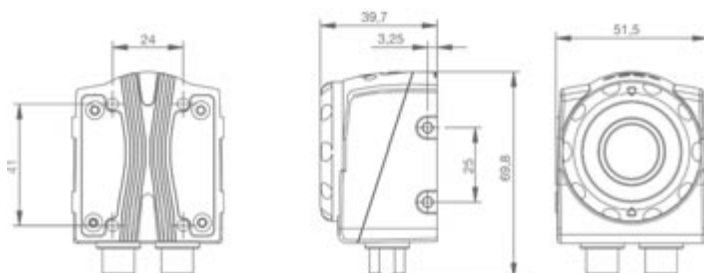


Vision Sensor BVS-C s konfigurátorem

Návod k obsluze





www.balluff.cz




www.balluff.de

www.balluff.com

1	Poznámky pro uživatele	5
1.1	O návodu	5
1.2	Struktura návodu	5
1.3	Typografické standardy - označení	5
1.4	Symbyly	5
1.5	Zkratky	5
2	Obecné informace	6
2.1	Platnost	6
2.2	Obecný popis	6
2.3	Použití dle určení	6
2.4	Bezpečnostní pokyny	6
2.5	Nové funkce ve firmwaru ST 1.2.1	7
2.6	Změny v návodu k obsluze	7
2.7	Komponenty	7
3	Začínáme - Montáž	9
3.1	Popis snímače	9
3.2	Montáž snímače	9
3.3	Elektrické zapojení	11
3.3.1	Napájení	11
3.3.2	Připojení konfigurátoru	13
3.4	Přípevnění konfigurátoru	13
3.4.1	Montáž na DIN lištu	13
3.4.2	Montáž na desku	14
4	Obecný přehled	15
5	Nastavení inspekce	17
5.1	Základní pokyny	17
5.2	Výběr ovládacího prvku	18
5.3	Nastavení nástroje	19
5.3.1	Základní nastavení	19
5.3.2	Změna velikosti / Posun ROI	20
5.3.3	Nastavení referenčního snímku	21
5.4	Nastavení parametrů nástroje	21
5.5	Režim MONITOR	22
5.6	Režim SYSTÉM	24
5.6.1	Nastavení výstupů	24
5.6.2	Přepínání režimu spouště	27
5.6.3	Uložení inspekce na snímač	28
5.7	Rychlé uložení	29
6	Osvětlení	31
7	Nastavení ovládacích prvků	34
7.1	Ovládací prvky inspekce	34
7.2	Volba vhodného ovládacího prvku	35
7.2.1	Ovládací prvek jas	35
7.2.2	Ovládací prvek kontrast	35
7.2.3	Optické ověření znaku	36
7.2.4	Ovládací prvek shoda vzoru	36
7.2.5	Počítání vzoru	37
7.2.6	Ovládací prvek poloha	37
7.2.7	Ovládací prvek šířka	38
7.2.8	Ovládací prvek počítání hran	38

7.3	Výběr a polohování	39
7.3.1	Výběr nástroje	39
7.3.2	Umístění nástroje	40
7.4	Parametry ovládacího prvku	41
7.4.1	Jas	41
7.4.2	Kontrast	42
7.4.3	Optické ověření znaku	42
7.4.4	Shoda vzoru	44
7.4.5	Počítání vzoru	46
7.4.6	Poloha	47
7.4.7	Šířka	49
7.4.8.	Počítání hran	50
8	Dodatečná nastavení	52
8.1	Přístup do dodatečných nastavení	52
8.2	Výstup	52
8.3	Režim spouště	52
8.4	Nahrání/Uložení	52
8.5	Inspektor selhání	52
8.6	Verze	54
8.7	Konfigurace vstupu (přepnutí inspekce)	55
8.7.1	Přepnutí inspekce BEZ zpětné vazby	56
8.7.2	Přepnutí inspekce se zpětnou vazbou a přepnutí inspekce se zpětnou vazbou a Ext. Teach	57
8.7.3	External teach	60
8.7.4	Doba zpoždění pro přepnutí inspekce	60
8.8	Heslo	61
9	Pravidelná údržba	63
10	Práva a povinnosti	64
11	Rejstřík	65
12	Technické údaje	67
12.1	Seznam dostupných modelů	67
12.2	Pracovní vzdálenosti	67
12.3	Rozměry	68
12.4	Technické údaje	68
12.5	Indikace	70
12.6	Prohlášení o shodě	71
	Seznam dostupného příslušenství	73

1 Poznámky pro uživatele

- 1.1 O návodu** Tento návod je určen jako průvodce pro snadnou obsluhu konfigurátoru a snímače BVS pro detekci a identifikaci objektů.
- 1.2 Struktura návodu** Návod je rozdělen tak, že kapitoly následují v tomto pořadí:
Kapitola 1: Poznámky pro uživatele
Kapitola 2: Obecné informace
Kapitola 3: Začínáme - Montáž
Kapitola 4: Obecný přehled
Kapitola 5: Nastavení inspekce
Kapitola 6: Osvětlení
Kapitola 7: Nastavení ovládacích prvků
Kapitola 8: Dodatečná nastavení
Kapitola 9: Pravidelná údržba
Kapitola 10: Práva a povinnosti
Kapitola 11: Rejstřík
Kapitola 12: Technické údaje.
- 1.3 Typografické standardy - označení** V tomto návodu byly použity níže popsané standardy značení:
Označení je vyobrazeno jako seznam s jednotlivými body.
– Termín 1,
– Termín 2.
- Pokyny** Pokyny pro jednotlivé úkony jsou označeny plným trojúhelníkem. Výsledek činnosti popsaných instrukcí je označen dvojitou šipkou.
▶ Pokyn k činnosti 1.
⇒ Výsledek činnosti.
▶ Pokyn k činnosti 2.
- Syntaxe** Čísla v desítkové soustavě jsou zobrazena standardně (např. 123), Hexadecimální čísla budou zobrazena s textovou příponou hex (např. 00hex). Parametry jsou označeny kurzívou (např. CRC_16). Odkazy na umístění, ve kterém jsou data uložena nebo by měla být uložena jsou zobrazeny malými kapitálkami (např. Project:\Data Types\User Defined). Křížové odkazy označují umístění souvisejících informací k danému tématu (viz "[Začínáme](#)" na straně 9).
- 1.4 Symboly**
-
-  **Pozor!**
Tento symbol označuje bezpečnostní pokyny, které musí být dodrženy.
-
-  **Poznámka**
Tento symbol označuje obecné poznámky.
-
- 1.5 Zkratky**
- | | |
|-----|-----------------------------------|
| BVS | Balluff Vision Sensor |
| EMC | Elektromagnetická kompatibilita |
| FOV | Zorné pole ("Field of View") |
| OI | Identifikace objektů |
| ROI | Oblast zájmu "Region of Interest" |
-
-  **Poznámka**
Ostatní důležité termíny naleznete v [Rejstříku](#).
-

2 Obecné informace

- 2.1 Platnost** Tento návod je platný pro BVS Vision Sensor s typovým označením: BVS OI-3-011-C a BVS OI - 3-013 C s verzí firmwaru ST 1.2.1
- 2.2 Obecný popis** BVS Vision Sensors jsou snímače, které zpracovávají obraz (snímek) pro bezkontaktní sběr dat a kontrolu objektů nejčastěji v průmyslových prostředích a aplikacích.
- Aby jste prověřili objekt (díl), musíte propojit snímač s konfigurátorem. Konfigurátor umožňuje vizualizaci snímků získaných snímačem a pomocí jeho funkcí vytvořit a provést inspekci.. Inspekce je "program", který se skládá z:
- jednoho "naučeného" referenčního snímku,
 - nástrojů, které prověřují jednu nebo více oblastí snímku (dále jen "vlastnosti") v digitálním snímku objektu, a
 - funkcí přiřazených 3 digitálním výstupům, např. výstup 1 signalizuje výsledek "Inspekce OK" a výstup 2 signalizuje "Inspekce NOK".
- Jaké mohou být vlastnosti?
Vlastnosti mohou být například kontrast určitého místa na snímku (na objektu) nebo šířka objektu. Pokud jsou všechny vlastnosti požadovaných parametrů zadány, inspekce tak byla vytvořena, a výsledek inspekce je **OK**; v opačném případě **NOT OK**.
- 2.3 Použití dle určení** Snímače BVS-C Vision Sensors jsou snímače zpracovávající obraz pro bezkontaktní určování a kontrolu objektů v průmyslovém prostředí.
BVS snímače NEJSOU bezpečnostní prvky dle průmyslových směrnic EU!
Použití snímače je nepřijatelné:
- V explozivní atmosféře nebo v explozivním prostředí,
 - k lékařským účelům,
 - pokud by bezpečnost osob nebo strojů byla závislá na funkci snímače.
- 2.4 Bezpečnostní pokyny** Před použitím si pozorně přečtěte uživatelskou příručku (Operating Guide) přiloženou k výrobku stejně jako tento návod k obsluze (Operating Manual). Ujistěte se, že výrobek je plně vhodný pro vaše použití. Pokud nebudou dodrženy veškeré pokyny uvedené v návodu k obsluze a nebo nebudou respektovány technické údaje výrobku, může dojít ke škodám na majetku a/nebo ke zranění osob, za které nenese výrobce odpovědnost.



Pozor!

- Toto zařízení **NENÍ** bezpečnostní prvek, dle průmyslových směrnic EU. Je zakázáno použít tento komponent v jakékoliv aplikaci, kde by bezpečnost osob, dopravy nebo strojů byla závislá na správné funkci snímače.
- Dodržujte bezpečnostní předpisy platné pro danou zemi.
- Montáž, zapojení a uvedení do chodu může být provedeno pouze kvalifikovaným pracovníkem.
- Dodržujte **technická data**, zvláště pracovní napětí, zvlnění a třídu ochrany.
- Použijte pouze stíněný propojovací kabel BKS-S139-PU-05. Připojte stínění na GND. Ujistěte se, že všechny volné konce kabelů jsou oddělené nebo izolované před zapnutím.
- Chraňte zařízení před vlhkostí a znečištěním během provozu.
- Nevystavujte zařízení mechanickým účinkům jako jsou například nárazy a vibrace.
- Jakékoliv poškození způsobené neoprávněnou manipulací nebo nevhodným použitím má za následek ztrátu záručních podmínek.
- Zamezte používání zařízení, které nepracuje správně nebo bylo poškozeno.

2 Obecné informace



LED záření!

- LED záření v BVS snímači je klasifikováno podle IEC 62471:2006-07 do volné skupiny.
- Nedívejte se přímo do světelného zdroje - je zde nebezpečí oslnění a podráždění!
- Montujte snímač tak, aby přímý pohled do LED světelného zdroje nebyl možný.

Definice jednotlivých rizikových skupin podle IEC 62471 jsou následující:

- Volná skupina: Žádné fotobiologické nebezpečí.
- Riziková skupina 1: Obvyklá omezení uživatele, světelný zdroj nepředstavuje žádné riziko.
- Riziková skupina 2: Záření může představovat fotobiologické riziko pro oči nebo pokožku, dokonce při krátké době působení, ale které nejprve způsobí vyhýbavou reakci a tepelné nepohodlí.
- Riziková skupina 3: Záření představuje riziko dokonce při chvilkovém nebo krátkodobém působení. Použití v běžném osvětlení není dovoleno.

Dodržujte!

Pro dobré a spolehlivé výsledky při používání snímače BVS je třeba se pokusit udržet intenzitu světla na konstantních hodnotách jak jen je to možné. Nejběžnějším zdrojem změn intenzity světla je okolní světlo, např. denní světlo nebo ostatní externí zdroje světla. Zásadně doporučujeme mít expoziční časy tak krátké jak jen je to možné. Snížíte tak vliv externích zdrojů světla. Použijte externí osvětlení navržené pro strojní vidění (viz. kapitola 6, příloha [Osvětlení](#)) ve Vašich aplikacích, pokud interní osvětlení snímače není dost efektivní. Z našich zkušeností víme, že je třeba přídavného osvětlení, pokud pracovní vzdálenost je větší než 300 mm.

2.5 Nové funkce ve firmwaru ST 1.2.1

V dokumentu: BVS-C_Releasenotes_R121_0911_DE naleznete přehled nových funkcí nebo oprav verze firmwaru ST 1.2.1 ve srovnání s verzí software 0.0.5. Tento dokument naleznete na příloženém CD k produktem nebo na internetu.

2.6 Změny v návodu k obsluze

Změny popřípadě známé chyby jsou popsány v dokumentu BVS-C_KnownIssues_R121_0911_DE. Dokument naleznete na příloženém CD k produktu nebo na internetu.

2.7 Komponenty

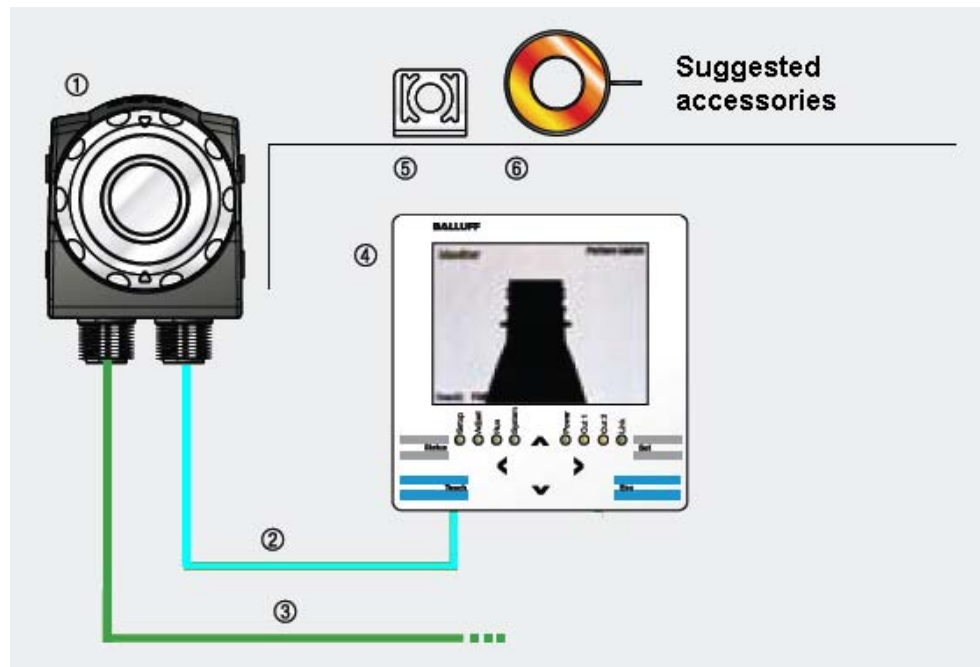
Jakmile je snímač BVS nakonfigurován pomocí konfigurátoru, je možné ho provozovat samostatně. Digitální výstupy snímače jsou funkční pouze v režimu "stand-alone" (samostatném režimu). Při nastavování snímače v konfiguračním procesu nebo během používání off-line simulátoru jsou neaktivní.

System BVS C pro identifikaci objektů (Object Identification (OI)) se skládá z:

- 1 snímače BVS C OI Vision Sensor s kompaktním objektivem a integrovaným světlem;
- BVS konfigurátoru: BAE PD-VS-001-C
- 1 kabelu pro připojení napájení a digitálních vstupů/výstupů: BKS-S139-PU-05
- 1 kabelu pro připojení snímače BVS ke konfigurátoru: BCC M418-M418-5A-322-PS0825-020.

Seznam dostupných modelů snímačů BVS C Vision Sensor naleznete v kapitole "[Seznam dostupných modelů](#)".

2 Obecné informace



Legenda:

- 1 BVS OI - 03- 0xx-C
- 2 Propojovací kabel pro BKS-S-139-PU-05
- 3 Konfigurátor BAE PD-VS-001-C
- 4 Propojovací kabel BVS-Konfigurátor BCC M418-M418-5A-322-PS0825-020
- 5 & 6 Doporučené příslušenství; naleznete v části [Seznam dostupného příslušenství](#)

Obr. 2-1: Snímač BVS (identifikace objektu) - přehled

3 Začínáme - Montáž

3.1 Popis snímače



Spodní strana: Konektor **TO BAE** M12 x 8-pin Konektor **PWR IO** M12 x 8-pin; Napájení, digitální I/O

Obr. 3-1: Snímač BVS C

Definice

Pracovní vzdálenost (WD) je vzdálenost od optické plochy snímače k objektu.
Zorné pole (FOV): Zorné pole je oblast, která je viditelná snímačem z aktuální pracovní vzdálenosti. Standardně se velikost FOV zvyšuje s pracovní vzdáleností.

3.2 Montáž snímače

Prosím věnujte pozornost následujícím definicím, souvislostem a berte je na vědomí při montáži snímače.

Definice

Pracovní vzdálenost je vzdálenost od optické plochy snímače k objektu.
Zorné pole je prostor viditelný snímačem z určité pracovní vzdálenosti.
Velikost zorného pole:

- závisí na ohniskové vzdálenosti vnitřních čoček,
- narůstá se zvyšující se pracovní vzdáleností.

Souvislosti

Intenzita osvětlení sledovaného objektu

Snímač disponuje interním osvětlením. Intenzita osvětlení objektu klesá kvadraticky s pracovní vzdáleností. To znamená, že objekty ve větší vzdálenosti se jeví tmavší než objekty v menší vzdálenosti.

Příklad: Osvětlený objekt je třeba kontrolovat jednou ve vzdálenosti 10 cm a znovu ještě jednou ve vzdálenosti 100 cm.
Intenzita osvětlení objektů ve vzdálenosti 10 cm je při tom 100x větší než objektu ve vzdálenosti 100cm.

To znamená, že účinek okolního světla (např. denního světla, žárovky) je silnější, čím větší je vzdálenost mezi snímačem a objektem.

Optické rozlišení

Optické rozlišení je schopnost rozlišovat ve snímku dva sousední detaily jeden od druhého. Rozlišení závisí na:

- počtu pixelů snímajícího snímače (BVS-C má 640x480 pixelů),
- ohniskové vzdálenosti vnitřních čoček,
- pracovní vzdálenosti mezi snímačem a objektem.

Čím větší je zorné pole, tím je rozlišení menší. Rozlišení berte na vědomí, například když budete chtít kontrolovat šířku v určité toleranci.

Na naší domovské stránce naleznete [distance calculator \(kalkulátor vzdálenosti\)](#) pro BVS.

3 Začínáme - Montáž

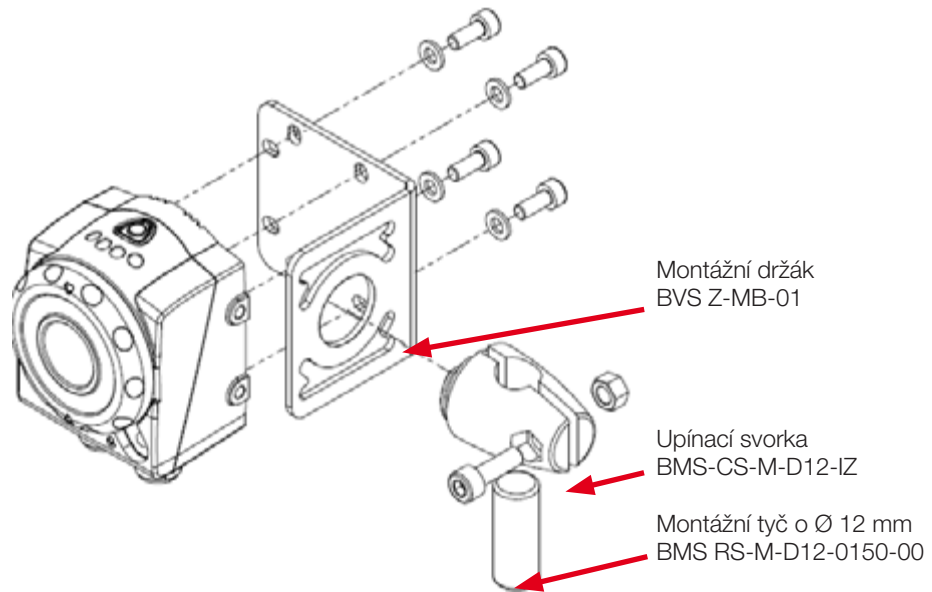
S tímto kalkulátorem rychle a jednoduše určíte zorné pole v dané vzdálenosti a možné rozlišení v X- a Y- směru.

Montáž snímače

Pro snadnější montáž snímače nabízíme velký výběr příslušenství.

Přehled naleznete zde: [Seznam dostupného příslušenství](#)

Následující obrázek ukazuje mechanické upevnění snímače použitím montážního příslušenství.

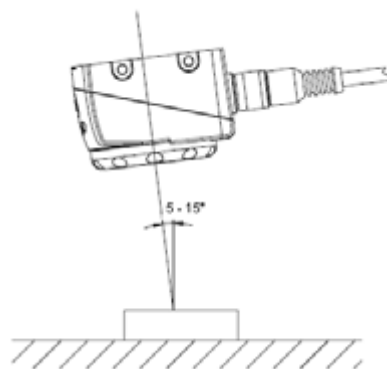


Obr. 3-2: Upevnění snímače pomocí montážního příslušenství

Zásadně se vyhněte umístění snímače do prostředí jež je vystaveno přímému vlivu slunečního záření nebo silného vnějšího světla.

Snímač upevněte čtyřmi přibalenými šrouby o rozměru M4 x 6 mm.

Pokud chcete kontrolovat objekty, které mají reflexní povrch, doporučujeme provádět upevnění snímače BVS s odklonem 5 až 15° od vertikální osy, jež je kolmá na detekovaný objekt, pro zamezení nechtěných odlesků od detekované plochy.



Obr. 3-3: Montáž a nastavení snímače

Provedte hrubé zarovnání snímače s kontrolovaným objektem.



Poznámka

Pro snímání vzdálenosti nad 300 mm doporučujeme použití přídavného externího osvětlení pro snížení vlivu možných změn intenzity okolního světla.

Více informací na téma osvětlení naleznete v kapitole "6 Osvětlení".

Začínáme - Montáž

Nastavení ostření

Otáčejte ostřicí prsteneč na snímači pro nastavení ostření. Otáčejte prsteneč ve směru hodinových ručiček k zaostření na vzdálenější objekty. Otáčejte prsteneč proti směru hodinových ručiček k zaostření na blízké objekty.



Obr. 3-4: Nastavení ostření

3.3 Elektrické zapojení

BVS má dva M12 konektory. Tyto konektory jsou označené na spodní straně BVS buď jako PWR IO nebo jako TO BAE.

3.3.1 Napájení

8 pinový panelový konektor, typ A - samec

	Pin	Barva vodičů BKS S139	Funkce
	1	bílá	Vstup volby inspekci
	2	hnědá	24 V DC
	3	zelená	Spoušť externího osvětlení
	4	žlutá	Výstup 1
	5	šedá	Výstup 2
	6	růžová	Výstup 3
	7	modrá	Zem 0V
	8	červená	Vstup spouště (Trigger)

Napájecí napětí

Prosím připojte PIN 2 PWR IO použitím 8-žilového, stíněného kabelu (doporučujeme: BKSS139-PU-XX) na napájení +24 V DC; PIN 7 připojit na "zem" GND (0 V).



Poznámka

V případě, že chcete provádět se snímačem pouze zkušební provoz, nemusíte zapojovat vstupy a výstupy. V tomto případě doporučujeme izolovat jednotlivé kabely vstupů a výstupů před spuštěním.

Uzemnění

Připojte stíněný kabelu na zem!

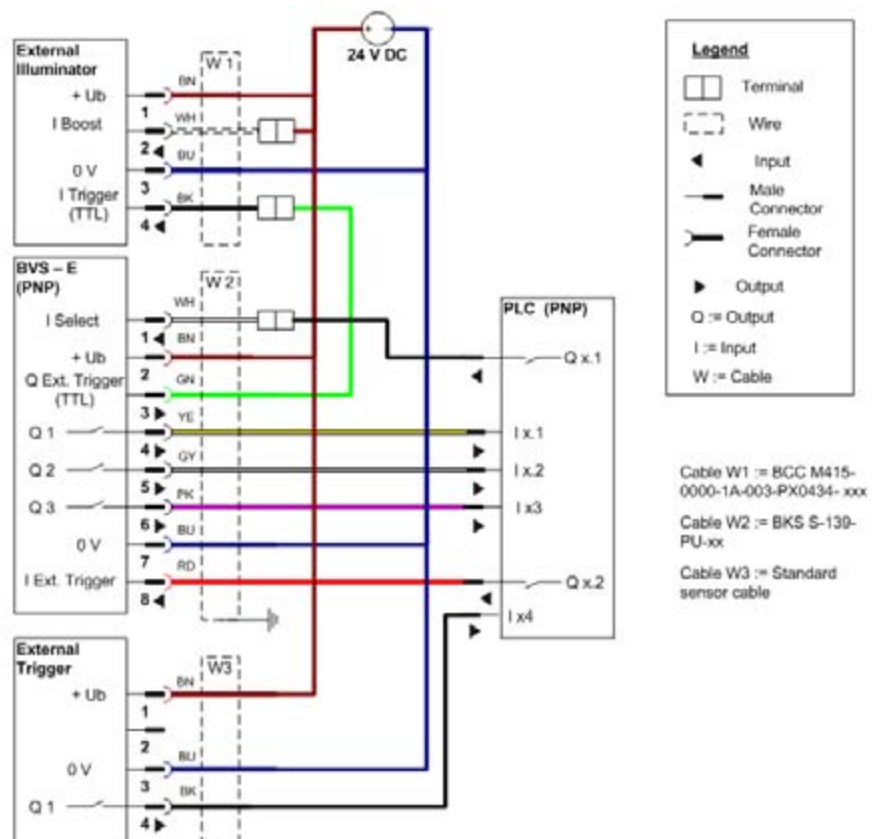
Zapojení vstupů & výstupů

Funkce	Typ	Popis
PIN 1 Přepínání	Vstup	Slouží k externímu přepínání inspekce. Pokud chcete použít funkci přepínání inspekce, připojte tento pin na digitální výstup, např. na PLC.

