

Informace o produktu

Hygrophil-H typ 4230

**Přesný a odolný procesní vlhkoměr
s dlouhodobou stabilitou výsledků**

Obsah :

1. ÚVOD	3
1.1 FUNKČNÍ PRINCIP KLASICKÉ PSYCHROMETRICKÉ METODY	3
1.2 MEZE KLASICKÉ METODY	3
1.3 PRINCIP PRALLSTRAHL - NÁRAZOVÝ PAPER PLYNU	3
2. KONSTRUKCE HYGROPHILU- H	4
2.1 USPOŘÁDÁNÍ MĚŘÍCÍ CELY	4
2.2 KONSTRUKCE A USPOŘÁDÁNÍ CELÉHO MĚŘÍCÍHO SYSTÉMU	5
2.3 VYHODNOCOVACÍ ELEKTRONIKA	6
3. VARIANTY SYSTÉMU	6
3.1 JEDNOTLIVÉ KOMPONENTY SYSTÉMU	6
3.1.1 Odběrové místo plynného vzorku	6
3.1.2 Přívod měřeného plynu	9
3.1.3 Měřicí místo	9
3.2 SYSTÉM S VLASTNÍM ODBĚROVÝM MÍSTEM MĚŘENÉHO PLYNU	10
3.3 SYSTÉM SE SPOLEČNÝM ODBĚREM VZORKU PRO CHEMICKOU ANALÝZU A STANOVENÍ VLHKOSTI Z JEDNOHO ODBĚROVÉHO MÍSTA	11
4. POVOLENÍ A PŘEDPISY	12
4.1 PŘEZKOUŠENÍ TÜV SÜD E. V. PODLE POŽADAVKU TA- LUFT A 13./17.BIMSchV	12
4.2 KONTROLA PŘESNOSTI MĚŘENÍ U KALIBRAČNÍ LABORATOŘE SIRA, AKREDITOVANÉ DLE NA-MAS	12
4.3 PROHLÁŠENÍ O SHODĚ - CE	13
4.4 CERTIFIKÁT NA PROFIBUS	14
5. MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ PŘÍTROJE HYGROPHIL H 4230	15
6. REFERENCE	15

1. Úvod

Pro měření vlhkosti vzduchu se používá velké množství různých měřicích metod. Jest všeobecně známé, že psychrometrický způsob měření je metodou nejpřesnější a nejspolehlivější. Důvod je velmi jednoduchý. Žádný jiný způsob měření se nezakládá výhradně a pouze na měření teplot. U všech ostatních metod existují různé další vlivy ovlivňující dlouhodobou stabilitu výsledků měření a tím i jejich spolehlivost. Při aplikaci těchto „ostatních“ metod je nutné přijímat různá opatření ke kontrole výsledků měření, nebo provádět s velkou četností stále opakovaná porovnávací měření a nákladnou validaci výsledků.

1.1 Funkční princip klasické psychrometrické metody

Psychrometrem je nejprve měřena běžná, tzv. „suchá teplota“ plynu. Pro stanovení hodnoty vlhkosti je ale nutné doplnit měření ještě o tzv. „mokrou teplotu“. Tu získáme, při aplikaci obvyklé, či klasické psychrometrické metody tak, že druhé teplotní čidlo na jeho senzitivním místě obalíme textilní tkaninou, či jiným, vodou nasákovým materiálem, a zabezpečíme dostatečné trvalé zvlhčování a stálé definované proudění vzduchu. V závislosti na schopnosti měřeného plynu pojmout do sebe molekuly vody, je z tkaniny, kterou je čidlo obaleno, odnímána tepelná energie. Energie potřebná ke změně skupenství vody z kapalně fáze - v tkanině, na plynnou - v měřeném plynu, způsobí pokles teploty na tak zvaném „mokrém čidle“.

1.2 Meze klasické metody

Všechny dosavadní psychrometry mají tu nevýhodu, že tkanina se prachovými částicemi nacházejícími se v měřeném plynu velmi často znečistí a materiál tak rychle ztrácí svoji způsobilost zajistit jak dostatečné zvlhčování, tak i odpařování. Voda v látce také reaguje např. se sirnými parami za vzniku kyseliny sírové, která rychle materiál destuuje. Navíc nebylo dosud možné s psychrometrem změřit přesnou hodnotu vlhkosti při teplotě média přes +100°C.

1.3 Princip Prallstrahl - nárazový paprsek plynu

Všechny tyto aplikačně podmíněné nedostatky „klasické“ psychrometrické metody byly u Prallstrahl- principu eliminovány. Hlavní nedostatek pro dlouhodobé kontinuální použití psychrometru, totiž zanášení tkaniny nečistotou, byl úplně jednoduše vyřešen tím, že při měření se žádná tkanina nepoužívá. Místo tkaniny je vlhkoměr osazen malou nádobkou (keramickým cylindrem) s vodou.

