

Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (32 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	KOM III
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Konstrukční měření III, 3. ročník.
Sada číslo:	J-05
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	10
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_J-05-10
Název vzdělávacího materiálu:	Měření délek – kalibry
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Karel Procházka

Kalibry

Kalibry jsou pevná měřidla s nejrychlejším a nejsnazším použitím. Kalibr se pouze nasune na měřenou součást a tím zjistíme, zda měřený rozměr vyhovuje dané toleranci. Toto měření je také málo náchylné k chybám, protože na měřidle se nic nepohybuje a nic se neodečítá. Jejich nevýhodou je, že každý kalibr je vyrobený pro měření jednoho rozměru v jedné toleranci. Proto pořídít si na měření kalibr se vyplatí pouze v hromadné výrobě, kde se cena kalibru vrátí ve velké úspoře času při mnohokrát opakovaném měření.

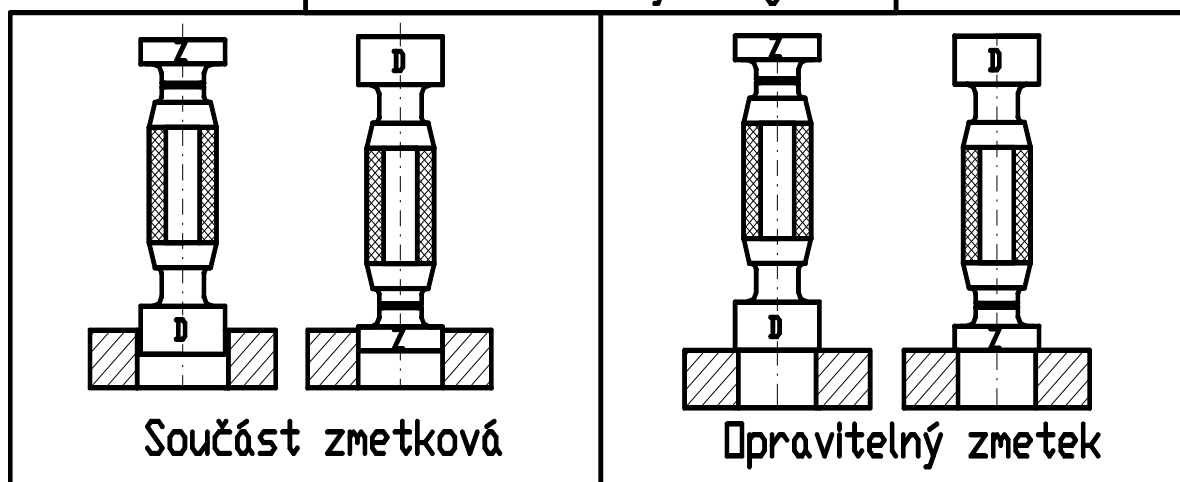
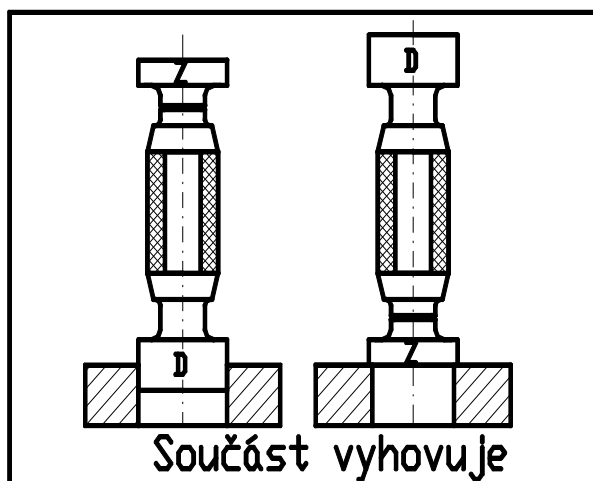
Kalibry bývají vyrobeny z ořezuvzdorné kalené oceli s malou tepelnou roztažností nebo ze skla.

Způsob měření kalibrem

Kalibr má obvykle dvě strany – **dobrou** a **zmetkovou**. Zmetková strana bývá užší a je označena zápichem nebo červenou barvou. Pokud je kalibr větší, bývá ze dvou samostatných částí – dobré a zmetkové. Při měření kalibrem se obě strany nasouvají na měřený rozměr nebo do něj. Pokud rozměr vyhovuje, musí jít dobrá strana kalibru nasunout v celém rozsahu a zmetková strana nesmí jít nasunout. Pokud jdou nasunout obě strany kalibru, je součást neopravitelný zmetek (díra příliš velká, hřídel příliš malý). Pokud nejde nasunout ani jedna strana kalibru, je součást opravitelný zmetek. Přehledně je to uvedeno v následující tabulce a obrázku:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

dobrá strana	zmetková strana	měřený rozměr
jde nasunout	nejde nasunout	vyhovuje
jde nasunout	jde nasunout	neopravitelný zmetek
nejde nasunout	nejde nasunout	opravitelný zmetek



Při měření kalibrem tedy nezjistíme číselnou hodnotu měřeného rozměru, ale zda součást vyhovuje nebo je opravitelná či zmetková. Měření je velmi rychlé, jednoduché a málo náchylné k chybám. Spolehlivost takového měření je velmi vysoká. Kalibry se s výhodou používají ve velkosériové a hromadné výrobě.

