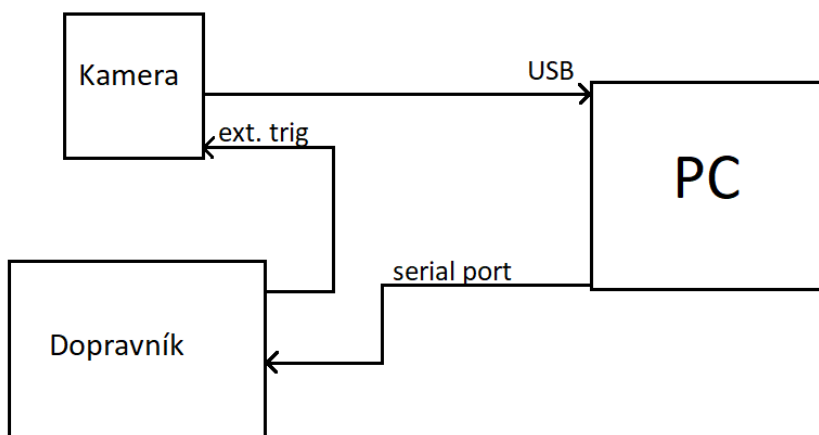


Datum:	SPŠ CHOMUTOV	Třída: A4
Číslo úlohy:	Kamerový systém pro automatickou inspekci I	Příjmení:

Zadání:

Pomocí průmyslové kamery ověřujte a vyhodnocujte parametry součástí na dopravníku. Ověřujte průměr díry, nápis, čárový kód a výšku destičky.

Schéma:



Tabulka přístrojů:

Název přístroje:	Označení:	Údaje:	Ev. Číslo:
Reflektor			LE 680/1
Reflektor			LE 680/2
USB kamera	Kamera		LE 5106
Symulátor dopravníku	Dopravník		LE 5042
Napájecí zdroj		12 V	

Teorie:

Kamera má fotit vyrobené součástky na dopravníku a software měří parametry součástí a vyhodnocuje, jestli jsou v toleranci, nebo ne. V průmyslu se tato metoda ověřování jakosti používá u výrobků, které jsou vyráběné ve velkém množství a tedy se vyplatí automatizovat měření.

Postup:

Program: NI Vision builder AI 3.0

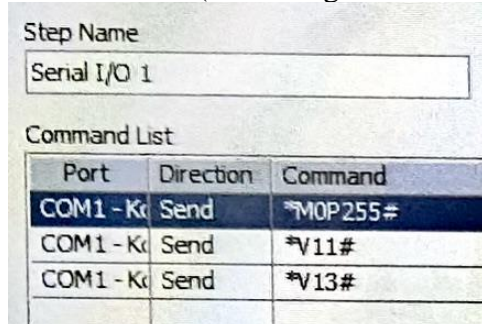
Vkládáme jednotlivé kroky inspekce:

1. Communicate: Serial I/O 1

= Nastavení rychlosti a směru otáčení a zhasnutí signalizačních diod

>> send command: *MOP255# (nastaví rychlost dopravníku)

*V11# *V13# (zhasne signalizační LED)



>> test, zda se točí

2. Acquire Images: Acquire Images (USB)

= Získání obrazu z kamery

>> Devices: kliknout na výběr >> common >> Triggered A.: Source: Line 1

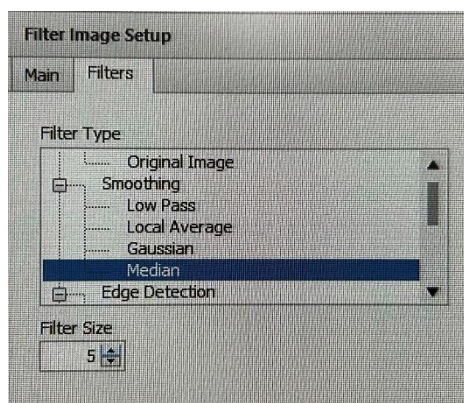
- kamera je aktivována externím trigrem z dopravníku

