

Principy „chemických snímačů“

Název školy: SPŠ Ústí nad Labem, středisko Resslova

Autor: Ing. Pavel Votrubec

Název:

VY_32_INOVACE_05_AUT_99_principy_chemickych_snimacu.pptx

Téma: Principy chemických snímačů

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.10.1036

Zdroj: Karel Kadlec Provozní analyzátory plynů AUTOMA 10/2001

http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=33683



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



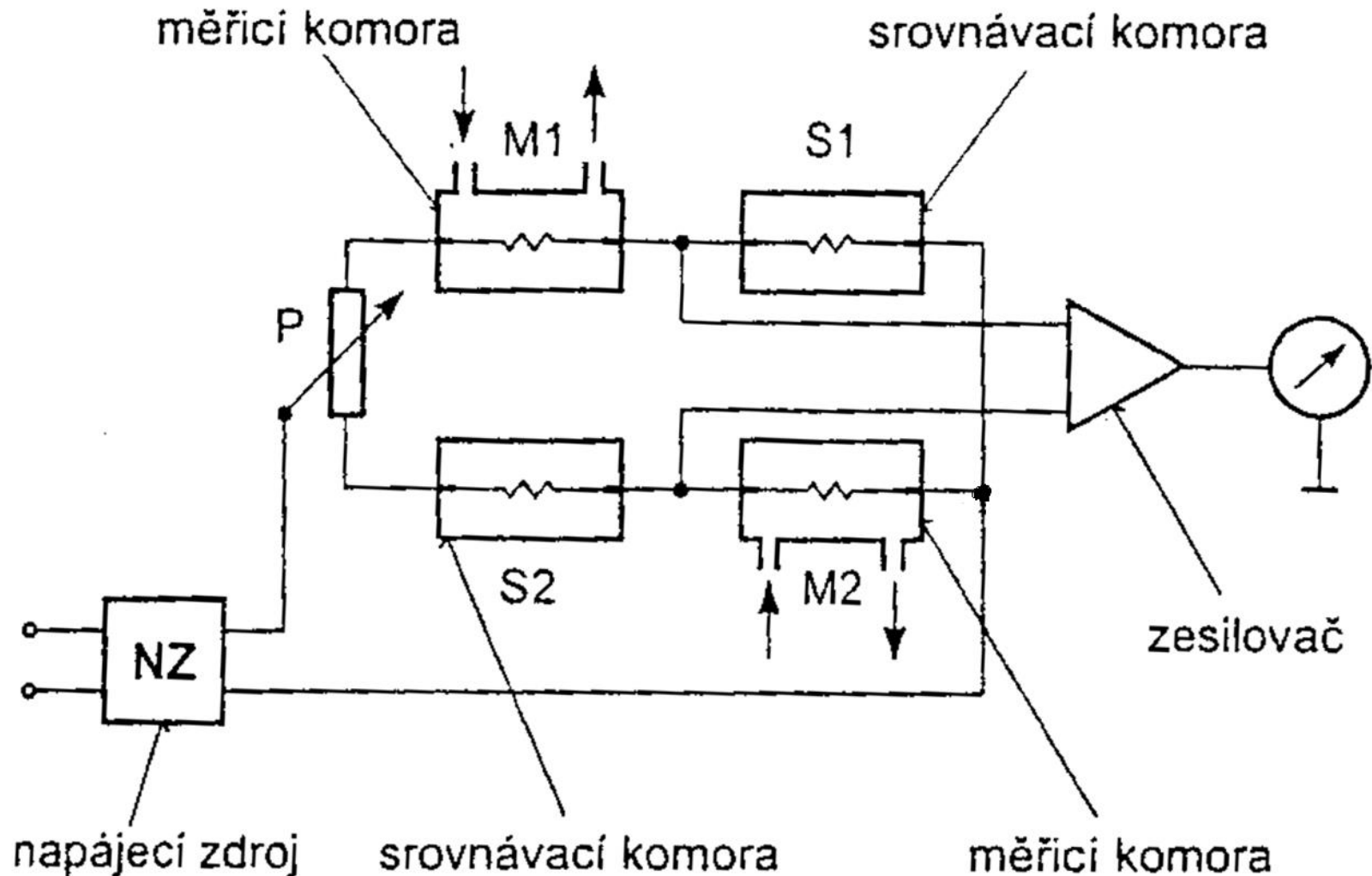
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tepelněvodivostní senzory

