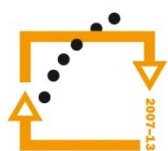




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Měření fyzikálních a technických veličin

Téma: **Měření odchylek délky – Komparátory s mechanickým převodem.**

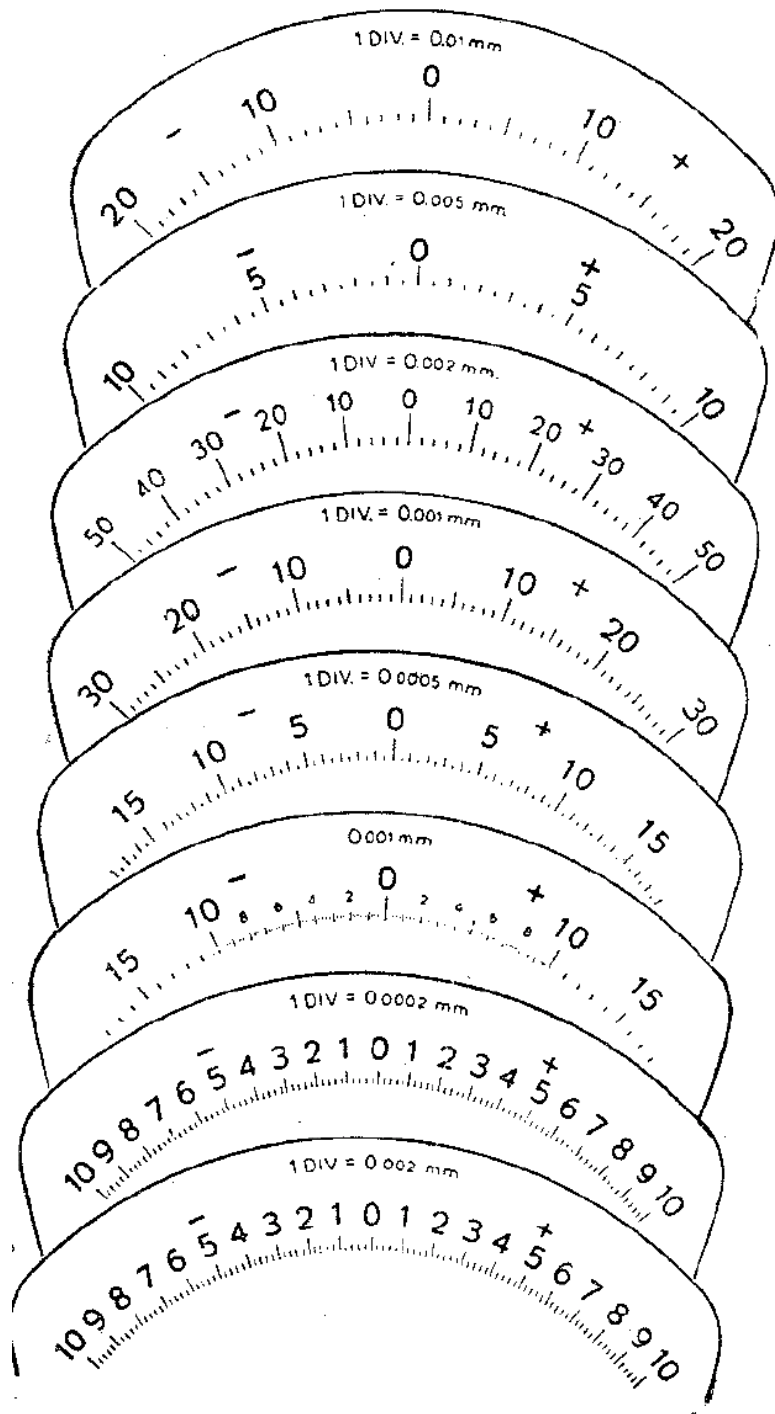
Autor: Ing. Smolek Jan

Číslo: VY_32_INOVACE_22-11

Anotace: Prezentace jako podpora k výkladu o měření odchylek délkových rozměrů součástí porovnávacími měřidly tzv. komparátory. První část je zaměřena na mechanické principy těchto měřidel.

DUM je určen pro čtvrté ročníky Technického lycea a třetí ročníky všech ostatních oborů střední průmyslové školy strojnické.

Tento materiál byl vytvořen v dubnu 2013



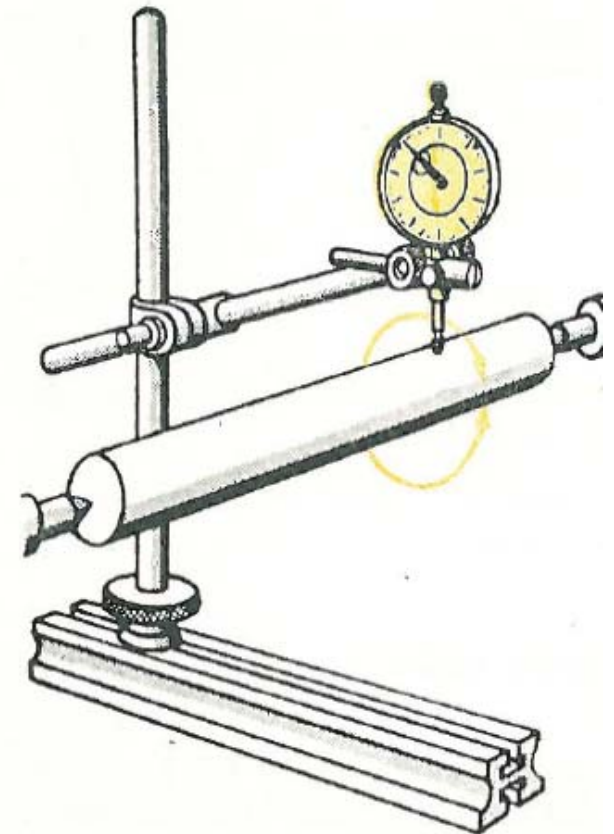
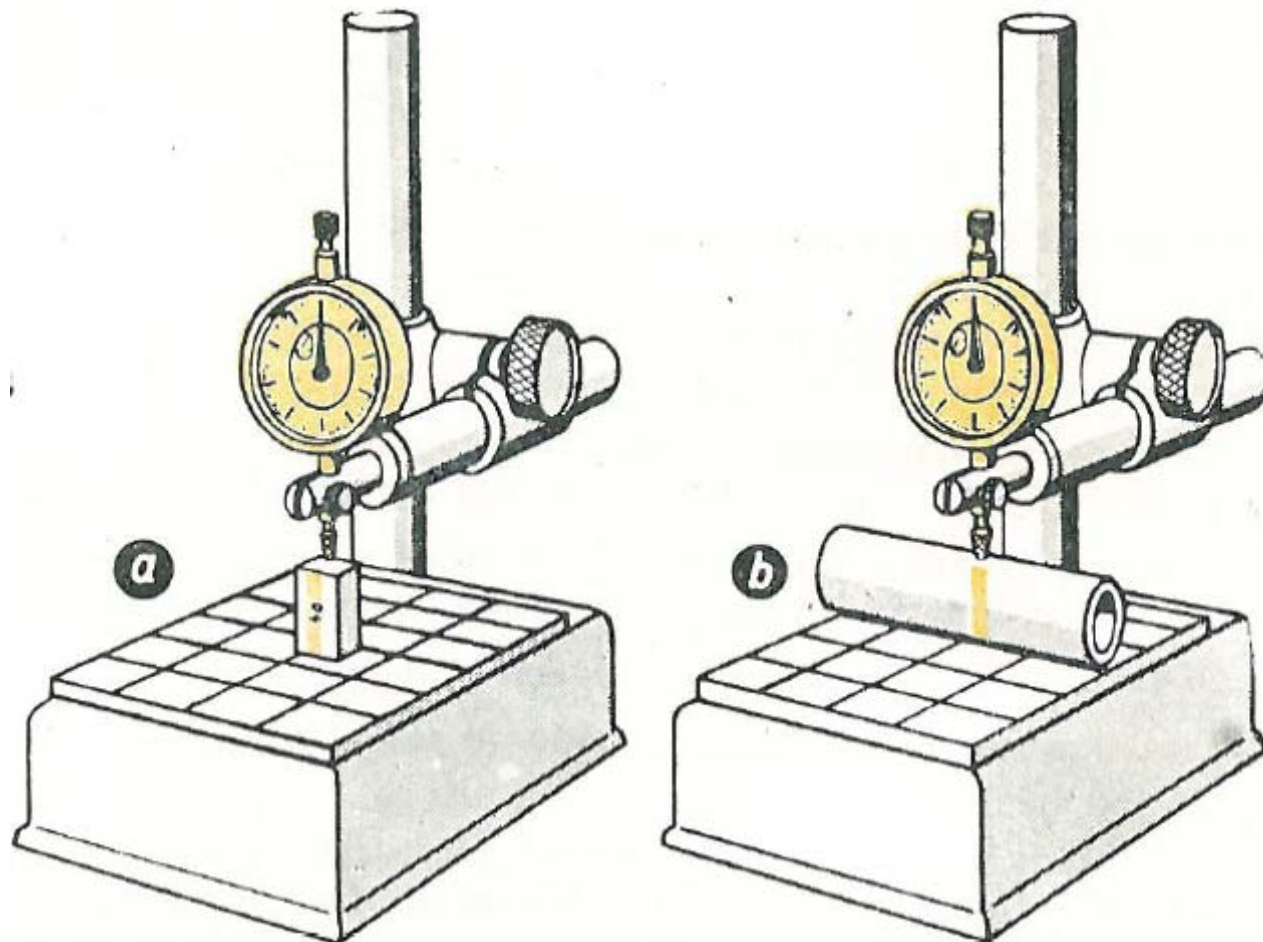
Komparátory:

- **Přístroje pro nepřímé délkové měření, s poměrně velkou přesností. Měří „pouze“ odchylky od jmenovité hodnoty.**
 - **S mechanickým převodem;**
 - **S mechanickooptickým převodem a čistě optické komparátory;**
 - **S mechanickoelektrickým převodem;**
 - **S pneumatickým převodem;**

Komparátory s mechanickým převodem:

- **Měřené hodnoty se přenášejí na stupnici přístroje**
 - pákovým převodem
 - ozubeným převodem
 - pákovým a ozubeným převodem
 - pružinovým převodem
 - klínovým převodem
 - kombinované..
- **Komparátory uchycované do stojánku**
- **Komparátory používané samostatně nebo s příslušenstvím**

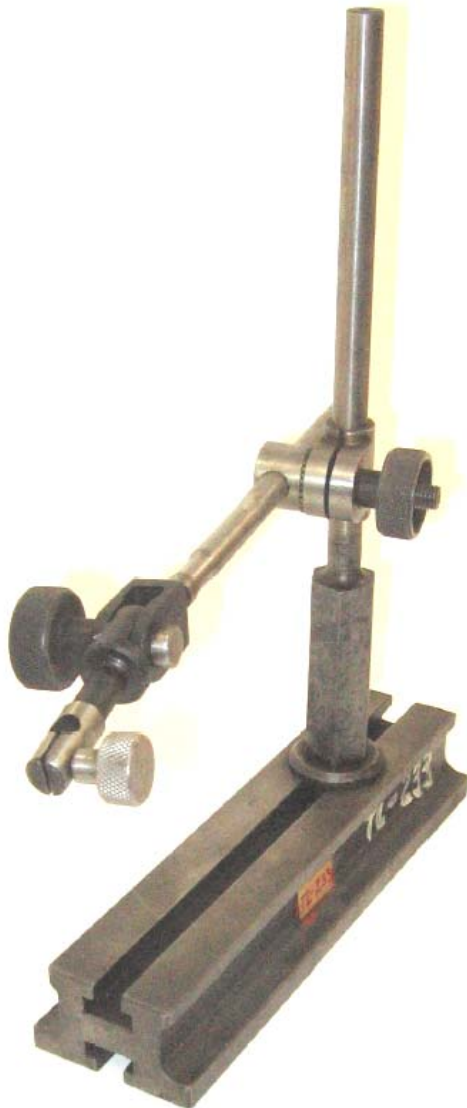
Nastavení základní měrkou, měření součásti a kontrola obvodového házení komparátorem (úchylkoměrem):



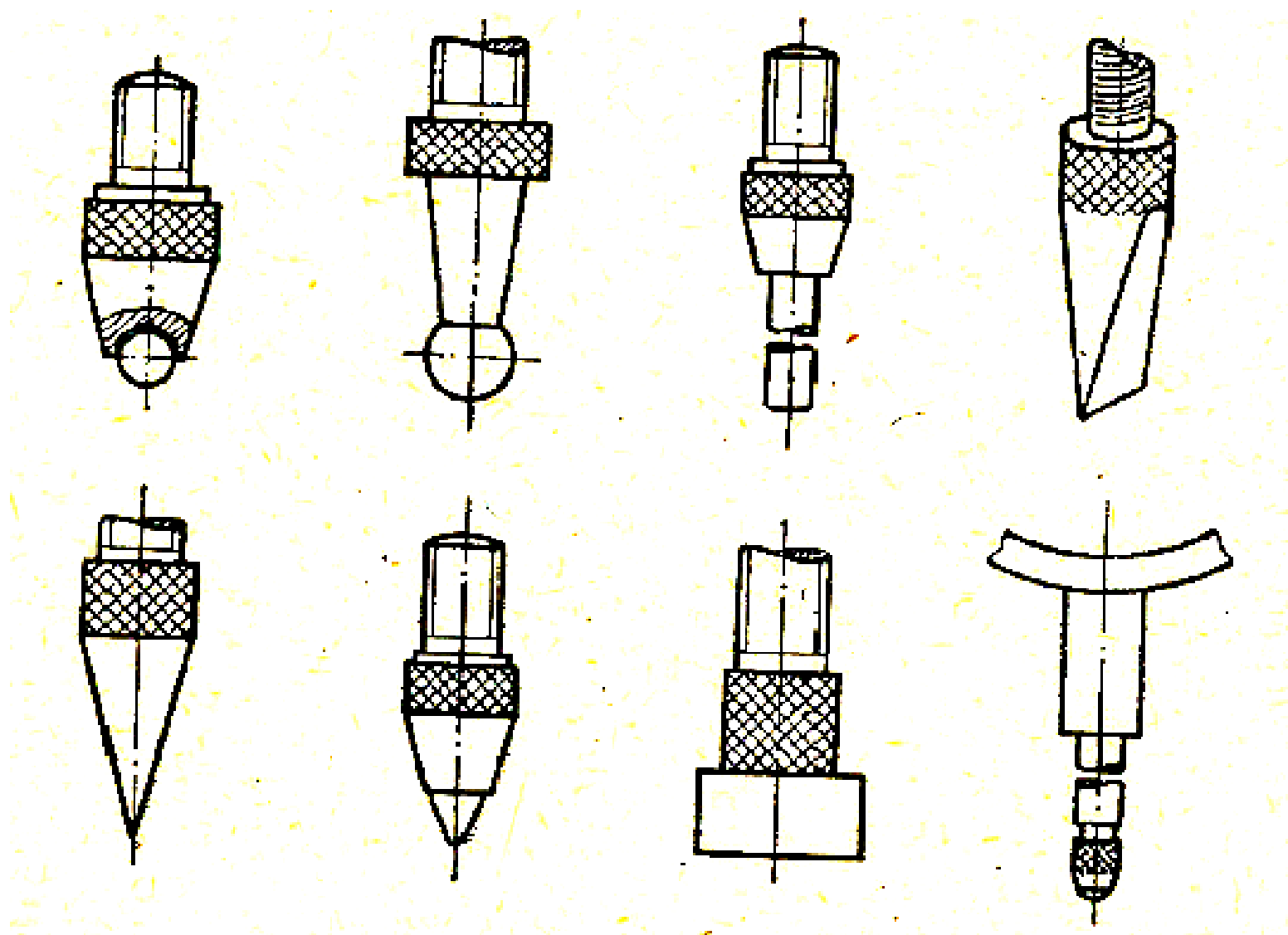
Univerzální stojánky:



