - "LED3" vvnout (S>> "%0KL00" R<<"\*OKL" Počet čtení: 2, Počet opakování zápisu: 1)

637x466 1X 32-bit RGB Image 255,255,255 (6,96)





# Seřízení světlometu

[Video seřízení světlometu](#)

## SEMINÁŘ

### "MODERNÍ KAMERY PRO ZPRACOVÁNÍ OBRAZU"

- Liberec 24. 9. 2015 – TU v Liberci budova A (AP12)
- Olomouc 25. 9. 2015 - *Katedra optiky  
přírodovědecká fakulta UP v Olomouci, 4. podlaží*
- *Infračervené, Hyperspektrální, Vysokorychlostní, ...*





**Děkuji za pozornost!**

[www.elcom.cz/dvi](http://www.elcom.cz/dvi)