Proud měřeného plynu je směrován tryskou do středu vodní plošky v cylindru. Plyn naráží pod jistým definovaným tlakem na vodní hladinu a odtud je odvozen název metody: „Nárazový princip“. Stejně jako u klasického psychrometru odebírá měřený plyn vlhkost z prostředí nad vodní hladinou a způsobuje odpařování vody z nádobky. Čím je plyn sušší, tím je intenzita odpařování vyšší. Tím klesá teplota vody a tento stav je měřen teplotním čidlem umístěným ve středu nádobky. Čidlo vystupuje ze dna a dotýká se citlivou špičkou hladiny. Voda v cylindru je neustále automaticky doplňována a úroveň hladiny je elektronicky sledována.

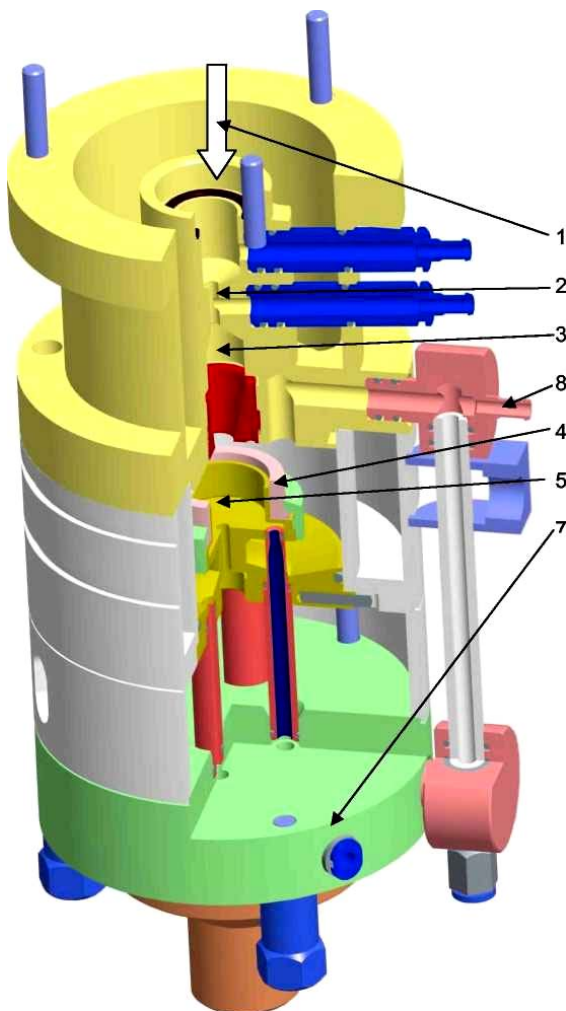
Tímto geniálně jednoduchým, zákonem chráněným, patentovaným principem je nevýhoda klasických psychrometrů eliminována.

Princip má další ohromné výhody. Neustále doplňovanou vodou do nádoby jsou plynem vnášené nečistoty jako např. olej, prach nebo nedopalky a saze ze spalin permanentně vyplavovány mimo měřicí oblast. Tímto samočisticím efektem jsou vytvořeny ideální podmínky pro stacionární použití psychrometru na dlouhodobá měření i za velmi obtížných provozních podmínek.

2. Konstrukce Hygrophilu- H

2.1 Uspořádání měřicí cely

Výkres řezu zobrazuje jádro celého měřicího systému. Na něm je možné snadno objasnit základní funkce přístroje



Měřená směs vodní páry a vzduchu (1) je vedena přes Venturiho trysku (2). Měřením a následnou regulací diferenčního tlaku je udržována stálá rychlost proudění měřeného plynu. Plyn proudí přes tzv. suché teplotní čidlo (3) a naráží na povrch hladiny vody, která je v keramické nádobce (4) v ose proudícího plynu. Teplota vody v místě styku s plynem je měřena tzv. vlhkým teplotním čidlem (5). Tato teplota je závislá od vlhkosti měřené plynné směsi. Voda v keramické válcové nádobce je plynule jemně doplňována peristaltickým čerpadlem, které neustále dávkuje vodu zdola do keramické nádoby. Množství dávkané vody je nastaveno tak, aby část vody přetékala přes okraj nádoby. Tím jsou částičky nečistot vyplavovány a s proudem měřeného plynu odváděny mimo měřicí celou a dále přes ejektor mimo psychrometr. Stav vody v měřícím cylindru je kontrolován hladinoměrem s elektronickým čidlem.

