



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

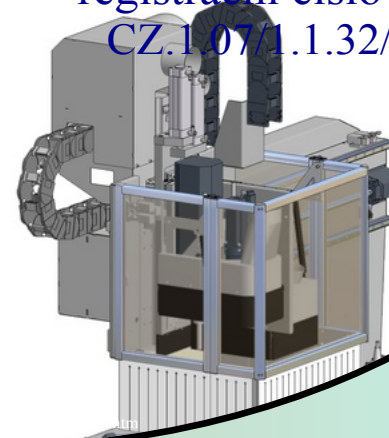


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl
vytvořen a financován v rámci
programu OPVK projektu
"Podpora řemeslných oborů"
registrační číslo projektu-
CZ.1.07/1.1.32/02.0097





CZ.1.07/1.1.32/02.0097

Podpora řemeslných oborů

Operátor dřevařské a nábytkářské výroby 2.ročník
Truhlář 2.ročník

Tématický okruh: CNC obrábění

Téma: Numericky řízené stroje

Zpracoval: František Kotrouš, Ing. Miroslav Rychnovský, Bc. Vladimír Šťastný Dis.

Datum:12.1.2014

Anotace: Tato část již žákům přibližuje konkrétní způsoby ovládání , řízení a seznamuje je s některými detaily CNC strojů.

Metodické poznámky:

- List č.3 - Metodický list**
- List č.4 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.5 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.6 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.7 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.8 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.9 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.10 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.11 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.12 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.13 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.14 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.15 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.16 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.17 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.18 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.19 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.20 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.21 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.22 - Základy řídicí a regulační techniky**
- List č.23 - Zdroje**

Předpokládaný čas: 90 minut



CNC

Numericky řízené dřevoobráběcí stroje

Numericky řízené dřevoobráběcí stroje

Pracovní zadání :

Přehled o dřevo-obráběcích strojích řízených počítačem.

Pomocí následujících otázek a textu se můžete dopracovat k základním znalostem a zafixovat si je.

1. Jaké výhody mají CNC-stroje v porovnání se stroji obvyklými?
2. Jaký rozdíl je mezi NC a CNC-strojem?
3. Jak jsou uspořádány osy X-, Y- a Z- u CNC-frézovacího automatu?
4. Jaké referenční body jsou u CNC-strojů? Objasněte jejich význam.
5. Čím se liší pravoúhlé a souvislé řízení?
6. Jaké jsou možnosti kótování obrobků u CNC-obrábění?
7. Jaké výhody a nevýhody má přírůstkové kótování?
8. Vysvětlete složení obráběcího programu.
9. Jaké údaje patří mezi rozměrová data?
10. Objasněte povely G00, G01, G02, a G03.
11. Jaké možnosti máme pro sestavení programu?
12. Jaké výhody má technika pomoci podprogramů?