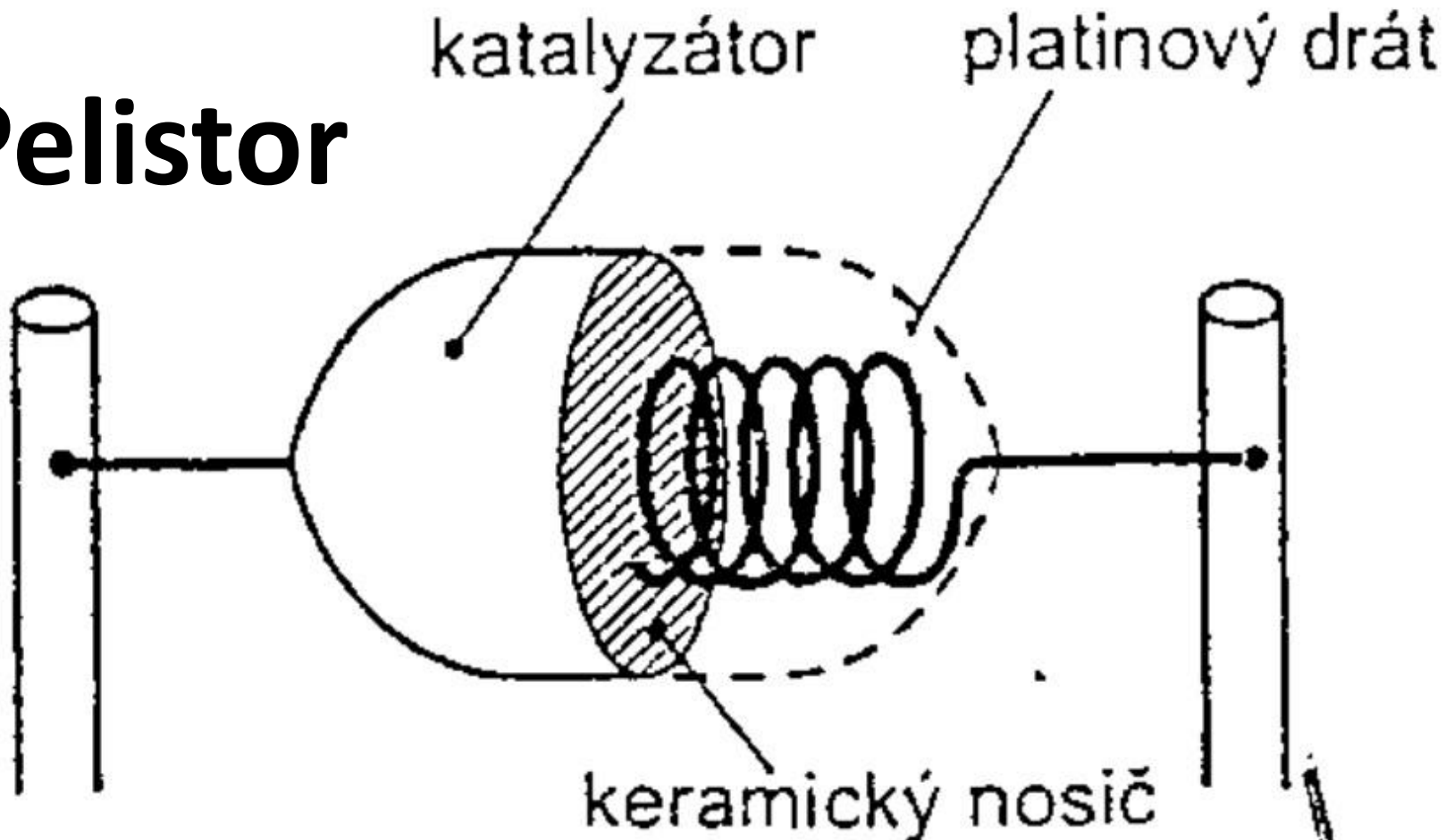


Tepelněvodivostní senzory

- Základem měřicího zařízení je komora válcového tvaru, v jejíž ose je umístěno kovové vlákno (nejčastěji z platiny), vyhřívané elektrickým proudem na teplotu 100 až 150 °C.
- V důsledku změny tepelné vodivosti plynné směsi se mění odvod tepla z vyhřívaného vlákna, mění se jeho teplota i jeho elektrický odpor, který se vyhodnocuje.
- Měření se provádí diferenčně ve dvou komorách, z nichž jedna obsahuje analyzovaný, druhá referenční plyn
- Tepelněvodivostní analyzátory jsou vhodné pro binární směsi nebo jejich ekvivalenty, tvořené plyny o dostatečném rozdílu měrných tepelných vodivostí. Lze je s výhodou použít pro analýzu plyných směsí, jako např. H_2 a N_2 , H_2 a O_2 , CH_4 a vzduch, SO_2 a vzduch.

Senzory na principu katalytického spalování

Pelistor



Senzory na principu katalytického spalování

Vinutí z platinového drátu je zapouzdřeno uvnitř keramické perličky, na jejímž povrchu je nanesen katalyzátor.

