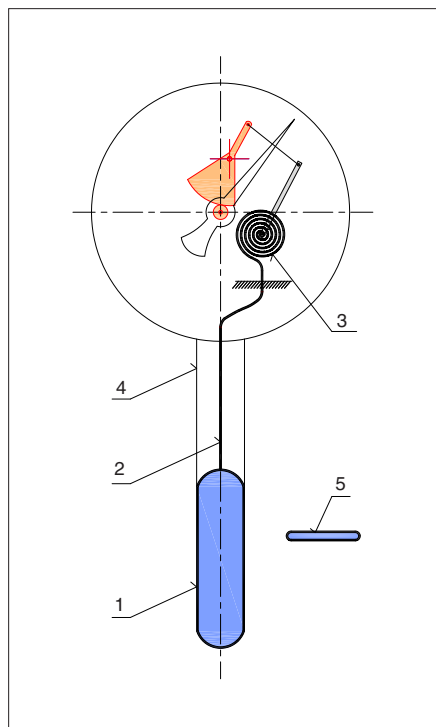


# Plynové teploměry pro průmyslové použití

V tomto roce oslaví 50 let od svého založení nizozemská firma STIKO, která se od svého vzniku etablovala jako průkopník v oboru plynových teploměrů. Tato firma totiž přišla s několika originálními konstrukčními detaily, na které získala patentovou ochranu a které jí umožnily držet prvenství ve výrobě plynových teploměrů po několik desetiletí. Časem byl výrobní program obohacen o mnoho dalších výrobků z oboru měřicí techniky, ale i dnes Stiko vyniká obdivuhodně širokým a vysoce variabilním sortimentem v oblasti plynových teploměrů, sortimentem, který umožní vyhovět v širokém spektru zákaznických požadavků.

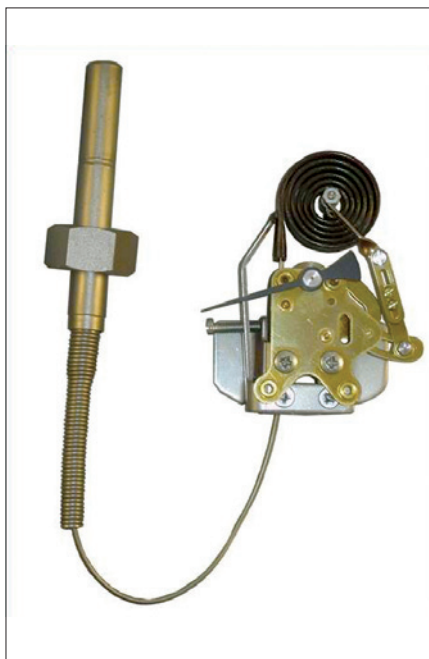
Většina mechanických teploměrů používaných v technické praxi jsou teploměry dilatční, tedy založené na teplotní roztažnosti materiálu, ať už pevného, kapalného nebo plynného. Dříve byly hojně používány teploměry rtuťové, které však byly vzhledem ke zdravotní a environmentální závadnosti rtuti nahrazeny teploměry bimetalovými a plynovými.

Plynový teploměr (někdy nazývaný též tlakový teploměr, viz obr. 1) je založen na teplotní objemové roztažnosti plynové ná-



Obr. 1. Schéma plynového teploměru: 1 - plynové tělísko, 2 - kapilára, 3 - tlakoměrný deformační člen, 4 - stoněk, 5 - průřez trubice, z níž je zhotoven deformační člen

plně. Čidlem teploty je tělísko, jehož vnitřní objem čítá několik kubických centimetrů. Tělísko je vyplněno plynem – u teploměrů Stiko je to dusík, jehož únik při případném poškození nepředstavuje nebezpečí pro měřený produkt ani pro okolní prostředí. Plynové tělísko je kapilárou spojeno s ukazovacím přístrojem, což je



Obr. 2. Základní funkční prvky plynového teploměru

v podstatě deformační tlakoměr. Při neměnném objemu plynového tělíska se jeho zahřívání projeví změnou tlaku, která je tlakoměrem převedena na výchylku ručky. Aby teploměr fungoval s přijatelnou přesností, musí být objem plynu v kapiláře a v tlakoměru zanedbatelný oproti objemu plynu ve snímácím tělísku. Tato podmínka by s tlakoměrem běžné konstrukce byla těžko splnitelná, a proto se v plynových teploměrech používá deformační člen v podobě trubice, jejíž průřez je po celé délce zcela smáčknutý a která je stočena do tvaru spirály o mnoha závitech (obr. 2). Specifický tvar deformačního členu je jedním z nosných patentů firmy Stiko.

