

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

Výukový materiál Analogové prvky a
systémy

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pavel Zeman

Učitelství informatiky pro 2. st. ZŠ

Učitelství technické výchovy pro 2. st. ZŠ

(2009 – 2012)

Vedoucí práce: *Ing. Petr Michalík, Ph.D.*

Plzeň, červen 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 17. června 2012

.....
vlastnoruční podpis

Zde bych chtěl velmi poděkovat vedoucímu této diplomové práce, Ing. Petru Michalíkovi, Ph.D., za čas, přínosné rady, připomínky a poznatky, které mi pomohly při tvorbě této práce.

OBSAH

1	ÚVOD	5
2	PREZENČNÍ A DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	6
2.1	PREZENČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	6
2.2	DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ	8
3	CÍLE VÝUKOVÉHO KURZU	17
4	TVORBA VÝUKOVÉHO KURZU A POUŽITÉ PROGRAMY	19
4.1	PROAUTHOR.....	19
4.2	ADOBE CAPTIVATE	20
4.3	NI MULTISIM 10	23
5	ÚPRAVY A INOVACE PŮVODNÍHO VÝUKOVÉHO KURZU	25
6	NÁPLŇ VÝUKOVÉHO KURZU	32
6.1	VYBRANÉ LINEÁRNÍ PRVKY	32
6.2	NAPÁJECÍ ZDROJE.....	38
6.3	VYBRANÉ NELINEÁRNÍ PRVKY	42
6.4	ŘÍZENÉ PŘEPÍNAČE	45
6.5	POPISY CHOVÁNÍ ELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ	46
6.6	ZPĚTNÁ VAZBA	47
6.7	OPERAČNÍ ZESILOVAČE.....	49
6.8	SOUHRNNÉ OPAKOVÁNÍ	56
7	ZÁVĚR.....	57
8	OBSAH PŘILOŽENÉHO DISKU CD-ROM.....	58
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
10	SEZNAM LITERATURY	60
11	RESUMÉ.....	65

1 ÚVOD

Hlavním cílem této diplomové práce, je přepracování a doplnění již vytvořeného elektronického výukového kurzu na předmět analogové prvky a systémy, který se vyučuje na Katedře výpočetní a didaktické techniky Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni.

Pomocí kurzu by studenti měli lépe pochopit principy vybraných elektronických obvodů a elektronických součástek. K ověření jejich vlastností by mělo být využíváno simulačního programu. Kurz vychází z již vytvořeného kurzu pro uvedený předmět, který byl upraven, a jsou dodány další inovující prvky.

V této diplomové práci se dozvíme o tom, jak byl celý kurz vytvářen, jaká je struktura nového kurzu, které prvky se do kurzu dodávaly nově a které byly jen upraveny. Dále jsou zde uvedeny programy, které byly využívány pro vytvoření celého kurzu a zároveň se dozvíme, proč se využívá distanční vzdělávání při výuce.

2 PREZENČNÍ A DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

2.1 PREZENČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Prezenční vzdělávání neboli studium je výuka, která se provádí v institucích, kterými jsou školy. Tyto instituce mohou být státní nebo soukromé. U prezenčního studia je hlavní podmínka, že se jedná o pravidelné docházení do dané instituce a zároveň podmínka, že student a vyučující jsou v přímém kontaktu.

Jiným druhem studia je studium distanční. O tomto studiu se dozvíme v další části této diplomové práce. Existuje také studium kombinované, ve kterém se už podle názvu kombinují oba druhy studia. Toto studium se zavádí proto, že některé prvky výuky student provádí distančně a jiné prezenčně. Příkladem může být, že výklad učiva se provádí každý týden na hodině přímo učitelem a následně studenti mají povinnost splnit úkoly, které se mohou provádět přes určitý řídicí výukový systém (například Moodle).

Studenti jsou při prezenčním studiu přímo ovlivňováni učitelem, který na ně působí a zároveň ovlivňuje jejich samotný rozvoj. Pomůckou učitele při tomto druhu studia mohou být různé učebnice, praktické pomůcky a další jiné pomůcky. Samotný vyučovací proces je v tomto případě pouze na učiteli, který ho vede a využívá různé dostupné prostředky pro snadnější pochopení učiva studenty. Zároveň se zde nachází různé organizační formy vyučování. Tyto formy se dělí podle vztahu k osobnosti studenta, podle charakteru výukového prostředí a organizace práce a délky trvání. Podle vztahu k osobnosti studenta se rozlišuje, o jaký typ výuky jde – zda o hromadnou, skupinovou, individuální nebo individualizovanou. Dále se dělí podle charakteru výukového prostředí a organizace práce, kam spadá prostředí, kterým může být třída, odborná učebna, školní dílna, exkurze, samostatná práce studentů (například doma). Poslední organizační forma výuky je podle délky trvání, která může být v základní výukové jednotce, jíž je vyučovací hodina nebo vícehodinová či zkrácená výuková jednotka.

Prezenční studium se dělí ještě na různé další druhy studia. Jedná se například o večerní studium, které probíhá stejně jako standardní denní studium. Zároveň může mít prezenční studium formu dálkového studia, kde je dané učivo spojeno ve větší bloky a

vyučováno například o víkendech. Ale ve všech těchto formách se jedná o prezenční studium, protože je stále vedené učiteli.

U prezenčního studia můžeme říci, že hlavní výhodou, která zde existuje, je vztah učitele a žáka. Určitě víme všichni dobře, že vysvětlení některého učiva bylo a je vždy lepší od učitele, který nám vysvětlí princip a funkci například nějakého zařízení snáze a na pochopení lépe, než když musíme princip vyčítat sami z učebnice. Princip můžeme pochopit jak vysvětlením, tak i přečtením z učebnice, ale je otázkou, jakou dobu nám budou jednotlivé formy trvat se naučit. Já osobně bych se přikláněl spíše k vysvětlení od učitele než z učebnice nebo skript. Učitel má dále možnost lepšího osobního přístupu a autority vůči žákovi a zároveň k lepší motivaci všech žáků. Během výkladu má učitel zároveň zpětnou vazbu od žáků či studentů, zda daný výklad je pro žáky srozumitelný.

Nevýhodou u prezenčního studia je ovšem fakt, že žáci si nemohou organizovat svůj čas podle své chuti, nálady a únavy. U prezenční formy je důležité se řídit určitým rozvrhem, který máme daný, a podle něhož žáci chodí na dané předměty. Určitě víme, že každý má v jeden okamžik rozdílnou chuť na plnění svých povinností a zároveň předmětů. Určitě by se našlo mnoho žáků, kteří by řekli, že nemají chuť a sílu zrovna v určitý čas na daný předmět, ale při tom je tento předmět baví. A to je právě výhoda distančního vzdělávání, že žák nebo student si může splnit povinnosti spojené s daným předmětem, kdy mu to nejvíce vyhovuje. Dále je pravda, že čím více hodin mají žáci při výuce za sebou, tím se zmenšuje jejich soustředěnost a motivace na vykonávání následujícího předmětu. Z toho plyne další nevýhoda prezenční výuky, kdy žák se už nemůže pořádně soustředit na předmět, který má až v odpoledních hodinách, i když by zájem měl, ale únava z předcházejících hodin ve škole mu potřebné soustředění neumožňuje.

Nevýhodou prezenční formy je také fakt, že vyučovací proces velice ovlivňuje počet žáků ve třídě. Při velkém množství žáků zde nastává problém, že se učitel nedokáže dostatečně věnovat jednotlivým potřebám žáků. Nastává problém mezi rozdílnostmi žáků v rychlosti chápání, vnímavosti, aktivity a učení. V hodině se většinou používá průměr, který si učitel určí v rozdílnosti rychlosti žáků a podle tohoto průměru upravuje rychlost výkladu. Zde nastávají různé komplikace, například rychlejší žáci se začínají nudit a zájem a motivace o daný předmět klesá. Tato negativa můžeme například kompenzovat

dodatečnými úkoly pro tyto žáky, ale ani uvedené dodatečné úkoly úplně nevyřeší vzniklou situaci, protože žáci si mohou začít pokládat otázky, proč mají kvůli své rychlosti více práce a musí plnit více úkolů. Samozřejmě i dané otázky dokáže učitel proměnit vhodnou volbou úkolů, které mohou být pro tyto žáky motivující a budou je vykonávat rádi. Důležitým faktorem je zde učitel. Tato skutečnost je při distančním vzdělávání vyřešena velice vhodně tím, že jestliže si žák splní své úkoly, má hotovo a může se věnovat další věcem a úkolům. Rizikem, které je negativem prezenční výuky, je přenos problémů učitele na žáky. Jelikož je učitel v přímém kontaktu s žáky, hrozí riziko, že své osobní problémy budou přenášeny i na ně.

2.2 DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

2.2.1 OBECNÉ INFORMACE O DISTANČNÍM VZDĚLÁVÁNÍ

Tato forma studia je založena na principu, že učitel a žák nejsou v přímém kontaktu. U tohoto vzdělávání můžeme říci, že kontakt mezi učitelem a žákem probíhá pomocí různých komunikačních prostředků sloužících k výměně informací. V dnešní době jsou tímto prostředkem převážně internet, počítačové sítě a samotné počítače. Distanční vzdělávání se od dálkového výrazně liší v tom, že dálkové studium je jistá forma studia prezenčního, protože stále dochází k přímému kontaktu žáka a učitele, ale dané studium může být obohaceno o prvky distančního vzdělávání, čímž vznikne tzv. kombinované vzdělávání.

Základem distančního vzdělávání je vytvoření určitého výukového systému, pomocí kterého bude dané distanční vzdělávání fungovat. Tento typ vzdělávání přináší vzdělávací instituci velké úskalí, protože musí vytvořit žákům a studentům takové prostředí, ve kterém bude nahrazena nemožnost přímého kontaktu s učitelem. Dané vzdělávací prostředí musí být mimo jiné i velice kvalitně zpracované, aby žáci měli v daném systému dobrý přehled a orientaci.

Základními principy distančního vzdělávání jsou individualizace a flexibilita, zde se zahrnuje individuální přístup studentů, různé sestavy kurzů, které se mohou dělit na různé moduly a aktualizace rozsahu učiva. Dále je základním principem samostatnost, v této části se jedná o to, že učivo se vytváří v malých skupinách, u kterých bývá zpětnovazební

informace o zvládnutí dané skupiny učiva. Dalším principem je multimediálnost, která se snaží přispívat k lepšímu a efektivnějšímu sdělení učiva. Posledním základním principem je podpora studujících – tento princip pojednává o studijních možnostech a informovanosti studujících, dále se snaží o vyšší motivaci a podporu studentů.

Základní částí, která musí být splněna pro správné fungování systému určeného pro distanční vzdělávání, je administrátor nebo organizace, která zajistí samotné fungování systému pro distanční vzdělávání, dále se bude starat o servis, funkci a zabezpečení systému.

Následně se musí zajistit studijní materiály. Do studijních materiálů se zařazují veškeré části, které jsou obsahem výukového kurzu a mají předat studentům informace, na které je kurz zaměřen. V těchto materiálech se vyskytují studijní texty, obrázky, animace, grafy, tabulky, aktivizační prvky atd. Studijní materiály, které se využívají pro distanční vzdělávání, mají oproti materiálům využívaným v prezenčním vzdělávání rozdílné požadavky. Studijní materiál využívaný u prezenčního studia je jen pomocníkem výkladu učitele, kde mohou být jisté body, které učiteli pomohou při výkladu a žákům následně připomenou dané učivo a navedou je na správné informace.

U studijního materiálu, který je určen pro distanční vzdělávání, je rozdíl v tom, že je podrobněji zaměřen na jejich vytváření a prezentaci. Platí zde jistá specifika pro lepší orientaci v daném materiálu. Měl by být zpracován jak graficky, tak i metodicky. Měla by se zde vyskytovat různá zdůraznění a zpřehlednění, jakými mohou být například piktogramy, ikony a další podobné značky.

