

Přehled otázek ke zkoušce z předmětu „Strojírenská metrologie I (6SM)“

část „Metrologie v provozech strojního obrábění“

1. Definujte a objasněte pojmy „Měření“, „Měřená veličina“ a „Metrologie“.
2. Vyjmenujte a objasněte zaměření některých organizací pro mezinárodní a evropskou spolupráci v metrologii.
3. Charakterizujte měřidla dle českého zákona o metrologii, u každého druhu uveďte příklad.
4. Objasněte pojem „Metrologická návaznost“.
5. Definujte a objasněte pojem „Kalibrace měřidla“, uveďte příklad postupu pro koncovou měрку, posuvné měřidlo a mikrometr.
6. Definujte a objasněte pojem „Ověření měřidla“, uveďte příklad.
7. Definujte délku a její příbuzné veličiny dle ČSN ISO 80000-3.
8. Objasněte kategorizaci měřidel délky.
9. Definujte nejistotu měření.
10. Charakterizujte výpočet standardní nejistoty typu A.
11. Objasněte postup výpočtu u_B pro přímé měření.
12. Uveďte a objasněte možný příklad výpočtu u_B pro posuvné měřidlo a třmenový mikrometr.
13. Objasněte princip konstrukce a funkce posuvného měřidla.
14. Objasněte princip konstrukce a funkce mikrometru.
15. Objasněte princip konstrukce a funkce úchylkoměru.
16. Objasněte princip konstrukce a využití koncových měrek v průmyslové praxi.
17. Znázorněte a objasněte základní parametry metrického závitu (ČSN ISO 5408:2010).
18. Objasněte doporučené toleranční třídy pro vnitřní a vnější závity (ČSN ISO 965-1; např. M 10 x 1 – 5g 6g).
19. Definujte a objasněte základní metody kontroly závitu.
20. Nakreslete a objasněte toleranční pole středního průměru kalibrů pro vnitřní závit.
21. Nakreslete a objasněte toleranční pole středního průměru kalibrů pro vnější závit.
22. Definujte čelní ozubená kola s evolventním ozubením.
23. Definujte význam a objasněte princip kontroly rozměru přes zuby čelního ozubeného kola.
24. Nakreslete schéma tolerancí rozměru přes zuby pro vnější ozubení dle ČSN 01 4682 platné do roku 1980 a od roku 1980.
25. Definujte a objasněte pojmy textura povrchu a drsnost povrchu.
26. Objasněte pravidla a postupy pro posuzování drsnosti povrchu (ČSN EN ISO 4288)
 - Periodický a neperiodický povrch
 - Pravidlo 16-ti %
 - Pravidlo maxima
27. Definujte a znázorněte princip výpočtu parametrů R_a , R_z a R_{Sm} .

Přehled otázek ke zkoušce z předmětu „Strojírenská metrologie I (6SM)“

část „Metrologie v provozech slévárenských“

28. Měření tlaku (základní pojmy, rozdělení přístrojů).
29. Kapalinové manometry (U-trubicový, nádobkový, mikromanometr se sklonným ramenem, zvonový).
30. Pístové manometry, deformační manometry (trubicový, membránový, krabicový, vlnovcový).
31. Elektrické manometry (odporové tlakoměry, bolometrické a ionizační vakuometry), ověřování a kalibrace tlakoměrných přístrojů.
32. Měření teploty, základní pojmy, rozdělení teploměrů.
33. Teploměry dilatační - skleněné, tlakové, parní.
34. Teploměry dilatační – kovové (tyčové, bimetalické). Elektrické teploměry (odporové).
35. Teploměry termoelektrické (typy, izolace, plášťové).
36. Bezdotykové snímače teploty (rozdělení).
37. Fyzikální podstata bezkontaktního měření teplot (zákony).
38. Rozdělení pyrometrů (podle konstrukce, podle způsobu zpracování signálu, podle spektrální oblasti měření).
39. Pyrometry monochromatické, pásmové, barvové, celkového záření.
40. Teploměry speciální (fotografické měření teplot), zobrazovací metody – termovizní.
41. Zvláštní prostředky k měření teplot (keramické žároměrky, barevné indikátory teploty). Chyby měření teplot – bezdotykově, dotykově.
42. Měření úrovně tuhých a sypkých látek v zásobnících (mechanická sonda, vibrační sonda, radioaktivní měřiče)
43. Měření výšky hladiny kapalin (stavoznaky průhledové, plovákové, hydrostatické, pneumatické).
44. Měření výšky hladiny kapalin (elektrické stavoznaky – elektroodové a kapacitní; hladinoměry – radioizotopové, ultrazvukové, radarové).
45. Měření tloušťek (ultrazvuk, rentgen, izotopy).
46. Měření zbytkových pnutí (Matharova metoda, metoda sloupku).

