

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



TECHNICKÁ MĚŘENÍ A METROLOGIE TEORETICKÝ ZÁKLAD

PŘEDNÁŠKA 5

PRINCIPY MĚŘIDEL

Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.

Ostrava 2013

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3035-3



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	DRUHY MĚŘIDEL	4
2	DRUHY PŘEVODŮ	5
2.1	Měřidla s převody mechanickými	5
3	POUŽITÁ LITERATURA	8



**OBSAH KAPITOLY:**

Druhy měřidel

Druhy převodů

**MOTIVACE:**

I věda je zcela závislá na měření. Geologové měří otřesy, jimiž se projevují gigantické síly způsobující zemětřesení, astronomové trpělivě měří světlo přicházející ze vzdálených hvězd a zjišťují tak jejich stáří, jaderní fyzikové jásají, když se jim podaří měřením v miliontinách sekundy nakonec potvrdit přítomnost některé nekonečně malé částice. Existence měřidel a schopnost používat je má zásadní význam pro to, aby vědci mohli objektivně dokumentovat dosažené výsledky. Věda o měření – metrologie – je patrně nejstarší vědou na světě a znalost toho, jak jí využívat, je zásadní nutností prakticky u všech vědeckých oborů.

Měřicími prostředky souhrnně rozumíme:

- měřidla,
- měřicí převodníky,
- pomocné měřicí zařízení,
- referenční materiály.

**CÍL:**

Měřidla s převody mechanickými, opticko-mechanickými.

Měřidla s převody elektrickými, pneumatickými.



1 Druhy měřidel

Podle normy TNI 010115

Měřidlo (měřicí přístroj) – zařízení používané k měření buď samostatné nebo ve spojení s jedním nebo více přídavnými zařízeními.

Měřicí systém – sestava jednoho nebo více měřidel a často dalších zařízení, včetně jakýchkoliv činidel a zdrojů, sestavená a přizpůsobená k poskytování informace používané ke generování naměřených hodnot veličiny ve specifikovaných intervalech pro veličiny specifikovaných druhů.

Indikační měřidlo – měřidlo poskytující výstupní signál nesoucí informaci o hodnotě veličiny, která je měřena.

Zobrazovací měřidlo – indikační měřidlo, kde je výstupní signál prezentován vizuální formou.

Stupnice zobrazovacího měřidla – část zobrazovacího měřidla sestávající z uspořádaného souboru značek společně s jakýmkoliv přidruženými hodnotami veličiny.

Ztělesněná míra – měřidlo reprodukcující nebo trvale poskytující během jeho používání veličiny jednoho nebo více daných druhů, přičemž každá z nich má přidělenou hodnotou veličiny.

Klasifikace měřidel se dá rozčlenit podle různých kritérií:

dle zákona č. 119 /2000 Sb. – o metrologii:

- etalony,
- stanovená měřidla,
- pracovní měřidla,
- referenční materiály.

dle způsobu měření:

- absolutní - zjišťujeme přímo hodnoty celkových rozměrů,
- komparační (porovnávací) – zjišťujeme odchylky od předem nastavené hodnoty, nejčastěji od jmenovitého rozměru,
- toleranční – zjišťujeme, zda bylo vyhověno předpisu, tj. zda nejsou překročeny mezní hodnoty rozměrů, popř. mezní úchytky.

dle principu měření na měřidla s převodem:

- mechanickým,
- elektrickým,
- optickým,
- pneumatickým,
- kombinovaným atd.



dle toho, zda při měření dochází ke kontaktu funkční části měřidla s měřeným objektem na měřidla:

- dotyková,
- bezdotyková.

dle účelu na měřidla pro měření:

- délek,
- úhlů,
- průtočného množství,
- objemu,
- teploty atd.

dle počtu měřených souřadnic:

- jednosouřadnicové měřicí systémy (posuvné měřítko),
- dvousouřadnicové měřicí systémy (měřicí mikroskop),
- třísouřadnicové měřicí systémy (třísouřadnicové měřicí stroje).

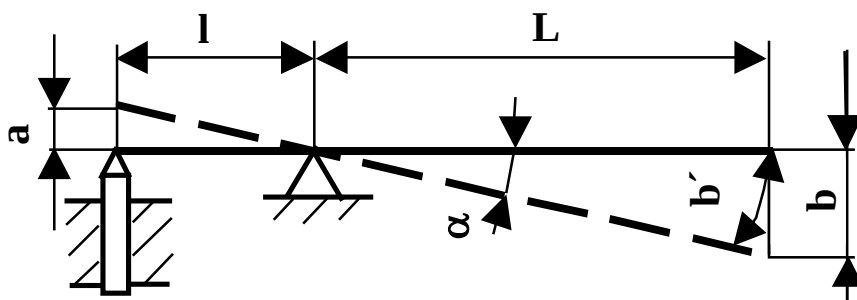
2 Druhy převodů

2.1 Měřidla s převody mechanickými

Podle konstrukce měřidel se nejčastěji vyskytují měřidla s těmito mechanickými měřidly:

- s převodem pákovým,
- s převodem pružinovým,
- s převodem pomocí ozubených kol,
- s kombinovanými převody.