Měřený plyn je ze systému (komína, odsiřovací jednotky, sušícího válce, pece) nasáván pomocí ejektoru umístěném na konci měřicí sestavy přístroje (7). Ejektor je připojen na stlačený vzduch, který směřuje mimo přístroj a strhává tak měřený plyn a zabezpečuje jeho průtok měřícím systémem. Dle signálu z Venturiho dýzy je automaticky jemně regulováno množství stlačeného vzduchu použitého pro pohon měřeného plynu a tím je garantován stabilní průtok měřicí celou a nápor na hladinu vody v cylindru.

Pomocí samostatného senzoru je měřen absolutní tlak plynu v měřicí komoře a hodnota tlaku je použita v elektronické části přístroje k automatickým korekcím výpočtu.

2.2 Konstrukce a uspořádání celého měřicího systému



Moduly

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Topná hadice | 4 Hlídací čidlo hladiny | 9 Přívod stlačeného vzduchu |
| 2 Nádržka na vodu (mimo obr.) | 5 Ejektor | 10 Připojení PROFIBUS |
| 3 Měřicí komora (keramický cylindr) | 6 Elektronika | 11 Výstup měřeného plynu |
| | 7 Vodní pumpa | |
| | 8 Připojovací svorkovnice | |

2.3 Vyhodnocovací elektronika

Mikroprocesorem ovládaná vyhodnocovací elektronika zpracovává měřicí signál od suchého a vlhkého teplotního čidla, vypočítává zvolené vlhkostní veličiny a zobrazuje naměřenou hodnotu digitálně na displeji. Návazně jsou tyto změřené hodnoty k dispozici pro export dat na dvou lineárních analogových, volně programovatelných proudových výstupech (0/4-20 mA) a dále na výstupu digitálním. Elektronika vedle toho přebírá také celé ovládání měřicího systému a automatický dozor nad měřicím procesem.



Přístroj se ovládá prostřednictvím přehledné membránové klávesnice. Je možné variantně volit k zobrazení na displeji údaj měřené hodnoty, ale také čas a datum, vyvolat předprogramovaná data jakož i nastavovat změny provozních parametrů. Programování se provádí formou dialogu s textem zobrazeným na displeji. Hlášení o provozním stavu přístroje a poruchy jsou signalizovány svítícími diodami a stručnou textovou informací na displeji. Reléový výstup umožňuje spouštění vnějších poplašných zařízení. V automatickém vlastním testu jsou vždy překontrolovány funkce všech hlavních elektronických komponentů přístroje.

3. Varianty systému

Při projektování systému je potřebné zvážit konkrétní podmínky v daném místě a provozní požadavky.

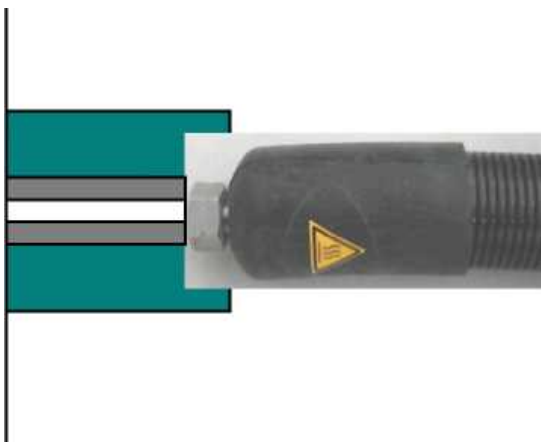
3.1 Jednotlivé komponenty systému

3.1.1 Odběrové místo plynného vzorku

Pro optimální projekční návrh je nutné předem znát a zohlednit následující parametry :

- ⇒ složení měřeného plynného média (objemové % podíly)
Vol% N₂; Vol% O₂; Vol% H₂O; Vol% CO₂; atd.
- ⇒ teplota měřeného plynu v odběrovém místě
- ⇒ prachová koncentrace
druh prachu a podíl v mg/m³
- ⇒ tlakové poměry
podtlak v hPa, nebo přetlak v hPa vztaženo na tlak okolí (relativní hodnoty tlaku).
- ⇒ jaký je očekávaný podíl vodní páry
- ⇒ jaký typ odběrové sondy bude použit, s jakým šroubovým připojením na otápeňovou hadici :
vnitřní závit, vnější závit

Odběrové místo bez filtru:



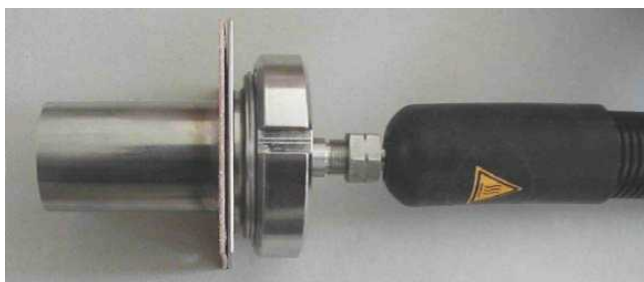
Přípojka na vývodu plynného vzorku pro připojení topné hadice musí mít vnitřní průměr minimálně 8mm a vnějšího závit G 3/8" se soudkovým sedlem.