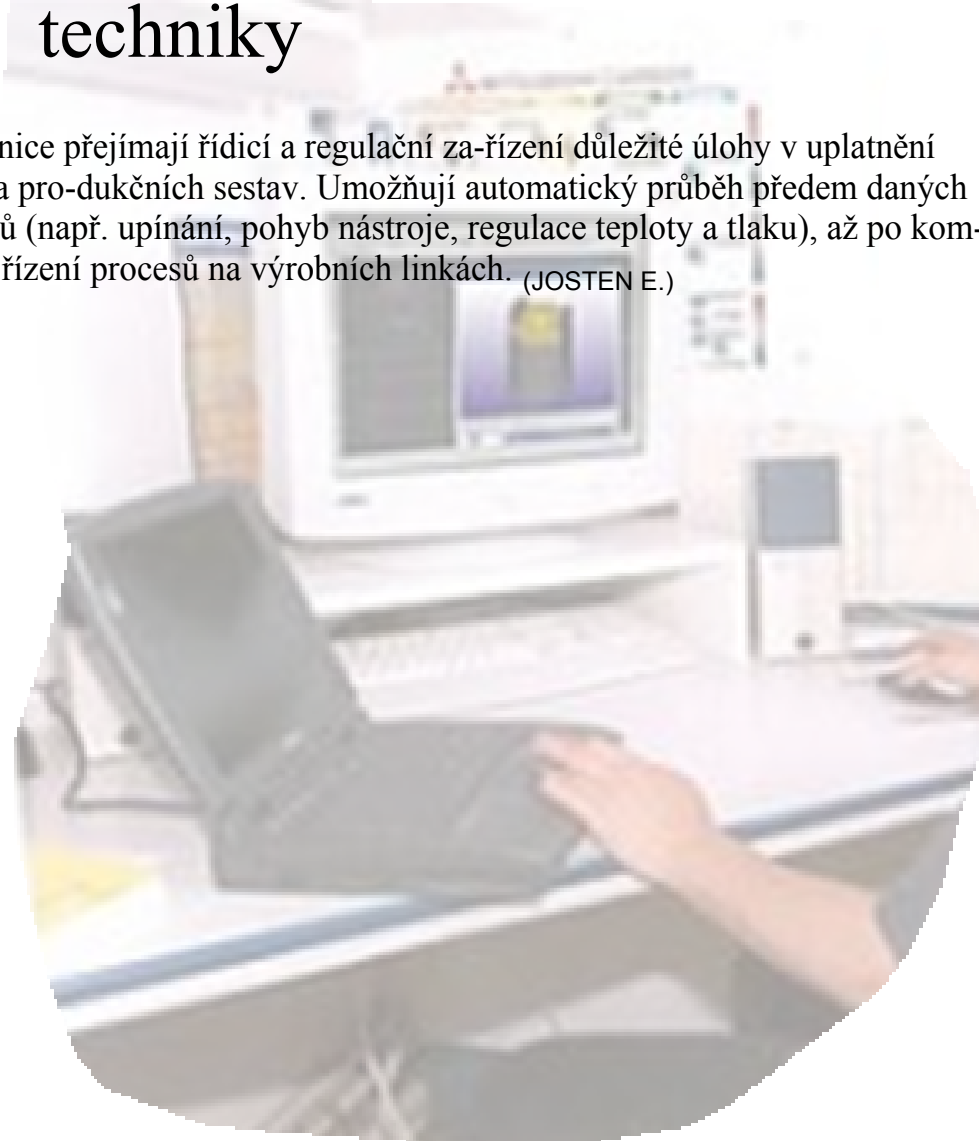
(JOSTEN E.)

Průmysl i řemesla jsou dnes nerozlučně spojeny s výpočetní technikou. Pouze počítač umožňuje stále rychlejší průběh práce v sériové a hromadné výrobě při dokonalém využití materiálu a přesnosti. Dříve, než se seznámíme se stroji řízenými počítačem, musíme znát základy řídicí a regulační techniky. (JOSTEN E.)



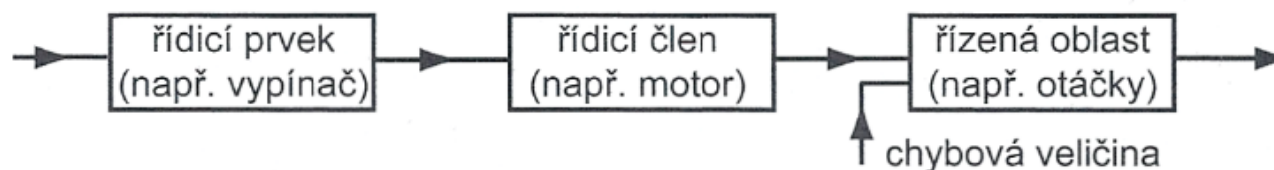
Základy řídicí a regulační techniky

V technice přejímají řídicí a regulační zařízení důležité úlohy v uplatnění strojů a produkčních sestav. Umožňují automatický průběh předem daných postupů (např. upínání, pohyb nástroje, regulace teploty a tlaku), až po komplexní řízení procesů na výrobních linkách. (JOSTEN E.)