3 Začínáme - Montáž

Funkce	Typ	Popis
PIN 3 Spoušť ext. osvětlení	Výstup	Slouží k synchronizaci externího světla se snímačem, připojte PIN 3 snímače na spínací vstup světla. Důležité: Pro všechny snímače s verzí hardwaru < 2.0 Výstup spouště (Triggeru) vysílá TTL-signál (LOW < 0.8 V; HIGH > 2.0 V). Pro všechny snímače s verzí hardwaru ≥ 2.0 výstupní signál spouště 0 až 24 V. Poznámka: Hardwarovou verzi snímače zjistíte, pokud zvolíte INFO z "menu help". Pouze softwarová verze 1.2.2 nebo vyšší zobrazuje hardwarovou verzi správně. Světlo musí být v každém případě napájeno.
PIN 4 -6 Výstupy 1-3	Výstup	Funkce závisí na konfiguraci. Například připojte výstupy na digitální vstupy PLC. Prosím dejte pozor na maximální výstupní proud, když připojujete výstup přímo k zátěži.
PIN 8 Vstup spouště (Trigger)	Vstup	Připojte tento vstup například na spínací výstup snímače (indukční, optický) použitého jako "spoušť" ("Trigger") pro BVS. Doporučujeme použití externí spouště (Triggeru), pokud provádíte inspekci pohybujících se částí. Více informací o použití signálu spouště (Triggeru) naleznete v kapitole 5.6.2 "Přepínání režimu spouště" Poznámka: Vstupy spouště musí být PNP ("sourcing") vstup. BVS NPN a PNP kamery akceptují pouze PNP ("sourcing") vstup.

Schéma zapojení

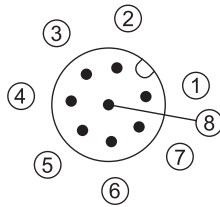


Obr. 3-5: Schéma zapojení snímače BVS-C

Začínáme - Montáž

3.3.2 Připojení konfigurátoru

Konektor označený jako **TO BAE** - 12 pinový panelový konektor, typ A-samec



PIN	Funkce
1	Ethernet TX+
2	Ethernet RX+
3	Ethernet RX-
4	nepoužívaný
5	24 V DC
6	nepoužívaný
7	Ethernet TX-
8	GND (0 V DC)

Pro parametrizaci snímače je potřeba konektor TO BAE připojit ke konfigurátoru pomocí BCC M418-M418-5A-322-PS0825-020 nebo BCC M418-M418-5A-322-PS0825-050. Feritové jádro musí být po straně konfigurátoru. Poté co připojíte kabel, prosím přetáhněte ochranou izolaci přes konektor tak, aby byly kovové části zakryté. Není nezbytné mít připojený snímač přes TO BAE pokud nebudete chtít sledovat Vaší inspekci prostřednictvím konfigurátoru.

3.4 Připevnění konfigurátoru

Konfigurátor může být připevněn dvěma způsoby.

3.4.1 Montáž na DIN lištu



- ▶ Připevněte jednotku konfigurátoru na DIN lištu. Nejprve rozevřete uzavírací spony, potom nasadíte horní část konfigurátoru na DIN lištu. Nyní stlačte dolů spodní část.
- ▶ Když je jednotka konfigurátoru správně usazena na DIN liště, upevněte ji pomocí dvou bílých uzavíracích spon.

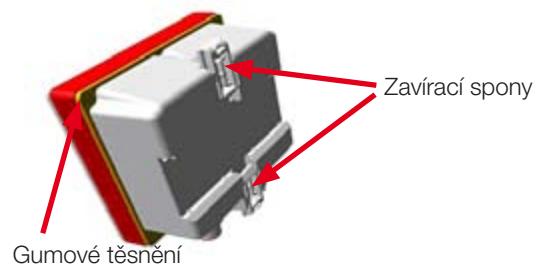


Poznámka

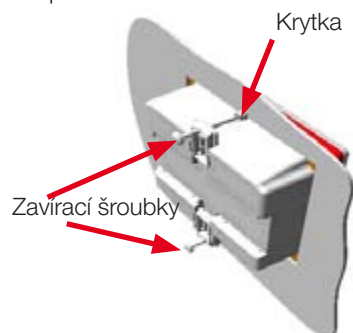
Nabízíme také ochranné pouzdro pro konfigurátor vyrobené z hliníku (BAM PC-AE-002-1). Toto ochranné pouzdro také umožňuje připevnění pomocí svěrné spojky BMS-CS-M-D12-IZ.

3 Začínáme - Montáž

- 3.4.2 Montáž na desku** ▶ Nejprve umístěte konfigurátor na gumové těsnění a uvolněte zavírací spony.



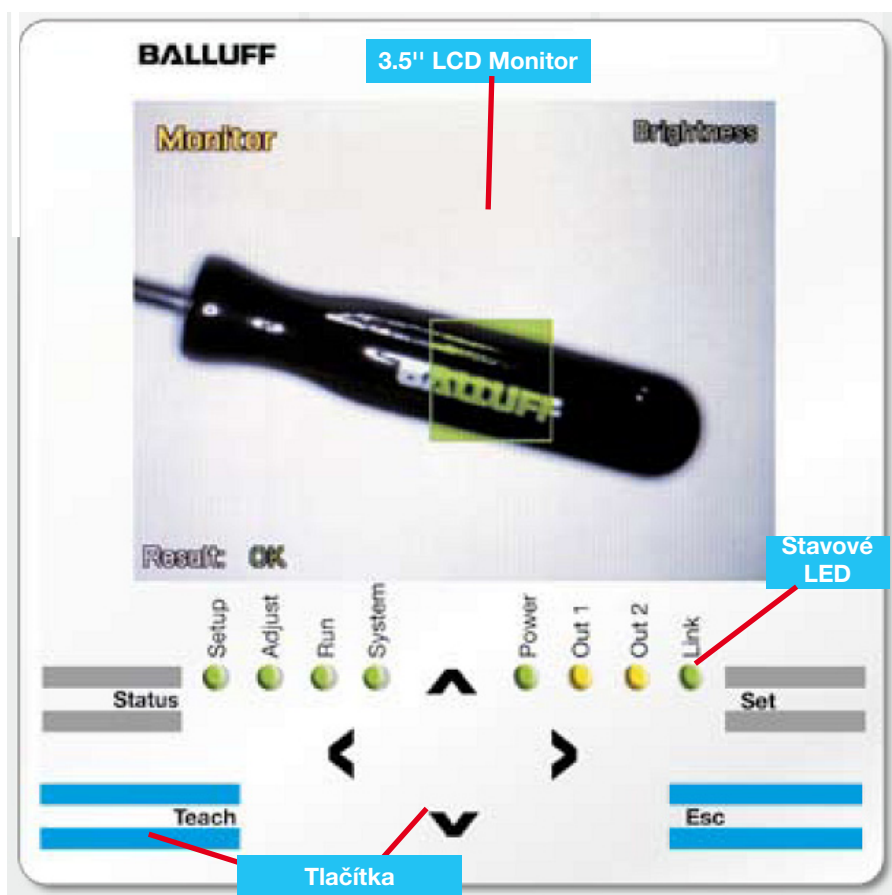
- ▶ Dejte zavírací šrouby (jsou součástí BAE balení) do zavíracích spon. Prosím použijte černé krytky (jsou také součástí balení) k ochraně Vaší desky proti poškrábání šrouby. Zašroubujte šroubky ručně, vyhnete se tak rozbití zavíracích spon. Připevněte konfigurátor na desku pomocí dvou zavíracích šroubů a dvou černých krytek.



4 Obecný přehled

BVS C je snímač, který zaznamenává snímky nějakého objektu. Tyto snímky jsou porovnávány za pomoci takzvaných nástrojů "Controls" s naučeným zaznamenaným referenčním snímkem referenčního objektu. Pomocí "Controls" (nástrojů) můžete kontrolovat parametry jako kontrast, šířku, optické ověření znaku, počítání hran, počítání vzoru a ověření polohy.

BVS konfigurátor umožňuje rychle a snadno nastavit parametry snímače. Jakmile je konfigurátor připojený, máme zpřístupněny všechny funkce snímače, od vytvoření nové inspekce, úpravy parametrů, sledování výsledků a statistik až po řízení digitálních výstupů. Ihned co provedeme kompletní nastavení, konfigurátor může být použit pro sledování vyhodnocení aktuálně zvolené inspekce, nebo může být odpojen a snímač bude pracovat v režimu "stand-alone" (samostatně). Obrázek níže Vám dá přehled o uživatelském rozhraní konfigurátoru. Všechna zobrazení a tlačítka jsou zobrazena v tomto přehledu:



Obr. 4-1: Uživatelské rozhraní konfigurátoru – Obecný přehled

Konfigurátor zobrazuje různá grafická menu. Pomocí následujících tlačítek můžete procházet nabídkami (menu):

4 Obecný přehled

Tlačítko	Funkce
Status	Přechod do menu "System".
Teach	Uloží provedená nastavení/změny a přejde k dalšímu menu.
Set	Vybere / zruší výběr volby nebo menu.
Esc	Ukončí provedená nastavení/změny a vrátí se k předchozímu menu.
ŠÍPKY	Posune výběr. Posune/změní velikost "Region Of Interest" (ROI) (oblasti zájmu). Změní parametr/hraniční hodnotu.

Stavové LED	Barva	Funkce
Setup (nastavení)	Zelená	Setup mode (režim Setup)
Adjust (úpravy)	Zelená	Adjust mode (režim Adjust)
Run (spuštění)	Zelená	Run mode (režim Run)
System (systém)	Zelená	System mode (režim System)
Power (napájení)	Zelená	Napájení
Out 1	Oranžová	Výstup 1
Out 2	Oranžová	Výstup 2
Link (připojení)	Zelená	Připojení

Každá část je vysvětlena zvlášť s detailním popisem vlastní kapitoly.

5 Nastavení inspekce

K provozu BVS Vision Sensor jako samostatného zařízení potřebujete provést předběžný konfigurační proces. Výsledek tohoto procesu se nazývá inspekceí.

Definice

Termín **inspekce** je určitým souborem operací, kterými snímač kontroluje vlastnosti objektu. Pokud všechny rysy (vlastnosti) vyhovují určitým specifikacím nastaveným během inspekce; vyhodnocení objektu bude **OK**, jinak bude **NOT OK**.

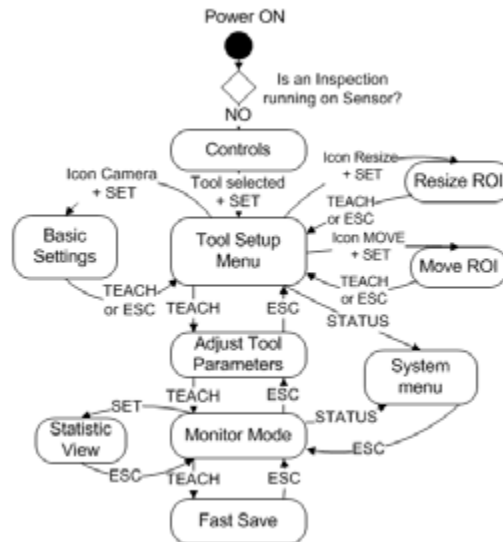
BVS Konfigurátor umožňuje vytvořit inspekci ve 3 snadných krocích:

Krok 1: Výběr ovládacího prvku - Vyberte ovládací prvek (nástroj) z 8 dostupných nástrojů.

Krok 2: Nastavení – základní nastavení, nastavení ROI, nastavení referenčního snímku, nastavení parametrů nástroje.

Krok 3: Menu Monitor.

Software integrovaný do konfigurátoru je uspořádán do nabídek (menu). Pomocí tlačítek na displeji můžete procházet nabídky (menu). Struktura menu je zobrazena níže; menu je reprezentováno bublinami, přechod mezi nabídkami (menu) představuje šipka s názvem tlačítka.



Obr. 5-1: Struktura menu

Budeme používat zobrazenou strukturu menu jako "orientační mapu" v tomto návodu k obsluze. Práce s konfigurátorem by pak měla být pro Vás jednodušší a přehlednější.

5.1 Základní pokyny

Zde je několik tipů pro usnadnění konfigurace BVS:

- ▶ Určete, které vlastnosti produktu chcete sledovat;
- ▶ Určete pracovní vzdálenost pro snímač, případně nasvícení scény;
- ▶ Minimalizujte vliv okolního osvětlení na sledovaný cíl;
- ▶ Vyberte kontroly, které budou v inspekci použity pro dosažení nejlepších výsledků;
- ▶ Nastavte kontrolní parametry a tolerance tak, aby i obtížně rozpoznatelné vlastnosti mohly být identifikovány s minimálním rozkolísáním výsledných tolerancí.

Většinou se "dobrý" díl nikdy 100% neshoduje s referenčním snímkem. Pozice zapolohování nebo lehkého kolísání může ovlivnit výslednou shodu. Každý "špatný" díl by se měl lišit od "dobrého" pokud možno v co největším množství vlastností, zajišťujících velký rozdíl mezi dosaženou shodou u dobrých a špatných dílů. Doporučujeme během testování aplikace vyzkoušet více dobrých a stejně tak i špatných dílů. Ujistěte se, že jste vzali v úvahu možné změny světelných podmínek a změny umístění prvku, při výběru vhodných tolerancí nástrojů nebo "požadovaných hodnot".

5 Nastavení inspekce

Nyní si projdeme v jednotlivých krocích možnosti nastavení a volitelných parametrů.

5.2 Výběr ovládacího prvku (nástroje)

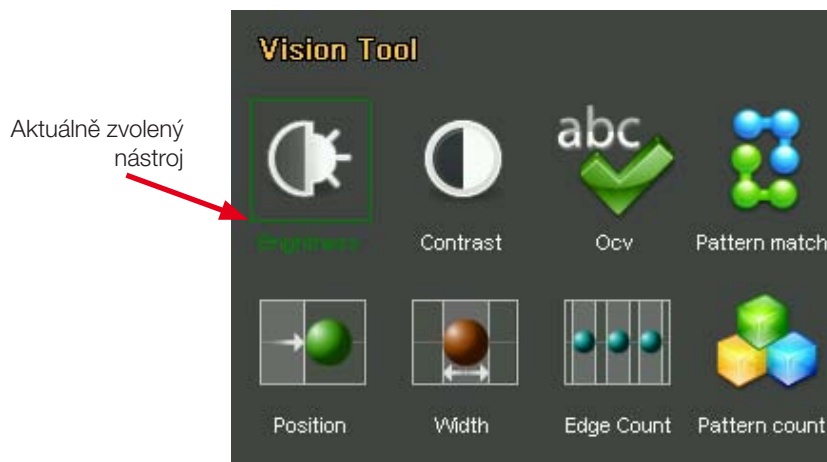
Prvním krokem při nastavení inspekce je výběr vhodného nástroje pro inspekci.



Poznámka

BVS C umožňuje pouze jeden nástroj v inspekci. Pokud potřebujete více nástrojů ve Vaší inspekci, měli byste si vybrat snímač BVS E.

Při prvním zapnutí konfiguratoru se zobrazí menu s NÁSTROJI. Jinak se zobrazí po zapnutí režim MONITOR.



Obr.5-2: Menu Vision Tool - Výběr nástroje

- Zvolte si ovládací prvek (nástroj) z těchto 8 nabízených nástrojů.

Ovládací prvek

Popis

	Rozpoznání vzoru	Vyhledává naučený vzor uvnitř prohledávané oblasti.
	Počítání vzoru	Počítá počet vzorů uvnitř prohledávané oblasti.
	OCV	Ověřuje, zda se naučené znaky nacházejí ve snímku.
	Poloha	Ovládá polohu části ohraničení ve snímku.
	Šířka	Měří vzdálenost mezi dvěma body v pixelech.
	Počítání hran	Počítá hrany na objektu podél linie
	Kontrast	Vypočítá hodnotu kontrastu oblasti snímku.
	Jas	Vypočítá hodnotu jasu oblasti snímku.

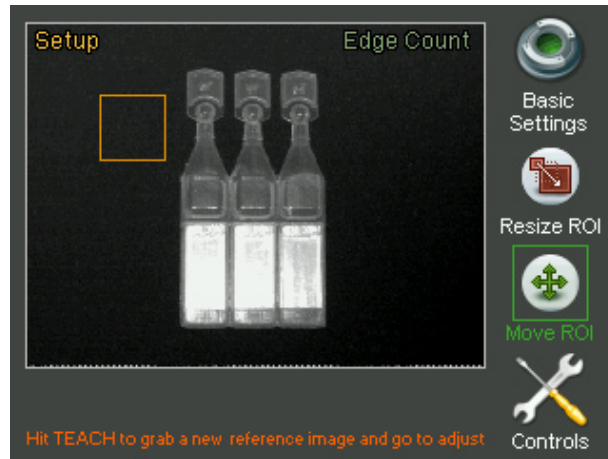
- Použijte tlačítko se ŠÍPKOU pro výběr ovládacího prvku, kterého chcete použít v inspekci.
- Stiskněte SET.
⇒ BVS Konfigurator nyní zobrazí menu "SETUP".

5 Nastavení inspekce

5.3 Nastavení nástroje

Během druhého kroku vytváření inspekce, můžete provádět:

- Změnu velikosti (oblasti zájmu) Region of Interest (ROI) .
- Posun ROI
- Nastavení BASIC SETTING (základního nastavení - nastavení snímku)
- Návrat do CONTROLS (NÁSTROJŮ) (viz. kapitola 5.2)



Obr.5-3: Menu Setup (nastavení) - Příklad: zvolen nástroj "Edge count" (počítání hran), volba "Move ROI" (posun ROI)

Na displeji se zobrazí:

- kontrolovaný objekt,
 - název menu (vlevo nahoře),
 - zvolený nástroj (vpravo nahoře),
 - ROI (v příkladu indikován oranžovou barvou, v umístění ROI nejsou žádné hrany detekovány),
 - na pravé straně jsou zobrazeny možnosti (v příkladu MOVE ROI (posun ROI) je aktivován).
- Je doporučeno začít s nastavením Basic settings (základní nastavení) (Menu "Camera").

5.3.1 Basic Settings (Základní nastavení)

Zvolte ikonu BASIC SETTINGS pomocí tlačítek se ŠÍPKOU, pak stiskněte SET. Nyní zaostřete snímač otáčením ostříčícího prstence, který se nachází na přední straně snímače. Otáčejte doleva pro zaostření na vzdálené objekty; otáčejte doprava pro zaostření na bližší objekty. Nastavte parametry pomocí tlačítek se ŠÍPKOU a stiskněte SET pro potvrzení změny parametru.



Parametr	Popis
Brightness (jas)	Zvyšuje nebo snižuje JAS snímku. Změnou JASU ovlivníte expoziční čas obrazového snímače. Ujistěte se, že jste zvolili malou hodnotu pro rychle se pohybující části!
Contrast (kontrast)	Zvyšuje nebo snižuje KONTRAST snímku.
Negative (negativ)	Nastavením volby NEGATIV se stupnice šedé na snímku v oblasti ROI (a pokud používáte SEARCH AREA) invertuje. Toto vytvoří negativ snímku (t.j. bílá se změní na černou a naopak).
Illuminator Internal (interní osvětlení)	Zapíná a vypíná interní kruhové světlo
Illuminator External (externí osvětlení)	Zapíná a vypíná externí světlo. Pokud je "External" vypnuto, žádný signál není vyslán na STROBE (vzorkovací) výstup (PIN 3 konektor PWR IO).

5 Nastavení inspekce

Tlačítko	Funkce
< ARROW	Snižuje hodnotu aktuálního parametru
> ARROW	Zvyšuje hodnotu aktuálního parametru
∧ ARROW	Posouvá parametr nahoru
∨ ARROW	Posouvá parametr dolů
SET	Mění parametr zaškrtačovacího okénka
TEACH	Uloží změny a vrátí se zpět do SETUP MODE (režimu nastavení)
ESC	Ukončí prováděné změny a vrátí se zpět do SETUP MODE (režimu nastavení)

Stiskněte TEACH pro uložení změn nebo ESC pro návrat do SETUP MENU (menu nastavení) bez uložení provedených změn.

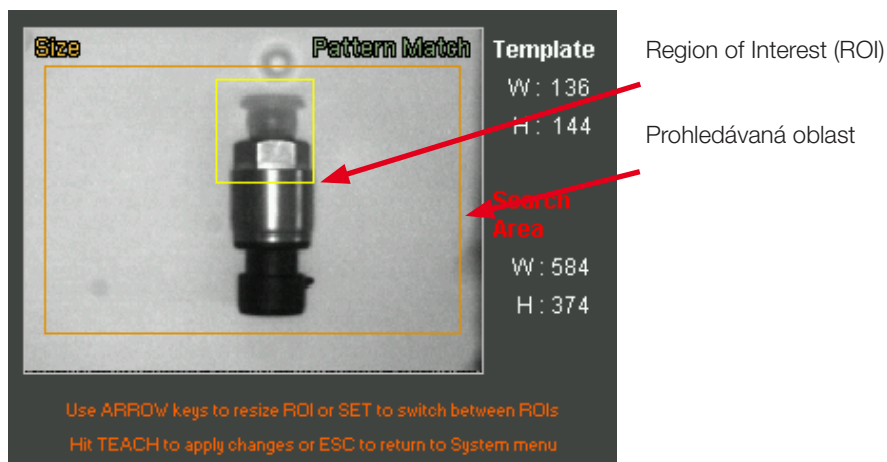
i Poznámka

Pro dobré a spolehlivé výsledky při používání snímače BVS je třeba se pokusit udržet intenzitu světla na konstantních hodnotách jak jen je to možné. Nejběžnějším zdrojem změn intenzity světla je okolní světlo, např. denní světlo nebo ostatní externí zdroje světla. Zásadně doporučujeme mít expoziční časy tak krátké jak jen je to možné. Snižíte tak vliv externích zdrojů světla.

Prosím využijte externí osvětlení nabízené v příloze [Světla](#) ve Vašich aplikacích, pokud interní světlo snímače není dostatečně efektivní. Z našich zkušeností víme, že je třeba přídavného osvětlení, pokud pracovní vzdálenost je větší než 300 mm.

5.3.2 Změna velikosti / posun ROI

Každý typ ovládacích prvků je založen na definování "oblasti zájmu" (ROI), která je částí snímku na které se pracuje. To znamená, že uživatel musí definovat oblast, která je určena pro inspekci. ROI může být přesunuta pomocí "MOVE ROI" panelu použitím tlačítek se ŠIPKOU. Pro nástroj "Pattern Match" (rozpoznání vzoru) jsou zde dvě odlišné ROI, které musí být nastavené: Jedna je pro vzor, který bude vyhledávaný a další je pro prohledávanou oblast. Uživatel může přepínat mezi první a druhou ROI jednoduše stisknutím tlačítka SET. ROI může být upravena velikost. To můžete provést prostřednictvím "Resize ROI" panelu pomocí tlačítek se ŠIPKOU. Pro nástroj "Pattern Match" (rozpoznání vzoru) můžete změnit velikost obou ROI, tak jak je uvedeno v textu nahoře:



Obr.5-4: Volba "Resize ROI" (změna velikosti ROI)

i Poznámka

Při výběru větší ROI nebo prohledávané oblasti, potřebuje snímač více času ke zpracování inspekce. Panel změny velikosti ROI Vám ukazuje jak je velká aktuální ROI. Toto umožňuje definovat optimální velikost pro Vaší inspekci.

5 Nastavení inspekce

Pokud BASIC settings (základní nastavení) byla vhodně nastavená a Vaše ROI má správnou velikost, můžeme přistoupit k výběru Reference Image (referenčního snímku).

5.3.3 Nastavení referenčního snímku

Referenční snímek je "Master Image" (hlavní snímek) Vaší inspekce a je základem pro porovnání jakéhokoliv nového snímku pro nástroje jako Pattern Match (shoda vzoru) nebo OCV.

Pro získání nového referenčního snímku stiskněte tlačítko TEACH. Konfigurátor uloží referenční snímek a pak zobrazí ADJUST MODE (režim nastavení).



Poznámka

Nový referenční snímek je nastaven automaticky po změně velikosti/polohy ROI nebo základního nastavení.



Poznámka

Vzor který je vyhledáván nástroji Pattern Match (shoda vzoru) a Pattern Count (počítání vzoru) se také nastavuje stisknutím tlačítka TEACH.

