



Svižný a inteligentní

# POČÍTAČOVÉ VIDĚNÍ



Zdraví na zkušební stanici



Rychlost a bezchybnost



Příloha  
**CONTROL ENGINEERING**  
Cesko

**COGNEX**



# WWW.KONFERENCE-TMI.CZ

Nabídka konferencí o průmyslové automatizaci pořádaných vydavatelstvím Trade Media International, s. r. o.

**Proč byste je měli navštívit:**

- dozvíte se horké novinky ze světa průmyslové automatizace od předních odborníků
- potkáte vlivné osobnosti důležité pro vaše podnikání z odvětví, v němž podnikáte
- naše konference navštěvují jak dodavatelé, tak koneční uživatelé průmyslové automatizace
- většina návštěvníků jsou vrcholoví manažeři, kteří rozhodují o dění ve svých společnostech
- můžete prezentovat svou firmu před odborníky přímo z vašeho oboru podnikání

Informace o všech minulých ročnících i připravovaných akcích můžete získat na [www.konference-tmi.cz](http://www.konference-tmi.cz).





## Počítačové vidění má slibnou budoucnost

Po třech letech jsme se v redakci rozhodli vytvořit pro Vás další vydání přílohy o počítačovém vidění a obohatit tak nejen zářijové vydání časopisu, ale i nabídku publikací našeho vydavatelství na veletrzích, konferencích a dalších akcích, jichž se účastníme.

Moderní sériová výroba přesných komponent se dnes bez prvků počítačového vidění prakticky neobejde. Převážná většina z nás vlastní nebo alespoň používá například automobil, který je až na řídké výjimky vyráběn po desítkách až stovkách tisíc kusů ročně. Jednotlivé díly do sebe musí zapadnout tak, aby automobil bez problémů sloužil léta, a například dveře, rámy, střecha a další pevné součásti musí splňovat vysoké nároky na zpracování, aby byly dodrženy přísné bezpečnostní normy. To jsou jen základní důvody, proč se v dnešní době výrobci automobilů čím dále tím častěji ohlížejí po systémech počítačového vidění.

Významnou roli však hraje i úspora nákladů, protože automatické sledování výroby a její kvality snižuje náklady na pracovní sílu, navíc lidské oko nerozpozná některé drobné vady. Například průmyslový robot pracuje obvykle s přesností milimetru či spíše jeho desetin a tady může chyby odhalit až špičková technika. Důležitá je i rychlost, protože kontrola vyrobeného komponentu inteligentní kamerou a jeho propuštění či nepropuštění do další výrobní fáze programovatelným logickým automatem trvá méně než sekundu.

V českých a slovenských krajích je právě automobilový průmysl silně zastoupen a rostoucí poptávka po systémech počítačového vidění se dá v bývalé federaci očekávat téměř s jistotou. Netýká se však jen automobilového průmyslu, protože investice do nových výrobních kapacit ohlásily i farmaceutické koncerny, u nichž platí nulová tolerance chyb snad ještě více než v jiných oborech. Důvod je zřejmý – jde o lidské zdraví a žalob si tyto společnosti užily v minulosti dosyta.

O stoupajícím zájmu svědčí zpráva, kterou jsme zveřejnili také na stránkách časopisu Control Engineering Česko. Organizace Automated Imaging Association zaznamenala robustní nárůst prodeje v téměř všech segmentech trhu s produkty počítačového vidění, včetně kamer, osvětlení, optiky, softwaru, aplikačně specifických systémů počítačového vidění a inteligentních kamer. Pozitivním signálem je také jistě skutečnost, že v anketě této organizace se většina respondentů z řad dodavatelů domnívá, že prodej v dalších obdobích poroste. Optimismus je tedy v této oblasti průmyslové automatizace i přes dnes často prorokovaný návrat krize nepochybně namístě.

Přeji Vám příjemnou četbu.

**Petr Pohorský**

Šéfredaktor

[redakce@controlengcesko.com](mailto:redakce@controlengcesko.com)

# Výběr senzorů a technologie počítačového vidění

*Položte si následující otázky jako výchozí bod při úvahách o řešení detekce, inspekce nebo měření využívajícího senzory, inteligentní kameru nebo sofistikovanější systém počítačového vidění.*

**Č**ím jednodušší, tím lepší a méně znamená více. Při tvorbě řešení pro detekci nebo měření využívajícího počítačové vidění nebo senzory se ptejte: Dá se to udělat jednodušeji? Jakožto systémový integrátor zvažují při výběru systému tato hlediska: 1) schopnost systému vyřešit daný problém, 2) náklady na hardware a technické zajištění a 3) jednoduchost používání a odstraňování problémů. (Jaké jsou v tomto směru možnosti zákazníka?)

Třetí aspekt se často přehlíží. Domnívám se, že integrátoři se tolik soustředí na řešení problému, že zapomínají na to, co se stane, když oni sami opustí scénu. Vytvoření systému, který se co nejjednodušeji používá a opravuje, přispívá k minimalizaci mnoha záručních problémů a dává zákazníkovi větší důvěru ve funkčnost systému. Atraktivní vymoženosti a ohromující prvky ztrácejí kouzlo, když nefungují.

Zvažujte tři úrovně řešení – od jednoduchých po složitější: 1) senzory, např. senzory přiblížení, fotobuňka, senzory hloubky apod.; 2) počítačové vidění – inteligentní kamera; 3) počítačové vidění na bázi počítače PC.

## Senzory

Senzory detekují přítomnost nebo nepřítomnost klíčových rysů dílu, jako je vyvrtný otvor nebo svorka. Aby byla detekce na bázi senzorů úspěšná, obecně musí být díl velmi dobře upevněn (držen na přesné pozici při provádění snímání) a daný rys musí být „snímatelný“ (detekovatelný senzorem). Technologie senzorů se rychle vyvíjí a dokáže zvládat úkoly, které dříve vyžadovaly počítačové vidění. Stojí za to oslovit výrobce senzorů a zeptat se: „Dokáže senzor detekovat tento prvek?“

## Inteligentní kamery

Inteligentní kamery pro počítačové vidění ke své funkci nevyžadují počítač PC. Zpracování obrazu probíhá přímo v kameře a PC je potřeba pouze pro nastavení a programování. Inteligentní kamery se vyrábějí v nejrůznějších provedeních. Nejjednodušší z nich jsou levné a někdy se jim říká „inteligentní fotobuňky“. Uvažujte o nich, pokud je daný rys snadno detekovatelný, ale nezaznamená jej jednodušší senzor.

Inteligentní kamery mívaly omezené rozlišení obrazových bodů a omezenou sadu nástrojů počítačového vidění. Nyní ty nejnepříjemnější inteligentní kamery nabízejí rozlišení

až 5 megapixelů (5 MP) a mají nejmodernější nástroje počítačového vidění. Doba potřebná pro technické zajištění a programování inteligentních kamer je krátká ve srovnání s ekvivalentním jednokamerovým systémem na bázi počítače PC, ale náklady na hardware jsou podobné. Inteligentní kamery rovněž nabízejí nejrůznější možnosti komunikace.

## Počítačové vidění na bázi PC

Počítačové vidění na bázi PC nabízí největší flexibilitu a výkon. Zpracování obrazu provádí počítač PC, ke kterému je připojena jedna nebo více kamer. Počítače poskytují největší výpočetní výkon a rychlost a některé knihovny počítačového vidění mohou využít možností vícejadrových procesorů, kterými jsou některé počítače vybaveny, a mohou tak provádět kontroly extrémně vysokou rychlostí. U systému počítačového vidění na bázi počítače vytvoří integrátor obvykle vlastní grafické uživatelské rozhraní GUI (např. v jazyce VB nebo C#) a systém má ohromný „logický výkon“.

