

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| <b>A</b>   | 4  |
| 1. Které jsou důležité vlastnosti technické dokumentace (TD) a jakou roli hraje TD v prostředí tržního hospodářství?   | 4  |
| 2. Co jsou to klíčová slova a anotace, k čemu se používají?  | 4  |
| 3. Jak se zapisuje symbolika a použitá literatura? Uveďte příklady.  | 4  |
| 4. Jaká doporučení platí pro ústní prezentaci práce?   | 4  |
| 5. Jaké části musí mít diplomová práce?  | 4  |
| 6. Jaký má být popis obrázků, grafů a tabulek? V čem spočívá význam recenze? Jaký by měl být jazyk?  | 5  |
| 7. Charakterizujte dokumentaci projekčního záměru a dokumentace pro stavební povolení.   | 5  |
| 8. Charakterizujte poptávkovou, nabídkovou a propagační dokumentaci  | 5  |
| 9. Charakterizujte projektovou dokumentaci   | 6  |
| 10. Charakterizujte dokumentaci studijní, vědeckou, předběžnou, informativní a pracovní dokumentaci skutečného provedení   | 6  |
| 11. Charakterizujte provozní dokumentaci a dokumentaci pro údržbu.   | 6  |
| 12. Charakterizujte dodávkovou a montážní dokumentaci  | 7  |
| 13. Vymenujte všechny druhy dokumentace v celém průběhu projektu, výroby a instalace výrobního celku   | 7  |
| 14. Vysvětlete zkratky CAD, CAM, CAQ   | 7  |
| 15. Vysvětlete zkratky CIM, CASE, PDM  | 7  |
| 16. Jaké přednosti má využití CAD systémů?   | 8  |
| 17. V čem spočívají přednosti archivování TD v elektronické podobě?  | 8  |
| <b>B</b>   | 9  |
| 1. Podle jakých kritérií se volí počet a druhy pohledů? Jak se označují pohledy a jejich obrazy, pokud jsou kresleny jinak než jako sdružené (i pootočené a rozvinuté)? Nakreslete příklady. | 9  |
| 2. Které druhy zobrazování se používají v TD? Definujte průčelnou polohu a sdružené pohledy.   | 9  |
| 3. Která jsou 3 základní kritéria při volbě kót? Které hrany se nesmějí kótovat? V kolika pohledech se smí kótovat jedna hrana a proč?   | 10 |
| 4. Jaká jsou pravidla pro umístování kót na výkrese? Jaké délkové míry se používají na strojnických výkresech?   | 10 |
| 5. Které údaje musí být vždycky zapsané v rohovém razítku?   | 10 |
| 6. Co je to řez a za jakým účelem se kreslí? Které hrany se kreslí při zobrazování v řezu? Jaké jsou způsoby označování řezné roviny?  | 10 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 7.       | Jaké druhy řezů znáte? .....   | 10 |
| 8.       | Co je to průřez a za jakým účelem se kreslí? Kterými vlastnostmi se od sebe liší řez a průřez?<br>10   |    |
| 9.       | Nakreslete příklad sklopeného a vysunutého průřezu.....  | 10 |
| 10.      | Jaké druhy úchylek se na výkresech předepisují a v jakých jednotkách? .....  | 10 |
| 11.      | Definujte obalovou křivku a nakreslete příklad. ....   | 11 |
| 12.      | Pomocí skutečné, jmenovité a obalové plochy definujte úchytky rozměrů, tvaru a polohy  | 11 |
| 13.      | Jaké jsou druhy kót z hlediska tolerancí rozměrů? Jaké třídy přesnosti pro netolerované<br>rozměry jsou stanoveny normou?.....   | 11 |
| 14.      | Jak je uspořádána Jednotná soustava tolerancí a uložení?.....  | 11 |
| 15.      | Definujte horní mezní úchylku, dolní mezní úchylku a toleranci. ....   | 11 |
| 16.      | Jakými způsoby se na výkresech předepisují úchytky rozměrů? Co označuje písmeno a co<br>číslice ve značce pro úchylku rozměrů? Napište příklady značek pro úchytky rozměrů díry, hřídele a<br>uložení. Kdy se mohou úchytky rozměrů předepisovat toleranční značkou? ..... | 12 |
| 17.      | Jaké druhy geometrických úchylek znáte? Jakým způsobem se zapisují úchytky tvaru a<br>polohy na strojnických výkresech? Uveďte příklady. ....  | 12 |
| <b>C</b> | .....  | 13 |
| 1.       | Co je to technická normalizace (TN)? .....   | 13 |
| 2.       | Vysvětlete zkratku ÚNMZ. Jaká je náplň práce této instituce? Pod kompetence kterého<br>ministerstva TN patří? .....  | 13 |
| 3.       | Vysvětlete zkratky ISO, IEC, CEN, CENELEC. Jsme členy některé z těchto organizací?.....  | 13 |
| 4.       | Jaké zkratky mají normy, vydávané organizacemi ISO, IEC, CEN, CENELEC? Vysvětlete třídící<br>znak ČSN. ....  | 13 |
| 5.       | Vyjmenujte některé oblasti, řízené Směrnicemi EU. Kterým zákonem jsou některé Směrnice<br>EU zaváděny do legislativy ČR? .....   | 13 |
| 6.       | Jaký je účel Směrnic EU? Jakou vlastnost zaručují a jaké označení nesou výrobky, které splňují<br>některou ze Směrnic EU? .....  | 14 |
| 7.       | Jsou technické normy závazné? Je výhodné dodržovat technické normy? Co je to certifikát? 14  |    |
| 8.       | K čemu se používají řady vyvolených čísel? Kde jste se v přednáškách setkali s řadami<br>vyvolených čísel? .....   | 14 |
| 9.       | Definujte řady vyvolených čísel. Jak jsou značeny? .....   | 14 |
| 10.      | Jaké jsou základní vlastnosti řad vyvolených čísel?.....   | 14 |
| 11.      | Jak je utvořena řada R10/3 (...6,3...)? Jaké řady se používají v elektrotechnice? .....  | 14 |
| 12.      | Jaké úchytky se předepisují na strojnických výkresech? .....   | 14 |
| 13.      | Co je to drsnost povrchu? Definujte střední aritmetickou drsnost.....  | 15 |