Druhy kalibrů

Kalibrů je mnoho druhů, některé se běžně prodávají, některé se musí speciálně vyrobit na míru měřené součásti. Patří sem zejména kalibry pro měření více rozměrů najednou.

Základní rozdělení

- kalibry na vnitřní rozměry (díry);
- kalibry na vnější rozměry (hřídele);
- ostatní kalibry.

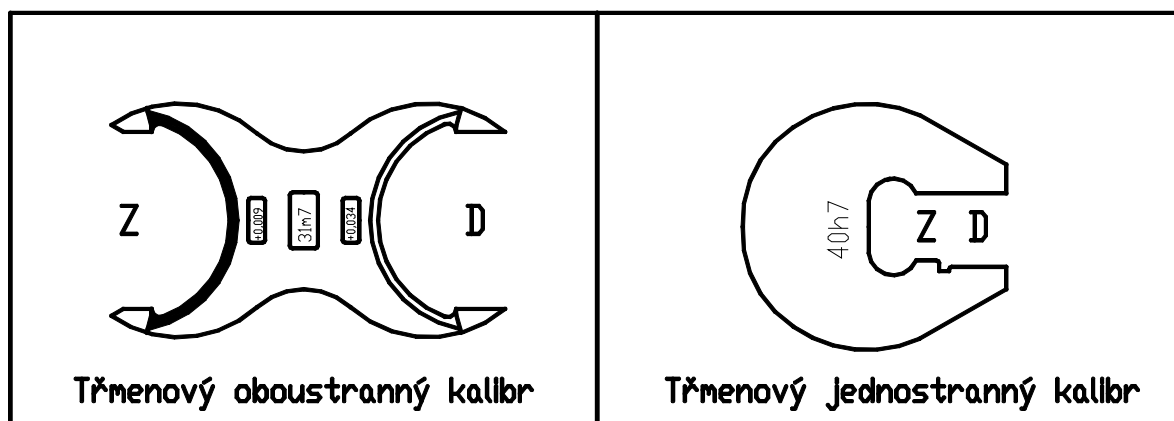
Dále by se kalibry daly rozdělit:

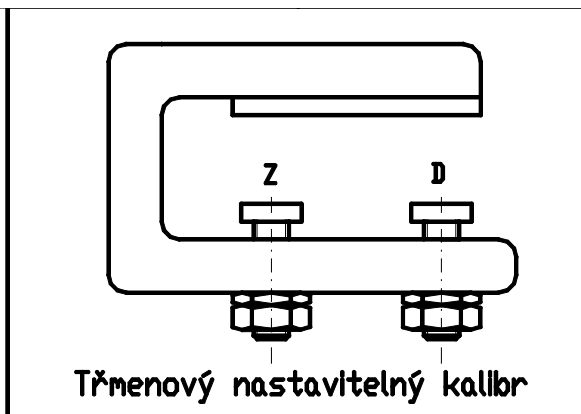
- kalibry na hladké součásti;
- kalibry na tvarové součásti (závity, drážkování ...).

Následuje přehled nejpoužívanějších druhů kalibrů.