3. Engance Images: Filtr image

= Vyfiltrování fotky

>> Filters >> Filter type: Median

>> Filter Size: 5

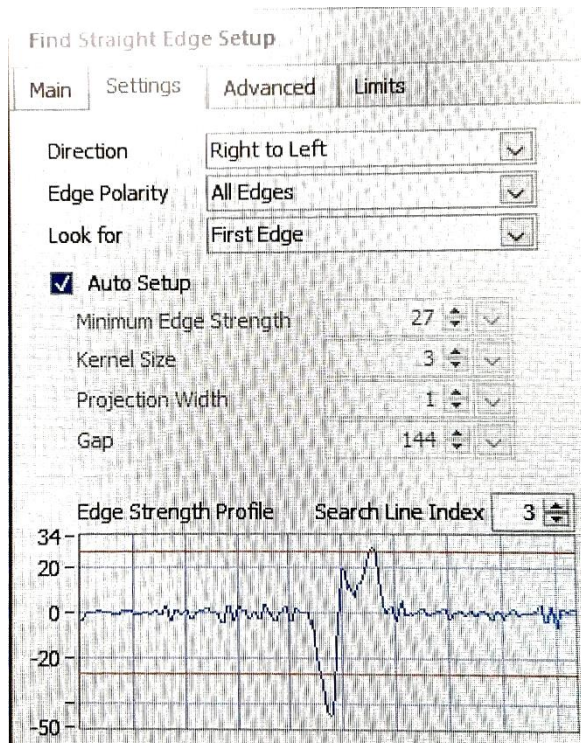


4. Locate Features: Find Straight Edge

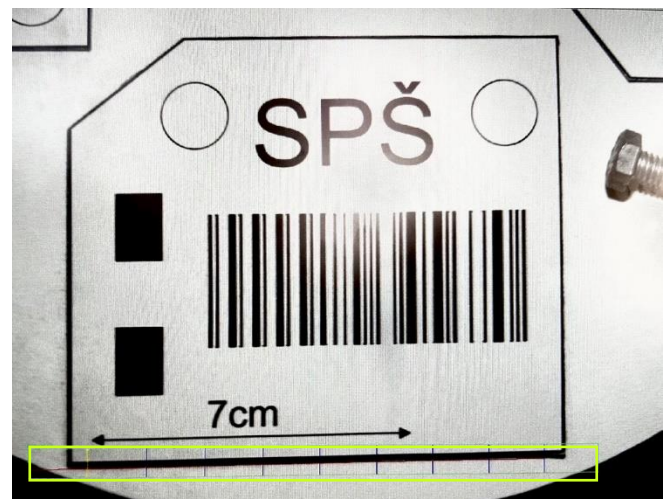
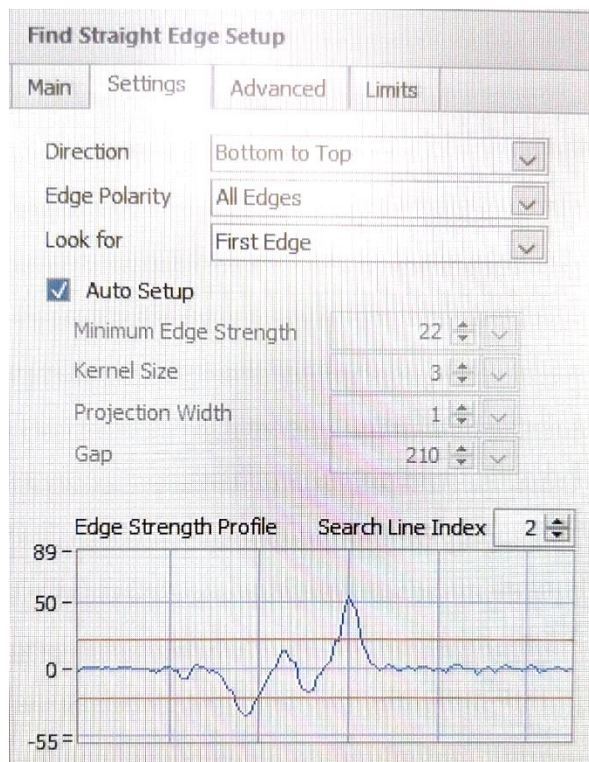
= nalezení levé a dolní hrany

>> settings: Direction: left to right

(lepší zleva doprava, kvůli hledání 1. hrany, protože na obrázku jsou obdélníky, které by program mohl vzít jako hranu)



>> settings: Direction: bottom to top



5. Measure Features: Geometry

= Nalezení dolního levého rohu

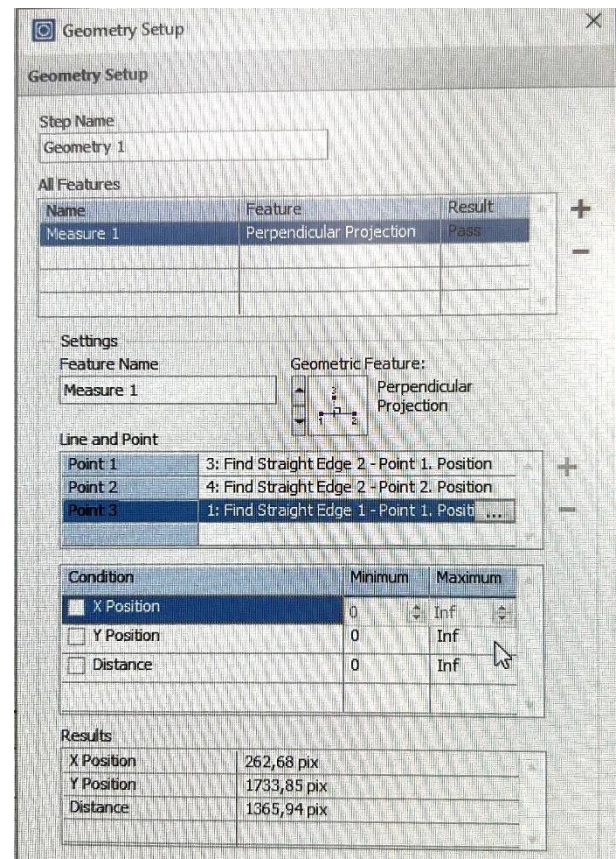
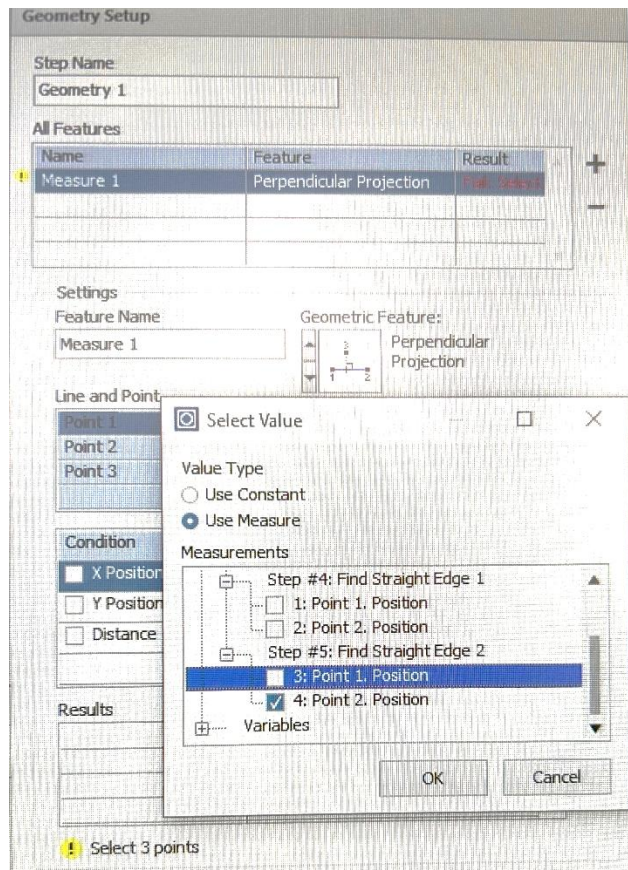
>> All Features: + >> Measure 1 – Perpendicular Projection – Pass