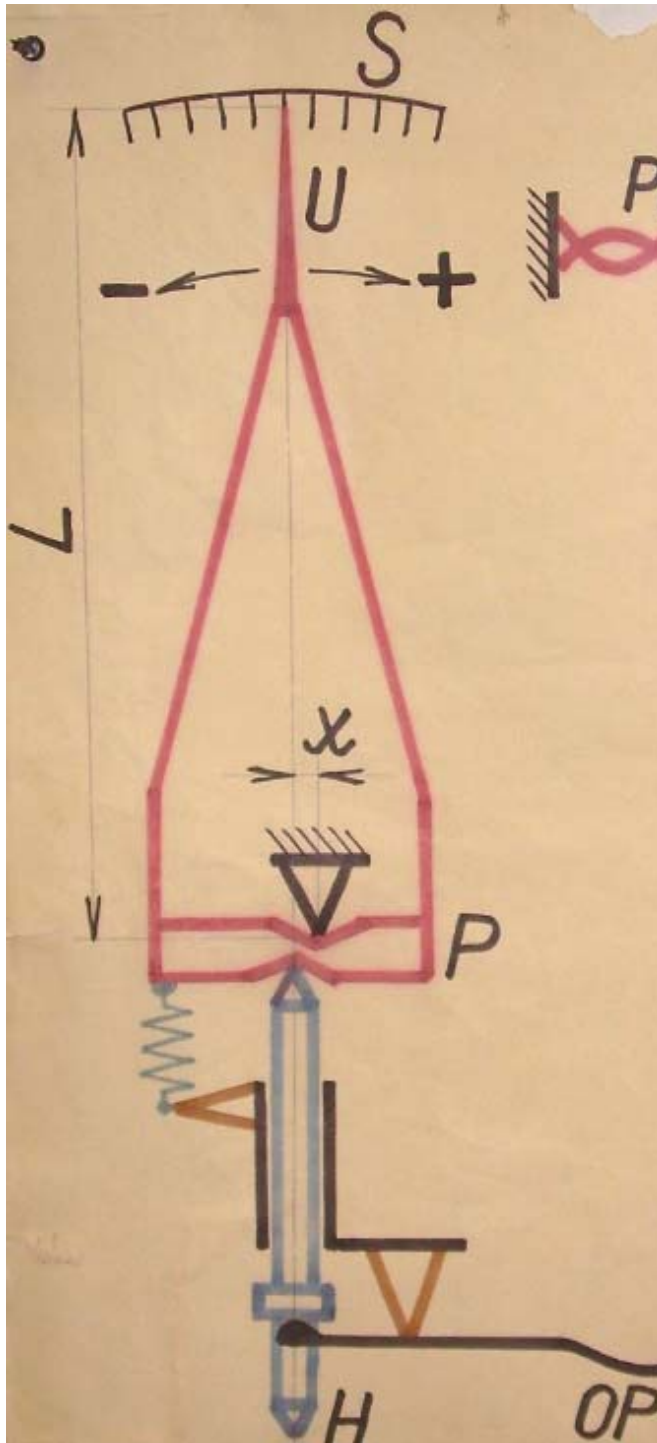
Univerzální stojánky kloubové:



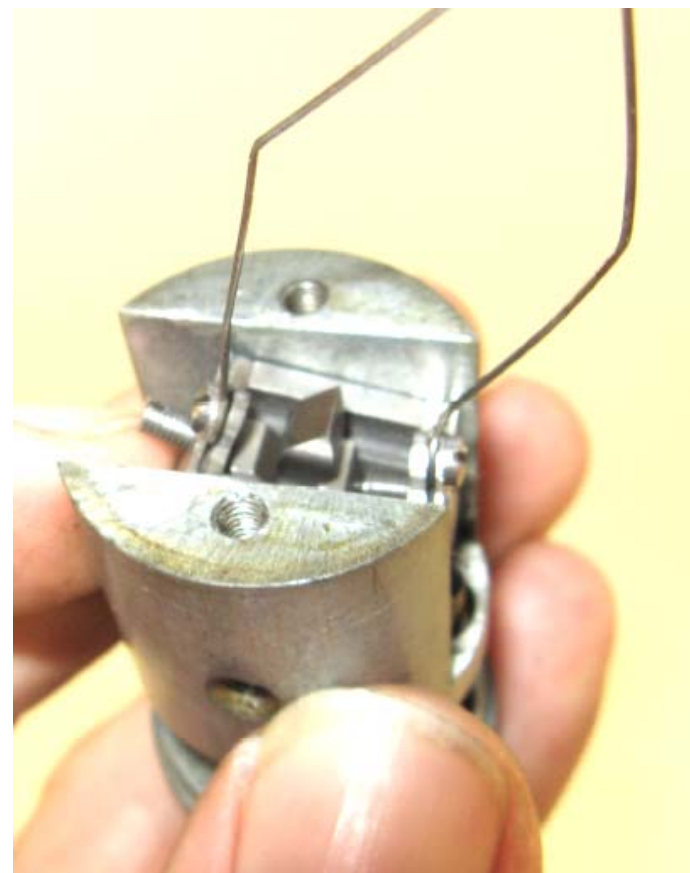
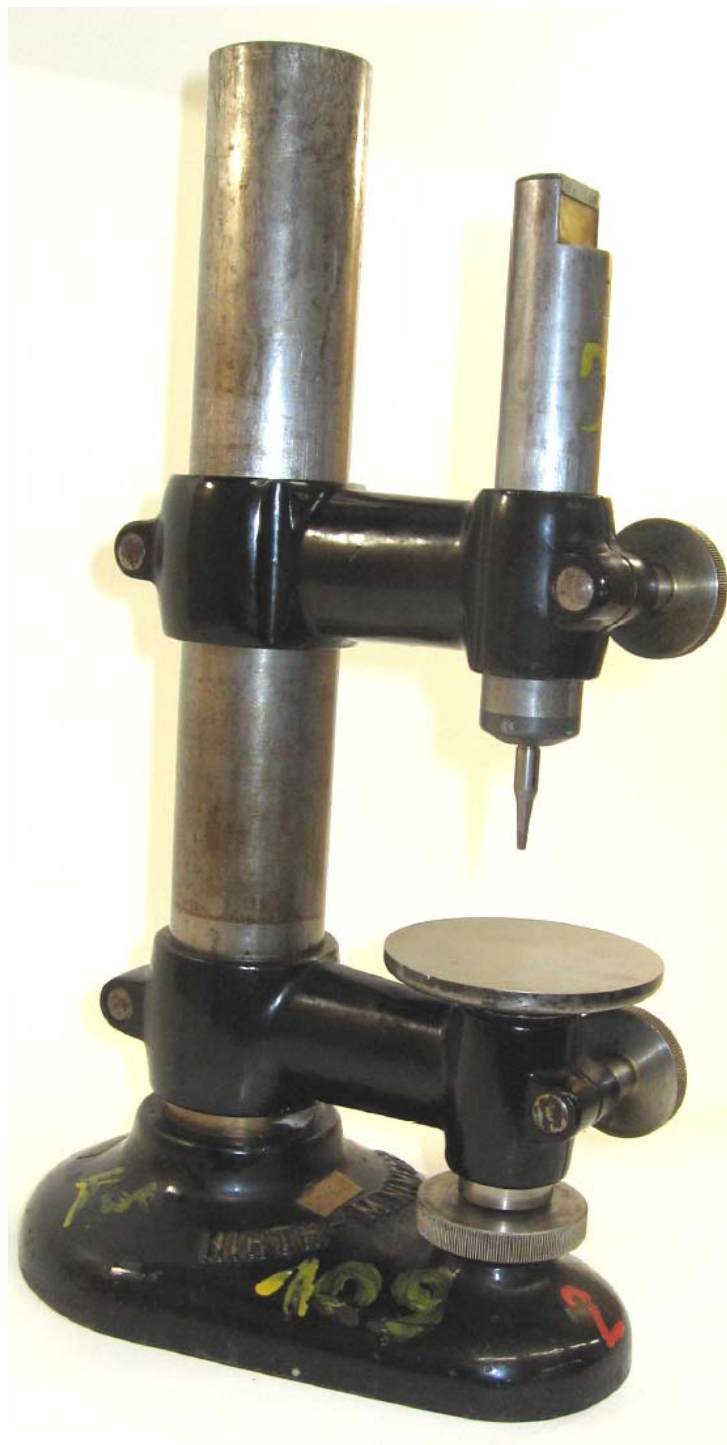
Tvary doteků:

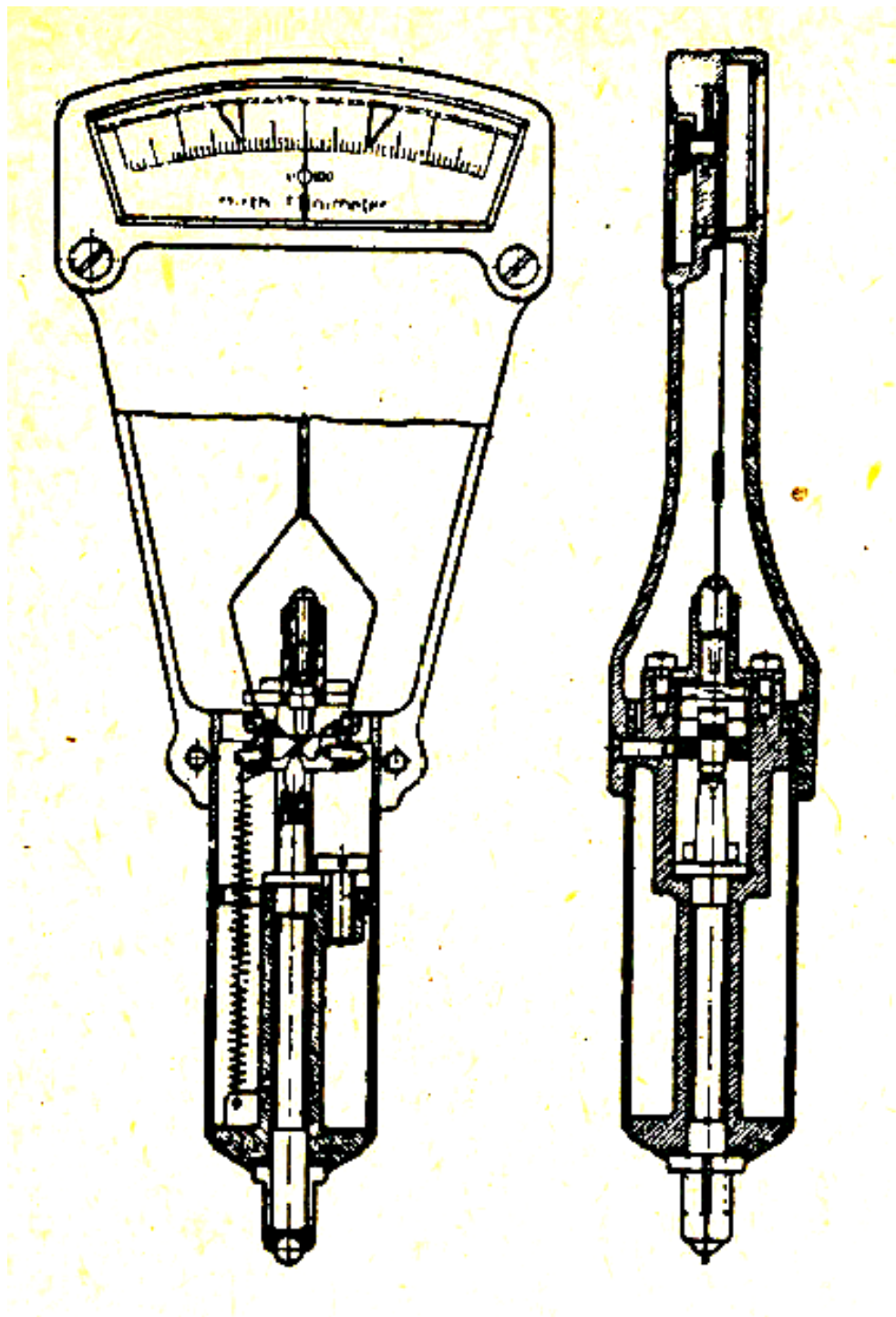


Minimetr:



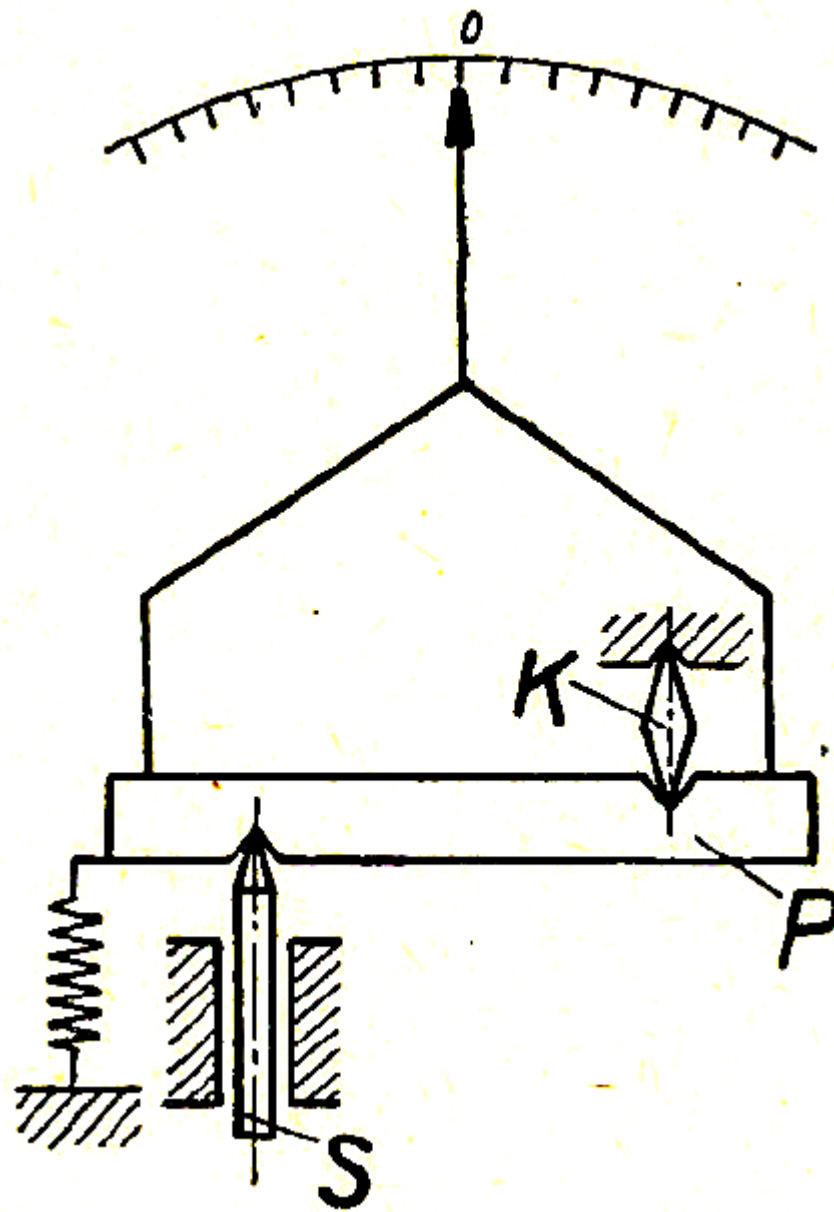
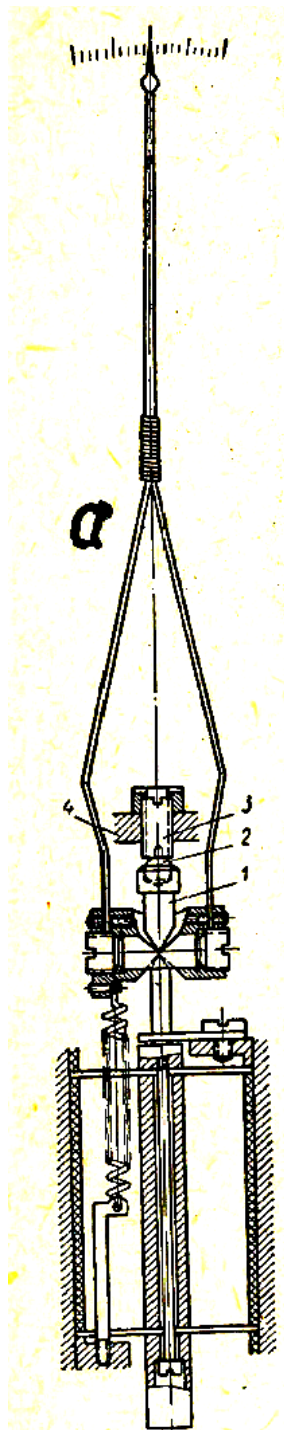
Minimetr (Hirth) s úzkou stupnicí:



