

# Přístroje NI pro sběr dat a systém LabVIEW ke zkoušení hydraulických komponent

Firma Hycom měla za úkol vyvinout zkušební stanici pro testování více než 3 000 typů hydraulických komponent do letadel, mezi nimiž byly rotační i nerotační části. Zkoušené muselo být v souladu předpisem pro údržbu součástí letadel CMM (*Component Maintenance Manual*). Firma se rozhodla použít přístroje pro sběr dat (DAQ) společnosti National Instruments (NI) se softwarem LabVIEW a vyvinout pružný systém, pomocí něhož může uživatel konfigurovat zkoušky za chodu, sbírat data, řídit systém, generovat zprávy. Systém je použitelný pro zkoušení mnoha různých komponent, což vede ke snížení nákladů na vybavení.

## Hydraulická zkušební stanice pro součásti letadel

Každá hydraulická součást letadla musí být pravidelně zkoušena na spolehlivost. Provozovatelé letecké dopravy musí zkoušky provádět na takových zařízeních, aby vyhovely přísnému předpisu CMM (*Component Maintenance Manual*). Předpis uvádí, jaké postupné kroky a zkoušky mají být vykonány, při jakých tlacích se má zkoušet a podle jakých kritérií mají být součásti přijaty nebo vyřazeny. Většina hydraulických zkušebních stanic je v současnosti navrhována pro zkoušení jediného typu nebo omezeného počtu hydraulických přístrojů. Tyto jednocelové zkušební stanice mohou stát až 60 000 eur a obsahují pevně nastavený regulátor, který omezuje použitelnost na pouze určitý soubor zkoušek.

Firma Hycom navrhuje a vyrábí pokročilé hydraulické systémy a rozhodla se vyvinout pružnější zkušební stanici, která bude moci testovat množství různých hydraulických součástí, jako jsou čerpadla, ventily, válce a serpopohony. Nový systém může běžet v poloautomatickém režimu, v němž operátor inicializuje různé kroky předepsané v CMM nebo v plně automatickém režimu, v němž systém NI TestStand ovládá aplikaci LabView a vykoná celý test CMM. Systém obsahuje skříně s regulátory průtoku, regulátory tlaku, rozdělovače a přípojky k testované jednotce a dále dotykový panel, na kterém běží aplikace LabView. Průběh zkoušek lze určit a jejich výsledky ukládat. Zkušební technik může načíst test CMM se všemi správně nastavenými parametry a ihned vykonat zkoušku a pořídit o ní zprávu.

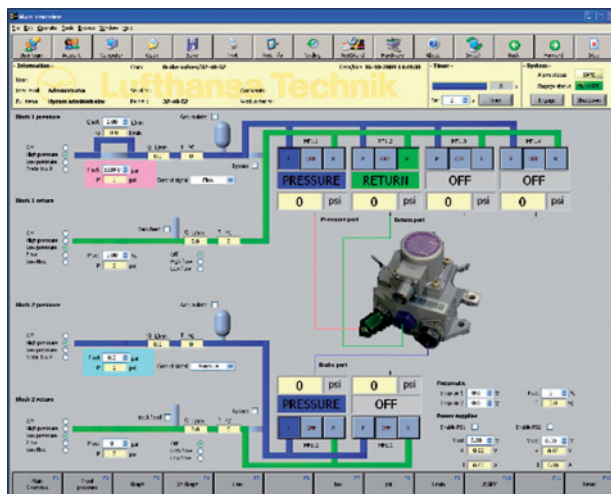
## Tisíce konfigurací vyžadují pružnost systému

Vzhledem k tomu, že je obtížné nalézt na trhu komerčně vyráběný systém, který dokáže zkoušet mnoho různých součástí, byla vyvinuta zkušební stanice, kterou lze přizpůsobit podle specifikací zákazníka a požadavků různých předpisů. Stanice dovoluje uživateli

specifikovat a konfigurovat zkoušky různým způsobem v závislosti na typu zkoušené součásti. Software takové stanice musí zobrazovat data v reálném čase v podobě grafu nebo číslicově, musí umožňovat vytvářet grafy časových průběhů ( $y-t$ ) i grafy vzájemné závislosti různých veličin ( $x-y$ ). Musí být možné konfigurovat žádanou hodnotu a dy-



Obr. 1. Stanice pro zkoušení hydraulických součástí letadel byla instalována u několika zákazníků a významně snížila náklady na zkoušení



Obr. 2. Hlavní uživatelské rozhraní ukazuje kompletní konfiguraci zkoušené hydraulické součásti

namicke volit signály zpětné vazby pro řídicí smyčky a také ukládat data ve formátu Microsoft Word a ASCII. Uživatelské rozhraní systému musí být možné i za provozu modifikovat přidáváním indikátorů a ovládacích prvků, aby vyhovovalo vstupům a výstupům, a změny musí být možné i ukládat. Systém by měl umožňovat automatické zkoušky a spouštění kalibračních funkcí.