Kalibry na vnější rozměry

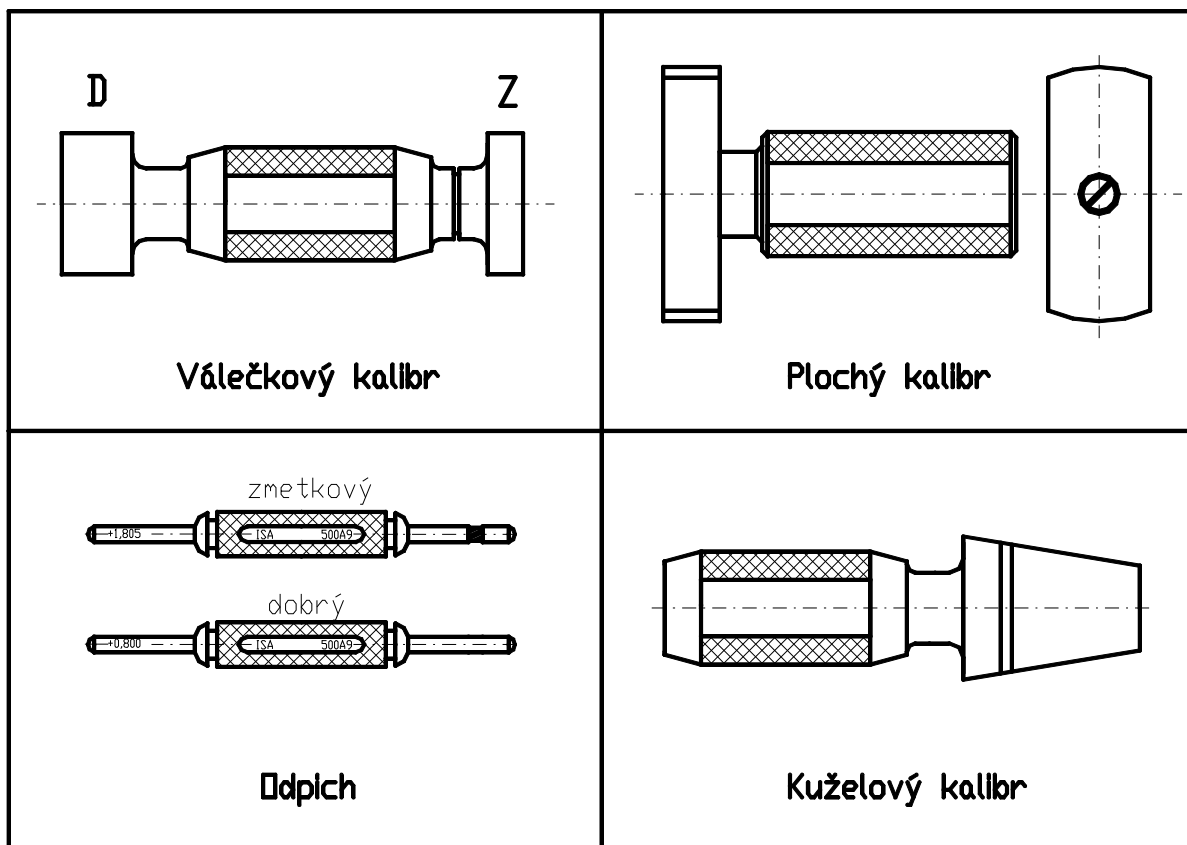
Patří sem třmenové kalibry. Klasický třmenový kalibr je oboustranný, zmetková strana bývá označena červeně. S jednostranným kalibrem bývá měření rychlejší, nasouvá se na součást pouze jednou. Dobrá součást projde pouze první částí kalibru, zmetková i druhou anebo neprojde vůbec žádnou. Stavitelný třmenový kalibr se používá velmi výjimečně, protože je u něj nebezpečí změny nastavení při jeho používání.





Kalibry na vnitřní rozměry

Patří sem zejména válečkové kalibry. Pro menší rozměry jsou v oboustranném provedení, zmetková strana je užší než dobrá strana. Pro větší rozměry se kalibr vyrábí jako dva samostatné jednostranné kalibry v sadě – představující dobrou a zmetkovou stranu. Pro ještě větší rozměry nemají tyto kalibry tvar celého kruhu a jsou ploché. Pro největší rozměry mají kalibry tvar tyčinek se zakulacenými konci. Říkáme jim odpich a jsou zase dva v sadě – představují dobrou a zmetkovou. Zvláštní případ je kuželový kalibr, který má jen jednu stranu, kde jsou vyznačeny rysky. Tento kalibr vsuneme do kuželové díry. Díra vyhovuje, když je horní okraj otvoru mezi ryskami.