5.4 ADJUST the tool parameters (Nastavení parametrů nástroje)

Aktuálně nastavená hodnota (pokud má parametr hodnotu) nebo aktuálně nastavená volba (pokud parametr umožňuje výběr z různých možností).

ROI velikost a poloha, zelený rámeček indikuje dobrý výsledek

Název aktuálního parametru

Aktuálně nastavená hodnota (pokud má parametr hodnotu) nebo aktuálně nastavená volba (pokud parametr umožňuje výběr z různých možností).

Stručný popis aktuálního parametru

Vypočítaná hodnota

Obr.5-5: Příklad použití nástroje Adjust na nástroji "Kontrast"

Každý nástroj má určitý soubor parametrů (viz. kapitola 7 pro více informací). ADJUST MODE umožňuje změnu těchto parametrů, tak jak je potřeba pro vytvoření nejspolehlivější inspekce. Rámeček ROI na snímku a stavová lišta na pravé straně zobrazují vyhodnocení nástroje s aktuálními parametry:

- Zelená indikuje: OK;
- červená indikuje: NOK

Při změnách nastavení parametru se stav nástroje může změnit.

Příklad

Váš nástroj zobrazuje aktuální hodnotu 81. Parametr "Expected" (předpoklad) je nastaven na 78 - stav nástroje je OK. Pokud zvýšíme parametr "Expected" na více než 81 stav nástroje se změnil na NOK.

Každý nástroj má vlastní soubor parametrů, které mohou být upraveny, více informací naleznete v kapitole 7.

V (režimu nastavení) ADJUST Mode plní tlačítka tyto funkce:

5 Nastavení inspekce

Tlačítko	Funkce
< ŠÍPKA	Navigace zpět k poslednímu parametru
> ŠÍPKA	Navigace vpřed k dalšímu parametru
∧ ŠÍPKA	Zvětšení hodnoty parametru nebo změna volby parametru
∨ ŠÍPKA	Zmenšení hodnoty parametru nebo změna volby parametru
SET	Navigace vpřed k dalšímu parametru
TEACH	Uložení změn a návrat do režimu MONITOR
ESC	Ukončení změn a návrat do režimu SETUP



Poznámka

Pro urychlení zadání parametru při zvyšování nebo snižování hodnoty, přidržte tlačítko ∧ nebo ∨.

5.5 Režim MONITOR

V režimu "Monitor", je možné kontrolovat zda inspekce pracuje správně. Tento režim umožňuje pět různých možností sledování.

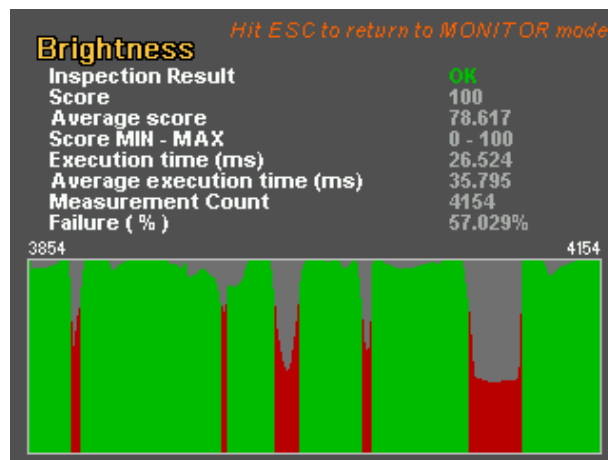
Následující seznam poskytuje popis těchto pěti možností s instrukcemi jak je aktivovat.

Aktivace	Režim	Popis
ŠÍPKA DOLŮ	Pouze snímek	Pokud je vybrána tato možnost, konfigurátor zobrazí celý snímek BVS bez doplňujících informací.
ŠÍPKA NAHORU	Monitor inspekce	Při této možnosti konfigurátor zobrazí: <ul style="list-style-type: none"> – Snímek aktuálně kontrolovaného prvku. – Název použitého nástroje v inspekci (v pravém rohu displeje). – Polohu a velikost ROI. – Vyhodnocení aktuálně kontrolovaného prvku (v levém spodním rohu).
ŠÍPKA VLEVO	Neúspěšné inspekce	Konfigurátor pouze zobrazí FAILED (neúspěšné) inspekce v režimu FAIL .
ŠÍPKA VPRAVO	Režim přiblížení	Pokud zvolíte režim ZOOM, displej zobrazí aktuální snímek s 200% zvětšením. Dále je zobrazen výsledek inspekce a název použitého nástroje. Zde se zobrazují dva další obdélníky v pravém horním rohu displeje. Vnitřní žlutě blikající obdélník indikuje polohu zvětšené oblasti; vnější modrý obdélník reprezentuje celý snímek. Použijte tlačítka se šípkou pro posunutí oblasti přiblížení uvnitř celého snímku. Stiskněte ESC pro návrat k normální velikosti.

5 Nastavení inspekce

Aktivace	Režim	Popis
TLAČÍTKO SET	STATISTICKÝ REŽIM	<p>Pokud si zvolíte tento režim, konfigurátor Vám zobrazí statistiky výsledků inspekce.</p> <p>Na displeji se zobrazí tyto informace:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Výsledek poslední inspekce. – Skóre poslední inspekce. – Průměrné skóre všech kontrolovaných částí. – Minimální a maximální skóre všech částí (skóre MIN-MAX). – Doba vyhodnocení (ms) poslední inspekce. – Průměrná doba vyhodnocení (ms) všech inspekci. – Počet kontrolovaných částí (Measurement count). – Poměr selhání v (%). <p>Posuvný diagram zobrazuje skóre kontrolovaných prvků. Pomocí tlačítka se šipkou < si můžete přiblížit pro lepší analýzu střídání krátkých dob - pomocí tlačítka > si můžete oddálit zobrazení pro sledování dlouhodobého trendu.</p> <p>Stiskněte SET pro odchod ze statistického režimu. Stiskněte TEACH pro reset statistik.</p>

Více informací naleznete v kapitole 7.



Obr.5-6: Statistický režim - Příklad nástroje kontrast s několika neúspěšnými inspekce

- i** Prosím uvědomte si, že reset statistiky nastane pokud:
- Trigger mode (režim spouště),
 - Output settings (nastavení výstupu),
 - aktuálně zvolený nástroj nebo
 - základní nastavení

jsou změněny.
Pokud jste v statistickém režimu, reset provedete stisknutím tlačítka TEACH!

Pokud vyhodnocení aktuálně nastavené inspekce nesplňuje Vaše požadavky, je možné se vrátit k předchozím konfiguračním krokům stisknutím tlačítka ESC. Stiskněte ho jednou pro návrat do menu ADJUST, stiskněte ho dvakrát pro návrat do menu SETUP.

Pokud jste spokojeni s vyhodnocením inspekce, pokračujte ke čtvrtému a poslednímu konfiguračnímu kroku stisknutím tlačítka STATUS: LED "Monitor" se vypne a LED "System" se rozsvítí.

5 Nastavení inspekce

5.6 SYSTEM Mode (Režim systém)

Když vstoupíte do režimu SYSTEM, konfigurátor zobrazí následující menu:



Obr.5-7: Menu systém

Pro první nastavení jsou zvláště důležité tři nabídky:

- Output (výstup)
- Trigger Mode (režim spouště)
- LOAD/SAVE (načtení/uložení)

Pro návrat do menu Monitor, stiskněte ESC.

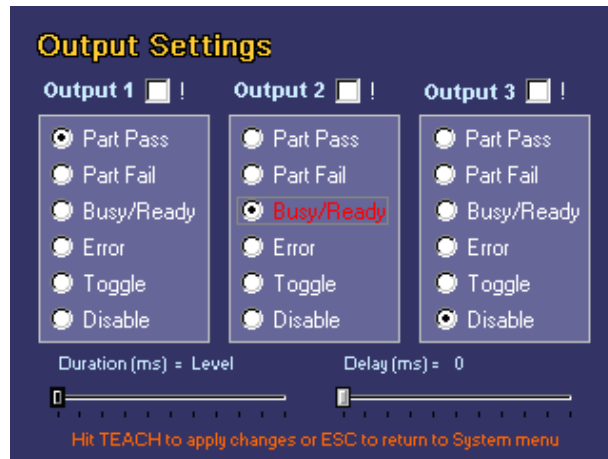
5.6.1. Nastavení výstupů

Před uložením inspekce na snímač, může být nezbytné změnit nastavení digitálních výstupů. Snímač má tři nastavitelné digitální výstupy, pro každý výstup můžete nastavit pracovní režim. Menu také umožňuje nastavit trvání pulsu (Duration) a čas zpoždění výstupů (Delay). Tyto dva parametry ovlivní všechny výstupy. Více informací naleznete na další straně.

Tlačítko	Funkce
< ŠÍPKA	Volba posun vlevo
> ŠÍPKA	Volba posun vpravo
^ ŠÍPKA	Volba posun nahoru
v ŠÍPKA	Volba posun dolů
SET	Změna nastavení výstupu na aktuálně zvolenou volbu
TEACH	Uložení změn a návrat do SYSTEM MODE
ESC	Ukončení změn a návrat do SYSTEM MODE

Pro návrat do menu "System" a uložení změn stiskněte TEACH nebo pro návrat do menu "SETUP" bez provedení změn stiskněte ESC.

5 Nastavení inspekce



Obr.5-8: Nastavení výstupu (Output Settings)

Každému výstupu je možné přiřadit různé režimy

Volba	Režim
Prvek prošel (OK)	Výstup je "HIGH" pokud výsledek kontroly je OK, jinak je "LOW".
Prvek neprošel (NOK)	Výstup je HIGH pokud vyhodnocení kontroly je "FAIL" (NOK), jinak je "LOW".
Busy-Ready (Zaneprázdněný - Připravený)	Výstup je "HIGH" (Busy) (zaneprázdněn) pokud snímač zpracovává snímek, jinak je "LOW". Pokud je externí spoušť používána, výstup se změní z "LOW" na "HIGH" jakmile přijme platný spouštěcí signál.
Error (Chyba)	Výstup vzroste, pokud je vygenerována chyba. (Například, pokud je spuštěna spoušť, zatímco se zpracovává snímek.)
Toggle (Přepínač)	Přepínač výstupu přepne střídavě úroveň na "HIGH" nebo "LOW" jakmile je dostupné nové vyhodnocení inspekce. Zde není žádná vazba na vyhodnocení inspekce.
Disable (Zakázaný)	Výstup není spojen s žádnou funkcí a zůstává zakázaný.

Standardní nastavení těchto tří výstupů je:

- VÝSTUP 1: Prvek prošel (OK)
- VÝSTUP 2: Prvek neprošel (NOK)
- VÝSTUP 3: Busy-Ready (Zaneprázdněný - Připravený)

Pro výběr požadovaného režimu použijte tlačítka se ŠÍPKOU a stiskněte tlačítko SET.

Každý výstup může být konfigurovaný v NEGATIVE LOGIC (záporné logice), což znamená, že funkční logika je invertovaná. Pro povolení NEGATIVE LOGIC (záporné logiky): použijte tlačítka se **ŠÍPKOU** pro přechod k zaškrtačacímu okénku s **vykřičníkem (!)** na pravé straně výstupu, a stiskněte tlačítko **SET**.

Příklad

Pojďme použít zápornou logiku na výstupu, který je nastavený jako "Part OK" (prvek Ok). Nyní tento výstup bude "LOW" dokud vyhodnocení inspekce nebude OK; "HIGH" pokud vyhodnocení inspekce je NOK.

Nastavení "Duration" (trvání pulsu) a "Delay" (zpoždění).

Parametr	Popis
Duration (Trvání pulsu)	Udává trvání pulsu v milisekundách. Výstup si udržuje svojí poslední hodnotu po celou dobu trvání pulsu. Standardně je trvání pulsu nastaveno na "Level" - což označuje, že výstup si udržuje svojí úroveň dokud se vyhodnocení inspekce nezmění. Pokud nastavíte hodnoty trvání pulsu každou jinou, výstupy si udržují svoje hodnoty po nastavený čas v milisekundách, po vyhodnocení inspekce jsou dostupné.

5 Nastavení inspekce

Parametr	Popis
Delay (Zpoždění)	Je časový úsek od spouště do podání výsledku inspekce na výstupy. Pokud doba pro vyhodnocení inspekce je kratší než nastavené zpoždění výstupu, výstupy budou aktivní pouze po uplynutí doby zpoždění výstupu. Pokud doba pro vyhodnocení inspekce je delší než nastavené zpoždění výstupu, výstupy budou aktivní jakmile inspekce bude vyhodnocena. V tomto případě ERROR (CHYBOVÝ) výsledek je také "HIGH" ("1"). Zpoždění výstupu tedy definuje minimální dobu po které se dostaví vyhodnocení na výstupy.

Tyto dva parametry mohou být nastaveny pomocí LEVÉHO/PRAVÉHO tlačítka se šipkou.

i **Poznámka**
Změna trvání pulsu a zpoždění výstupu ovlivňuje každý ze tří výstupů.

Prosím ujistěte se, že součet zpoždění sepnutí a trvání impulsu je výrazně menší než časový interval mezi dvěma kontrolovanými objekty inspekce. Pokud porušíte toto pravidlo, snímač je neschopen poskytnout vyhodnocení pro každý kontrolovaný objekt.

Časování výstupů

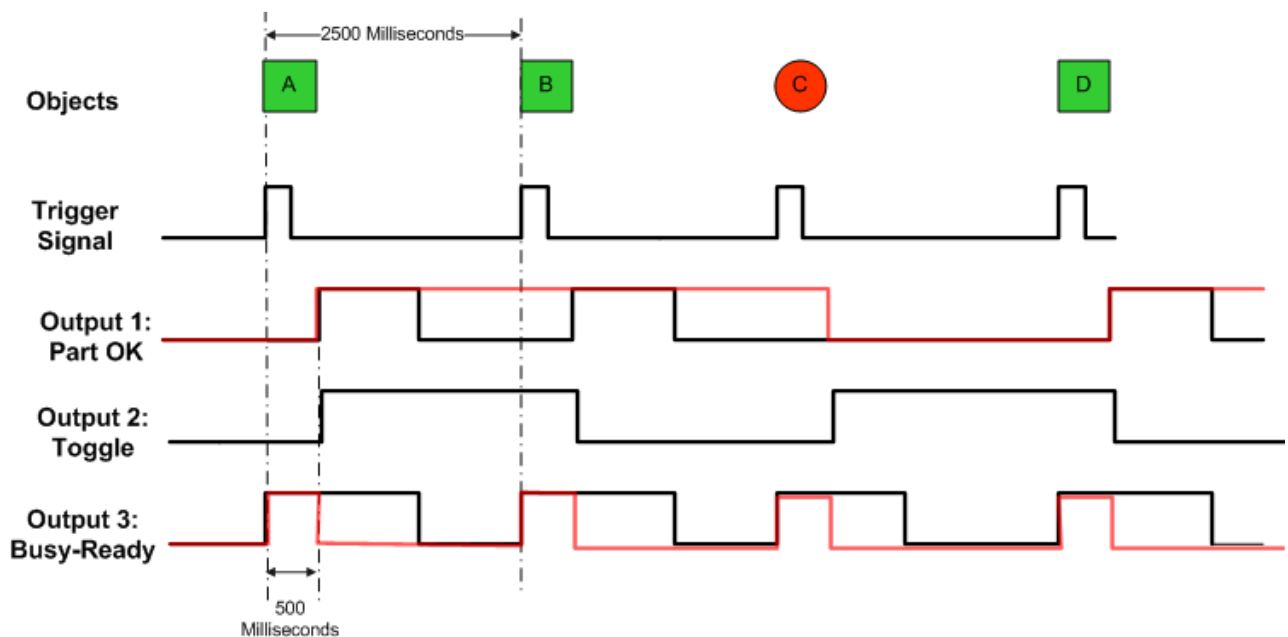
Časování výstupů si vysvětlíme na následujícím příkladu:

- Chcete testovat 4 součásti (A-D).
- Pouze díl C je **NOK**.
- Díly jdou po sobě s časovým odstupem 2500 milisekund (ms), t.j. každých 2500 milisekund (ms) by měl být otestován další díl
- Proces inspekce trvá 500 ms (reálné časy jsou kratší).
- Trvání pulsu je nastaveno na 1000 ms (resp. "Level" – červené grafy pro Výstup 1 a Výstup 3).
- Zpoždění výstupu je nastaveno na 0 ms.

Výstupy jsou přiřazeny následovně:

- Výstup 1: Součástka je OK;
- Výstup 2: Toggle (přepínač);
- Výstup 3: Busy - Ready.

Žádné výstupy nejsou invertované!



Obr. 5-9: Diagram časování výstupů

5 Nastavení inspekce

Nejprve se podíváme blíže na sekvenci signálů, které jsou nezávislé na vyhodnocení inspekce: Trigger (spoušť), Busy-Ready a Toggle (přepínač):

1. Průběh sekvence signálů spouště "trigger" (nahore v diagramu) přijímaný snímačem; vyhodnocení inspekce začne s náběžnou hranou signálu.
2. Busy-Ready signál přejde do úrovně HIGH ("1") pro každou součástku jakmile je přijat signál spouště a vypnut, když Výstup 1 se změní na LOW ("0"). Červená sekvence ukazuje chování tohoto signálu pokud "level" je nastaven jako trvání pulsu: Busy-Ready signál klesne ihned jakmile je zde vyhodnocení aktuální inspekce.
3. Toggle signál přejde do úrovně HIGH ("1") jakmile je dostupný výsledek inspekce SOUČÁSTKY A, a přejde do úrovně LOW ("0") jakmile je dostupný výsledek inspekce SOUČÁSTKY B. Takto Toggle signál vždy změní svůj stav jakmile je na Výstupu 1 výsledek další inspekce. Díky tomu je možné od sebe rozlišit dvě po sobě jdoucí inspekce dokonce i když mají stejný výsledek (stejnou úroveň) na Výstupu 1.

Je mnoho způsobů jak nastavit výstupy v závislosti na požadavcích aplikace. Dva příklady níže poskytují vysvětlení o tom, jak se může využít při programování snímače trvání pulsu.

Jak reagují výstupy, které závisí na výsledku inspekce (např. součástka OK, nebo vyhodnocení kontroly)?

Obecně: Pokud není zpoždění výstupu nastaveno nebo zpoždění výstupu je menší než proces inspekce, tyto výstupy jsou ihned sepnuty.

V diagramu si můžete prohlédnout dva různé případy:

Případ A) Trvání pulsu 1000 ms (černý graf). Výstup 1 přejde do úrovně HIGH ("1") jakmile je SOUČÁSTKA (SOUČÁSTKA A a B) rozpoznána jako DOBRÁ. Poté co nastavené trvání pulsu uplyne, výstup klesne opět na LOW ("0"). Pro SOUČÁSTKU C se stav nemění - výstup zůstává v úrovni LOW ("0") dokud nebude dostupné vyhodnocení pro dobrou SOUČÁSTKU D.

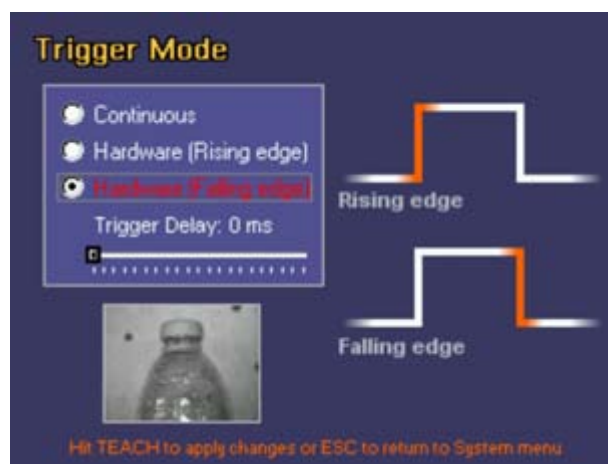
Případ B) Trvání pulsu 0 ms (červený graf). Výstup 1 přejde do úrovně HIGH ("1") jakmile je SOUČÁSTKA A rozpoznána jako DOBRÁ, ale pak znovu neklesne na úroveň LOW ("0"). Místo toho si udržuje svůj stav. Potom SOUČÁSTKA B je také DOBRÁ a stav HIGH zůstává, dokud výsledek pro SOUČÁSTKU C není vyhodnocen. SOUČÁSTKA C je chybná - výstup přejde do úrovně LOW a zůstává na této úrovni LOW ("0"), dokud nebude dostupné vyhodnocení pro dobrou SOUČÁSTKU D.

V obou případech tak spolehlivě určíte výsledek v PLC pomocí logických operací na Výstupu 1 se stavem výstupu Toggle.

5.6.2 Přepínání režimu spouště

Toto menu umožňuje přepínání režimu spouště snímače.

Obecně signál spouště odstartuje proces inspekce. Pro BVS C signál spouště spustí záznam snímku a jeho zpracování.



Obr.5-10: Menu "TRIGGER MODE" (režim spouště)

5 Nastavení inspekce

Tlačítko	Funkce
∧ ŠIPKA	Volba posun o jedno nahoru
∨ ŠIPKA	Volba posun o jedno dolů
SET	Přepínání režimu spouště podle výběru
TEACH	Uložení změn a návrat do SYSTEM MODE
ESC	Ukončení změn a návrat do SYSTEM MODE

U BVS C můžete vybírat ze 3 režimů spouště (trigger):

- Kontinuální (Standardně): Snímač zaznamenává snímky za nejvyšší možné frekvence, bez externí spouště (external trigger). BVS zachytí a zpracuje snímky bez přerušení.
- Hardware Rising (Vnější náběžná hrana): Používá externí trigger signál. Nový snímek je nahrán jakmile je přítomna náběžná hrana na pinu 8 (z 0 V na +24 V).
- Hardware Falling (Vnější sestupná hrana): Používá externí trigger signál. Nový snímek je nahrán jakmile je přítomna sestupná hrana na pinu 8 (z +24 V na 0 V).



Poznámka

Doporučujeme použití režimu CONTINUOUS (kontinuální) pouze během nastavování inspekce.



Poznámka

Pro kontrolu POHYBUJÍCÍCH se částí se musí použít externí spoušť (Hardware rising / Hardware falling). Použijte zpoždění spouště k zajištění, že objekt bude v zorném poli v momentě kdy snímač nahrává snímek.

Malý obrázek v levém spodním rohu může být použit pro výběr nejlepšího nastavení zpoždění spouště, jak to jen umožňuje monitoring nahraného snímku s aktuálním nastavením. Pokuste se umístit Vaší součástku doprostřed snímku zvýšením nebo snížením aktuálního zpoždění spouště. Doporučujeme použít externí spoušť, pokud snímač bude integrován do strojního zařízení.

Trigger delay (Zpoždění spouště)

Změnou parametru zpoždění spouště (trigger delay), můžete zpozdit spuštění zaznamenávání snímku a zpracování až do 1000ms po obdržení externího signálu spouště (trigger). Použijte tento parametr k zajištění, aby byl snímek zaznamenán teprve, když objekt bude skutečně v zorném poli. Externí trigger vždy znamená, že snímač je spuštěný elektrickým signálem, který může být vygenerovaný např. optoelektronickým snímačem.



Poznámka

Doporučujeme, pokud poprvé kontrolujete režimem Test, aby jste využili kontinuální spouštění (tzv. continuous trigger), který vám usnadní testovat nástroje a jejich správné nastavení.



Poznámka

Ujistěte se, že součet doby zpoždění a doba trvání inspekce je vždy značně menší než časový úsek mezi dvěma kontrolovanými objekty. Pokud porušíte toto pravidlo, snímač nebude schopen podat vyhodnocení pro každý objekt.

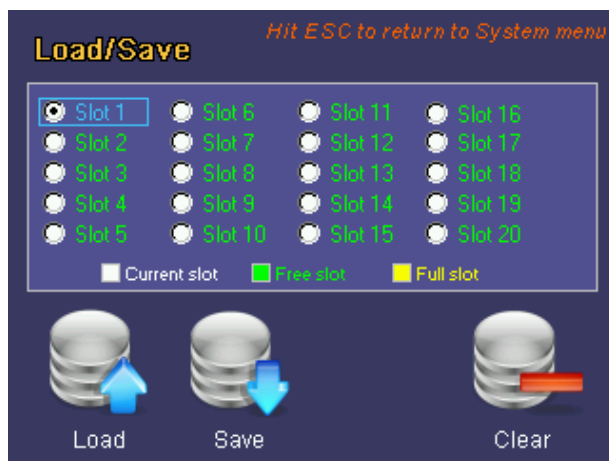
5.6.3 Uložení inspekce na snímač

BVS C umožňuje uložit současně 20 inspekci. Po výběru ikony LOAD/SAVE v menu SYSTEM pomocí tlačítek se ŠIPKOU a stisknutím SET, toto menu umožňuje:

- Save an inspection (uložení inspekce) - použijte tuto možnost k uložení Vaší nové nebo upravené inspekce.
- Load an inspection (nahrání inspekce) - nahraje uloženou inspekci do snímače a aktivuje ji. Použití např. pokud potřebujete zkontrolovat jinou součástku!
- Delete an inspection (odstranění inspekce) - odstraní starou inspekci z Vašeho snímače.