U textového materiálu by se určitě nemělo zapomenout na přehlednost, srozumitelnost a přesnost. Tvůrce si musí uvědomit, že tyto studijní texty nahrazují přednášky, na které jsou studenti zvyklí chodit. Z toho plyne další doporučení, že na volbu vyjadřování, vizuální úpravu a zpracování se musí klást velký důraz. Například jednotlivé odstavce by měly vyjadřovat jednu určitou myšlenku, kapitoly by měly být rozčleněny na další podkapitoly. V neposlední řadě by mělo být zvoleno písmo s větším formátem, a pokud je to možné, pak písmo bezpatkového typu, protože, jak je známo, bezpatkové písmo dodává textu snazší možnost čtení.

Autor výukového kurzu si musí neustále uvědomovat, že daný výukový materiál částečně nahrazuje učitele. To znamená, že žáka směřuje správným směrem pro splnění daného kurzu. Směřuje ho k vypracování dílčích úkolů, k zamyšlení nad problémem a k opakování. V kurzu se musí také vyskytovat aktivizační prvky, které žáka nejen aktivizují k dalším výkonům, ale zároveň mu dodávají zpětnou vazbu, jak si v daném kurzu vede. U celého systému určeného k distančnímu vzdělávání se musí opravdu velice dbát na celkové zpracování, protože žákům tento kurz nahrazuje veškerou atmosféru, která nastává u prezenčního studia.

V každém kurzu by neměl chybět tutor. Jedná se o osobu, která zde nahrazuje místo učitele, přítomného při prezenční výuce. S tutorem mohou žáci komunikovat přes různé prostředky, které jsou v systému distančního vzdělávání obsaženy. Zmíním zde dvě základní rozdělení komunikace s tutorem – synchronní a asynchronní komunikace. Při synchronní komunikaci se žáci a tutor domlouvají v reálném čase. Zprostředkování komunikace může být například přes diskusní chat, hovor nebo videohovor či videokonferenci. U asynchronní komunikace se neprovádí rozhovor v reálném čase, to znamená, že studenti mohou poslat vzkaz tutorovi, ten si ho přečte a odpoví na něj. Jedná se o stejný princip, jako je například e-mail.

Jaké má tutor úkoly při distančním vzdělávání, si vysvětlíme následně. Prvním úkolem tutora je hodnocení a sdělování výsledků o úkolech a testech, které žáci plní. Následně, jak už jsem zmínil výše, je dalším úkolem tutora zodpovídat dotazy žáků, které se týkají daných studijních materiálů. Z toho plyne, že by měl být žákům pomocníkem při studijních obtížích.

Tutor má ještě jeden základní úkol, a to vedení seminářů (tzv. tutoriálů). Tyto semináře mohou být pro studenty povinné nebo nepovinné, záleží na tutorovi, jak rozhodne. Semináře se mohou dělit na různé typy. Určitě by při distančním vzdělávání měl tutor vytvořit úvodní nebo vstupní seminář. U úvodního semináře se studenti seznámí s informacemi o studijním kurzu neboli modulu, kde celé splnění předmětů může probíhat například spojením několika modulů. Tutor by se měl při tomto semináři sejit s žáky, upřesnit jim daný harmonogram a dát úvodní informace o úkolech, cvičeních a studijních materiálech, může také žáky informovat o různých pasážích, které mohou

způsobit studentům určité problémy. Jestliže by se jednalo o vstupní seminář, měli by se žáci dozvědět najednou informace o celém studiu, pro které budou využívat určitý řídicí výukový systém (LMS). Při tomto semináři by si měli vyzkoušet prostředí výukového systému, dále se dozvědět své přihlašovací údaje a další informace spojené s úspěšným splněním stanovených modulů a následně i celého studia. Tutor potřebuje ke své práci také technické zázemí, pomocí kterého může komunikovat s žáky, kontrolovat jejich práce, a další potřebné vybavení pro správné vedení kurzu. Vybavením může být například počítač s připojením na internet či telefon, který může využívat pro účely konzultačních hodin. Mimo technických prostředků musí mít tutor také přístup k různým typům studijních opor, kterými mohou být audio a video nahrávky, studijní průvodce, studijní text, výukové programy, dále ke studijním cílům kurzu a zároveň i rozsahu výstupních znalostí žáků, podle kterých si zvolí kritéria jejich hodnocení. Tutor není vyučující, ale zastupuje roli poradce a pomocníka studentům.

Na co by se nemělo při tvorbě kurzu zapomenout, jsou napsané cíle, kterých by se mělo dosáhnout při splnění jedné kapitoly a následně celého kurzu. Dále je velice dobré, když se v kapitolách vyskytují i příklady z praxe, které mohou být doplněny i obrázky a dalšími multimediálními komponentami, protože, jak všichni dobře víme, nejlépe se dá naučit to, co si dokážeme představit prakticky. Co je také velice důležité, jsou aktivizační prvky, jak už jsem výše zmínil. Na ty se v kurzu nesmí zapomenout, protože dodávají žákům a studentům zpětnou vazbu o tom, jak si vedou se získáním vědomostí z kurzu. Je mnohem lepší využívat je v každé kapitole než jen na konci celého kurzu. Myslím si, že vůbec nejlepší struktura je, jestliže je to možné, do každé kapitoly zařadit více aktivizujících prvků. V dané kapitole je dobré například vložit žákům test nebo autotest a dále například ještě určitý úkol nebo cvičení. Následně bych ještě na konec celého kurzu vložil jeden souhrnný autotest, který studentům dá zpětnou vazbu, jak efektivní bylo jejich prostudování celého kurzu. Dalšími semináři mohou být například semináře pracovní a jiné, které mají za úkol procvičit se žáky určité úkoly nebo cvičení. Jedná se o to, že žáci nemohou zkoušet doma určité věci, protože nemají správné vybavení. Příkladem může být chemický pokus, elektrotechnické měření a tak dále.

Pojem aktivizační prvky se využívá u prvků, které jsou velice důležité pro studenty, aby si dané znalosti zopakovali, procvičili, ověřili a tím je dokázali uložit do dlouhodobé

paměti. Tyto aktivizační prvky přinášejí studentům takzvanou zpětnou vazbu a zároveň nahrazují činnost učitele u prezenční formy výuky. Pokud by se aktivizační prvky nenacházely ve studijním materiálu, pak by takovéto materiály neměly být vůbec určeny pro distanční studium, protože by zde chyběla celá složka zpětné vazby a tím by mohlo docházet u studentů jen k pouhému čtení bez dlouhodobého zapamatování učiva.

Do těchto prvků se zahrnují různé úkoly, cvičení, otázky, testy nebo autotesty. Veškeré tyto prvky se starají o upevnění a ověření získaných znalostí, které zároveň studenta vedou k přesunu těchto znalostí na jiné oblasti a obory. Testy a autotesty se skládají z různých otázek, které se týkají probrané kapitoly nebo kurzu. Test následně přináší studentům informace o hodnocení a zároveň mu tím sděluje, jakých dosahuje vědomostí z daného učiva. Rozdíl mezi autotestem a testem je takový, že u autotestu se žák testuje sám a zjišťuje, jak velké má vědomosti. Dané hodnocení mu dodává zpětnou vazbu. Samotný test vypadá úplně stejně jako předcházející autotest, ovšem s tím rozdílem, že zpětnou vazbu nedává samotnému žákovi, ale tutorovi, který následným hodnocením dává zpětnou vazbu studentovi. Testy a autotesty se skládají z různých otázek, které mohou mít jinou formu odpovědi. Existují otázky s typem odpovědi ano/ne či pravda/nepravda, tyto odpovědi na otázky se nazývají uzavřené dichotomické. Dalším známým typem odpovědí jsou odpovědi uzavřené výběrové, zde si žáci volí typ odpovědi z několika možných. U tohoto typu odpovědi se ještě může rozdělovat, zda je možná pouze jedna správná, nebo více správných odpovědí. Existují ještě jiné, kterými mohou být například otevřené se stručnou nebo širokou odpovědí, také uzavřené doplňovací, uspořádací a přiřazovací. Veškeré tyto aktivizující prvky se musí vytvářet srozumitelně a jasně, aby žák dokázal tyto prvky správně plnit, protože jinak by mohlo docházet k jistým problémům kvůli špatnému pochopení daných úkolů.

Distanční studium dává možnost všem lidem více se vzdělávat a neklade velké nároky na časové problémy zaměstnaných a jinak zatížených lidí. Vzdělání tohoto typu je určeno všem kategoriím uchazečů. Může jimi být nezaměstnaný, zaměstnaný, studující, handicapovaný, dokonce i starší lidi v důchodu. Víme, že práce je na prvním místě, což přináší několik úskalí pro lidi, kteří se chtějí vzdělávat. Neexistuje mnoho možností, protože práce zabírá lidem určitý čas. Asi žádné školy nenabízejí časový harmonogram takový, aby vyhovoval všem. Mnoho lidí musí chodit do práce včetně víkendů, tudíž

i dálková forma studia přináší mnohé komplikace. Pro lidi, kteří mají podobné problémy, je určeno právě distanční vzdělávání, protože nemusejí nikam docházet a úkoly si plní v dobu, kdy mají čas. Proto například i pro lidi s handicapem je tento způsob studia velice vhodný, protože nemohou z různých důvodů absolvovat prezenční studium. Mimo těchto lidí lze vybrat i jiné typy, které mají podobné problémy, například matky na mateřské dovolené. Pro ty je tento typ studia obzvláště vhodný, jelikož musí být značnou část dne s dítětem, což jim nedovolí navštěvovat školu. Proto mohou studovat distančně z domova pomocí počítače.

2.2.2 E-LEARNING

V překladu lze e-learning vyjádřit jako elektronické vzdělávání. Jedná se o učení, které je multimediálně podporované počítačem a informačními a komunikačními technologiemi, kterými může být počítačová síť, internet nebo různá paměťová média. Jedná se o neomezený a volný časový přístup ke studiu. Výuka je založená na principu samostudia, u kterého je hlavní podporou tutor, jak už bylo řečeno výše.

Základ e-learningu by se mohl rozdělit do tří základních složek, které vytvářejí samotný vzdělávací systém. První složku tvoří vzdělávací obsah, kterým mohou být e-kurzy nebo výukové moduly. Další složkou je distribuce, pomocí které se žáci dostávají k vzdělávacímu systému. A poslední součástí je řízení studia, zde se zajišťuje veškerá správa vzdělávacího systému a žáků, sbírají se zde jejich výsledky a informace od žáků a zároveň se zde provádí aktualizace a různé úpravy kurzů.

E-learning se využívá pro všechny kategorie lidí, může se využívat u prezenční formy, jako doplněk studia, dále při firemních školeních pracovníků, lze jej tvořit pro určitou skupinu osob, kde není omezen jejich počet. Jedná se o jednoduchý systém, ke kterému mohou přistupovat všichni žáci bez omezení. Výhoda pro žáky spočívá v tom, že například ušetří mnoho času při dojíždění do školy, protože studovat mohou přímo doma. Tím se jedná také o menší finanční náklady žáků a samozřejmě i školy, protože nemusí zajišťovat žádné zázemí školní třídy.

Rozdělení e-learningu je ve dvou formách – on-line a off-line formě. On-line forma vyžaduje přímý přístup studenta k jinému počítači v síti, ve kterém je nahrán výukový systém nebo samostatný kurz. On-line verze se rozděluje ještě na dvě základní verze

podle komunikace žáků a tutora. Jedná se o synchronní a asynchronní komunikaci. Při synchronní komunikaci spolu žák s tutorem komunikuje v reálném čase, například pomocí konference atd., jak už jsem výše zmínil u distančního vzdělávání. Při asynchronní komunikaci probíhá komunikace tutora a žáka prostřednictvím vzkazů nebo elektronické pošty, případně diskusních fór. Off-line verze nevyžaduje připojení počítače studentů k jinému počítači. Daný vzdělávací e-kurz může být nahrán na datovém nosiči, kterým je například cd-rom, flash paměť nebo jiné datové úložiště. Student si může tento kurz nahrát přímo do svého počítače a studovat bez přístupu k internetu. Přístup k internetu by pak potřeboval například při komunikaci s tutorem pomocí e-mailu.

S e-learningem se můžeme postupně setkávat v různých oblastech, kde je potřeba se vzdělávat, doškolovat či jiným způsobem sbírat nové vědomosti. E-learning zvyšuje celkově efektivnost studia. Má samozřejmě i svá úskalí, protože vše nelze řešit jen pomocí počítače, ale je potřeba dané vědomosti také prakticky vyzkoušet. Zde máme na mysli různá praktická měření, pokusy a další činnosti, které nelze realizovat pomocí e-kurzů.