Za vývojovou platformu byl zvolen systém LabView pro jeho snadnou integraci do přístrojů pro sběr dat NI. Firma Hycom určila požadavky na software a společnost Klein Wolterink Automation vyvinula programové vybavení. Vzhledem k nutnosti zkoušet mnoho produktů a konfigurací, bylo nutné vypracovat pružný systém. Během instalace uživatel sestaví seznam názvů a zapojí senzory a akční členy zkušební stanice k přístrojům na sběr dat. Zkušební stanice obsahuje také několik vstupů a výstupů, k nimž uživatel může připojit senzory a akční členy, které jsou součástí zkoušeného produktu.

Všechny I/O body jsou kontinuálně vzorkovány buď při frekvenci 50 kHz (LVDT) nebo 5 kHz a synchronizovány použitím sběrnice RTSI na propojovací desce (*backplane*) PXI. Data jsou ukládána do databáze reálného času a na pozadí neustále aktualizována. Pro sestavování grafů a zachycování krátkých událostí má uživatel k dispozici data zaznamenaná při krátké vzorkovací frekvenci. Celkem třináct PID regulátorů s hardwarovým časováním bylo implementováno v softwaru, který byl spouštěn v intervalech 5 ms. PID regulátory primárně řídí tlak a průtok v zařízeních, která jsou součástí zkušební stanice. Vstupy a výstupy PID regulátorů jsou konfigurovány během uvádění do provozu a konfigurace se uloží do seznamu tagů (*tag list*). Vedle PID reguláto-

rů s pevně danou funkcí jsou v systému PID regulátory, u nichž uživatel může specifikovat regulační funkci, výstupní a zpětnovazební signály a také typ regulátoru pro každou část zkoušky.

Pro snadné určení, jak má být daná součást testována a připojena, může uživatel konfigurovat a ukládat uživatelské rozhraní pro každou jednotlivou zkoušku. Do rozhraní může přidávat ovládací prvky, indikátory a obrázky a ukládat parametry i vlastnosti vstupů a výstupů i PID regulátorů.

V uživatelském rozhraní je sada objektů umístěna na obrazovce hned vedle zobrazované oblasti. Tyto objekty lze přidávat do uživatelského rozhraní, přetažením na požadované místo. Mezi objekty na obrazovce patří numerické indikátory, stupnice, ovládací prvky, grafy, booleovské znaky a obrázkové ovladače. Uživatel může načíst obrázek testované položky a zákaznického PID regulátoru, který je třeba k této součásti připojit. Operátor může uložit uživatelské rozhraní včetně polohy jednotlivých položek a v případě potřeby je znovu načíst. Kromě polohy objektu může uživatel stanovit několik vlastností, jako je titulky, velikost, měřicí jednotky, rozsah a připojení ke kanálu či název tagu. Uživatel má možnost implementovat zákaznický PID regulátor jako subpanel, což je funkce, která se používá k začlenění čelního virtuálního (VI) panelu LabView nebo jiných virtuálních přístrojů (VI).

Protože operátoři ovládají zkoušky prostřednictvím dotykové obrazovky, je změna parametrů systému obtížná. Uživatel však může kliknout na ovládací prvek, který změní barvu z modré na červenou. Na ovládacím panelu zkušební stanice jsou dva velké otočné ovladače – modrý a červený. Otáčením odpovídajícího ovladače se zvětší nebo zmenší hodnota parametru příslušného k ovládacímu prvku v uživatelském rozhraní. Barva se používá také k signalizaci, zda je linka aktivní nebo ne.

Když je zkouška specifikována, lze ji aktivovat v automatickém režimu pomocí systému NI TestStand prostřednictvím sekvence

souborů. Poloautomatické testování spouští operátor ze systému LabView.