Menu zobrazuje 20 paměťových míst v různých barvách; každá barva reprezentuje stav aktuálního umístění:

5 Nastavení inspekce



Obr.5-11: Menu Load/Save (nahrání/uložení)

Barva	Popis
Bílá	Aktuálně zvolené místo - všechny činnosti jsou ovlivněny tímto umístěním.
Zelená	Prázdné místo - žádná uložená inspekce
Žlutá	Zaplněné místo - místo je využité

Tlačítko	Funkce
^ ŠÍPKA	Volba posun nahoru
v ŠÍPKA	Volba posun dolů
> ŠÍPKA	Volba posun vpravo
< ŠÍPKA	Volba posun vlevo
SET	Výběr paměťového místa
TEACH	Uložení změn a návrat do SYSTEM MODE
ESC	Ukončení změn a návrat do SYSTEM MODE

Pro uložení nastavené inspekce, zvolte umístění pomocí tlačítek se ŠÍPKOU a pak stiskněte tlačítko SET pro potvrzení výběru. Potom posuňte kurzor na SAVE, CLEAR, nebo LOAD a stiskněte SET pro provedení vybrané akce.

Po dokončení těchto konfiguračních procedur, uživatel může:

- odpojit konfigurátor a použít snímač samostatně (režim stand-alone);
- použít konfigurátor pro náhled vyhodnocení inspekce. Toto provedete tak, že přejdete do menu SYSTEM a stisknete tlačítko ESC pro návrat do menu režimu Monitor a stisknete tlačítko ESC pro návrat do režimu Monitor.

5.7 Rychlé uložení

Pokud máte nastavenou novou inspekci nebo pokud jste upravili existující v režimu MONITOR, konfigurátor zobrazuje přeškrtnutou ikonu diskety v pravém horním rohu (viz obrázek).

Pokud Vaše inspekce funguje tak jak má, potom konfigurátor nabízí jednoduchou cestu jak uložit inspekci.

Po stisknutí tlačítka TEACH konfigurátor zobrazí menu "FAST Save Menu" (menu rychlého uložení) a zobrazí všechny změny provedené do aktuální inspekce.



5 Nastavení inspekce

Changes in Slot #1

Tool Type	CHANGED
ROI Size	UNCHANGED
ROI Position	CHANGED
Camera/Illuminator Settings	UNCHANGED
Reference Image	CHANGED
Adjust Parameters	CHANGED
Output Settings	UNCHANGED
Trigger Mode	UNCHANGED

Hit TEACH to save changes / ESC to return to MONITOR



Obr.5-12: Fast Save Menu (menu rychlého uložení)

Stisknutím tlačítka TEACH podruhé, uložíte inspekci do zvoleného paměťového místa Vašeho snímače. Jinak stiskněte ESC pro návrat do menu režimu MONITOR a stiskněte tlačítko ESC pro návrat do režimu Monitor.

Inspekce je nyní uložena ve snímači a běží. Nyní můžete:

- odpojit konfigurátor a použít snímač samostatně (režim stand-alone)
- použít konfigurátor v režimu monitor a sledovat Vaši inspekci

6 Osvětlení

Základy

Jeden z nejdůležitějších technických faktorů ovlivňujících řešení aplikace jsou světelné podmínky. Úspěch nebo selhání při řešení aplikací často závisí na volbě vhodného osvětlení.

Světelné podmínky jsou kritickým aspektem v každé úloze strojového vidění, proto byste jim měli věnovat pozornost nejen při nastavování, ale i během celého procesu inspekce.

Rady pro použití vhodného osvětlení

Cílem této kapitoly je stručně popsat několik důležitých rad o světelných podmínkách, které využijete při řešení mnoha typických strojních aplikací za použití snímače BVS.

– Udržujte konstantní osvětlení.

Intenzita osvětlení by se měla udržovat konstantní jak jen to je možné, vyhněte se tak změnám okolního osvětlení, oslnění sluncem nebo jinými externími světelnými zdroji. Tyto změny osvětlení jsou nejběžnějším zdrojem selhání inspekce. Potlačení externích světelných jevů můžete zabránit těmto selháním. Není vyloučeno, že interní osvětlení senzoru nebude dost efektivní a mělo by se pak zvážit použití externího osvětlení. Jako alternativní řešení se může použít panelů nebo jakýchkoliv fyzických bariér k zastínění oblasti inspekce.

– Udržujte uniformní osvětlení.

Ujistěte se, že celá scéna přijímá uniformní nasvícení z důvodu zabránění vzniku světělých bodů nebo naopak stínů. Mimoto se také ujistěte, že vlastnosti které testujete disponují rozpoznatelným kontrastem oproti jejich pozadí.

– Umístěte osvětlení na vhodné místo.

Nastavte nejvhodnější možnou vzdálenost mezi světelným zdrojem, snímačem a cílovým objektem. Přesvědčte se, že světelný zdroj poskytuje vhodnou intenzitu jasu kvůli zabránění světelného přesycení některých ploch snímané scény.

– Osvětlení lesklých povrchů

Zkušební testy prokázaly, že při snímání vysoce lesklých ploch je třeba dávat pozor na vhodné umístění snímače a pokud je to nutné, použít externí zdroj světla pod jiným úhlem pro maximalizaci kontrastu mezi detekovaným objektem a pozadím. Odražené světlo totiž může způsobit světelnou saturaci některých oblastí snímané plochy. V těchto případech je doporučeno použít externí světelný zdroj.

Použití externího osvětlení

Pro dobré a spolehlivé výsledky při používání snímače BVS je třeba se pokusit udržet intenzitu světla na konstantních hodnotách jak jen je to možné. Nejběžnějším zdrojem změn intenzity světla je okolní světlo, např. denní světlo nebo ostatní externí zdroje světla. Zásadně doporučujeme mít expoziční časy tak krátké jak jen je to možné. Snížíte tak vliv externích zdrojů světla.

Z našich zkušeností víme, že je třeba přídavného osvětlení, pokud pracovní vzdálenost je větší než 300 mm nebo objekty musí být kontrolovány použitím zadního nasvícení.

Zde jsou na výběr různé typy osvětlení - přehled naleznete dále:

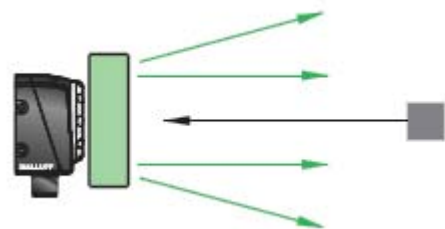
– Kruhová (prstencová) světla

Metoda s mnoha aplikačními možnostmi.

Kruhová světla mohou být umístěna blízko snímače, tak že snímač snímá skrz světlo viz. obrázek. Kruhová světla vytvářejí účinné bezstínové osvětlení s vysokou intenzitou.

Výhody: Kruhová světla jsou vhodná pro širokou škálu použití. Poskytují velmi intenzivní světlo a proto mohou být také použity ve větší pracovní vzdálenosti. Světlo na snímku je vystředěné.

Nevýhody: Pokud použijete kruhové osvětlení na velké ploše, rohy snímků mohou být tmavší; někdy mohou být pixely v rozích snímků až černé. S vysoce odrazivými objekty může snímek obsahovat kruhovou reflexi odraženého světla.

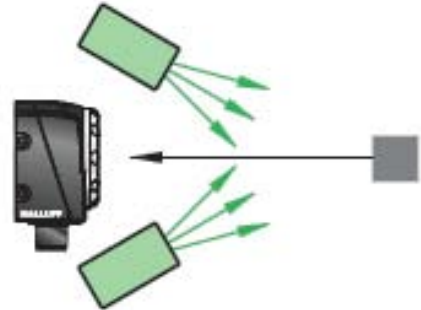


6 Osvětlení

– Bodová světla

Tento typ světla poskytuje osvětlení v soustředěné oblasti. Světlo (obvykle označované jako bodové světlo nebo paprsek světla) je umístěn za snímačem a umožňuje zvýraznění světla na požadovaných částech objektu a způsobí, že ostatní oblasti zaniknou ve tmě.

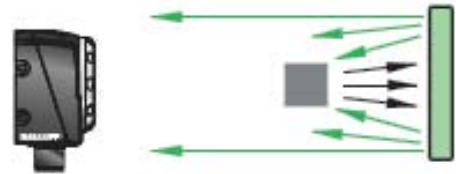
Výhody: Coby bodové světlo může být umístěno odděleně od snímače, což umožňuje zvýraznění určitých specifických oblastí objektu.
Nevýhody: Je obtížné rovnoměrné osvětlení celého objektu.



– Zadní nasvícení

Osvětlení je umístěno za cílovým objektem, namířeno přímo proti snímači a výsledné obrysy mohou být kontrolovány rozměrovými a tvarovými nástroji. Pokud je možné použít zadní nasvícení, dává se mu zpravidla přednost.

Výhody: Zadní osvětlení umožňuje potlačit rozdíly povrchových vlastností objektu a je kontrolován pouze tvar součástí. Uspadňuje kontrolu průměrů kruhových objektů. Zobrazuje přítomnost nebo absenci otvorů a jejich rozměrových vlastností.
Nevýhody: Někdy je obtížné umístit zadní nasvícení za objekt. Podsvícená plocha musí být větší než kontrovaná oblast.

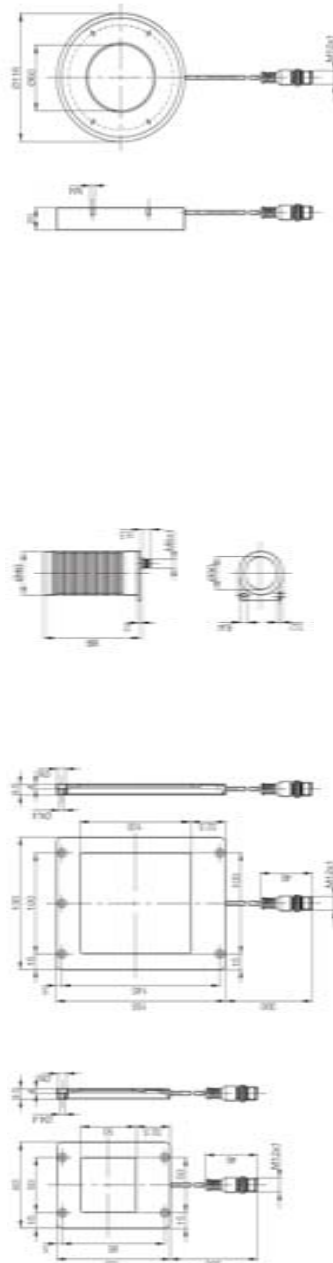


Typické aplikace umožňují třídění objektů podle tvarů nebo rozměrů, měření vzdáleností např. mezi vývody čipů, kontrolu otvorů v lisovaných dílech nebo odhalování trhlin součástí. Balluff nabízí následující externí světla:

Osvětlení

Světla

Typ světla	Zadní světlo	Zadní světlo	Bodové světlo	Bodové světlo	Kruhové světlo	Kruhové světlo
Typové označení	BAE-LX-VS-HR050	BAE-LX-VS-HR100	BAE LX-VS-SR030-S75	BAE LX-VS-SR030-S75	BAE LX-VS-RR100	BAE LX-VS-RR100
Objednací kód	BAE000F	BAE000H	BAE002R	BAE002T	BAE000J	BAE000K
Napájecí napětí Us	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Jmenovitý pracovní proud Ie	< 250 mA	< 400 mA	< 100 mA	< 100 mA	< 800 mA	< 800 mA
					< 1350 mA (Režim Boost)	< 1350 mA (Režim Boost)
Vstup Trigger	Ne	Ne	Ano TTL 5- 24V	Ano TTL 5- 24V	Ano	Ano
Zdroj světla, barva, vlnová délka	LED, červená, 617 nm	LED, červená, 617 nm	LED, červená, 630 nm	LED, bílá ; ---	LED, červená, 617 nm	LED, infračervené, 875 nm
Aktivní plocha	Čtvercová 50x50 mm	Čtvercová 100x100 mm	Ø 30 mm	Ø 30 mm	Ø 100/60 mm	Ø 100/60 mm
Připojení	M12 Konektor, 4 pin	M12 Konektor, 4 pin	M8 Konektor, 4 pin	M8 Konektor, 4 pin	M12 Konektor, 4 pin	M12 Konektor, 4 pin
Rozměry v mm	105x80x9,5 mm	155x130x9,5 mm	Ø 40 mm x 89 mm	Ø 40 mm x 89 mm	Ø116x20,5 mm	Ø116x20,5 mm
Montáž	4x M4 šroubky	4x M4 šroubky	2x M4 šroubky	2x M4 šroubky	4x M4 šroubky	4x M4 šroubky
Materiál pouzdra:	Al eloxovaný	Al eloxovaný	Al eloxovaný	Al eloxovaný	Al eloxovaný	Al eloxovaný
Optická plocha	PMMA	PMMA	PMMA	PMMA	Sklo	Sklo
Hmotnost	155 g	340 g	160 g	160 g	360 g	360 g
Stupeň krytí podle IEC 60529	IP 54	IP 54	IP 65	IP 65	IP 54	IP 54
Ochrana proti přepólování	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Ochrana proti zkratu na výstupu	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Provozní teplota okolí Ta	-10...+55°C	-10...+55°C	-10...+40°C	-10...+40°C	-10...+55°C	-10...+55°C
Skladovací teplota	-25...+75 °C	-25...+75 °C	-25...+70 °C	-25...+70 °C	-25...+75 °C	-25...+75 °C



Difúzér **BAM OF-VS-001-D-RX100** zajišťuje osvětlení dokonce bez rušivých odrazů v aplikacích s lesklými povrchy. Difúzér je vyroben z vysoce kvalitního skla a může být namontován přímo na světlo.

7 Nastavení ovládacích prvků

7.1 Ovládací prvky inspekce









Ovládací prvky hrají klíčovou úlohu v provedení inspekce: používají se pro ovládání určitých atributů na pořízených snímcích. Vložení vhodných ovládacích prvků do referenčního snímku je nejdůležitějším krokem při vytváření inspekce.

Ovládací prvky využívají absolutní referenční systém s počátkem umístěným v horním levém rohu pracovní oblasti.



Obr.7-1: Počátek ovládacích prvků

Ovládací prvky ROI mohou být umístěny a jejich velikost změněna pomocí tlačítek se šipkou.

Ovládací prvky	Popis
	Brightness (Jas) Vypočítá hodnotu jasu oblasti snímku.
	Contrast (Kontrast) Vypočítá hodnotu kontrastu oblasti snímku.
	OCV Ověřuje, zda se naučené znaky nacházejí ve snímku.
	Pattern Match (Rozpoznání vzoru) Vyhledává naučený vzor uvnitř prohledávané oblasti.
	Pattern Count (Počítání vzoru) Počítá počet vzorů uvnitř prohledávané oblasti.
	Position (Poloha) Ovládá polohu části ohraničení ve snímku.
	Width (Šířka) Měří vzdálenost mezi dvěma body v pixelech.
	Edge Count (Počítání hran) Počítá hrany na objektu podél linie

Pokud nastavujete ovládací prvky pro ověření nějaké vlastnosti, dosáhnete těchto možností:

- **OK:** aktuální prvky odpovídají uloženému referenčnímu snímku a nastaveným parametřům ovládacího prvku.
- **NOK:** alespoň jedna vlastnost ovládacích prvků nebyla nalezena nebo neodpovídá parametřům.

7 Nastavení ovládacích prvků

7.2 Volba vhodného ovládacího prvku

Pro vyřešení Vaší aplikace, musíte zvolit správný ovládací prvek, který nejlépe splní Vaše požadavky. Následující text obsahuje stručné instrukce pro použití všech dostupných nástrojů.

7.2.1 Ovládací prvek Jas



Nástroj pro kontrolu jasu vám umožňuje kontrolovat jas v ROI. Nástroj vypočítá průměrnou hodnotu jasu pixelů v procentech. Hodnota 0% odpovídá černé; hodnota 100% odpovídá bílé.



Poznámka

Kontrola jasu nevykompenzuje polohu offsetu.

Použití

Kontrola jasu může být použita k ověření, jestli je určitý rys (prvek) přítomen nebo nepřítomen v části snímku zahrnuté do ROI rámečku. Příklady použití kontroly jasu:

- Kontrola přítomnosti světlé etikety na tmavší součásti
- Odlišení tmavých objektů od světlých
- Kontrola, zda je signální lampa zapnuta nebo vypnuta a zda má správnou jasnost.

7.2.2 Ovládací prvek Kontrast



Kontrola kontrastu vypočítává rozdíl daný poměrem mezi nejsvětlejšími a nejtmaějšími pixely uvnitř nastaveného rámečku ROI.

Uvažujme rámeček ROI s 50 % černých pixelů; ostatní pixely budou bílé: kontrast je 100 %; pokud by ale všechny pixely měly shodný odstín šedé, kontrast bude 0 %.



Poznámka

Kontrola kontrastu nevykompenzuje polohu offsetu části.

Použití

Kontrola kontrastu může být použita v následujících aplikacích:

- Ověřování přítomnosti a nepřítomnosti vlastností uvnitř rámečku ROI (např. štítku nebo O-kroužku)
- Kontrola kompletnosti: ověření, zda sestavený objekt obsahuje všechny požadované části
- Kontrola hladiny kapaliny v průhledných lahvích - se zadním nasvícením.

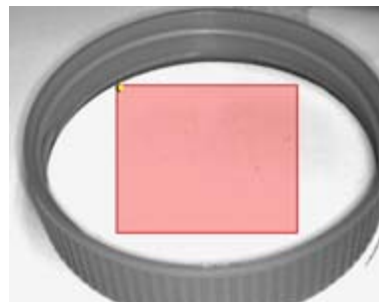
Příklad

Chcete kontrolovat zde je potisk vložen do víčka. Potisk je zelený (jeví se jako tmavě šedý, když je osvětlen červeným světlem a vnitřek vypadá bíle). Když je potisk vložen, výsledný kontrast je vysoký; pokud potisk chybí, výsledný kontrast je nízký.

Obr. 7-2a zobrazuje správnou část s potiskem, Obr. 7-2b a zobrazuje špatnou část bez potisku.



Obr. 7-2a Kontrola přítomnosti potisku OK



Obr. 7-2b Kontrola přítomnosti potisku: NOK

7 Nastavení ovládacích prvků

7.2.3 Optické ověření znaku



OCV (Optické ověření znaku) kontrola umožňuje zkontrolovat, zda otisk (znaky) jsou na objektu identické s naučeným vzorem. Neumožňuje ČTENÍ textu mimo otisk - jedná se pouze o kontrolu řetězce, zda je identický s referenčním vzorem.



Poznámka

OCV kontrola používá REFERENČNÍ snímek jako základ pro ověřování. Nový referenční snímek může být nastaven, pokud stisknete tlačítko TEACH v menu SETUP. Prosím berte na vědomí, že systém snímá referenční snímek automaticky po změně polohy nebo velikosti ROI.

Použití

Možná použití:

- Přítomnost nebo absence otisku
- Ověření rozdělení kódu
- Ověření otisku EAN čísla pod čárovým kódem
- Ověření, že se používají pouze části se správným typem kódu

Příklad

Zde používáme OCV ke kontrole typu kódu na etiketě. Typ kódu pro aktuální části má být 53231560 - všechny části s odlišným nebo špatným typovým kódem budou odmítnuty OCV kontrolou.



Obr.7-3a Část označena správným typem kódu



Obr.7-3b Typový kód je na části poškozen nebo částečně vytištěn!

7.2.4 Ovládací prvek Shoda vzoru



Tento nástroj může být použit pro kontrolu zda určitá vlastnost (např. štítek nebo značka) je přítomna a zda se vlastnostmi podobá referenčnímu snímku.

Kontrola rozpoznání vzoru vyhledává naučený vzor uvnitř definované vyhledávací oblasti. V tomto směru je možné zjistit horizontální překlady a nebo posunutí objektu uvnitř oblasti inspekce.



Poznámka

Porovnání shody se vzorem může kompenzovat horizontální nebo vertikální posunutí objektu uvnitř jeho oblasti hledání (zobrazeno vnějším obdélníkem této kontroly). Může také kompenzovat rotaci objektu; maximálně však do 5° - 10°.

Použití

Shoda vzoru může být využita v následujících aplikacích:

- Při ověřování kompletnosti objektů (např. etiketování nebo značení)
- Při kontrole přítomnosti/nepřítomnosti objektů
- Při kontrole orientace dílů např. vzor je přítomen na spodní straně nebo na vrchní straně dílu.

Příklad

Kontrola orientace natočení šamponové lahvičky. Především by mělo být zkontrolováno, zda uzávěr lahvičky je na přední straně nebo ne. K řešení tohoto příkladu byl použit ovládací prvek rozpoznání vzoru. Obr. 7-4a zobrazuje úspěšnou inspekci, Obr. 7-4b zobrazuje špatnou orientaci dílu.

7 Nastavení ovládacích prvků



Obr.7-4a: Uzávěr šamponové lahvičky: OK



Obr.7-4b: Uzávěr šamponové lahvičky: NOK

7.2.5 Počítání vzoru



Nástroj počítání vzoru POČÍTÁ jak často se vyskytne naučený vzor (např.: etiketa, pilulka nebo šroub) uvnitř vyhledávané oblasti. Všechny vzory, které odpovídají naučenému vzoru s podobností větší než je stanovená parametrem "Expected" bude započten a zobrazen. Pokud spočítaný počet je Vyšší než stanovené minimum A nižší než stanovené maximum, výsledek nástroje bude **OK**; jinak **NOK**.



Poznámka

Počítání vzoru může kompenzovat horizontální nebo vertikální posunutí objektu uvnitř jeho oblasti hledání (zobrazeno vnějším obdélníkem této kontroly). Může také kompenzovat rotaci objektu; maximálně však do 5° - 10°. Prohledávaná oblast by měla být osvětlena jako homogenní, jak jen to je možné.

Použití

- Kontrola správného počtu prášků v balení.
- Počítání počtu šroubů přítomných na Vašem cílovém objektu.
- Ověření, že na snímku je správný počet objektů podobných naučenému vzoru.

7.2.6 Ovládací prvek Poloha



Nástroj poloha vyhledává umístění první hrany (přechodu) mezi:

- světlou a tmavou oblastí (White to Black)
- tmavou a světlou oblastí (Black to White)

v aktuálním snímku. Pokud se umístění nachází mezi nastavenými limity, pak kontrola vrátí vyhodnocení: **OK**, jinak: **NOK**.



Poznámka

Kontrola polohy nekompenzuje polohu offsetu. Najde první hranu ve vybraném směru a ověří zda tato poloha je uvnitř stanovených hranic!

Použití

Použijte kontrolu polohy, pokud chcete kontrolovat umístění prvku (dílu) s ohledem na hranice snímku nebo (dohromady s lokátorem) s ohledem na jiné prvky. Kontrolu polohy můžete využít v následujících aplikacích:

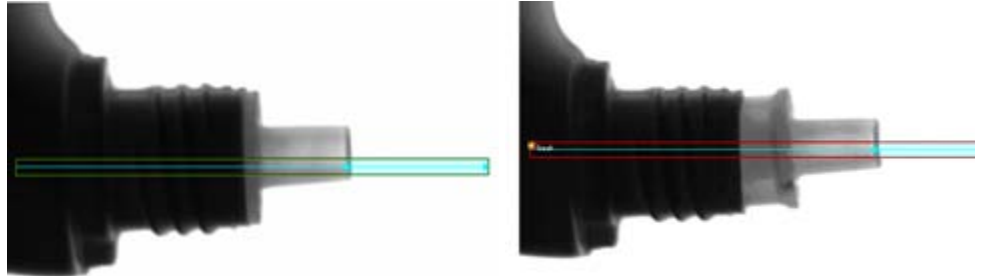
- Kontrola hladiny zásobníku. Pokud hladina není menší než nastavené minimum nebo maximum, výsledek vyhodnocení bude OK.
- Kontrola správného umístění dílu - viz. následující příklad dole.
- Kontrola zda je uzávěr dokonale zavřený.

Příklad

Kontrola správného umístění násadky na lahvičce. Vložíme lokátor "Kontroly polohy" do snímku. Potom změníme hodnotu MAXIMA tak, že nesprávné umístění násadky bude mít ve vyhodnocení hodnotu větší než je přípustné MAXIMUM. Pokud aktuální hodnota je větší než maximální hodnota, násadka je umístěna **NOK**.

Obr.7-5a zobrazuje správné umístění násadky; Obr.7-5b zobrazuje špatné umístění násadky.

7 Nastavení ovládacích prvků



Obr.7-5a: Kontrola polohy násadky láhve s kapalinou: OK

Obr.7-5b: Kontrola polohy násadky láhve s kapalinou: NOK

Minimum a Maximum polohy hrany může být specifikováno pomocí ovládacího prvku poloha.

7.2.7 Ovládací prvek Šířka



Tento ovládací prvek umožňuje měřit vzdálenost mezi dvěma body. Tento nástroj můžete použít kdykoli chcete měřit vzdálenost v pixelech mezi dvěma okraji objektu nebo části. Minimální a maximální hranice "šíře" může inspekci vyhodnotit jako OK nebo NOK.



Poznámka

Tento nástroj může být také použit pro měření výšky! Nástroj "šíře" nekompensuje polohu offsetu části. Pokud je část posunuta mimo ROI, kontrola ještě stále zkouší změřit vzdálenost mezi dvěma hranami!