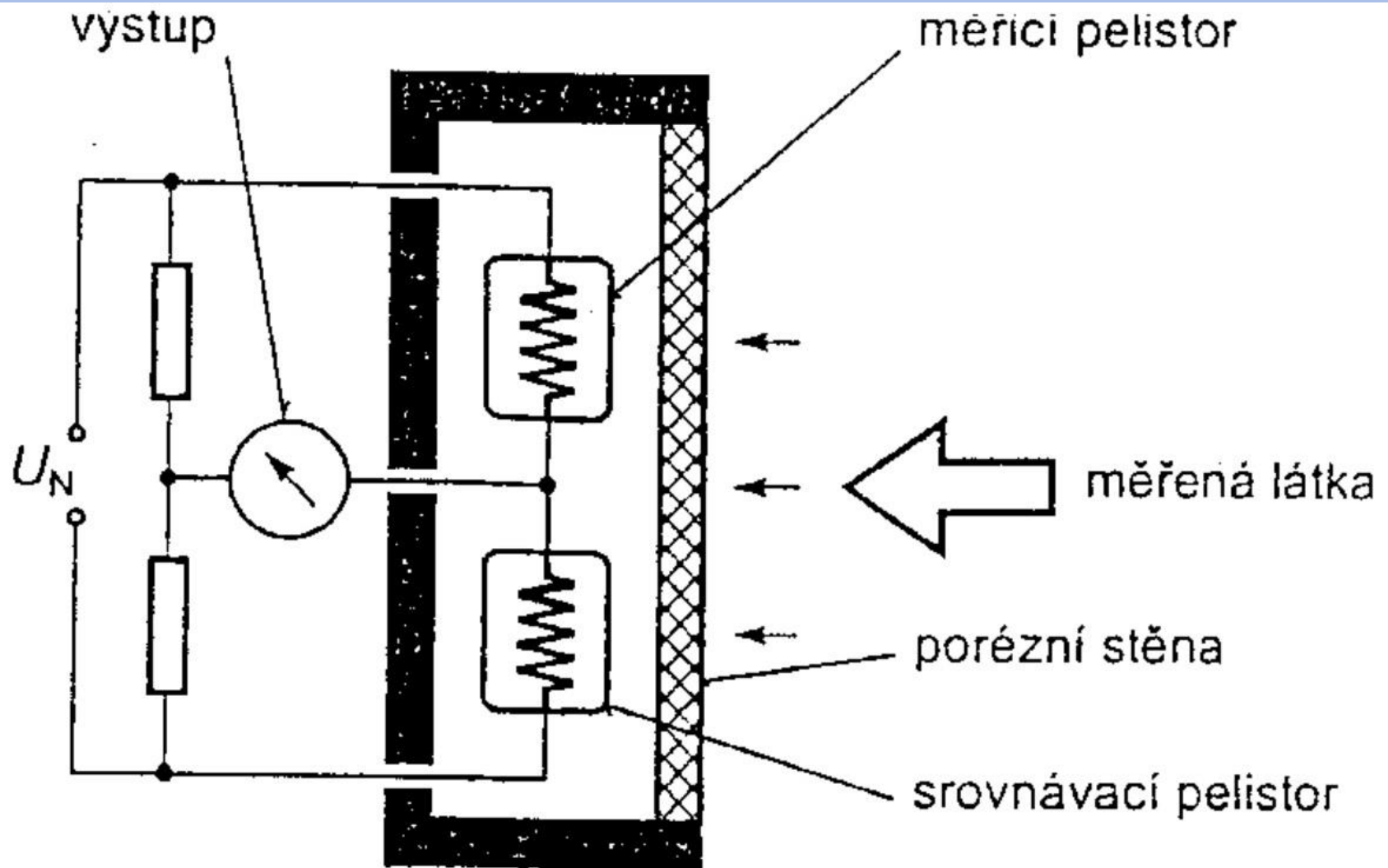
Pomocí přívodních drátů je pelistor uchycen k nosníkům pájením nebo přivařením.

Pelistor je umístěn v měřicí komoře analyzátoru a je elektricky žhavený.

Pracovní teplota se pohybuje okolo 500 °C.

Díky katalytickému účinnému povrchu probíhá spalovací reakce určované hořlavé látky.

