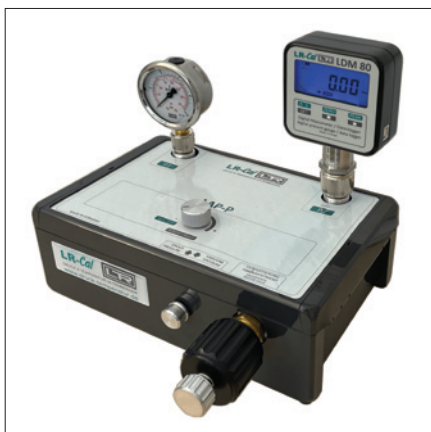


# Kalibrátory tlaku od firmy Leitenberger

Firma Druck und Temperatur Leitenberger GmbH (dále jen Leitenberger) se kromě výroby nejrůznějších přístrojů pro měření tlaku a teploty zabývá vývojem a výrobou kalibrační techniky, kterou dodává pod registrovanou obchodní značku LR-Cal. Firma BHV senzory, jako výhradní zástupce společnosti Leitenberger na českém a slovenském trhu, vystaví na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu kalibrační techniku této firmy a také tři její novinky. Najdete nás v pavilonu F, stánek 013.

Pro tlakové kalibrátory Leitenberger je typické, že jsou sestaveny z kalibrační pumpy a etalonu jakožto dvou oddělených jednotek. Výhoda je zřejmá: pumpa se použitím opotřebává a její eventuální mechanická oprava neznamena zásah do etalonu a případnou ztrátu záruky za přístroj či za jeho kalibraci. Jednoduché opravy, jako je výměna těsnění, lze provést svépomocí.



Obr. 1. Pneumatická kalibrační pumpa LAP-P s elektrickým pohonem

Stálíciemi v sortimentu LR-Cal jsou ruční klešové kalibrační pumpy: pneumatická pumpa LPP 40 do 4 MPa, a dále hydraulické klešové pumpy do 70 a 100 MPa. Oblíbená je i stolní vřetenová kalibrační pumpa LSP 1000 do 100 MPa.

Nejpoužívanějšími etalony tlaku z produkce firmy Leitenberger jsou přístroje LPC 200 a LPC 300 s výměnnými senzory o přesnos-

ti 0,025 % FS a digitální tlakoměr TLDDMM 2.0 o přesnosti 0,05 % FS.

## Tři novinky v kalibrační technice společnosti Leitenberger

### Pneumatická kalibrační pumpa s elektrickým pohonem LAP-P

Používá se ke generování přetlaku do 2,5 MPa anebo pro podtlak do  $-0,090$  MPa. Napájí se ze síťového adaptéru 230 V AC/24 V DC. Ručním ovladačem lze nastavit otáčky pístového kompresoru. K jemnému doladění dosaženého tlaku se používá objemový regulátor a jehlový ventil pro řízení poklesu tlaku.

### Stolní páková pneumatická kalibrační pumpa LSP 100-P

Kalibrační pumpa LSP 100-P umožňuje vytvořit přetlak až 10 MPa. Po přepnutí do



Obr. 2. Ruční pneumatická kalibrační pumpa LSP-100-P do 10 MPa

podtlakového režimu lze dosáhnout podtlaku  $-0,095$  MPa.

Pumpa je opatřena objemovým regulátorem pro jemné nastavení tlaku a citlivě pracujícím vypouštěcím ventilem. Rameno pumpy je dlouhé 0,45 m. Stolní páková pumpa najde uplatnění všude, kde je třeba vytvořit větší referenční tlak a kalibrované přístroje se přitom nesmějí znečistit olejem.



Obr. 3. Kalibrátor tlaku LPC 200 s výměnnými senzory a kalibrační pumpa LPP 40

### Software LDM-COM Universal

Firma BHV senzory vyvinula pro záznam a zpracování dat naměřených při kalibraci software LDM-COM Universal. Program umožňuje komunikaci s etalony tlaku a krouticího momentu ze sortimentu firem Leitenberger a BHV senzory. Kromě toho ho lze použít také pro záznam dat z multimetrů s výstupním protokolem SCPI: toho se využije při kalibraci

**BHV** SENZORY

- snímače tlaku a digitální tlakoměry
- mechanické tlakoměry
- tlakové spínače (presostaty)
- mechanické teploměry
- hydrostatické měření hladiny

**SENZORY**  
na vysoké úrovni

www.bhvsenzory.cz



snímačů s proudovým anebo napětovým výstupem. Záznam dat může probíhat současně na až šesti kanálech; pro běžnou kalibrační práci však mají smysl jeden nebo dva kanály. Data se při kalibraci ukládají do matice o libovolně volitelném formátu. Po naměření všech hodnot se matice používá pomocí clipboardu (Ctrl+C, Ctrl+V) přenesou do libovolného programu určeného pro zpracování výsledků kalibrace.

Tento postup je zvolen proto, že většina kalibračních laboratoří používá vlastní program pro zpracování výsledků, stanovení nejistot a vytvoření kalibračního protokolu. Tyto programy pak pracují s množstvím dalších parametrů, které jsou u každého uživatele jiné a liší se i u jednotlivých kalibrací. Oproti tomu při spuštění programu LDM-COM Universal stačí nastavit parametry pro komunikaci s daným měřicím přístrojem a ty se pak uloží ve formě šablony. Při dalším spuštění se už jen zvolí příslušná šablona.