Použití

Možné použití:

- Kontrola správné velikosti částí např.: šířka ocelového pásu
- Kontrola upevnění víčka;
- Kontrola průměru šroubů, O-kroužků atd.

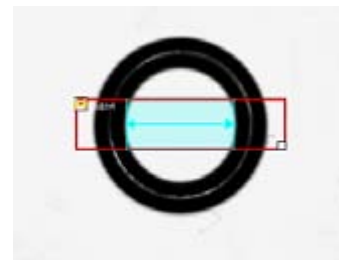
Example

Velikost O-kroužků je třeba zkontrolovat, aby se zajistilo, že pouze správné kroužky jsou používány ve výrobě.

Obr.7-6a zobrazuje O-kroužek o správné velikosti, zatímco Obr. 7-6b zobrazuje O-kroužek s menším vnitřním průměrem, vyhodnocení inspekce je NOK.



Obr.7-6a: O-kroužek o správné velikosti



Obr.7-6b: O-kroužek s menším vnitřním průměrem!

7.2.8 Ovládací prvek Počítání hran



"Počítání hran" počítá počet přechodů s vysokým rozdílem jasu (takzvané hran) uvnitř ROI. Vyhodnocení je OK, pokud určený počet hran se nachází mezi MINIMEM a MAXIMEM.



Poznámka

Pouze hrany v horizontálním nebo vertikálním směru mohou být spočítány. Hrany natočené pod nějakým úhlem nemohou být spočítány.

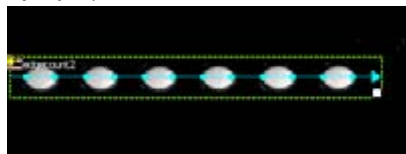
Možné použití:

7 Nastavení ovládacích prvků

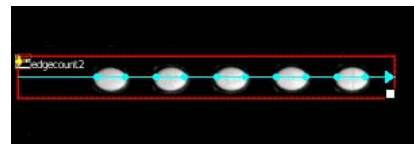
- Ke kontrole přítomnosti děr, vývrtů, závitů nebo ozubení
- Ke kontrole přítomnosti škrábanců, rýh na povrchu
- K počítání prvků např.: prášků v balení.

Příklad

Použijeme ovládací prvek "počítání hran" k ověření, zda balení obsahuje všechny pilulek. Obrázek 7-7a zobrazuje, že všech šest pilulek je v řadě zkontrolováno, obrázek 7-7b zobrazuje řadu s chybějící pilulkou.

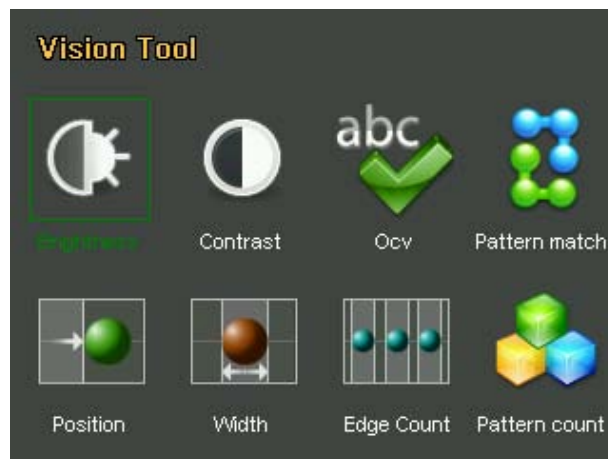


Obr.7-7a: Detekováno správné množství pilulek



Obr.7-7b: Detekována chybějící pilulka!

7.3 Výběr a polohování











Obr.7-8: Menu CONTROLS (Ovládací prvky) - Výběr ovládacího prvku



7.3.1 Výběr nástroje

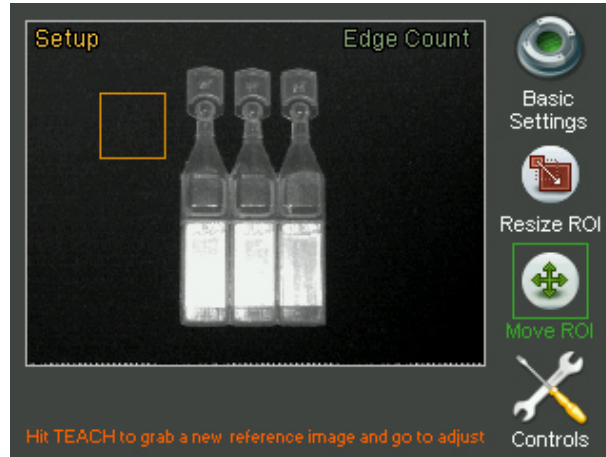
Výběr ovládacího prvku pro inspekci pomocí menu CONTROLS. Můžete si vybrat z těchto ovládacích prvků (nástrojů):

Ovládací prvek	Popis
	Rozpoznání vzoru Vyhledává naučený vzor uvnitř prohledávané oblasti.
	Počítání vzoru Počítá počet vzorů uvnitř prohledávané oblasti.
	OCV Ověřuje, zda se naučené znaky nacházejí ve snímku.
	Poloha Ovládá polohu části ohraničení ve snímku.
	Šířka Měří vzdálenost mezi dvěma body v pixelech.
	Počítání hran Počítá hrany na objektu podél linie
	Kontrast Vypočítá hodnotu kontrastu oblasti snímku.
	Jas Vypočítá hodnotu jasu oblasti snímku.

Použijte tlačítko se ŠIPKOU pro výběr ovládacího prvku, kterého chcete použít v inspekci, potom

7 Nastavení ovládacích prvků

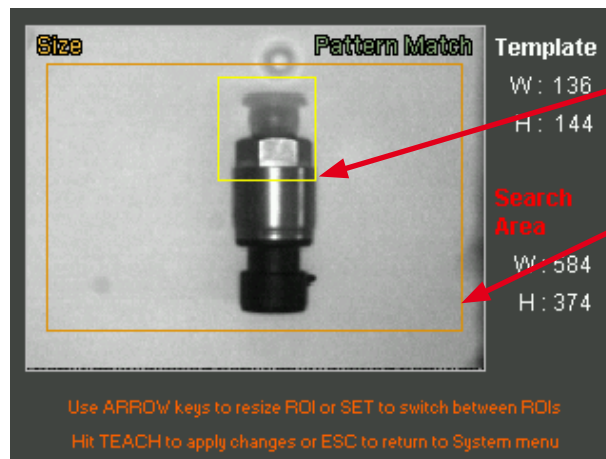
stiskněte SET. BVS Konfigurátor nyní zobrazuje menu "SETUP" - viz. další obrázek.



Obr.7-9: Menu Setup - příklad: výběr ovládacího prvku "Počítání hran", volba "Move ROI" (posun ROI)

7.3.2 Umístění nástroje

Každý typ ovládacích prvků je založen na definování "oblasti zájmu" (ROI), která je částí snímku na které se pracuje. To znamená, že uživatel musí definovat oblast, která je určena pro inspekci. ROI může být přesunuta pomocí "MOVE ROI" panelu použitím tlačítek se ŠIPKOU. Pro nástroj "Pattern Match" (rozpoznání vzoru) jsou zde dvě odlišné ROI, které musí být nastavené: Jedna je pro vzor, který bude vyhledávaný a další je pro prohledávanou oblast. Uživatel může přepínat mezi první a druhou ROI jednoduše stisknutím tlačítka SET. ROI může být upravena velikost. To můžete provést prostřednictvím "Resize ROI" panelu pomocí tlačítek se ŠIPKOU. Pro nástroj "Pattern Match" (rozpoznání vzoru) můžete změnit velikost obou ROI, tak jak je uvedeno v textu nahoře.



Region of Interest (ROI)

Prohledávaná oblast

Obr.7-10: Volba "Resize ROI" (změna velikosti ROI)

7 Nastavení ovládacích prvků

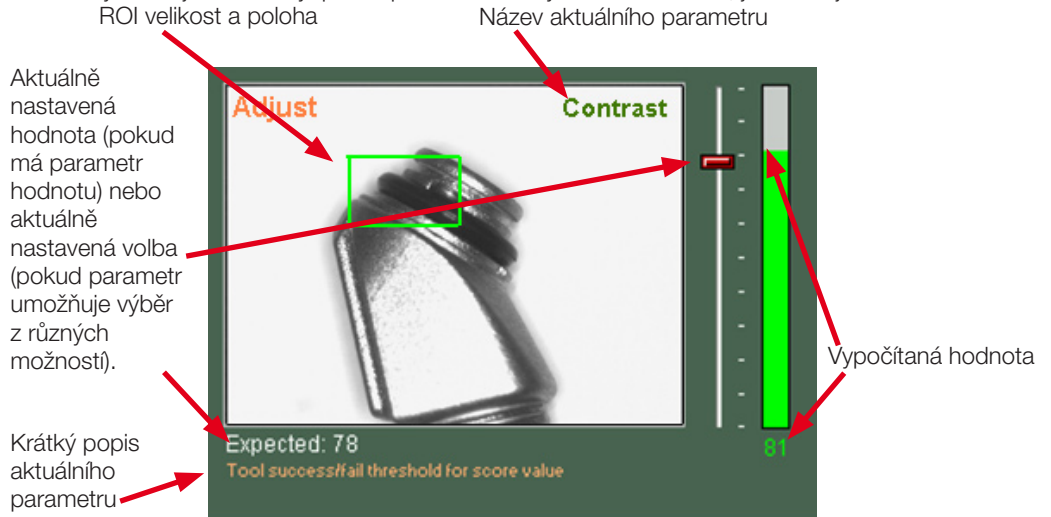
7.4 Parametry ovládacího prvku

Tato kapitola podá detailní popis ovládacích prvků (nástrojů) BVS C.

Ke každému nástroji podáme tyto informace:

- krátkou definici, co nástroj dělá
- seznam nastavitelných parametrů
- příklad jak používat tento nástroj

Parametry nástroje mohou být pouze parametrizovány v menu ADJUST, jak ukazuje další obrázek.



Obr.7-11: Příklad použití nástroje Adjust na nástroji "Kontrast"

Ve stejnou dobu je zobrazován pouze jeden parametr.

V režimu ADJUST mají tlačítka následující funkce:

Tlačítko	Funkce
< ŠIPKA	Navigace zpět k poslednímu parametru
> ŠIPKA	Navigace vpřed k dalšímu parametru
^ ŠIPKA	Zvětšení hodnoty parametru nebo změna volby parametru
v ŠIPKA	Zmenšení hodnoty parametru nebo změna volby parametru
SET	Navigace vpřed k dalšímu parametru
TEACH	Uložení změn a návrat do režimu MONITOR
ESC	Ukončení změn a návrat do režimu SETUP



Poznámka

Pro urychlení zadání parametru při zvyšování nebo snižování hodnoty, přidrže tlačítko ^ nebo v.

Jakmile je nastavení dokončeno, je možné přistoupit k dalšímu kroku stisknutím tlačítka STATUS. LED signalizující průběh nastavení "Adjust" zhasne a rozsvítí se LED signalizující funkci "Monitor".

7.4.1 Jas



Ovládací prvek "Brightness" (Jas) vypočítá průměrnou hodnotu intenzity světla od 0% do 100% uvnitř zvolené oblasti (ROI - Region Of Interest). (0% se rovná černé a 100% se rovná bílé).

Parametry	Popis
Minimum & Maximum	Vyhodnocení je OK , pokud aktuální hodnota leží mezi minimem a maximem. Vyhodnocení je NOK , pokud aktuální hodnota je menší než minimální hodnota nebo větší než maximální hodnota. Standardní hodnota pro minimum je 50%; standardní hodnota pro maximum je 100%. Aktuální hodnota \geq Minimum A aktuální hodnota \leq Maximum = OK Aktuální hodnota $<$ Minimum NEBO aktuální hodnota $>$ Maximum = NOK

7 Nastavení ovládacích prvků

Poznámky k použití:

1. Kontrola jasu vypočítá jas prvku v ROI. Jas závisí především na materiálu povrchu a stejně tak množství světla odraženého od prvku. Prosím, berte v úvahu, že okolní světlo může mít velký vliv na vyhodnocení. Pokud používáte "Brightness" (JAS), doporučujeme zastínit prvek, aby výpočet nebyl ovlivněn dopadajícím okolním světlem.
2. "Brightness" (JAS) nemůže vykompenzovat posun umístění prvku. Pokud se umístění prvku může posunout uvnitř zorného pole snímače, musíte použít nástroj lokátor.

7.4.2 Kontrast



Nástroj "Contrast" (kontrast) vypočítá maximální rozdíl mezi nejsvětějšími a nejtmavšími pixely uvnitř vybrané oblasti (ROI - Region Of Interest) a vyjádří tuto hodnotu v procentech. Například právě bílé a černé pixely v ROI by vytvořily rozdíl o hodnotě 100%.

Parametry	Popis
Minimum & Maximum	Vyhodnocení je OK , pokud aktuální hodnota leží mezi minimem a maximem. Vyhodnocení je NOK , pokud aktuální hodnota je menší než minimální hodnota nebo větší než maximální hodnota. Standardní hodnota pro minimum je 50%; standardní hodnota pro maximum je 100%. Aktuální hodnota \geq Minimum A aktuální hodnota \leq Maximum = OK Aktuální hodnota $<$ Minimum NEBO aktuální hodnota $>$ Maximum = NOK
Sensitivity (Citlivost)	Toto modifikuje kontrastní citlivost snímače. V praxi to znamená, pokud je parametr citlivosti zvětšen, vypočítaná hodnota kontrastu se také zvětší.

Poznámka k použití:

1. "Contrast" (Kontrast) nemůže vykompenzovat posun umístění prvku.

7.4.3 Optické ověření znaku



OCV (Optické ověření znaku) kontrola umožňuje zkontrolovat, zda otisk (znaky) jsou na objektu identické s naučeným vzorem. Neumožňuje ČTENÍ textu mimo otisk - jedná se pouze o kontrolu řetězce, zda je identický s referenčním vzorem.



Poznámka

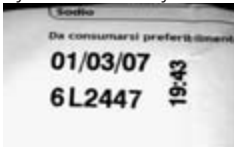
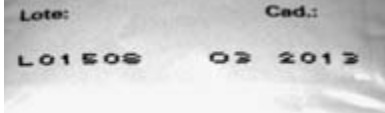
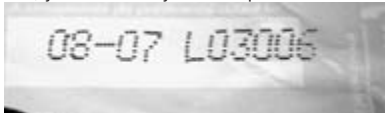
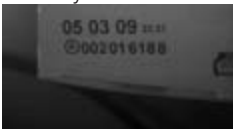
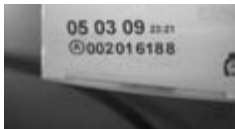

OCV kontrola používá REFERENČNÍ snímek jako základ pro ověřování. Nový referenční snímek může být nastaven, pokud stisknete tlačítko TEACH v menu SETUP. Prosím berte na vědomí, že systém snímá referenční snímek automaticky po změně polohy nebo velikosti ROI.

Stisknutím tlačítka TEACH postoupíte o krok vpřed do režimu nastavení. Pokud nejste spokojeni s aktuálními výsledky, můžete znovu upravit referenční snímek stlačením tlačítka ESC a vrátit se zpět do režimu SETUP.

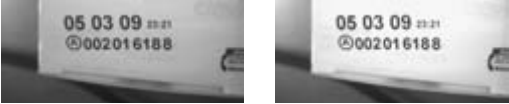


Nástroj OCV má tyto parametry:

Parametr	Popis
Expected (Předpoklad)	Tento parametr definuje hraniční hodnotu v procentech pro výsledné vyhodnocení. Pokud aktuální vyhodnocení OCV je hodnota menší než zadaná předpokládaná hodnota, nástroj bude vyhodnocen jako NOK jinak bude vyhodnocen jako OK.
Font size (Velikost písma)	Pomocí FONT SIZE nastavíte minimální velikost znaků, které mají být ověřeny. Zvětšením hodnoty velikosti písma je možné vyloučit malé znaky z ověřování.

7 Nastavení ovládacích prvků

Parametr	Popis
Pinning	<p>Parametr "Pinning" je užitečný pokud se kontrolovaný znak skládá z bodů. Často jsou znaky vytištěné s použitím jehličkové tiskárny a tak jsou vytvořené pomocí tištěných bodů.</p> <p>Možnosti jsou:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Žádný Pinning: Použijte možnost "Žádný Pinning" pokud znaky vypadají jako by se neskládaly z bodů viz. příklad:  <ul style="list-style-type: none"> – Střední Pinning: Použijte možnost "Střední Pinning" pro jemně tečkované znaky, tak jak zobrazuje tento příklad:  <ul style="list-style-type: none"> – Velký Pinning: Použijte možnost "Velký Pinning" pro hrubě tečkované znaky tak, jak zobrazuje tento příklad: 
Threshold type (Typ hraniční hodnoty)	<p>OCV využívá binarizaci hraniční hodnoty pro detekci znaků. Změnou tohoto parametru ovlivníte, které pixely budou rozpoznány jako část znaku, a které pixely budou rozpoznány jako pozadí. Vybrat si můžete ze dvou možností: manuálně (standardně) nebo automaticky.</p> <ul style="list-style-type: none"> – "Manual" umožňuje nastavení hodnoty ze stupnice statické šedé jako hraniční hodnoty a umožňuje rychlou detekci znaků. Použijte "Manual" pokud Váš Vision Sensor je dobře stíněný proti okolnímu osvětlení, pokud osvětlení prvku je homogenní, zůstává konstantní během všech inspekcí a kontrast mezi znaky a pozadím se nemění. – "Automatic" umožňuje zlepšit flexibilitu OCV. Měli byste použít "Automatic" pokud se mohou měnit světelné podmínky kontrolovaného prvku nebo pokud jsou nehomogenní.
Contrast (Kontrast)	<p>Parametr kontrast je použitelný pouze pokud je typ hraniční hodnoty nastaven na AUTOMATIC! Tento parametr definuje minimální kontrast mezi znaky a pozadím potřebným pro dobrou část. Použitím středního a nízkého kontrastu můžete zvýšit spolehlivost OCV, pokud je například znak rozmazaný nebo v situacích, kde je nízký kontrast jako například orazítkované znaky na kovových částech</p> <p>Příklady:</p>    <p>Nízký kontrast Střední kontrast Vysoký kontrast</p>

7 Nastavení ovládacích prvků

Parametr	Popis
Manual threshold (manuální nastavení hraniční hodnoty)	<p>Pouze pokud je typ hraniční hodnoty nastavený na manuál.</p> <p>Nastavte hraniční hodnotu pro úroveň šedé používané pro binarizaci snímku. Můžete nastavit jakoukoliv hodnotu mezi 0 (což je černá) nebo 255 (což je bílá). Doporučujeme nastavit hraniční hodnotu na střed, mezi průměrnou hodnotu šedé na pozadí a průměrné hodnoty šedé znaků.</p> <p>Použijeme příklady snímků z parametru kontrast. Znaky ve všech 3 příkladech jsou černé (0).</p> <p>Příklad vysokého kontrastu: pozadí je bílé (255), měli bychom nastavit hraniční hodnotu na 128.</p> <p>Příklad středního kontrastu: pozadí je na 128, měli bychom nastavit hraniční hodnotu na 64.</p> <p>Příklad nízkého kontrastu: zde je hodnota pozadí přibližně 64, vhodná hodnota pro hraniční hodnotu bude 32.</p>
Light type (typ osvětlení)	<p>Parametr typ osvětlení je použitelný pouze pokud typ hraniční hodnoty je nastaven na AUTOMATIC!</p> <p>Tento parametr je užitečný, pokud osvětlení prvku nebo vlastního pozadí není uniformní. Nastavení "Uniform" je nastavené standardně.</p> <p>"Uniform" kompenzuje nepatrné změny v úrovni osvětlení během Vašeho procesu.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Pokud zvolíte "Uniform", OCV může kompenzovat změny osvětlení, které jsou zobrazeny na obrázcích nahoře.</p> <p>Použijte "Lateral" pokud Vaše osvětlovací podmínky nejsou homogenní např kvůli umístění světelného zdroje pouze na levou nebo pravou stranu snímku jak ukazuje obrázek dole:</p> <div style="display: flex; justify-content: center;">  </div> <p>Příklad laterálního osvětlení.</p> <p>Použijte "Up-down" pokud Vaše osvětlovací podmínky nejsou homogenní např kvůli umístění světelného zdroje pouze na horní nebo spodní stranu snímku jak ukazuje obrázek dole:</p> <div style="display: flex; justify-content: center;">  </div> <p>Příklad osvětlení Up/Down.</p> <p>Použijte "Varying" v extrémních podmínkách např. pokud se osvětlovací podmínky mohou náhle změnit nebo pokud má pozadí různé úrovně šedé.</p>

Poznámky k použití:

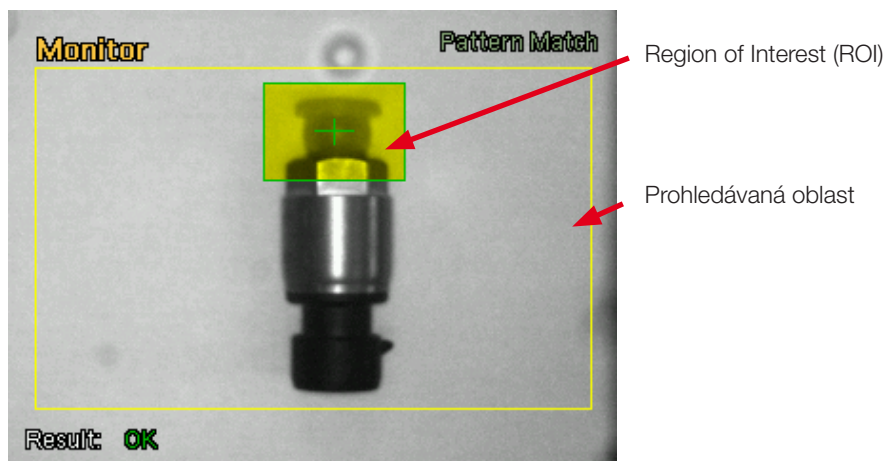
1. "OCV" nemůže kompenzovat polohu posunutého prvku nebo části.
2. OCV pracuje standardně s MANUAL THRESHOLD. Pokud se jas na znacích mění vlivem okolního osvětlení, vyhodnocení by mohlo selhat. Pokud používáte "OCV", doporučujeme zastínění kontrolovaného prvku proti okolnímu osvětlení!

7.4.4 Pattern Match (Shoda vzoru)



Nástroj "Pattern Match" vyhledává naučený vzor uvnitř prohledávané oblasti; nejlepší shody vzoru dosáhneme zvýrazněním vzoru pomocí obdélníku s křížem. Po vložení tohoto nástroje do Vaší inspekce, uvidíte dva obdélníky, jeden uvnitř druhého:

7 Nastavení ovládacích prvků



Obr.7-12: Obrazovka shody vzoru (Pattern Match)

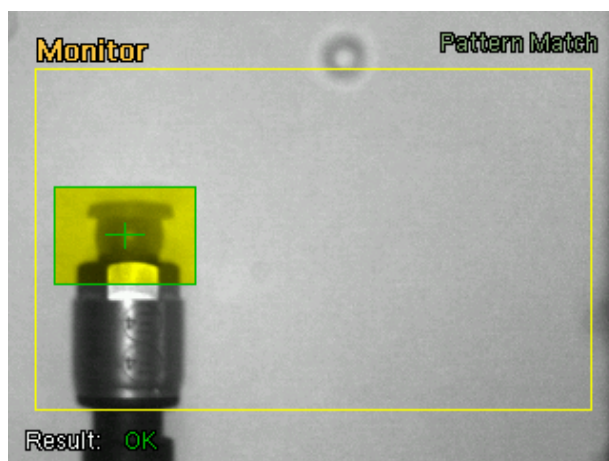


Poznámka

Vhodně nastavte velikost prohledávané oblasti – větší oblast znamená delší dobu pro vyhodnocení nástroje "Pattern Match". Prohledávaná oblast může být ovládána nějakou ROI.

ROI nástroje "Pattern Match" může být umístěný pouze uvnitř prohledávané oblasti.

Během inspekce, nástroj bude vyhledávat vzor v ROI - pokud pohybujete se vzorem uvnitř prohledávané oblasti bez změny rotace, obdélník s křížem Vás bude následovat.



Obr.7-13: Obrazovka shody vzoru (Pattern Match) - pohyb se vzorem

Parametry

Popis

Expected
(Předpoklad)

Hraniční hodnota (Threshold) se používá pro vyhodnocení výsledku. Ta indikuje v jakém rozsahu se detekovaná oblast v ROI musí shodovat se vzorovým snímkem, aby byla považována za platnou. Pokud vyhledávaný vzor je mimo prohledávanou oblast, "Pattern Match" vrátí vyhodnocení **NOT OK**.

7 Nastavení ovládacích prvků

Parametry	Popis
Sensitivity (citlivost)	Změnou citlivosti můžete ovlivnit jak velké rozdíly mezi referenčním vzorem a nalezeným vzorem ovlivní skutečnou hodnotu. Pokud zvolíte nižší hodnotu, méně ovlivníte drobnými defekty jako povrchové škrábance skutečnou hodnotu. Citlivost je standardně nastavena na 60% . –Citlivost 100 %: Rozdíly mají velký vliv na skutečnou hodnotu. –Citlivost 50 %: Rozdíly mají střední vliv na skutečnou hodnotu. –Citlivost 0 %: Rozdíly mají nízký vliv na skutečnou hodnotu.