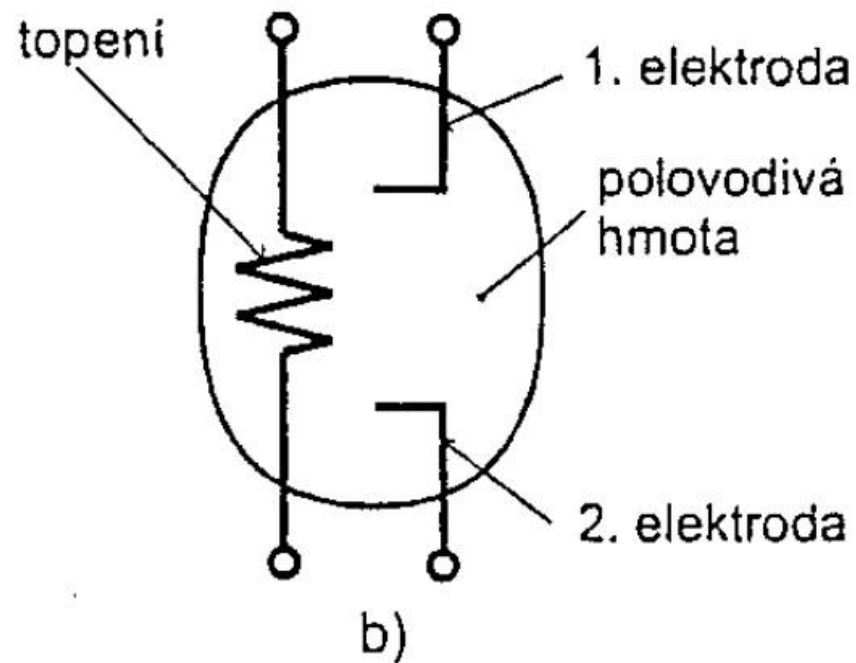
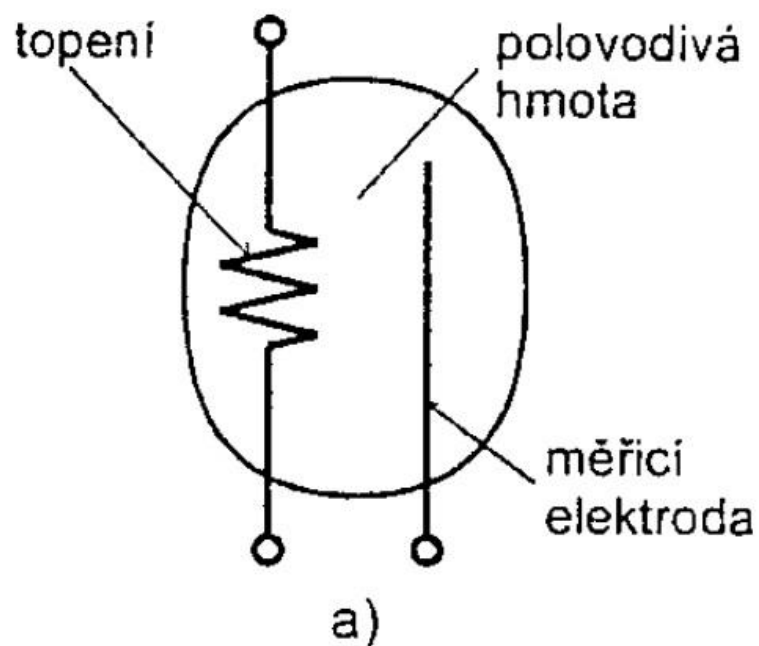
Senzory na principu katalytického spalování



Senzory na principu katalytického spalování

Pelistorové senzory je možné použít pro stanovení přítomnosti vodíku, svítiplynu, metanu (zemního plynu), těkavých uhlovodíků, alkoholů, ketonů a mnoha dalších látek čistých, i směsí.