Díky této schopnosti provádět logické operace, přijímat vyspělá rozhodnutí a řídit běh programu počítačového vidění je řešení počítačového vidění na bázi PC flexibilní, výkonné, avšak obtížnější je změnit ho nebo odstraňovat jeho chyby, protože obvykle existuje jen jediná osoba (programátor), která rozumí programu natolik dobře, aby bylo možné tyto úkoly provádět rychle. Z hlediska ceny jsou náklady na hardware u systému na bázi PC a inteligentních kamer v případě jednokamerového systému podobné, ale doba potřebná pro technické zajištění u systému na bázi PC je obvykle delší, pokud již nemáte předem vyvinutý programový balík, který můžete snadno uvést do provozu. Potřebujete-li dvě nebo více kamer, vzniká příležitost k výrazným úsporám na hardwaru, protože k jednomu PC lze připojit více kamer.

Nejlepší řešení se liší podle potřeb aplikace. Pokud si nejste jisti, zda systém bude splňovat požadavky, poraďte se s integrátorem systémů počítačového vidění a výrobcem senzorů, abyste získali přehled o schopnostech systému nad rámec prospektu se specifikacími.

A vždy si kladte otázku: Dá se to dokázat s jednodušším řešením?

*Kevin Ackerman, MSc., PEng., je specialista na počítačové vidění a robotiku společnosti JMP Engineering v kanadském městě London, stát Ontario.*



Perfektní zpětné sledování v dodavatelském řetězci farmaceutických produktů

## Úplná bezpečnost

*Ve farmaceutickém průmyslu, lékařské technice a organizaci klinik se musí splňovat neustále rostoucí požadavky na kvalitu a bezpečnost. Mezinárodní předpisy, normy a zákony vyžadují v rámci celého výrobního a dodavatelského řetězce kompletní zpětné sledování produktu. Klíčem k úspěchu jsou jasné přednosti inteligentních čtecích zařízení identifikačních kódů založených na zpracování obrazu.*

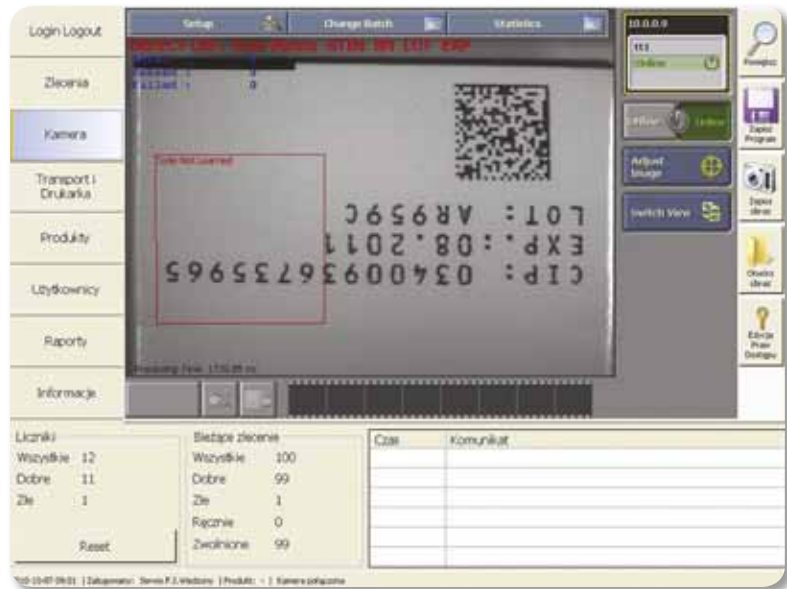
Umístění rozsáhlých detailních údajů pomocí kódů 1D a 2D na všech produktech podává informace, které lze kompletně a jednoznačně snímat nezávisle na místě. Například sériové číslo a číslo šarže, číslo výrobku, datum výroby, globální číslo obchodní položky, obsažené látky, datum propadnutí a mnoho jiných důležitých údajů. V oblasti mezinárodního obchodu je použití bezpečného sledování výrobků/zásilek Tracking & Tracing pevnou a nedílnou součástí bezpečnosti dodavatelského řetězce (Supply Chain Security).

Globální farmaceutická firma Sanofi-aventis dodává rozsáhlou paletu farmaceutických produktů. Kromě jiného také léky na předpis, generika a produkty vlastní medicíny.

Aby byly splněny nové mezinárodní předpisy, musí být zaručena absolutní čitelnost kódů GS1. Proto společnost Sanofi-aventis hledala pro polský výrobní závod ve městě Rzeszów řešení verifikace kódů s nejvyšší funkční bezpečností. Požadavkem bylo vyloučení chyb obsluhy při zadávání dat, snížení podílu kazového zboží a zlepšení kvality produktů v rámci celého výrobního řetězce.

### Bezpečný Track-and-Trace splňuje nejnovější předpisy

Pro dosažení těchto cílů a současné splnění požadavků směrnice (Food and Drug Administration – USA) FDA CFR, část 11, vypracovala společnost Sanofi-aventis společně s partnerským systémovým integrátorem společnosti Cognex (PSI) Wedzony – specialistou v oblasti průmyslové automatizace – řešení verifikace tisku a kódů. Pro řešení firmy Wedzony jsme se rozhodli proto, že tento systémový integrátor dodává kompletní řešení se skenery, kame-



*Díky jednoduše ovládanému grafickému uživatelskému a programovacímu rozhraní a funkčně bezpečnému software Track-and-Trace společnosti Cognex jsou chybné kódy ihned nalezeny a chybné produkty jsou vyřazovány z běžícího pásu.*

rou a zkušebními zařízeními. Především ale vychází z rozsáhlých zkušeností v oblasti rozvoje a instalace těchto systémových zařízení.

Systémové řešení je realizováno jako mobilní zařízení. To umožňuje v baličích linkách flexibilní přizpůsobení příslušným úlohám a je možná jejich rychlá a jednoduchá instalace podle potřeby v celém výrobním procesu. Zařízení zahrnuje dopravní pás s regulovaným pohonem pro přepravu krabiček, dvouhlavou tiskárnu Wolke, systém zpracování obrazu Cognex In-Sight 5400 se software Track-and-Trace, panelový PC a sadu pneumatických vzduchových trysek pro vyřazování chybných produktů. Databáze v počítači ukládá potřebná nastavení produktu, různé funkce kamery a také informace potřebné pro prověřovací záznam.

Program počítače nabízí jednoduše ovládané grafické uživatelské a programovací rozhraní pro systém zpracování obrazu In-Sight. Díky tomu jsou vyloučeny chyby při obsluze, protože produkty jsou vybírány na základě názvu produktu, čísla dávky a potřebného data vypršení ze seznamu. Kód CIP pro globální Track-and-Trace se vztahuje na název produktu. Po zvolení se automaticky generuje kód GS1 Data-Matrix a ten se vyšle k tiskárně a systému strojového vidění. Potřebné kódy se na obaly tisknou na běžícím pásu.

Každé balení se pak posouvá rychlostí 300 dílů za minutu kolem systému In-Sight 5400. Tento systém strojového vidění čte natištěná data a srovnává je se zvolenými informacemi o produktu. Do kamery In-Sight je integrován software Track-and-Trace, který kontroluje data 2D-kódů, jejich kvalitu a jednoznačnou čitelnost. Díky verifikaci kódů mohou výrobci farmaceutického průmyslu dosáhnout absolutního bezpečného ověření produktu v rovině jednotek. Díky použití funkčně bezpečného software společ-

nosti Cognex jsou chybné kódy ihned nalezeny a chybné produkty jsou vyřazovány z běžícího pásu. Po zhotovení šarže se vyhotoví výrobní zpráva, která dokumentuje rozsáhlé ověření produktu, a tím zaručuje stabilní vysokou kvalitu a v neposlední řadě také efektivitu provozu. K tomu se dále řadí významný aspekt, že se tímto způsobem zabraňuje výrobě plagiátů nebo se jejich výroba značně ztěžuje.