|   |    |
|---|----|
| 14. Jaké jsou značky pro drsnost a jak se zapisuje velikost drsnosti? Kam se značky pro drsnost zapisují? ..... | 15 |
|---|----|

## **D** ..... 16

|  |    |
|--|----|
| 1. Jaký je účel elektrotechnických schémat (ES) a kde se používají? .....  | 16 |
| 2. Čím se liší pravidla pro kreslení strojnických výkresů a ES? .....  | 16 |
| 3. Jaká jsou pravidla pro formáty, rozvržení značek, směr toku signálu nebo energie při kreslení ES? .....                   | 16 |
| 4. Jaké jsou základní vlastnosti značek pro ES (tvar, velikost, tloušťka čáry)? Která norma pro značky ES u nás platí? ..... | 16 |
| 5. Jaká jsou pravidla pro kreslení spojů v ES? Nakreslete příklady. ....   | 16 |
| 6. Kam se umísťuje písmeno-číslicové značení v ES? Co všechno může obsahovat?.....   | 17 |
| 7. Jaké jsou bloky v písmeno-číslicovém značení a jakými značkami se uvozují? .....  | 17 |
| 8. Popište nerozložené, polorozložené a rozložené kreslení ES.....   | 18 |
| 9. Popište jednopólové a vícepólové znázornění v ES.....   | 19 |
| 10. Charakterizujte funkční uspořádání ES. Vyjmenujte druhy funkčně uspořádaných schémat. ....                               | 19 |
| 11. Jak se dělí ES podle způsobu uspořádání? .....   | 19 |
| 12. Charakterizujte přehledové a blokové ES.....   | 20 |
| 13. Charakterizujte mapu sítě a ekvivalentní schéma.....   | 20 |
| 14. Charakterizujte topografické uspořádání ES. Vyjmenujte druhy topograficky uspořádaných schémat .....                     | 20 |
| 15. Charakterizujte zapojovací ES. Vyjmenujte druhy zapojovacích schémat. ....   | 20 |

## A

### 1. Které jsou důležité vlastnosti technické dokumentace (TD) a jakou roli hraje TD v prostředí tržního hospodářství?

TD musí obsahovat všechny nutné údaje, musí být srozumitelná, jednoznačná, musí odpovídat normám, musí být zhotovena v odpovídajícím formátu. Výkresy i listy musí obsahovat popisové pole. Musí obsahovat normalizované značení, údaje o rozměrech, toleranci, drsnost, ... Role v tržním hospodářství: konkurenční zápas. Kdo umí přesvědčivě budoucímu zákazníkovi předvést, co umí, vyhrává nad tím, kdo umí víc, ale nedokáže to ukázat.

### 2. Co jsou to klíčová slova a anotace, k čemu se používají?

slova, která charakterizují obsah technické zprávy, používají se k zařazení do databáze, aby bylo možné kdykoliv vyhledat zprávy stejného nebo podobného typu. Anotace charakterizuje v několika větách obsah textu, slouží k bližšímu seznámení čtenáře s obsahem. Ukládá se do databáze spolu s klíčovými slovy.

### 3. Jak se zapisuje symbolika a použitá literatura? Uveďte příklady.

Symbolika se píše na začátek dokumentu, každý symbol na další řádek. Použitá literatura se zapisuje na konec dokumentu, řadí se podle abecedy, nezáleží na typu pramenu (kniha, časopis, web, stránka).

### 4. Jaká doporučení platí pro ústní prezentaci práce?

Nečíst obsah přípravy, neotáčet se zády, představit se, říct co bychom chtěli říct, říct to, říct co jsme řekli, pečlivě si připravit obrazové materiály, méně detailů, mluvit věcně, pouze hlavní fakt, ne dlouhé texty

### 5. Jaké části musí mít diplomová práce?

Titulní strana

Kopie zadání

Anotace

Prohlášení (o samostatnosti, o legálnosti softwaru, o tom že jsou uvedeny všechny použité prameny,...)

Obsah

Seznam obrázků a příloh

Symbolika

Úvod – téma práce, způsob řešení, náplň jednotlivých kapitol

Metody řešení, výsledky, diskuse výsledků

Závěr – Shrnutí jednotlivých výsledků a jejich vyhodnocení (hodnotící charakter, pokud něco nesouhlasí, vysvětlit)

Použitá literatura

Přílohy (grafy, obrázky,...)