## Hardware

Uživatelům již bylo dodáno několik těchto systémů. V mnoha z nich je použit systém PXI jako základ pro sběr dat. Byl zvolen pro svou výkonnou kabeláž, odolné provedení a synchronizaci řešenou již na propojovací desce (*backplane*). Systém PXI se také snadno udržuje. Používá několik typů desek pro sběr dat v závislosti na potřebách uživatele. Většina systémů obsahuje čítací a časovací desku pro snímače polohy a regulaci průtoku, desku s analogovým výstupem pro generování průběhu a hnacích proudů k ovládní akčních členů, desky digitálních vstupů a výstupů, desky analogových vstupů pro měření průtoku a tlaku a desky pro simultánní vzorkování analogových vstupů k připojení převodníků. Vzorkování převodníků LVDT je rychlé a poloha se určuje pomocí softwarové demodulace. Typický systém může obsahovat až deset systémů pro sběr dat a stovky I/O kanálů, které sbírají nebo generují data s frekvencí 5 kHz.

## Závěr

Nový spolehlivý systém byl instalován u několika zákazníků a významně snížil náklady na zkoušení. Architektura programu umožňuje uživateli implementovat zkušební stanici do systémů s více než deseti přístroji pro sběr dat, což vytváří prostor pro zákaznické systémy a adaptace. Sběr dat, jejich zpracování a ovládání všech vstupů a výstupů vyžadují velký výpočetní výkon. Pomocí systému LabView je možné přiřadit úlohy jednotlivým vláknům, což umožnilo přejít z počítače s dvoujádrovým procesorem na počítač s procesorem čtyřjádrovým, a tím zajistit mnohem větší výkon, aniž by bylo nutné měnit program.

(National Instruments  
Czech Republic, s. r. o.)

## krátké zprávy

### ► Společnost HARTING oslavila 65 let od svého založení

Společnost HARTING Technology Group ([www.harting.com](http://www.harting.com)), sídlící v německém městě Espelkamp, oslavila 65 let od svého založení. Firma byla založena Wilhelmem Hartingem a stále zůstává rodinnou firmou – rodina Hartingů ji dosud nejen vlastní, ale také řídí. V současné době jsou to Dietmar a Margrit Hartingovi a v jejich stopách nastupuje třetí generace vlastníků, Philip Harting a Maresa Hartingová-Hertzová.

Navzdory globalizaci svých aktivit – společnost má v současné době 32 poboček a 3 000 zaměstnanců po celém světě – stále zůstává věrná svému sídlu v městečku Espelkamp (s 25 tisíci obyvateli) a regionu v okolí města. Nový závod v městě Rahden je již sedmým závodem firmy Harting v této oblasti Severního Porýní-Vestfálska.

Společnost stojí na dvou pilířích: na tradici a na inovacích. Tradice, to jsou např. konektory Han®, jimž byla ochranná známka udělena již v roce 1957, a které jsou v současné době mezinárodním standardem. Inovace, to je např. řada konektorů Han-Modular®, která umožňuje zákazníkům, aby si sestavili konektor přesně podle svých potřeb. (ed)

## NI PAC (programovatelné automatizované kontrolery)

### Platformy pro pokročilé měření a řízení



Měřte, analyzujte, komunikujte  
a řiďte pomocí programovatelných  
automatizovaných kontrolerů (PAC):

- Výkonný a otevřený grafický software
- Měření vysokou rychlostí a s vysokým rozlišením
- Robustní a certifikovaná průmyslová platforma
- Procesory pracující v reálném čase pro pokročilé řízení a analýzu
- Snadná integrace s již existujícími systémy PLC, počítačového vidění a pohonů

>> Prohlédněte si úvod a představení  
PAC na [ni.com/pac](http://ni.com/pac)

CZ 800 142 669  
SK 0 800 182 362



National Instruments (Czech Republic), s.r.o.  
Dělnická 12 • 170 00 Praha 7 – Holešovice • Česká republika  
Tel: +420 224 235 774 • Fax: +420 224 235 749  
Web: [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech) • E-mail: [ni.czech@ni.com](mailto:ni.czech@ni.com)  
Zapsáno v oddíle C, vložka 69618 u Městského soudu v Praze • IČO: 25780697

© 2010 National Instruments Corporation. Všechna práva vyhrazena.  
National Instruments, NI a ni.com jsou ochranné známky společnosti National Instruments. Další zde zmínované názvy produktů a společností mohou být obchodními značkami nebo ochrannými známkami příslušných vlastníků.