Měřidla s pákovým převodem



Obr. 1 – Princip pákového převodu

Konstrukce tohoto převodu je založena na principu dvouramenné páky. Tento princip spočívá v přenosu ramene L ve zvětšení pohybu měřicího dotyku na stupnici.

Převod měřidla



$$p = \frac{b}{a} = \frac{L}{l}$$

Chyba pákového převodu:

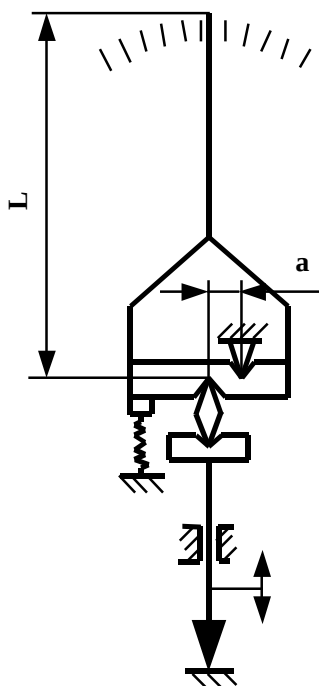
$$f = b' - b$$

Výhoda měřidel využívající tohoto principu:

- jednoduchá konstrukce,
- nízká cena,
- lehké a rychlé měření,
- používají se pro hrubší měření.

Minimetr (páka s hrotovým uložením)

Podstata tohoto měřidla spočívá ve dvouramenné páce, která je uložena na hrotech s velkým převodem. Kratší rameno tvoří vzdálenost hrotů a delší rameno tvoří délka ručičky až ke spodnímu hrotu. Přesnost nejpřesnějších minimetrů je v poměru ramen $a : L = 1 : 1000$. Minimetr patří mezi měřidla porovnávací.

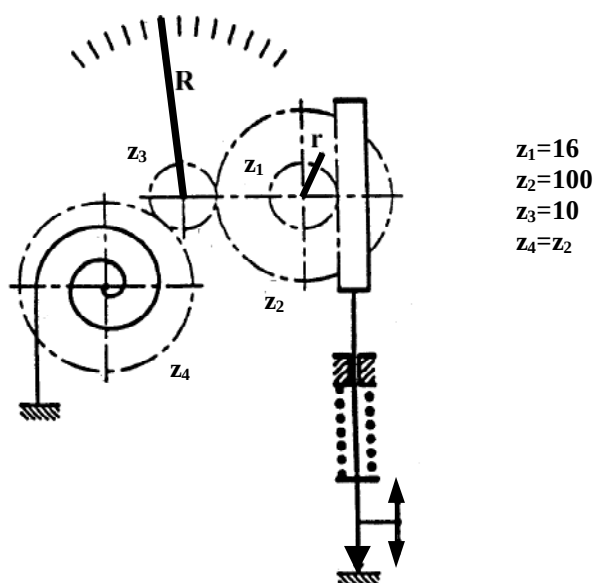


Obr. 2 – Schéma minimetru

Měřidla s převody ozubenými koly a segmenty

Základním představitelem měřidla, které pracuje na tomto principu jsou číselníkové úchylkoměry.





Obr. 3 – Schéma číslníkového úchylkoměru

Pohyb snímacího dotyku se přenáší ozubenou tyčí a dvojitým ozubeným převodem nebo vřetenem a šnekem na číslník. Převodový mechanismus dovoluje velký měřicí rozsah: 3 mm nebo 10 mm pro setinové úchylkoměry, 1 mm pro tisícinové úchylkoměry. Číslníkové úchylkoměry dosahují měřicí síly: cca 0,5 až 1,5 N. Ke stlačení dotyku je potřebná síla, která překoná sílu pružiny úchylkoměru a sílu způsobenou třením. Při vysouvání dotyku jde o sílu rovnou rozdílu síly pružiny a síly způsobené třením. Při změně pohybu měřicího dotyku (např. kontrola házení) se mění měřicí síla o dvojnásobek síly způsobené třením (vzniká nevratnost-reverzibilita), proto je třeba měřicí dotyk před jednotlivým měřením nadzvednout a pozvolna spustit.

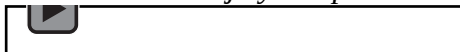
Další měřidla s různými druhy převodů

Tichá Šárka – Strojírenská metrologie část 1. – dostupná na
<http://www.scribd.com/doc/77570690/dobra-kniha>

stránky 33 – 40



Prednaska 5 - Pojmy k zapamatovani.mp3



3 Použitá literatura

- [1] Tichá, Š. *Strojírenská metrologie – část 1*. VŠB – TU Ostrava, 2004.
- [2] Pernikář, J.: *Technická měření*, VUT Brno 2002.
- [3] Dovica, M.; a kol.: *Metrológia v strojárstve*, TU – Košice 2006
- [4] Technická normalizační informace: *Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)*. 2009.

