

# ELEKTRONICKÉ PŘEVODNÍKY A REGULÁTORY TLAKU BRONKHORST

Možnosti měření a regulace tlaku plynů, stabilizace tlaku reaktorů řízením průtoku a tlaku vstupujících/vystupujících médií.

## EL-PRESS – digitální elektronické převodníky a regulátory tlaku

Holandská firma Bronkhorst High-Tech BV je známa především jako výrobce přesných a spolehlivých hmotnostních průtokoměrů pro plyny a kapaliny. Poněkud méně známé jsou elektronické převodníky a regulátory pro oblast laboratorních i průmyslových aplikací.

Bronkhorst High-Tech zde nabízí svá inovativní řešení, kdy každý elektronický převodník tlaku nebo regulátor je vyroben podle specifikací aplikace a podle podmínek použití; provedení může být laboratorní nebo do průmyslového prostředí se zvýšenou prašností, vlhkostí nebo nebezpečím výbuchu.

Přístroje řady EL-PRESS jsou vybaveny membránovým piezoelektrickým snímačem tlaku a navazující digitální elektronikou; přístroje nabízejí vysokou přesnost, stabilitu a spolehlivost. Kromě standardního sériového rozhraní RS232 má uživatel k dispozici vždy jedno ze čtyř klasických analogových rozhraní. K dispozici je rovněž volitelné sběrnicové rozhraní: DeviceNet™, PROFIBUS-DP, Modbus® RTU nebo Flowbus, které bylo navrženo firmou Bronkhorst pro vlastní hmotnostní průtokoměry a nabízí společné řízení všech připojených průtokoměrů a převodníků a regulátorů tlaku tohoto výrobce (max. počet až 100). Sběrnice Flowbus je komplexně podporována: výrobce dodává veškeré potřebné hw prvky, sw moduly jsou dodávány zdarma a zajišťují bezproblémové připojení přístrojů od nejzákladnější programovací úrovně a standard. programů v prostředí Windows (např. Excel) až po aplikace ve vyšších sw prostředích (Lab-View, Control-web apod.) prostřednictvím Flow-DDE serveru.

Regulační proporcionální elektromagneticky ovládaný ventil může být integrován jako nedílná součást EL-PRESS měřícího převodníku – potom mluvíme o regulátoru tlaku (EPC); nebo může být připojen jako samostatný ventil s ohledem na specifickou potřebu aplikace. K použití jsou různé řady regulačních ventilů: od nejjednodušších přímo ovládaných ventilů, přes dostupnější, tzv. pilotně ovládané ventily, s vyšším koeficientem průtoku  $K_v$  až po speciální ventily pro vysoké tlaky (tzv. Vary-P ventily použitelné až do tlak. diferencí 400 bar), případně ventily s kovovým vlnovcem pro účinnou kompenzaci diferenčního tlaku ventilu.

Vlastnosti:

- vysoká přesnost a opakovatelnost,
- přípustná tlaková ztráta  $dP_{max}$  až do 400 bar,
- stabilní regulace pro různé pracovní objemy,
- volitelně: těsnění kov-kov, kompaktní - sdružená konstrukce,
- el.analogové rozhraní : 0...5 (10) V, 0 (4)...20 mA
- digitální komunikace: RS232, Device-Net™, PROFIBUS-DP®, Modbus-RTU nebo Flowbus.

Oblasti použití:

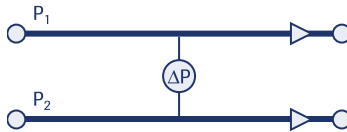
Výroba polovodičů, stabilizace tlaku v procesních komorách a reaktorech, plynová chromatografie, výrobní procesy MOCVD, stabilizace ochranné plynové atmosféry u tlakového lití.