E-learning má mnoho výhod. Hlavní výhodou, která je zřejmá nejspíše všem, kdo tyto elektronické kurzy znají, je dostupnost tohoto typu vzdělávání. Vzdělávání je možné z domova i odjinud a zároveň je jedno, zda ve dne nebo v noci. Počet a typ studentů není nikterak omezen. Nikdo nikoho neomezuje tím, že mu trvá delší dobu pochopit souvislosti či si je zapamatovat, nikdo druhé studenty nevyrušuje. Další výhodou, kterou tento typ vzdělávání přináší, je samostudium. Zde se musí student starat sám o sebe a sám se snažit získat nové vědomosti, protože i samostudiem se lépe porozumí různým spojitostem a získá více vědomostí, protože se člověk více soustředí na to, co dělá. Samozřejmě i pro studenty, kteří onemocněli, je e-learning velkou výhodou, protože nemusejí mít obavy z toho, že zameškají výuku. Jestliže to jejich nemoc dovolí, budou moci díky počítači stále studovat.

Z hlediska ekonomického jsou náklady na výrobu systému a studijních materiálů dosti vysoké, ovšem tyto náklady jsou poté kompenzovány minimálními náklady na provoz. To vše je minimalizováno počtem studentů, kterých může být velké množství, protože vytvořený systém je schopen pojmout tisíce a více studujících bez větších nákladů na provoz. Samotná inovace a aktualizace jednotlivých kurzů a modulů není tak finančně

náročná, jako vytvoření samotného systému. O studenty se během jejich studia stará jeden nebo více tutorů, kteří plní funkci pomocníků. Výhoda je také v jednotlivých kurzech. Jestliže by se pomocí zpětné vazby zjistilo, že některý kurz je pro studenty nevyhovující, lze jej upravit a tím studenty vyvarovat zbytečných problémů. I když se na první pohled zdá, že z finančního hlediska vyjde vytvoření výukového systému a studijních materiálů na nemalou částku, posléze zjistíme, že finanční prostředky, které by se musely poskytnout na údržbu tříd, zajištění optimálních podmínek a dalších finančních nákladů, mnohonásobně převyšují cenu vytvoření výukového systému.

Samozřejmě vše má své výhody i nevýhody, u e-learningu tomu není nikterak jinak. Základní nevýhodou je velmi náročné zpracování studijních materiálů, protože, jak už bylo zmíněno, musí nahradit výklad samotného učitele a průběh výuky. Na těchto studijních textech se většinou musí podílet více lidí, kterými jsou například grafik, jazykový korektor, odborník nebo učitel a další. Při e-learningu se samozřejmě komunikuje velmi málo nebo spíše vůbec verbálně, což přináší jistá úskalí v samotném verbálním vyjadřování studentů i v následujícím životě. Studentům chybí kooperativní a skupinová práce, tím nastává špatná socializace jedince ve skupině, což má samozřejmě také nepříznivý vliv na samotného jedince. Postupem doby se značně zvětšuje počítačová gramotnost lidí, takže se minimalizuje počet lidí počítačově negramotných, kteří neumějí počítač ovládat. Toto je důležité, protože pro splnění a správné vzdělávání pomocí elektronických kurzů je potřeba mít alespoň základní znalosti ovládání počítače. Zde by mohl nastat problém u starších studentů, kteří se s počítačem ještě nesešli. Problémy mohou vzniknout i špatnou motivací studentů, kteří mohou ztratit zájem z důvodu například velkého rozsahu a demotivace kurzu. Z toho plyne opět velká náročnost na vypracování dobrého kurzu, který bude žáka dostatečně motivovat, aby neztratil zájem o jeho úspěšné splnění. Problémy mohou nastat také z technického hlediska, zde se může nejčastěji jednat o zastaralou výpočetní techniku nebo přetíženou či nefunkční počítačovou síť. Provozovatel výukového systému si musí položit otázku, kolik studentů může najednou přistupovat k výukovému systému a jakou má technologickou kapacitu a únosnost počítačové sítě. Samozřejmě velice problémový a demotivující přístup studentů vznikne už v samotných počátcích, pokud se budou chtít přihlásit k výukovému systému a ten bude mimo provoz z důvodu připojení vysokého počtu uživatelů.

Distanční kurzy lze využít i u prezenční výuky, tím lze značně rozšířit samotný učící proces studentů a zároveň dojde k částečnému usnadnění činnosti učitele při výkladu učiva. Následně selepší také přijímání vědomostí žáky. Aktivita studentů se zde velicelepší a zároveň se zvedne efektivita celé výuky. Všichni studenti mají rovnocenný přístup k danému studijnímu materiálu a zároveň si v daném kurzu mohou ověřovat své vědomosti. Vše se tímto spojením zrychluje a zefektivňuje. Jestliže se výuka zpestří ještě dalšími prvky, jakými mohou být interaktivní tabule či multimediální programy, pak kvalita vyučovacího procesu bude ještě více stoupat. V této kombinaci studia lze okamžitě žákům upřesnit aktuální informace, které ještě při tvorbě kurzu nebyly známy.

V této kapitole jsem se snažil vysvětlit, co znamená a v čem spočívá prezenční výuka, distanční výuka a samotný e-learning. Dále jsem chtěl ukázat základní výhody a nevýhody jednotlivých typů výuky a zároveň poukázat na myšlenku, že nikdy není žádný systém výuky nejlepší a stoprocentní, ale jestliže se dokáže vhodně kombinovat, lze tím získat velice dobré výsledky.

3 CÍLE VÝUKOVÉHO KURZU

Cílem vytvářeného výukového kurzu je seznámení studenta s vybranými analogovými prvky a systémy, které se využívají a bez kterých by žádné složitější elektronické zařízení nemohlo fungovat.

V kurzu se student seznámí se základními elektronickými součástkami, přes zdroje až po obvody obsahující operační zesilovače. Celý kurz byl zaměřen na pochopení základních principů elektronických součástek, jakým způsobem fungují a jak ovlivňují elektrický obvod, ve kterém jsou umístěny.

Jednotlivé dílčí cíle jsou v celém kurzu plněny studentem, kterého dovedou ke splnění cíle hlavního. Dílčí cíle se nacházejí v každé kapitole kurzu a následně i v každém studijním článku. O dílčích cílech se dozvíme v kapitole nazvané Náplň výukového kurzu. Tam bude podrobněji rozepsáno, na co se zaměřují jednotlivé kapitoly a studijní články, následně jaké dílčí cíle jsou obsahem jednotlivých studijních článků a kapitol.

V každé kapitole jsou zařazeny jeden až dva aktivizující prvky. U každé kapitoly najdeme vytvořený autotest, který po splnění studentem automaticky vyhodnotí výsledek a který bude studentovi zpětnou vazbou, jak splnil dílčí cíle dané kapitoly. U většiny kapitol se nachází ještě cvičení pro studenty, které slouží opět jako aktivizující prvek. Zde se student nedozví hodnocení, ale má za úkol splnit dané cvičení a řešit problémy, které během plnění nastanou. Jak bylo výše popsáno, veškeré aktivizující prvky, které se v elektronickém výukovém materiálu vyskytují, jsou popsány v náplních výukového materiálu.

Tento výukový kurz je praktickým základem při práci s elektronickými součástkami. Splnění tohoto kurzu by (až na některé pasáže) nemělo způsobovat problémy. Problém by mohl nastat u posledních kapitol, kde se probírá zpětná vazba a operační zesilovače, protože zde se jedná o součástky a principy, se kterými se lidé, kteří se zabývali elektronikou, nesetkali.

Jestliže student úspěšně absolvuje celý výukový materiál Analogové prvky a systémy, bude znát a chápat zákonitosti zapojení a principy základních lineárních a nelineárních elektronických součástek. Dále bude rozumět operačnímu zesilovači a jeho

základním zapojením, zpětné vazbě, zdrojům, řízeným přepínačům a chování elektronického systému.

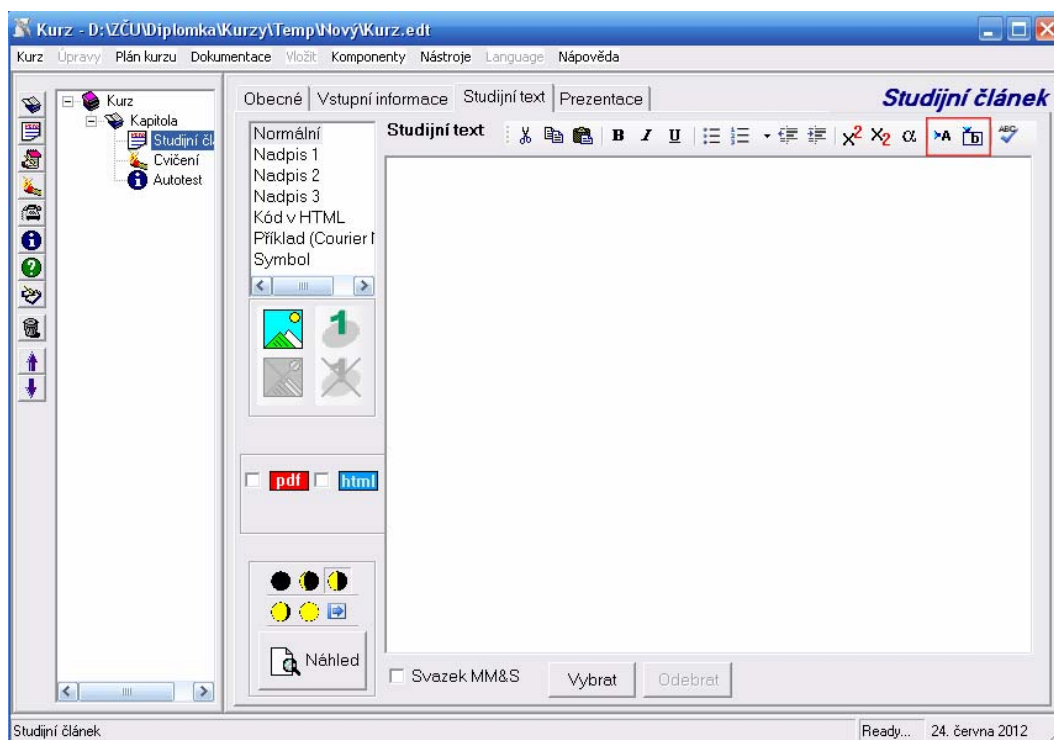
4 TVORBA VÝUKOVÉHO KURZU A POUŽITÉ PROGRAMY

Tato kapitola pojednává o programech, které byly využívány ke splnění úkolů při tvorbě této diplomové práce. Programů, kterých bylo využíváno, je několik. Jsou zde uvedeny jen ty, které byly pro splnění daných úkolů nejdůležitější. Programy, které zde nejsou rozepsány, a byly využívány, jsou například Microsoft Office 2003, Gimp, Corel Photo-Paint 9 a další. Níže uvedené programy byly značně důležité pro splnění, a proto jsou zde více rozepsány.

4.1 PROAUTHOR

Celý výukový kurz byl vytvářen v autorském systému, který se nazývá ProAuthor. Vývoj tohoto softwaru probíhá na Západočeské univerzitě v Plzni. Pro upřesnění bylo využíváno verze 6.2.0. Tento autorský nástroj je stále aktualizován a využíván pro tvorbu jak on-line kurzů, tak zároveň k tvorbě off-line elektronických multimediálních učebnic. V tomto programu je nabízena pomocí předdefinovaných formulářů tvorba metodické a didaktické pomoci. Dále se vytvořené kurzy dají implementovat do standardních LMS systémů, kterými jsou EDEN a Moodle.

Program nabízí spousty nástrojů, které se dají využít při tvorbě nového kurzu. Tímto nástrojem je například odsazení hesla a odsazení výkladu hesla, které je vyobrazené na obrázku 1 v červeném rámečku. Tento nástroj lze využít několika způsoby. Například, jak už název napovídá, k vyobrazení významu hesla, který je za normálních podmínek schován a až při kliknutí na ikonu šipky se zobrazí. Dalším využitím může být tvorba vysvětlivek, kde se po stisku ikony vyobrazí vysvětlení určitého termínu, který byl v textu použit. Tohoto nástroje bylo využíváno v tomto kurzu pro zobrazování názvu písmen ve vzorcích, které nejsou příliš známé.