>> Geometry Feature: Perpendicular Projection (obrácené T)

>> Line and point: + >> Point 1 - 3: Find Stright Edge 2 – Point 1. Position

>> Point 2 - 4: Find Stright Edge 2 – Point 2. Position

>> Point 3 - 1: Find Stright Edge 1 – Point 1. Position



6. Locate Feature: Set Coordinate System

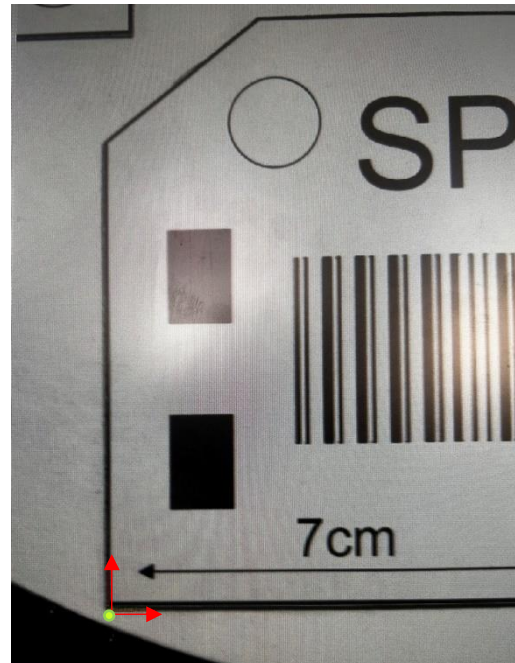
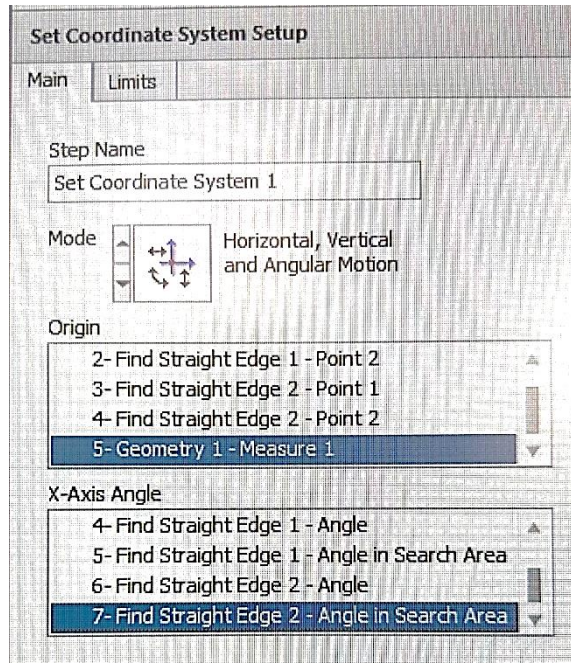
= Nastavení koordinačního systému

>> Mode: Horizontal, Vertical and Angular motion

>> Origin: Geometry 1 – Measure 1

>> X-Axis Angle: 7-Find Straight Edge 2 – Angle in Search Area

(! Musíme vyzkoušet, jaký nám bude sedět, aby to dalo L)



- použijeme nalezení levého dolního rohu jako počátku souřadnic
- souřadnicový systém budeme používat na lokalizaci oblastí, kde budeme měřit parametry destičky

7. Enhance Images: Calibrate Images

= Kalibrace měřítka

>> New calibration >> pojmenovat >> Point Distance Calibration >>

>> Acquire Image from: Acquire Image (... or USB) >> zvolit body >> Real world: 70, millimetry

Step 1 - General Information

Calibration Name
kali

Operator Name

Validity
☒ Calibration never expires
☐ Calibration expires on
DD.MM.YYYY 00:00:00
☐ Calibration expires in
1 days

Step 2 - Select Calibration Type

Flat Objects

☒ **Point Distance Calibration**
Directly converts pixel coordinates to real-world coordinates based on a known distance.

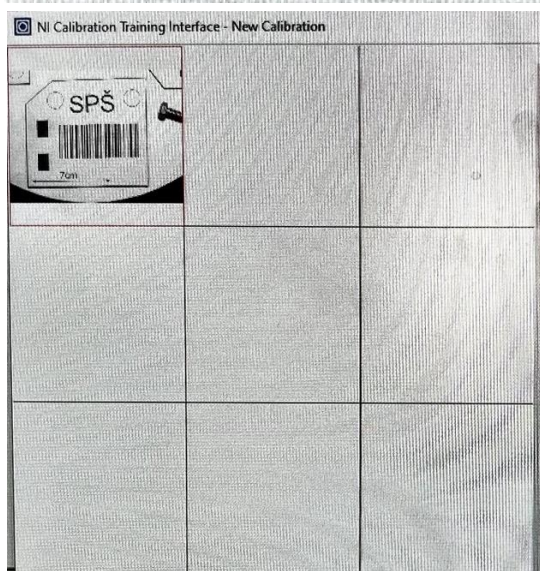
☐ **Point Coordinates Calibration**
Corrects camera angle distortion based on known distances between at least four points.