Poznámky k použití:

1. Vzor je vyhledávaný pouze UVNITŘ oblasti hledání - pokud leží mimo oblast hledání (i když stále uvnitř oblasti snímku snímače), vzor nebude nalezen.
2. Operační doba nástroje "Pattern Match" velmi závisí na velikosti ROI a oblasti hledání. Větší oblast vyžaduje více času. Proto doporučujeme nastavit ROI a oblast hledání tak malou jak je to jen možné.

7.4.5 Pattern Count (Počítání vzoru)



Nástroj počítání vzoru POČÍTÁ jak často se vyskytne naučený vzor (např.: etiketa, pilulka nebo šroub) uvnitř vyhledávané oblasti. Všechny vzory, které odpovídají naučenému vzoru s podobností větší než je stanovená parametrem "Expected" bude započten a zobrazen. Pokud spočítaný počet je Vyšší než stanovené minimum A nižší než stanovené maximum, výsledek nástroje bude **OK**; jinak **NOK**.

Po vložení tohoto nástroje do Vaší inspekce, uvidíte dva obdélníky, jeden uvnitř druhého:



Obr.7-14: Obrazovka počítání vzoru (Pattern Count)

ROI nástroje "Pattern Count" může být umístěný pouze uvnitř prohledávané oblasti.



Poznámka

Vhodně nastavte velikost prohledávané oblasti – větší oblast znamená delší dobu pro vyhodnocení nástroje "Pattern Match". Prohledávaná oblast může být ovládána nějakou ROI.

Nástroj počítání vzoru umožňuje kompenzovat horizontální a vertikální posunutí naučeného vzoru, pokud světelné podmínky jsou homogenní v celé prohledávané oblasti a pokud má snímek pouze malé natočení. Prosím změňte parametr "Expected" pokud je to nutné pro správnou detekci posunutých vzorů.

7 Nastavení ovládacích prvků

Parametry	Popis
Expected (Předpoklad)	Hraniční hodnota (Threshold) se používá pro vyhodnocení výsledku. Ta indikuje v jakém rozsahu se detekovaná oblast v ROI musí shodovat se vzorovým snímkem, aby byla považována za platnou. Pokud vyhledávaný vzor je mimo prohledávanou oblast, "Pattern Match" vrátí vyhodnocení NOT OK .
Min. Count & Max. Count	Vyhodnocení je OK , pokud počet nalezených vzorů se nachází mezi Min. Count (min. počet) a Max.Count (max. počet). Pokud nejsou nalezeny žádné vzory nebo aktuální počet se nachází mimo definované limity, vyhodnocení je NOK . Počet \geq Min.Count A počet \leq Max.Count = OK Počet $<$ Min.count nebo počet $>$ Max.Count = NOK Standardně nástroj používá jako minimum 1; maximum 100.

Poznámky k použití:

1. Vzor je vyhledávaný pouze UVNITŘ oblasti hledání - pokud leží mimo oblast hledání (i když stále uvnitř oblasti snímku snímače), vzor nebude nalezen.
2. Operační doba nástroje "Pattern Match" velmi závisí na velikosti ROI a oblasti hledání. Větší oblast vyžaduje více času. Proto doporučujeme nastavit ROI a oblast hledání tak malou jak je to jen možné.

7.4.6 Position (Poloha)



Nástroj "Position" (poloha) snímá horizontální nebo vertikální přechody (hrany) uvnitř svého ROI.



Poznámka

Hrana je definovaná hranice mezi světlou a tmavou oblastí ve snímku, např. tmavý čtverec ležící na bílém pozadí bude mít 4 hrany od světlé k tmavé

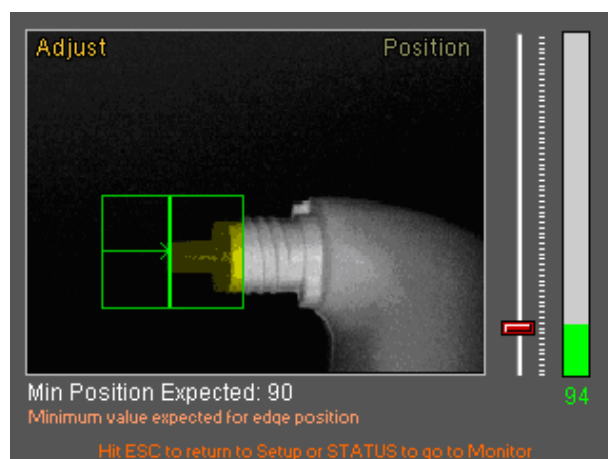
Poloha první hrany v ROI je určena a porovnávána podle nastavené MINIMÁLNÍ a MAXIMÁLNÍ hodnoty. Pokud detekovaná poloha hrany leží mezi stanovenými minimálními a maximálními hodnotami, vyhodnocení je OK. Pokud žádná hrana není nalezena nebo poloha hrany NENÍ mezi hraničními hodnotami, vyhodnocení je NOK.

Nástroj detekuje hrany mezi:

- světlou a tmavou oblastí (White to Black)
- tmavou a světlou oblastí (Black to White)

v aktuálním snímku.

Ne každý rozdíl mezi světlou a tmavou oblastí bude rozpoznán jako hrana, protože parametr "Sensitivity" (citlivost) umožňuje změnu rozsahu detekovaného přechodu.



Obr.7-15: Nastavení nástroje polohy

7 Nastavení ovládacích prvků

Parametry	Popis
Předpokládaná minimální poloha	Minimálně zjistitelná poloha uvnitř ROI.
Předpokládaná maximální poloha	Maximálně zjistitelná poloha uvnitř ROI.
Citlivost	Menší citlivost - musí být větší rozdíly mezi světlou a tmavou oblastí, aby byla rozpoznána hrana.
Potlačení šumu	Potlačení šumu umožňuje odfiltrovat mírné změny jasu, když vyhledáváme hrany. Čím vyšší nastavíte potlačení šumu, tím větší změna jasu bude nezbytná pro lokalizaci hrany.
Typ hrany	Určuje typ hrany, který se bude ve snímku hledat. Možnosti výběru jsou: <ul style="list-style-type: none"> – White to Black: pouze přechody od bílé k černé jsou rozpoznány; – Black to White: pouze přechody od černé k bílé jsou rozpoznány; – Both (oba): oba přechody white-to-black a black-to-white jsou rozpoznány. První nalezený přechod je vybrán. – Auto (automaticky): automatické rozpoznání hrany.
Směr	<ul style="list-style-type: none"> – Zvolte zleva doprava pro detekci prvního přechodu ve směru od levého okraje ROI k pravému. – Zvolte zprava doleva pro detekci prvního přechodu ve směru od pravého okraje ROI k levému. – Zvolte shora dolů pro detekci prvního přechodu ve směru od horního okraje ROI ke spodnímu. – Zvolte ze spoda nahoru pro detekci prvního přechodu ve směru od spodního okraje ROI k hornímu.

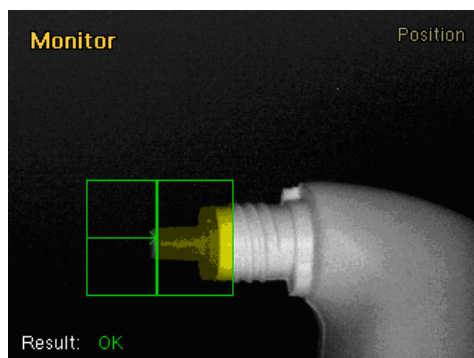
Poznámky k použití:

1. Nástroj "Position" nemůže vykompenzovat posun umístění prvku. Pokud se umístění prvku může posunout uvnitř zorného pole snímače, musíte použít nástroj lokátor
2. Pokud poloha ZERO (0) bude detekována jako DOBRÁ, pak musíte nastavit minimum na 0!
3. "Minimum" a "Maximum" se vždy vztahuje k ROI. Nulový bod je závislý na zvoleném parametru směru, například pokud zvolíte směr zprava doleva nulový bod bude na pravé straně.
4. Pokud nějaká hrana není správně rozpoznána ve snímku, přenastavte parametry "Typ hrany", "Citlivost" nebo "Potlačení šumu".

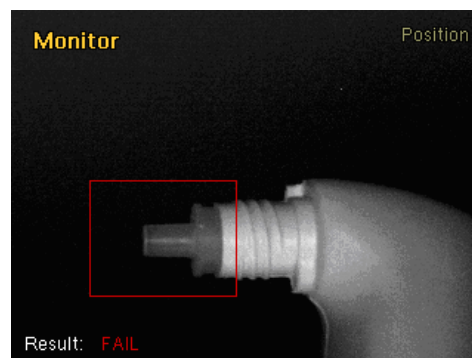
Příklad

Zde využijeme nástroj "Position" (poloha) ke kontrole, zda násadka je správně vložena do lahvičky.

Směr je v příkladu nastaven: "Left to Right" (zleva doprava). Špatná část má menší hodnotu než je nastavená hodnota minima.



Obr.7-16a: Správná poloha



Obr.7-16b: Vzdálenost je krátká!

7 Nastavení ovládacích prvků

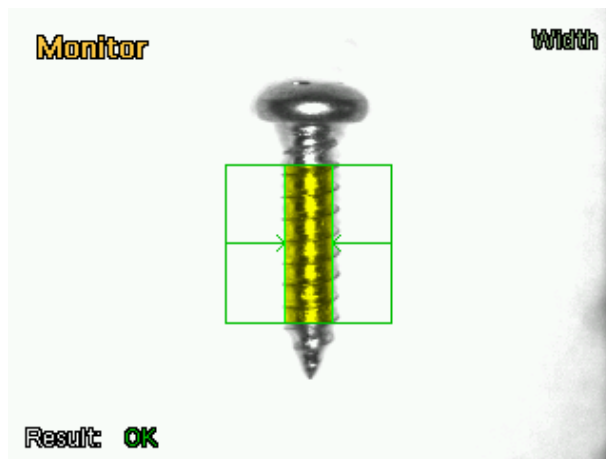
7.4.7 Width (Šířka)



Nástroj "Width" (šířka) určuje šířku (vzdálenost) mezi dvěma horizontálními a vertikálními hranami v pixelech ve svém ROI.

Nástroj šířka může kontrolovat obě vzdálenosti (vnitřní a vnější), standardně je nástroj nastaven na vnější.

Vyhodnocení je **OK**, pokud aktuálně vypočítaná šířka je mezi aktuálně nastaveným MINIMEM a MAXIMEM; pokud nejsou nalezeny žádné hrany nebo pokud aktuální hodnoty nejsou mezi dvěma definovanými limity, vyhodnocení bude **NOK**.



Obr.7-17: Nástroj "Width" (šířka)

Parametry	Popis
Předpokládaná minimální šířka	Minimální šířka mezi hranami v ROI pro vyhodnocení OK.
Předpokládaná maximální šířka	Maximální šířka mezi nalezenými hranami v ROI pro vyhodnocení OK.
Sensitivity (Citlivost)	Vyšší citlivost - musí být menší rozdíly mezi světlou a tmavou oblastí, aby byla rozpoznána hrana. Vyšší citlivost běžně způsobí, že budou detekovány hrany s nižším kontrastem, což může ovlivnit detekovanou šířku.
Noise reject (Potlačení šumu)	Potlačení šumu umožňuje odfiltrout mírné změny jasu, když vyhledáváme hrany. Čím vyšší nastavíte potlačení šumu, tím větší změna jasu bude nezbytná pro lokalizaci hrany.
Direction (Směr)	<ul style="list-style-type: none"> - Zvolte horizontálně pro měření šířky objektu. Šířka je vzdálenost mezi dvěma horizontálními hranami. - Zvolte vertikálně pro měření výšky objektu. Výška je vzdálenost mezi dvěma vertikálními hranami.
Measure type (Typ měření)	Určuje jak nástroj vyhledává hrany. Možnosti jsou: <ul style="list-style-type: none"> - Interně: Nástroj vyhledává od středu ROI směrem ven. - Externě: Nástroj vyhledává z vnějšku ROI směrem dovnitř.
Variation type (Typ hrany)	Určuje typ hrany, který se bude ve snímku hledat. Možnosti výběru jsou: <ul style="list-style-type: none"> - White to Black: pouze přechody od bílé k černé jsou rozpoznány; - Black to White: pouze přechody od černé k bílé jsou rozpoznány; - Both (oba): oba přechody white-to-black a black-to-white jsou rozpoznány. První nalezený přechod je vybrán. - Auto (automaticky): oba přechody white-to-black a black-to-white jsou rozpoznány. Přechod s největším rozdílem hodnot úrovně šedé je vybrán.

7 Nastavení ovládacích prvků

Poznámky k použití:

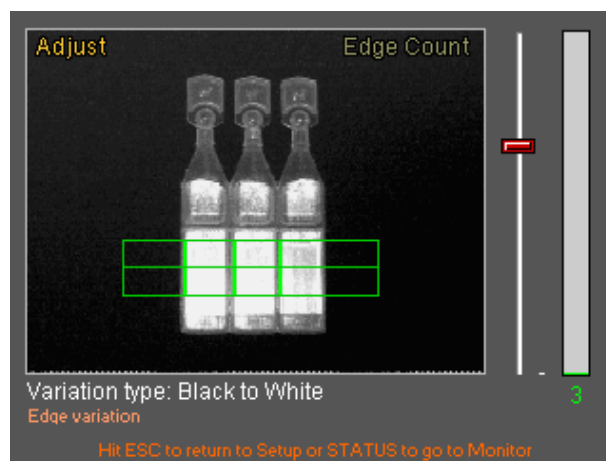
1. Nástroj nemůže být používán jako nástroj pro měření absolutních hodnot např. milimetrů nebo centimetrů! Všechny hodnoty jsou zobrazeny v pixelech a nebyly kalibrovány, aby odpovídaly známé měřicí stupnici.
2. Nástroj "Width" nekompensuje polohu posunutí prvku. Pokud je prvek posunut mimo ROI, kontrola se stále pokouší měřit vzdálenost mezi dvěma hranami!
3. Od dvou nalezených hran je třeba určit šířku, minimální chyba je nejméně ± 2 pixely!
4. Pokud nějaká hrana není správně rozpoznána ve snímku, přenastavte parametry "Typ hrany", "Citlivost" nebo "Potlačení šumu".

7.4.8 Edge Count (Počítání hran)



Nástroj "Edge count" (počítání hran) detekuje hrany buď horizontálně nebo vertikálně ve svém ROI a počítá je.

Počet nalezených hran v ROI je porovnáván s aktuálně nastaveným MINIMEM a MAXIMEM; vyhodnocení je OK, pokud počet spočítaných hran je mezi definovanými limity, jinak je vyhodnocení NOK.



Obr.7-18: Nastavení "Edge Count" (počítání hran)

Parametry	Popis
Předpoklad minimálního počtu hran	Minimální počet hran nalezených v ROI pro vyhodnocení OK.
Předpoklad maximálního počtu hran	Maximální počet hran nalezených v ROI pro vyhodnocení OK.
Sensitivity (Citlivost)	Vyšší citlivost - nižší rozdíl mezi světlými a tmavými oblastmi, jež by měly být vyhodnoceny jako hrany. Vyšší citlivost běžně způsobí vyšší počet nalezených hran uvnitř ROI.
Noise reject (Potlačení šumu)	Potlačení šumu umožňuje odfiltrout mírné změny jasu, když vyhledáváme hrany. Čím vyšší nastavíte potlačení šumu, tím větší změna jasu bude nezbytná pro lokalizaci hrany.
Variation type (Typ hrany)	Určuje typ hrany, který se bude ve snímku hledat. Možnosti výběru jsou: <ul style="list-style-type: none"> - White to Black: pouze přechody od bílé k černé jsou rozpoznány; - Black to White: pouze přechody od černé k bílé jsou rozpoznány; - Both (oba): oba přechody white-to-black a black-to-white jsou rozpoznány. První nalezený přechod je vybrán. - Auto (automaticky): oba přechody white-to-black a black-to-white jsou rozpoznány. Přechod s největším rozdílem hodnot úrovně šedé je vybrán.

7 Nastavení ovládacích prvků

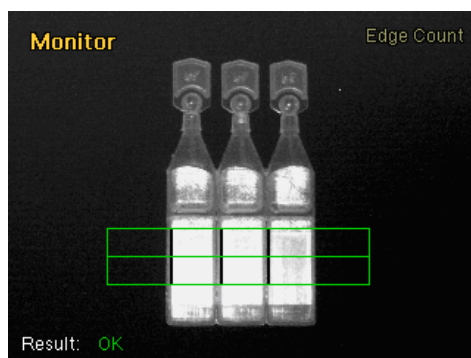
Parametry	Popis
Direction (Směr)	<ul style="list-style-type: none"> – Zvolte zleva doprava pro počítání hran ve směru od levého okraje ROI k pravému. – Zvolte zprava doleva pro počítání hran ve směru od pravého okraje ROI k levému. – Zvolte shora dolů pro počítání hran ve směru od horního okraje ROI k dolnímu. – Zvolte zdola nahoru pro počítání hran ve směru od spodního okraje ROI k hornímu.

Poznámky k použití:

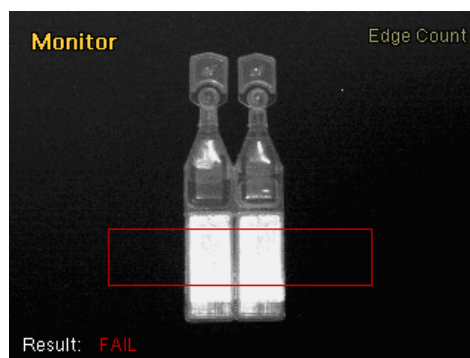
1. Nástroj "Edge Count" (počítání hran) neumožňuje kompenzovat polohu posunutí prvku. Nástroj počítá každou hranu, která odpovídá zadaným parametrům bez ohledu na to, zda je správný prvek v ROI nebo ne.
2. Například, když provádíte testování povrchů, počet ZERO (0) jsou rozpoznány jako DOBRÉ, potom musíte nastavit minimum na 0!
3. Pokud nějaká hrana není správně rozpoznána ve snímku, přenastavte parametry "Typ hrany", "Citlivost" nebo "Potlačení šumu".

Příklad

Zde kontrolujeme správný počet plastických lahví.
 Použijeme typ hrany Black to White (od černé k bílé) a nízkou citlivost.
 Předpoklad nalezeného minimálního počtu hran byl nastaven na 3, inspekce na pravo je NOK, protože zde nebyly nalezeny tři hrany.



Obr.7-19a: Správný počet hran

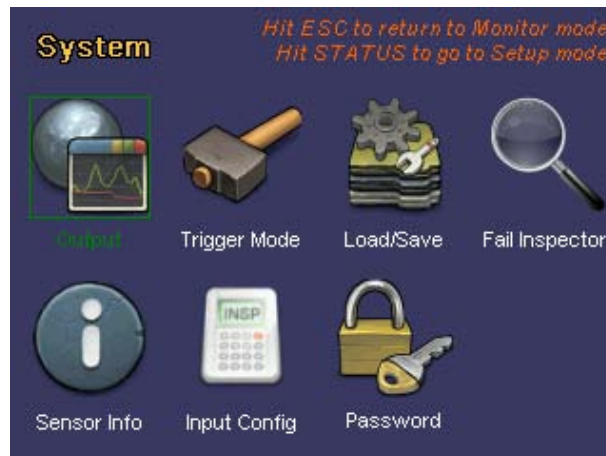


Obr.7-19b: Pouze dvě lahve!!

8 Dodatečná nastavení

8.2 Přístup do dodatečných nastavení

Konfigurátor také nabízí mnoho dodatečných nastavení např.: možnost ochrany zařízení heslem. Všechny zde popsané přídatné funkce, mohou být zpřístupněny přes menu "System". Popis jak nastavit Outputs (výstupy), Trigger Mode (režim spouště) a menu Load/Save (nahrání/uložení), naleznete v kapitole 5.6.



Obr.8-1: Menu Systém

8.2 Output (Výstup)

viz. kapitola [Nastavení výstupů](#).

8.3 Trigger Mode (Režim spouště)

viz. kapitola [Změna režimu spouště](#)

8.4 Load/Save (Nahrání/Uložení)

viz. kapitola [Uložení inspekce na snímač](#).

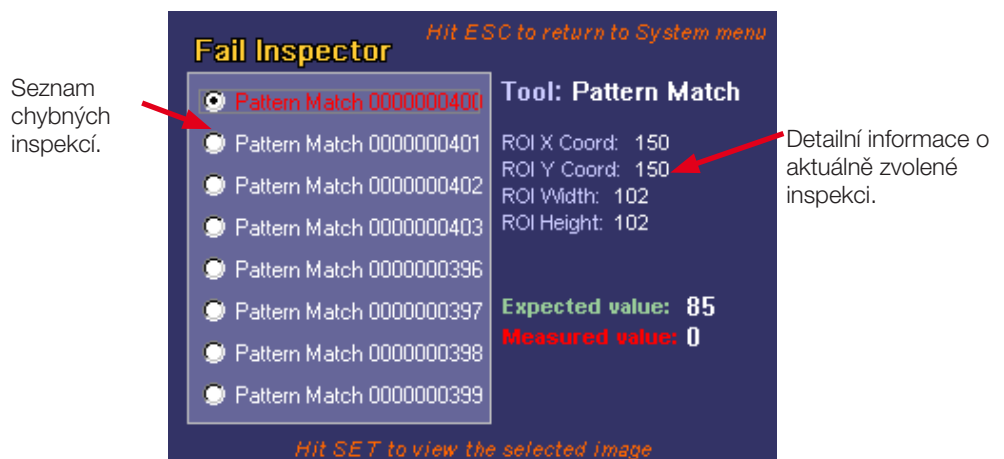
8.5 Inspektor selhání

Inspektor selhání je nástroj, který dovoluje uživateli znovu zobrazit snímky 10 neúspěšných inspekci. Snímač automaticky zaznamená snímky a výsledky nástroje, pokud inspekce selže.



Poznámka

Pokud nastane 11. selhání, snímač přepíše první vyhodnocení; 12. selhání, přepíše se druhé vyhodnocení, a tak dále, princip je založen na typu FIFO



Obr.8-2: Inspektor selhání

8 Dodatečná nastavení

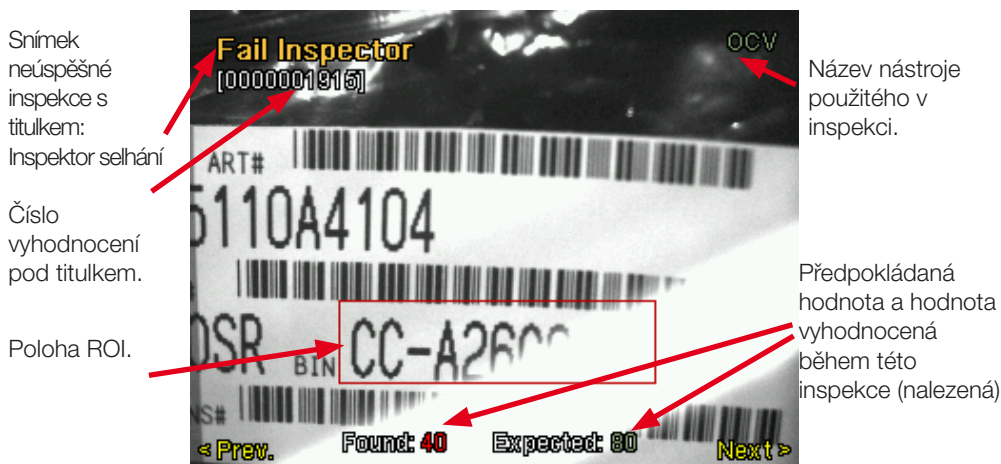
Následující tabulka poskytuje přehled funkcí každého tlačítka při použití inspektora selhání.

Tlačítko	Funkce
^ ARROW	Posune nahoru jednu inspekci
V ARROW	Posune dolů jednu inspekci
SET	Zobrazí výsledek vybrané inspekce
ESC	Návrat do systémového režimu

Inspektor selhání poskytuje tyto informace pro aktuálně zvolenou inspekci:

Označení	Popis
Tool	Nástroj používaný v inspekci.
ROI X Coord.	Souřadnice X horního levého rohu ROI v pixelech. Nula je horní levý roh snímku.
ROI Y Coord.	Souřadnice Y horního levého rohu ROI v pixelech. Nula je horní levý roh snímku.
ROI width	ROI šířka v pixelech
ROI height	ROI výška v pixelech
Expected value	Aktuálně nastavená EXPECTED (předpokládaná) hodnota.
Measured value	Hodnota vyhodnocená během aktuálně nastavené inspekce.