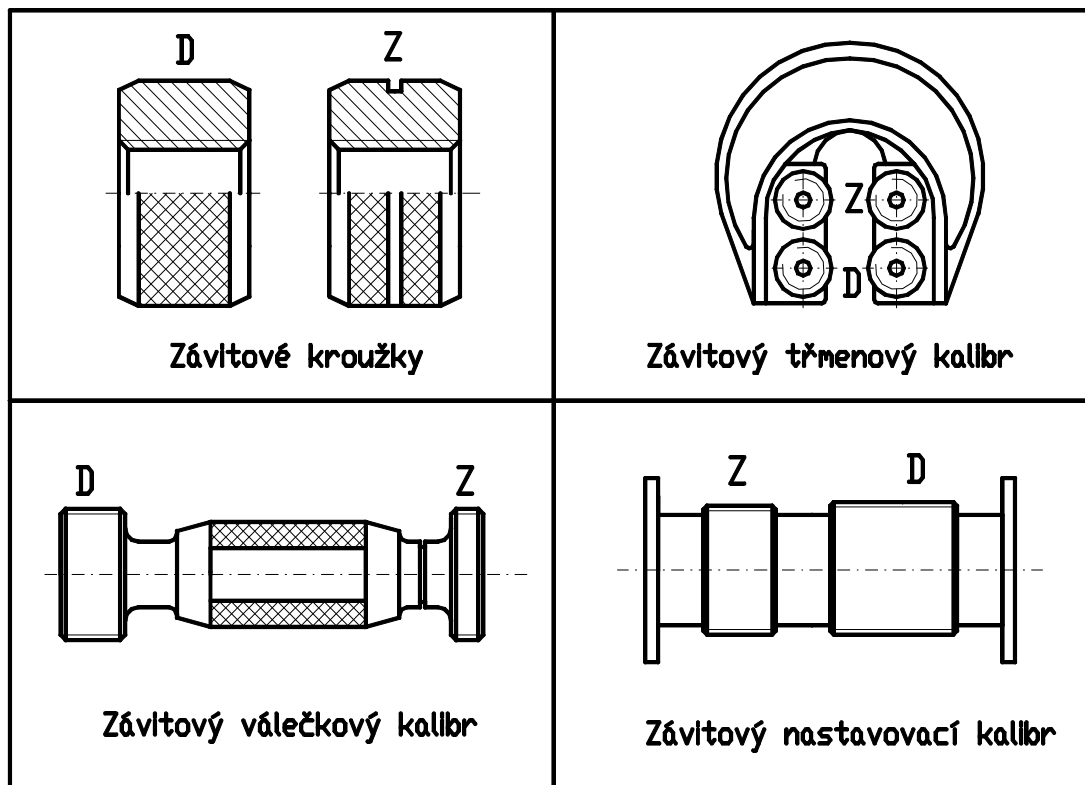


Kalibry na závity

Tyto kalibry se používají hodně často. Kalibry obecně patří do hromadné výroby, ale kalibry na závity se používají i v malosériové a kusové výrobě. Je to z několika důvodů. Závity jsou normalizovány a běžně se jich používá jen několik druhů. Na různých součástech jsou často stejné závity. Některé závity, zejména malé vnitřní závity se měří velmi obtížně, proto je měření kalibrem často jediná možnost. Proto je časté použití těchto kalibrů i mimo hromadnou výrobu.

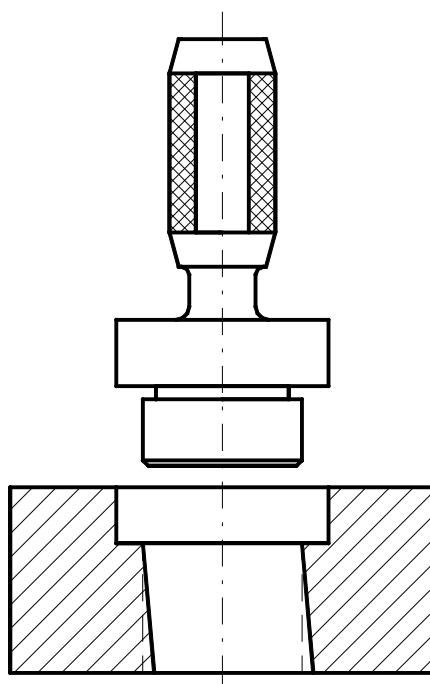
Vnitřní závit – používají se závitové válečkové kalibry. Dobrá strana musí jít do závitu našroubovat po celé délce, zmetková strana (je užší) pouze maximálně jedním až dvěma závity.

Vnější závit – používají se závitové kroužky. V sadě jsou dva – představují dobrou a zmetkovou stranu, zmetková strana je označená drážkou. Kroužek představující dobrou stranu musí jít na závit našroubovat po celé délce, kroužek představující zmetkovou stranu pouze maximálně jedním až dvěma závity. Protože je měření zdlouhavé, používá se někdy závitový třmenový kalibr. Měřený závit musí mezi dobrou stranou projít, mezi zmetkovou ne. Tento kalibr je nastavitelný, pro jeho seřízení se používá nastavovací závitový kalibr.



Ostatní kalibry

Patří sem zejména speciální kalibry vyráběné na míru přímo pro konkrétní součást. Jako příklad takového kalibru možno uvést kalibr pro měření dvou průměrů najednou. Slouží například pro kontrolu díry se zahloubením pro hlavu šroubu. Tento kalibr měří dva průměry a jejich souosost. Tyto kalibry mají jen jednu stranu, která musí jít do otvoru zasunout. Tím se vlastně ověřuje, zda do otvoru půjde zasunout příslušný šroub.



Seznam použité literatury

- MARTINÁK, M.: *Kontrola a měření*. Praha: SNTL, 1989. ISBN 80-03-00103-X.
- ŠULC, J.: *Technologická a strojnická měření*. Praha: SNTL, 1982. ISBN 04-214-82.