☐ **Distortion Model (Grid)**
Corrects lens distortion or sensor misalignment based on one or more calibration grid images.

☐ **Camera Model (Grid)**
Models camera parameters and lens distortion based on at least five calibration grid images.

Curved Objects

☐ **Microplanes (Grid)**
Corrects distortion for a working plane that is not flat based on one or more calibration grid images.



Step 3 - Select Image Source

Select an image that contains at least 2 points separated by a distance which you can accurately define in real-world units.

Images
Click on an image to select or deselect it.

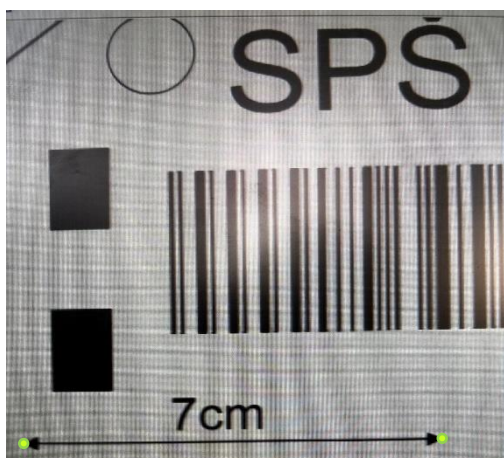
Select All Deselect All Delete

Acquire New Image
Load Image from File Get Current Image

Acquire Image from
Read Image File
Acquire Image (1394, GigE, or USB)

Acquire Image

☐ Calibration fails if applied on an image acquired from a camera different than the one used to learn the calibration.



Points

Points	X	Y
<input type="checkbox"/> 3- Find Straight Edge 2	112	1736
<input type="checkbox"/> 4- Find Straight Edge 2	2002	1714
<input type="checkbox"/> 5- Geometry 1 - Measu	263	1734
<input checked="" type="checkbox"/> 6- User Point 1	337	1630
<input checked="" type="checkbox"/> 7- User Point 2	1500	1615

Distances

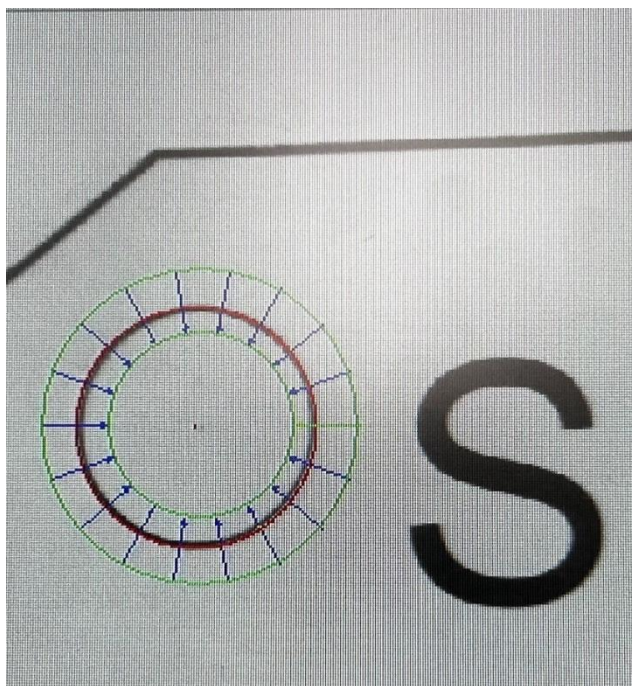
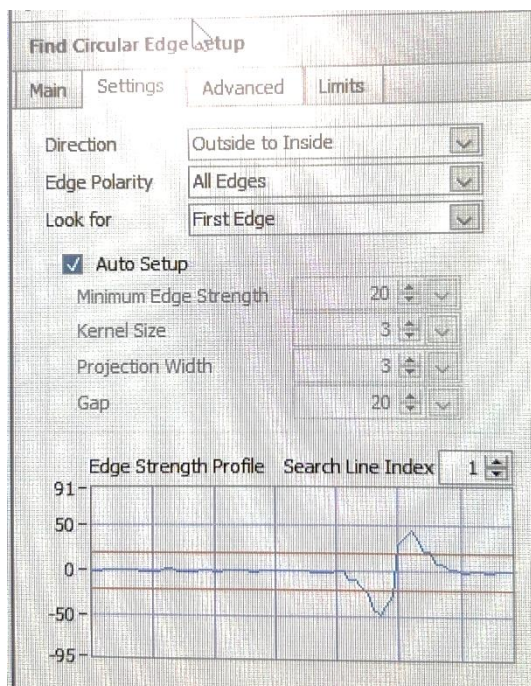
	Image	Real World
Length	1163,10	70
Unit	pixels	millimeter