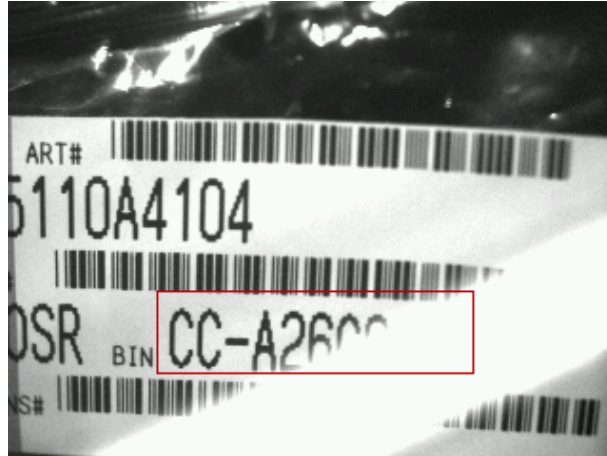
Po jednom stisknutí SET, inspektor selhání zobrazí toto:



Obr.8-3: Detailní informace o neúspěšné inspekci

Použijte tlačítko levé a pravé šipky k zobrazení předchozího nebo dalšího snímku uloženého na seznamu. Stisknutím SET můžete skrýt a zobrazit všechny informace kromě ROI. Stiskněte ESC pro návrat do seznamu neúspěšných inspekci.

8 Dodatečná nastavení



Obr.8-4: Neúspěšná inspekce - skrytí popisků

Po stisknutí SET při zobrazení snímku neúspěšné inspekce, můžete skrýt popisky. Je možné si procházet různé neúspěšné inspekce použitím tlačítka pravé a levé šipky. Pro návrat do hlavního menu inspektora selhání, stiskněte klávesu ESC.

8.6 Verze



Obr.8-5: BVS-C obrazovka verze

Parametry	Popis
Minimum Edges Expected	Minimální počet hran bude nalezen v ROI pro vyhodnocení OK.
Maximum Edges Expected	Maximální počet hran bude nalezen v ROI pro vyhodnocení OK.
Sensitivity (Citlivost)	Vyšší citlivost znamená menší rozdíl mezi světlou a tmavší oblastí, která musí být rozpoznána jako hrana. Při vyšší citlivosti bude při vyhodnocení nalezeno větší množství hran.
Noise reject (Potlačení šumu)	Snižuje vliv nepatrných jasových změn ve snímku při detekování hrany. Nejvyšší hodnota odpovídá nejvyššímu jasu potřebnému pro rozpoznání hrany.
Firmware Version	Zobrazuje verzi firmwaru připojeného snímače. Přehled všech firmwarových verzí BVS-C naleznete v technických datech.

8 Dodatečná nastavení

Parametry	Popis
MAC Adress	Zobrazuje MAC adresu snímače.
HW Revision	Zobrazuje aktuální hardwarovou revizi snímače.
Silicon Revision	Zobrazuje aktuální hardwarovou revizi používaného obrazového snímače.
Imager Version	Zobrazuje používaný obrazový snímač BVS-C

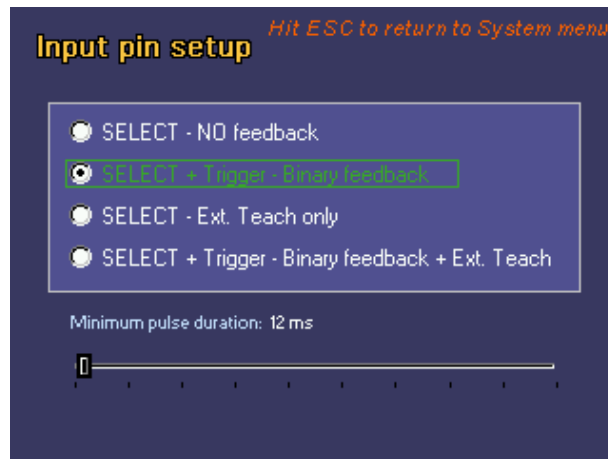


Poznámka

Externí výstup spouště má od HW revize 2.0 a vyšší jinou úroveň!
 HW Revize < 2.0: signál na výstupu spouště je úrovně TTL (LOW = 0V; HIGH = 5 V)
 HW Revize ≥ 2.0: signál na výstupu spouště je úrovně 24V (LOW = 0V; HIGH = 24V)

Ze softwarové verze řídicího panelu je možné zkontrolovat verzi integrovaného softwaru běžícího na zařízení. Pro návrat do systémového menu, stiskněte klávesu ESC.

8.7 Input Config (Changing inspection) (Konfigurace vstupu - přepnutí inspekce)



Obr.8-6: Menu změna inspekce

Můžete uložit až 20 inspekci na BVS-E snímač. Nicméně, ve stejnou dobu může být spuštěna pouze jedna inspekce z 20.

Je mnoho způsobů jak přepnout aktuální inspekci:

- Pokud je snímač připojen ke konfigurátoru: Zvolte Menu System - Load/Save.
- Nyní zvolte inspekci, kterou chcete aktivovat pomocí tlačítek se šipkou, a pak stiskněte Set. Zvolte ikonu "Load" a stiskněte opět Set. Nyní konfigurátor nahraje vybranou inspekci a aktivuje ji.
- Pokud je snímač připojen k PLC, můžete přepnout inspekci přes PLC pomocí digitálních vstupů.

Zde jsou 4 různé protokoly pro přepnutí inspekci využívající digitální vstupy, definované takto:

1. Přepnutí BEZ zpětné vazby pomocí vstupu "SELECT"(standardně)
2. Přepnutí SE zpětnou vazbou pomocí vstupu "SELECT" a "TRIGGER"
3. Přepnutí SE zpětnou vazbou a external teaching pomocí vstupu "SELECT" a "TRIGGER"
4. External Teach pomocí vstupu "SELECT"

Všechny protokoly používají digitální pulsy s minimálním trváním pulsu nastavené pomocí konfigurátoru.

Standardně je nastaveno trvání pulsu na 10 ms – maximální trvání pulsu může být 100ms.



Poznámka

Hodnota nastavená pro MINIMÁLNÍ TRVÁNÍ PULSU musí být vždy KRATŠÍ než trvání pulsu vyslaného z PLC.
 Např.: pokud trvání pulsu z PLC nemůže být kratší než 90 ms, prosím nastavte 80 ms pro minimální trvání pulsu snímače

8

Dodatečná nastavení



Poznámka

Balluff nabízí funkční modul kompatibilní se Siemens S7 PLC . Ten využijete při přepínání inspekce podle čísla protokolu 2 a 3. Prosím zkontrolujte naše webové stránky kvůli dostupnosti nebo se zeptejte na našem servisu.

8.7.1 Inspection change WITHOUT feedback (Přepnutí inspekce BEZ zpětné vazby)

Přepnutí inspekce pomocí protokolu BEZ zpětné vazby je aktivováno standardně. K přepnutí inspekci je pouze třeba SELECT vstup (PIN 1).



Poznámka

Pokud snímač NEODPOVÍDÁ na signály odeslané z PLC přes vstup SELECT nebo TRIGGER, pak zkontrolujte napájení snímače. Musí existovat propojení mezi snímačem a PLC. Napájecí napětí musí být stejné.

Protokol se skládá ze dvou částí: "Prologu" umožní přepínání, a "inspection number" pro aktivaci inspekce. Protokol se skládá z digitálních pulsů mezi 10 a 100 ms, následované pauzami stejné délky (puls-pauza1:1). Trvání pulsu musí odpovídat nastavenému minimálnímu trvání pulsu.

Prologue (Prolog)

"Prolog" se skládá ze 3 pulsů majících stejné minimální trvání pulsu, které jsou aplikované na vstup SELECT. Prolog musí být poslán během časového okna $t_{\text{timeout}} = 1,9 * 6 * t_{\text{pulse duration}}$ jinak bude přepnutí zrušeno.

Příklad: Předpokládejme, že nastavené minimální trvání pulsu je 40 ms. 3 pulsy a 3 pauzy musí být poslány pro prolog, tzn. prolog může být odeslán minimálně do 240 ms, a maximálně do 456 ms.

Prolog zabezpečuje inspekci proti náhodnému přepnutí nechtěnými pulsy.

Inspection number (Číslo inspekce)

Po prologu následuje "Inspection number" je odeslán - minimálně 1 a maximálně 20 pulsů. Vyhodnoceny jsou pouze pulsy, které jsou odeslané během časového okna $t_{\text{timeout}} = 1,9 * 40 * t_{\text{pulse duration}}$. Po tomto časovém okně další prošlé pulsy nejsou akceptovány na vstupu SELECT.

Příklad

Předpokládejme dobu cyklu vašeho PLC, t.j. dobu celého programu, že je **přibližně 40 ms**. Potom nastavte trvání pulsu minimálně na **40 ms**. Nyní jsou akceptovány všechny pulsy, které mají minimální trvání pulsu **40 ms**.



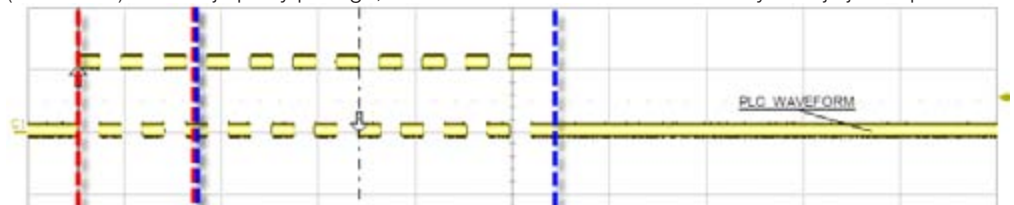
Poznámka

Můžete zvolit minimální trvání pulsu **10 ms**; maximální trvání pulsu **100 ms**.

Čas samotného cyklu tvoří z 50% čas pulsu a z 50% pauza, t.j. trvání pulsu musí být stejné jako trvání pauzy (Puls-Pauza = 1:1).

Vstup "SELECT" pro volbu inspekce je neaktivní během online připojení k PC.

Následující snímek z digitálního osciloskopu zobrazuje volbu inspekce č. 8 pomocí digitálního vstupu, na který jsou posílány impulsy generované PLC. Oblast mezi červenými hranicemi (čárkovaně) zobrazuje pulsy prologu; změna z úrovně "0" do úrovně "1" vymezuje jeden puls.



Oblast uvnitř modře označené oblasti (čárkovaně) zobrazuje 8 pulsů pro volbu inspekce č. 8.

8 Dodatečná nastavení

i Poznámka

Pokud počet pulsů odeslaných uvnitř datového rámce je větší než 20, požadavek je zamítnut. Podobně jako by se odeslalo 0 pulsů.

i Poznámka

Využíváte-li tento protokol, potom snímač také aktivuje prázdná paměťová místa, pokud obdrží odpovídající pulsní sekvenci.

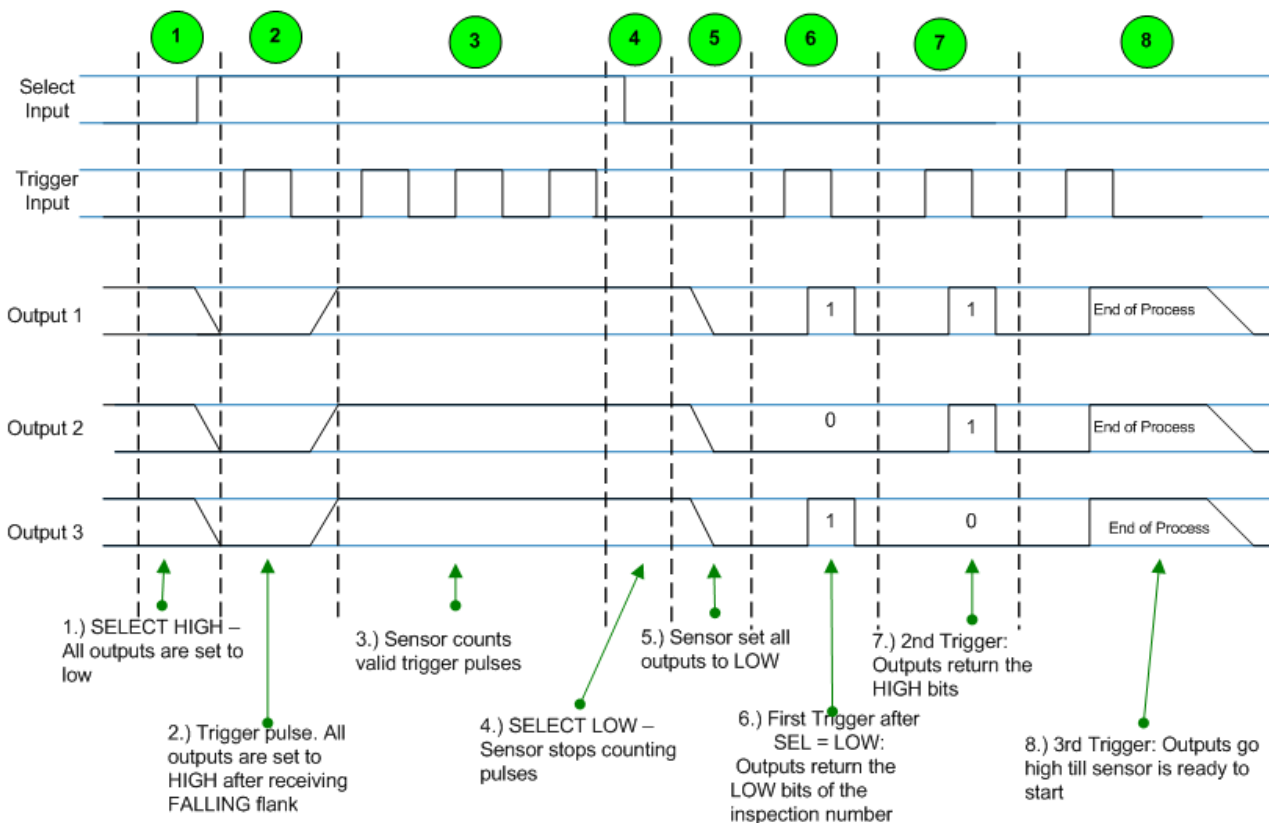
8.7.2 Přepnutí inspekce se zpětnou vazbou a přepnutí inspekce se zpětnou vazbou a přepnutí inspekce se zpětnou vazbou a Ext. Teach

Protokol pro **přepnutí inspekce SE zpětnou vazbou** a verze **se zpětnou vazbou a ext. teach** "mohou být aktivovány pomocí konfigurátoru - přes Menu System - Input Config".

Pro přepnutí inspekci jsou třeba vstupy SELECT a TRIGGER. Všechny vstupy signálů jsou pak akceptovány snímačem pouze tehdy, když jsou delší než minimální trvání pulsu nastavené v softwaru (menu "Sensor → Settings → Change inspection → Minimum pulse duration (minimální trvání pulsu)"). Pro vstupní signály je úroveň HIGH ("1") 24 V a úroveň LOW 0 V.

Obě verze přepínaných inspekci se zpětnou vazbou mají stejný protokol – nicméně ve verzi s ext. teach je nový referenční snímek naučen jakmile je inspekce zvolena dvakrát. Více informací naleznete: "Definitions → Double selecting".

Protokol pro přepnutí inspekce se zpětnou vazbou je rozdělen do 8 fází:



Obr. 8-7: Časový diagram fáze 1 až 8

Fáze 1: Inicializace, KROK 1

Vstup SELECT je nastaven na HIGH ("1"). Odpověď snímače: Všechny výstupy jsou nastaveny na LOW ("0"), pokud minimální trvání pulsu pro SELECT je OK a výstupní trvání pulsu nastavené pro výstupy uplynulo.

Fáze 2: Inicializace, KROK 2

PLC vyšle trigger puls. Odpověď snímače: Všechny výstupy jsou nastaveny na HIGH ("1"). Snímač je nyní připraven přijmout trigger pulsy.

Fáze 3: Odeslání čísla inspekce

Snímač počítá všechny platné trigger pulsy. Výstupy zůstávají HIGH ("1"). 3 pulsy jsou zobrazeny v diagramu.

Například pro zvolení inspekce 1, musí odeslán 1 trigger puls, pro inspekci 10 je třeba 10 pulsů



Poznámka

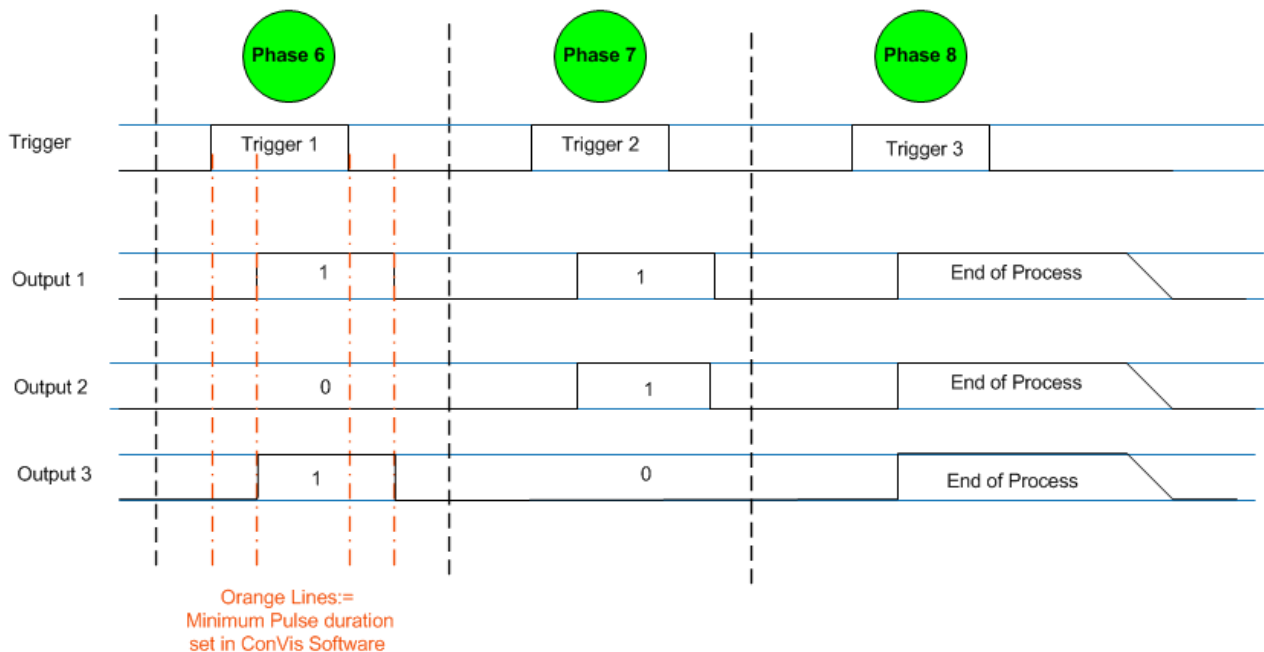
Pokud není obdrženo žádný puls ve fázi 3, nebo nepřijatelné číslo pulsu (např. číslo > 20 nebo číslo, které odkazuje na nepřidělené paměťové místo), potom není provedeno přepnutí a snímač si udrží aktuální inspekci. V tomto případě snímač vrátí předchozí číslo inspekce.

Fáze 4: Ukončení odeslání čísla inspekce

Nastavte vstup SELECT na LOW ("0").

Fáze 5: Inicializace zpětné vazby

Snímač reaguje na fázi 4 nastavením všech výstupů na LOW ("0"). Snímač už nepočítá žádné trigger pulsy!



Obr. 8-8: Detailní diagram pro odpovědi ve fázích 6 až 8.

Fáze 6: Zpětná vazba 1-Least significant bits (LSB)

PLC nastaví trigger puls na HIGH ("1"). Odpověď snímače: Výstupy vrátí (zpožděná doba = minimální doba po vzestupné trigger hraně) první 3 bity (LSB) pro nastavení čísla inspekce (viz. také obr. 8-8).

Výstup 1 je vždy nejnižší bit, výstup 3 nejvyšší bit.

V příkladu pro obrázek 2: $O3 = 1 * 2^2$, $O2 = 0 * 2^1$; $O1 := 1 * 2^0$

PLC nastaví trigger puls na LOW.

Odpověď snímače: Výstupy se vrátí na LOW po době zpoždění = minimální trvání.

Fáze 7: Zpětná vazba 2-Most significant bits (MSB)

PLC nastaví trigger puls na HIGH pro druhou dobu. Odpověď snímače: Výstupy vrátí (zpožděná doba = minimální doba po vzestupné trigger hraně) druhé 3 bity (MSB) pro nastavení čísla inspekce. (viz. také obr. 8-8)



Dodatečná nastavení

Výstup 1 je vždy nejnižší bit, výstup 3 nejvyšší bit.

V příkladu pro obrázek 2: $O3 = 0 * 2^5$, $O2 := 1 * 2^4$; $O1 := 1 * 2^3$

PLC nastaví trigger puls na LOW.

Odpověď snímače: Výstupy se vrátí na LOW po době zpoždění = minimální trvání.

Které číslo inspekce provedlo "zpětnou vazbu" snímače v příkladu z obr. 8-8 ?

Z FÁZE 6: $O3 := 1 * 2^2$, $O2 := 0 * 2^1$; $O1 := 1 * 2^0$

Z FÁZE 7: $O3 := 0 * 2^5$, $O2 := 1 * 2^4$; $O1 := 1 * 2^3$

To odpovídá číslu inspekce 29!

Fáze 8: Konec procesu

PLC nastaví trigger puls na HIGH pro třetí dobu. Odpověď snímače: Výstupy přejdou (zpožděná doba = minimální doba po vzestupné trigger hraně) na HIGH. Snímač nyní inicializuje zvolenou inspekci. Jakmile je snímač inicializován, výstupy jsou nastaveny na LOW. Snímač je připraven na start (spuštění)

Timeouts

V protokolu jsou definované dva "TIMEOUT"-y.

Timeout 1 (TO1)

TO1 začíná ve FÁZI 1 po vzestupné hraně vstupu SELECT.

TO1 bude spuštěn, pokud po 4 sekundách vstup SELECT není nastaven na LOW.

Pokud TO1 byl spuštěn, pak snímač přejde do FÁZE 5 a nastaví výstupy na LOW.

Pokud byl obdržen platný počet trigger pulsů ve FÁZI 3, snímač přepne na tuto inspekci, jinak aktuální inspekce zůstává aktivní.

Ve FÁZI 6 a 7 je odpovídající číslo inspekce vráceno.

Timeout 2 (TO2):

TO2 začíná ve FÁZI 4 buď po sestupné hraně vstupu SELECT nebo pokud TO1 byl spuštěn.

TO2 bude spuštěn, pokud MÉNĚ jak 3 trigger pulsy budou přijaty po 4 sekundách po startu.

Pokud TO2 byl spuštěn, snímač nepřepne inspekce! Inspekce, která byla aktivní, zůstává aktivní.

Definitions (Definice)

Restart protokolu

Protokol bude restartován (dokonce i když neproběhli všechny fáze) JAKMILE SELECT přepne z LOW na HIGH.

Příklad: Jakmile vstup SLECT je znovu nastaven na HIGH ve FÁZI 5, další přijatý trigger puls NESPUSTÍ FÁZI 5 ale FÁZI 2.

Minimální trvání pulsu

Minimální trvání pulsu je nastaveno v menu konfigurátor.

Standardní nastavení pro minimální trvání pulsu je 10 ms. Maximální může být 100 ms. Každý vstupní signál (TRIGGER + SELECT) musí být přítomen pro minimální trvání pulsu, aby mohl být akceptován; nicméně můžou mít různé délky nebo být delší než minimální trvání pulsu.

Příklad: Nastavené minimální trvání: 25 ms

Trigger 1: 45ms; Trigger 2: 20 ms; Trigger 3: 40 ms

V tomto příkladu: Trigger 2 nebude akceptován.

Doporučujeme nastavit hodnotu pro minimální trvání pomocí doby cyklu PLC.



Poznámka

Snímač počítá trigger pulsy pro fázi 3 maximálně 4 sekundy! Všechny trigger pulsy musí být odeslány během této doby.

Platný počet pulsů

Jediný trigger puls je platný tehdy, pokud jeho trvání je větší než minimální trvání pulsu nastavené v softwaru.

Odeslaný počet pulsů (součet všech trigger pulsů ve FÁZI 3) je platný za následujících podmínek:



Dodatečná nastavení

Změna inspekce se zpětnou vazbou a ext. teach

- Počet pulsů MENŠÍ NEŽ NEBO ROVEN 20!
- Paměťové místo s číslem inspekce = počet pulsů je přiřazen!
- Počet pulsů bude odeslán do 4 sekund.

Dvojitá volba inspekce

Software vám umožňuje vybrat si ze dvou různých možností:

1. Inspekce se zpětnou vazbou, a
2. Inspekce se zpětnou vazbou a Teach

Možnost 1: v tomto případě si snímač ponechává aktivní inspekci, pokud výběr inspekce je zdvojen.

Možnost 2: v tomto případě si také snímač ponechává aktivní inspekci, pokud výběr inspekce je zdvojen, ale po druhém výběru se snímač naučí nový referenční snímek. Doporučujeme použít druhou možnost, pokud budete například používat snímač BVS ke kontrole expiračních dat na dobře umístěných objektech. Neměly by jste nikdy používat tuto funkci, pokud každý kontrolovaný díl může mít různé umístění. Ani ROI není nastaveno pro nástroj lokátor. Pokud váš teach díl má jiné umístění v čase teach než měl předchozí díl, vaše inspekce již nebude pravděpodobně nadále funkční!

Výběr prázdných inspekci

Snímač nikdy neumožní vybrat "prázdné" paměťové místo (neobsahuje žádnou inspekci) .