Přípojka musí být až k místu připojení topné hadice tepelně izolovaná a pokud možno co nejkratší tak, aby na této netemperovaném úseku neklesla teplota média pod teplotu rosného bodu

Upozornění :

Tato varianta připojení může být zvolená pouze tehdy, když měřený plyn není znečištěn !

Odběrové místo s filtrem Typ 4220 - 100



V případě, že v daném místě a při dané technologii je možné odebírat vzorek bez odběrové roury, pak je vhodným řešením použití přímo zabudovatelného sintrového neotápěného filtru.

Konstrukce připojení filtru musí být tepelně izolována až k místu připojení topné hadice.

Jednotlivé komponenty standardního protiprachového filtru



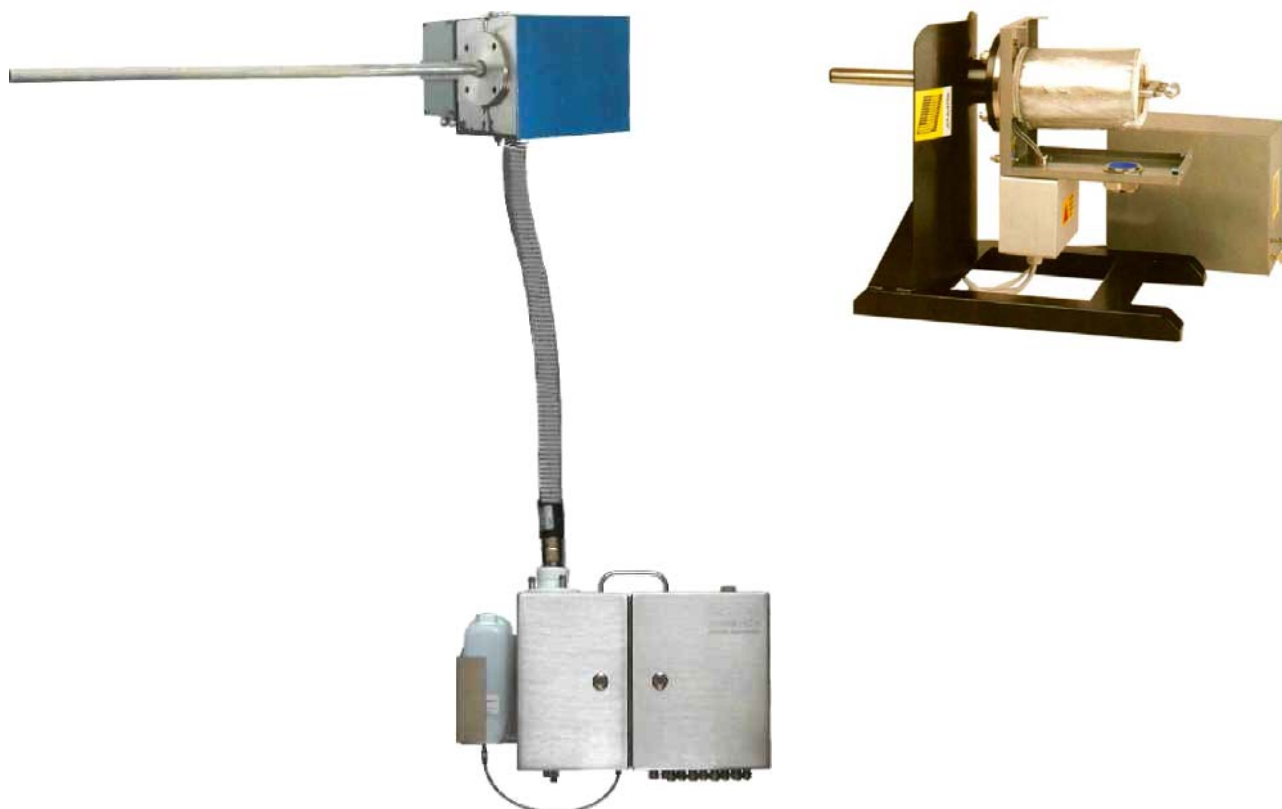
Odběrové místo s odběrovou sondou

Odběrová sonda je nabízena v řadě provedení. Je vybavena odolným protiprachovým filtrem (keramickým, sintrovým), temperací s regulací a signalizací v případě poruchy.

Sondy jsou též v provedení pro paralelní připojení dvou odběrových vyhřívaných hadic pro nezávislá měření např. emisí a vodních par. K sondám se šroubují odběrové roury různých délek a provedení. Roury jsou též z materiálů různé odolnosti.