Polovodičové senzory oxidového typu



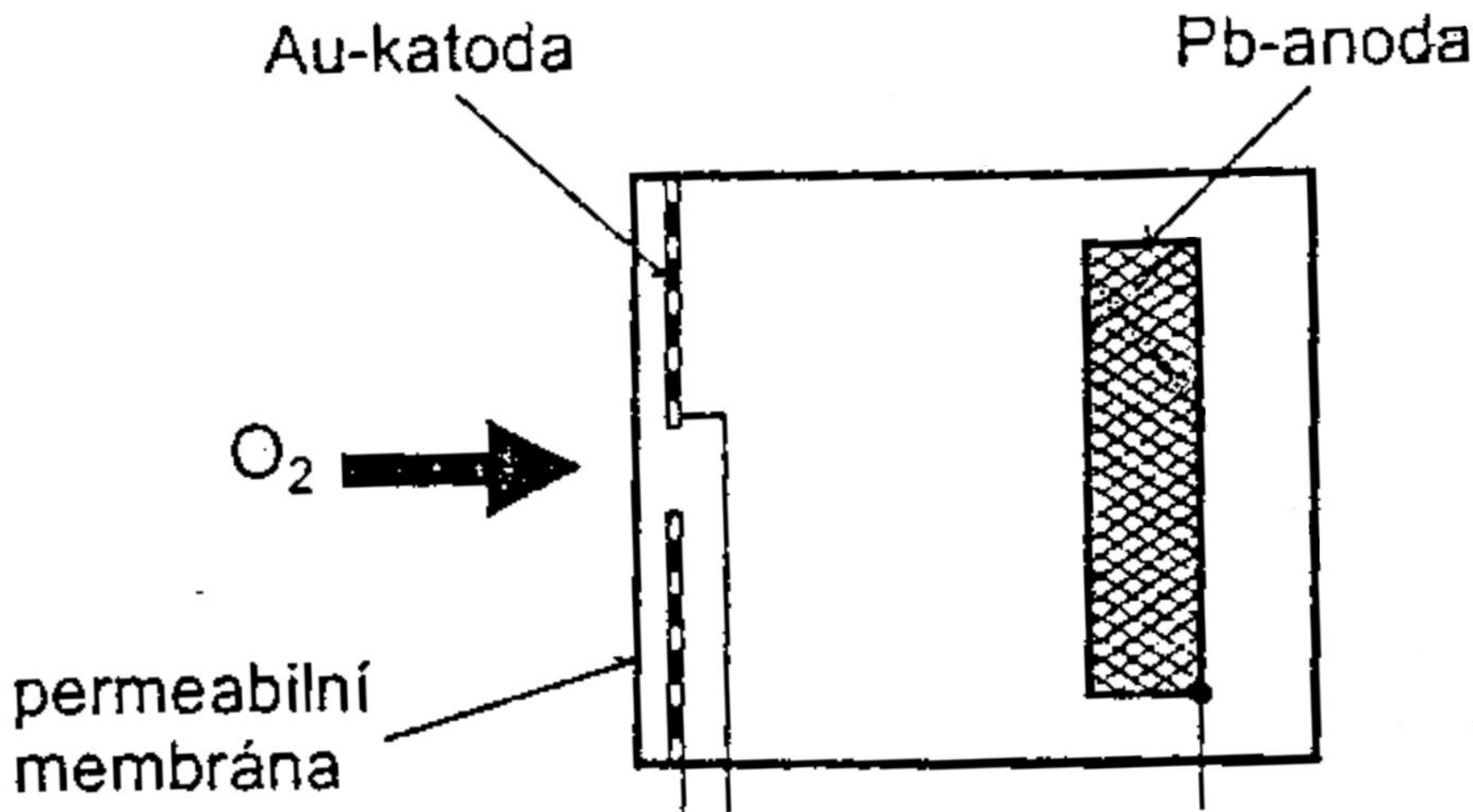
Polovodičové senzory oxidového typu

jsou založeny na schopnosti některých kovových oxidů fyzikálně absorbovat a za vyšší teploty ionizovat na svém povrchu kyslík a tyto děje jsou provázeny změnami elektrické vodivosti oxidové vrstvy.

Senzor je opatřen topnou platinovou, platinoiridiovou nebo wolframovou spirálkou, která ohřívá citlivou vrstvu na pracovní teplotu (100 až 500 °C). V případech typu „a“ spirálka současně funguje jako elektroda pro měření vodivosti.

Senzory se používají jako detektory úniku plynu, detektory netěsností, detektory čistoty inertních plynů, detektory čistoty vzduchu, detektory alkoholu v dechu řidičů a detektory oxidu uhelnatého. Doba ustálení se pohybuje od 30 s do desítek minut.

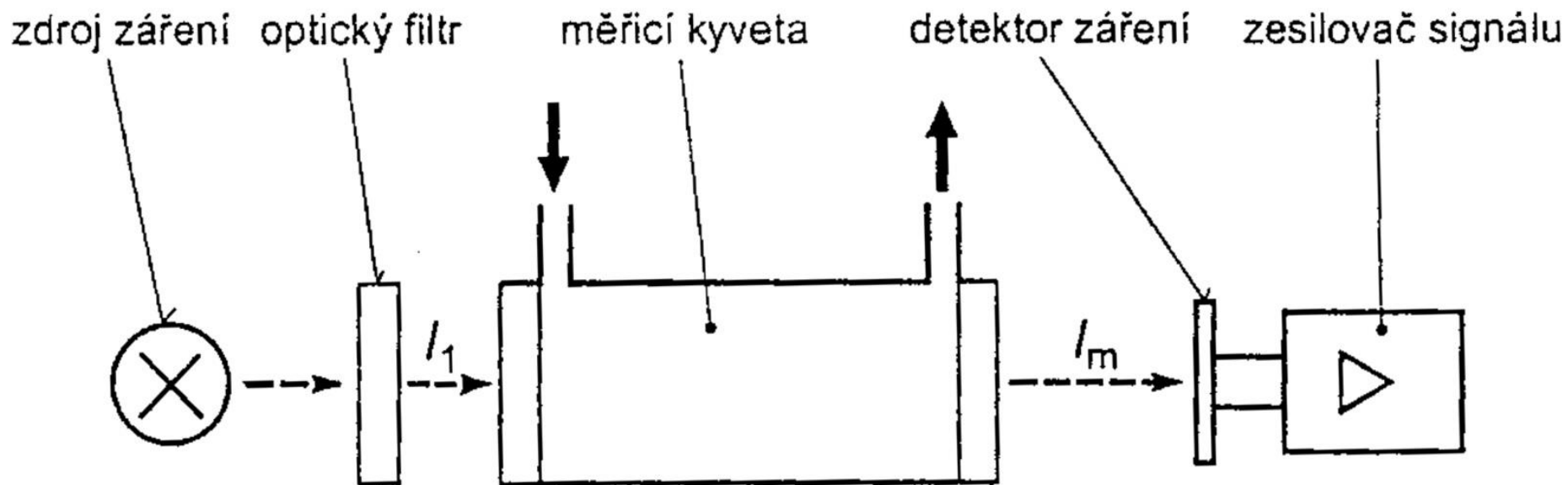
Elektrochemický galvanometrický senzor kyslíku



Elektrochemický galvanometrický senzor kyslíku

- využívají princip galvanického článku.
- Elektrodový systém je oddělen od analyzovaného média permeabilní membránou, vyrobenou např. z teflonu, polypropylenu či silikonového kaučuku.
- Membrána je propustná pouze pro plyny, nikoliv pro vodu a ionty.
- elektrochemický článek je tvořen zlatou katodou a olověnou anodou.