Obrázek 1 - Odsazení hesla

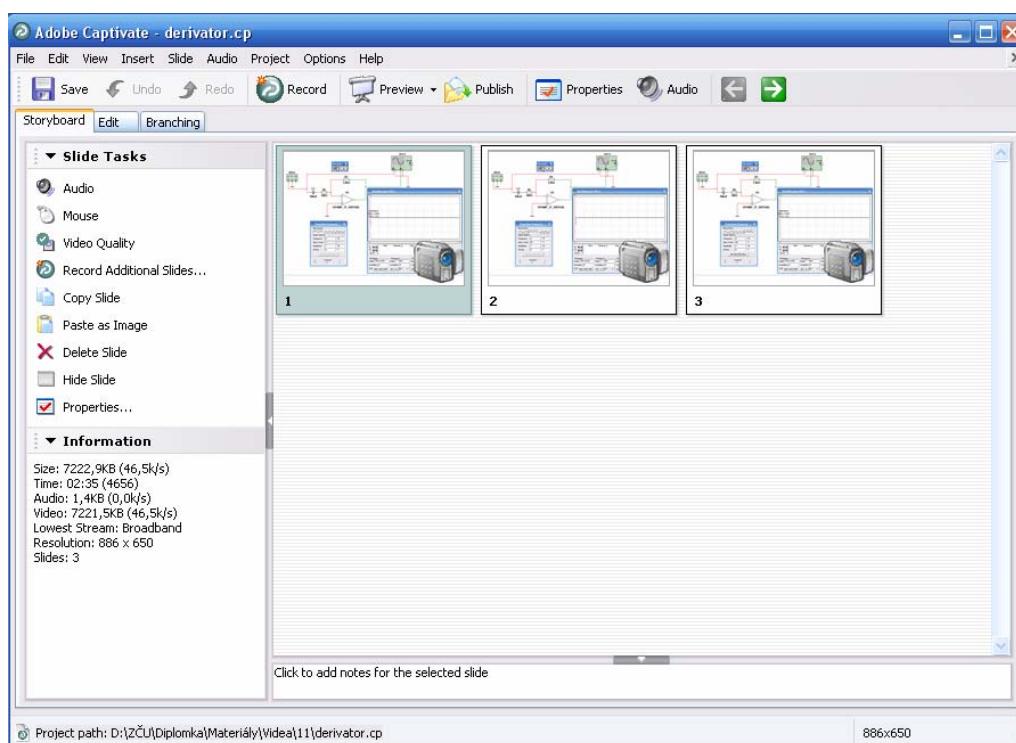
Autorský systém dále nabízí vkládání různých multimediálních komponent, kterými jsou například obrázky, vzorce, animace, videa atd. Rozdíl mezi vzorcem a obrázkem ve vytvářeném kurzu je takový, že obrázky se doplňují na jednu stranu obrazovky a texty na druhou, kdežto vzorce se doplňují přímo do textu.

Autorský systém ProAuthor se vydává ve variantě, kterou je demoverze nebo plná verze. Tyto dvě varianty se od sebe liší ve třech bodech a demoverze je těmito body omezena. Prvním bodem je, že maximální počet aktivit ve vytvářeném kurzu je 7. Dalším omezením je, že demoverze neumožňuje jakýkoliv typ exportu kurzu (těmi jsou AICC, AICC Eden a E-book). Třetím omezením je neumožnění slučování kurzů. V plné verzi tato funkce složí k integraci importovaného kurzu do nově vytvářeného.

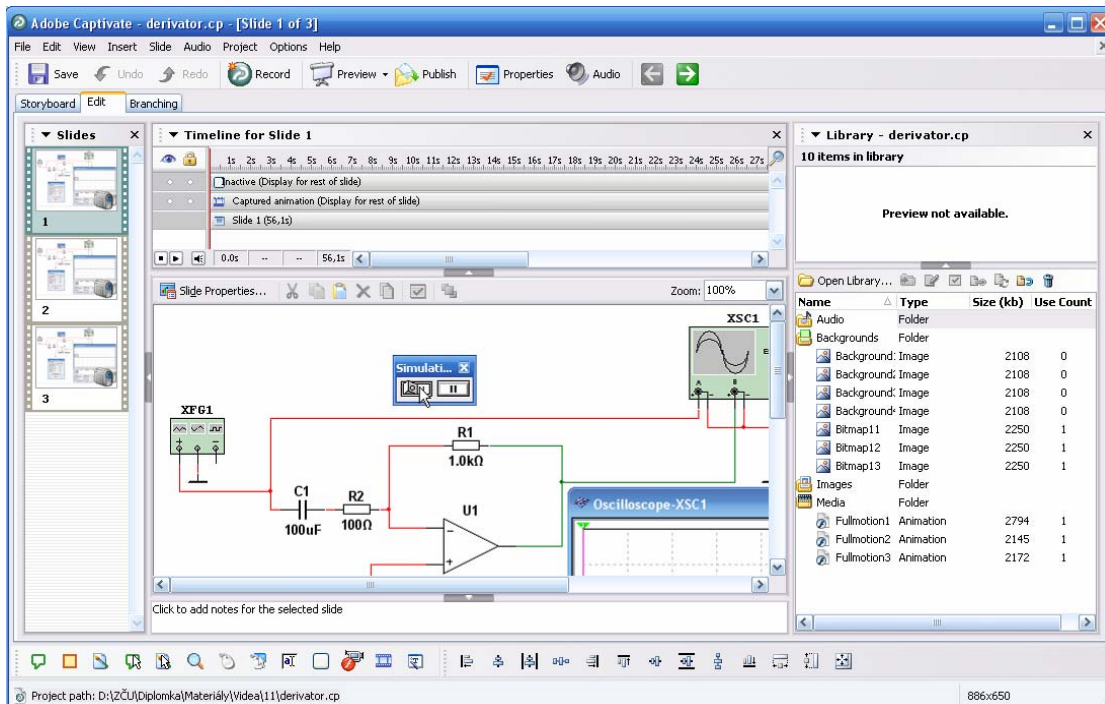
4.2 ADOBE CAPTIVATE

Jedná se o program vyrobený firmou Adobe. Tento program je vhodný k vytváření prezentací programů a následně i k výrobě výukových programů, které se nacházejí ve formátu Flash. Díky tomuto formátu se vytvořené animace dají velice jednoduše prezentovat pomocí webového rozhraní. I když program není v českém jazyce, velice rychle si na něj lze zvyknout. Celé ovládání není nikterak složité a je zcela intuitivní.

Jestliže osoba, která tento program využívá, zná alespoň pár anglických termínů, které se využívají u počítačového softwaru, pak nebude mít žádný problém ani s nastavením různých vlastností a ovládáním celého programu. Pohled na základní plochu programu s vyobrazením jednotlivých snímků je na obrázku 2. Pracovní plocha, která slouží k editaci jednotlivých snímků je vyobrazena na obrázku 3.



Obrázek 2 - Základní plocha programu Adobe Captivate



Obrázek 3 - Editace snímků

Tento program funguje na principu kamery, která snímá pracovní plochu počítače, kde si lze zvolit velikost snímání. Nastavení lze provést přímo na určitý program nebo si zvolit vlastní velikost i místo, v jaké části plochy má být snímání prováděno. Při spuštění nahrávání tento program vytváří jednotlivé snímky, které mohou být kombinovány zároveň i s nahráváním videa, jež slouží například při přetahování některých objektů nebo pro podobné úpravy, kde nevystačuje pouhé snímkování. Po následném snímání se celá animace převede do programu Adobe Captivate a zde mohou probíhat další úpravy. Například je zde možné upravovat dráhu pohybu myši, doplňovat různé infoboxy a dialogová okna a upravovat časy, v jakém okamžiku se stane následující věc, například objevení infoboxu atd.

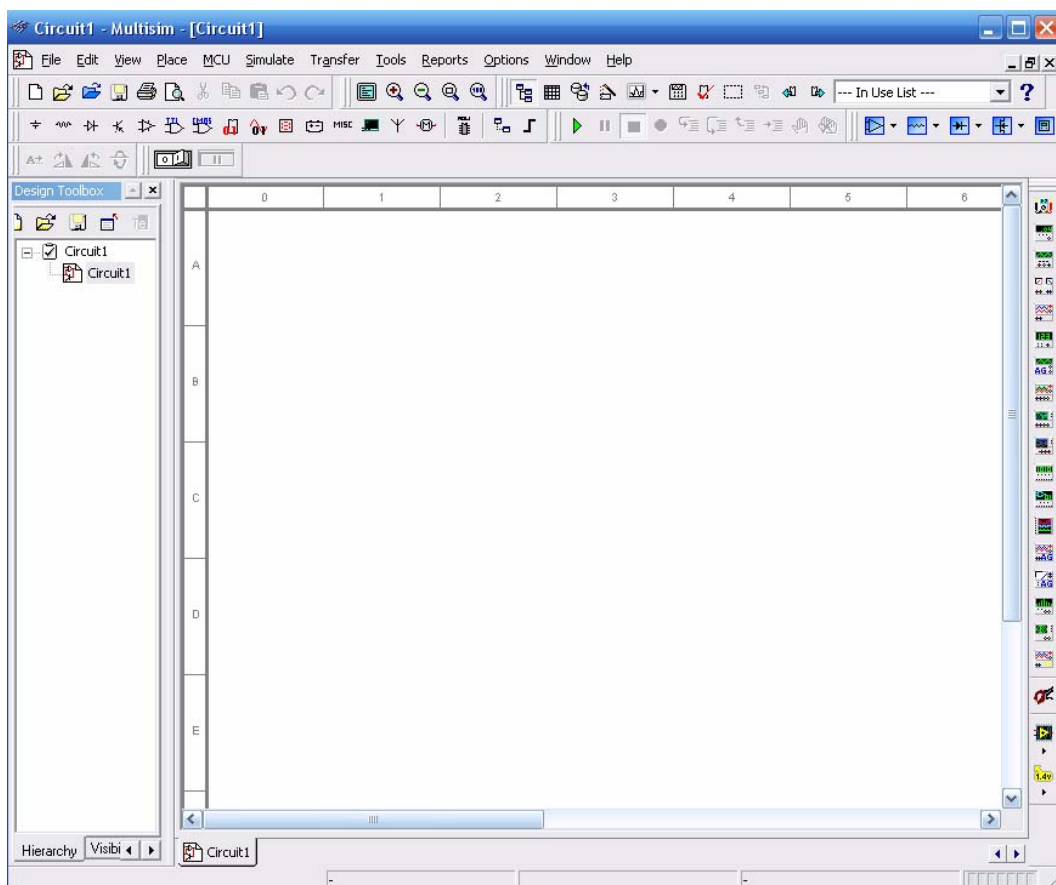
Práce s programem je velice jednoduchá. Lze zde vytvořit pěkný interaktivní vzdělávací kurz. Dají se vytvářet i různé recenze a návody, jak různé programy ovládat atd. Do animací lze vložit různé video a audio nahrávky. Umožňuje spousty možností, jak vytvořit pěkný výukový program nebo návod.

Tohoto programu bylo využíváno v tomto kurzu k nahrávání simulací elektrických obvodů, které byly poté vkládány do off-line kurzu. S programem se pracuje velice dobře, jediný problém, který nastal, byla horší kvalita videonahrávek při vložení do webových

stránek. Bylo používáno verze programu Adobe Captivate 2. Je možné, že u novějších verzí se tento problém již nevyskytuje. S tímto problémem jsme se setkali již během studia, kdy jsme v tomto programu vytvářeli návody pro program Microsoft Word. Ale i přes zhoršenou kvalitu flashových videí lze dobře rozpoznat zapojení a naměřené vlastnosti obvodů, které byly hlavním důvodem těchto nahrávek.

4.3 NI MULTISIM 10

Jedná se o výkonový simulátor analogových, digitálních a smíšených elektrických obvodů. Tento program označovaný NI Multisim 10 je následovníkem simulátorů EWB, jež mnozí z těch, kteří se zabývali elektrotechnikou, znají. Celý program je založený na principu simulování skutečného elektrického obvodu. Obvod se v programu jednoduše sestaví díky součástkám, kterých je v jeho knihovnách celá řada. Následná simulace nám ukáže, jak se daný obvod chová. Pracovní plocha programu je na obrázku 4. Jednotlivé součástky jsou rozděleny do určitých skupin, kde při otevření dané skupiny je možné si vybírat z potřebných součástek.



