

# Jak co nejpřesněji změřit skládací metry?

Technologii počítačového vidění využívá stále více českých firem nejen pro automatizaci, ale i pro velmi přesné měření. V této případové studii je popsán projekt pro firmu Metrie, českého výrobce skládacích metrů, která potřebovala zajistit obě tyto činnosti najednou. Šlo o automatizaci výstupní kontroly skládacích metrů, konkrétně o kontrolu veškerých rozměrů uložených výrobcí délkových měřidel zákonem. Nepřesná a drahá ruční kontrola byla v tomto případě nahrazena kamerami propojenými s počítačem, tedy technologií počítačového vidění.

Mnozí čtenáři časopisu Automa již vědí z článků Otty Havleho, že počítačové vidění (nazývané také strojové vidění) spočívá v počítačové analýze obrazu v reálném čase, přičemž obraz pro analýzu dodává

ného měřidla jejím pracovníkům dříve trvala přibližně 1,5 min a trpěla známými nevýhodami souvisejícími s lidskou obsluhou – chybami spojenou s únavou a nepozorností nebo odchylkami způsobenými střídáním lidí, kteří měření prováděli.

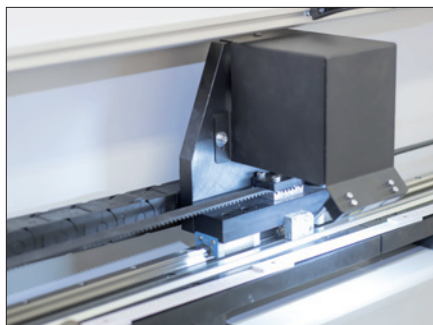
Metrie interním testováním zjistila, že výsledky různých kontrolů se mohou při měření stejného výrobku navzájem lišit až o 0,1 mm.

Proto vedení Metrie oslovilo společnost Kinalisoft, specializující se na počítačové vidění, aby navrhla řešení, které by zmíněné problémy odstranilo a zároveň odpovídalo předpisům ČMI. To se podařilo. Kontrolní zařízení pro automatizaci ověřování deklarované délky měřítka skláda-

cích metrů bylo navrženo jako jednoúčelový stroj umožňující po ručním založení skládacího metru jeho kompletní analýzu a kontrolu veškerých rozměrů (obr. 1). Projekt zahrnoval i komunikaci s ČMI pro volbu správného způsobu kontroly a přesnosti. Výsledný produkt je schopen automaticky kontrolovat skládací metry s absolutní přesností 0,025 mm za dobu kratší než 30 s. Toto měření pomocí kamery propojené s počítačem je tedy mnohem rychlejší než původní manuální měření a kromě toho je minimálně třikrát přesnější, a to bez ohledu na počet změřených měři-



Obr. 1. Jednoúčelový stroj pro optickou kontrolu vyrobených skládacích metrů



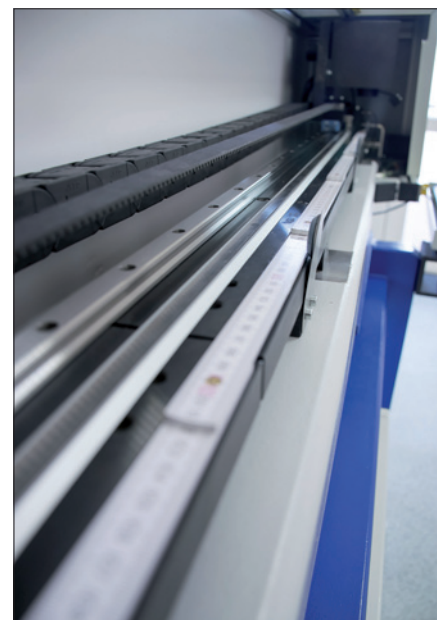
Obr. 2. Kamera je uchycena na pohyblivém vozíku

jedna nebo více kamer. Hlavními oblastmi využití počítačového vidění jsou kontrola, automatizace, rozpoznávání a velmi přesné měření.

Pro společnost Metrie je právě velmi přesné měření rozhodující, protože kvalita jejich výrobků, skládacích metrů, závisí na absolutní přesnosti jejich měřítka. Tu od ní požaduje i Český metrologický institut (ČMI). Společnost aktuálně vyrábí přibližně 15 000 skládacích metrů denně. Kontrola jednoho vyrobe-



Obr. 3. Poloha vozíku je měřena magnetickým snímačem délky

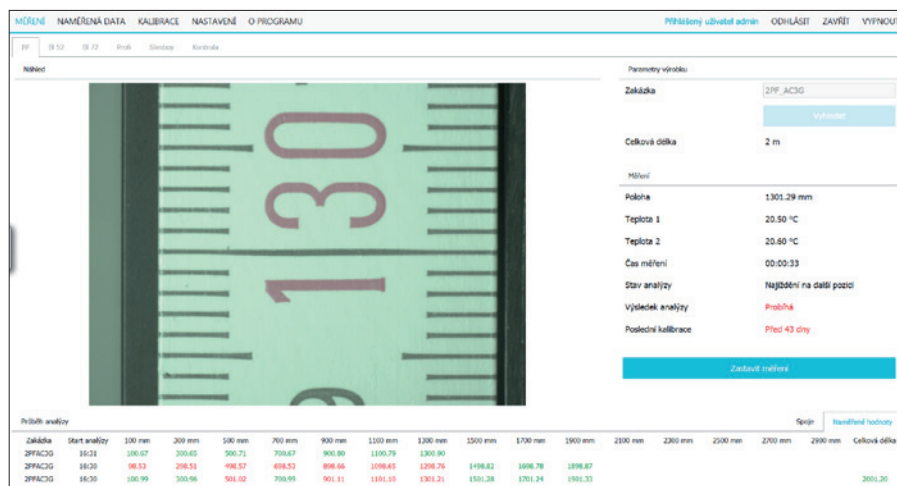


Obr. 4. Uložení skládacího metru zajišťuje jeho kolmost vzhledem k ose objektivu měřicí kamery

del (únava očí atd.). Nové zařízení navíc Metrie potenciálně umožní přesunout skládací metry do II. třídy přesnosti.