- kalibruje rozměry destičky podle kóty 7 cm, která je vytisklá na destičce

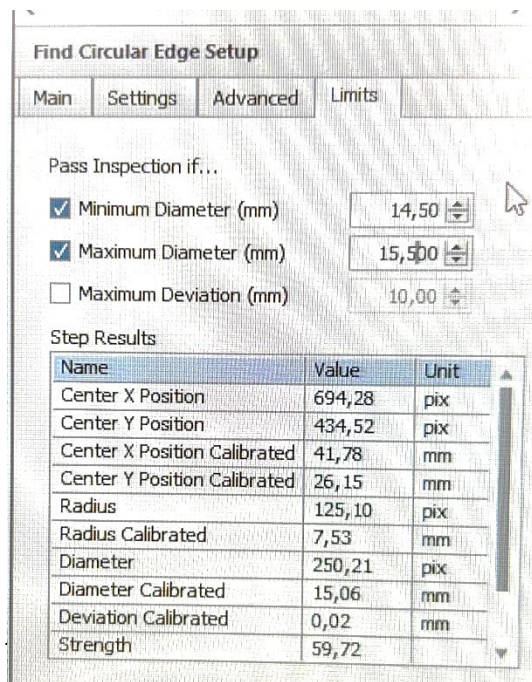
8. Local Features: Find Circular Edge

= Nalezení kruhu

>> settings: Direction – Outside to inside



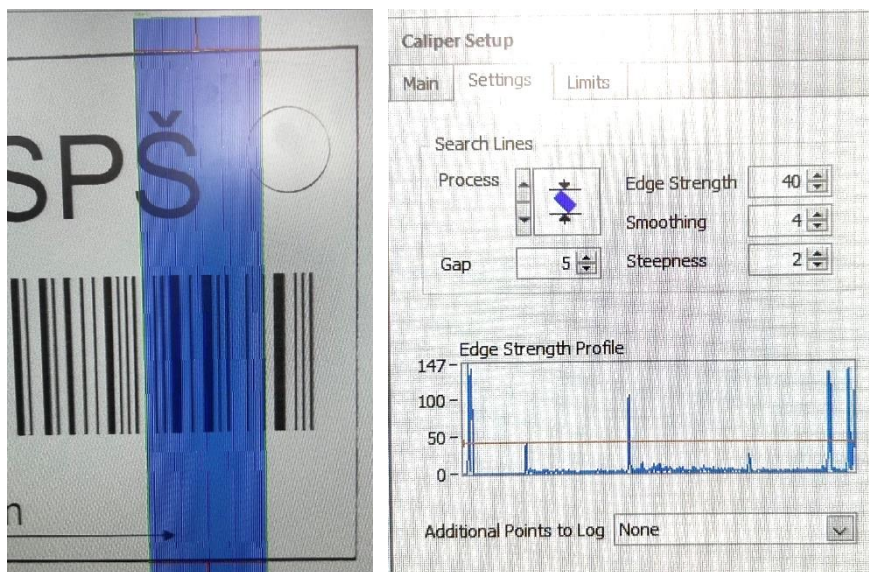
>> Limits: minimum = 14,5 mm
maximum = 15,5 mm