Protokol pro external teaching "může být aktivován pomocí konfigurátoru - přes Menu System - Input Config ".



Poznámka

Pokud je protokol Ext. Teach aktivován, nebude se konat žádné přepnutí inspekce. Pro přepnutí inspekci a použití ext. teach, prosím použijte protokol "Inspection change with reply and teach".

8.7.3 External teach

Pro použití funkce Ext. Teach je potřeba pouze vstup SELECT.

Snímač se pak naučí nový referenční snímek jakmile je přítomen platný puls (delší než nastavené minimální trvání pulsu) na vstupu SELECT.

Vstupní signál HIGH je 24 V a LOW je 0 V. Toto také platí pro snímače s NPN výstupy.

Doba zpoždění je doba od načtení posledního pulsu do chvíle, kdy je inspekce aktivní. Aktuální doba zpoždění pro přepnutí inspekce závisí na samotné inspekci, protože každá inspekce může obsahovat různý počet nástrojů. Maximální doba zpoždění je mezi 1 a 3 sekundami.



Poznámka

Busy-Ready signál není platný při přepínání inspekce. Signál může ukazovat "Ready", ačkoliv je snímač zaneprázdněn přepínáním aktivní inspekce.

8.7.4 Doba zpoždění pro přepnutí inspekce

Pokud používáte přepnutí inspekce se zpětnou vazbou nebo bez zpětné vazby a ext. teach, doba zpoždění je signalizována HIGH signálem výstupů ve FÁZI 8. Inspekce je připravena k použití jakmile se všechny výstupy znovu vrátí na LOW.

8 Dodatečná nastavení

8.8 Password (Heslo)



Obr.8-9: Obrazovka s nastavením hesla

Menu password umožňuje povolit nebo zakázat ochranu zařízení heslem proti náhodným nebo neautorizovaným modifikacím. Standardně není konfigurátor chráněn heslem. Prosím postupujte podle těchto instrukcí pro povolení ochrany heslem:

Zvolte ikonu ENABLE (povolit) pomocí tlačítek se ŠIPKOU a stiskněte SET pro potvrzení.

Nyní napište nové heslo, které se bude skládat ze čtyř znaků.

Příklady pro hesla:

Stiskněte čtyřikrát tlačítko se šipkou, začněte na pozici 9 hodin a pokračujte v protisměru chodu hodinových ručiček. Výsledné heslo má tvar: < V > V

Můžete také použít: STATUS TEACH < >.



Poznámka

Tlačítka SET a ESC se nemohou použít pro nastavení hesla.

Potvrďte heslo stisknutím SET nebo zrušte postup povolení hesla pomocí klávesy ESC.

Stav hesla se přepne z "Disabled" na "Enabled"



Poznámka

Po povolení ochrany heslem ještě můžete stále procházet nastaveními bez nutnosti zadání hesla. Po 5 minutách bez jakéhokoliv stisknutí tlačítek, konfigurátor přejde do režimu ochrany heslem a stane se aktivní!



Obr.8-10: Heslo povoleno

Pokud je zařízení chráněno heslem, může uživatel provést buď:

8

Dodatečná nastavení

Úprava hesla

Úpravu aktuálního hesla provedete vybráním možnosti "Modify" a stisknete SET pro potvrzení. Zařízení bude chtít po uživateli, aby nejprve zadal aktuální heslo. Jakmile zadá platné heslo, zařízení Vám umožní upravit heslo. Stisknete Set pro potvrzení nového hesla nebo zrušte úpravu pomocí klávesy ESC.

Zakázání hesla

Zakázání hesla provedete vybráním možnosti "Disable" a stisknutím SET pro potvrzení. Zařízení bude požadovat po uživateli, aby zadal platné heslo. Po zadání platného hesla a stisknutí SET, stav hesla se přepne z "Enabled" na "Disabled". Ochrana heslem zůstane zakázána do doby než bude opět povolena!



Poznámka

Pokud je ochrana heslem "Enabled", pokaždé když se uživatel pokusí opustit režim kontroly, zařízení bude vyžadovat zadání platného hesla.

9 Pravidelná údržba

Jednotka BVS vyžaduje minimální údržbu sestávající z čištění čelní plochy chránící optiku.

Správně prováděná systematická údržba spočívá:

- v odstranění prachu a cizorodých předmětů ulpívajících na těle snímače a optice v intervalu alespoň jednou za dva měsíce
- v používání firmwaru a konfiguračního softwaru aktualizovaného dle nejnovější dostupné verze (zdarma ke stažení na stránkách www.balluff.cz nebo www.balluff.com)

Během provádění údržby snímače není zaručeno pořizování kvalitních snímků a proto nemohou být tyto snímky použity pro spolehlivé vyhodnocení.

Použijte pouze čistou měkkou tkaninu pro odstranění prachu z krytu čočky. Pokud to bude nezbytně nutné, navlhčete mírně tkaninu čistícím neabrazivním roztokem.

Opatrně očistěte snímač - pozor na změnu polohy upevnění snímače.

NIKDY nepoužívejte níže uvedené prostředky a substance pro čištění snímače:

- odmašťovače založené na alkoholové bázi nebo rozpouštědla;
- vlněné nebo syntetické tkaniny.

Kontrola a intervaly údržby závisí na specifických vlastnostech aplikace; zejména na prašnosti prostředí a celkových pracovních podmínkách snímače.

10 Práva a povinnosti

Tento návod popisuje funkce konfiguračního softwaru BVS "ConVis", který představuje programové řešení pro vizualizaci a nastavení všech snímačů BVS - OI pro identifikaci a rozpoznání objektů.

Software BVS ConVis je softwarovým produktem firmy Balluff GmbH.

BALLUFF je oprávněný - nikoli povinný - provádět aktualizace dat nebo softwaru prostřednictvím BALLUFF webových stránek nebo jakoukoli jinou formou. V těchto případech je BALLUFF oprávněn, ale nikoli povinen, informovat Vás o novinkách a aktualizacích. Stažením a/nebo použitím těchto aktualizací automaticky přijímáte doplněné zadání návodu k použití - pokud je aktualizováno - a zároveň aktualizovanou terminologii a podmínky společnosti BALLUFF

Tento software a všechny ostatní služby nebo dodací podmínky jsou předmětem Všeobecných obchodních podmínek a to včetně tohoto manuálu.

Naše "Všeobecné obchodní podmínky" a s tím související ujednání jsou dostupné na stránkách <http://www.balluff.cz>

Pokud je tento návod v původních jazykových mutacích distribuován společně se softwarem, jež obsahuje licenční ujednání, pak tento návod stejně tak jako software v něm popsany podléhá licenci a smí být použit nebo šířen pouze v souladu s licenčními podmínkami a ujednáními. Kromě výjimek povolených licencí nesmí být žádná část tohoto návodu reprodukována, pozměněna, ukládána ve vyhledávacích systémech nebo přenášena jakoukoliv formou nebo způsobem, ať již elektronicky nebo mechanicky, bez výhradního souhlasu vlastníka autorských práv.

Prosím mějte na zřeteli, že obsah tohoto manuálu je chráněn autorskými právy dokonce i tehdy, pokud není distribuován společně se softwarem, jež obsahuje licenční ujednání závazné pro koncového uživatele.

Prosím pamatujte, že existující předlohy nebo snímky, které byste chtěli použít ve vašich projektech, mohou být chráněny autorskými právy. Neautorizované začlenění takovýchto materiálů ve vaší tvorbě může být považováno za porušení autorských práv. Prosím ujistěte se, že máte k dispozici všechna povolení poskytovaná správcem nebo vlastníkem autorských práv.

Microsoft, MS a Windows jsou registrovanými obchodními známkami nebo známkami společnosti Microsoft Corporation v USA a/nebo v jiných zemích.

Algoritmus:

Algoritmus je soubor přesně definovaných pravidel nebo instrukcí, které řeší určitý problém nebo poskytují výstup z určitého souboru vstupů.

CMOS

Complementary Metal Oxide Semiconductor. Technologie použitá na výrobu obrazového čipu. Skládá se ze sady fotocitlivých elementů (→ pixelů) uspořádaných v matici, které jsou vystaveny světlu přes průzor na povrchu čipu.

Kontrast

Rozdíl světelné intenzity mezi dvěma sousedními oblastmi snímku objektu. Často vyjadřuje rozdíl mezi nejsvětlejšími a nejtmařejšími částmi snímku. Dosažení co nejvyššího kontrastu mezi detekovanými vadami nebo význačnými rysy objektů a pozadím je úkol pro vhodné osvětlení.

Křížený kabel:

Speciální síťový kabel, kde vysílací a přijímací vedení jsou překřížené.

Ohnisková vzdálenost:

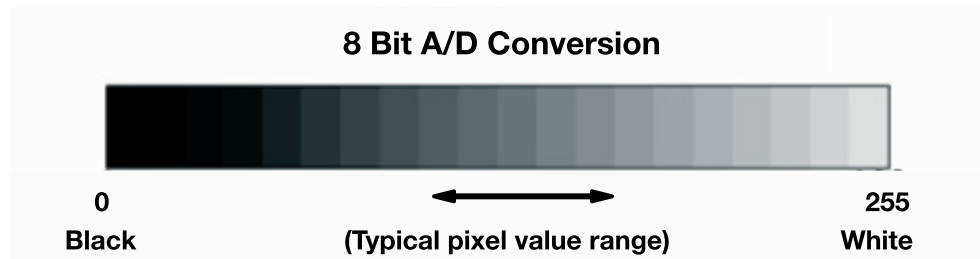
Pomyslná vzdálenost mezi uzlovým bodem první čočky optické soustavy (objektivu) a bodem, ve kterém objektiv vykreslí ostrý obraz (zde by se měl ideálně nacházet fotocitlivý čip snímače).

FOV:

Zorné pole (Field Of View) je rovinná plocha viditelná pomocí objektivu.

Stupnice úrovně šedé:

Škála hodnot přiřazených určitému jasu obrazových pixelů. Při 8-bitové hloubce snímku máme k dispozici 256 hodnot (0 - 255), kde "0" představuje černou a "255" bílou.



Inspekce:

Proces pomocí kterého snímač analyzuje určité vlastnosti cílového objektu a využívá přitom matematické algoritmy pro zpracování digitálního snímku kontrolovaného objektu.

Oblast inspekce nebo Region of Interest (ROI):

Obecně ROI je část uvnitř FOV; V této oblasti Vision Sensor analyzuje snímek objektu.

Výsledek inspekce:

Výsledky inspekce jsou:

"OK", pokud inspekce (všechny kontroly/měření) vrátí pozitivní odezvu,

"NOK", pokud inspekce (nejméně jedna kontrola/měření) vrátí negativní odezvu, nebo pokud inspekce nemohla být dokončena, protože jednou kontrolou/měření bylo zjištěno, že je nemožné inspekci provést.

LED:

Svítilná dioda (Light Emitting Diode); polovodičový pasivní prvek, který emituje fotony z polovodičového přechodu na základě rekombinace elektronů.

11 Rejstřík

Lokátor:

Nástroj umožňující zaměření polohy definované části obrazu pro další zpracování.

Šum:

Irelevantní nebo nesmyslná data z různých příčin, které nesouvisí s obrazovou informací.

Referenční snímek:

Uložený snímek, který poskytuje reference pro zpracování.

ROI:

Region of Interest (oblast zájmu nebo obdélník); oblast pořízeného snímku, ve které se provádí inspekce/měření.

Stav:

Výsledek inspekce pro jednu inspekci/měření (stav může být buď "OK" nebo "NOK").

Cílový snímek:

Snímek pořízený snímačem, objekt pro zpracování/inspekci.

Pracovní vzdálenost:

Minimální a maximální vzdálenost mezi čočkami snímače a objektem.

12 Technické údaje

12.1 Seznam dostupných modelů

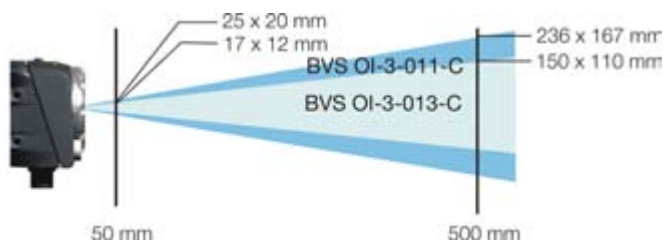
Typové označení

	BVS OI- 3 -01X- C
Balluff Vision Sensor	_____
Snímač/funkce	_____
OI = Rozpoznání objektu & -identifikace	
Rozlišení v pixelech	_____
3 = 640x480	
Typ	_____
011 = Spínané výstupy: PNP	
Pracovní vzdálenost 50 mm / Zorné pole (Normal): 25 x 20 mm	
Pracovní vzdálenost 1000 mm / Zorné pole (Normal): 460 x 380 mm	
013 = Spínané výstupy: PNP	
Pracovní vzdálenost 50 mm / Zorné pole (Tele): 17 x 12 mm	
Pracovní vzdálenost 1000 mm / Zorné pole (Tele): 320 x 210 mm	
Rozhraní	_____
C = Konfiguratör	

Objednací kód	Kód modelu	Číslo materiálu	Čočky
BVS0008	BVS OI- 3- 011-C	166752	8 mm
BVS0007	BVS OI- 3- 013-C	166185	12 mm

12.2 Pracovní vzdálenosti

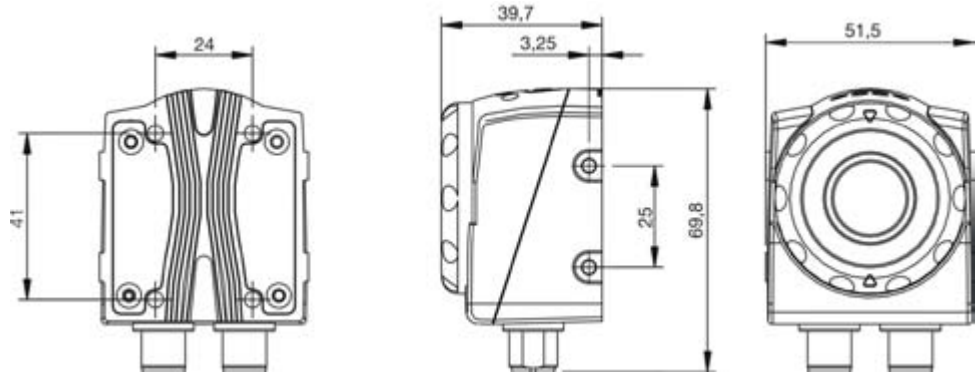
Pracovní vzdálenost (mm)	BVS-OI-3-011-C	BVS-OI-3-013-C
50	25x20	17x12
80	40x30	25x20
110	55x40	33x25
200	100x70	60x50
300	145x103	90x65
400	186x132	121x82
500	236x167	150x110
1000	460x380	320x210



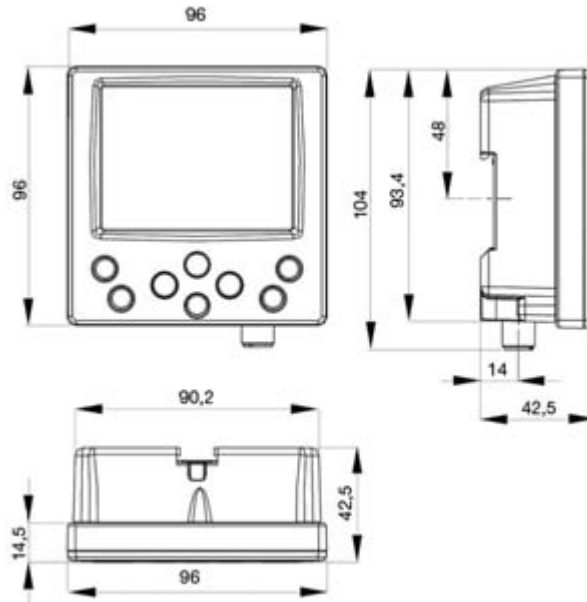
Obr. 11-1: BVS-C, čočky a úhly pohledu

12 Technické údaje

12.3 Rozměry



Obr. 11-2: BVS C, rozměry (v mm)



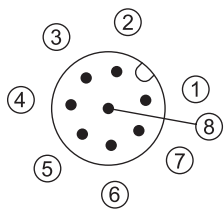
Obr. 11-3: BVS Konfigurátor, rozměry (v mm)

12.4 Technické údaje

M12 8-pin: (napájení a I/O)

Elektrické zapojení

Konektor PWR IO - panelový konektor, 8-pin



PIN	Funkce	Barva vodiče BKS S139
1	SELECT	bílá
2	24 V DC	hnědá
3	Trigger Output (Ext. osvětlení)	zelená
4	OUT 1	žlutá
5	OUT 2	šedá
6	OUT 3	růžová
7	GND (0 V or -V DC)	modrá
8	Trigger Input	červená

Pro samotné použití snímače (bez začlenění do nějaké strojní periferie), připojte Pin 2 konektoru PWR IO k napájení 24 V DC a Pin 7 na zem.

12 Technické údaje

Připojení externích světel

Pokud chcete použít externí světlo s BVS, připojte ho následovně:

- Připojte světlo k napájení dle jeho technické dokumentace.
- Pokud existuje, připojte ext. vstup spouště osvětlení na Pin 8 konektoru PWR IO.

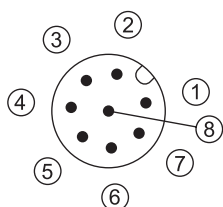


Poznámka

Prosím uvědomte si, že externí výstup spouště všech snímačů s hardwarovou verzí < 2.0 je výstup TTL (LOW = 0V; HIGH = 5V).

Všechny snímače s hardwarovou verzí > 2.0 budou s 24 V trigger (spoušť) výstupem.

Konektor TO BAE - panelový konektor, 8-pin, A-Kódovaný



PIN	Funkce
1	Ethernet TX+
2	Ethernet RX+
3	Ethernet RX-
4	nepoužívaný
5	24 V DC
6	nepoužívaný
7	Ethernet TX-
8	GND (0 V DC)

Konektor TO BAE musí být připojený k BVS konfiguratoru pro parametrizaci snímače; Balluff doporučuje pro toto propojení použít BCC M418-M418-5A-322-PS0825-020 nebo BCC M418-M418-5A-322-PS0825-050.

Feritové jádro musí být po straně konfiguratoru. Poté co připojíte kabel, prosím přetáhněte ochranou izolací přes konektor tak, aby byly kovové části zakryté.

Mechanické parametry

Materiál pouzdra	BVS	Al slitina / ABS
	Konfigurator	ABS
Rozměry (mm)	BVS	58 x 52 x 40
	Konfigurator	96 x 96 x 40
Připojení 1 (napájení a I/O)	M12 8-pin A-code	
Připojení 2 (BVS ↔ Konfigurator)	M12 8-pin A-code	
Optická plocha	PMMA	
Stupeň krytí	BVS	IP54 (s připojenými konektory)
	Konfigurator	IP40

Elektrické parametry

Napájecí napětí Ub	24 V DC ±10 %	
Zvlnění napájecího napětí Upp	max. 1 V při zapnutém přisvícení max. 2 V bez přisvícení	
Proudový odběr naprázdno	BVS	< 200 mA při 24 VDC
	Konfigurator	< 150 mA při 24 VDC
Digitální vstupy	1x Trigger; 1xSelect	
Spínané výstupy	3 x PNP nebo NPN tranzistor; volitelně Snímače s HW verzí < 2.0: 1x výstup spouště (trigger output) PNP (5 V TTL) Snímač s HW verzí ≥ 2.0: 1x výstup spouště (trigger output) 24 V DC	

12 Technické údaje

Výstupní proud	max. 100 mA pro každý výstup
Výstupní saturační napětí	< 2 V
Rozhraní pro externí osvětlení	Pro všechny snímače s HW verzí < 2.0: Trigger signál TTL logika (LOW < 0,8V; HIGH > 2,0 V) Pro všechny snímače s HW verzí ≥ 2.0: Trigger signál 0/24 V DC Poznámka: HW verzi snímače můžete nalézt, pokud zvolíte INFO z menu help. Prosim, berte v úvahu, že pouze SW verze 1.2.2 nebo vyšší zobrazují správně HW verzi.
Rozhraní pro parametrizaci	1x M12 8-pin pro konfigurátor

Vlastnosti

Konfigurace	BVS Konfigurátor
Typická inspekční frekvence [Hz]	3 – 15 (závisí na zvolených kontrolách)
Počet inspekčních slotů	20
Kapacita chybové paměti snímků	10 snímků

Optické údaje

Obrazový snímač	CMOS – BW – VGA 640x480
Maximální optické rozlišení	0.2 mm
Doporučená pracovní vzdálenost	50 - 300 mm, s pomocným světlem až do 1000 mm
Zorné pole	viz. pracovní vzdálenosti
Osvětlení	LED, přední světlo, červené, vypínatelné

Ostatní údaje

Krytí podle IEC 60529	BVS	IP54
	Konfigurátor	IP40
Ochrana proti přepólování	ano	
Ochrana proti zkratu na výstupu	ano	
Pracovní teplota	-10 °C ... +55 °C	
Skladovací teplota	-25 °C ... +75 °C	

12.5 Indikace

BVS

Snímač BVS OI je vybaven čtyřmi LED.

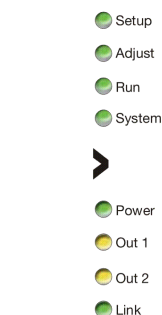
LED	Zobrazení	Funkce
LED 1	zelená	Napájení
LED 2	oranžová	Výstup 1 indikace stavu
LED 3	oranžová	Výstup 2 indikace stavu
LED 4	zelená	Konfigurace



Konfigurátor

12 Technické údaje

LED	Barva	Funkce
1	Zelená	Konfigurátor zobrazuje Tool SETUP MODE
2	Zelená	Konfigurátor zobrazuje ADJUST MODE
3	Zelená	Konfigurátor zobrazuje MONITOR MODE; inspekce probíhá
4	Zelená	Konfigurátor zobrazuje menu SYSTEM
5	Zelená	Napájení
6	Oranžová	Výstup 1 je HIGH
7	Oranžová	Výstup 2 je HIGH
8	Zelená	Připojení snímače



12.6 Prohlášení o shodě



LED záření!

- LED záření v BVS snímači je klasifikováno podle IEC 62471:2006-07 do volné skupiny.
- Nedívejte se přímo do světelného zdroje - je zde nebezpečí oslnění a podráždění!
- Montujte snímač tak, aby přímý pohled do LED světelného zdroje nebyl možný.

Definice jednotlivých rizikových skupin podle IEC 62471 jsou následovné:

Volná skupina: Žádné fotobiologické nebezpečí.

Riziková skupina 1: Obvyklá omezení uživatele, světelný zdroj nepředstavuje žádné riziko.

Riziková skupina 2: Záření může představovat fotobiologické riziko pro oči nebo pokožku, dokonce při krátké době působení, ale které nejprve způsobí vyhubou reakci a tepelné nepohodlí.

Riziková skupina 3: Záření představuje riziko dokonce při chvilkovém nebo krátkodobém působení. Použití v běžném osvětlení není dovoleno.

Značka CE vyjadřuje, že naše produkty odpovídají platným požadavkům a nařízením dle směrnice EC Guidelines 2004/108/EWG (EMC) a statutu EMC.

Testování elektromagnetické kompatibility (EMC) v našich laboratořích, které jsou akreditovány společností DATech pro testování EMC, prokázaly, že tyto produkty splňují požadavky následujícího obecného standardu EN 60947-5-2:2007.

12 Technické údaje

Kontakty

Podpora

Pokud máte nějaké dotazy nebo nastanou-li jakékoli problémy, prosím přečtěte si pozorně tento návod k obsluze. Pro další technickou podporu prosím kontaktujte společnost Balluff:

Pro Českou republiku:

Telefon (obchod): +420 281 000 666

Telefon (servis): +420 281 000 655

Email: obchod@balluff.cz, servis@balluff.cz

Pro Evropu (obecně):

Telefon: +49 (0) 7158 173-0

Email: balluff@balluff.de service@balluff.de

Pro Severní Ameriku:

Telefon: 1-800-543-727-2200

Email: balluff@balluff.com

Další informace i o ostatních produktech společnosti Balluff, řešené aplikace a aktualizace naleznete na našich webových stránkách:

www.balluff.cz

www.balluff.de

www.balluff.com

Přání a postřehy

Prosím kontaktujte společnost Balluff s jakýmkoli návrhy na zlepšení nebo s postřehy, které se týkají tohoto produktu. Použijte prosím kontakty uvedené výše.

Seznam dostupného příslušenství

Souprava pro BVS-C

(Typové označení BVS Z-SK-OI-02)

Obsahuje snímač Vision Sensor, konfigurátor, montážní držák, příslušenství k instalaci, konektory, software a quick guide (rychlý průvodce).



 **www.balluff.cz**
www.balluff.de
www.balluff.com

Sídlo společnosti

Německo

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-0
Servicehotline
+49 7158 173-370
Fax +49 7158 5010
service@balluff.de

Česká republika

BALLUFF CZ s.r.o.
Pelušková 1400
198 00 Praha 9 - Kyje,
Tel.: (obchod): +420 281 000 666
Tel.: (servis): +420 281 000 655
Fax: +420 281 940 066
obchod@balluff.cz
servis@balluff.cz