## **6. Jaký má být popis obrázků, grafů a tabulek? V čem spočívá význam recenze? Jaký by měl být jazyk**

Popis jednotný, odkaz na něj v textu, jazyk jednoduchý, kvůli možným překladům, shrnující hodnocení uměleckého nebo vědeckého díla.

## **7. Charakterizujte dokumentaci projekčního záměru a dokumentace pro stavební povolení.**

Obě před podpisem kontraktu

Projekční záměr:

Jiný název studie proveditelnosti

Objednává zákazník, vypracovává odborná firma.

Přesná lokalizace, seismická situace, hydrologický a geologický průzkum, podmínky dopravy, vliv na vzhled krajiny a na životní prostředí, zásobování energiemi, předběžný souhlas místních nebo vládních orgánů.

Mapy, popisy, situační náčrty

Dokumentace pro stavební povolení:

jiný název dokumentace pro schvalovací řízení

Vypracovává jiná odborná firma

Podrobnější výkresy a popisy, návaznost na okolí, vyjádření různých úřadů a institucí, jejich připomínky, změny nebo doplňky; první zmínka o době výstavby, datum uvedení do provozu, počtu zaměstnanců apod.

## **8. Charakterizujte poptávkovou, nabídkovou a propagační dokumentaci**

Všechny před podpisem kontraktu

Poptávková:

Jiný název tendr

Může být stejná firma jako pro stavební povolení.

Podrobná dokumentace – technické parametry, výkresy, popisy, tabulky, schémata.

Obchodní, finanční a právní podmínky.

Rozsáhlý dokument; firma, která se o zakázku uchází, ho kupuje od zákazníka – získává právo poslat svoji nabídku do soutěže (cena několik tisíc USD)

Nabídková:

Představuje výrobek tak, aby ho pokud možno zákazník koupil.

Řada charakteristických údajů, které umožní výrobek porovnat s výrobky ostatních firem (výkon, chvění, hlučnost, životnost, záruční doba, odolnost vůči vlhku nebo zemětřesení, chemická odolnost, barva, rozměry, hmotnost, vlastnosti důležitých materiálů, způsob obsluhy).

Vypracování se řídí zvyklostmi nebo požadavky zákazníka. Složitá záležitost, často krátký čas na vypracování; ne vždy je cena určena přesně (co nejnižší) – snaha je, aby zákazník koupil (co nejlepší parametry, dodací lhůty, platební podmínky).

Propagační:

Je součástí nabídkové dokumentace; zahrnuje katalogy, fotografie; minimum technických údajů, převážně práce fotografů, výtvarníků, tiskařů; referenční listiny výrobků – doporučení.

Výrazná loga podniků, adresy, telefony.

## 9. Charakterizujte projektovou dokumentaci

Po podpisu kontraktu

Vyžaduje naprostou znalost problematiky, píli a systematičnost, zkušenosti, určitý nadhled; různorodost problémů vyžaduje práci týmu odborníků.

Každá chyba je velmi drahá, je nutné pečlivé zpracování dokumentace, proto rozdělení na několik etap (lepší návaznost, možnost kontroly): úvodní projekt, jednostupňový projekt, dvoustupňový projekt apod.

Je to velmi podrobná dokumentace.

Někdy si ji vyžádá zákazník ke schválení – nutná lepší úprava a srozumitelnost i pro méně zasvěceného technika (kratší doba pro vypracování – min. 6 týdnů)

## 10. Charakterizujte dokumentaci studijní, vědeckou, předběžnou, informativní a pracovní dokumentaci skutečného provedení

Studijní:

Účelem je popularizace výrobního programu firmy mezi odbornou veřejností, pro školy, částečně pro školení obsluhy; bez zbytečných podrobností – výsledky práce a výzkumu v obecné rovině.

Vědecká:

Vzniká např. ve výzkumných ústavech – podléhá zvláštním pravidlům, utajení, pečlivému prověření patentové čistoty.

Předběžná a informativní:

Používá se v průběhu konzultací v rámci nabídkového nebo předkontrakčního jednání; mění se v souladu s vývojem projektu

Pracovní dokumentace (kopie)

Má závažnější charakter, neopravuje se, ale zákazník dostane v případě změny novou verzi

Dokumentace skutečného provedení

Zachycuje poslední stav zařízení. Musí být „pravdivá“, předává se zákazníkovi 1-2 měsíce po předání díla (po ukončení všech případných změn, dodatků a úprav).

## 11. Charakterizujte provozní dokumentaci a dokumentaci pro údržbu.

Provozní:

Obsahuje informaci pro bezchybné provozování při normálních i poruchových stavech; nejnutnější schémata, tabulky, popisy některých činností; musí být přehledná, úplná a srozumitelná pro zaškolenou obsluhu.

Pro údržbu:

Předává se jako poslední, ale jedná se o ní už v úvodních fázích jednání o dodávce (ovlivňuje provozní náklady)

## **12. Charakterizujte dodávkovou a montážní dokumentaci**

Dodávková:

Specifikuje dodávku; zahrnuje výkres, schéma, kusovník, atesty, výsledky zkoušek, prohlášení o jakosti a kompletnosti

Montážní:

Slouží k sestavení většího celku; podrobnosti záleží na tom, kdo provádí montáž (pracovník výrobce nebo jiný odborník); je v ní doporučená pracovní poloha, prostředí, způsob uvedení do provozu, nastavení potřebných vůlí apod.