Při kalibraci mechanických tlakoměrů se použije jednorázový záznam, přičemž je výhodné zvolit „inverzní postup“: měření



Obr. 4. Kalibrační pracoviště s etalony připravenými k měření a k záznamu dat pomocí programu LPC COM Universal

Note	device1	device1	device1
1	0	0,000	
2	1,5	1,506	
3			
4	4,5		
5	6		

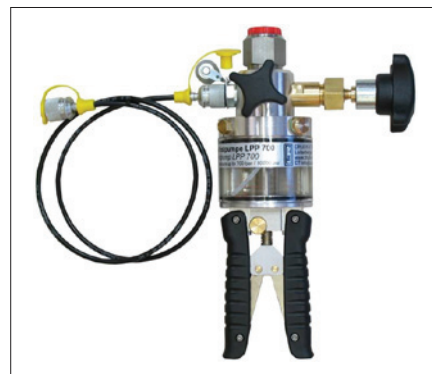
Obr. 5. LPC COM Universal – příklad záznamu dat při kalibraci mechanického tlakoměru a využití jednorázového záznamu

tlak se nastavuje podle ručky testovaného tlakoměru a jeho skutečná hodnota se z etalonu odečítá automaticky stiskem tlačítka a zapisuje se do kalibrační tabulky.

Kromě již popsané funkce, která slouží k automatickému záznamu naměřených hodnot do kalibrační tabulky, je k dispozici i funkce

*datalogging*, tedy automatický záznam měřených dat ve zvoleném časovém intervalu.

Společně se softwarem LDM-COM Universal lze použít doplněk LDM-COM Evaluation, což je soubor vytvořený v Excelu. V tomto programu se už během měření na první list automaticky načítají naměřené výsledky. Na druhém a třetím listu se v reálném čase zobra-



Obr. 6. Klešťová kalibrační pumpa LPP-700 do 70 MPa

zují výsledky měření, a to včetně vypočtených odchylek od ideální převodní charakteristiky. Na dalších listech si uživatel může zavést zobrazení naměřených výsledků podle vlastních přepočtů. Všechny výsledky se pak zobrazují automaticky už v průběhu měření.

K dispozici je i softwarový doplněk Kalibrační protokol, který umožní zpracování výsledků včetně stanovení nejistoty kalibrace a tisk kalibračního protokolu.

Jan Vaculík, BHV senzory s. r. o.

## Ohlédnutí za veletrhem Hannover Messe 2022

Veletrh Hannover Messe, stejně jako ostatní veletrhy, měl dvouletou covidovou přestávku. Letošní ročník byl hodně netypický, nejen tím, že byl až na přelomu května a června, od 30. května do 2. června 2022.

„Comeback veletrhu přišel v pravý čas,“ prohlásil Dr. Jochen Köckler, předseda představenstva Deutsche Messe. Má pravdu? Letos bylo na Hannover Messe 2 500 vystavovatelů a 75 000 návštěvníků. Když jsem do Hannoveru přijel, trochu jsem se při pohledu na parkoviště lekl, jestli tu nejsem o týden dříve. Stejně poloprázdné bylo i výstaviště. Pro srovnání, v roce 2019 se veletrhu zúčastnilo 6 500 vystavovatelů a prohlédlo si ho 215 000 návštěvníků. Takže výstaviště vlastně bylo ještě méně než poloprázdné.

„Vzhledem k narušeným dodavatelským řetězcům, rostoucím cenám energií, inflaci a klimatickým změnám bylo o to důležitěj-

ší se po dvou letech poznamenaných pandemií znovu setkat tváří v tvář ve výstavních halách, seznámit se s nejnovejší technikou a trendy a získat pohled do budoucnosti. Po čtyřech dnech na veletrhu vysílá průmysl, politika a výzkum z Hannoveru jasný signál: pandemie a války nesmějí a nebudou zpomalovat proces průmyslové transformace – naopak, musíme postupovat ještě rychleji, abychom dosáhli digitalizace a udržitelnosti průmyslu,“ dodal Jochen Köckler.

Možná i v tom je jedna z příčin výrazně menší účasti na veletrhu: německé hospodářství stojí před problémy. Sotva pominula opatření proti covidu, přicházejí důsledky závislosti Německa na ruském plynu a silné orientace na obchodní spolupráci s Čínskou lidovou republikou. „Pandemie a války nesmějí a nebudou zpomalovat proces průmyslové transformace“ – to je zatím jen přání, rozhodně ne skutečnost.

Co dál? „V prostředí, které bylo náročnější než kdy jindy, veletrh ukázal, že osobní kontakt nelze ničím nahradit. Týká se to vztahů mezi vystavovateli a jejich zákazníky nebo nastupující generací, ale také diskusí na vysoké úrovni s politiky, pro které Hannover Messe představuje ideální místo. Už jen to, že německý kancléř Olaf Scholz, ministr hospodářství a klimatu Robert Habeck a ministryně školství Bettina Stark-Watzingerová slíbili svou podporu zájmům malých a středních podniků v Německu, znamená v dobách, jako jsou tyto, hodně,“ řekl Thilo Brodtmann, výkonný ředitel sdružení VDMA, a dodal: „Jsem přesvědčen, že příští rok bude Hannover Messe pokračovat v nabývání své tradiční velikosti a rozsahu.“

Uvidíme. Hannover Messe 2023 bude v termínu 17. až 21. dubna (www.hannovermesse.de/).

Petr Bartošik