Obrázek 4 - Pracovní plocha programu NI Multisim

Součástky jsou v programu rozděleny na virtuální a reálné. U virtuálních součástek je možné veškeré hodnoty součástky libovolně nastavovat. U reálných už je nastavení předem stanoveno podle katalogových parametrů. Program obsahuje mnoho přístrojů, kterými je možné provádět různá měření, jakými jsou například osciloskop a další. Veškeré přístroje, které program nabízí, jsou ve skutečnosti velice drahé, proto by pořízení takovéto reálné laboratoře bylo finančně velmi nákladné. Další výhodou programu je, že při špatném zapojení přístrojů nehrozí zničení přístroje za několik desítek tisíc korun i více. Tento program nahrazuje reálnou laboratoř velice dobře, protože obsahuje dokonce více součástek a přístrojů, než by se do reálné laboratoře mohlo vejít. Program nabízí také různé analýzy, kterými může být například citlivostní analýza, frekvenční analýza a mnoho dalších. Program nabízí také tvorbu jednoduchých jednostránkových schémat, ale i vícestránkových značně složitých schémat.

Program disponuje také zajímavou součástí, která slouží k vytvoření plošného spoje. Program dokáže po vytvoření elektrického obvodu převést daný obvod na plošný spoj, kde bývá ve skutečnosti problém, že se nesmějí křížit jednotlivé vodivé cesty, protože jsou všechny na stejné vrstvě.

Je samozřejmé, že tento program nedokáže plně nahradit reálné měření, protože zde nedochází k žádnému rušení a dalším vlivů, které ovlivňují výsledky měření, ale lze prohlásit, že výsledky tohoto programu se realitě přibližují.

Tento program existuje v několika verzích. Jedná se o školní verzi, dále o verzi Base, Full a Power Pro. V jednotlivých verzích se rozlišuje velikost knihovny modelů součástek, počet virtuálních měřících přístrojů a počet dostupných analýz. Školní verze obsahuje rozšíření, kterým je například virtuální propojovací deska, která je známá též pod názvem nepájivé pole, dále možnost použití součástek se skrytou chybou a další jiná rozšíření. Pro porovnání: základní verze obsahuje 11 000 modelů součástek, 4 virtuální měřící přístroje; školní verze obsahuje 13 000 modelů součástek, 22 virtuálních měřících přístrojů a profesionální verze obsahuje 16 000 modelů součástek a 22 virtuálních měřících přístrojů. Veškeré verze programu jsou placené, neexistuje volná verze. Jedinou možností k vyzkoušení programu je stažení 30denní zkušební verze.

5 ÚPRAVY A INOVACE PŮVODNÍHO VÝUKOVÉHO KURZU

Zadáním této práce nebylo vytvoření úplně nového kurzu, ale vytvoření kurzu, který bude inovovat kurz a doplňovat již vytvořený. Jde tedy o splnění několika úkolů, kde se jedná o vylepšení původního kurzu, dále o přidání nových kapitol, studijních článků a vytvoření dalších aktivizačních prvků, které budou pomocníkem žáků při plnění tohoto předmětu. U původního výukového kurzu byl využíván k simulaci elektrických obvodů simulační program EWB. V této diplomové práci bylo úkolem realizovat vytvoření elektrických obvodů již v nové verzi simulačního programu, kterým je NI Multisim 10. Původní kurz byl léty prověřen a obsahoval hlavní, někdy ovšem příliš stručné informace. Při tvorbě tohoto kurzu bylo využíváno jednak informací z kurzu původního, a dále byl kurz rozšířen v souladu se zadáním práce.

Bylo úkolem zařadit do kurzu nové studijní články, kterými jsou napěťové a proudové zdroje, oscilace v elektronickém systému a přepínače řízené proudem, napětím a časem. U dvou kategorií těchto studijních článků byly vytvořeny nové kapitoly pro lepší přehlednost a rozčlenění následujících studijních článků, které k této kapitole patří. Jedná se o kapitolu Řízené přepínače, v níž jsou zařazeny výukové články o jednotlivých typech přepínačů. Další kapitola, která byla vytvářena, se nazývala Napájecí zdroje. Pod touto kapitolou se nacházejí studijní články, které sdělují informace o zdrojích napětí a proudu, dále o ideálních a reálných zdrojích elektrické energie a následně se zde také vyskytuje článek o řízených zdrojích napětí a proudu. Oscilace v elektronickém systému byla zahrnuta do kapitoly Zpětná vazba, kde tvoří samostatný studijní článek. Byla zařazena do této kapitoly proto, že obsahuje zpětnou vazbu. Této zpětné vazby se oscilace v elektronickém systému přímo týká, protože bez ní by nemohla správně proběhnout. Studijní článek, který byl přidán nově do tohoto kurzu, se jmenuje Tranzistor IGBT. Tento typ se v dostupné literatuře tolik nevyskytuje, přitom bych řekl, že v dnešní době je velice využíván, proto byl tento studijní článek vytvořen a zařazen do kapitoly o vybraných nelineárních prvcích.

Následující úpravy se týkají původních studijních článků, které byly vytvořeny již ve výukovém kurzu, z kterého tento kurz vychází. Jelikož jsem sám tento předmět absolvoval a využíval jsem k jeho splnění právě tento původní kurz, věděl jsem, že kurz je velice

kvalitně a dobře zpracovaný pro splnění daného předmětu. Vzpomínám si ale, že některé nedostatky se zde vyskytovaly. Co mně i dalším studentům v daném kurzu chybělo při studiu, bylo například málo teoretických informací k základním elektronickým součástkám, ať už lineárním či nelineárním. Snahou tedy bylo, aby jednotlivé články zůstaly zachovány z původního kurzu, protože obsahovaly dané zákonitosti, které stále platí, ale aby byly doplněny o některé teoretické informace, z nichž by se studenti dozvěděli více údajů o daném prvku.

Veškeré studijní články jsou upravovány tak, aby se mluvilo přímo ke studentům, protože student lépe pochopí dané studijní články a cvičení, jestliže se mluví přímo k jeho osobě. Pokud jsem narazil u původních studijních článků na nějaké nesrovnalosti, mojí snahou bylo, je opravit. Původní kurz neobsahoval vedle studijních článků žádné jiné prvky, neobsahoval teda žádné autotesty ani žádná cvičení. Během studia tohoto výukového kurzu mi chyběly aktivizující prvky, pomocí kterých by si bylo možné vyzkoušet a ověřit dané zákonitosti. Je pravdou, že tyto aktivity byly nahrazovány vyučujícím, který nám tyto úkoly zadával. To znamená, že jsme si například doma nemohli řádně odzkoušet prostudované téma, protože původní výukový kurz neobsahoval cvičení, které bychom mohli splnit. Proto bylo mou snahou tuto nedokonalost opravit tím, že k většině studijních článků byly přidány cvičení, v nichž je zadání příkladu, který mají studující vypočítat, zapojit a ověřit, zda daný obvod pracuje tak, jak by měl podle výpočtu.

Samozřejmě by cvičení nebylo úplně dobré, kdyby se studenti nedozvěděli zpětnou vazbou, zda mají zapojení správně a daný obvod funguje tak, jak má. Proto se u každého cvičení vyskytuje i návrh řešení, který se při kliknutí na ikonu šipky u návrhu řešení rozbálí a zde se zobrazí studentům dané schéma, kde jsou vyobrazeny hodnoty měřících přístrojů nebo přímo animace, v níž se zobrazuje například daný průběh na virtuálním osciloskopu.

V žádné kapitole nechybí nyní autotest, který studentům dává zpětnou vazbu o tom, jak si dokázali prostudovat články dané kapitoly. Na konci výukového kurzu se nachází kapitola nazvaná Souhrnné opakování. V ní se vyskytuje článek o informacích, které by měl student po prostudování celého kurzu znát a zároveň se zde také nachází

souhrnný autotest, který studentovi prozradí pomocí zpětné vazby, kterou je hodnocení, jak celý výukový kurz prostudoval.

Celý výukový kurz jsem vytvářel od začátku, výchozí byla osnova původního kurzu, kam byly doplňovány nové studijní články a aktivizující prvky. Mým cílem nebylo vytvořit úplně jiný kurz, ale zdokonalit v souladu se zadáním ten původní a posunout ho o další kus směrem k dokonalosti. Vycházel jsem z informací, se kterými jsem se setkal během studia a některé dodatečně od vedoucího mé diplomové práce. Mou snahou bylo doplnit a doladit jednotlivé části v tom, co mně během studia tohoto předmětu připadalo nedostatečné a chtělo podle mého názoru doplnit.

Pro lepší přehlednost nově vytvořených aktivit jsou zde vloženy dva obrázky. Obrázek 5 vyobrazuje obsah původního výukového kurzu a obrázek 6 obsah inovovaného výukového kurzu, u kterého jsou pro lepší přehlednost nově vytvořené aktivity vybarveny. Obrázek 6 musel být s ohledem na jeho délku rozdělen na tři části.



Vybrané lineární prvky

1. [Úvod](#)
2. [Rezistor](#)
3. [Kapacitor](#)
4. [Induktor](#)
5. [Transformátor](#)

Vybrané nelineární prvky

1. [Úvod](#)
2. [Žárovka](#)
3. [Polovodičová dioda](#)
4. [Speciální diody](#)
5. [Bipolární tranzistor](#)
6. [Unipolární tranzistor](#)
7. [JFET](#)
8. [MOSFET](#)

Zpětná vazba

1. [Systém se zpětnou vazbou](#)
2. [Rozdělení zpětných vazeb](#)
3. [Vliv zpětné vazby na napěťové zesílení systému](#)
4. [Vliv zpětné vazby na vstupní impedanci systému](#)
5. [Vliv zpětné vazby na výstupní impedanci systému](#)
6. [Vliv zpětné vazby na šířku přeneseného pásma systému](#)
7. [Vliv zpětné vazby na rušivé signály systému](#)
8. [Vliv zpětné vazby na stabilitu napěťového zesílení systému](#)

Popisy chování elektronických systémů

1. [Používané popisy chování elektronických systémů](#)
2. [Charakteristické parametry - impedanční](#)
3. [Charakteristické parametry - admitanční](#)
4. [Charakteristické parametry - hybridní](#)

Operační zesilovače

1. [Úvod](#)
2. [Základní zapojení operačních zesilovačů](#)
3. [Analogový sumátor](#)
4. [Rozdílový zesilovač](#)
5. [Součtový a rozdílový zesilovač](#)
6. [Analogový komparátor](#)
7. [Invertující integrátor](#)
8. [Neinvertující integrátor](#)
9. [Derivátor](#)
10. [Exponenciální zesilovač](#)
11. [Logaritmický zesilovač](#)
12. [T článek na vstupu](#)
13. [T článek na výstupu](#)
14. [Dvojitý T článek na výstupu](#)
15. [Zapojení zesilovačů za sebou](#)
16. [Zapojení zesilovačů vedle sebe](#)
17. [Analogová násobička - jednokvadrantová](#)
18. [Analogová násobička - čtyřkvadrantová](#)

Obrázek 5 – Obsah původního výukového kurzu

Analogové prvky a systémy

Obsah

1. Úvod: Analogové prvky a systémy

1. [Úvod: Analogové prvky a systémy](#)

2. Vybrané lineární prvky

1. [Úvod: Vybrané lineární prvky](#)
2. [Studijní článek: Lineární prvky](#)
3. [Studijní článek: Rezistor](#)
4. [Cvičení: Elementární obvod](#)
5. [Cvičení: Sériové zapojení rezistorů \(dělič napětí\)](#)
6. [Cvičení: Paralelní zapojení rezistorů \(dělič proudu\)](#)
7. [Studijní článek: Kapacitor](#)
8. [Cvičení: Ověření charakteristické rovnice kapacitoru](#)
9. [Studijní článek: Induktor](#)
10. [Cvičení: Ověření charakteristické rovnice induktoru](#)
11. [Studijní článek: Transformátor](#)
12. [Cvičení: Ověření charakteristické rovnice transformátoru](#)
13. [Autotest: Lineární prvky](#)