## **13. Vyjmenujte všechny druhy dokumentace v celém průběhu projektu, výroby a instalace výrobního celku**

Dokumentace projekčního záměru (studie proveditelnosti)

Dokumentace pro stavební povolení (pro schvalovací řízení)

Poptávková dokumentace (tendr)

*Nabídková dokumentace*

Propagační dokumentace

Projektová dokumentace

Výrobní dokumentace

Dodávková dokumentace

Montážní dokumentace

Provozní dokumentace

Dokumentace pro údržbu

Studijní

Vědecká

Předběžná, informativní

Pracovní kopie

Skutečné provedení (as built)

## **14. Vysvětlete zkratky CAD, CAM, CAQ**

CAD - Computer Aided Design (Drawing) – počítačově podporovaný návrh (kreslení) Lze dělit podle způsobu kreslení, 2D a 3D

CAM - Computer-aided manufacturing (nebo Computer Aided Manufacturing, zkráceně CAM, česky Počítačová podpora obrábění) je použití počítačového software pro programování výrobních CNC strojů

CAQ - Computer-Aided Quality Control – počítačové kontrolování kvality

## **15. Vysvětlete zkratky CIM, CASE, PDM**

CIM= Computer Integrated Manufacturing; používání počítačů na celý výrobní proces

CASE= Computer Aided Software Engineering-tvorba software pomocí počítače, modely,tělesa

PDM= Product Data Management; životního cyklu výrobku, který je zodpovědný za správu a zveřejnění údajů o přípravku

**16. Jaké přednosti má využití CAD systémů?**

Rychlost, přesnost, přehlednost, rychlé úpravy, pružnost systému, snadná archivace.

**17. V čem spočívají přednosti archivování TD v elektronické podobě?**

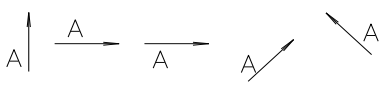


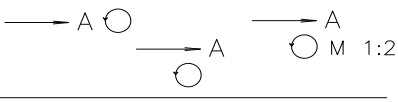
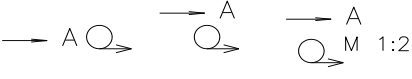
Skladnost – stačí 1 CD místo stohu papírů. Větší přehlednost. Snadné a rychlé vyhledání.



## B

### 1. Podle jakých kritérií se volí počet a druhy pohledů? Jak se označují pohledy a jejich obrazy, pokud jsou kresleny jinak než jako sdružené (i pootočené a rozvinuté)? Nakreslete příklady.

Kreslí se co nejméně pohledů, volí se tak, aby bylo zřejmé, jak těleso vypadá, aby bylo možné zakótovat všechny rozměry a těleso vyrobit.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| SMĚR POHLEDU                  |    |
| SMĚR POHLEDU NA JINÉM VÝKRESU |    |
| POHLED                        |    |
| POOTOČENÝ POHLED              |  |
| ROZVINUTÝ POHLED              |  |

### 2. Které druhy zobrazování se používají v TD? Definujte průčelnou polohu a sdružené pohledy.

Rovnoběžné promítání

Kosoúhlé promítání

Středové promítání

Pravoúhlé promítání

Metoda promítání v 1. kvadrantu

Axonometrické promítání

Sdružené pohledy – pohledy z různých směrů na těleso, které jsou zobrazeny na jednom výkresu, jsou to nárys, půdorys, bokorys

Průčelná poloha se volí tak, aby žádná z hran nebyla zkreslená.

### 3. Která jsou 3 základní kritéria při volbě kót? Které hrany se nesmějí kótovat? V kolika pohledech se smí kótovat jedna hrana a proč?

Při volbě kót je nutné vycházet z funkce, technologie výroby a způsobu měření. Nesmějí se kótovat neviditelné hrany. Jedna hrana se smí kótovat pouze v jednom pohledu, kvůli přehlednosti výkresu.

### 4. Jaká jsou pravidla pro umísťování kót na výkrese? Jaké délkové míry se používají na strojnických výkresech?

Kóta má být umístěna co nejbližší ke kótovanému prvku v tom obraze, v němž je konstrukční prvek zobrazen nezkresleně a je nejzřetelnější. Kóty téhož konstrukčního prvku se umísťují do jednoho obrazu. Jednotky jsou mm, nezapisují se.

### 5. Které údaje musí být vždycky zapsané v rohovém razítku?

Číslo výkresu (počet listů, číslo příslušného listu), název součásti, montážní jednotky, popř. doplněno o výrobní číslo, podpisy pracovníků odpovědných za vypracování, přezkoušení, normalizační kontrolu atd., název organizace, která výkres zpracovala, jméno nebo logo, měřítko.

### 6. Co je to řez a za jakým účelem se kreslí? Které hrany se kreslí při zobrazování v řezu? Jaké jsou způsoby označování řezné roviny?

Je to obraz předmětu, rozříznutého myšlenou rovinou, promítnutý na průmětnu rovnoběžnou s rovinou řezu. Přitom se nezobrazují části předmětu, ležící před rovinou řezu, ale části za rovinou řezu se zobrazují. Účelem řezu je zviditelnit vnitřní hrany (neviditelné hrany se nesmí kótovat). Řezná rovina se tedy má vést tak, aby bylo zobrazeno co nejvíce vnitřních hran.