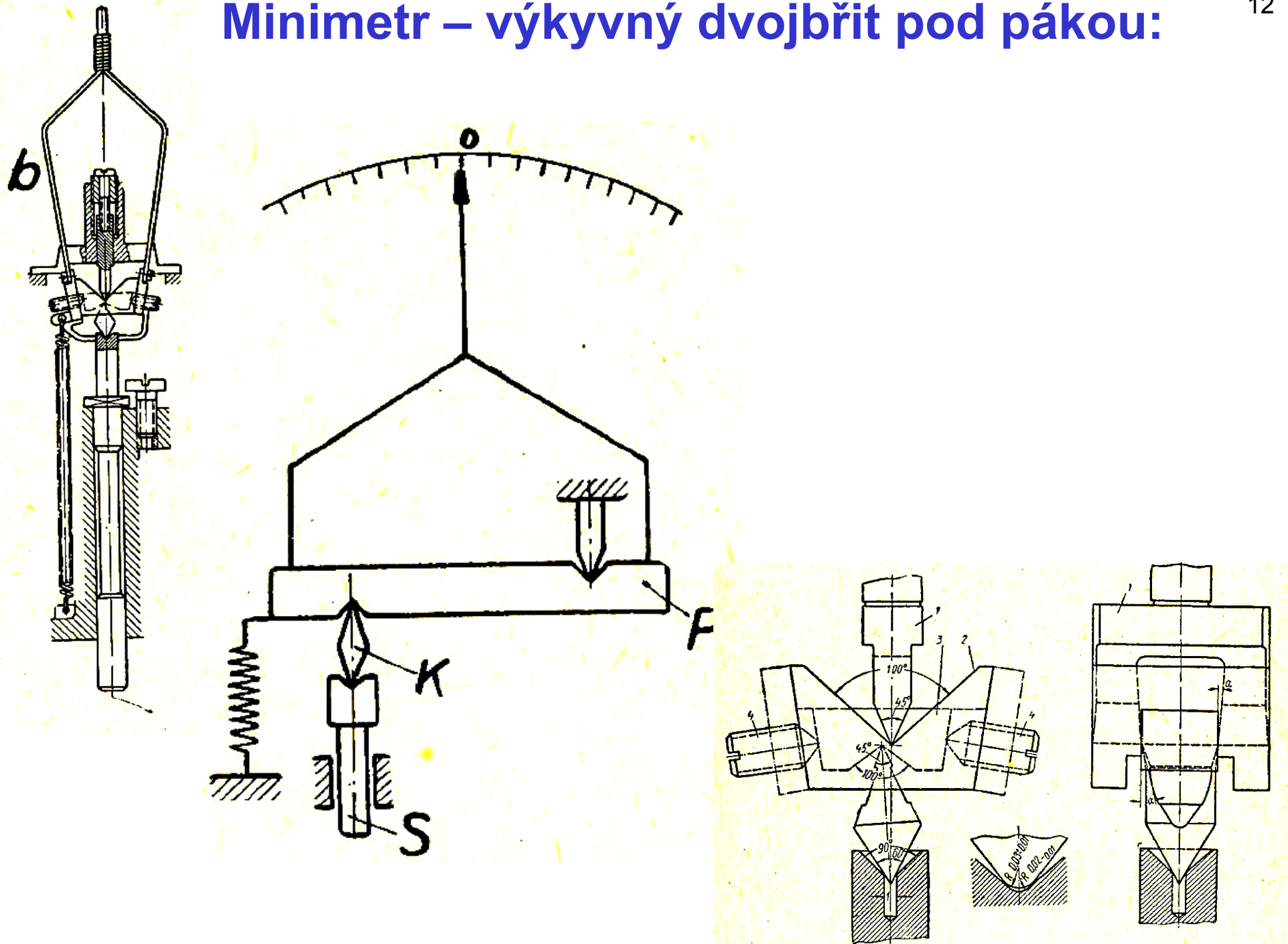


Minimetr (Hirth) s širokou stupnicí:

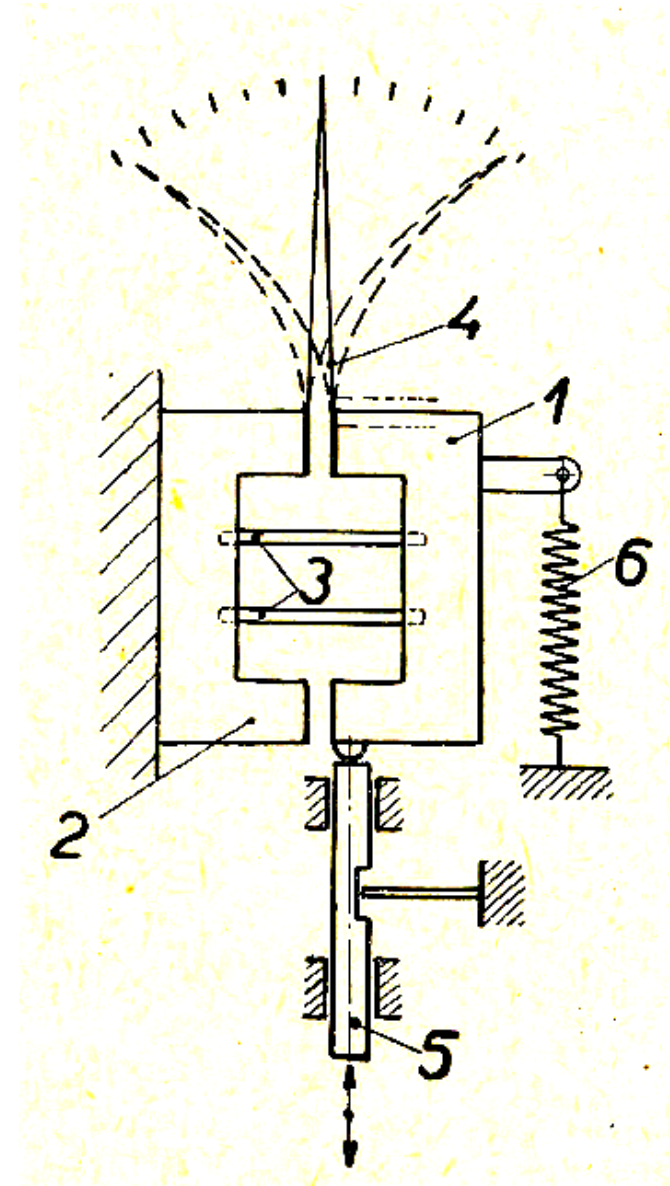
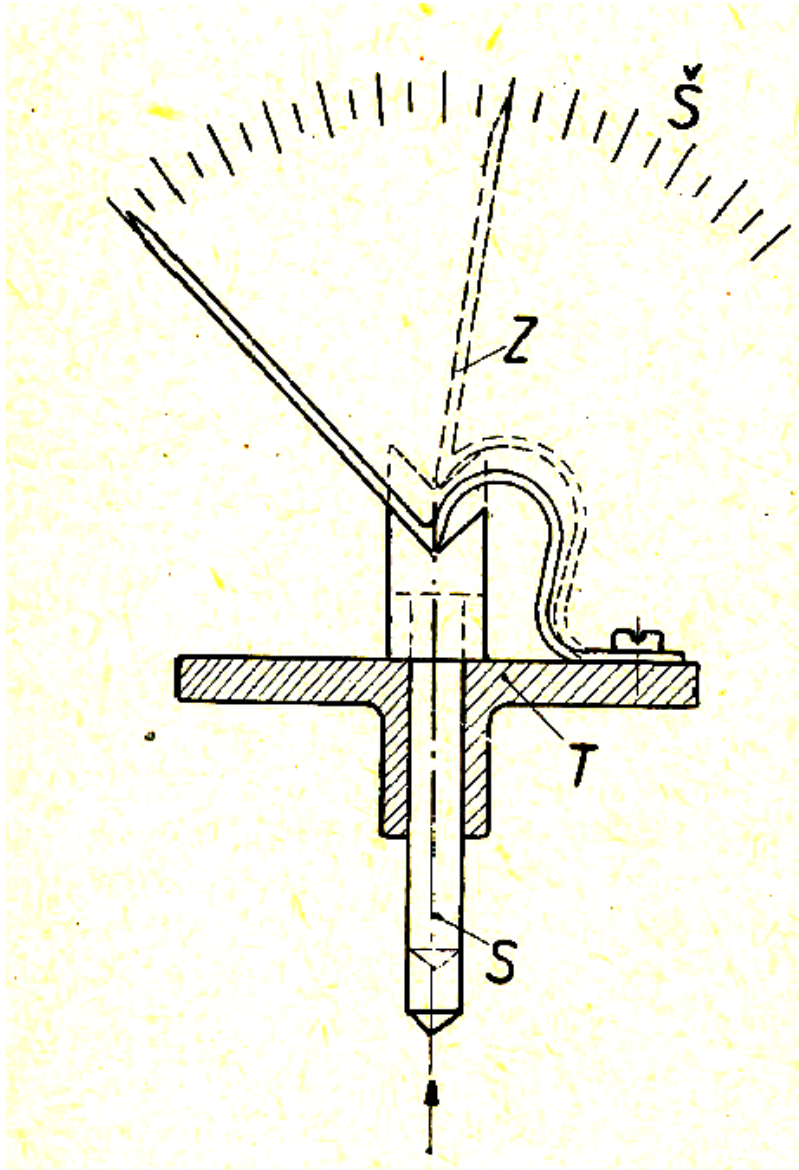
Minimetr – výkyvný dvojbřit nad pákou:

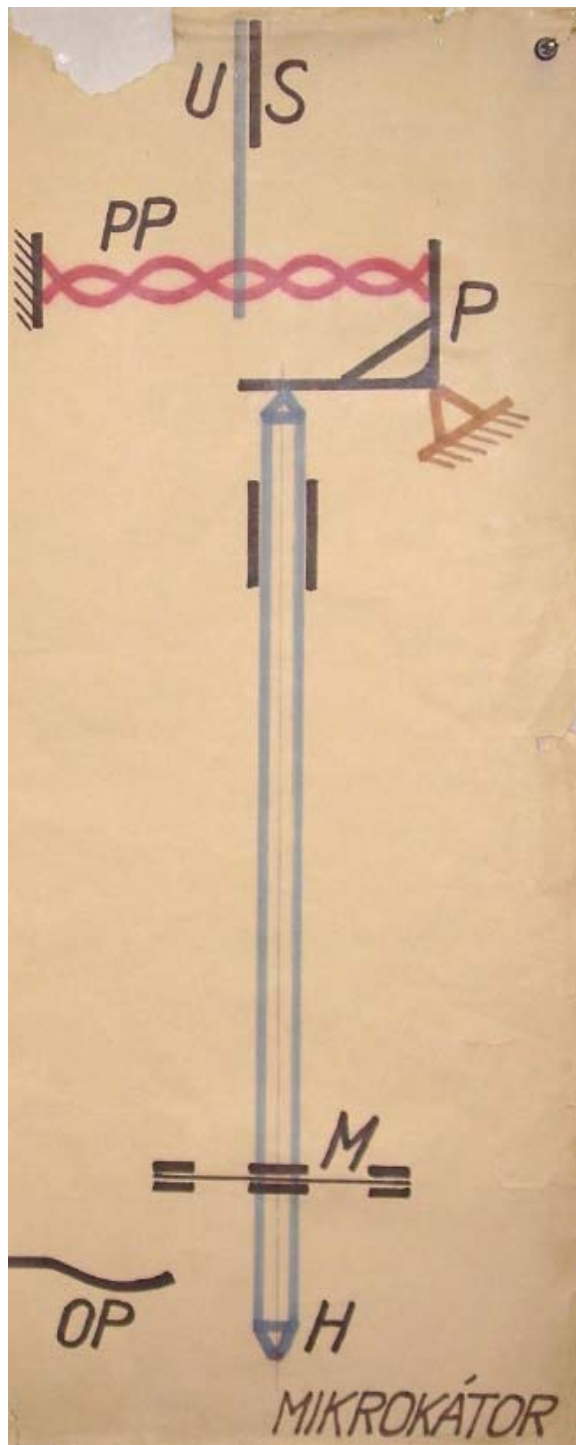


Minimetr – výkyvný dvojbřit pod pákou:



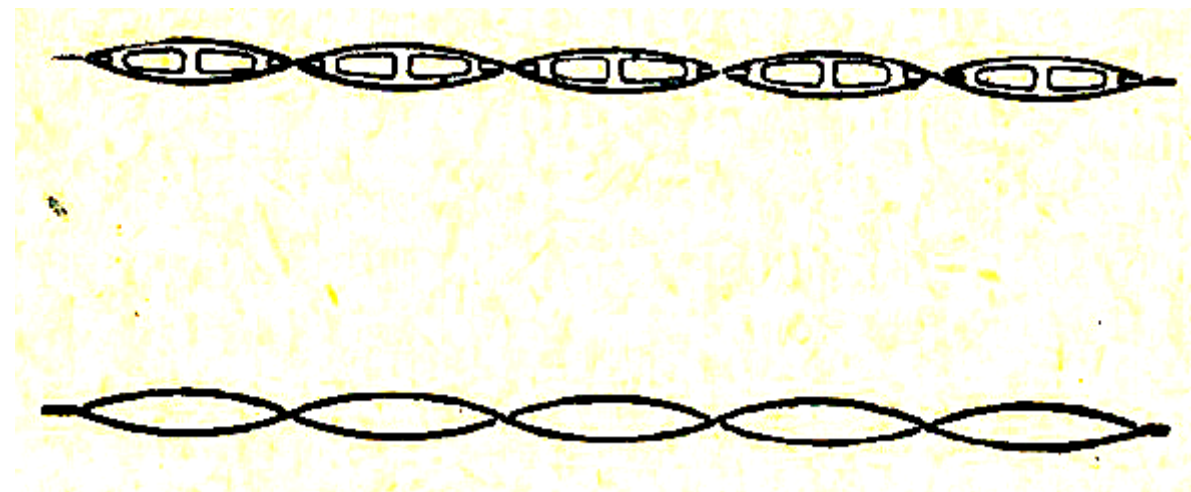
Komparátory s pružinovým převodem:



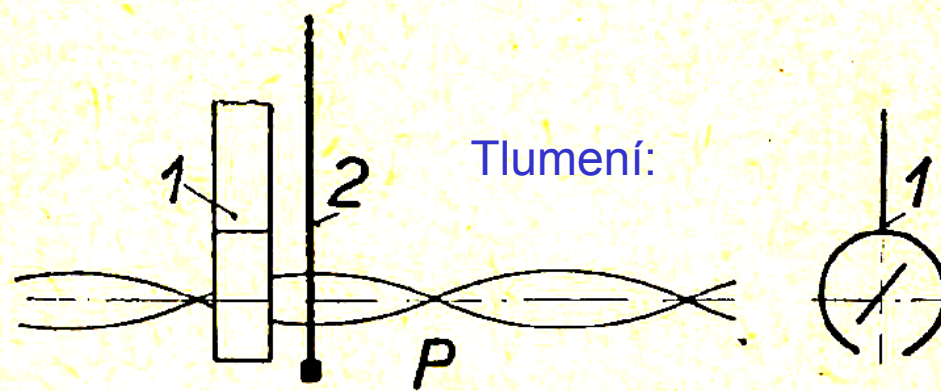
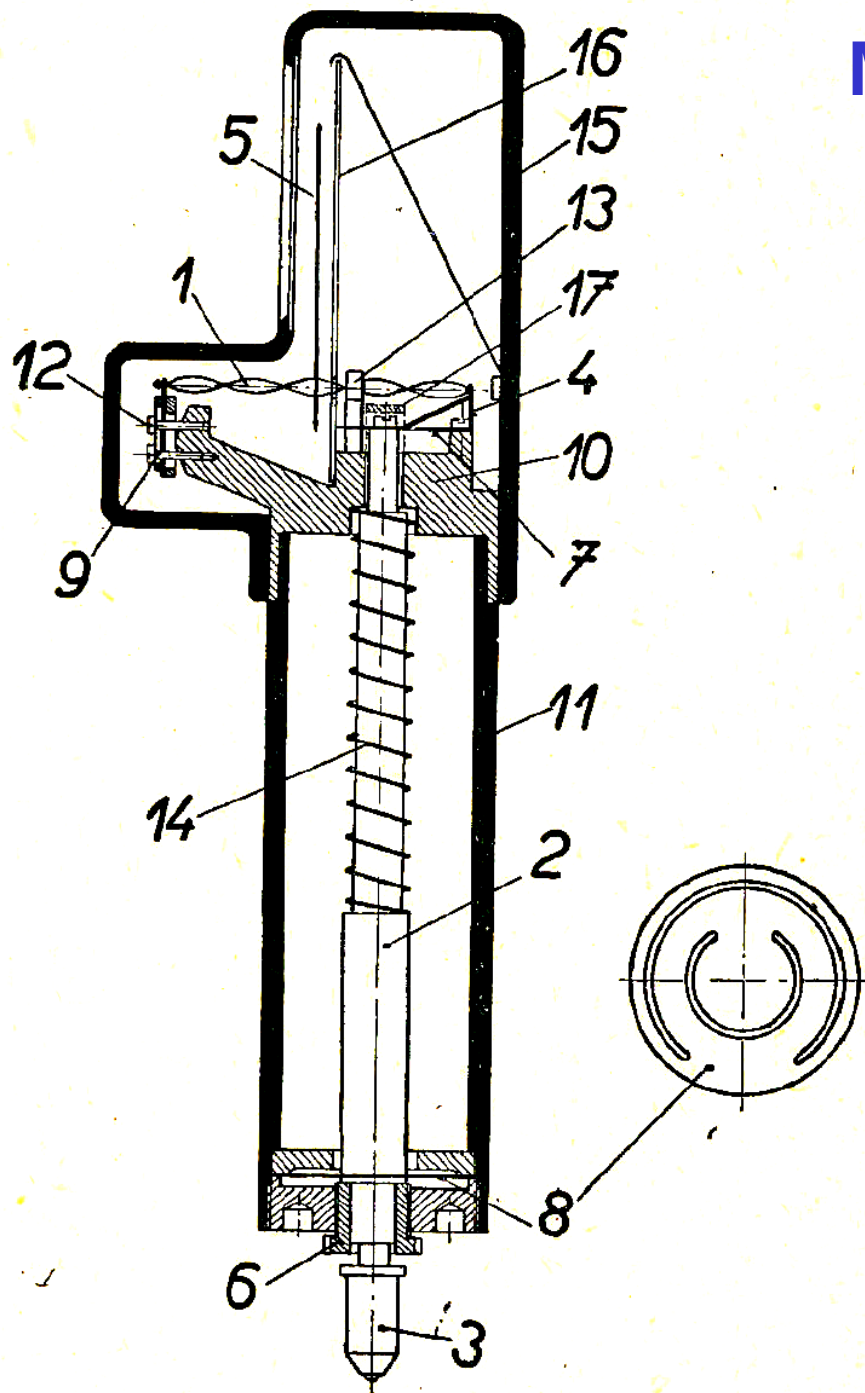