3. Napájecí zdroje

1. [Úvod: Napájecí zdroje](#)
2. [Studijní článek: Charakteristické veličiny zdroje elektrické energie](#)
3. [Studijní článek: Ideální zdroj napětí a proudu](#)
4. [Studijní článek: Skutečný zdroj elektrické energie](#)
5. [Cvičení: Ideální a reálný zdroj proudu](#)
6. [Cvičení: Ideální a reálný zdroj napětí](#)
7. [Studijní článek: Řízené zdroje napětí a proudu](#)
8. [Cvičení: Řízené zdroje napětí a proudu](#)
9. [Autotest: Napájecí zdroje](#)

4. Vybrané nelineární prvky

1. [Úvod: Vybrané nelineární prvky](#)
2. [Studijní článek: Nelineární prvky](#)
3. [Studijní článek: Žárovka](#)
4. [Studijní článek: Polovodičová dioda](#)
5. [Cvičení: Polovodičová dioda jako jednocestný usměrňovač](#)
6. [Studijní článek: Speciální diody](#)
7. [Cvičení: Zenerova dioda](#)
8. [Studijní článek: Bipolární tranzistor](#)
9. [Cvičení: Bipolární tranzistor](#)
10. [Cvičení: Bipolární tranzistor se žárovkou](#)
11. [Studijní článek: Unipolární tranzistor](#)
12. [Studijní článek: Tranzistor IGBT](#)
13. [Autotest: Nelineární prvky](#)

5. Řízené přepínače

1. [Úvod: Řízené přepínače](#)
2. [Studijní článek: Přepínače řízené napětím, proudem a časem](#)
3. [Cvičení: Přepínač řízený napětím](#)
4. [Cvičení: Přepínač řízený proudem](#)
5. [Cvičení: Přepínač řízený časem](#)
6. [Autotest: Řízené přepínače](#)

6. Popisy chování elektronických systémů

1. [Úvod: Popisy chování elektronických systémů](#)
2. [Studijní článek: Používané popisy chování elektronických systémů](#)
3. [Studijní článek: Charakteristické parametry - impedanční, admitanční, hybridní](#)
4. [Autotest: Chování elektronických systémů](#)

7. Zpětná vazba

1. [Úvod: Zpětná vazba](#)
2. [Studijní článek: Zpětná vazba](#)
3. [Studijní článek: Vliv zpětné vazby na napětové zesílení a šířku přenášeného pásma systému](#)
4. [Studijní článek: Vliv zpětné vazby na vstupní a výstupní impedanci](#)
5. [Studijní článek: Vliv zpětné vazby na rušivé signály systému a na stabilitu napětového zesílení systému](#)
6. [Studijní článek: Oscilace v elektronickém systému](#)
7. [Autotest: Zpětná vazba](#)

8. Operační zesilovače

1. [Úvod: Operační zesilovače](#)
2. [Studijní článek: Definice operačního zesilovače](#)
3. [Cvičení: Zesílení operačního zesilovače](#)
4. [Studijní článek: Základní zapojení operačních zesilovačů](#)
5. [Cvičení: Invertující zapojení OZ](#)
6. [Cvičení: Neinvertující zapojení OZ](#)
7. [Studijní článek: Analogový sumátor](#)
8. [Cvičení: Analogový sumátor](#)
9. [Studijní článek: Rozdílový zesilovač](#)
10. [Cvičení: Rozdílový zesilovač](#)
11. [Studijní článek: Součtový a rozdílový zesilovač](#)
12. [Cvičení: Součtový a rozdílový zesilovač](#)
13. [Studijní článek: Analogový komparátor](#)
14. [Cvičení: Analogový komparátor](#)
15. [Studijní článek: Invertující integrátor](#)
16. [Cvičení: Invertující integrátor](#)
17. [Studijní článek: Neinvertující integrátor](#)
18. [Cvičení: Neinvertující integrátor](#)
19. [Studijní článek: Derivátor](#)
20. [Cvičení: Derivátor](#)
21. [Studijní článek: Logaritmický zesilovač](#)
22. [Studijní článek: Exponenciální zesilovač](#)
23. [Studijní článek: T - článek na vstupu OZ](#)
24. [Cvičení: T-článek na vstupu OZ](#)
25. [Studijní článek: T- článek ve zpětné vazbě OZ](#)
26. [Cvičení: T-článek ve zpětné vazbě OZ](#)
27. [Studijní článek: Dvojitý T - článek ve zpětné vazbě OZ](#)
28. [Cvičení: Dvojitý T-článek ve zpětné vazbě OZ](#)
29. [Studijní článek: Sériové a paralelní zapojení operačních zesilovačů](#)
30. [Cvičení: Sériové zapojení operačních zesilovačů](#)
31. [Cvičení: Paralelní zapojení operačních zesilovačů](#)
32. [Studijní článek: Jednokvadrantová a čtyřkvadrantová analogová násobička](#)
33. [Cvičení: Jednokvadrantová násobička](#)
34. [Cvičení: Čtyřkvadrantová násobička](#)
35. [Autotest: Operační zesilovače](#)

9. Souhrnné opakování

1. [Úvod: Souhrnné opakování](#)
2. [Studijní článek: Souhrn výukového kurzu](#)
3. [Autotest: Souhrnné opakování výukového kurzu](#)

Obrázek 6 - Obsah inovovaného výukového kurzu

6 NÁPLŇ VÝUKOVÉHO KURZU

Kapitola Náplň výukového kurzu pojednává o jednotlivých kapitolách elektronického výukového kurzu a o jednotlivých studijních člancích. Zde se dozvíme jednotlivý obsah každé kapitoly a také samotných studijních článků. Mimo jiné se v této kapitole budou vyskytovat informace o dílčích cílech, které student během studia kapitol a studijních článků tohoto výukového kurzu musí splnit. Jednotlivé kapitoly výukového kurzu budou mít v této kapitole diplomové práce nadpisy druhé úrovně a studijní články či jiné aktivity nadpisy třetí úrovně.

6.1 VYBRANÉ LINEÁRNÍ PRVKY

Kapitola Vybrané lineární prvky popisuje, co to vůbec lineární prvky jsou a dále princip funkce nejvíce používaných lineárních prvků, se kterými se můžeme setkat skoro v každém elektronickém zařízení. Jsou zde vybrané prvky, kterými jsou rezistor, kapacitor, induktor a transformátor. U jednotlivých prvků se uvádějí základní informace, charakteristické rovnice, parametry a využití daných prvků v elektrickém obvodu.

Při prostudování této kapitoly student dokáže popsat význam lineárních prvků. Bude znát popis charakteristických rovnic, parametrů a funkci jednotlivých prvků. Dále dokáže tyto prvky zapojovat do elektrického obvodu. Student bude schopen určit úroveň svých dosažených znalostí pomocí autotestů.

6.1.1 LINEÁRNÍ PRVKY

Tento studijní článek obsahuje informace o významu lineárních prvků. Zde se student dozví, k čemu se tyto prvky využívají a jaký smysl mají v elektrickém obvodu. Student bude umět vysvětlit pojem lineární prvky a určit jejich význam.

6.1.2 REZISTOR

Studijní článek pojednává o rezistorech. Obsahuje informace o pojmu rezistor a odpor, dále základní informace o těchto součástkách. Jsou zde uvedeny charakteristické rovnice a parametry těchto prvků. Do tohoto článku byly doplněny informace o rezistorech, kterými byly například technologické vlastnosti vyráběných rezistorů a další informace.

Student zvládne popis rezistoru, dokáže vypočítat velikosti odporu podle charakteristické rovnice a nakreslit schematickou značku. Bude umět vyjádřit, z jakých materiálů je rezistor vyroben, jak se dané rezistory značí a bude znát řady, ve kterých jsou rezistory vyráběny.

6.1.3 CVIČENÍ – ELEMENTÁRNÍ ODVOD

Toto cvičení je zaměřené na jednoduchý výpočet velikosti proudu protékajícího obvodem, ve kterém je obsažen zdroj a rezistor. Dílčím cílem tohoto cvičení je, že student zvládne výpočet proudu, správně dokáže vytvořit schéma elementárního obvodu v simulačním programu a následně ověřit dané hodnoty s vypočtenými.

6.1.4 CVIČENÍ - SÉRIOVÉ ZAPOJENÍ REZISTORŮ (DĚLIČ NAPĚTÍ)

Cvičení je zaměřeno na výpočet a vytvoření elektrického obvodu se sériově řazenými rezistory a na následné porovnání vypočtených a naměřených hodnot. Student bude umět vypočítat a následně ověřit výpočet zapojením sériově řazených rezistorů v obvodu pomocí simulačního programu.

6.1.5 CVIČENÍ - PARALELNÍ ZAPOJENÍ REZISTORŮ (DĚLIČ PROUDU)

V tomto cvičení je hlavním cílem provést výpočet elektrického obvodu s paralelním zapojením rezistorů. Pro dosažení výsledku musí student vytvořit obvod, ve kterém je obsahem paralelní zapojení rezistorů a následně tuto simulaci porovnat s vypočtenými hodnotami, zda je vše v pořádku. Student zvládne vypočítat a následně ověřit výpočet zapojení paralelně řazených rezistorů v obvodu pomocí simulačního programu.

6.1.6 KAPACITOR

V tomto studijním článku je pozornost zaměřena na prvek nazývaný kapacitor. Článek obsahuje informace o tomto prvku, jaké má výrobní vlastnosti, velikosti řad vyráběných hodnot, co představuje při zapojení do obvodu a jaké má charakteristické parametry a rovnice. V článku byly doplněny další informace o kapacitorech, kterými byly například řady vyráběných velikostí a rozdělení podle použitého dielektrika.

Po absolvování studijního článku bude student znát vlastnosti a informace o kapacitoru a jeho charakteristické parametry a rovnice potřebné pro výpočty. Student dokáže nakreslit jeho schematickou značku.

6.1.7 CVIČENÍ - OVĚŘENÍ CHARAKTERISTICKÉ ROVNICE KAPACITORU

Ve cvičení musí student ověřit charakteristické rovnice kapacitoru a následně provést ověření výpočtu pomocí realizace v simulačním obvodu. Po absolvování tohoto cvičení bude student umět vypočítat charakteristickou rovnici kapacitoru a nasimulování funkce v simulačním programu.

6.1.8 INDUKTOR

Tento studijní text se zabývá prvkem jménem induktor. Po prostudování tohoto článku bude student znát vlastnosti a princip induktoru. Dozví se dané využití a bude znát charakteristické rovnice a parametry. V tomto studijním článku jsou také přidány některé informace a obrázky týkající se induktorů.

Student bude umět vyjádřit charakteristický parametr a rovnici induktoru. Bude znát vlastnosti a princip využití tohoto prvku. Dokáže nakreslit jeho schematickou značku.

6.1.9 CVIČENÍ - OVĚŘENÍ CHARAKTERISTICKÉ ROVNICE INDUKTORU

Zde je obsahem ověření charakteristické rovnice kapacitoru pomocí výpočtu a následného ověření v simulačním programu.

Díky cvičení bude student znát zapojení induktoru a výpočet potřebných hodnot pomocí charakteristické rovnice pro porovnání s funkcí simulovaného obvodu. Dokáže nakreslit jeho schematickou značku.

6.1.10 TRANSFORMÁTOR

V tomto studijním článku jsou všeobecné informace o transformátoru, jeho využití v elektrickém obvodu a jsou zde uvedeny i jeho charakteristické parametry a rovnice. Studijní článek byl rozšířen o informace týkající se transformátoru a jeho složení.

Student bude umět nakreslit schematickou značku a popsat charakteristické rovnice a parametry transformátoru, dále bude znát jeho vlastnosti a využití v elektrickém obvodu.

6.1.11 Cvičení - Ověření charakteristické rovnice transformátoru

Cvičení je zaměřeno na ověření charakteristické rovnice transformátoru pomocí výpočtu a ověření výpočtu nasimulováním elektrického obvodu, který obsahuje transformátor v simulačním programu NI Multisim 10. Na obrázku 7 je vyobrazena ukázka cvičení na ověření charakteristické rovnice transformátoru.

Absolvováním cvičení bude student umět výpočet charakteristické rovnice transformátoru a princip jeho zapojení.