Dariusz Piotrowski – Technical und Investment Department Manager společnosti Sanofi-aventis – dodává: „Jsme nadšení robustním a velmi spolehlivým systémovým řešením firmy Wedzony. Podařilo se nám tak zvýšit efektivitu produkce. Nyní pracujeme na mnohem vyšší a účinnější kvalitativní úrovni a nabízíme našim zákazníkům produkty odpovídající nejnovějším mezinárodním standardům, a tím také vyšší hodnotu. Těšíme se na to, až tuto technologii zavedeme také v našich ostatních výrobních závodech.“

Díky těmto pozitivním zkušenostem bylo mezitím instalováno pět kompletních řešení, čtyři v závodech Sanofi v polském Rzeszów. Kromě toho bylo toto systémové řešení po osobním doporučení společnosti Sanofi instalováno také u nezávislé výrobní firmy v Polsku.

K tomu dodává David Hinchliffe, District Sales Manager společnosti Cognex východní Evropa: „Pro paletu našich produktů systému strojového vidění a identifikace vidíme ve farmaceutickém průmyslu enormní rozvoj, který vychází z nutnosti dodržování nejnovějších globálních předpisů a směrnic. 16. února tohoto roku ratifikoval Evropský parlament směrnice týkající se serializace. My jsme tyto požadavky do našich produktů integrovali již s předstihem. Díky tomu budou naše systémy zpracování obrazu v blízké budoucnosti zajistit hrát důležitou roli při serializaci farmaceutických produktů.“

## Směrnice EU pro léčivé přípravky chráněné před falzifikací

16. 2. 2011 Evropský parlament ve svém rozsahu značně rozšířil a ratifikoval směrnici EU 2001/83/ES. Nové bezpečnostní aspekty a kontrolní mechanismy mají podle tohoto mezinárodního standardu zaručit kompletní zpětné sledování všech lékařských produktů. A to v rámci celého výrobního řetězce od výroby až ke konečnému zákazníkovi a následně



*Mobilní systémové řešení zaručuje v balicích linkách flexibilní přizpůsobení příslušným úlohám a je možná jejich rychlá a jednoduchá instalace podle potřeby v celém výrobním procesu.*

likvidaci/recyklaci. Tyto směrnice musí stát EU během 24 měsíců integrovat do národního práva.

Klíčové oblasti:

- Harmonizace inspekcí GMP (Good Manufacturing Practice)
- Důkladnější kontrola odbytových řetězců
- Bezpečnostní aspekty chráněných produktů a léků na předpis
- Pravidla internetového prodeje léků
- Evropský systém včasné výstrahy v případě objevených falzifikátů

## Kompaktní, výkonný a zcela soběstačný

Mezinárodní úspěch řady výrobků In-Sight® má od jejího zavedení na trh před deseti lety mnoho důvodů. Základem tohoto výjimečného obchodního úspěchu je struktura těchto zcela soběstačně pracujících systémů strojového vidění v hardware a software, která je konsekventně optimální ve své aplikaci. V malém, robustním plastovém pouzdrě s třídou ochrany IP67 nebo v pouzdrě z korozi-vzdorné oceli s třídou ochrany IP68 je kompletní systém skládající se z kamery, počítače, komunikačních rozhraní a individuálně také z osvětlení LED sestaven s vysokou hustotou integrace. In-Sight byl prvním systémem strojového vidění na trhu s integrovaným rozhraním Ethernet, a díky tomu dlouhodobě ovlivnil trh strojového vidění. Velmi kompaktní konstrukce zaručuje jednoduchou instalaci do procesních linek přímo na místě.

Systémy strojového vidění řady výrobků In-Sight se sériemi 5400 a 5600 a extrémně malé výrobky série In-Sight Micro 1020 až 1413 nabízí vynikající výkonnost, takže přebírají mnoho úloh, které byly doposud vyhrazeny systémům bazírujícím na počítačích. Přiměřeně tomu dnes tvoří důležitou součást systémů pro zajištění jakosti, identifikace a optimalizace procesu ve všech průmyslových odvětvích. Modelová řada odstupňovaná specificky pro aplikaci pokrývá velkou škálu požadavků. Například čtení a verifikace 1D a 2D kódů při vysoké rychlosti až po vysokou přesnost měřicí techniky systému In-Sight 5605 s rozlišením obrazu 5 megapixelů. Nový komunikační balíček Cognex Connect umožňuje okamžité zjednodušené připojení každého systému strojového vidění In-Sight® k téměř všem běžným SPS, robotům, systémům MMS a systémům Feldbus, které se



*Řada výrobků In-Sight společnosti Cognex nabízí svým softwarovým balíčkem In-Sight® Track & Trace nejpokrokovější algoritmy zpracování obrazu a je dimenzována speciálně pro výměnu dat s procesy farmaceutického průmyslu.*

obvykle při automatizaci výroby používají. K In-Sight je dodáván mohutný softwarový balíček pro strojové vidění PatMax®, PatInspect, PatFlex®, 1D a 2D IDMax® a OCV-Max® s jejich extrémně bezpečně pracujícími algoritmy a nástroji pro strojové vidění. To umožňuje velmi jednoduché programování komplexních a zvláště náročných požadavků.

Řadou výrobků In-Sight Micro stanovuje Cognex další standardy vývoje a výroby systémů strojového vidění. V minimálních rozměrech, pouze 30 × 30 × 60 mm byl integrován výkonný a zcela soběstačný systém strojového vidění – nejmenší, nejinteligentnější a nejjednodušší systém zpracování obrazu na světě. Také tato řada výrobků pokrývá oblast standardního rozlišení až po rozlišení obrazu 2 megapixelů v barvě.

Velký význam pro uživatele a systémového integrátora má aspekt vývojového prostředí strojového vidění s jednoduchou manipulací. Pomocí exploreru In-Sight a pomocí nové obslužné jednotky VisionView 700' mohou být pomocí systémů strojového vidění In-Sight vytvářeny celé sítě a tímto způsobem také jednoduše programovány. Pomocí nového konfiguračního software EasyBuilder® mohou být vysoce výkonné nástroje zpracování obrazu rychle používány také začátečníky. Důležitý základ pro konfiguraci efektivní optimalizace procesu. To se kromě komunikace s počítači výrobních sítí týká také ovládání strojů a robotů, a také mnoha dalších průmyslových přístrojů procesního řízení.



Kontrola farmaceutických skleněných lahviček pomocí Cognex In-Sight

# Zdraví na zkušební stanici

*Očkovací látky, séra, životně důležité medikamenty – ve skleněných lahvičkách se přepravuje zdraví po celém světě. Zvláště důležitá je spolehlivá kontrola kvality již od samého počátku. AIM 596 firmy EISAI Machinery GmbH zrychluje díky použití systému strojového vidění In-Sight firmy Cognex farmaceutickou produkci a zajišťuje bezpečnější produkty.*

**S**otva existuje jiný obor, v němž jsou nároky na kvalitu tak vysoké, jako je farmaceutický průmysl. Aby se dosáhlo splnění přísných požadavků, používají podniky stále častěji inteligentní systémy strojového vidění. Ty zjednodušují a zrychlují procesní kroky a zajišťují vysokou míru provozní bezpečnosti. Specialistou v oboru extrémně rychlé kontroly farmaceutických produktů je EISAI Machinery GmbH z Kolína nad Rýnem. Podnik se již více než 30 let soustřeďuje na mechanický a softwarově technický design farmaceutických zkušebních zařízení. V jeho nejnovějším zařízení, AIM 596, jsou dva systémy strojového vidění In-Sight firmy Cognex základem kontroly filigránských skleněných lahviček ve zlomcích sekundy.

*Náplň v kritickém pohledu: In-Sight 5600 při kontrole produktů zpracovaných sublimačním sušením.*



Podle použití a požadavků zákazníka kontroluje stroj až na šesti stanicích za hodinu kolem 6 000 primárních balení naplněných tekutými produkty nebo produkty zpracovanými sublimačním sušením. Ve své nejrychlejší verzi zařízení s impozantními kontrolními věžemi a s paprskovými koly zvládne až 12 000 kontrolovaných jednotek.