Materiál součásti v řezu se vyznačuje šrafováním.

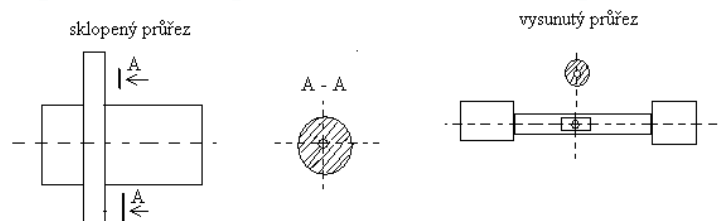
### 7. Jaké druhy řezů znáte?

příčný, podélný, lomený, zalomený, částečný, rozvinutý, místní

### 8. Co je to průřez a za jakým účelem se kreslí? Kterými vlastnostmi se od sebe liší řez a průřez?

Zobrazuje pouze část tělesa, která je říznuta, nezobrazuje se část ležící před rovinou ani za rovinou řezu, čímž se liší od řezu.

### 9. Nakreslete příklad sklopeného a vysunutého průřezu.



### 10. Jaké druhy úchylek se na výkresech předepisují a v jakých jednotkách?

Drsnosti  
Rozměrů  
Geometrické – tvaru, polohy a souhrnné

Vlnitosti

Předepisují se v mm kromě úchylky drsnosti, která je v micro m

### 11. Definujte obalovou křivku a nakreslete příklad.

Obalové plochy (čáry) jsou geometrické plochy (čáry) téhož druhu jako plochy určené svými rozměry na výkresu a přikládají se tečně vně materiálu ke skutečné ploše (profilu). Za osy nebo středy skutečných ploch se pokládají osy nebo středy ploch obalových.

### 12. Pomocí skutečné, jmenovité a obalové plochy definujte úchylky rozměrů, tvaru a polohy

Úchylka rozměru je maximální dovolený rozdíl mezi rozměry plochy jmenovité a obalové.

Úchylka geometrická – tvaru je maximální dovolená vzdálenost bodů skutečné plochy od plochy obalové.

Úchylka geometrická – polohy je maximální dovolená vzdálenost mezi dvěma nebo více obalovými plochami, čarami nebo osami.

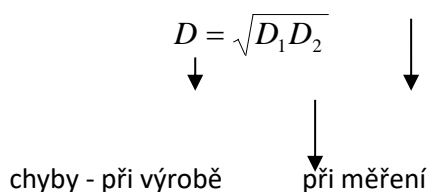
### 13. Jaké jsou druhy kót z hlediska tolerancí rozměrů? Jaké třídy přesnosti pro netolerované rozměry jsou stanoveny normou?

Kóty: funkční – je důležitá z hlediska funkce předmětu, nefunkční – není důležitá z hlediska funkce, informativní – je přibližný rozměr uvedený pouze pro informaci. Je v kulatých závorkách. Horní mezní úchylka – je maximální možná velikost od obalové plochy. Dolní mezní úchylka – je minimální možná velikost od obalové plochy. Tolerance – rozdíl horní a dolní mezní úchylky.

### 14. Jak je uspořádána jednotná soustava tolerancí a uložení?

ISO-ČSN 014201-3

lícovací jednotka  $i$ :  $i = 0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D$  - hodnota ze zkušenosti a výroby odpovídá praxi



D – geometrický průměr

### 15. Definujte horní mezní úchylku, dolní mezní úchylku a toleranci.

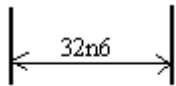
. Horní mezní úchylka – je maximální možná velikost od obalové plochy.

Dolní mezní úchylka – je minimální možná velikost od obalové plochy.

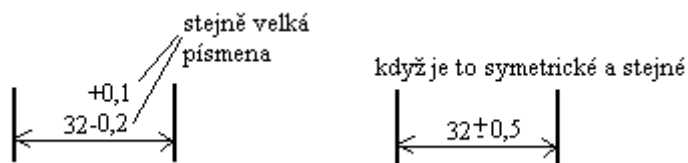
Tolerance – rozdíl horní a dolní mezní úchylky.

**16. Jakými způsoby se na výkresech předepisují úchytky rozměrů?  
Co označuje písmeno a co číslice ve značce pro úchytku rozměrů?  
Napište příklady značek pro úchytky rozměrů díry, hřídele a uložení.  
Kdy se mohou úchytky rozměrů předepisovat toleranční značkou?**

Pro jeden rozměr – toleranční značkou, ale pouze v dílně kde používají kalibry



- velikost horní a dolní úchytky



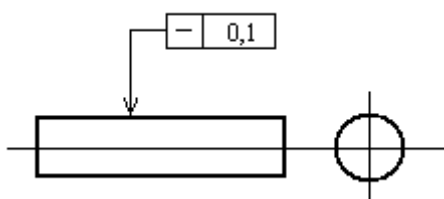
Tolerance uložení – píše se do zlomku – tolerance díry / tolerance hřídele. Písmeno – označuje polohu tolerančních polí nulové čáry. Číslice – označuje stupeň přesnosti.