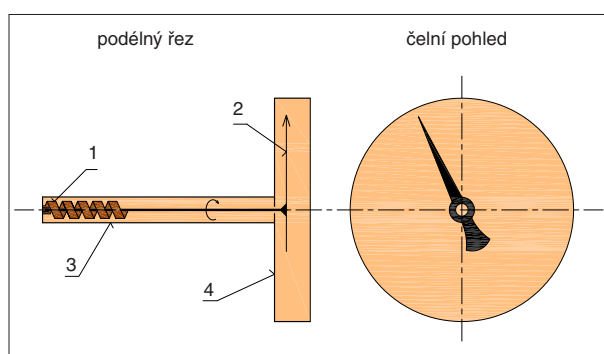
Charakteristické vlastnosti daného teploměru jsou dány objemem plynového tělíska,

počátečním tlakem plynu při naplnění systému a citlivostí deformačního členu. Další parametry měřidla se nastavují v převodovém mechanismu tlakoměru: zde se doladí citlivost, nulový bod a změnou úhlových poměrů v pákovém převodu lze částečně upravit i linearitu.

## Porovnání bimetalového a plynového teploměru

Bimetalový teploměr je nejrozšířenějším přístrojem v kategorii levnějších průmyslových teploměrů. Sensorický člen bimetalového teploměru je zhotoven plošným spojením dvou pásků kovu o různé teplotní roztažnosti. U stonkových teploměrů je bimetalový pásek svinutý do tvaru válcové šroubovice, která reaguje na změnu teploty tím, že se ještě více svine či rozvine. Z obr. 3 je zřejmé, že takto je konstruován opravdu jednoduchý teploměr, který nemusí obsahovat víc než pět základních součástí. Výhodou bimetalových teploměrů je především jednoduchost, a tudíž i nízká cena, což je však vyváženo těmito omezeními:

- Bimetalový teploměr je jednoduchý, jedli o teploměr se zadním připojením, tedy s rovinou ciferníku kolmou na stoněk, takže hřídelka ručky leží přímo v ose stonku. Odlišné stavební uspořádání je již podstatně složitější.
- Bimetalový pásek pruží a při chvění se s ručkou navzájem rozkmitávají, takže měřidlo je citlivé na otřesy a mechanické rázy.
- Bimetalový deformační člen není v přímém



Obr. 3. Funkční schéma bimetalového teploměru: 1 - bimetalový deformační člen, 2 - ručka, 3 - stoněk, 4 - tělo ukazatele a ciferníku

styku s měřeným médiem, ale je umístěn ve válcovém stonku, od jehož povrchu je izolován vzduchem. Teploměr tedy na změny teploty reaguje pomalu. Kromě toho cirkulace vzduchu uvnitř stonku zvyšuje odvod tepla směrem do tělesa ukazatele a do okolí. To má za následek větší chybu měření. Tento jev se projevuje především u teploměrů s krátkým stonkem.

Nejběžnější bimetalové teploměry jsou vyráběny se stonky o délce od 45 do 400 mm. Teploměry s delším stonkem v konečném důsledku měří přesněji. Původně německá norma DIN EN 13190 charakterizuje přesnější řadu bimetalových teploměrů jako „třída 1“, což představuje přesnost 1 % z rozsahu, minimálně však 1 °C. Na začátku a na konci měřicího rozsahu však existují pásma, v nichž není přesnost stanovena; v tomto smyslu norma rozlišuje „rozsah stupnice“ (např. 0 až 100 °C) a jemu příslušný „měřicí rozsah“ (např. 10 až 90 °C).