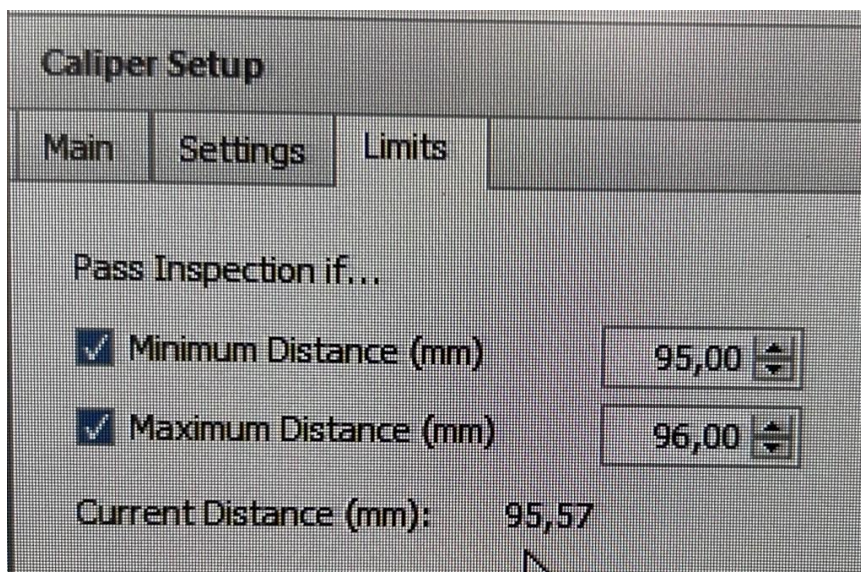
9. Measure Parts: Caliper

= Měření mezery oddělené hranami objektu a měření výšky destičky

>> settings >> Search Lines: nakloněný obdélník doleva



>> Limits >> minimum = 95 mm
maximum = 96 mm

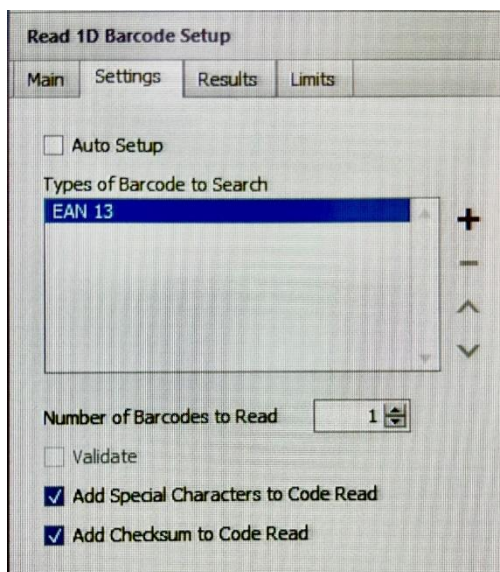


- Měří výšku destičky
- najde dolní a horní hranu

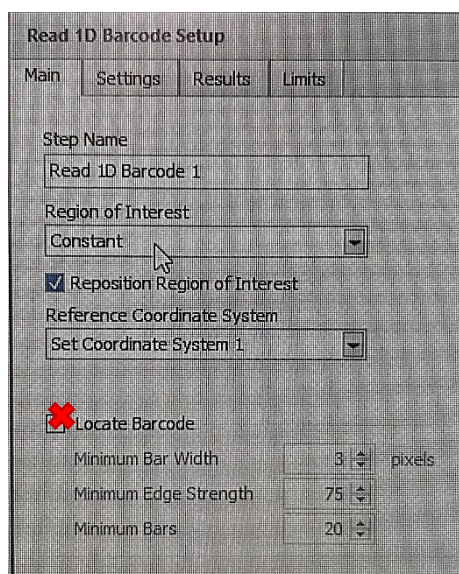
10. Identify Parts: Read ID Barcode

= Nastavení správného kódu

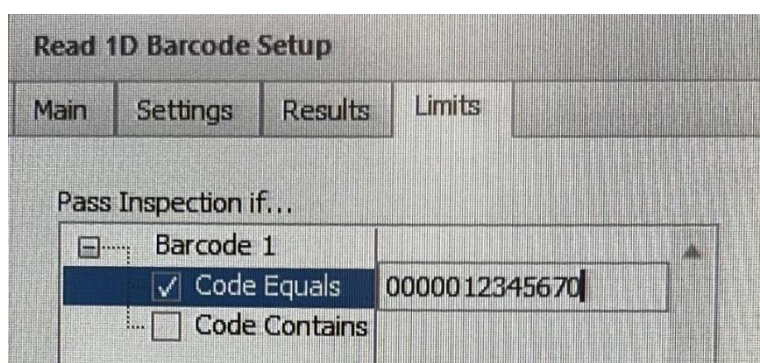
>> settings >> zrušit auto >> EAN 13



>> main >> ODŠKRTNOUT LOKATE BARCODE!, jinak nepůjde zadat kód



>> limits >> zaškrtnout Code Equals >> zapsat správný kód



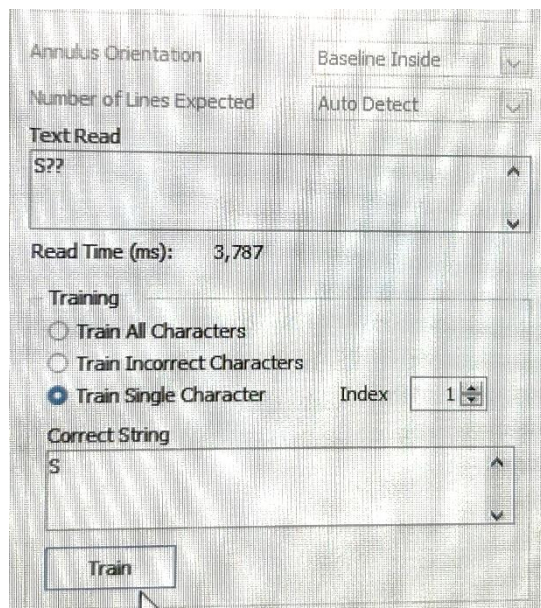
- čtení čárového kódu
- Typ kódu je EAN 13, měl by odpovídat hodnotě „0000012345670“

11. Identify Parts: Read/Verify Text

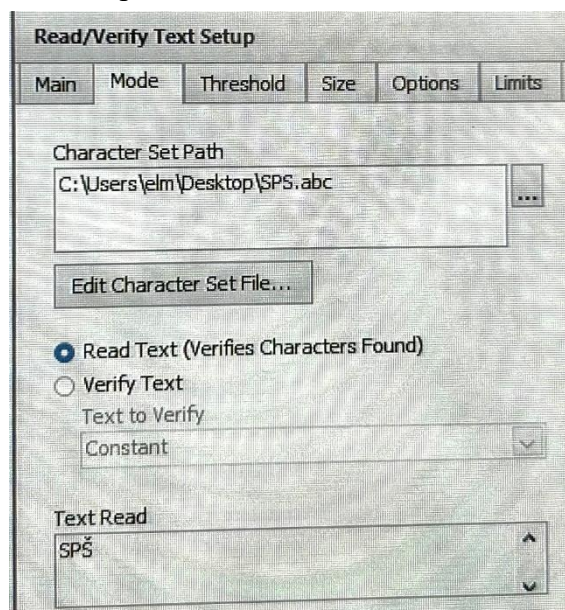
= Naučení písmen

>> Mode >> new char. >> read opt. >> vypnout auto

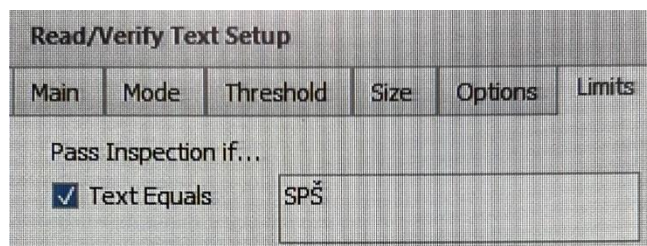
>> Train single charakter >> zapisování písmen: nastavení indexu >> zapsání písmena >> train



>> naučená písmena uložit



>> limits >> zaškrtnout Text Equals (jinak neporovnává)



- ověřuje, jestli na destičce je napsáno SPŠ
- musíme naučit program rozpoznávat text
- program nalezne na destičce 3 písmena, kterým postupně přiřadíme odpovídající text "SPŠ"