Řízení umožňuje vykonávat určité funkce plánovaným postupem. Tak například řídicí prvek automaticky vypne lis, pokud je dosažen předvolený lisovací tlak. Při řízení ovlivňuje řídicí prvek (vypínač, ventil) v řídicím členu (motoru, hydraulickém čerpadle) účinek na řízenou oblast (lisovací tlak lisu). Jelikož odchylky a poruchy nejsou korigovány a dosažené hodnoty nemají žádný zpětný účinek, mluvíme o otevřeném řídicím řetězci (obr.1).

Řízení může probíhat podle programu (pro-gramové řízení), podle časového rozpisu (řízení časovým plánem), podle posloupnosti průběhu (průběhové čili sekvenční řízení) nebo podle dosažených bodů postupu (řízení podle bodů)

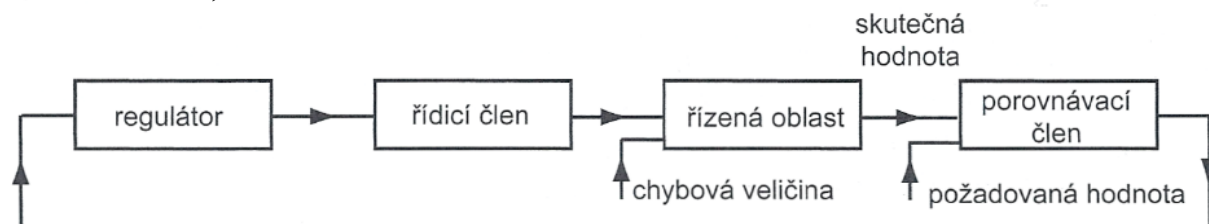


Obr. 1 Otevřený řídicí řetězec

(JOSTEN E.)

Pod pojmem řízení (nebo ovládání) ro-zumíme automatický průběh plánované-ho procesu bez zpětného působení na zadané hodnoty (řídící veličiny).

Regulací jsou zadávané veličiny systému automaticky upravovány. Přitom jsou neustále sledovány (měřeny) skutečně dosahované hodnoty a ty jsou porovnávány s hodnotami požadovanými. Regulátor odstraňuje odchylky pomocí signálů vysílaných do řídicího členu. Tímto zpětným působením je vytvořen uzavřený regulační obvod (řídící obvod, obr. 2).



Obr.2 Uzavřený řídicí obvod

(JOSTEN E.)

Při regulaci je nepřetržitě měřena regulovaná veličina, je porovnávána s požadovanou hodnotou a jsou vyrovnávány odchylky.

Příklad

Sušicí proces v komorové sušárně probíhá podle sušicího řádu. Aby se předešlo škodám, musí být např. sušicí teplota a vlhkost vzduchu ve správném poměru a musí být udržovány na předem zadaných hodnotách. To je dosaženo pomocí regulačního postupu. Měřicí zařízení porovnává požadované a skutečné hodnoty. Při odchylce proběhne automaticky vyrovnávací zásah až k dosažení nastavených hodnot.

Z toho tedy vyplývá úloha regulace:

- měřit skutečnou hodnotu;
- porovnávat skutečnou hodnotu s požadovanou;
- odstraňovat případné odchylky.

(JOSTEN E.)

Regulace procesu se používá tam, kde se jedná o plně automatické komplexní výrobní pochody, např. při výrobě dřevotřískových nebo dřevovláknitých desek. Počítačem vybavená re-gulační zařízení přijímají a nepřetržitě kontrolují množství průběžných údajů, ovlivňujících kvalitu výroby. Při takovém plnoautomatickém sledování procesů mluvíme o systému řízení procesu.