Obr. 1 – Modelová řada převodníků a regulátorů EL-PRESS

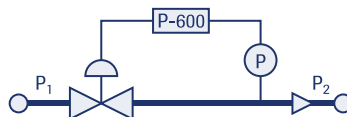
a) P-502C – Měření tlaku  $P_1$ , rozsah (1:50)



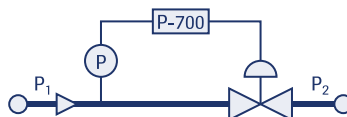
b) P-506C – Měření rozdílového tlaku;  $\Delta P = P_1 - P_2$



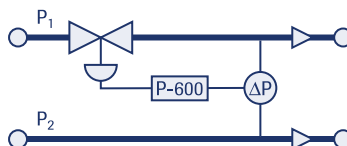
c) P-602C – Dopředné řízení tlaku, rozsah (1:20);  $P_1$  = tlak vstupujícího plynu,  $P_2$  = regulovaný tlak



d) P-702C – Zpětné řízení tlaku, rozsah (1:5);  $P_1$  = regulovaný tlak,  $P_2$  = tlak vystupujícího plynu



e) P-602C – Řízení rozdílového tlaku;  $\Delta P = P_1 - P_2$  dopředným řízením hodnoty  $P_1$

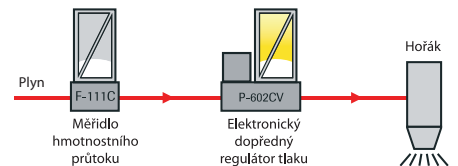


## Typické aplikace

### Řízení tlaku v kombinaci s měřením průtoku

Toto uspořádání se používá pro experimentální ověření závislosti vstupního tlaku hořáku na průtoku plynu a velikosti vrtání trysky hořáku.

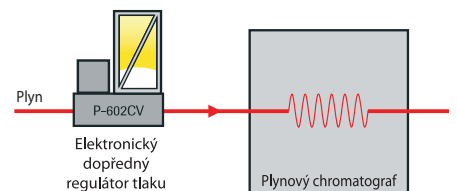
Obr. 2 – Řízení tlaku v kombinaci s měřením průtoku



### Dopředná regulace tlaku plynového chromatografu

V plynové chromatografii umožňuje dopředná regulace tlaku uživateli zvolit požadovaný tlakový profil pro analýzu; tlak je velmi přesně udržován na konstantní hodnotě i při velmi nízkých hodnotách průtoků.

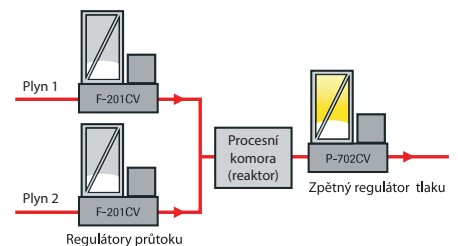
Obr. 3 – Dopředná regulace tlaku plynového chromatografu



### Zpětná stabilizace tlaku – nezávislá na průtoku vstupujících plynů

Složení směsi plynů je řízeno dvěma hmotnostními průtokoměry; v reaktorové komoře je testován účinek katalyzátoru, přičemž tlak v komoře je stabilizován nezávisle na celkovém průtoku a složení směsi plynů.

Obr. 4 – Zpětná stabilizace tlaku – nezávislá na průtoku vstupujících plynů

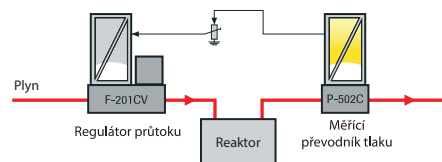


### Stabilizace tlaku reaktoru – řízením průtoku vstupujícího plynu

Regulační ventil hmotnostního průtokoměru tvoří uzavřený regulační obvod systému s převodníkem tlaku P-502C: hmotnostní průtokoměr F-201CV měří a reguluje požadovaný průtok pro udržení nastaveného tlaku; odporový dělič napětí umožňuje uživateli nastavit optimální podíl součin-

nosti tlaku a průtoku pro zvýšení stability regulačního obvodu a omezení bezpečnostního maxima průtoku. (Schema je symbolické-analogové; podíl součinnosti lze na digitálních přístrojích nastavit na úrovni rozhraní RS232 Master-Slave řízení).