Ing. Václav Kaňa, Ph.D.

Přehled otázek ke zkoušce z předmětu „Strojírenská metrologie I (6SM)“

část „Metrologie v provozech tváření kovů“

47. Charakteristiky přístrojů - rychlostní, přechodová, fázová. + Tenzometry - princip měření, rozdělení, materiály, nákresy základních typů, vlastnosti, použití v praxi.
48. Zapojení odporových tenzometrů do **obecného** Wheastonova můstku a náznak odvození základní rovnice pro rozvážení $U_m=f(U_n, \epsilon)$. + Kovové tenzometry, nákresy základních typů, materiály, výhody, nevýhody, charakteristika, vlastnosti.
49. Schéma Wheastonova můstku **pro měření** a náznak odvození základní rovnice pro výpočet zapojení tenzometrů $U_m=f(U_n, R_i)$. + Princip činnosti snímače s odporovými tenzometry (obr. + rovnice závislosti změny odporu $\Delta R/R=f(\epsilon)$) a jeho základní technické údaje uvedené na balení (jmenovitý odpor, k-faktor, hystereze, nelinearita, chování s teplotou)
50. Schéma nalepení a zapojení tenzometrů pro tah a tlak - celý most (tj. čtyři snímače - **1 měřící a tři kompenzační**; → obr., základní vztah, rozvaha, výsledek). + Polovodičové tenzometry, nákresy základních typů, materiály, výhody, nevýhody, charakteristika, vlastnosti.
51. Schéma nalepení a zapojení tenzometrů pro tah a tlak - celý most (tj. čtyři snímače - **4 měřící**; → obr., základní vztah, rozvaha, výsledek). + Měřící soustava (řetězec), výhody, nevýhody, charakteristiky (nelinearita, hystereze), požadavky na ideální snímač.
52. Schéma nalepení a zapojení tenzometrů pro ohyb - poloviční most (tj. dva snímače - **2 měřící**; → obr., základní vztah, rozvaha, výsledek). + Typy tenzometrů pro měření víceosé napjatosti (obrázky, použití). Tenzometry pro vysoké teploty a jejich aplikace na měřený objekt.
53. Schéma nalepení a zapojení tenzometrů pro ohyb - celý most (tj. čtyři snímače - **4 měřící**; → obr., základní vztah, rozvaha, výsledek). + Možnosti připevnění tenzometru na měřící objekt, obrázek nalepeného tenzometru, vliv teploty a možnosti její kompenzace.
54. Schéma nalepení a zapojení tenzometrů pro krut - celý most (tj. čtyři snímače - **4 měřící**; → obr., základní vztah, rozvaha, výsledek). + Materiály těles pro výrobu snímačů, jejich vlastnosti a tepelné zpracování.
55. Ostatní pasivní snímače, fyzikální principy, schémata a některé aplikace (odporové, indukčnostní, kapacitní atd.).
56. Aktivní snímače, fyzikální principy, schémata a některé aplikace (indukční, piezoelektrické, termoelektrické).

Ing. Kamil Podaný Ph.D.