1

Analogové prvky a systémy

Obsah

Základní

Nápověda

Vybrané lineární prvky

Ověření charakteristické rovnice transformátoru

[Cíle](#)

Zadání

Vypočítejte pomocí charakteristické rovnice transformátoru napětí a proud na sekundárním vinutí transformátoru. Výpočet ověřte zapojením v simulačním programu. Převod transformátoru $p = 2,3$, napětí zdroje $U = 230V$, zatěžovací odpor $R_z = 10\Omega$.

▼ Návrh řešení

$p = U_1/U_2 = I_2/I_1$

$U_2 = 230/2,3 = 100V$

$I_2 = 2,3 \cdot 4,373 = 10,06A$

Obrázek 7 - Ukázka vytvořeného cvičení

6.1.12 AUTOTEST - LINEÁRNÍ PRVKY

Autotest na konci kapitoly prověřuje znalosti studentů, které měli získat prostudováním této kapitoly. Výsledné hodnocení bude pro studenta zpětnou vazbou, zda získaná úroveň znalostí je či není dostačující. Na obrázku 8, je pro ukázkou zobrazen autotest k této kapitole.

1
Analogové prvky a systémy
Základní

Ojsah
◀ ▶
Nápověda

AUTOTEST

Jak se nazývá charakteristický parametr indukčů?

Kapacita
 Rezistance
 Odpor
 Induktivnost

Jaká je základní vlastnost rezistorů?

Rozepne napájecí obvod
 Uplatňuje elektrický náboj
 Klesá procházejícímu proudu odpor

Charakteristická rovnice dalšího transformátoru je:

$U_1 = p \cdot U_2$
 $I_2 = p \cdot I_1$
 $p = I_2 / I_1$
 $p = U_2 / U_1$

Kapacitor, který je zapojen ve stojaném obvodu, prochází proud:

Nuový
 Neobdobně velký
 Úměrný kapacitní rezistanci

Kapacitor, který je zapojen ve střídavém obvodu, prochází proud:

Nuový
 Neobdobně velký
 Nezávisle úměrně kapacitní rezistanci

U sériového zapojení rezistorů je výsledná rezistance rovna:

součtu velikostí jednotlivých rezistorů
 součtu převrácené hodnoty jednotlivých rezistorů

Charakteristická rovnice kapacitoru je:

$I_e = C(dI/dt)$
 $I_e = C(I/dt)$
 $I_e = C(dI/dt)$

Počet otázek v autotestu: 7 | Minimální počet bodů v autotestu: 0 | Max. počet bodů v autotestu: 1 | Douklápně bodů v autotestu: 1 | Počet správných odpovědí: 1

Výhodnotit

Obrázek 8 – Ukázkou vytvořeného autotestu

6.2 NAPÁJECÍ ZDROJE

V této kapitole se studenti dozvědí, jaké existují napájecí zdroje, k čemu slouží, jak se dělí, jaké jsou jejich vlastnosti a další informace. Obsahem kapitoly jsou základní informace o tom, co je napájecí zdroj, následují jeho charakteristické veličiny. Dále se dozvíme o ideálních a skutečných zdrojích napětí a proudu a ke konci kapitoly je uveden studijní článek, který obsahuje informace o řízených zdrojích napětí a proudu.

6.2.1 CHARAKTERISTICKÉ VELIČINY ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Tento studijní článek pojednává o zatěžovacích charakteristikách zdroje, jeho veličinách a o výpočtu pracovního bodu.

Po absolvování studijního článku bude student znát zatěžovací charakteristiky zdroje a jejich princip. Bude umět popsat charakteristické veličiny zdroje a jejich výpočet.

6.2.2 IDEÁLNÍ ZDROJ NAPĚTÍ A PROUDU

Studijní článek popisuje ideální zdroj proudu a napětí, jaké tyto zdroje mají vlastnosti a charakteristiky.

Student bude umět vysvětlit pojem ideální zdroj napětí a proudu, jeho vlastnosti, nakreslit zatěžovací charakteristiky a schematické značky.

6.2.3 SKUTEČNÝ ZDROJ ELEKTRICKÉ ENERGIE

V tomto článku jsou obsaženy informace, které pojednávají o skutečných zdrojích napětí a proudu. Jsou zde uvedeny jejich vlastnosti a náhradní obvody skutečného zdroje elektrické energie. Na obrázku 9 je vyobrazena ukázka studijního článku Skutečný zdroj elektrické energie.

Student pochopí princip skutečného zdroje. Dokáže si uvědomit rozdíly mezi ideálním a skutečným zdrojem elektrické energie. Dále bude znát výpočet zatěžovací charakteristiky skutečného zdroje.

1

Analogové prvky a systémy

Základní

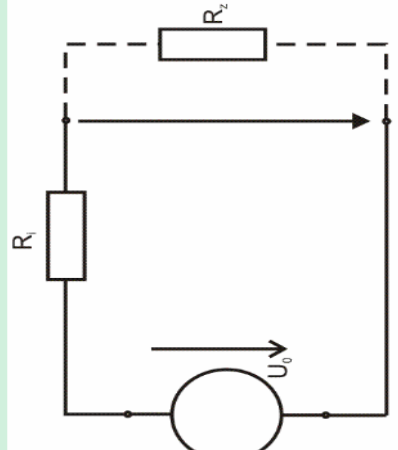
Obsah

Napověda

Napájecí zdroje

1 2

Skutečný zdroj elektrické energie



Rozdíl mezi skutečným a ideálním zdrojem elektrické energie

Hlavním rozdílem mezi skutečným a ideálním zdrojem elektrické energie je, že skutečný zdroj nemá rovnoběžnou zatěžovací charakteristiku ani s osou proudu (ideální zdroj napětí), tak ani s osou napětí (ideální zdroj proudu).

Skutečný zdroj, který se blíží svým vlastnostem ideálnímu zdroji napětí, má ve srovnání se zatěžovacím odporem R_z malý vnitřní odpor R_i . Tyto zdroje nazýváme napětově tvrdé. To znamená, že změnou zatěžovacího proudu se jejich výstupní napětí mění jen velice málo. Příkladem tohoto zdroje jsou například nabitě akumulátory nebo rozvodná síť. Naopak skutečné zdroje, které se blíží svým vlastnostem ideálnímu zdroji proudu, mají vnitřní odpor R_i mnohokrát větší než zatěžovací odpor R_z . Tyto zdroje nazýváme napětově měkké, protože při malých změnách zatěžovacího proudu se značně mění výstupní napětí. Příkladem mohou být stabilizátory proudu a elektronické generátory s velkým výstupním odporem.

Náhradní obvod skutečného zdroje elektrické energie

Náhradním obvodem si můžete představit elektrický obvod, kde se nachází sériově zapojený ideální zdroj napětí s vnitřním odporem.

Zatěžovací charakteristiku zdroje získáme pomocí druhého Kirchhoffova zákona.

$$U = U_0 - R_i I$$

Náhradním obvodem si můžete představit také elektrický obvod, ve kterém je paralelně zapojen ideální zdroj proudu s vnitřním odporem.

Zatěžovací charakteristika je stejná jako v předchozím případě, ale vyplývá z prvního Kirchhoffova zákona, tedy

$$I = I_k - \frac{U}{R_i}$$

Vynásobíte-li tuto rovnici veličinou R_i a využijete-li vztah

$$U_0 = I_k R_i$$

dostanete po jednoduché úpravě stejnou rovnici výstupní napětí, jako v předchozím případě náhradního obvodu se zdrojem napětí.

Oba tyto náhradní obvody zdroje elektrické energie jsou navzájem rovnocenné.

Cíle

Obrázek 9 - Ukázka vytvořeného studijního článku

6.2.4 CVIČENÍ - IDEÁLNÍ A REÁLNÝ ZDROJ PROUDU

Toto cvičení má ukázat studentům rozdíl mezi ideálním a reálným zdrojem proudu, dále jejich rozdíl ve výpočtu. Následný výpočet musí ověřit pomocí simulačního programu.

Dílčím cílem tohoto cvičení je, že student bude znát praktický rozdíl mezi ideálním a reálným zdrojem, dokáže tyto zdroje vypočítat a následně schéma jednotlivých druhů nasimulovat a ověřit výsledné hodnoty s vypočtenými.

6.2.5 CVIČENÍ - IDEÁLNÍ A REÁLNÝ ZDROJ NAPĚTÍ

Cvičení je zaměřeno na ideální a reálný zdroj napětí. Zde by studenti měli pochopit rozdíl mezi těmito dvěma druhy zdrojů. Měli by umět provést výpočet jednotlivých typů zdrojů a provést ověření pomocí nasimulovaného zapojení jednotlivých typů zdrojů v simulačním programu.

Po absolvování tohoto cvičení bude student znát zapojení a rozdíl ideálního a reálného zdroje proudu. Dokáže provést jejich výpočet a ověřit vypočtené a naměřené hodnoty v simulačním programu.

6.2.6 ŘÍZENÉ ZDROJE NAPĚTÍ A PROUDU

Článek je zaměřen na čtyři druhy řízených zdrojů. Zde se student dozví informace, jaké jsou základní řízené zdroje, jak fungují a jakým způsobem se provádí výpočet. Obrázek 10 vyobrazuje tento vytvořený studijní článek, kde bylo využito nástroje pro odsazení hesla a nástroje pro odsazení výkladu hesla.

Student bude znát čtyři základní druhy řízených zdrojů, bude znát vzorec pro výpočet jejich převodu.

1

Analogové prvky a systémy

Základní

Nápověda

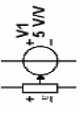
1 2 3 4

Nápějecí zdroj

Rízený zdroj napětí a proudu

Obsah

Obsah



Rízené zdroje

Jedná se o zdroje napětí či proudu, které jsou řízeny veličinami, kterými je také napětí a proud. Řízené zdroje se rozlišují na základní 4 skupiny.

Rozdělení zdrojů:

1. Napětím řízený zdroj napětí (NZN)
2. Proudem řízený zdroj napětí (PZN)
3. Napětím řízený zdroj proudu (NZP)
4. Proudem řízený zdroj proudu (PZP)

Napětím řízený zdroj napětí

Schématická značka je zobrazena na obrázku #.

Uzorec pro výpočet:

$U_2 = E^* U_1$

▼ Kód

E - Napětové zesílení

Proudem řízený zdroj napětí

Schématická značka je zobrazena na obrázku #.

Uzorec pro výpočet:

$U_2 = H^* I_1$

▼ Kód

H - Transresistanze

Napětím řízený zdroj proudu

Schématická značka je zobrazena na obrázku #.

Uzorec pro výpočet:

$I_2 = \phi^* U_1$

► Kód

Proudem řízený zdroj proudu

Schématická značka je zobrazena na obrázku #.

Uzorec pro výpočet:

$I_2 = F^* I_1$

► Kód

Obrázek 10 - Ukázka vytvořeného studijního článku s využitím nástroje pro odsazení hesla

6.2.7 CVIČENÍ - ŘÍZENÉ ZDROJE NAPĚTÍ A PROUDU

Ve cvičení má student za úkol vypočítat převod veličin pro jednotlivé zdroje a následně zrealizovat zapojení čtyř řízených zdrojů a ověřit jejich shodnost s výpočtem.

Student po prostudování umí zrealizovat zapojení jednotlivých řízených zdrojů, vypočítat jejich převod a ověřit shodu mezi výpočtem a realizací.

6.2.8 AUTOTEST - NAPÁJECÍ ZDROJE

Obsahem autotestu jsou otázky, na které musí student odpovědět. Otázky se týkají této kapitoly a výsledné hodnocení je studentovi zpětnou vazbou o jeho znalostech.

6.3 VYBRANÉ NELINEÁRNÍ PRVKY

V této kapitole se student dozví informace o vybraných nelineárních prvcích, jakým způsobem se projevují v obvodu a jaké mají vlastnosti. Jsou zde uvedeny hlavně ty nelineární prvky, se kterými se student během výuky setká. V této kapitole jsou uvedeny hlavně polovodičové prvky, které jsou v dnešní době využívány ve všech různých elektronických zařízeních.

6.3.1 NELINEÁRNÍ PRVKY

Prvním studijním článkem této kapitoly jsou nelineární prvky, obsahem tohoto studijního článku jsou základní informace o tom, co to nelineární prvek je a jaké má vlastnosti.