**Obr. 5 – Stabilizace tlaku reaktoru – řízením průtoku vstupujícího plynu**



### Příklad praktické aplikace

Odpařovací systém CEM se stabilizací tlaku vodních par v reaktoru (4 bar) zpětným regulátorem P-702CV – viz obr. 6; nastavení požadovaného tlaku, průtoků vody a nosného plynu a rovněž teploty odpařovací komory CEM probíhá z řídicího PC pomocí komunikačního rozhraní RS485/Flowbus.

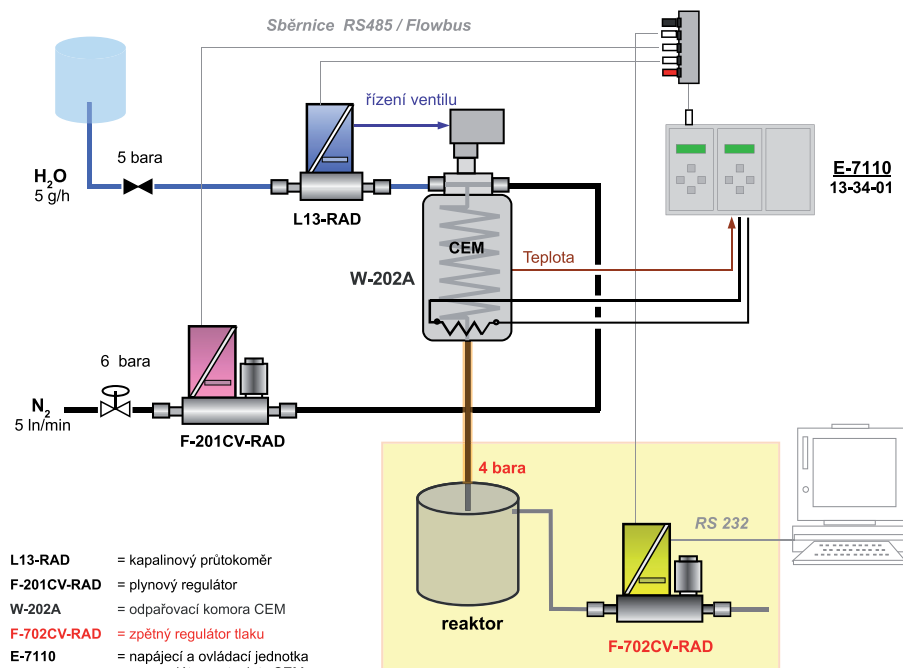
**Obr. 7 – Regulátor P-602CV s integrovaným ventilem**



**Obr. 8 – Regulátor P-502CV s externím ventilem P-004AC**



**Obr. 6 – Odpařovací systém CEM**



- L13-RAD = kapalinový průtokoměr
- F-201CV-RAD = plynový regulátor
- W-202A = odpařovací komora CEM
- F-702CV-RAD = zpětný regulátor tlaku
- E-7110 = napájecí a ovládací jednotka s regulátorem teploty CEM

**Tab. – EL-PRESS tlakové rozsahy**

Elektronické převodníky (EPT)		
Model, elast. těsnění	Rozsah tlaků	
P-502C (abs./relativ)	min. 2...100 mbar	max. 1,28...64 bar
P-512C (abs./relativ)		max. 2...100 bar
P-522C (abs./relativ)		max. 4...200 bar
P-532C (abs./relativ)		max. 8...400 bar
P-506C (diferencial)	min. 2...100 mbar	max. 0,3...15 bar
Model, kovové těsnění	Rozsah tlaků	
P-502CM (abs./relativ)	min. 7...350 mbar	max. 1,28...64 bar
Elektronické tlakové regulátory (EPC)		
Model, elast. těsnění	Rozsah tlaků	
P-602CV (dopředný režim)	min. 5...100 mbar	max. 3,2...64 bar
P-612CV (dopředný režim)		max. 5...100 bar
P-702CV (zpětný režim)	min. 20...100 mbar	max. 12,8...64 bar
P-712CV (zpětný režim)		max. 20...100 bar