Způsoby ovládání. K ovládání (řízení) jsou potřeba informace a energie k přenosu signálu. Podle druhu přenosu signálu rozlišujeme mechanické, pneumatické, hydraulické, elektrické a elektronické ovládání.

Mechanické ovládání. Zdrojem informace jsou např. dotykové předlohy (kopírovací šablony), vačky nebo tvarové kotouče. Signály jsou přenášeny mechanicky (pákami, táhly a převody) a kontaktují ventily, spojky nebo pohybové agregáty. Toto jednoduché, stabilní a na údržbu nenáročné ovládání je však náročné na prostor, opotřebení dílů a vyznačuje se malou flexibilitou, proto se užívá jenom ve zvláštních případech. Jeho použití je většinou omezeno na ovládání neměnných, opakujících se pohybů.

Příklady

Vrtací zařízení, soustruhy, kopírovací frézky.

(JOSTEN E.)

Pneumatické ovládání pracuje s tlakovým vzduchem, který pohybuje ventily, strojními součástkami a sestavami. Stroje a výrobní zařízení jsou ovládány pneumatickými ventily. Vzduch, jako nosič energie, je všude k dispozici a jeho použití nevyžaduje zpětné vedení. Používaný přetlak je ale omezen na přibližně 10 bar, čímž je ovlivněna dosažitelná přesnost. Toto ovládání se hodí na přímočaré spínací, přesuvné a dopravní funkce, méně již pro ovládání posuvu.

(JOSTEN E.)

Příklady

Sbíjecí a šroubovací agregáty, upínací zřízení, stříkací pistole.

Hydraulická ovládání otevírají a zavírají ventily tlakovou kapalinou (hydraulickým olejem). Umožňují přenos velké síly (tlak více než 300 bar) a rychlou změnu směru působení. Vzhledem k tomu, že je hydraulická kapalina pouze nepatrně stlačitelná, mohou být přenášeny pohyby v závislosti na zatížení rovnoměrně a s velkou přesností. Hydraulické sestavy potřebují zpětné vedení kapaliny a vyžadují dobrou údržbu.

(JOSTEN E.)

Příklady

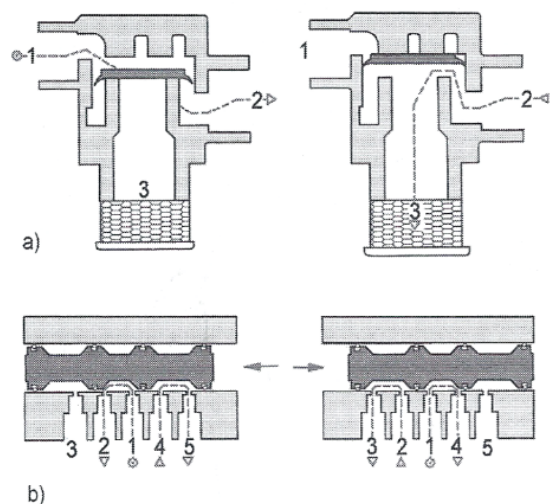
Lisy, upínací zařízení, brzdové a posuvné systémy.

Pneumatická a hydraulická ovládání použí-vají jako ovládací členy ventily, které jsou podle účelu v provedení jako několikacestné, uzavíra-cí, proudové nebo tlakové.

Několikacestné (vícecestné) ventily ovládají počátek, konec a směr působení média (vzdu-chu nebo hydraulické kapaliny). Jsou označo-vány podle počtu svých přípojů (cesty = číslice před lomítkem) a počtu možných nastavení (číslice za lomítkem, obr. 3).

Uzavírací ventily uzavírají průtokovou cestu a zároveň otevírají opačný směr.