12. Use Addition. Tools: Logic Calculator

= Vyhodnocení měření

- >> Source: 1. Find Circular Edge 1 – Step Status >> add
2. Read 1D Barcode 1 – Step Status >> add
3. Caliper 1 – Step Status >> add
4. Read/Verify Text 1 – Step Status >> add

Step Name: Logic Calculator 1

Operands

First Operand

Source: Read/Verify Text 1

Measure: Step Status

Current Value: Pass

Operator: =

Second Operand

Constant: True

Source:

Measure:

Current Value:

Result: PASS

Expression

(First Operand	NOT	Operator	Second Operand)	Result	AND/OR
	Find Circular Edge 1 - Step Status		=	TRUE		True	AND
	Read 1D Barcode 1 - Step Status		=	TRUE		True	AND
	Caliper 1 - Step Status		=	TRUE		True	AND
	Read/Verify Text 1 - Step Status		=	TRUE		True	AND

Logic Result: PASS

Mode

☒ Step passes inspection when Logic Result is TRUE.

☐ Step passes inspection if the Expression can be evaluated (i.e. all necessary results are available). The Logic Result is logged as a boolean measurement that can be used in future steps.

Step Status: PASS

Buttons: Add, Insert, Replace, AND/OR, Negate, (), Delete, OK, Cancel

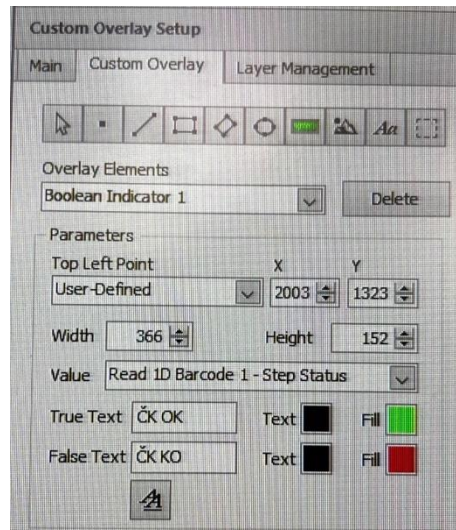
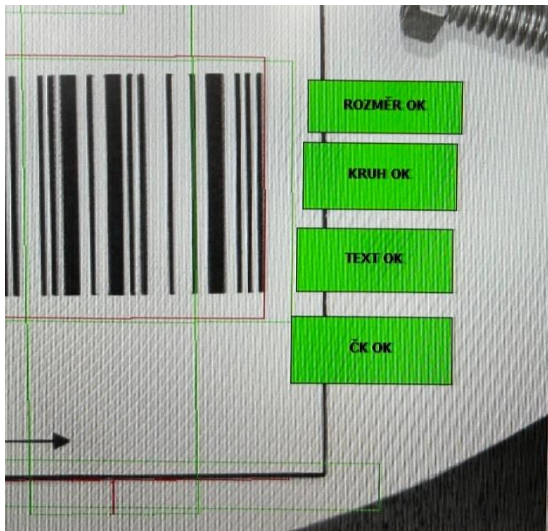
- Pokud jsou všechna měření „PASS“ (podmínka byla splněna), nastaví se také na „PASS“

13. Use Addition. Tools: Custom Overlay

= Vykreslení výsledků měření

>> costum overaly >> zelený obdélník >> nakreslit >> do value musíme nastavit co kontrolujeme:

- číslcový kód: Read 1D Barcode 1 – Step Status
- rozměr: Caliper 1 – Step Status
- kruh: Find Circular Edge – Step Status
- text: Read/Verify Text 1 – Step Status



- na obrazovce bude zobrazovat výsledky měření
- podle úspěšnosti měření zobrazí zprávu a pozadí zbarví buď zeleně, nebo červeně

14. Use Addition. Tools: Delay 1

= Nastavení zpoždění

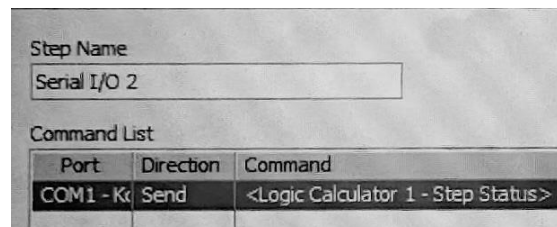
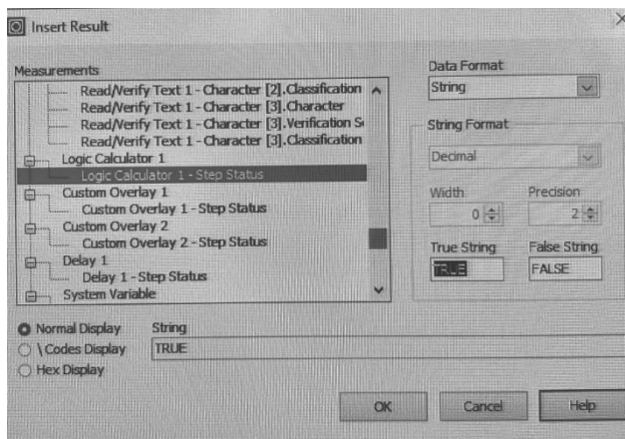
>> 250 ms

- nastavíme 250 ms, aby dopravník přestal zakrývat optickou závoru a nezasekl se ve smyčce, kdy se pořád aktivuje stejnou podmínkou

15. Communicate: Serial I/O

= Nastavení Pass podle logické kalkulačky

>> send command >> Insert Result >> Logic calculat. >> do True a False zadat příkazy