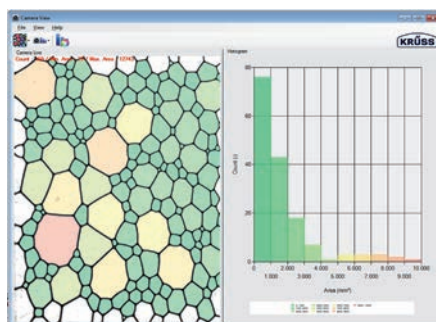
Petr SCHWARZ, D-Ex Instruments, s.r.o.,  
pschwarz@dex.cz

## NOVÉ ŘEŠENÍ PRO OPTICKOU ANALÝZU STRUKTURY PĚN

KRÜSS GmbH představil nový modul pro dynamický analyzátor pěn DFA100 určený k optickému určování struktury kapalných pěn na veletrhu European Coatings Show 2013 v Norimberku.

Přístroj používá obrazovou analýzu pro určování počtu, velikosti a distribuci velikostí bublinek pěny vytvořené přístrojem. Modul struktury pěny obsahuje výškově nastavitelnou kameru s rychlým snímáním pro měření strukturních změn v čase, čímž se zviditelňuje vnitřní destabilizace pěny dlouho před tím, než dojde k jejímu skutečnému rozpadu.

**Obr. – Screenshot software s bublinkami pěny**



Torben Schörck, vedoucí vývoje firmy KRÜSS, vidí hlavní aplikace nového modulu v potravinářství, výrobě kosmetiky a čistících prostředků, kde dotykové vlastnosti spojené se

strukturou pěny hrají spolu se stabilitou pěny významnou roli. „Speciálně zákazníci z oblasti pivovarnictví projeví zájem již v počátečních etapách vývoje. Od našich nadcházejících prezentací na veletrzích očekáváme další pozitivní odezvy“, vysvětluje Schörck. Mezi prezentacemi plánovanými pro rok 2013 jsou například CESIO v Barceloně a SEPAWA ve Fuldě.

Firma má velmi dobrou pozici na trhu s tenciometry a přístroji pro měření kontaktního úhlu. V roce 2010 otevřela novou řadu výrobků představením svého přístroje pro analýzu pěn DFA100. Původně se tento modulární přístroj zaměřoval na měření rozpadu nestabilních pěn. Modul pro měření obsahu kapalin představený v roce 2012 plus nový optický modul jsou zaměřeny na měření stabilních a metastabilních pěn.

» [www.kruss.de](http://www.kruss.de)

# EZ-Product Family

## Nové designy pro rychlou obsluhu a bezpečné výsledky stanovení biozátěže!

### EZ-Stream™ Pump

- Přímý odtok filtrované kapaliny
- Vysoce účinný průtok (3,8 až 4,0 l/min)
- Úroveň vakua podle ISO normy

### EZ-Pak® Dispenser Curve

- Snadné založení membrán
- Rychlé dávkování sterilních membrán
- Infračervený senzor: bezdotyková obsluha

### EZ-Fluo™ Rapid Detection System

- Rychlý, nedestruktivní systém pro mikrobiální detekci založený na fluorescenčním barvení

### EZ-Fit™ Manifold

- Manifold je možno opatřit nastavci pro různé filtrační nálevky
- Jednoduchá ochrana vůči biofilmům
- Rychlé a jednoduché připojení na zdroj vakua

Pro více informací kontaktujte Vašeho obchodního zástupce firmy Merck nebo navštivte: [www.merckmillipore.com/EZ](http://www.merckmillipore.com/EZ)



Merck spol. s r.o.  
Na Hřebenech II 1718/10  
140 00 Praha 4

[www.merckmillipore.cz](http://www.merckmillipore.cz), [www.mecomm.cz](http://www.mecomm.cz)  
[www.merckmillipore.sk](http://www.merckmillipore.sk), [www.mecomm.sk](http://www.mecomm.sk)  
Zákaznické centrum: 272 084 272