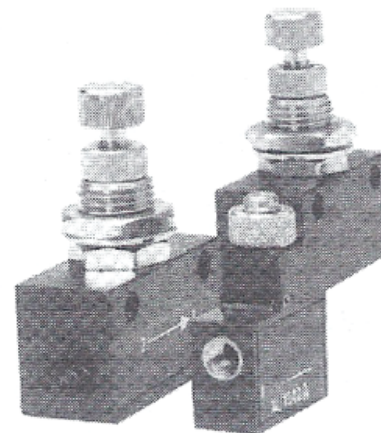
Proudové ventily ovládají průtok jako škrticí nebo zpětné klapky (obr. 4).



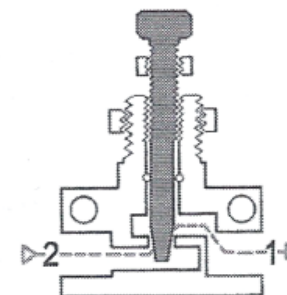
Obr. 3 Několikacestné ventily

a) 2/2-cestný ventil s talířovým sedlem

b) 5/2-cestný ventil s posuvným pístem



Obr. 4 Proudový ventil



(JOSTEN E.)

Tlakové ventily regulují tlak v systému jako tlakové regulační ventily, nebo jistí zařízení proti příliš vysokému tlaku jako tlakové omezovače.

Válce mění pohybem pístu (obdobně jako v automobilu), energii uloženou v médiu na me-chanickou práci. V případě jednočinného válce je píst poháněn pouze jedním směrem a návrat obstarává tažná nebo tlačná pružina. Dvojčin-né válce pracují oběma směry (pracovní zdvih a návrat).

(JOSTEN E.)

Elektrická ovládání umožňují velmi rychlý a levný přenos signálu. Vedení lze položit jednoduše a na velké vzdálenosti. Ovládání je sestaveno z elektrických komponentů a elektronických součástek. Elektrické komponenty jsou ovládací prvky se spínacími kontakty, které jsou spínány mechanicky (tlačítka nebo vypínači) nebo elektromagneticky (prostřednictvím relé nebo stykačů). Tlačítka a vypínače uzavírají nebo přerušují elektrické vedení. Stykače mají obdobnou konstrukci jako relé. Elektrický proud vyvolá v jejich cívce magnetickou sílu, která pohne kontakty. Možné jsou rovněž přenosy signálů z jednoho okruhu na jiný. Velké výkony jsou přenášeny s využitím jističů. Při spínání náběhu asynchronního motoru se např. kombinují stykače s časovým relé, aby se redukoval vysoký náběhový proud při zrychlování z klidu do jme-novitých otáček a aby se zároveň předcházelo poškození.

(JOSTEN E.)

Elektronická ovládání pracují bezkontaktními ovládacími prvky (např. diodami, tranzistory a kondenzátory). Jsou prostorově úsporná, výkonná a při zpracování signálu rychlá. Zvláštní význam mají součástky pracující na principu polovodičů, jako diody a tranzistory. Nejdůležitější polovodiče představují prvky křemík a germanium. Oba mají mřížkovou krystalickou stavbu a vykazují v čistém stavu a při 0 °C jen malou elektrickou vodivost. Jestliže je krystal křemíku řízeně znečištěn jiným prvkem, vzniknou na jeho mřížce místa s přebytkem nebo nedostatkem elektronů a jeho elektrická vodivost se podstatně změní. Toto vkládání cizích prvků se nazývá dotování. Jestliže přivedeme elektrické napětí na křemíkovou destičku, která má dvě různě dotované polovodičové vrstvy, může jedním směrem proud protékat (propustný směr), nebo je průtok proudu uzavřen (závěrný směr). Takový konstrukční prvek se dvěma přípojnými místy, který působí jako zpětný ventil, se nazývá **dioda**.

Tranzistory se skládají ze tří polovodičových vrstev s rozdílným dotováním. Každá vrstva má své přípojně místo. Prostřednictvím středové elektrody je řízen průtok součástkou. Jelikož je k funkci zapotřebí pouze málo proudu, je hlavní význam prvku v jeho zesilovacím účinku.

(JOSTEN E.)