Délka roury se volí tak, aby zasahovala přibližně do vnitřní 1/3 průměru kouřovodu. Odběrové roury jsou buď bez ohřevu, nebo s ohřevem na části, nebo po celé své délce.

Odběrové sondy jsou v provedení umožňujícím dovybavení pro zpětný proplach stlačeným vzduchem.



Při použití vlastních sond uživatelem je třeba dbát na následující podmínky :

- ⇒ sonda nesmí při průtoku plynu 14 l/min způsobit větší tlakovou ztrátu (< 50hPa)
- ⇒ v případě kdy je sonda vybavena zařízením pro zpětný proplach, pak je třeba zvolit takové zařízení, které nezpůsobí tlakové rázy v měřící cele psychrometru a jednotlivé profuky nesmějí trvat déle jak 3 vteřiny.

3.1.2 Přívod měřeného plynu

Pro kvalitní a spolehlivý projekční návrh je třeba znát a zohlednit následující parametry:

- ⇒ vstupní teplota plynu do přívodní hadice
- ⇒ vstupní tlak při daném nutném průtoku plynu přes celu
- ⇒ délka přívodní hadice s měřeným plynem

V případě volby použití vlastních komponent uživatelem:

- ⇒ vnitřní průměr hadice s měřeným plynem
- ⇒ výstupní tlak při daném nutném průtoku plynu přes celu
- ⇒ typ šroubového spojení u odběrové sondy, případně u vlastní přívodní hadice
- ⇒ typ šroubového spojení na konci u vlhkoměru
- ⇒ způsob regulace teploty hadice s měřeným plynem
- ⇒ teplota plynu na výstupu z přívodní hadice

3.1.3 Měřicí místo

Pro kvalitní a spolehlivý projekční návrh je třeba znát a zohlednit následující parametry:

- ⇒ tlakové poměry v daném místě
Zobrazená hodnota tlaku SP na Hygrophilu h nesmí představovat rozdíl od okolního aktuálního statického tlaku více jak 250 hPa !
- ⇒ jaké množství vzduchu potřebuje ejektor?

podtlak v systému

60 hPa
150 hPa
240 hPa

spotřeba vzduchu

2700 NI/h
3250 NI/h
4200 NI/h

- ⇒ jaké měřené hodnoty budou použity pro hodnocení průběhu měřeného procesu?
- ⇒ jak musí být navržena a zvolena otápěná přívodní hadice plynu?
Teplota v otápěné přívodní hadici musí být přizpůsobena očekávané teplotě rosného bodu v měřeném médiu. Teplota hadice by měla ležet přibližně 30°C nad očekávanou teplotou rosného bodu DT !
- ⇒ jak nastavit kontakt Error?
Kontakt je třeba nastavit na OK stav pod napětím, tedy tak, aby když dojde k poruše, ale i při výpadku napětí, či při přerušení obvodu došlo k signalizaci závady.
- ⇒ je z měřicího místa zabezpečen volný odchod pro stlačený vzduch spolu s měřeným plynem a kondenzát?
- ⇒ je možné zajistit vodorovné osazení vlhkoměru na místo které je prosté vibrací?

3.2 Systém s vlastním odběrovým místem měřeného plynu

SP=stacionární tlak (tlak okolí)

Přezkoušení tlakových poměrů:

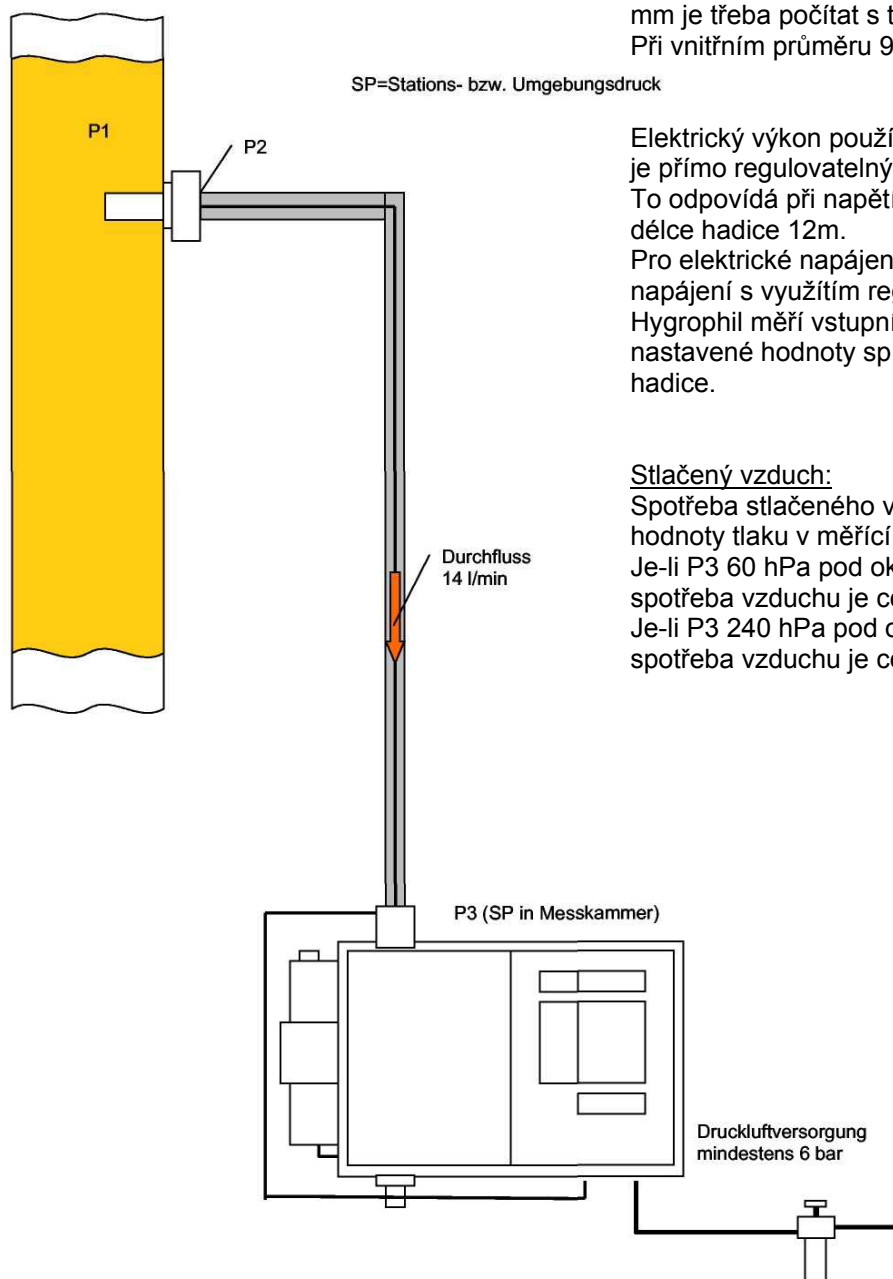
SP - P3 musí vždy být menší než 200 hPa!

Otápěná přívodní hadice plynu:

Při použití otápěné přívodní hadice s vnitřním průměrem 6 mm je třeba počítat s tlakovou ztrátou 7 hPa/m

Při vnitřním průměru 9 mm je to již jen 1 hPa/m.

SP=Stations- bzw. Umgebungsdruck



Elektrický výkon používaný pro otápní přívodní hadice, který je přímo regulovatelný přístrojem Hygrophil h je cca 1400 VA. To odpovídá při napětí 230VAC a topném výkonu 110VA/m délce hadice 12m.

Pro elektrické napájení hadic delších je třeba volit samostatné napájení s využitím regulace z Hygrophilu h.

Hygrophil měří vstupní teplotu do měřicího systému a dle nastavené hodnoty spíná a rozpiná příkon proudu do otápěné hadice.

Stlačený vzduch:

Spotřeba stlačeného vzduchu a potřebný přetlak odbíjí od hodnoty tlaku v měřicí cele, tedy dle P3 (SP v cele).

Je-li P3 60 hPa pod okolním statickým tlakem SP, pak spotřeba vzduchu je cca 2700NI/hod.

Je-li P3 240 hPa pod okolním statickým tlakem SP, pak spotřeba vzduchu je cca 4200NI/hod.

3.3 Systém se společným odběrem vzorku pro chemickou analýzu a stanovení vlhkosti z jednoho odběrového místa

Překoušení tlakových poměrů:

SP - P3 musí vždy být menší než 200 hPa!

Otápěná přívodní hadice plynu:

Při použití otápěné přívodní hadice s vnitřním průměrem 6 mm je třeba počítat s tlakovou ztrátou 7 hPa/m

Při vnitřním průměru 9 mm je to již jen 1 hPa/m.

Elektrický výkon používaný pro otápní přívodní hadice, který je přímo regulovatelný přístrojem Hygrophil h je cca 1400 VA. To odpovídá při napětí 230VAC a topném výkonu 110VA/m délce hadice 12m.

Pro elektrické napájení hadic delších je třeba volit samostatné napájení s využitím regulace z Hygrophilu h.