**17. Jaké druhy geometrických úchytek znáte? Jakým způsobem se zapisují úchytky tvaru a polohy na strojnických výkresech? Uveďte příklady.**

Geometrické úchytky – rozměrů, tvaru a polohy

Zapisování úchytek:

- úchytky tvaru:



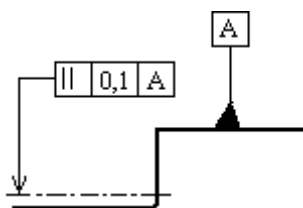
- toleranční rámeček (min 2 políčka)

- první políčko – značka tolerance

- druhé políčko – velikost v mm

- je spojen odkazovou čarou

- úchytky polohy:



- označit základnu ( velkým písmenem ), stejné písmeno napsat do tolerančního rámečku

## C

### 1. Co je to technická normalizace (TN)?

Je to tvůrčí činnost, kterou se pro opakující se technické úkoly zajišťuje, stanoví a uplatňuje nejvýhodnější technické řešení, zejména z hlediska hospodárnosti, jakosti a bezpečnosti.

### 2. Vysvětlete zkratku ÚNMZ. Jaká je náplň práce této instituce? Pod kompetence kterého ministerstva TN patří?

Úřad pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Český normalizační institut

Technická normalizace patří pod kompetenci ministerstva průmyslu a obchodu

### 3. Vysvětlete zkratky ISO, IEC, CEN, CENELEC. Jsme členy některé z těchto organizací?

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ISO</b>     | International Organization for Standardization<br>Mezinárodní organizace pro normalizaci                 |
| <b>IEC</b>     | International Electrotechnical Commission<br>Mezinárodní elektrotechnická komise                         |
| <b>CEN</b>     | Comité Européen de Normalisation<br>Evropská komise pro normalizaci                                      |
| <b>CENELEC</b> | Comité Européen de Normalisation Électrotechnique<br>Evropská komise pro elektrotechnickou normalizaci   |
| <b>OECD</b>    | Organization for Economic Cooperation and Development<br>Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj |

Jsme členy všech kromě poslední.

### 4. Jaké zkratky mají normy, vydávané organizacemi ISO, IEC, CEN, CENELEC? Vysvětlete třídící znak ČSN.

ISO, IEC, pro první dvě, EN pro CEN a CENELEC.

ČSN AA BCDD

AA – třída

B – skupina

C – podskupina

DD – číslo ve skupině

### 5. Vyjmenujte některé oblasti, řízené Směrnicemi EU. Kterým zákonem jsou některé Směrnice EU zaváděny do legislativy ČR?

elektromagnetická kompatibilita, strojní zařízení, prostředky osobní ochrany, plynové spotřebiče, lékařská zařízení, zařízení pro nízká napětí

V ČR jsou některé Směrnice EU zaváděny do legislativy Zákonem 22/1997 Sb. a

## **6. Jaký je účel Směrnic EU? Jakou vlastnost zaručují a jaké označení nesou výrobky, které splňují některou ze Směrnic EU?**

vymezují základní požadavky pro velké skupiny výrobků s důrazem na bezpečnost a ochranu životního prostředí, výrobky se označují CE, zaručují bezpečnost pro zákazníka

## **7. Jsou technické normy závazné? Je výhodné dodržovat technické normy? Co je to certifikát?**

Nejsou závazné. Certifikát je označení výrobku, je výsledkem certifikace, což je prohlášení o shodě s normou. Výrobek takto označený tedy splňuje potřebné normy.

## **8. K čemu se používají řady vyvolených čísel? Kde jste se v přednáškách setkali s řadami vyvolených čísel?**

Používají se k rozdělení výrobních řad. Např. pro výrobní řady odporů. Odporů se např. nevyrábějí pro 0.1 ohmu. Dále pro veličiny charakterizující jakost (přesnost, životnost) a také pro rozměry důležité pro konstrukci.

## **9. Definujte řady vyvolených čísel. Jak jsou značeny?**

Jsou základem rozměrové normalizace umožňuje z hospodárnění výroby, omezení rozměrového a hodnotového sortimentu, výrobu optimálních dávek bez podstatného omezení potřeb uživatelů. Používají se zejména např. pro odstupňování výkonu, počtu otáček, jmenovitého tlaku, hlavních a připojovacích rozměrů, průměrů a výšek os hřídelů, hmotností, drsnosti povrchu atd. Značí se RX, X je číslo, které značí počet hodnot v dekadě.

## **10. Jaké jsou základní vlastnosti řad vyvolených čísel?**

Řady vyvolených čísel se modifikují a vznikají modifikované řady: Kombinace řad aritmetických a geometrických

Koeficient u R nebo E určuje počet členů v dekadě.

## **11. Jak je utvořena řada R10/3 (...6,3...)? Jaké řady se používají v elektrotechnice?**

Je tvořena každým 3. členem posloupnosti kde  $q = ((10^{\text{odm}})(10)^3)) = 2$

V eltech. se používají řady E6, E12, E24, E48, E96, E192

$E6 = (6^{\text{odm}})(10)$ , kde 6 je počet členů v dekadě.