## Oko běží spolu s produktem

V prvním kontrolním kroku zjišťuje inteligentní systém strojového vidění In-Sight 5600 výšku náplně obsahu zpracovaného sublimačním sušením a sleduje, zda se na jeho povrchu nacházejí cizí tělesa. Současně se pozoruje pod lupou obsah po stránce výskytu tzv. splashing. Jedná se o kapky produktu, které vznikají při nežádoucím vzkypění materiálu během sublimačního sušení.

Běžná průmyslová kamera sleduje spodní a horní oblasti nádoby, detekuje nežádoucí částice na vnější straně náplně a také trhliny, škrábance nebo vzduchové příměsi ve skle. U tekutého obsahu vyhledává kamera nepohyblivé, těžké částice.

Oba první kamerové systémy AIM 596 jsou umístěny na půlkruhovitěm nosiči, který se pohybuje pomocí oscilační převodovky po dráze cca 20 cm rovnoběžně s kontrolovaným produktem. Na tomto místě uplatňuje Cognex In-Sight 5600 svou největší sílu: robustnost. Pouzdro z tlakově litého hliníku a ušlechtilé oceli zajišťuje odolnost jednotky In-Sight proti vibračnímu zatížení. Další vyni-



kající vlastností inteligentního systému strojového vidění je jeho rychlost. Při standardním rozlišení  $640 \times 480$  obrazových bodů pracuje, podle aplikace, až s 60 celými obrazy za sekundu. V režimu Partial Scan Modus dosahuje ve stejném časovém období dokonce 200 snímků.

## Pro trhliny není prostor

Jakmile byly podrobeny kritickým pohledům první kontrolní věže, seřadí se nádoby na paprskovém kole ke kontrole dna. Podle požadavků produktu se toto provádí pomocí druhé jednotky In-Sight 5600, která kontroluje spodní stranu skleněných lahvíček z hlediska výskytu trhin. U produktů zpracovaných sublimačním sušením kontroluje systém strojového vidění navíc také z hlediska výskytu nežádoucích částic a takzvaných tavných vměstků, zbytků kondenzátu, které mohou vzniknout během sublimačního sušení u produktů obsahujících bílek.

Rozhodující roli pro účinnou optickou kontrolu kvality hraje software Vision. Právě u obtížně identifikovatelných trhin umožňuje docílit přesné parametrizace kamerových systémů. U AIM 596 pracují vývojáři EISAI na základním softwaru In-Sight Explorer, na němž je založeno rozhraní pro ovládání přizpůsobené požadavkům aplikace. Obsluha stroje potom při změně produktu bez problémů sáhne po správných recepturách, které jsou vyvolatelným způsobem uloženy v databázi. Nové kontrolní parametry se pouhými několika klepnutími přenesou jako datový paket do systémů strojového vidění. Uživatelsky přívětivý software In-Sight Explorer disponuje kompletní knihovnou vyzkoušených nástrojů pro strojové vidění Cognex, což jej činí obzvláště výkonným a flexibilním.

## Bezpečné uchopení za okraj skla

Předtím, než dojde k poslední kontrole, kontroluje Cognex 5400C jak uzávěr, tak také odtrhávací pečeť skleněných lahvíček. Kritéria kontroly kontrolují přítomnost dílů, barvu víčka a hliníkový uzávěr po stránce správného zpracování a provedení obruby, zvaného také krimplování. Při krimplování se hliníkové pouzdro natáhne přes horní okraj skla, čímž se zabrání vyklouznutí uzavírací zátky. Během otáčení skleněných nádobek o  $360^\circ$  kontroluje In-Sight 5400C, zda hliníková pouzdra zce-

la obepnula okraj skleněné hrany a bezpečně drží zátky.

Ve druhé kontrolní věži zkoumá systém EISAI SD tekuté produkty po stránce přítomnosti nežádoucích částic. Soustředěný paprsek halogenového světla prosvětluje skleněné lahvičky a dopadá na fotobuňku. Bezprostředně před kontrolním procesem jsou otáčející se nádoby prudce zastaveny, což dodává kapalině přídatný cirkulační impulz. Kapalina ve střední části skleněné lahvičky při vysokých otáčkách vystoupí nahoru, zatímco kapalina ve vnější části s nižší rychlostí klesne dolů. Tímto způsobem proběhne částice několikrát celou kontrolovanou oblast.

## Bezchybné třídění

V návaznosti na zkušební stanice se skleněné lahvičky dostávají přes paprskové kolo ke konečnému třídění. Vadné produkty jsou tříděny podle druhu vady do různých přepravek. Takto může zákazník jednoznačně rozpoznat možné systémové chyby a cíleně vystopovat zdroj závad. Produkty, které v kontrolním procesu obstály, přivádí AIM 596 k etiketovacímu nebo balicímu stroji. Produkty se 100% kvalitou se potom ve skleněných lahvičkách prostřednictvím farmaceutického velkoobchodu odeberou na cestu ke klinikám, lékárnám a lékařským praxím na celém světě.

*www.cognex.cz*

*Autor: Ralf Baumann, nezávislý odborný žurnalista*



*Dobře hlídáno: Inteligentní systém strojového vidění rozpoznává barvu a tvarování víček skleněných lahvíček.*

Kvalitativní a hospodářské přednosti čtecích zařízení identifikačních kódů založených na zpracování obrazu

## Rychlost a bezchybnost

*V celé oblasti logistiky musí automatická třídící zařízení nabízet neustále vyšší kapacitu z hlediska rychlosti, množství a bezpečnosti dat. Dodržovat se musí mezinárodní směrnice, normy a zákony. Musí být zaručeno efektivní zpětné sledování během celého řetězce vytváření hodnot, a to až ke konečnému zákazníkovi. Klíčem k úspěchu jsou jasné přednosti inteligentních čtecích zařízení identifikačních kódů založených na zpracování obrazu v porovnání s laserovými skenery.*



*Svým novým přístrojem DataMan 500 stanovila firma Cognex opět standardy technologického vývoje. Poprvé došlo k realizaci zachycení a zpracování obrazu pouze na jednom čipu, VSoC – Vision System on Chip. Třetina čipu slouží jako integrovaný procesor k přímému zpracování obrazu. Jen do systému VSoC investovala firma Cognex více než 10 miliónů dolarů nákladů na vývoj a cca 10 roků pracovníka. Souhra světového vývojového týmu firmy Cognex v USA, Budapešti a Cáchách. Součástí této technologie je již cca 35 patentů.*

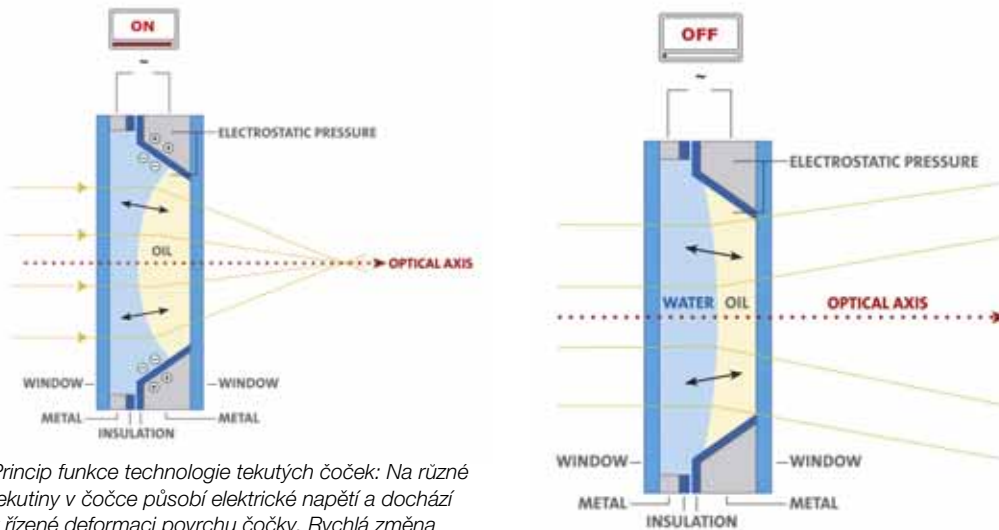
**K**aždodenní situace u pokladny supermarketu! Není možné přečíst etiketu čárového kódu. Kód se musí zadat manuálně. Laserový skener nemohl přečíst vybledlý, poškozený, špinavý, pokrivený nebo složený kód etikety. Podobná vážnutí při čtení kódů dnes již nelze z hlediska hospodárnosti a kvality u automatických třídících zařízení akceptovat – a sice v celé oblasti logistiky, průmyslu, poštovníctví a obchodu. Poruchy při snímání kódů mohou mít za následek celou řadu negativních dopadů spojených v neposledních řadě s vyššími náklady nebo