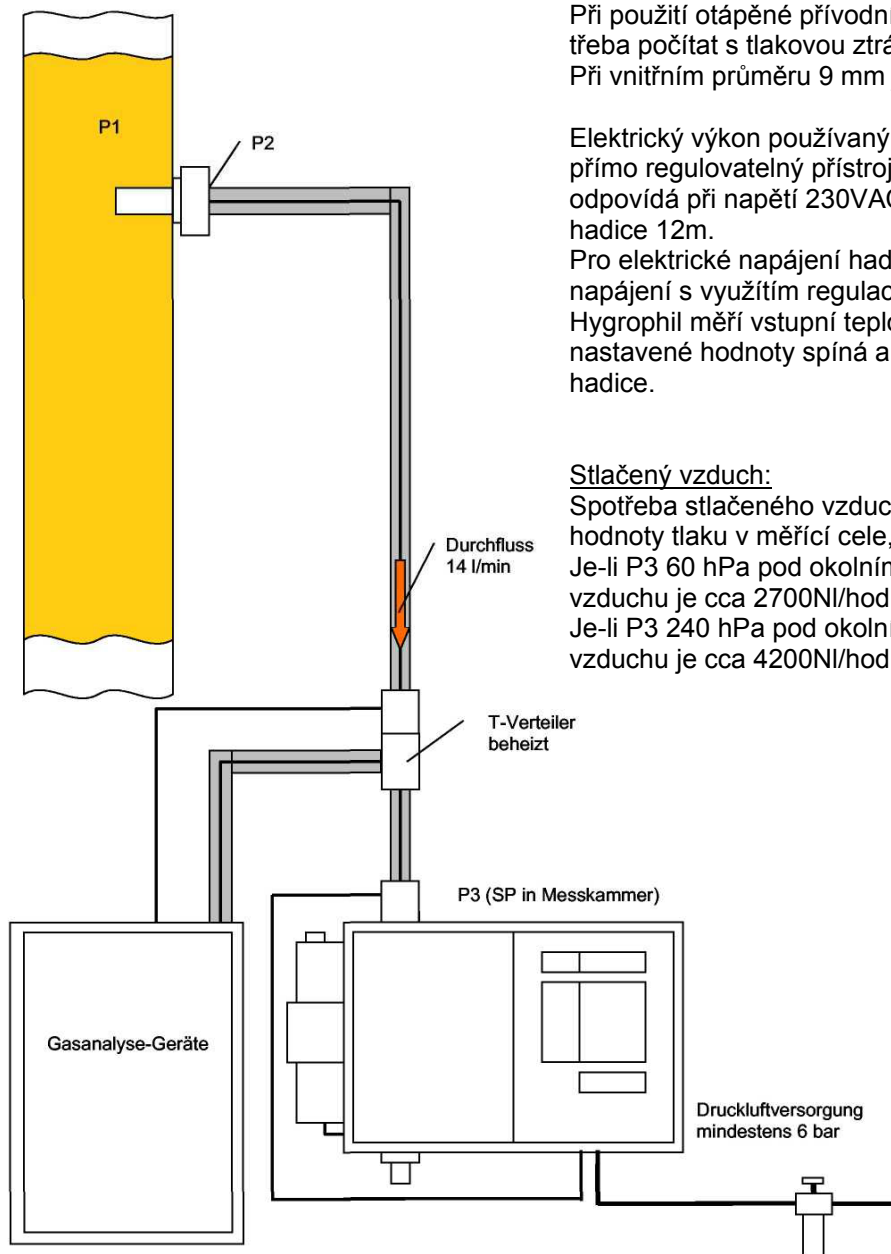
Hygrophil měří vstupní teplotu do měřicího systému a dle nastavené hodnoty spíná a rozpíná příkon proudu do otápěné hadice.

Stlačený vzduch:

Spotřeba stlačeného vzduchu a potřebný přetlak odbíjí od hodnoty tlaku v měřící cele, tedy dle P3 (SP v cele).

Je-li P3 60 hPa pod okolním statickým tlakem SP, pak spotřeba vzduchu je cca 2700NI/hod.

Je-li P3 240 hPa pod okolním statickým tlakem SP, pak spotřeba vzduchu je cca 4200NI/hod.



4. Povolení a předpisy

4.1 *Přezkoušení TÜV SÜD e.V. podle požadavku TA- Luft a 13./17.BimSchV*

BARTEC GmbH v roce 2003 smluvně pověřil TÜV SÜD e.V. k provedení průkazní zkoušky vlhkoměru Hygrophil h 4230. Ve výkazu č. 318635 z května 2004 TÜV SÜD e.V. schopnosti přístroje potvrdil.

Potvrzeny byly především požadovaná přesnost a spolehlivost k měření množství vodních par ve spalínách z topenišť, procesních technologických zařízení a ze spaloven odpadů.

V "Gemeinsamen Ministerialblatt" (Společném ministerském listu) Spolkového ministerstva vnitra v Sešitu č. 207 ze 30. října 2004 je na straně 22513 uveden jako - měřicí zařízení vhodné ke kontinuálnímu stanovení vlhkosti - měřicí systém Hygrophil- H 4230 – 10. V tomto dokumentu s charakterem směrnice je tento zápis :

Výrobce:
BARTEC GmbH, Gotteszell

Vhodné pro:
Měření množství vodních par ve spalínách.
Nejmenší měřicí rozsah při průkazní zkoušce: 0 - 300 hPa parciální tlak vodních par.