Obr. 4. Plynový teploměr s pevně připojeným stonkem, pro teploty od -200 °C

### Výhody plynových teploměrů

Plynovému tělísku neuškodí vibrace ani mechanické rázy, velmi dobrá je také odolnost mechanismu v tělese tlakoměru. Odolnost proti vibracím lze dále zlepšit kapalínou tlumící náplní (obvykle glycerinem nebo silikonovým olejem), aniž by to komplikovalo konstrukci a výrazně zvyšovalo cenu.

Plynové tělísko je izolováno od ostatního vnitřního objemu stonku, a tak je minimalizován odvod tepla vlivem proudění. Díky tomu, že tělísko je s ukazovacím mechanismem spojeno ohebnou kapilárou, je možné situovat je vzhledem k tělesu ukazovacího přístroje do libovolné polohy.

Tlakoměrný mechanismus je vybaven několika seřizovacími prvky, které umožňují teploměr přesně nastavit tak, aby bylo dosaženo maximální přesnosti měření v celém

měřicím rozsahu. Mechanické vlastnosti používaného tlakoměrného deformačního členu i konstrukční uspořádání dovolují, aby byly k ukazovacímu mechanismu doplněny i spínací či rozpínací elektrické kontakty (obr. 6).

### Charakteristické vlastnosti plynových teploměrů ze sortimentu Stiko

Vzhledem k volnému spojení plynového tělíska s tlakoměrem je možné volit z širokého spektra různých konstrukčních uspořádání. Kapilára může mít délku až 30 m, a tak lze koncipovat i dálkové měření. Podle umístění plynového tělíska se rozlišují teploměry s pevným stonkem, teploměry s kloubem a teploměry s plynovým tělískem na kapiláře.



Obr. 5. Plynový teploměr s kloubovým spojením stonku a ukazatele

ře. Podle umístění stonku, resp. podle zaústění kapiláry, se rozlišují teploměry se zadním připojením a dolním připojením.

Průměr stonku je shodný s průměrem tělíska a lze jej volit v rozsahu od 6 do 20 mm. Minimální objem tělíska se řídí požadovaným měřicím rozsahem a délkou kapiláry. Nejkratší tělíska mají délku 12 mm při průměru 20 mm, popř. 15 mm při průměru 14 mm, a délka nejkratších stonků je tudíž jenom 25 mm. Shora je délka stonku omezena jen manipulačními a přepravními

možnostmi; běžně jsou dodávány teploměry se stonkem o délce 2 500 mm i více.

Výrobce nabízí nespočet způsobů, jak je stonek upevněn v místě měření a jak se utěšňuje; totéž platí i pro upevnění plynového tělíska u teploměrů s kapilárou. K dispozici jsou sanitovatelná připojení provedená podle norem obvyklých v potravinářství a farmacii.

Mezi upevňovacím šroubením a tělesem ukazatele je standardně krček o délce 20 mm; na přání uživatele je možné jen s minimál-



Obr. 6. Teploměr s plynovým tělískem na kapiláře, se dvěma spínacími kontakty

ním příplatkem vyrobit teploměry s prodlouženým krčkem, a tím zjednodušit uspořádání měřicího místa tam, kde je třeba překonat tloušťku izolace.

Všechny součásti teploměrů, které jsou ve styku s měřeným médiem a s okolním prostředím, jsou zhotoveny z korozivzdorné oceli AISI 316 a 304.

Měřicí rozsahy teploměrů Stiko sahají od -200 do +800 °C, přesnost je standardně 1 % z rozsahu, zvýšená přesnost 0,6 %.

Teploměry firmy Stiko splňují požadavky na mechanická zařízení pracující v prostředí s nebezpečím výbuchu; výrobce je držitelem certifikátu ATEX.

Výrobky Stiko v České republice a na Slovensku prodává firma BHV Sensory.

Jan Vaculík,  
BHV Sensory s. r. o.

**BHV** SENZORY

výrobní partner a obchodní zástupce firmy STIKO  
v České republice a na Slovensku

- plynové teploměry
- tlakoměry se spínacími kontakty
- membránové oddělovače
- kalibrační technika

[www.bhvsenzory.cz](http://www.bhvsenzory.cz)