ručením. Velké množství předností čtecích systémů kódů založených na zpracování obrazu ve srovnání s omezenými možnostmi laserových skenerů ovlivňují razantní mírou celý trh se snímači 1D a 2D kódů. Nové řady výrobků čtecích zařízení identifikačních kódů, jako je DataMan 500 firmy Cognex, stanovují velmi zajímavé standardy technologických inovací vyznačujících se výkonností, jednoduchou obsluhou a instalací.

Kompletní sledování výrobků nás dnes doprovází ve všech oblastech. Díky moderní technice kódů 1D a 2D je možné umístit množství detailních údajů nejrůznějšího druhu na všech předmětech, a tyto informace kompletně a jednoznačně snímat nezávisle na místě. Ve všech oblastech logistiky má proto kódování a jeho přesné a absolutně bezchybné načítání a verifikace za všech podmínek nesmírně velký význam.

### Výkonnost díky široké škále funkcí

Proto je nutné budoucí požadavky týkající se kódovacích a čtecích systémů včas zahrnout do plánování struktury produkce a podniku. Například požadavky nových čárových kódů tvořených několika rozdílnými šířkami čar a mezer, nebo také současné čtení několika kódů včetně kódů DataMatrix na jedné etiketě nebo přímo na obalu, resp. na výrobku. Ve stoupajícím rozsahu musí být současně na běžícím pásu čteno několik výrobků s etiketami nebo čtena celá řada. Stále častěji se vedle prostého načítání kódů setkáváme s dalšími požadavky při současném zvyšování flexibility a rychlejšího průběhu. Například dodatečná identifikace nekódovaného písma,



Princip funkce technologie tekutých čoček: Na různé tekutiny v čočce působí elektrické napětí a dochází k řízené deformaci povrchu čočky. Rychlá změna ohniskové vzdálenosti, a tím také automatické zaostření nebo změna ohniska probíhá bez pohyblivé mechaniky a je řízena pouze elektronicky.

správné umístění etiket plus přítomnost loga a dalších vlastností. K tomu se často řadí ještě požadavky kontroly kvality, jako je například správné plnění ampulí.

To si vyžaduje další schopnosti v oblasti načítání kódů. S požadavkem komplexních schopností vykazují čtecí systémy identifikačních kódů založené na zpracování obrazu značně přednosti před laserovými skenery z hlediska rychlosti, funkční bezpečnosti, mnohostrannosti použití a v neposlední řadě hospodárnosti.

V oblasti průmyslu a mezinárodního obchodu má použití bezpečného sledování výrobků/zásilek Tracking & Tracing nejvyšší prioritu a je nedílnou součástí bezpečnosti dodavatelského řetězce (Supply Chain Security). Například jednoznačně identifikovatelné sériové číslo a číslo šarže, číslo výrobku, datum výroby, globální číslo obchodní položky,

obsažené látky, datum propadnutí a mnoho jiných důležitých údajů. Dále se zde řadí velmi důležitý hospodářský a strategický aspekt ochrany výrobků před jejich falzifikací a zachování image podniku/výrobku trvalým nanesením kódů.

V komplexním rozsahu činností kompletních řešení kontroly kvality a systému identifikace s komunikačním propojením výrobních procesů v reálném čase, logistiky, kancelářských sítí a databází je vyžadováno mnohostranné know-how. Aplikační a odborné znalosti a zkušenosti jsou důležitou součástí při zabránění vzniku chyb a přispívají k dosažení vyšší flexibility, výkonnosti a minimalizace nákladů ve výrobě. V globalizovaném světě je pro uživatele stále důležitější skutečnost, že obdrží řešení, které se vyznačuje optimalizovanou souhrnou všech komponent hardware a software. Takzvané z jednoho kusu od odpovědného partnera. Díky své světové síti systémových integrátorů a partnerů zpro-



Tam, kde ostatní čtecí systémy selhávají, tam podávají algoritmy pro čtení 1D a 2D IDMax jednoznačné výsledky. Jsou schopny číst i za velmi nepříznivých podmínek také vybledlé, poškozené, znečištěné, deformované nebo složené kódy.



středkovává společnost Cognex kromě rozsáhlé nabídky hardware a software zpracování obrazu také velmi mnohostranné zkušenosti a široké portfolio produktů pro průchozí systém Track & Trace včetně komunikace se světem systému SAP, a zde především auto-identifikace řešení SAP.

## V souladu s předpisy v globální konkurenci

Nová mezinárodní legislativa zajišťuje vyšší bezpečnost. Všichni účastníci zásobního řetězce mají v budoucnosti s právní závazností zavést celosvětový systém UDI (Unique Device Identification) pro jednoznačnou identifikaci lékařských produktů. Základem tohoto postupu jsou světové sítě databází UDI. V současné době připravují americké úřady jako FDA (Food and Drug Administration) a GHTF (Global Harmonisation Task Force) rozsáhlé identifikační předpisy. Podobné inovace probíhají také u ostatních mezinárodních schvalovacích orgánů, jako je IFAH (International Federation of Animal Health) a EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations). Přitom se volba nosiče informací soustředí na GS1-Datamatrix. GS1 Healthcare je odborové grémium tvořené vedoucími výrobci farmaceutických a lékařských produktů, velkoobchodem, klinikami a svazy. Tento mezinárodní standard může například kódovaně integrovat ve světovém rozsahu pouze jednou přiřazené 20místné identifikační číslo GTIN (Global Trade Item



*DataMan 500 je vybaven komunikačním balíčkem Cognex Connect™, který zahrnuje mimo jiné EtherNet/IP a PROFINET. Je přístupný z každého libovolného terminálu připojeného k síti. Bez hostitelského počítače mohou být data přenášena na SPS nebo k centrální síti.*

Number) v serializovaném výrobním kódu.

16. února 2011 přijal Evropský parlament návrh směrnice komise EU týkající se evropského systému UDI. Nové bezpečnostní aspekty a kontrolní mechanismy mají podle tohoto mezinárodního standardu zaručit kompletní zpětné sledování všech lékařských produktů v rámci celého výrobního řetězce od výroby až ke konečnému zákazníkovi a následné likvidaci/recyklaci. Například ve Francii musí být od začátku roku 2011 v souladu se směrnicí EFPIA všechny farmaceutické produkty označeny kódem CIP, číslem šarže a datem propadnutí ve formě kódu Datamatrix.

Je pravděpodobné, že se v budoucnu tento postup rozšíří také v ostatních oblastech průmyslu a obchodu, ve kterých je nutné zohlednění bezpečnostně relevantních aspektů v oblasti distribuce produktu.