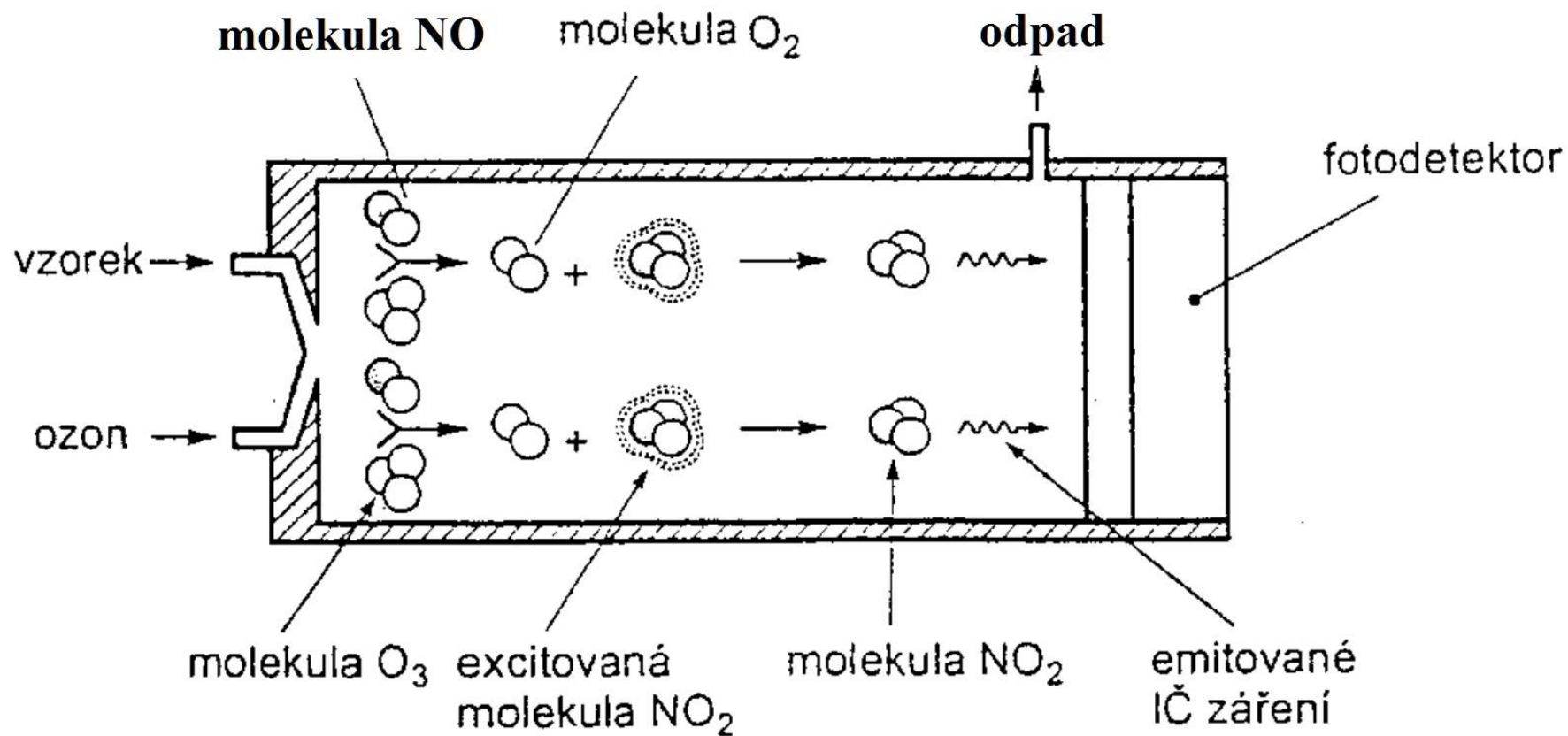
Princip fotometrického analyzátoru



Princip fotometrického analyzátoru

- využívá absorpce záření v měřeném vzorku plynu.
- Využívá se monochromatické světlo.
- *„Jako monochromatické záření se označuje elektromagnetické záření, jehož zdroj kmitá pouze na jediné frekvenci f .“ zdroj: [Wikipédia](#)*
- Typickým příkladem je sledování oxidu uhelnatého a dalších toxických látek ve vzduchu v koncentracích okolo hranice toxicity či hranice předepsané hygienickými normami.