Příklad

Numericky ovládaný stroj s řízenou dráhou nástroje pracuje s hlásičem pozice, který sděluje, zda byl dosažen zadaný cíl. K tomu účelu je přes zesilovač hlášen uskutečněný programový krok, pokud byla zadaná pozice dosažena.

Elektronická ovládání pracují bezkontaktně s využitím polovodičových prvků (diod, tranzistorů).

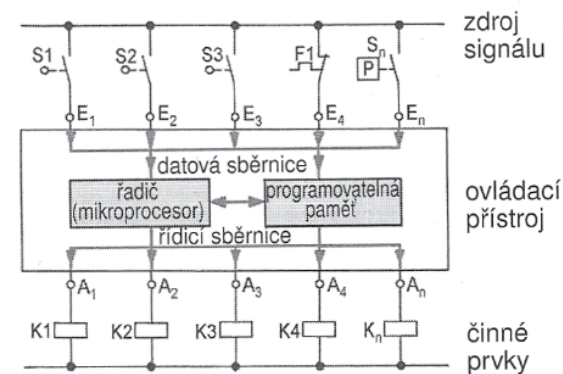
Programovatelná ovládání. Podle způsobu realizace programu rozeznáváme ovládání se spojovacím programem a ovládání z programovatelné paměti.

Ovládání se spojovacím programem probíhá za pomoci vedení (elektrických vodičů, hadicových přípojek). Změna programu je možná pouze změnou přípojek nebo výměnou elektronických ovládacích prvků. Taková změna je časově náročná a nákladná.

Ovládání z programovatelné paměti jsou digitálně pracující elektronická ovládání vybavená volně programovatelnou nebo výměnnou pamětí. Změny průběhu ovládání a regulace je možno naprogramovat, průběh programu lze rychle měnit.

Co znamená výraz „digitální“? Jestliže měříme napětí přístrojem s ručičkovým ukazatelem, sleduje ukazatel nepřetržitě měřenou veličinu - signál je průběžný, analogový. Digitální měřicí přístroj neměří průběžně, ale krok za krokem a udává hodnoty číslicemi na displeji - signály jsou digitální (postupně a v krocích).

Ovládání z programovatelné paměti se stále více uplatňují jako ovládání strojů a jsou podle požadavků vybavována výkonnými mikroprocesory. Schéma ovládání znázorňuje obrázek 5. Na vstupu jsou zdroje signálu (spínače), na výstupu činné prvky (ventily, stykače), spojené se zobrazovací jednotkou. Vedením (sběrnicí) jsou data předávána do centrální jednotky. Ta se skládá z řadiče (mikroprocesor) a programovatelné paměti. Z řídicí jednotky procházejí data přes řídicí sběrnici na výstupy.



Obr. 5 Ovládání z programovatelné paměti

(JOSTEN E.)

Řídicí jednotka se skládá ze tří částí: programovatelné paměti, řadiče a periferního zařízení.

V interní programovatelné paměti je uložen program, podle kterého ovládání pracuje.

Řadič provádí programové pokyny, které jsou uloženy v paměti, tzn. organizuje načtení externích signálů a dat, spojuje je, provádí vý-počty a zajišťuje výstup výsledků.

Periferní zařízení jsou digitální vstupní a výstupní přístroje, analogové vstupní a výstupní přístroje a sestavy zajišťující časové a početní údaje.

Ovládání z programovatelné paměti je mož-no spojovat datovým vedením jak navzájem, tak s centrálním počítačem a vytvářet sítě.

Logické slučování signálů. Digitální zpracování signálů není založeno na decimálním systému, který běžně používáme (1, 2, 3...10), ale omezuje se na dvě hodnoty signálu: na číslice 0 a 1. Nula znamená napětí není, jedna znamená napětí je. Tyto údaje nazýváme binární signály (binární = dvouhodnotový). Vstupní a výstupní signály v binárně-digitální formě se spolu slučují v různých zapojeních. Pomocí následujících tří základních elementů je možno sestavit všechna logická spojení ve správném pořadí.