## Inovace v široké oblasti

Nová řada výrobků DataMan 500 firmy Cognex udává krok v oblasti technologie efektivního načítání kódů 1D a 2D. Všechny základní technologie, které se na tom podílejí, a to mikroprocesorová technika – VSoC (Vision System on Chip), optika – technologie tekutých čoček, PoE Power over Ethernet, osvětlení a ID-software pro čtení identifikačních kódů IDMax®, představují vynikající inovace. Výsledkem optimální souhry těchto technologií je modulární systémové řešení s nadprůměrnými možnostmi použití. Dosažovaná výkonnost rychlosti čtení, vizualizace on-line a spolehlivost zdaleka přesahuje mož-



*Díky své technologii umožňuje výměnný modul tekuté čočky u DataMan 200 vysokou flexibilitu použití a nadprůměrně kompaktní konstrukci.*

nosti konkurence, a zejména omezené schopnosti laserových skenerů.

Jedinečné schopnosti softwaru pro čtení kódů IDMax® firmy Cognex zaručuje použití jednotky DataMan 500 pro extrémně vysoké rychlosti čtení. Čárové kódy, které s použitím běžných laserových skenerů nelze přečíst, jako jsou poškozené, deformované, neostré, poškrábané, zhuštěné nebo málo kontrastní kódy, lze zaručeně přečíst pomocí DataMan 500. Poprvé bylo ve vývoji VSoC (Vision System on Chip) snímání obrazu a vyhodnocení v reálném čase sloučeno do jednoho čipu. Díky tomu může DataMan snímat až 1000 snímků za sekundu a číst veškeré kódy – jak 1D a 2D kódy, tak také kódy Data-Matrix a kódy QR, stejně jako až šest různých kódů v jednom obraze – nezávisle na jejich poloze.

Nový snímač kódů je navíc uživatelsky přístupivější než laserový skener. Uživatelé přesně vidí to, co vidí také přístroj, a to buď v reálném čase na monitoru, nebo později, pokud se použije archivace obrazu. Bez pohyblivých dílů se tato čtečka kódů vyznačuje dvojnásobně dlouhou životností a mnohem vyšší spolehlivostí než laserové skenery.

Další přednosti: Auto-Trigger, autofokus a také funkce zpětné vazby pro chybně provedené čtecí operace. Základní provedení podporuje jak standardní objektivy C-Mount, tak také volitelné možnosti s automatizovaným ostřením, technologie tekutých čoček. Tento velmi rychlý autofokus zaručuje velmi široké možnosti použití při vysokých rychlostech pásu. Tato pokroková technologie je extrémně rychlá, spolehlivá, nabízí dobrou optickou kvalitu při minimální spotřebě proudu, neobsahuje žádné pohyblivé části a díky tomu je velmi robustní.

Nové čtecí zařízení se používá stejně snadno jako laserový skener. Zpětná vazba pro chybně provedené čtecí operace a možnosti jejich vizualizace včetně archivace obrazu usnadňují nastavení aplikace pro čtení čárového kódu a zaručují, že problémy při čtení mohou být rychle zjištěny, dokumentovány a vyřešeny. Za účelem velmi jednoduché instalace probíhá elektrické napájení a datová komunikace jediným kabelem, díky technologii napájení datovým síťovým kabelem Power-over-Ethernet (PoE). Dále také pomocí přípojky RS-232 a několika míst E/A pro integraci do starších systémů. DataMan spojuje výhody čtecích za-



*DataMan 200 společnosti Cognex kontroluje přesně a absolutně spolehlivě u skládaných kartonových krabiček léků přítomnost bezpečnostních etiket.*

*DataMan 200, vyvinutý speciálně pro bezpečné čtení také nejobtížnějších kódů DataMatrix a čárových kódů, verifikuje nalepenou etiketu.*

řízení založených na zpracování obrazu s uživatelským komfortem a cenou dnes běžných laserových skenerů. Kromě toho jsou jako příslušenství nabízena další modulární příslušenství. Jedná se například o vysoce výkonné osvětlení, sledování výrobku pomocí snímače otáček, rozšířený I/O & komunikační modul a také zrcadlový systém pro rozšíření expozičního pole.

## **Vyšší rychlost čtení = rychlejší amortizace**

Ve vysoce automatizovaných třídících zařízeních vybavených auto-ID-systémem může mít již o několik málo desetin procenta vyšší přesnost čtení za následek značné hospodářské přednosti. Pro zvýšení kapacity, její plynulejší a bezpečnější průběh, může každé zlepšení čtení identifikačních kódů znamenat značné snížení nákladů každé třídící linky. Dále je zde potřeba uvést také další přednosti, které nelze jednoznačně vyčíslit, jako je lepší vytížení zařízení, nižší náklady na údržbu, minimální množství reklamací, spokojenost zákazníka a v neposlední řadě také kvalitativní pověst firmy. Proto má přesné sledování výrobků a zásilek za pomoci kódů 1D/2D a jejich absolutně přesné čtení s efektivním zpracováním obrazu dosahujícím přesnosti nad 99 % pro podnik

velký význam. Pokud dojde u skeneru čárového kódu k chybnému načtení kódů na balíku, je tento odsunut do stanice. Obsluha pak musí údaje zadat manuálně nebo se musí defektní čárový kód nahradit novým a zásilka se musí vrátit do třídícího procesu. Díky zvýšené kapacitě se i malé rozdíly v přesnosti čtení projeví významnou úsporou nákladů.

Vezměme si za příklad velké třídící zařízení pracující s rychlostí 1,6 balíků za sekundu po dobu 22 provozních hodin, to vykazuje teoretický denní výkon 126 760 zásilek. Při přesnosti čtení 99 % by muselo být denně vyřazeno 1 267 balíků k manuálnímu dodatečnému zpracování. Pokud tedy chceme investici do nového čtecího systému čárových kódů ve výši 100 000 € zvýšit přesnost čtení z 99 % na 99,9 %, pak je na místě otázka, jak se tato investice projeví z hospodářského hlediska.

Při tomto zvýšení rychlosti čtení by muselo být denně vyřazeno o 1 141 balíků méně. Při počtu 350 výrobních dnů pak dostaneme celkem 399 350 vyřazených zásilek. Pokud pak počítáme na každé manuální dodatečné zpracování balíku 1,5 minuty a za základ vezme hodinovou mzdu 12 €, pak se dostaneme k úspoře pouze na nákladech na personál ve výši 342 € na den a 119 805 € ročně. Již po cca 10 měsících by se amortizovala investice 100 000 € a během prvního roku by byl výsled-

kem zisk ve výši cca 20 000 €. Při této úvaze jsme ještě nezohlednili mnoho dalších dopadů přinášejících zisk, jako je například lepší využití zařízení, menší počet reklamací atd.

## Na předním místě

Díky razantnímu pokroku v oblasti mikroprocesorů, obrazových senzorů, optice miniaturizace, osvětlení a extrémně přesně pracujícím algoritmům dekódování jsou čtecí zařízení identifikačních kódů založené na zpracování obrazu stále výkonnější a hospodárnější. V mnoha oblastech tato zařízení zdaleka předčí laserové skenery.

U laserových skenerů je známá celá řada problémových oblastí, ve kterých se dostávají na hranice svých možností, a nejsou tak splněny požadavky. U čárových kódů je to například špatný tisk, defekty, poškození, zalomené etikety, malý kontrast, zrcadlení a reflexe, deformace a nedostatečná výška kódu například v okrajové oblasti skenování. Laserový skener čte kód podél jediné linie, proto dochází s rostoucím smíšením zásilek k problémům při čtení kódů v libovolném nebo kolmém směru. Také při čtení několika kódů současně vznikají velké problémy. Dnes stále významější kódy DataMatrix nemohou být laserovými skenery čteny. Laserové skenery sice podávají informace pro chybné načtení, nenabízejí ale žádnou možnost k bezprostřední nebo dodatečné analýze příslušného zdroje chyby. Zdrojem chyb u laserových skenerů jsou pohyblivé díly jako například zrcadla, která omezují životnost systému.