Optický chemiluminoscenční senzor



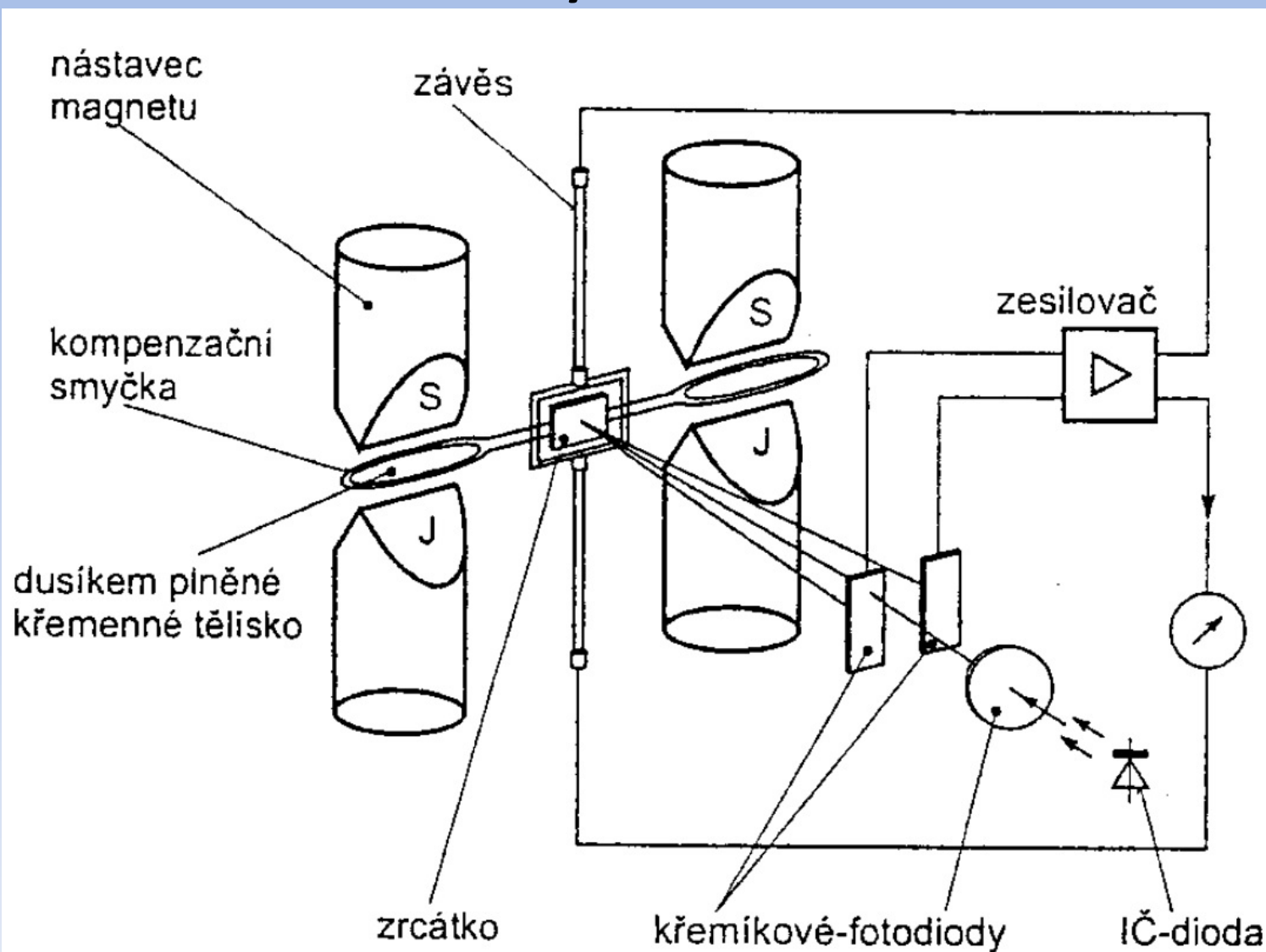
Optický chemiluminoscenční senzor

- Tyto přístroje se využívají především pro měření nízkých koncentrací oxidů dusíku. Základem těchto analyzátorů je chemická reakce oxidu dusnatého NO s ozonem O₃.
- Chemiluminiscenci si lze představit tak, že každá srážkou molekul NO a O₃ vznikne oxid dusičitý a je doprovázena světelným zábleskem, který je možné zaznamenat.

Princip magnetického analyzátoru kyslíku

- Podle chování plynů v magnetickém poli se rozlišují plyny paramagnetické a diamagnetické.
- Charakteristickou konstantou paramagnetických a diamagnetických látek je magnetická susceptibilita.
- Magnetická susceptibilita paramagnetických látek je větší než nula, látek diamagnetických menší než nula.
- Paramagnetické látky jsou vtahovány do nehomogenního magnetického pole.
- Diamagnetické látky jsou z magnetického pole naopak vypuzovány.