Mikrokátor:

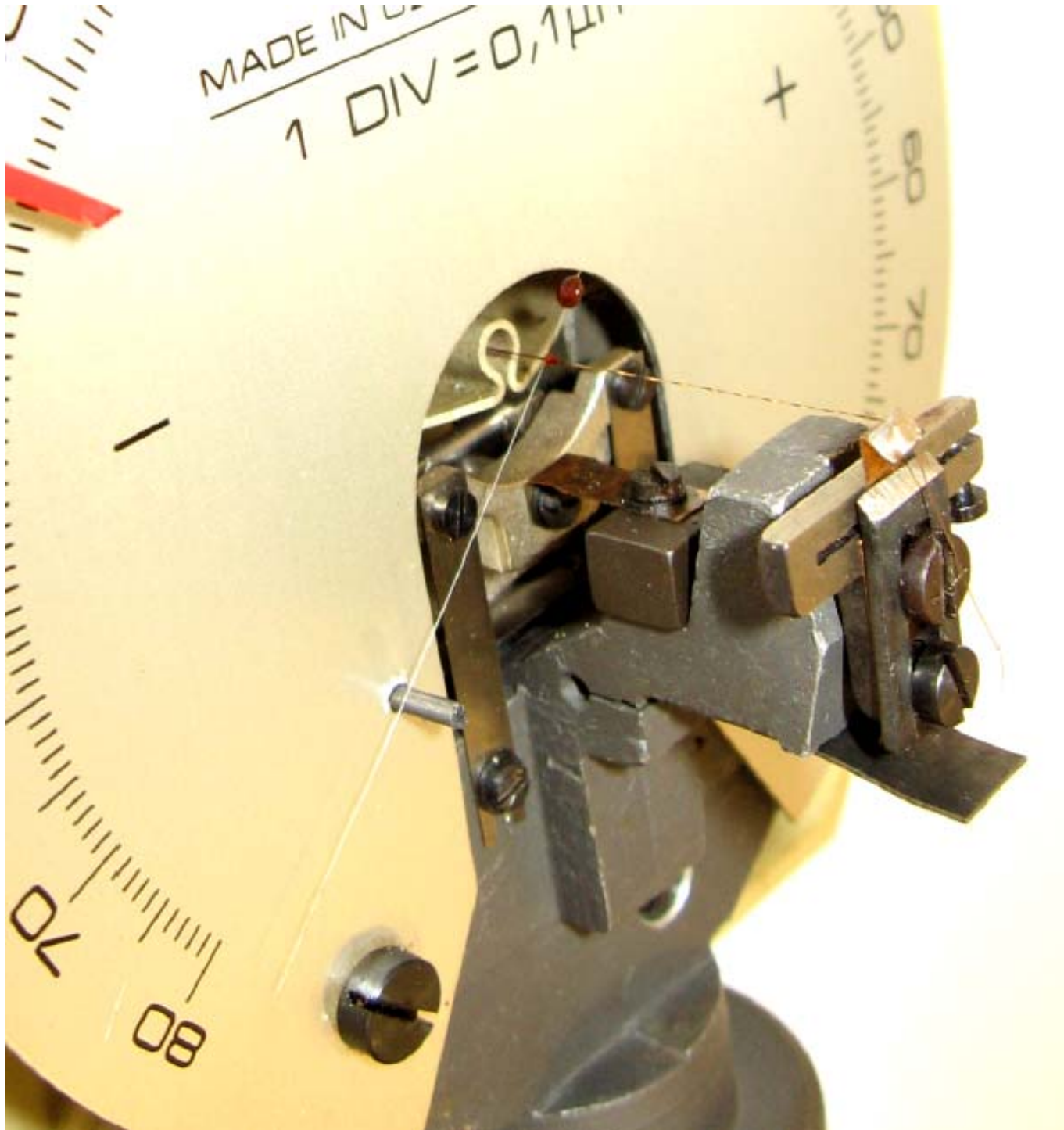
RUČIČKA



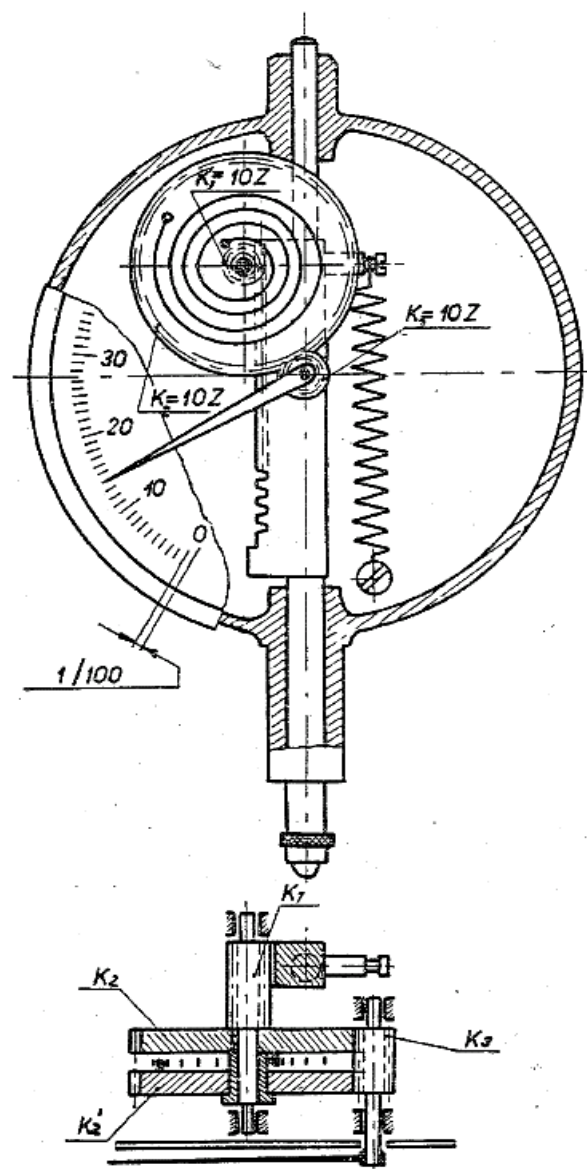
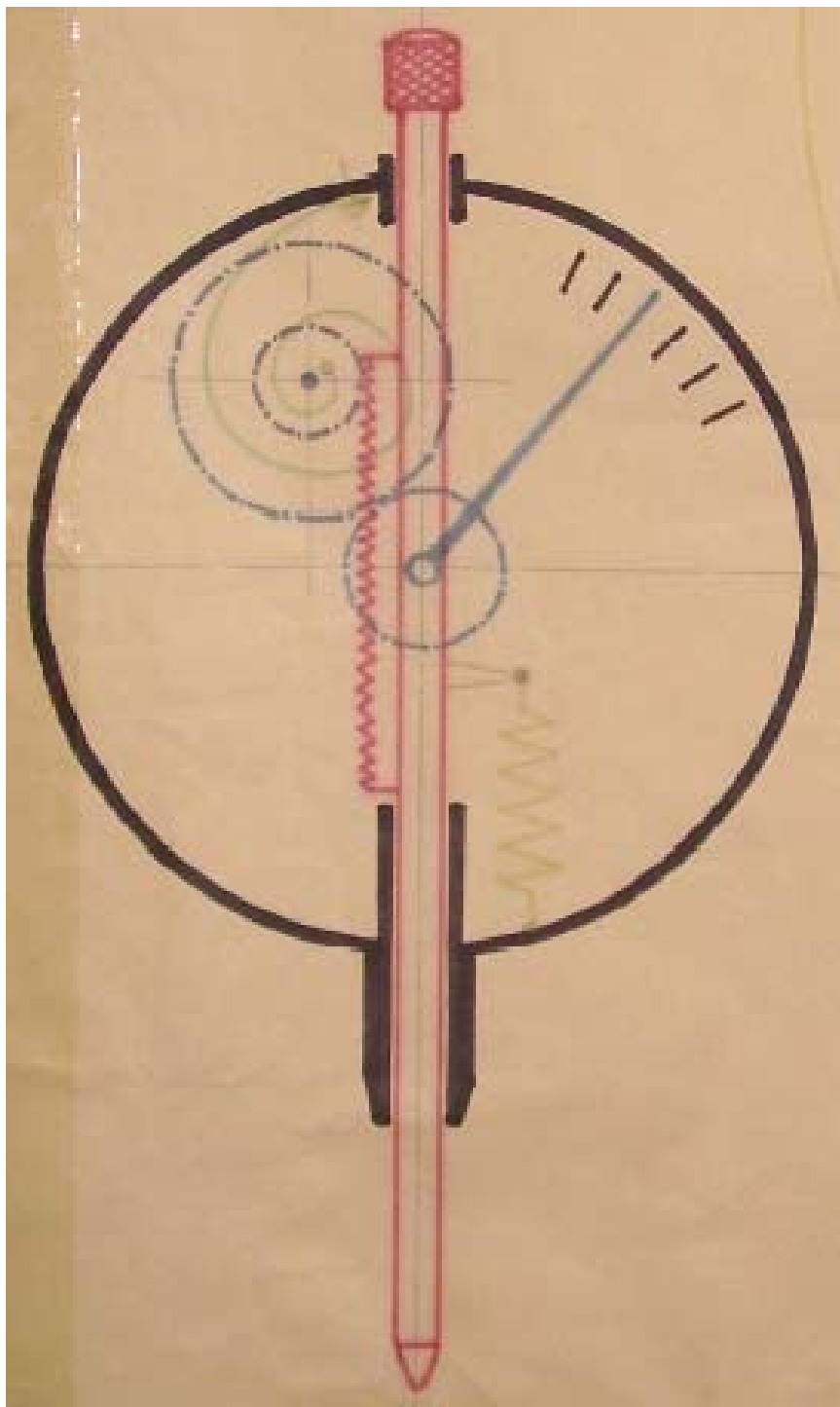
Mikrokátor:

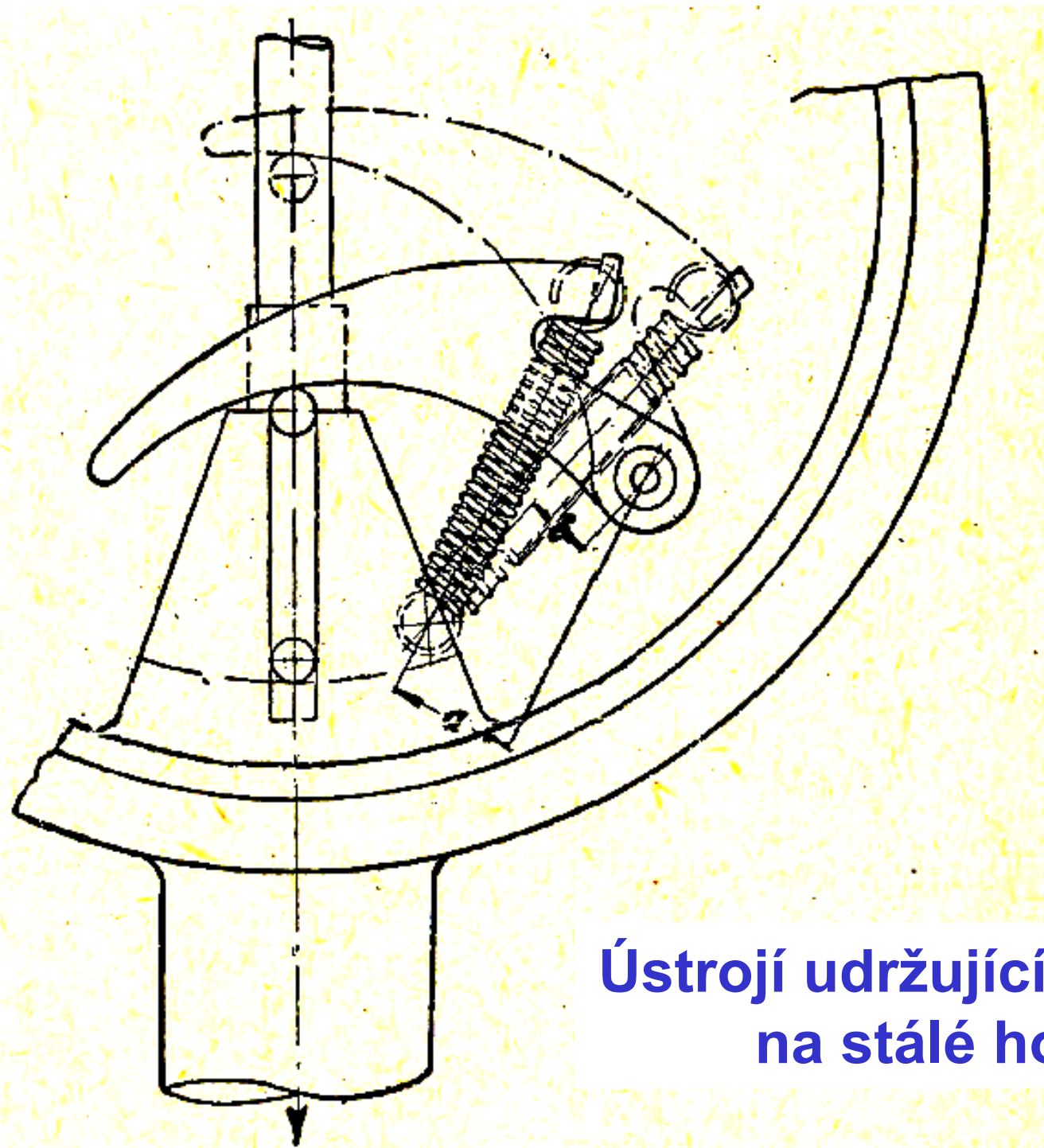


Mikrokátor: (Somkátor)



Číselníkový úchylkoměr: (0.01 mm)





**Ústrojí udržující snímací sílu
na stálé hodnotě:**

Skutečné
provedení
úchylkoměru
0.01 mm:

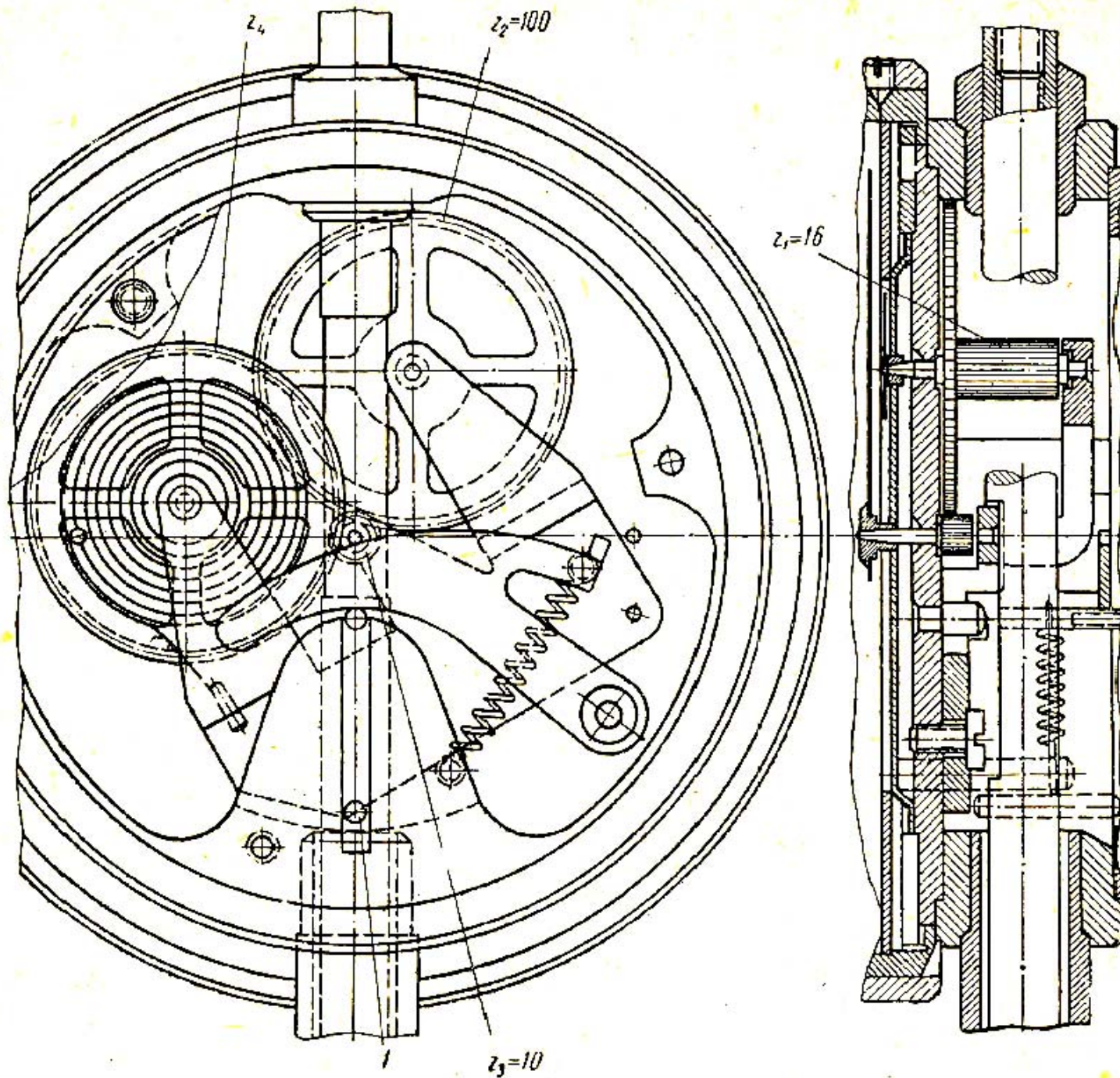
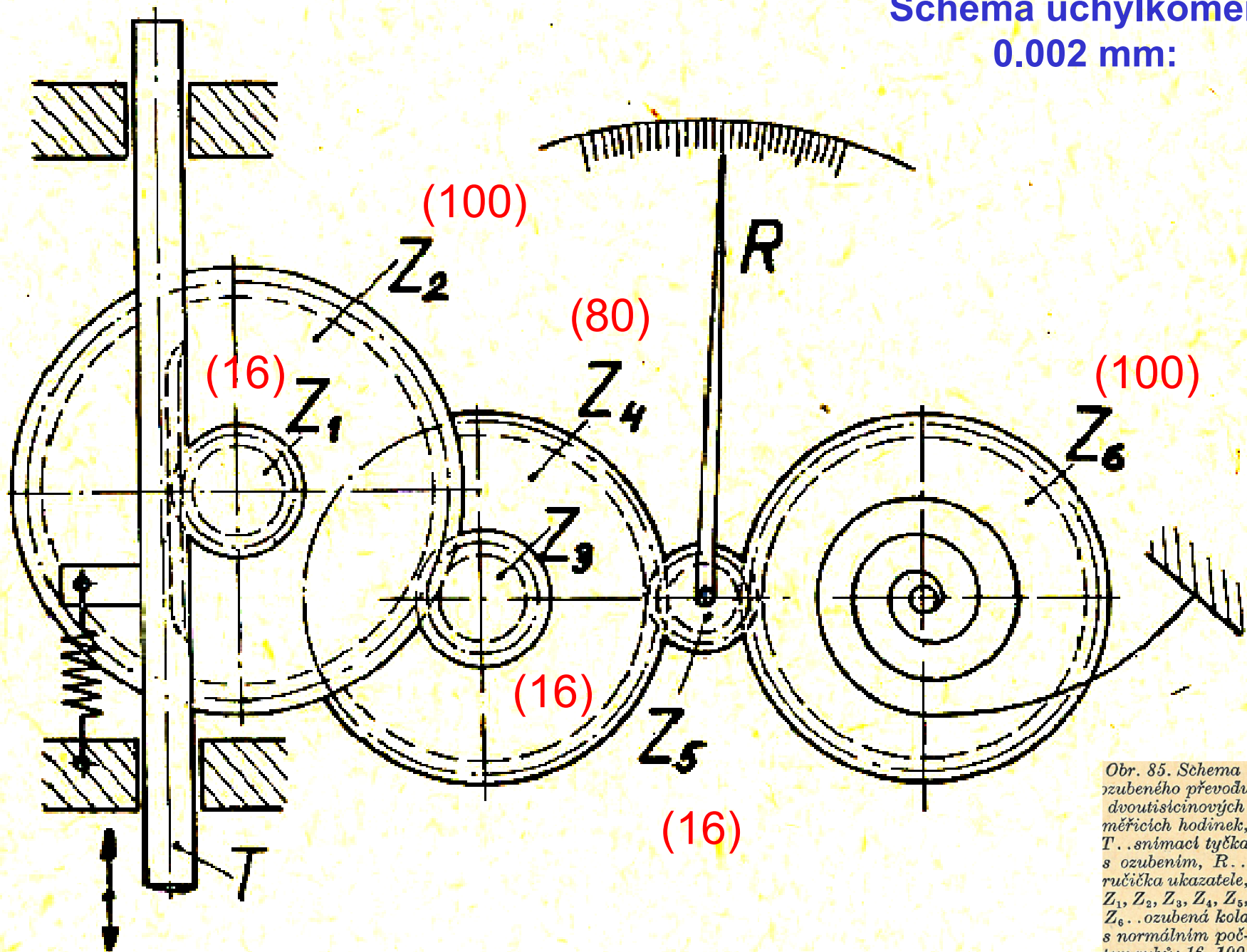


Schéma úchylkoměru 0.002 mm:



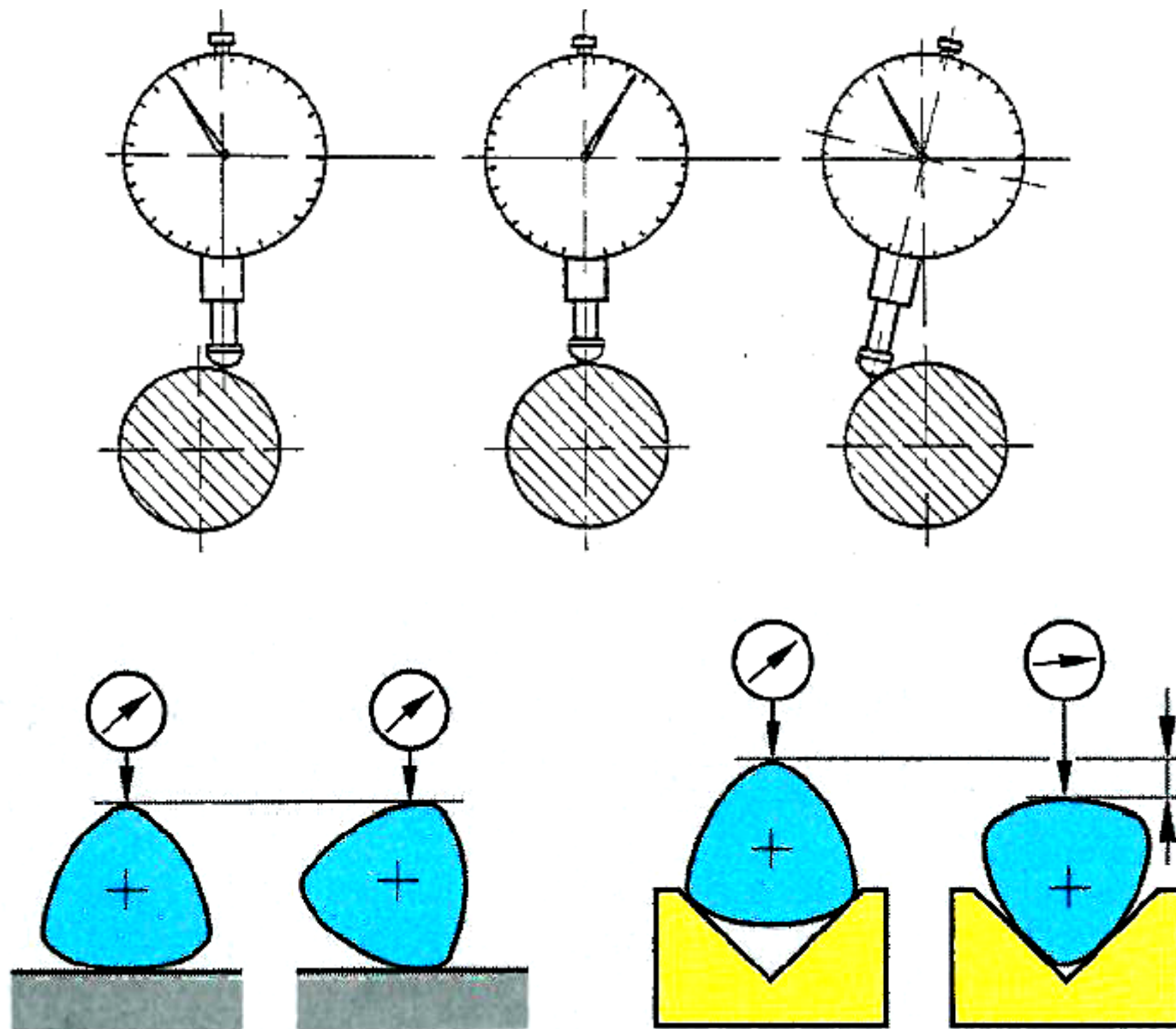
Obr. 85. Schéma
zubeného převodu
dvoústředních
měřicích hodiněk,
T. . . snímač tyčka
s ozubením, R. . .
ručička ukazatele,
 $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5,$
 Z_6 . . . ozubená kola
s normálním poč-
tem zubů: 16, 100,
16, 80, 10, 100

Provedení mechanických úchylkoměrů:

Přehled mechanických
úchylkoměrů



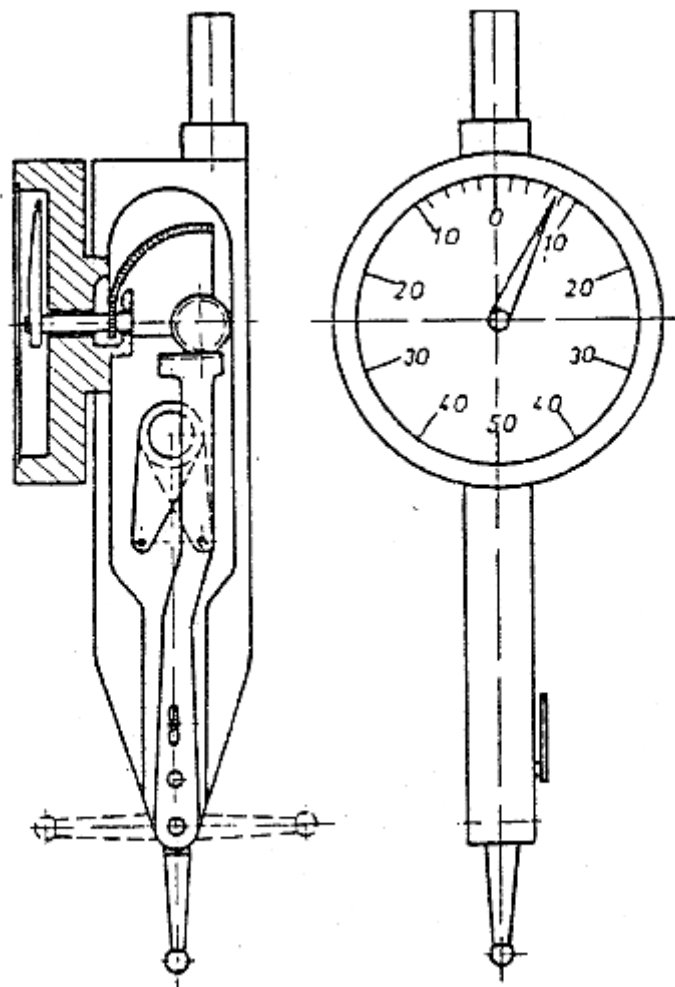
Chyby při měření:



Měřidlo na dýzy:



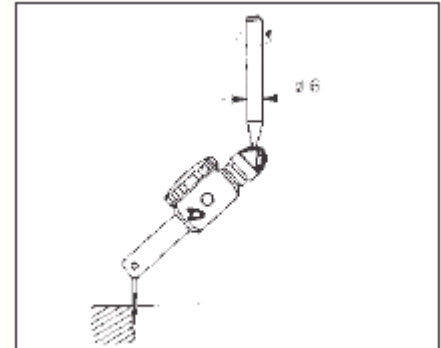
Číselníkový úchylkoměr páčkový:



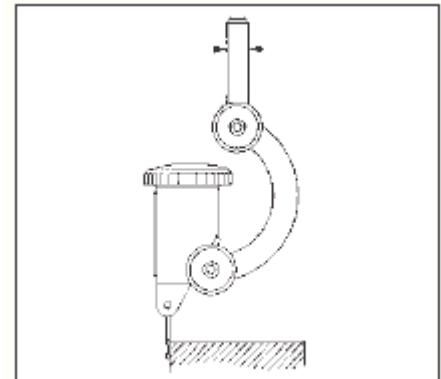
Číselníkový úchylkoměr páčkový:



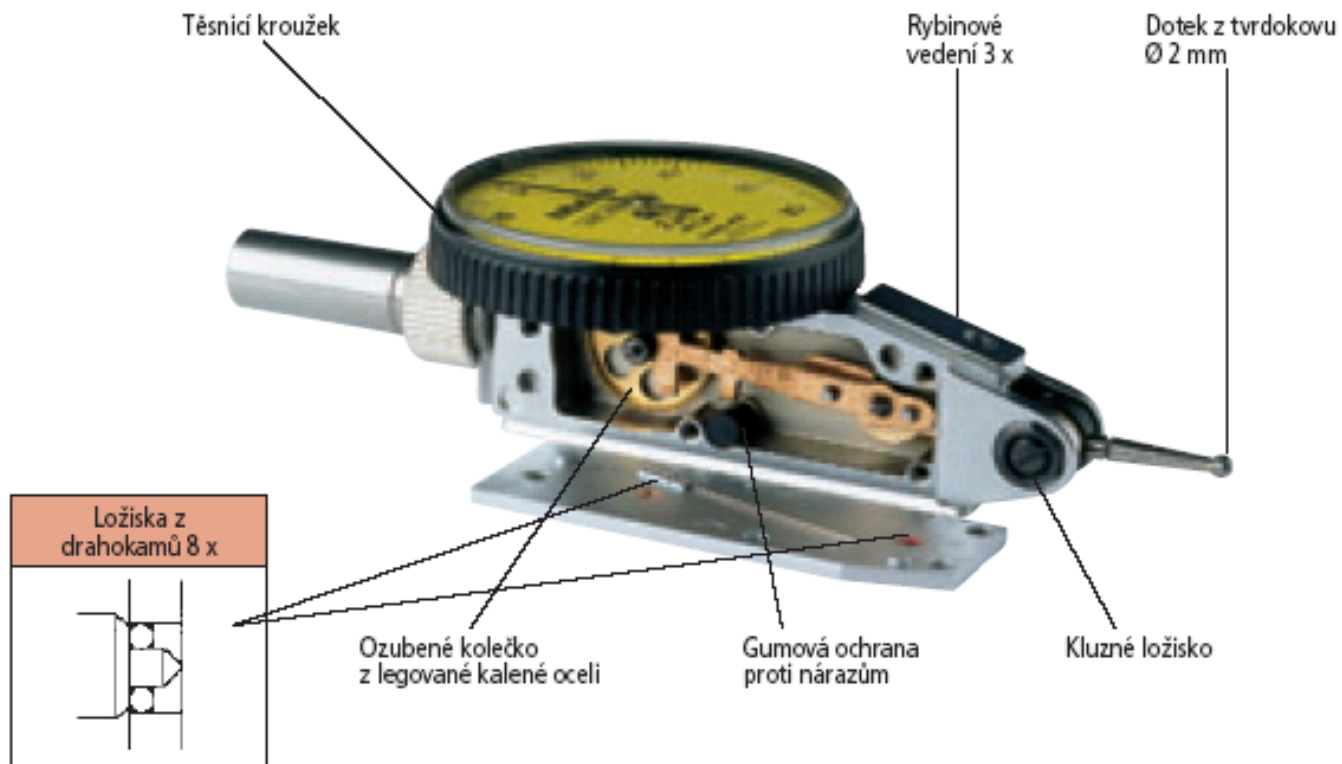
Číselníkový úchylkoměr páčkový:



Použití univerzálního držáku

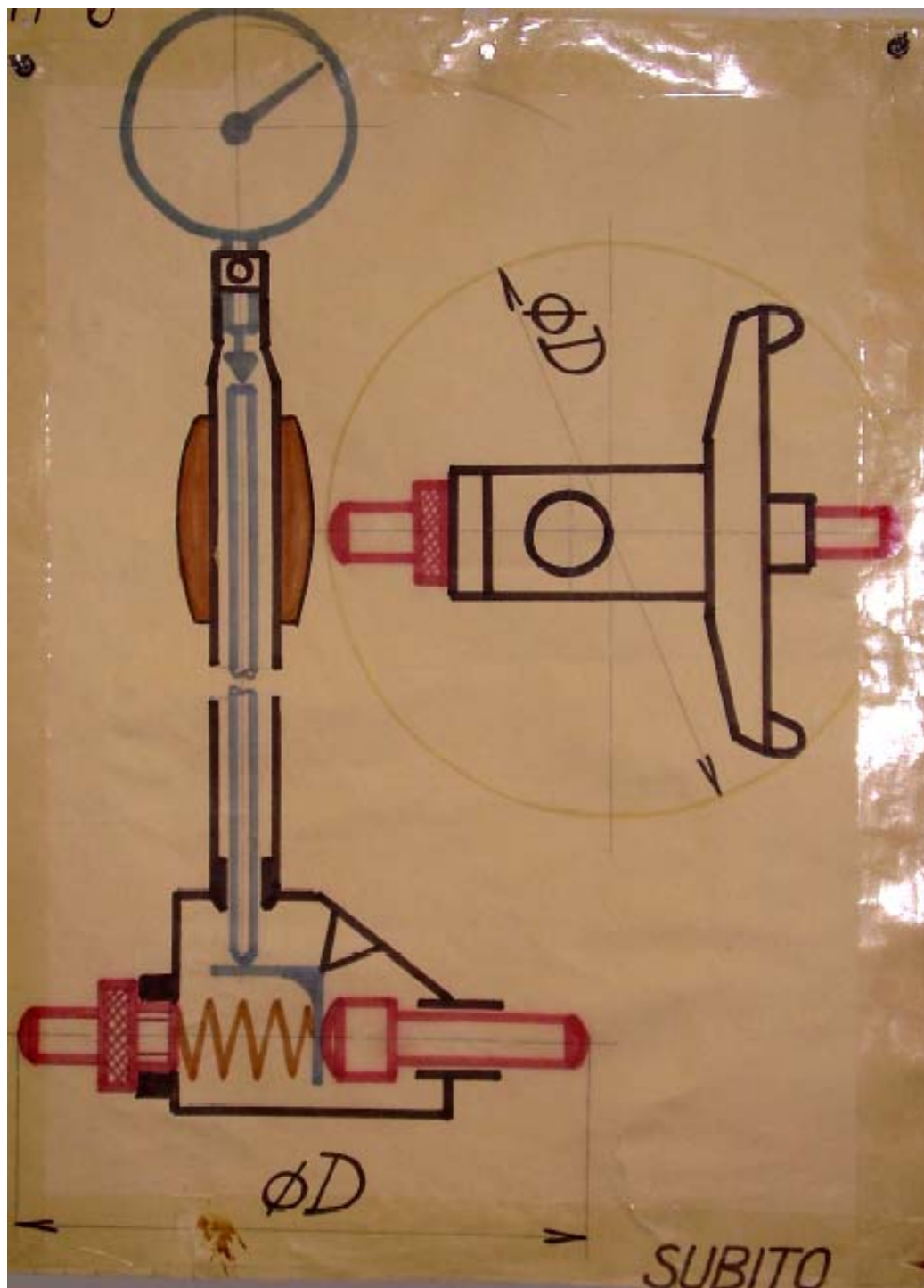


Použití středícího držáku

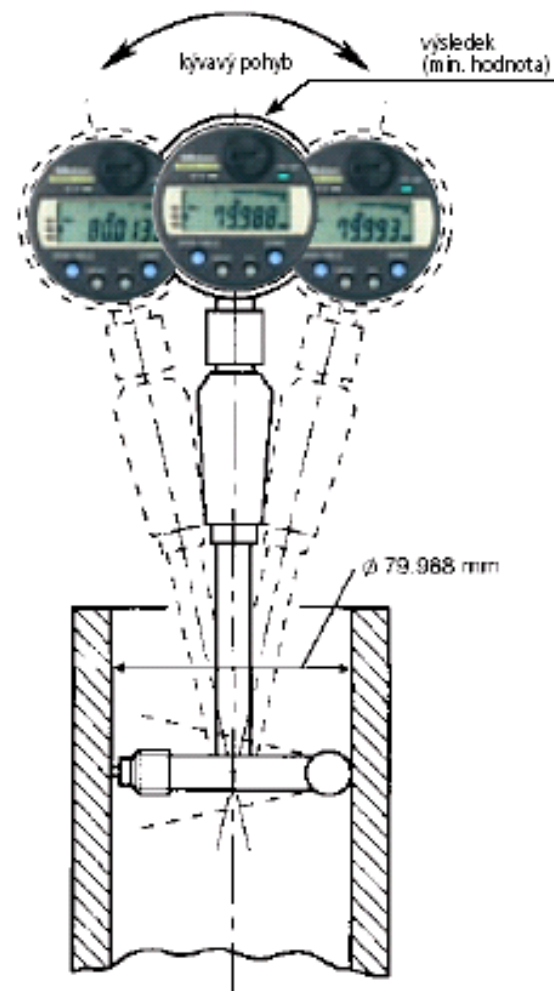
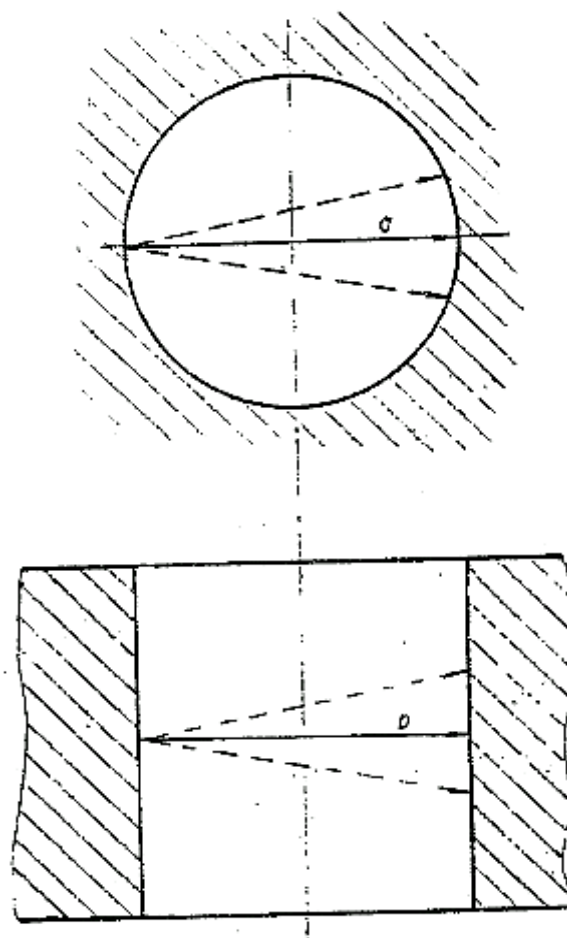
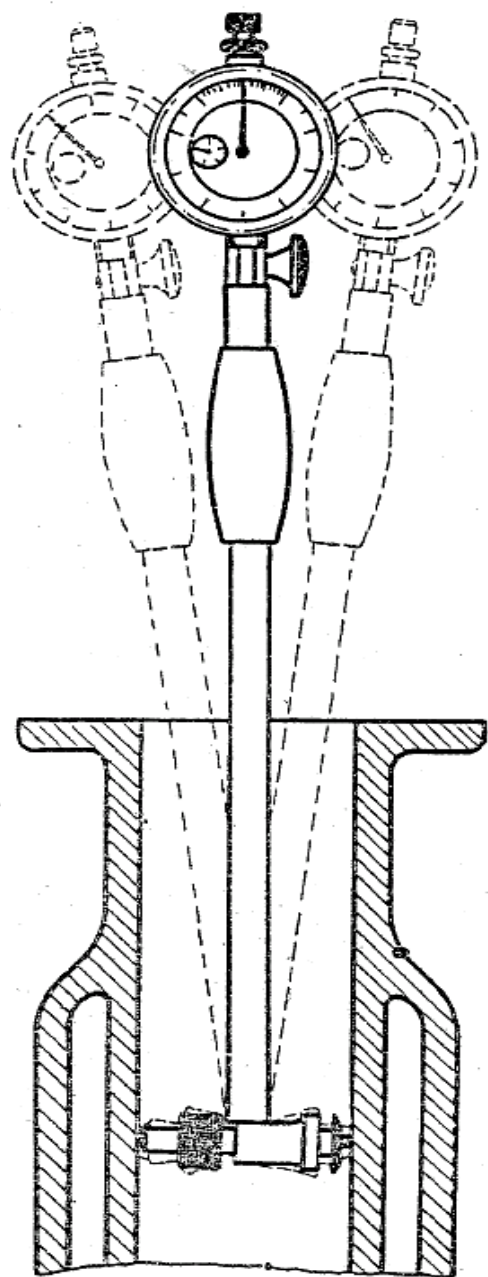


Subito:

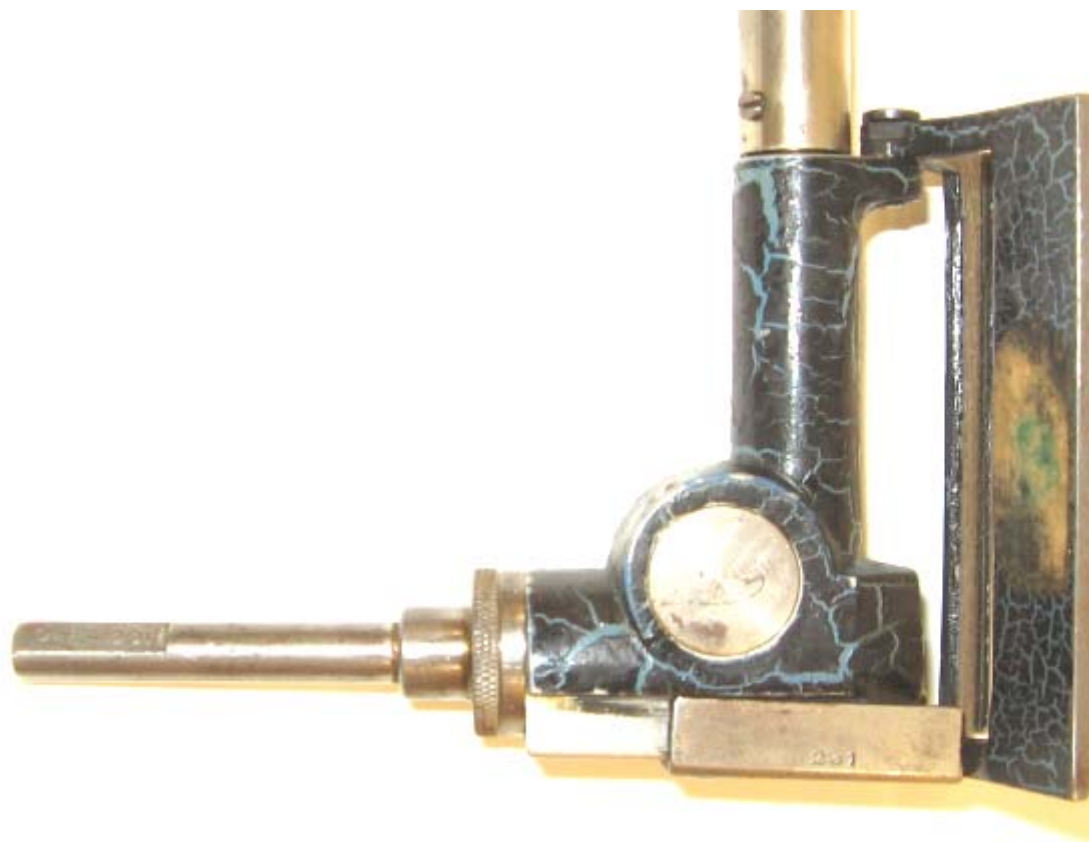
dutinoměr s číselníkovým
úchylkoměrem



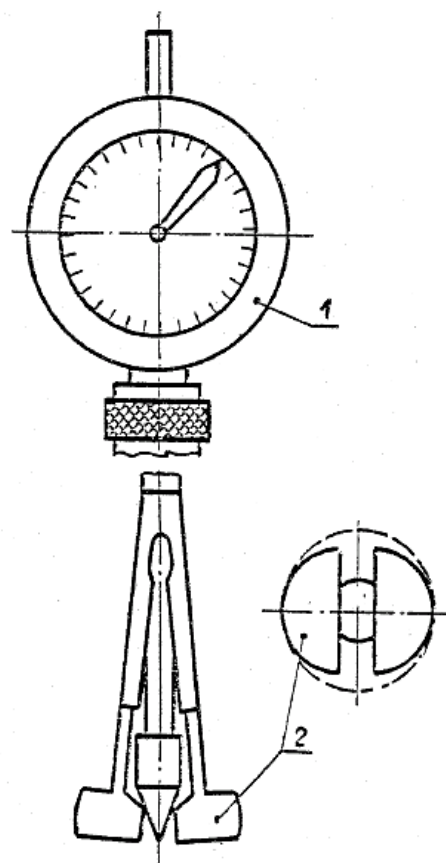
Subito-měření:



Subito-Intro: (s mikrometrem)

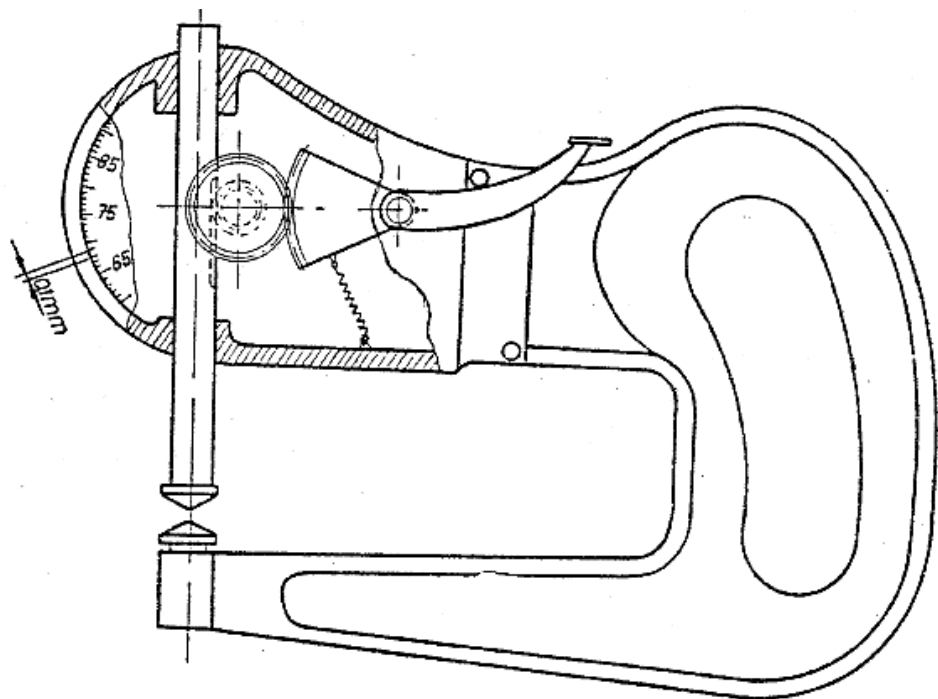


Dutinoměr:





Tloušťkoměr:

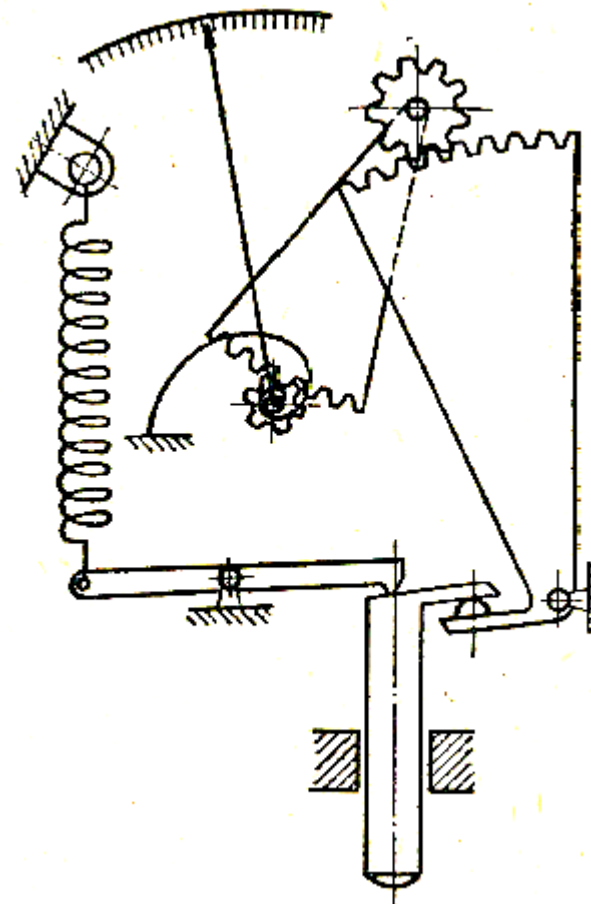




Decimess:

Centimes:

Malý Milimess:



Centisom, Elcentisom, Milisom, Elmilisom:

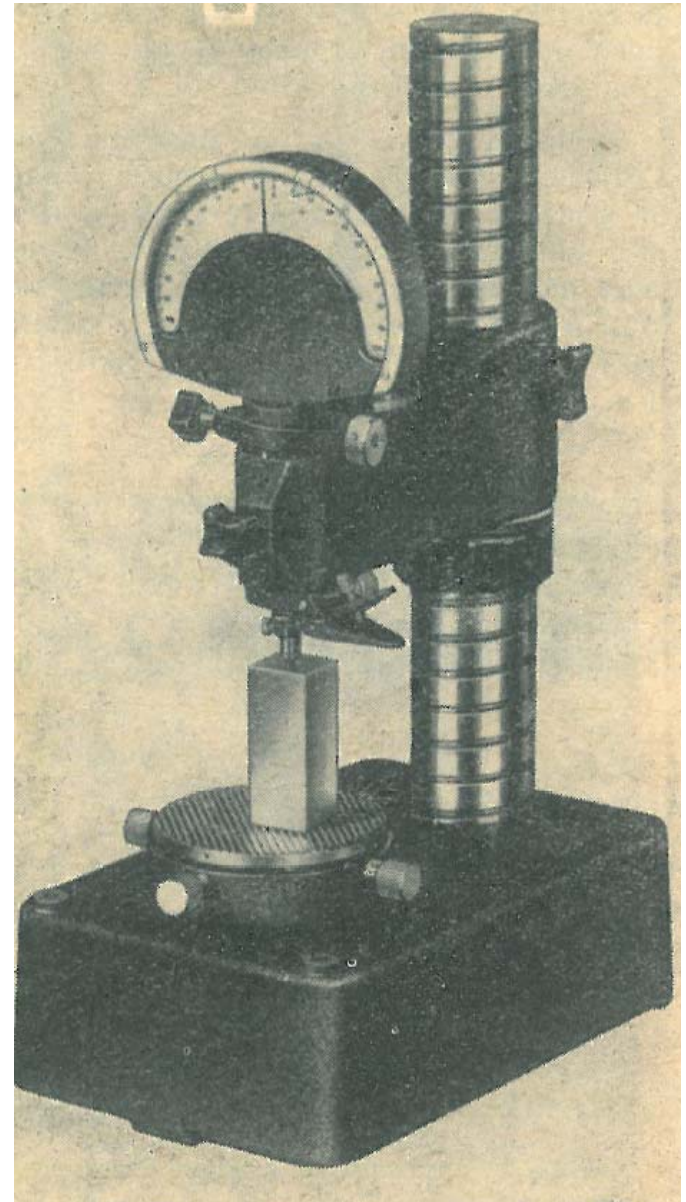


Úchylky v μ / $\mu = 0,001$ mm)

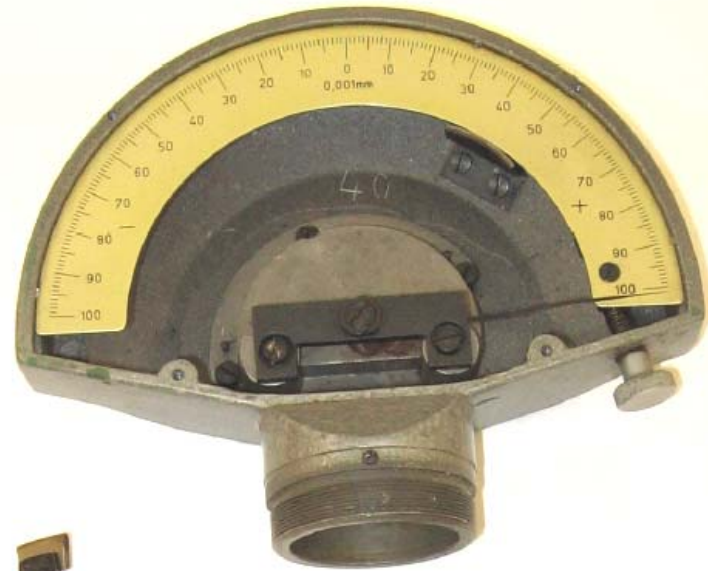
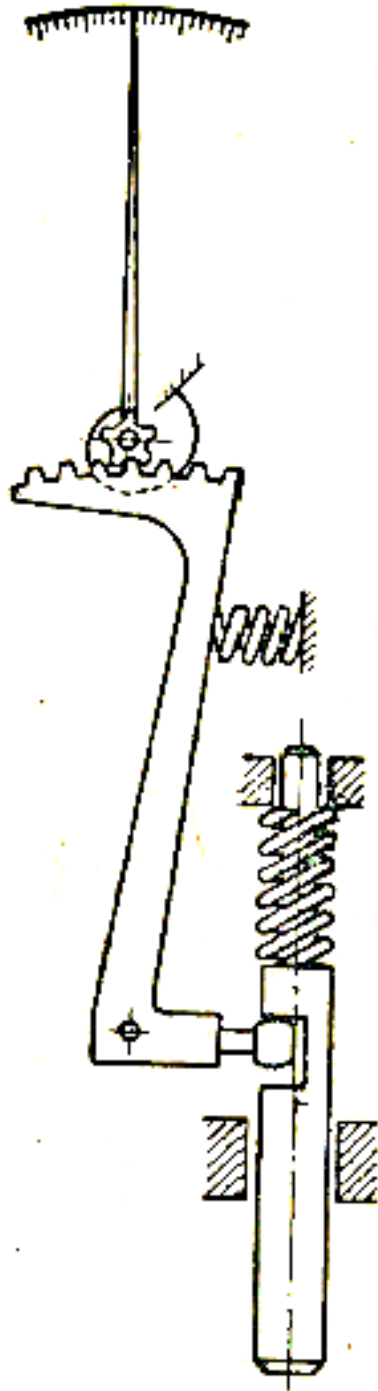
Tab. I.

Typa	*) Úchylka v rozsahu $\pm 0,02$ mm	Úchylka při změně směru pohybu	Úchylka v celém měř. rozsahu v mm		Rozptyl v ukazování	Citlivost elektrické instalace
			$\pm 0,25$	$\pm 0,050$		
CENTISOM	—	3	± 3	—	$\pm 1,5$	—
ELCENTISOM	—	3	± 3	—	$\pm 1,5$	1
MILISOM	$+ 0,3$	0,6	—	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	—
ELMILISOM	$\pm 0,3$	0,6	—	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	0,5

Orthotest (Zeiss), Meotast (Somet):



Orthotest:



Orthotest:

Ortotesty k přesnému měření vrtání (čtení 0.001 mm), měřicí rozsah
60—180 mm \varnothing

Hlavní rozměry ortotestu:

Čtení	0.001 mm
měřicí rozsah stupnice	± 0.1 mm
největší nejistota měření	$\pm \left(1.5 + \frac{L}{100}\right) \mu^*$
průměr tělesa v místě upnutí	36 mm
upínací délka	55 mm
celková výška samotného ortotestu	217 mm
největší šířka tělesa	136 mm
největší výška měřeného předmětu na stativu	180 mm
vzdálenost od středu dotykového kolíčku k přední hraně sloupu	115 mm

Za účelem upevnění pomocných zařízení možno prostrčit základní deskou trn o průměru 28 mm a zajistit jej šrouby.

*) L = měřicí délka v mm.

Význačné vlastnosti ortotestu:

Žádné břity v převodovém ústrojí, proto žádné škodlivé opotřebení.

Možno použití v každé poloze.

Toleranční značky, nacházející se na vydutém okraji přístroje, se dají nařídit podle stupnice.

Není citlivý na nárazy.

Vzduchové tlumení ručičky.

Účelná konstrukce a příručnost, proto se zejména hodí k namontování na obráběcí stroje a k sestavení přípravků.

Volný zdvih dotykového kolíčku 5 mm, proto se zvlášť hodí na měření dílů s drážkami, s osazením a pod.

Utěsnění všech vnitřních dílů, proto nemůže vniknout prach a chladicí tekutina.

Číselník je chráněn celonem, proto nerozbitelný.

Různá provedení stolků.

Spodek se také hodí na umístění přípravků.

Mikrotast. atd. atd:

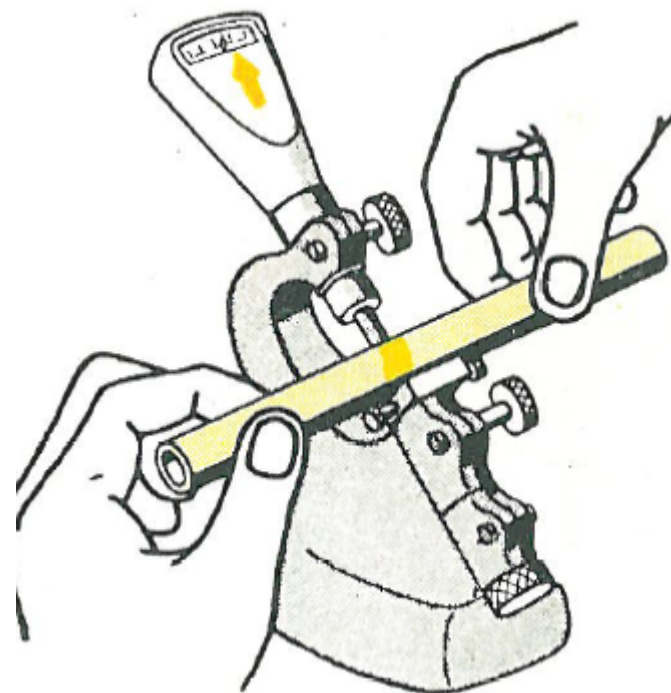
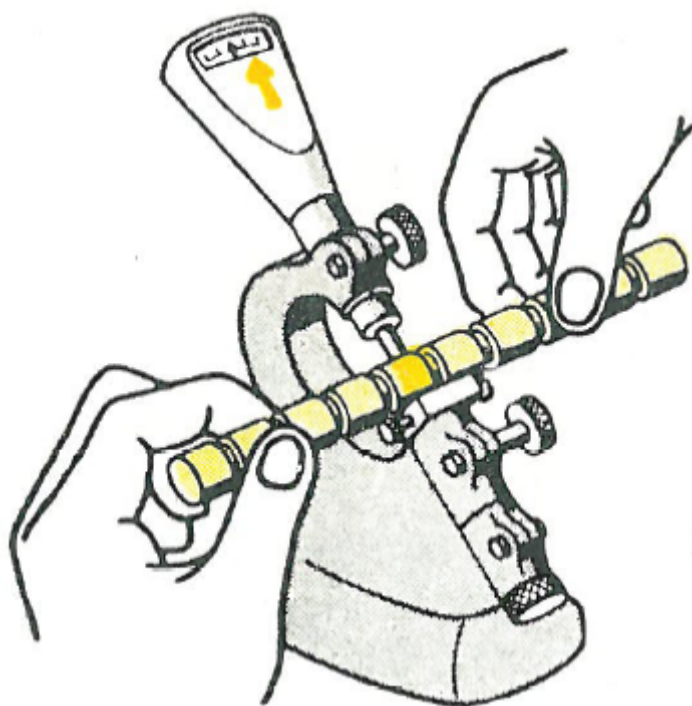


Minimetr s příslušenstvím pro vnější rozměry:

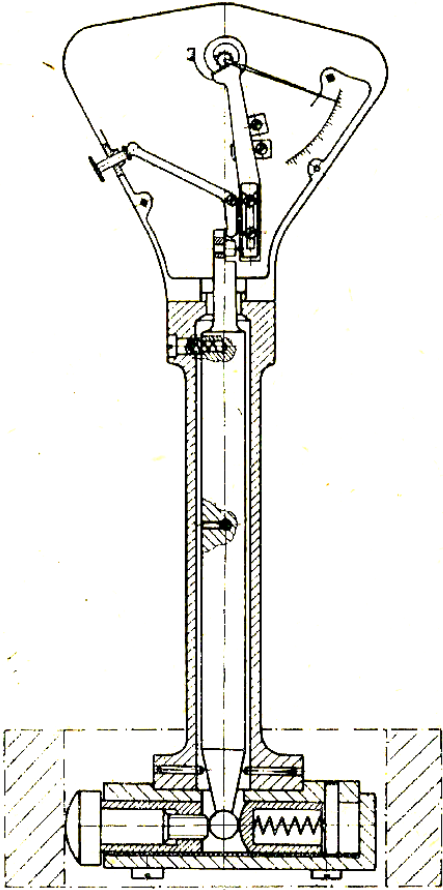
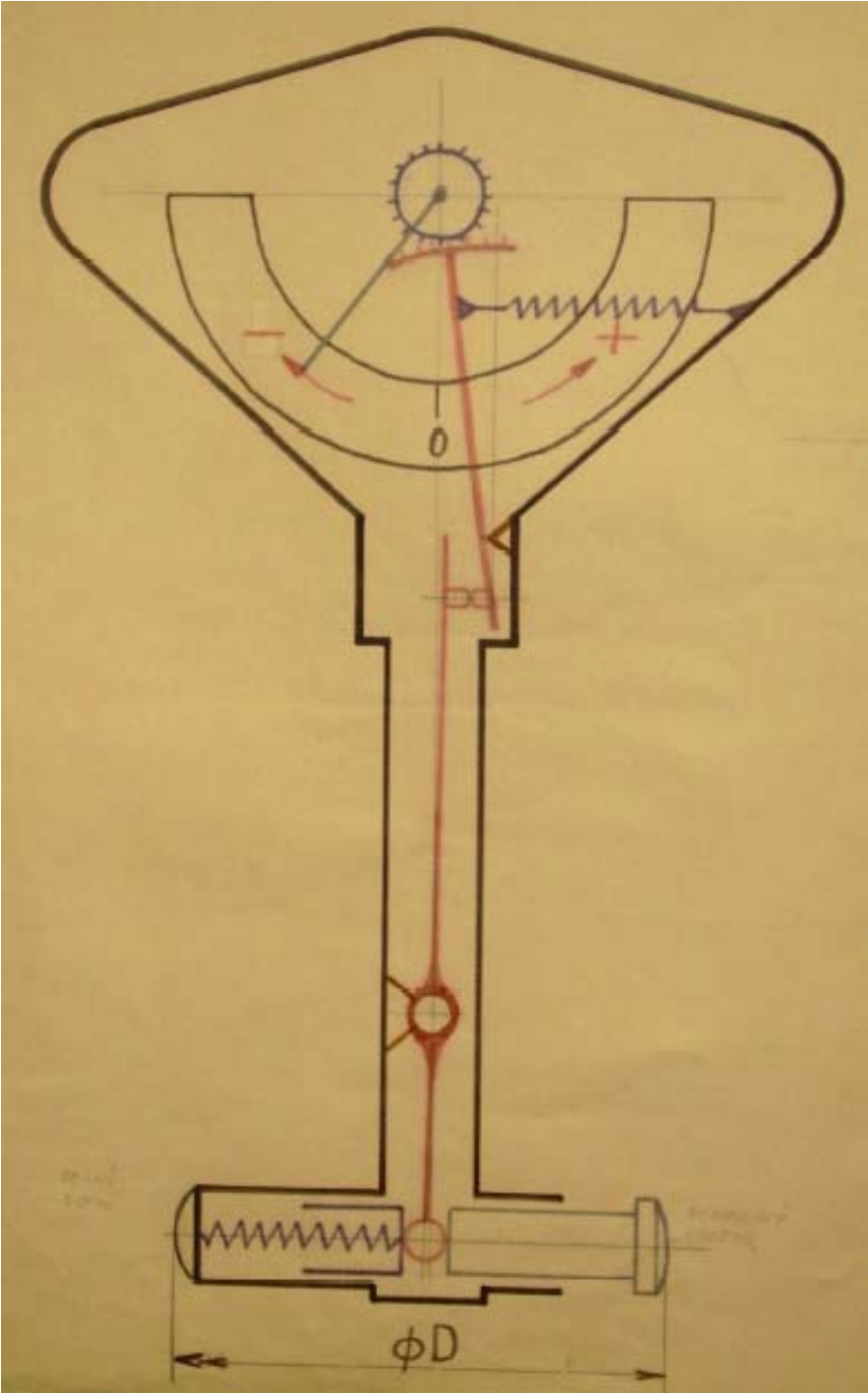