Důležité přednosti snímačů kódů založených na zpracování obrazu:

- rychlost čtení
- dlouhodobá spolehlivost
- všesměrové čtení kódu
- čtení 2D kódu
- několikanásobné zachycení kódů a možnost vydání
- archivace obrazu úspěšného nebo neúspěšného zachycení
- jednoduché seřízení, obsluha a aktualizace
- feedback o kvalitě čárových kódů
- zobrazení a komunikace
- bezpečná investice do budoucna

## I dobré řešení se dá vylepšit

To, že se dá dosáhnout ještě dalšího zvýšení výkonu čtení i v rámci široce rozšířeného trhu



Řada výrobků mobilních ručních čtecích zařízení identifikačního kódu DataMan 8000 má k dispozici obrazový senzor s vysokým rozlišením (1280 × 1024 pixelů), mnoho funkcí a tomu odpovídající enormní výkon. Jedná se o první ruční čtecí zařízení na světě vybavené nejmodernější technologií tekutých čoček.



s kódy 1D a 2D, dokazují softwarové balíky IDQuick™ a IDMax™, které vycházejí z patentované technologie PatMax® Vision firmy Cognex. K tomu se řadí výkonná vývojová prostředí, která značně zjednodušují programování a procesovou implementaci nejen zjednodušují, ale také zvyšují její bezpečnost. Velmi přesně pracující inteligentní algoritmy pro čtení dosahují masivního zvýšení výkonu při nejvyšší rychlosti a spolehlivosti čtení. Rozšiřují možnosti použití, zvyšují robustnost a flexibilitu systému.

## Směrnice EU pro léčivé přípravky chráněné před falzifikací

16. 2. 2011 Evropský parlament ve svém rozsahu značně rozšířil směrnici EU 2001/83/ES. To má za následek rozsáhlé přednosti pro bezpečnost pacientů. Tyto směrnice musí státy během 24 měsíců integrovat do národního práva.

Klíčové oblasti:

- Harmonizace inspekcí GMP (Good Manufacturing Practice)
- Důkladnější kontrola odbytových řetězců
- Bezpečnostní aspekty chráněných produktů a léků na předpis



Carl Gerst, Vice President ID Products Cognex k tomu podotýká: „Na bázi technologie VSoC plánuje společnost Cognex další realizaci a rozvoj jak v oblasti autoidentifikace, tak také v oblasti obecného zpracování obrazu.“

- Pravidla internetového prodeje léků
- Evropský systém včasné výstrahy v případě objevených falzifikátů.

**CONTROL**  
**ENGINEERING** Česko

# HLEDÁTE

systemového  
integrátora?



Hledejte na správném místě:

[www.integratori.controlengcesko.com](http://www.integratori.controlengcesko.com)

Kontrola ojníc pro osobní vozidla pomocí Cognex In-Sight

## Oko za oko

*Co dělá z ojnice dobrou ojnici? Přesnost! K tomu, aby se toho dosáhlo, již lidské smysly jako nástroje pro zajištění kvality nestačí. Inteligentní systémy strojového vidění padly přesně do oka při výrobě komponent pro přenos síly u moderních motorů v kovárně Schmiedetechnik Plettenberg.*

Čtyři oči vidí lépe: Systémy pro strojové vidění Cognex In-Sight 5401 a systém 5403 s vysokým rozlišením kontrolují ojnice po stránce rozměrů tloušťky, délky a šířky, odchylek symetrie, soustřednosti a přesazení.



Cognex z hlediska různých charakteristik, jako jsou rozměry tloušťky, délky a šířky, odchylky symetrie, soustřednosti a přesazení.

### Velké síly

Při menším zdvihovém objemu potřebuje stejný výkon vyšší kompresi, což vyžaduje zlepšené mazání motoru při současném snížení vůlí v ložiskových pouzdech ojnice. To staví výrobu ojníc před nové požadavky. A tam, kde působí velké síly, se musí pracovat s minimálními tolerancemi. Při teplotě materiálu kolem 1280 °C reaguje ocel C70 nanejvýš citlivě na mechanické tvářecí procesy. I přes použití zlepšených výrobních postupů se při kování ojníc může stát, že jsou dílce v určitých částech příliš tlusté nebo příliš tenké. Při automatizovaném kování vzniká za určitých okolností takzvané přesazení, kdy horní a dolní zápustka nejsou přesně proti sobě v rozsahu desetin až setin milimetru. Také během následující manuální kalibrace dochází v důsledku rozdílných časů zpracování k odchylkám teploty ve vlastní ojnici, a tím k nepatrným odchylkám rozměrů a hmotnosti.

### Nové hledisko

Také v případě, že se jedná jen o malou část zmetkových dílů, bylo pro Schmiedetechnik Plettenberg důležité zaručit svým zákazníkům vysokou kvalitu. Z hlediska tradičního podniku se jedná o technickou novinku. Zařízení pro kontrolu ojníc bylo pro odborníky v oboru kování prvním projektem, u něhož byl použit systém strojového vidění k automatizované kontrole kvality. Také pro IMR, partnerského systémového integrátora firmy Cognex, to bylo první zařízení pro kontrolu ojníc. Pro podnik z Lennestadt-Meggen bylo výzvou docílení dostatečné přesnosti opakování výsledků u kovaných dílů s poměrně hrubým povrchem.

V porovnání s dneškem byly zážehové a vznětové motory ještě před 20 až 30 lety kusy železa. Diskuze o jemném prachu? Snížené emise CO<sub>2</sub>? Chybná odpověď! Zatímco dříve byl k dosažení výkonu 180 koní potřebný spalovací prostor 2,5 litru, dnes k tomu stačí 1,4 litru. Jedná se o enormní zvýšení litrového výkonu. Tento vývoj byl možný jen díky jemnému technickému dopracování všech komponent motoru. To se týká také ojnice jako důležitého spojovacího článku pro přenos síly při procesu spalování. Při její výrobě je nyní nutná účinná kontrola kvality, jak je vidět na příkladu zařízení pro kontrolu ojníc v kovárně Schmiedetechnik Plettenberg GmbH & Co. KG. Koncepce a konstrukce, která pochází od IMR Gesellschaft für Prozessleit- und Automatisierungstechnik mbH, zkoumá ojnice pro osobní vozidla s použitím moderní technologie strojového vidění



*Rychle nejen u motorů pro osobní vozidla: Zařízení pro kontrolu ojníc v kovárně Schmiedetechnik Plettenberg kontroluje dílce v sekundovém taktu.*

S tímto úkolem se podnik bravurně vyrovnal. Přesnost opakování výsledků měření výšky je tak na vynikajících třech setinách milimetru. Na základě jejich dlouholetých zkušeností v oblasti koncepce a konstrukce manipulačních a kontrolních jednotek se vývojářům IMR již po krátké době podařilo zařízení uvést do provozu. V dnešní době provádí kontrolu 4,5 milionu ojníc v ročním průměru.

## Úplná kontrola

Již před optickým zkušebním zařízením jsou ojnice podrobeny prvním zkouškám. Po otryskání pískem a první vizuální kontrole následuje magnetická prášková kontrola, pomocí níž jsou vyhledávány jemné vlasové trhliny. Předtím, než se díly dostanou do zařízení pro kontrolu ojníc, jsou zváženy. Tolerance jsou stanoveny na plus a mínus šest gramů. Po transportéru se ojnice ve shodné poloze dostávají do kontrolního stroje, jsou detekovány světelnou závorou a poté jsou předávány ve správné poloze a orientaci. Na první stanici pro zpracování obrazu měří systém pro strojové vidění Cognex In-Sight 5403 (2 megapixely) a systém 5401, vybavený telecentrickými objektivy, délky a šířky ojníc a rovněž soustřednost oka klikového hřídele a gravury. Při odchylkách v rozsahu jen několika málo desetin milimetru vydávají sig-

nál k zařídění ojnice do I-PC zařízení. Délka a šířka jsou podle produktu a zadání zjišťována na základě poměru středového bodu oka klikového hřídele ke stanovené referenční hraně.