Zkušební protokol:
Technischer Überwachungs-Verein SÜD e.V. Nr. 318635 z května 2004.

4.2 *Kontrola přesnosti měření u kalibrační laboratoře SIRA, akreditované dle NA-MAS.*

Při tomto přezkoušení byly přístrojem Hygrophil- h model 4220 vypočtené hodnoty teplot rosných bodů srovnávány s teplotami rosného bodu změřené přístroji pracujícími na bázi zrcadla rosného bodu.

Byly porovnány hodnoty rosného bodu v rozsahu teplot od +10 do +90 °C.






Certifikát SIRA LTD potvrzuje ve Výkazu č. 07766 z 22. září 1989 přesnost s odchylkou menší než 1°C teploty rosných bodů v celém výše uvedeném teplotním rozsahu.

4.3 Prohlášení o shodě - CE

BARTEC

Erklärung der EG-Konformität
Declaration of EC-Conformity
Attestation de conformite CE

BARTEC GmbH
Schulstraße 30 94239
Gotteszell

	Wir	We	Nous
	<p>BARTEC GmbH Werk Gotteszell</p> <p>erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt</p> <p>Prozess Hygrometer HYGROPHIL H Typ 4230</p> <p>auf das sich diese Erklärung bezieht den Bestimmungen der folgenden Richtlinien entspricht</p> <p>89/336/EWG 73/23/EWG</p> <p>und mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt</p> <p>EN 55011: 1998 Gruppe 1 KlasseA EN 61000-3-2: 2000 EN 61000-3-3: 1995 EN 61000-6-2: 2001 EN 61010-1: 2001</p> <p>Kennzeichnung</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>Gotteszell, 01.12.2003</p>	<p>declare under our sole responsibility that the product</p> <p>Process hygrometer HYGROPHIL H type 4230</p> <p>to which this declaration relates is in accordance with the provision of the following directives</p> <p>89/336/EEC 73/23/EEC</p> <p>and is in conformity with the following Standards or other normative documents</p> <p>EN 55011: 1998 Gruppe 1 KlasseA EN 61000-3-2: 2000 EN 61000-3-3: 1995 EN 61000-6-2: 2001 EN 61010-1: 2001</p> <p>Marking</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>Ilols Süß Technische Leitung</p>	<p>attestons sous notre seule responsabilité que le produit</p> <p>se referant à cette attestation correspond aux dispositions des directives suivantes</p> <p>89/336/CEE 73/23/CEE</p> <p>et est conforme aux normes ou documents normatifs cidessous</p> <p>Marquage</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>DrL feter</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>Fröhlich Geschäftsleitung</p>

KONFHYGH4230.DOC

4.4 Certifikát na PROFIBUS



Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

BARTEC GmbH

Schulstraße 30; D-94239 Gotteszell

the Certificate No.: **Z00862** for the following product:

Name: Hygrophil H4230
Model: Water vapor measure system
Revision: HR1; SR1
GSD: BARx077D.gsd, Revision 1.0

This certificate confirms that the device has successfully passed the conformance tests for PROFIBUS DP Slave devices.

The tests were executed in accordance with "Test Specifications for PROFIBUS DP Slaves, Version 2.0, February 2000" based on EN 50170-2 at itm in München which is an authorized test laboratory of PROFIBUS Nutzerorganisation. The detailed test procedure and the test results are recorded in the inspection report itm 195 DP 01/01.


This certificate is granted according to the PNO guideline for testing and certification (PRZ) dated August 1, 1999 and is valid for 3 years, i.e. until May 05, 2006.

Karlsruhe, June 26, 2003




(Official in Charge)

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.


(K.-P. Lindner)


(Prof. K. Bender)

5. Možností využití přístroje Hygrophil h 4230

Měřicí technika spalin – emisí

Analýza plynů

Emise - měření spaloven, včetně splaoven speciálních odpadů

Měření vlhkosti k ochraně filtračních zařízení

Měření vlhkosti k monitoringu těsnosti trubních systému v energetice, včasná signalizace prasklin a úniků páry.

Zařízení pro odsíření – filtry, kondenzace, optimalizace teploty kouř. Plynů.

Využití odpadového tepla

Cementárny

Sušárny

Výzkumné práce a vývoj zařízení

Výroba pracích prostředků, hnojiv, krmiv

Cihlářský, kožedělný a textilní průmysl (napařování zuchlešťování).

Výroba izolačních hmot, sádrokartonu, papíru, kávy

Pekárenství

Výzkum a vývoj pekařských pecí

Při pečení různých pekárenských výrobků, především chleba a keksů

6. Reference

Na vyžádání