Strojnictví: R5, R10, R20, R40, R80, R160

## **12. Jaké úchytky se předepisují na strojnických výkresech?**

Úchytky rozměru, Úchytky tvaru, Úchytky polohy, Úchytky souhrnná, Úchytky vlnitosti

### 13. Co je to drsnost povrchu? Definujte střední aritmetickou drsnost.

Drsnost je souhrn nerovností povrchu s relativně malou vzdáleností, které nevyhnutelně vznikají při výrobě nebo jejím vlivem. Do drsnosti se nepočítají vady povrchu, tj. náhodné nepravidelné nerovnosti, které se vyskytují jen ojediněle (rysky, trhlinky, důlky apod.) a které vznikají vadami materiálu, poškozením aj.

Střední aritmetická drsnost je součet absolutních hodnot všech úchylek dělený jejich počtem.

### 14. Jaké jsou značky pro drsnost a jak se zapisuje velikost drsnosti? Kam se značky pro drsnost zapisují?

- a** – hodnota drsnosti  $R_a, R_y, R_m$  v mikrometrech. Před ní se zapisuje značka drsnosti
- b** – zpracování nebo konečná úprava povrchu (lapováno, broušeno apod.)
- c** – hodnota vlnitosti v mikrometrech, zapsaná za značkou drsnosti nebo základní délka v milimetrech
- d** – značka směru stop po obrábění
- e** – přídavek na obrobení v milimetrech
- f** – hodnota drsnosti jiné než je zapsaná za značkou drsnosti

$$e \sqrt[ \begin{matrix} a \\ d \end{matrix} ]{ \begin{matrix} b \\ c/f \end{matrix} }$$

## D

### 1. Jaký je účel elektrotechnických schémat (ES) a kde se používají?

Jejich účelem je popsat elektronické zařízení, aby bylo možné později provádět úpravy či opravy. Používají se při výrobě, při opravách, revizích

### 2. Čím se liší pravidla pro kreslení strojnických výkresů a ES?

Mají jednodušší razítko, schémata se kreslí pouze jednou tloušťkou čáry.

### 3. Jaká jsou pravidla pro formáty, rozvržení značek, směr toku signálu nebo energie při kreslení ES?

- *Formáty a popisová pole*
- Platí stejná pravidla jako u výkresů ve strojírenství, pouze rohové razítko je jednodušší
- *Rozvržení značek*
- dominantní komponenty, důležité z hlediska funkce obvodu
- přehlednosti a jednoduchosti kreslení spojů
- *Směr toku signálu nebo energie*
- zleva doprava nebo shora dolů; lze použít šipku
- (nesmí se dotýkat značky), případně lze k šipce připsat popis signálu

### 4. Jaké jsou základní vlastnosti značek pro ES (tvar, velikost, tloušťka čáry)? Která norma pro značky ES u nás platí?

- podle ČSN IEC 617 ; vlastní značky z již normalizovaných značek, vysvětlit v legendě
- v normě jsou značky uváděny
  - bez značek přípojných míst (pokud nejsou součástí značky)
  - obvykle s vývody (přípustné i jejich odlišné umístění, pokud je zaručena jejich nezáměnnost)
  - značky lze natáčet vždy o 90° nebo kreslit zrcadlově, ale pouze ty, u kterých nemůže dojít k záměně významu
  - značky se kreslí v základním stavu, tj. bez působení vnějších sil (el. proudu, teploty apod.)

#### Velikost značek

- velikost ani tloušťka čáry nemá vliv na význam značky
- rozdílnou velikost značek lze použít k rozlišení hlavních a pomocných obvodů

#### Tloušťka čáry

- schéma se kreslí jednou tloušťkou čáry
- tloušťkou čáry lze rozlišit např. silovou část obvodu od části ovládací
- značky v normě jsou uvedeny jednou tloušťkou čáry a až na výjimky bez velkých vyčerněných ploch

### 5. Jaká jsou pravidla pro kreslení spojů v ES? Nakreslete příklady.

- spoje se kreslí svislé a vodorovné
- šikmé povoleny pouze pokud zlepšují přehlednost schématu
- rozmístění čar spojů podle typu schémat



## 6. Kam se umisťuje písmeno-číslicové značení v ES? Co všechno může obsahovat?

- nad vodorovnými čarami spojů
  - vlevo od svislých čar spojů nebo přerušených čar spojů
- přerušení čary spojů musí být na obou koncích označeno odkazy

## 7. Jaké jsou bloky v písmeno-číslicovém značení a jakými značkami se uvozují?

IEC 113-2\_\_\_\_\_

23 skupin, každé skupině písmeno velké abecedy

**A** – funkční bloky, sestavy, podsestavy (zesilovače, el. sestavy na desce s plošnými spoji)

**B** – převodníky neel. veličin na el. a naopak

**C** – kondenzátory

**D** – digitální prvky a zařízení, zpožďovací zařízení, paměťové prvky

**E** – různé komponenty, tzn. součástky a funkční jednotky (topidla, svítidla, chladicí zařízení)

**F** – jistící a ochranná zařízení

**G** – zdroje energie a signálu, napájecí zdroje

**H** – signalizační zařízení

**K** – elektricky ovládané spínače (relé, stykače)

**L** – indukčnosti, reaktory a tlumivky

**M** – motory, servomotory

**N** – analogové prvky a jednotky

**P** – měřicí přístroje, zkušební zařízení

**Q** – spínače v energetických silových obvodech

**R** – rezistory

**S** – spínače ve sdělovacích a pomocných obvodech

**T** – transformátory

**U** – převodníky el. veličin na jiné el. veličiny (měniče f)

**V** – elektrovakuové a polovodičové součástky

**W** – vedení, vlnovody, antény

**Z** – zakončovací články, filtry, omezovače, vyrovnávače

**Celý systém označení** se v základní podobě skládá ze

4 bloků, odlišených od sebe identifikačními znaky:

#### **BLOK 1 (=)**

Vyšší úroveň (funkční celek, přístroj, zařízení, systém,  
průmyslový závod, budova)

#### **BLOK 2 (+)**

Umístění (polohopisné označení, fyzické umístění komponentu  
v sestavě, v budově)

#### **BLOK 3 (-)**

Komponent (předmět, součástka, zařízení, funkční jednotka,  
která je znázorněna samostatnou značkou na schématu  
nebo výkresu sestavy)

#### **BLOK 4 (:)**

Přípojné místo (svorka, konektor, pájecí nebo ovíjecí bod,  
kolík nebo dutinka)

Příklad komplexního označení:

= AJE5 + AWB6 – P2 : X2

svorka X2 druhého měřicího přístroje proudu, který je umístěn v  
šestém poli rozváděče AWB páté odbočky rozvodny AJE

### **8. Popište nerozložené, polorozložené a rozložené kreslení ES.**

Nerozložené znázornění (Attached representation)

- znázornění zapojení el. obvodu, při kterém jsou prvky a složité značky umístěné pohromadě
- spoje jsou komplikovanější a často dochází k jejich křížení
- písmenno-číslicové označení pouze jednou, nemusí se vyhledávat prvky součásti, které jsou pohromadě (kontakty relé v ose s cívkou relé, hradla integrovaného obvodu v 1 pouzdře)

Polorozložené znázornění (Semi – attached representation)

- znázornění el. obvodu takové, aby byly obvody přehledně rozloženy (obvykle komponenty s mechanickou funkční vazbou)

Rozložené znázornění (Detached representation)

- značky umístěny tak, aby byly obvody dobře čitelné, tzn. co nejkratší a nejméně křížené spoje, řazené zpravidla ve vodorovném a svislém směru
- vzájemná příslušnost písmenno-číslicovým popisem

## 9. Popište jednopólové a vícepólové znázornění v ES.

**Vícepólové:** Znázornění, při kterém je každý spoj znázorněn jednou čarou. Používá se pro obvodová schémata.

**Jednopólové:** Znázornění při kterém jsou dva nebo více spojů znázorněno jednou čarou, počet je na spoji vyjádřen. Pro blokové schéma.

## 10. Charakterizujte funkční uspořádání ES. Vyjmenujte druhy funkčně uspořádaných schémat.

- značky komponentů nebo jejich části umístěny ve schématu tak, aby byly zřetelné jejich funkční souvislosti

**Přehledové schéma** (Overview diagram)

**Blokové schéma** (Block diagram)

**Mapa sítě** (Network map)

**Funkční schéma** (Function diagram)

**Logické schéma** (Logic – function diagram)

**Ekvivalentní obvodové schéma** (Equivalent – circuit diagram)

**Funkční diagram** (Function chart)

**Obvodové schéma** (Circuit diagram)

## 11. Jak se dělí ES podle způsobu uspořádání?

Skupinové uspořádání (Functional layout)

Topografické uspořádání (Topographical layout)

Zapojovací schémata

## 12. Charakterizujte přehledové a blokové ES.

Přehledové:

- relativně jednoduché schéma, často provedené jednopólově, zobrazující hlavní vzájemné vztahy nebo spojení uvnitř systému
- v případě potřeby ,může být doplněno slovním popisem (podrobné vysvětlení písmenočíselného značení, vysvětlení funkce apod.)
- může používat zjednodušené značky, příp.značky pro bloková schémata

Blokové:

- přehledové schéma, používající převážně blokové značky
- vyjadřuje obvykle základní funkce systému včetně napájení

## 13. Charakterizujte mapu sítě a ekvivalentní schéma.

Mapa sítě:

- přehledové schéma, znázorňující síť na mapě (síť elektrárny, transformovny, silnoproudá vedení)
- znázorňuje skutečné fyzické rozmístění zařízení a výstroje v terénu, včetně podzemního i nadzemního vedení jak kabelového, tak nadzemního

Ekvivalentní schéma

- funkční schéma, znázorňující ekvivalentní obvody jako pomůcky pro rozbor a výpočet charakteristik a chování
- Slouží ke zjednodušení složitých výpočtů, používá se při řešení obvodů pomocí Théveninova nebo Nortonova teorému

## 14. Charakterizujte topografické uspořádání ES. Vyjmenujte druhy topograficky uspořádaných schémat

- značky komponentů jsou umístěny tak, že jejich vzájemné umístění ve schématu odpovídá fyzickému umístění; podkladem bývá mapa nebo plán

Situační plán (Site plan)

Montážní výkres (plán) (Installation drawing [plan])

Montážní schéma (Installation diagram)

## 15. Charakterizujte zapojovací ES. Vyjmenujte druhy zapojovacích schémat.

Zapojovací schéma znázorňuje nebo uvádí seznam spojů nějaké instalace nebo zařízení.

Druhy: Schéma vnitřního zapojení, zapojovací chéma svorek, kabelové schéma, propojovací schéma.