Měřicí zařízení je konstruováno tak, aby pro svou práci potřebovalo minimum asistence ze strany operátora a aby přehledně informovalo o všem důležitém prostřednictvím uživatelského rozhraní měřicí aplikace. Aplikace umožňuje generovat tiskové sestavy pro snadný přístup kontrolorů kvality k údajům prokazujícím aktuální kvalitu výrobků, jako jsou index způsobilosti procesu, rozptyl naměřených hodnot od nominální hodnoty nebo grafické vyobrazení vývoje chybivosti. Naměřené hodnoty není nutné ručně přenášet do nástrojů, jako je excel, a následně zde opět ručně potřebné veličiny počítat. Odpadá tak další krok ve výrobním procesu, který může být ovlivněn lidskou chybou.

Konstrukce měřicího zařízení je založena na kamerovém systému ukotveném na pohyblivém vozíku (obr. 2). Kamera je osaze-



Obr. 5. Obrazovka měřicí aplikace

na telecentrickým objektivem, umožňujícím dokonalé měření bez zkreslení snímané scény. Vozík se pohybuje za použití řemenové-

ho pohonu a jeho aktuální poloha je určována lineárním magnetickým snímačem délky (obr. 3). Skládací metr je ukotven do speciál-

ního úchytu, který zabezpečuje jeho kolmost vzhledem ke kameře v každém okamžiku měření (obr. 4).

Počítač dodaný s kontrolním zařízením je typu all-in-one-PC, tedy je přímo integrován s dotykovou obrazovkou LCD (obr. 5). Jde o velmi kompaktní zařízení nevyžadující nadměrnou kabeláž a další periferie pro ovládní měřicí aplikace. Počítač je stejně jako přídatná klávesnice za pomoci stavitelné konzoly VESA namontován přímo na konstrukci kontrolního zařízení.

Automatizace výstupní kontroly většinou vede k významným úsporám, a tak je tomu i v tomto případě. Ušetřený čas pracovníků kontroly a špičková výstupní kvalita produktů uspoří minimálně více než sto tisíc korun měsíčně, čímž se společnosti Metrie vrátí vynaložená investice za méně než pět měsíců.

Radek Štourač, Kinalisoft  
(info@kinalisoft.eu)

## Převodníky Liquiline - výkonnější a s jednodušším ovládním

Již několik let využívají zákazníci společnosti Endress+Hauser pro správu převodníků řady Liquiline, určených pro snímače chemických a fyzikálních vlastností kapalin, analyzátoři a vzorkovače, vestavěný webový server a ethernetovou komunikaci. Oceňují zejména pohodlnou obsluhu a nastavení převodníků a možnost číst záznamy na dálku, z libovolného PC připojeného k ethernetové síti.

S novou verzí převodníků Liquiline 1.05.02 přicházejí některá významná vylepšení. Nová karta ETH s optimalizovanou spotřebou umožňuje nyní u převodníku CM442 sledovat současně dva proudové výstupy a u převodníků CM444 a CM448 až šest. Totéž platí jak pro převodníky v krytu do provozního prostředí, tak pro odpovídající provedení převodníků CM44 určená pro montáž do rozváděče na lištu DIN. Tuto vlastnost ocení zejména ti zákazníci, kteří ve svém systému potřebují kontinuálně sledovat analogové výstupy snímače. Současně to usnadní a urychlí konfiguraci převodníku prostřednictvím webového serveru.

Přístup prostřednictvím Ethernetu a rozhraní CDI (Common Data Interface) je od verze 1.05.02 možný také z prostředí softwaru FDM (Field Data Manager) od Endress+Hauser. Zde je potom možné snadno a rychle zobrazovat historii naměřených hodnot a diagnostické události. Usnadní to rovněž zpracování programů pro zařízení na odběr vzorků – vzorkovačů.



Obr. 1. Převodníky Liquiline jsou určeny pro snímače chemických a fyzikálních vlastností kapalin, analyzátoři a vzorkovače

Současně se zjednoduší konfigurační protokoly převodníků, aby se zlepšila jejich srozumitelnost. Nová verze Liquiline např. umožňuje použít pro vzorkovače programovatelný sekvenční řídicí systém pro čištění Chemoclean Plus. Nové jsou i některé funkce

pro čištění senzorů: např. je možné současně na několik vstupů senzorů poslat signál k přerušení čištění (hold). Pro každý senzor může být naprogramováno několik procesů čištění: např. jeden proces pro periodické čištění každých dvanáct hodin a druhý pro čištění určitý den v týdnu.

Přínosem verze Liquiline 1.05.02 jsou i nové možnosti nastavení pro optické senzory: např. nastavitelná frekvence záblesků zdroje světla, a nové možnosti nastavení pro senzor Vio-max CAS51D s 10mm kyvetou při měření spektrálního absorpčního koeficientu SAC. U zákaloměru Turbimax CUS51D lze při kalibraci nastavit korekční faktor, což usnadňuje jeho údržbu.

Shrnuto: modernizace převodníků Liquiline rozšiřuje jejich funkce a možnosti, zvyšuje měřicí výkon a usnadňuje jejich konfiguraci a obsluhu.

Oliver Durm, Product Management,  
Endress+Hauser