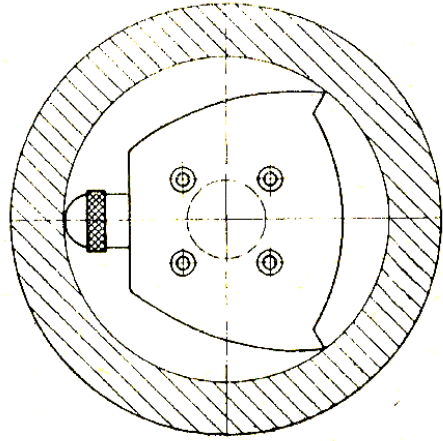
„novější typ“



Pasimetr:



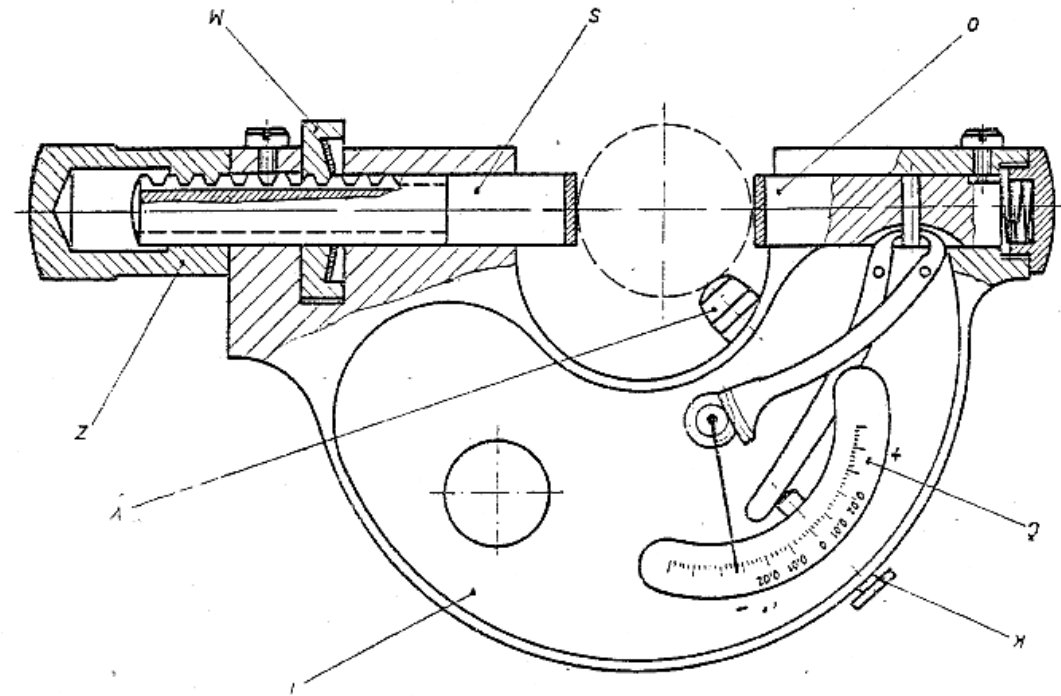
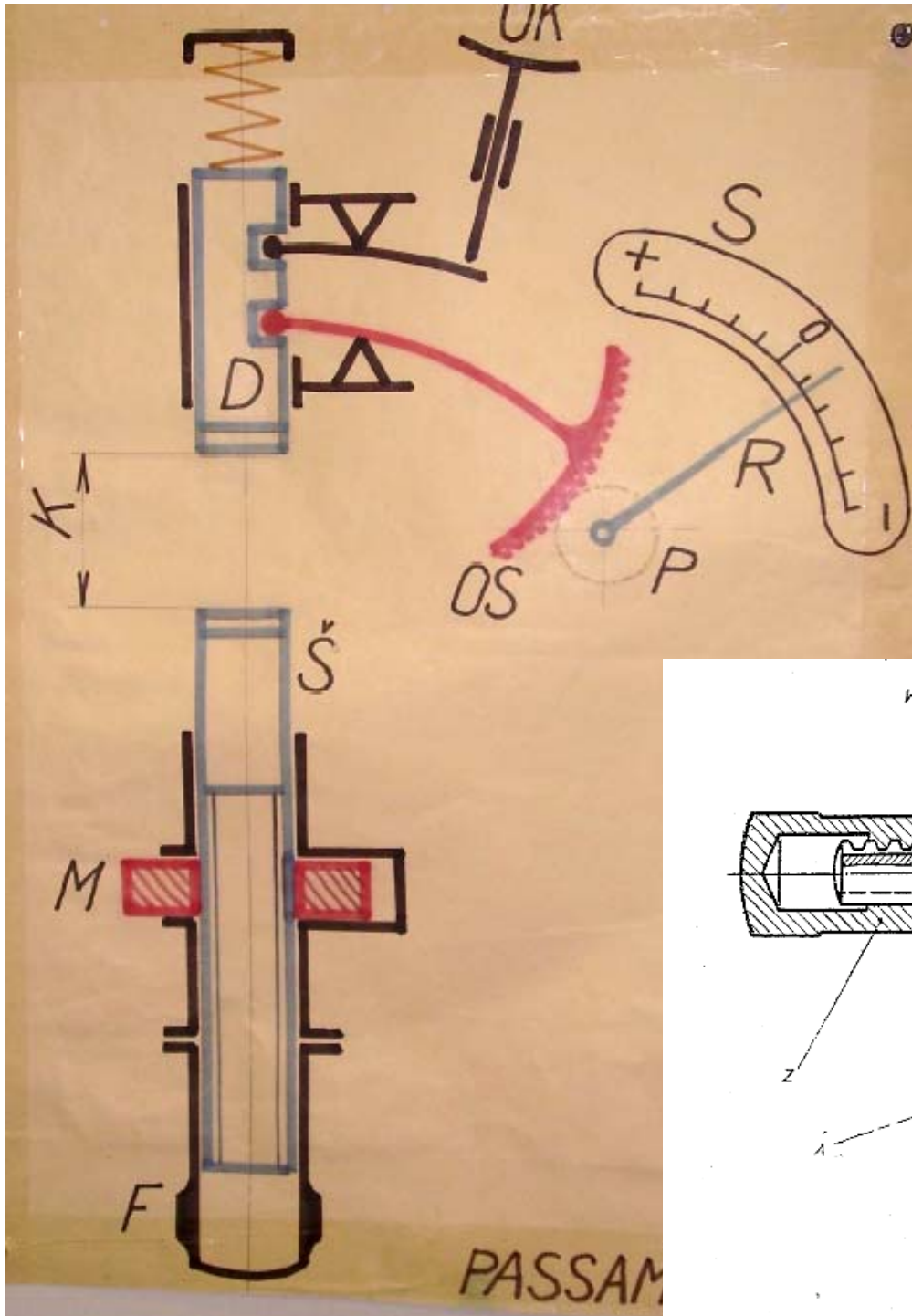
POHLED :S

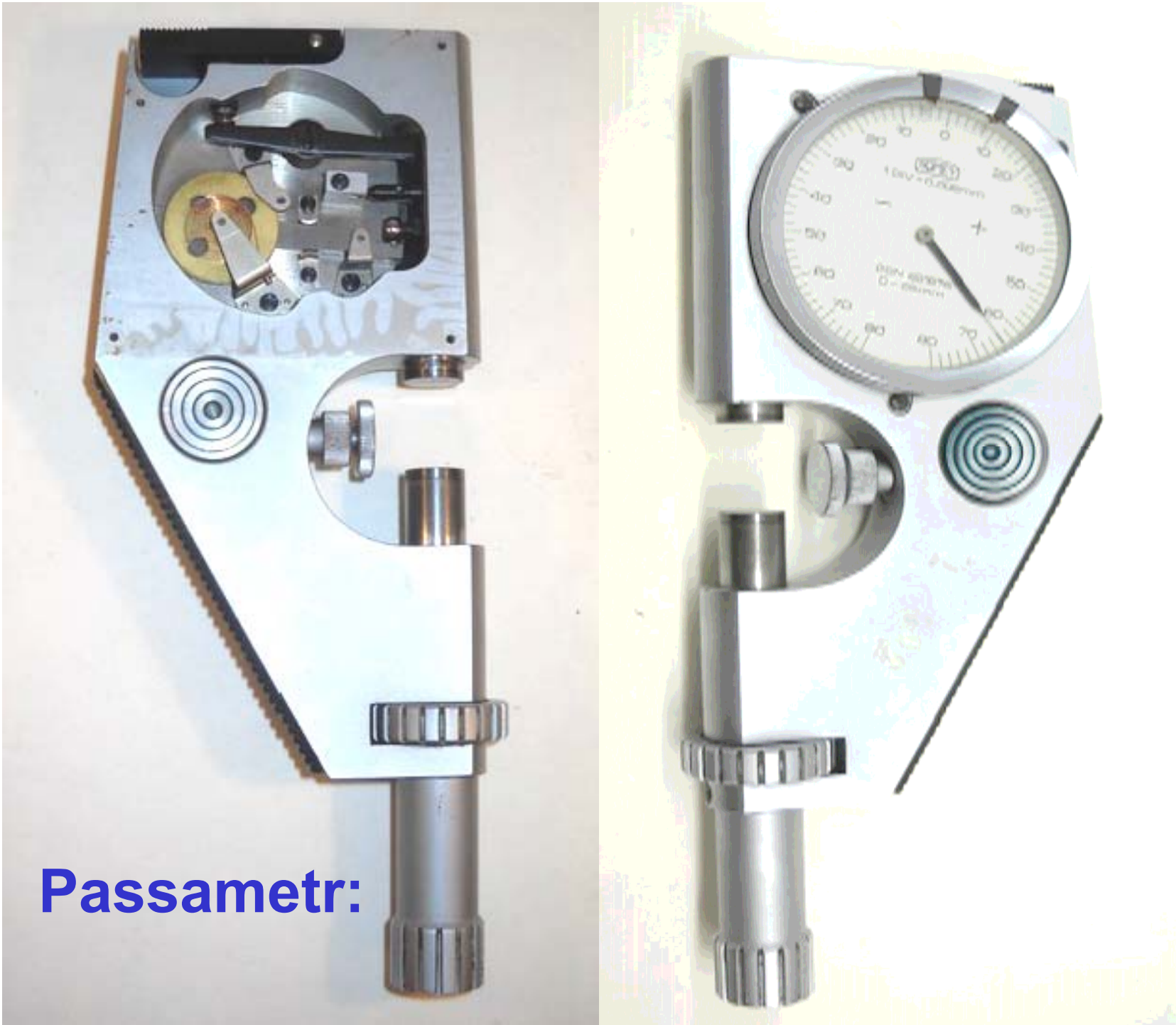


Pasimetr:



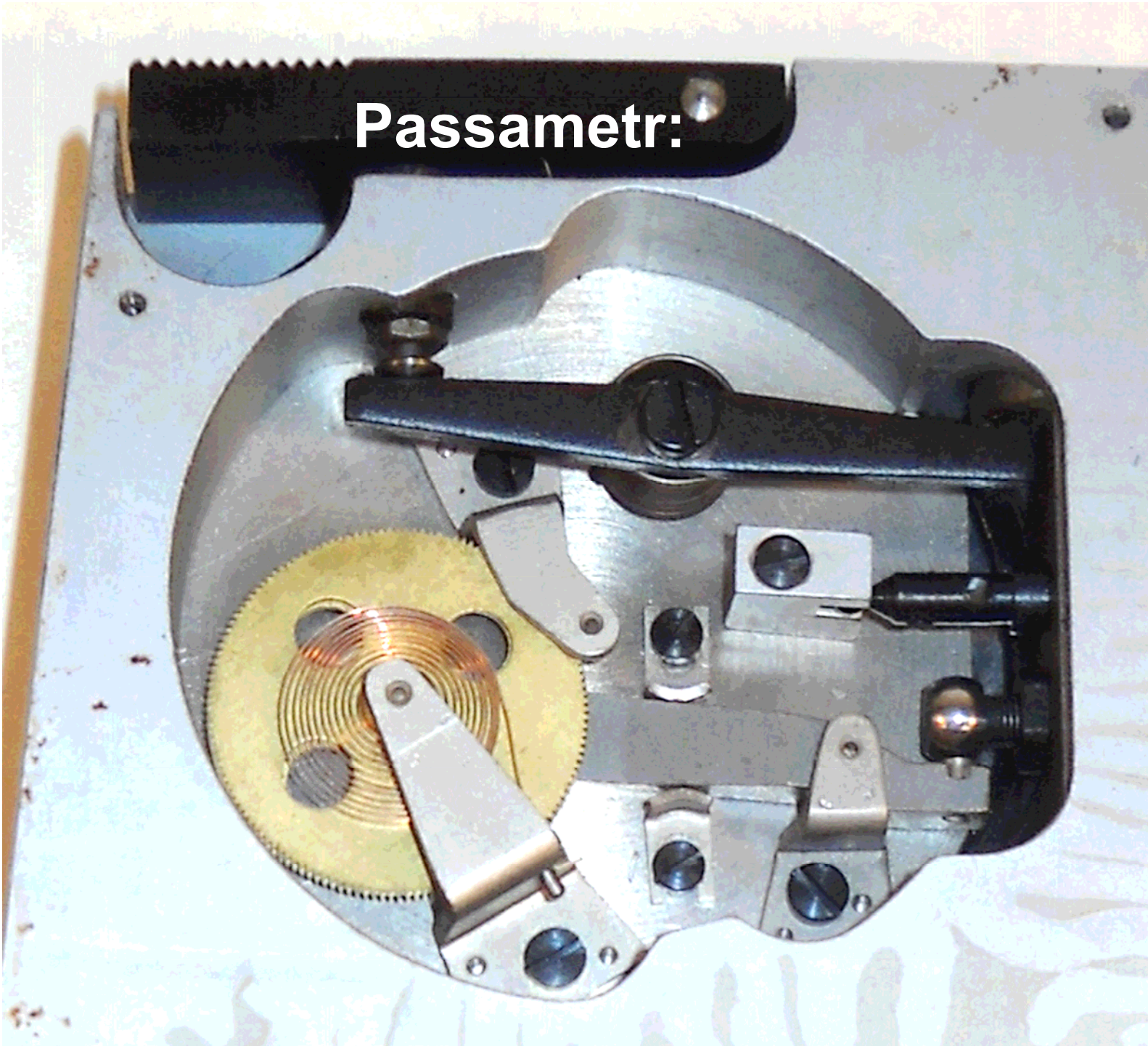
Passametr:





Passametr:

Passametr:



„Interaktivní prvky“:

- Překreslete si vyučujícím určená schémata atp.;
- V průběhu výkladu si pečlivé poznamenávejte klíčové informace;
- Popište vlastními slovy jednotlivé snímky (vysvětlete funkci, atp.);
- Pokuste se nalézt v právě probrané prezentaci nepřesnosti, pro svůj názor správně formulujte argumenty;

Použitá literatura:

- **ANONYMUS.** *Plakáty pro výuku předmětu Kontrola a měření.* SPŠS Sokolská 1. Brno, nedatováno.
- **DOSTAL F.,** *Dílenská měření.* Brno VAAZ 1957.
- **FRISCHHERZ A., SKOP P., KNOUREK J.** *Technologie zpracování kovů.* Praha: Wahlberg, 1993. ISBN 80-901657-2-9.
- **GERLING H.,** *O obráběcích strojích a obrábění.* Praha: SNTL 1960.
- **CHOCHOLA K., SLACH J., ŠULC J.** *Laboratorní cvičení.* Praha: STNL 1961.
- **MARTINÁK, M.** *Kontrola a měření.* Praha: STNL 1989.
- **ŠINDELÁŘ V., MACHALICKÝ J.,** *Měření délek ve výrobě.* Praha 1952.
- **ŠULC, J.** *Technologická a strojnická měření.* Praha: STNL 1982.
- **ŠULC, J., VYSLOUŽIL, Z.** *Laboratorní cvičení technologická a strojní.* Praha: STNL 1970.
- **VÁCLAVOVIČ A.,** *Měření a kontrola ve strojírenství.* Praha: SNTL, 1967.
- **VYSLOUŽIL Z., ZELKO J.** *Meranie v strojárstve.* Bratislava: SVTL 1962.
- **VYSLOUŽIL Z., KOVAL J.** *Technologické a strojnické merania.* Bratislava: Alfa, 1978.
- **Prospekty výrobců měřidel.**