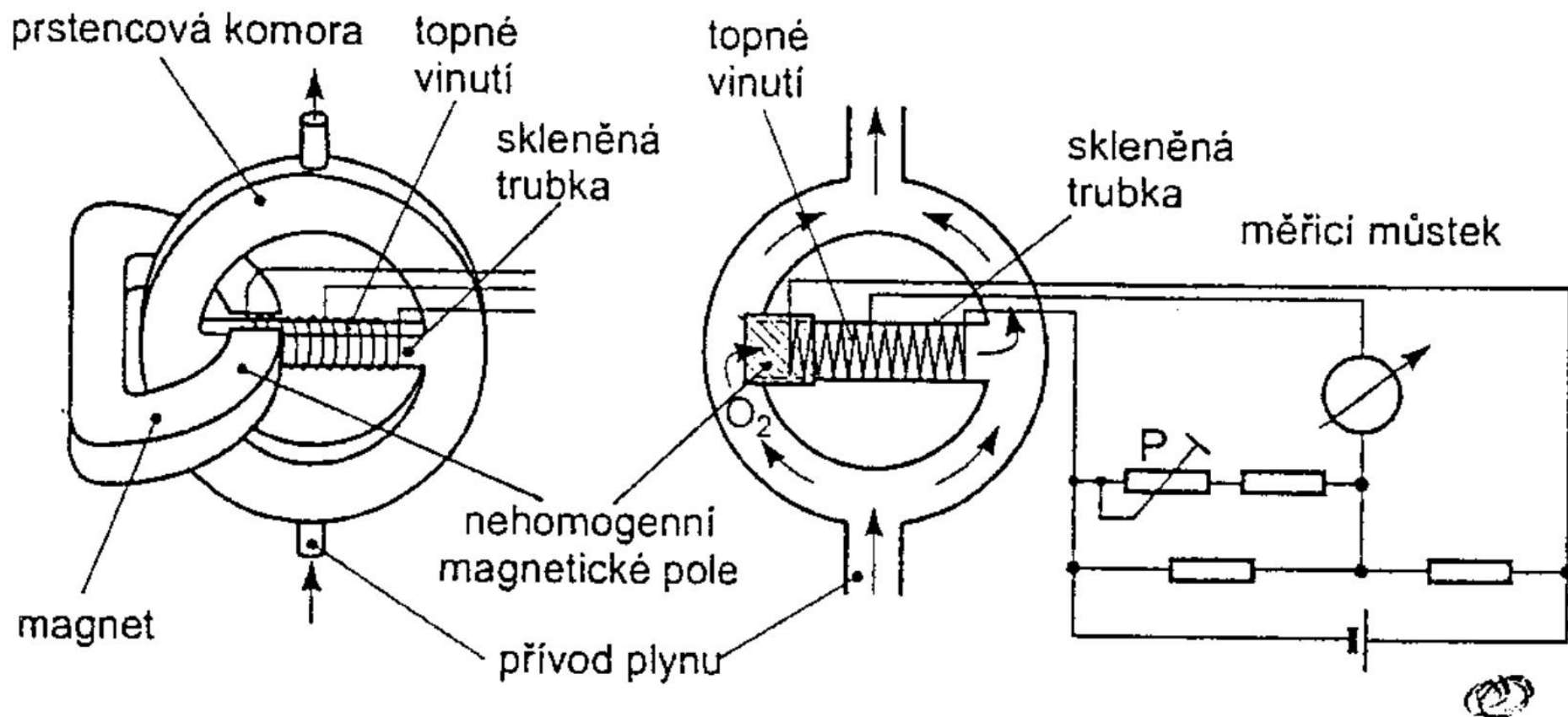
Princip magnetického analyzátoru kyslíku



Princip magnetického analyzátoru kyslíku

- Nachází-li se kolem tělísek plněných dusíkem paramagnetický kyslík, jsou tělíska vytlačována z magnetického pole.
- Při malých rozměrech měřicího systému je i otáčivý moment velmi malý, a proto se pro sledování výchylky otáčivého systému využívají optické prostředky (zrcátko na křemenném závěsu, zdroj světla a fotoelektrická detekce rozvážení systému).
- Vzniklý krouticí moment je kompenzován momentem vytvářeným elektromagneticky pomocí proudové smyčky.

Princip magnetického analyzátoru kyslíku



Princip magnetického analyzátoru kyslíku

- Je-li příčná trubice ve vodorovné poloze a jestliže je v měřeném plynu kyslík obsažen, je vtahován do magnetického pole.
- V trubce je plyn ohříván, jeho magnetická susceptibilita klesá, a proto je teplejší plyn vypuzován plynem chladnějším o vyšší susceptibilitě.
- Rychlost proudění plynu, tím i teplota a odpor vinutí jsou úměrné koncentraci kyslíku v analyzovaném vzorku.