- podle stavu „Logic Calculator“ pošle dopravníku příkaz. „PASS“:
- *V11#, rozsvítí zelenou LED
- „FAIL“: *V03# *VB# *M0S#, rozsvítí červenou LED, zapne sirénu, zastaví dopravník

16. Use Addition. Tools: Delay

= Nastavení zpoždění

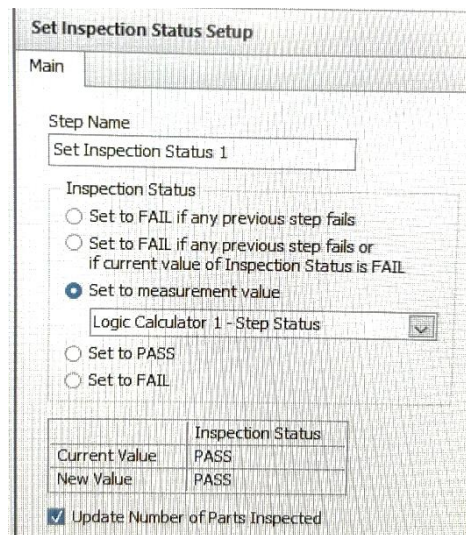
>> 2000 ms

- doba zastavení dopravníku

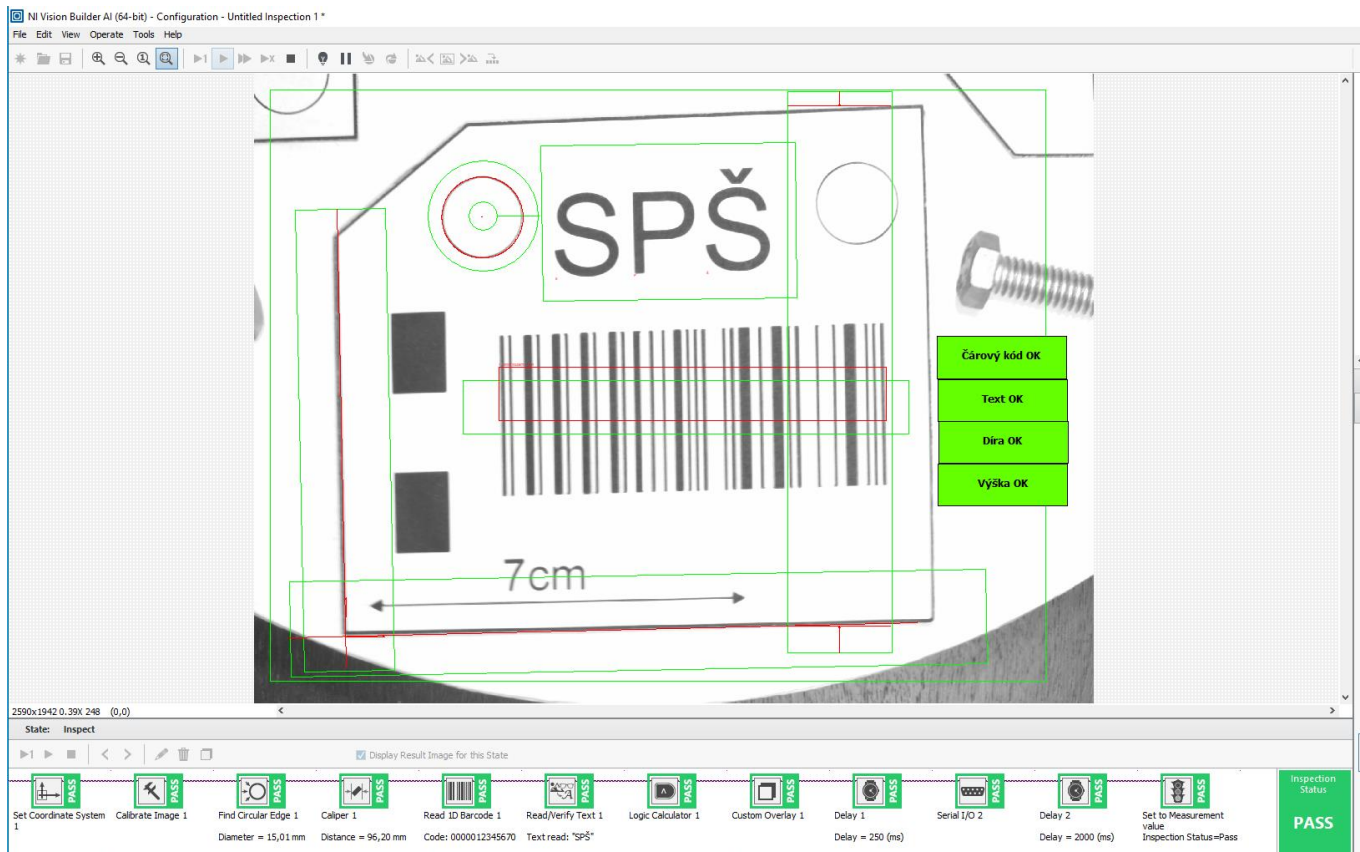
17. Use Addition. Tools: Set Inspection Status

= Zobrazení celkového výsledku inspekce podle „Logic Calculator“

>> set to measurement value >> Logic calcul.



Okno měřicího programu:



Závěr:

Zjistili jsme, že 2 destičky jsou v pořádku a 2 ne. 1. měla špatný čárový kód a rozměr díry. 2. měla špatný čárový kód, text a výšku destičky.

Ze začátku nám dělalo problém ovládání programu. V průběhu cvičení jsme se s ním naučili.

Pochopili jsme, jak fungují funkce, které jsme používali.

Program pro inspekci destiček fungoval.

Zadání jsme splnili.