Na následující stanici pro zpracování obrazu rozpoznává Cognex In-Sight 5400 podle kovových trojrozměrných nápisů díky dobré čitelnosti pomocí OCR doplňková charakteristická čísla na horní straně dílce. Snímání různých charakteristik se provádí jako kombinace různých koncepcí osvětlení s oběma kamerami In-Sight. Ke snímání obrysů dílce slouží osvětlení na pozadí pomocí LED. Zjištění gravury a charakteristických čísel se provádí při červeném nasvětlení pomocí LED.

## Výkonný systém

V zařízení pro kontrolu ojníc probíhají v rámci řešení kontrolních postupů dokonce dvě paralelní cesty, aby se u přesných dílců dosáhlo co nejvyššího stupně přesnosti kontroly. Po jednotlivém vyhodnocení snímků jsou kromě informací porovnávány v počítači oba obrazy. Tímto způsobem inteligentní systém strojového vidění zajišťuje stoprocentní rozpoznání závad v prvním kontrolním kroku.

Ve třetí kontrolní stanici probíhají dotazy na tloušťku a výšku prostřednictvím metody laserové triangulace. Dvě další maticové kamery Cognex In-Sight typu 5401 a 5400 s rozlišením VGA rozpoznávají profil H pomocí laserových čar.

Naměřeno ve více měřených bodech: výška oka klikového hřídele, čep a výška oka pro pístní čep. K tomu se ještě připojuje kontrola symetrie a průhybu dřívku ojnice.

V drsném prostředí systémy pro zpracování obrazu Cognex prokazují své standardní provedení pro průmyslové prostředí. Robustní pouzdro z tlakově litého hliníku a ušlechtilé oceli zajišťuje odolnost proti vibračnímu zatížení. Těsnost přípojek M12 je chrání před prachem. Pro kontrolu kvality v kovárně Schmiedetechnik Plettenberg to představuje extrémně vysoký stupeň spolehlivosti při současných nízkých nákladech na údržbu. Výsledek spolupráce expertů v oboru kování a specialistů na strojové vidění je vidět: vynikající ojnice pro vysoce výkonné motory, které hned tak něco nevyvede z klidného chodu.

[www.cognex.cz](http://www.cognex.cz)

*Opět sjednoceno a připraveno k zušlechťení: Ojnice po kontrole kvality.*





Minimální rozměr s maximálním výkonem

## Svižný a inteligentní

**S**nímače pro strojové vidění spojují schopnosti nejvýkonnějších optoelektrických snímačů s účinností moderního zpracování obrazu do vysoce kompaktní sestavy. Tyto snímače ušetří dosavadní nákladnou systémovou techniku s klasickými senzory. Řada produktů snímačů pro strojové vidění Checker 200, 3G a 4G s integrovaným osvětlením LED poskytuje široké spektrum všestranných aplikací ve všech odvětvích. Při velmi rychlých taktovacích frekvencích se používá pro kontrolu přítomnosti dílů, jejich úplnosti a přesného dodržení rozměrů.

Checker zatím disponuje čtyřmi snímacími funkcemi:

- Snímač jasu rozpoznává světlé a tmavé oblasti jako např. pilulky v blistrovém balení.
- Snímač kontrastu rozpoznává charakteristiky datových kódů a etiket.
- Snímač vzoru rozpoznává specifické charakteristiky vzorů.
- Měřičko přebírá úlohy spojené s dodržением rozměrů.

Tato pole snímačů proto mohou být v téměř neomezeném počtu uspořádána do snímacího pole v jakékoli poloze a velikosti, a dokonce se mohou překrývat. Pomocí těchto čtyř pracovních funkcí se docílí zvláště širokého pole možností aplikace ve všech průmyslových oborech.

Checker je schopen zjišťovat a sledovat více než 6000 dílů za minutu i při jejich měnících se polohách podél výrobní linky. Přitom automaticky kompenzuje nepřesné polohování dílů a dosahuje trvalých výsledků, přesně odpovídajících výroku „Pass/Fail“. Měřič snímač zaručuje, že charakteristiky týkající se výšky, šířky anebo průměru jsou správné.

Díky integrované reléové logice (ladder logic) je



podporována koordinace vyhodnocených výsledků s následujícími řídicími kroky SPS. To umožňuje efektivní a přímé použití kontaktních polí a sekvenčně řízené regulace v rámci stanovených regulačních strategií. Checker série 200 a 3G nevyžadují k nastavení žádný PC. Namísto toho nabízí SensorView® Teach Pendant spolu s jedinečnou technologií nastavení One-Click Setup™ uživateli možnost konfigurovat zakázky přímo na lince a tyto během několika málo minut spouštět.

Nový Checker 3G7 disponuje vysokým rozlišením 752 × 480 pixelů za účelem lepší kontroly drobných charakteristik a je vybaven silným bílým osvětlením LED pro docílení optimálního kontrastu obrazu. Může být konfigurován jako snímač přítomnosti nebo jako měřič snímač a zjišťovat a kontrolovat až 800 dílů za minutu.

Nový snímač pro strojové vidění Checker 4G firmy Cognex nabízí zvláště výkonné a uživatelsky přívětivé nastavení. Navíc má přípojku Ethernet pro dálkové nastavení a dálkové sledování, komunikaci s SPS prostřednictvím protokolu EtherNet/IP a PROFIBUS stejně jako možnost ukládání obrazu každé kontroly na server FTP. Doplnuje stávající řadu 3G o možnost připojení přes USB a instalaci bez PC prostřednictvím SensorView® Teach Pendant.

[www.cognex.com](http://www.cognex.com)



# PRECIZNOST V KAŽDÉM DETAILU

- systémová integrace v oblasti strojového vidění
- vývoj a návrh kamerových systémů pro přesné měření a kontrolu kvality v průmyslu



Neovision s. r. o.  
Barrandova 409  
143 00 Praha 4  
tel.: 225 273 650  
[www.neovision.cz](http://www.neovision.cz)

**NEOVISION**  
Industrial Vision Systems



Vybledlý



Neostrý



Nekontrastní



Rozostřeny



Nepříznivé  
ovlivnění hledáčku



Nerovnoměrné  
osvětlení



Poškozený a  
zkreslený tisk



Špatný tisk



Zakřivené plochy



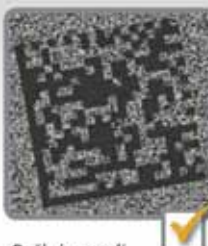
Vybledlý



Poškrábání



Zrcadlení



Rušivé pozadí



Hutný tisk



Extrémní  
perspektiva

# Jednoduše číst, jednoduše se rozhodnout

S výrobky Cognex je čtení vždy snadné jako hra.

Díky patentově chráněné technologii IDMax<sup>®</sup> jsou čtecí zařízení Cognex schopny číst i takové kódy, u nichž musí jiní rezignovat. Nezávisle na kvalitě a velikosti kódu, způsobu značení nebo nosném materiálu - dokážeme je přečíst!

IDMax<sup>™</sup> je nejlepší nástroj pro čtení ve své třídě, který byl optimalizován pro všesměrové čtení čárového kódu. Může zpracovávat extrémní variace a dosáhnout nepřekonatelných rychlostí čtení. Technologie Cognex 2DMax<sup>™</sup> přispěla k zavedení kódování 2D Data Matrix a QR do mnoha průmyslových oblastí.



V kombinaci s výkonným hardwarem jsou přenosná a stabilní čtecí zařízení schopna číst veškeré kódy rychle a spolehlivě.

Což usnadňuje rozhodnutí pro Cognex.

Abyste se o tom dozvěděli více, stáhněte si příručku "10 dobrých důvodů proč zvolit čtečky ID založené na snímání obrazu" z webové stránky [www.wecanreadit.com](http://www.wecanreadit.com).

we can  
readit<sup>™</sup>

COGNEX