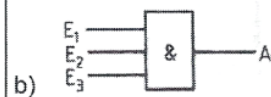
Ovládání z programovatelné paměti jsou vhodná pro náročné ovládací a regulační úlohy. Jsou vybavena výměnnou nebo programovatelnou pamětí. Program je vkládán do řídicí jednotky, kde je uložen a zpracováván.

(JOSTEN E.)

Součinnový obvod spojuje dva nebo více vstup-ních signálů do sériového zapojení. Jelikož při sériovém zapojení je na výstupu napětí pouze tehdy, jestliže mají napětí všechny vstupy, vyplývá z toho následující závěr: výstupní signál A má hodnotu 1 (napětí) pouze tehdy, jestliže mají hodnotu 1 všechny vstupní signály E. Možné kombinace jsou zaznamenány ve funkční tabulce (obr. 6).

vstupy			výstup
E1	E2	E3	A
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1

a)



b)

Obr. 6 Součinnový obvod

a) funkční tabulka

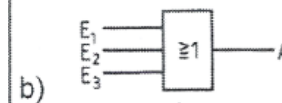
b) schéma zapojení

(JOSTEN E.)

Obvod „nebo“ slučuje více vstupních signálů do paralelního zapojení. Protože při takovém zapojení stačí sepnutí jediného spínače, je možný závěr: výchozí signál A má hodnotu 1, pokud alespoň jeden vstupní signál E má hodnotu 1. Funkční tabulka (obr. 7) ukazuje opět možné kombinace.

vstupy			výstup
E1	E2	E3	A
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

a)



b)

Obr. 7 Obvod „nebo“

a) funkční tabulka

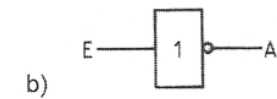
b) schéma zapojení

(JOSTEN E.)

Obvod „ne“ slouží k obrácení signálu. Na výstupu zapojení „ne“ se objeví vždy opačný stav než na vstupu. Z toho vyplývá: jestliže má výstupní signál hodnotu 0, má vstupní signál hodnotu 1 a naopak (obr. 8)

vstupy	výstup
E	A
0	1
1	0

a)



Obr. 8 Obvod „ne“

a) funkční tabulka

b) schéma zapojení

(JOSTEN E.)

Seznam literatury:

KRÁL a UHLÍŘ. Technologie III -- Pro studijní obor Nábytkářství 2. vyd. Praha: Informatorium, 2003.

ISBN 80-7333-016-3.

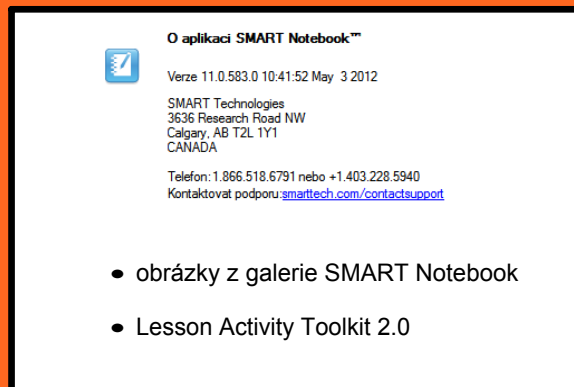
JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 333 s.

ISBN 978-80-247-2961-9.

Seznam internetových zdrojů:

<http://www.houfek.com>

POUŽITÉ ZDROJE:



O aplikaci SMART Notebook™

Verze 11.0.583.0 10:41:52 May 3 2012

SMART Technologies
3636 Research Road NW
Calgary, AB T2L 1Y1
CANADA

Telefon: 1.866.518.6791 nebo +1.403.228.5940
Kontaktovat podporu: smarttech.com/contactsupport

- obrázky z galerie SMART Notebook
- Lesson Activity Toolkit 2.0