Dílčím cílem uvedeného studijního článku je, že student bude znát pojem nelineární prvek a bude znát jeho vlastnosti a chování v elektrickém obvodu.

6.3.2 ŽÁROVKA

Tento článek pojednává o žárovce, kterou znají snad všichni z nás. Vyskytují se zde informace, co to žárovka je, jaké má nevýhody a jaké je její chování v elektrickém obvodu. Nachází se zde také charakteristická rovnice žárovky. Ve studijním článku byly doplněné základní informace a vlastnosti žárovky oproti původnímu kurzu.

Student bude umět výpočet výkonu žárovky, bude znát její vlastnosti, nevýhody a chování při zapojení do elektrického obvodu.

6.3.3 POLOVODIČOVÁ DIODA

Ve studijním článku se dozvíme základní vlastnosti polovodičové diody, na jakém principu pracuje, z čeho se skládá a seznámíme se s charakteristickou rovnicí polovodičové diody, jejími parametry a voltampérovou charakteristikou. Studijní článek polovodičové diody původního výukového kurzu, obsahoval minimální informace o polovodičové diodě, proto tyto informace byly nově doplněné.

Student bude znát základní vlastnosti a princip polovodičové diody, její charakteristickou rovnici, parametry a schematickou značku. Dále bude umět voltampérovou charakteristiku, která je u polovodičových diod velice důležitá.

6.3.4 CVIČENÍ - POLOVODIČOVÁ DIODA JAKO JEDNOCESTNÝ USMĚRŇOVAČ

V tomto cvičení má student za úkol zrealizovat zapojení polovodičové diody jako jednocestného usměrňovače a následně ověřit výstupní charakteristiku a určit, zda je výsledek podle získaných teoretických znalostí správný.

Student pochopí princip diody zapojené v elektrickém obvodu. Bude umět vysvětlit výstupní charakteristiku zapojeného jednocestného usměrňovače.

6.3.5 SPECIÁLNÍ DIODY

Ve studijním článku zaměřeném na speciální diody se student seznámí s nejpoužívanějšími speciálními diodami, kterými jsou zenerova, svítivá a fotodiody. U těchto diod se student seznámí s tím, k čemu slouží a jaké mají vlastnosti. Tento studijní článek byl doplněn o fotodiodu, její vlastnosti a také o další informace týkající se LED a zenerovy diody.

Student bude znát principy a vlastnosti speciálních diod a jejich využití.

6.3.6 CVIČENÍ - ZENEROVA DIODA

Úkolem cvičení je pro studenty zrealizovat zapojení zenerovy diody jako přepětové ochrany a vyzkoušet správnou funkci pomocí výstupní charakteristiky.

Student pochopí princip a využití zenerovy diody jako přepětové ochrany.

6.3.7 BIPOLÁRNÍ TRANZISTOR

V článku Bipolární tranzistor se student dozví informace o tomto typu tranzistoru, jeho vlastnostech, principu, na kterém pracuje a jaké součásti obsahuje. Následně se dozví i rozdělení tohoto typu tranzistoru, schematickou značku a využití v elektrickém obvodu. Uvedeny jsou zde i charakteristické rovnice a parametry. Dále je obsahem také voltampérová charakteristika, která je velice důležitá pro využívání tranzistoru v elektrickém obvodu. Do studijního článku byly zařazeny ještě některé základní informace týkající se bipolárního tranzistoru a obrázky. V původní verzi se zde vyskytovala chyba ve vzorci, která byla také opravena.

Student se naučí vlastnosti tranzistoru a v jakých pouzdrech může být osazen. Dále bude znát voltampérovou charakteristiku, rozdíl mezi dvěma typy, charakteristické rovnice, princip funkce a chování v elektrickém obvodu.

6.3.8 CVIČENÍ - BIPOLÁRNÍ TRANZISTOR

V tomto cvičení si studenti procvičí zapojení bipolárního tranzistoru, u kterého mají ověřit platnost charakteristických rovnic. Provedou výpočet a na jeho základech se následně provede zapojení elektrického obvodu a ověření v simulačním programu.

Student bude umět ověřit platnost charakteristických rovnic a zapojení bipolárního tranzistoru v elektrickém obvodu.

6.3.9 CVIČENÍ - BIPOLÁRNÍ TRANZISTOR SE ŽÁROVKOU

V tomto cvičení má student za úkol vypočítat pomocí charakteristických rovnic tranzistoru kolektorový a bázeový proud, který bude potřebný k rozsvícení žárovky zapojené v obvodu. Následně bude tento výpočet ověřen v simulačním programu NI Multisim 10.

Student pochopí princip funkce zapojení tranzistoru v obvodu, sloužícího jako spínač žárovky.

6.3.10 UNIPOLÁRNÍ TRANZISTOR

Studijní článek Unipolární tranzistor obsahuje informace o tomto druhu tranzistorů, na jakém fungují principu a jaký je rozdíl mezi jednotlivými typy. Nacházejí se

zde informace, z jakých součástí se tranzistor skládá a kde se využívá. V článku byl doplněn princip a využití unipolárního tranzistoru.

Student bude umět vysvětlit pojem unipolární tranzistor, k čemu se používá, na jakém principu funguje a z jakých součástí se skládá.

6.3.11 TRANZISTOR IGBT

Tento článek je zde zařazen nově oproti předcházejícímu kurzu, z něhož jsem vycházel. Pojednává o tranzistorech, které obsahují výhody dvou předcházejících typů. Student se zde dozví o principu funkce tohoto tranzistoru, jaké má výhody a využití.

Student bude znát princip a vlastnosti IGBT tranzistoru, bude umět nakreslit jeho schematickou značku a znát praktické využití.

6.3.12 AUTOTEST - NELINEÁRNÍ PRVKY

Autotest, který je umístěn na konci kapitoly, má za úkol u studentů ověřit jejich znalosti, které jim předá pomocí hodnocení, aby měli představu, jak dobře si prostudovali tuto kapitolu.

6.4 ŘÍZENÉ PŘEPÍNAČE

V kapitole se dozvíte o přepínačích, které jsou řízeny proudem, napětím a časem. Kapitola popisuje vlastnosti těchto přepínačů, schematické značky a s jakými druhy těchto spínačů se lze setkat v praxi.

Cílem této kapitoly je, že žák bude znát základní řízené přepínače, které lze v praxi hojně využívat.

6.4.1 PŘEPÍNAČE ŘÍZENÉ NAPĚTÍM, PROUDEM A ČASEM

Studijní článek obsahuje základní informace o řízených přepínačích a jejich využití v reálném životě.

Student bude znát jednotlivé druhy spínačů a bude znát jejich praktické využití.

6.4.2 CVIČENÍ - PŘEPÍNAČ ŘÍZENÝ NAPĚTÍM

Student má v tomto cvičení za úkol vytvořit obvod, který bude obsahovat přepínač řízený napětím, u kterého využije jako indikátor sepnutí žárovku. U tohoto obvodu ověří funkčnost pomocí simulace.

Student bude znát zapojení přepínače řízeného napětím a bude schopen vysvětlit princip sepnutí.

6.4.3 CVIČENÍ - PŘEPÍNAČ ŘÍZENÝ PROUDEM

Úkolem tohoto cvičení je sestavit obvod, který bude obsahovat spínač řízený proudem a provést ověření jeho správné funkčnosti.

Student umí vytvořit spínač řízený proudem v elektrickém obvodu.

6.4.4 CVIČENÍ - PŘEPÍNAČ ŘÍZENÝ ČASEM

Ve cvičení je pro studenta připraven úkol, kde má vytvořit elektrický obvod, který bude obsahovat spínač řízený proudem, a pomocí žárovky nasimulovat správnou funkčnost.

Student bude umět správně zapojit a zrealizovat schéma, které obsahuje přepínač řízený časem.

6.4.5 AUTOTEST - ŘÍZENÉ PŘEPÍNAČE

V tomto autotestu se vyskytují otázky, které se vztahují k této kapitole a pojednávají o řízených přepínačích. Student se po vyplnění testu dozví úroveň svých znalostí z této kapitoly.

6.5 POPISY CHOVÁNÍ ELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ

V této kapitole jsou obsahem používané popisy chování elektronických systémů. Nacházejí se zde informace o jednotlivých typech frekvenčních a časových charakteristik, jejich přenosy a charakteristické parametry. Materiály charakteristických parametrů obsahují informace o impedančních, admitančních a hybridních parametrech. V této kapitole byly udělány mírné změny ve studijních člancích, které spočívaly v rozdělení charakteristických parametrů na jednotlivé typy.

Po prostudování této kapitoly bude student znát popis chování elektronických systémů, charakteristických parametrů, frekvenční a časové charakteristiky, jednotlivé podmínky a přenosy.

6.5.1 POUŽÍVANÉ POPISY CHOVÁNÍ ELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ

Článek obsahuje studijní materiál, který je zdrojem informací o popisech chování elektronických systémů. Jsou zde vytvořeny popisy pomocí frekvenčních a časových charakteristik a napěťových přenosů.

Student bude znát jednotlivé typy popisů pomocí frekvenčních a časových charakteristik a napěťové přenosy systémů.

6.5.2 CHARAKTERISTICKÉ PARAMETRY - IMPEDANČNÍ, ADMITANČNÍ, HYBRIDNÍ

V tomto článku se nacházejí informace o jednotlivých charakteristických parametrech systému a jeho podmínkách.

Student bude umět jednotlivé charakteristické parametry a jejich podmínky.

6.5.3 AUTOTEST - CHOVÁNÍ ELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ

Autotest je zaměřen na otázky z okruhu této kapitoly. Po dokončení autotestu následuje vyhodnocení, které bude studentovi znakem splnění cílů této kapitoly.

6.6 ZPĚTNÁ VAZBA

Tato kapitola pojednává o zpětné vazbě, co znamená, jakou má funkci, její rozdělení, jakým způsobem funguje elektrický obvod, který tuto zpětnou vazbu obsahuje. Také se zde vyskytují studijní články, které mají za úkol seznámit studenta s jednotlivými vlivy na elektrický obvod. Nachází se zde informace o oscilacích v elektronickém systému, kde se hovoří o podmínkách vzniku oscilací a co vůbec oscilátor znamená. Tato kapitola obsahovala mnoho studijních článků s informacemi, které se navzájem úzce prolínaly. Proto jsem jednotlivé články spojil na větší celky podle obsahu. Například jsem zde spojil článek o vlivu zpětné vazby a stabilitě napěťového zesílení, které spolu souvisejí. Stejně tak bylo provedeno spojení i ostatních článků, například, které pojednávají o vlivu na impedanci systému.

6.6.1 ZPĚTNÁ VAZBA

Tento studijní článek je zaměřen na to, co vůbec zpětná vazba je, jaké jsou funkce zpětné vazby, její rozdělení a podmínky působení na elektrický obvod.

Student pochopí princip zpětné vazby, bude umět její rozdělení, funkci a podmínky působení.

6.6.2 VLIV ZPĚTNÉ VAZBY NA NAPĚŤOVÉ ZESÍLENÍ A NA STABILITU NAPĚŤOVÉHO ZESÍLENÍ SYSTÉMU

Studijní článek je zaměřen na vlivy zpětné vazby u napěťového zesílení a jeho stabilitu. V tomto článku se studenti dozví informace o napěťových zesíleních vyjádřených z napěťového přenosu a stabilitě napěťového zesílení systému.

Student bude znát vliv zpětné vazby na napěťové zesílení a ovlivnění jeho stability zpětnou vazbou.

6.6.3 VLIV ZPĚTNÉ VAZBY NA VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ IMPEDANCI

V tomto studijním článku se nacházejí informace o vlivu zpětné vazby na vstupní a výstupní impedanci. Vyskytují se zde vztahy, s jejichž pomocí lze určit jednotlivé vlivy zpětné vazby na impedanci.

Student bude umět vyjádřit vliv zpětné vazby na vstupní a výstupní impedanci.

6.6.4 VLIV ZPĚTNÉ VAZBY NA RUŠIVÉ SIGNÁLY SYSTÉMU A ŠÍŘKU PŘENÁŠENÉHO PÁSMU SYSTÉMU

Zde jsou popsány vlivy zpětné vazby na rušivé signály systému a šířku přenášeného pásma. Uvádí se zde vztahy pro postupný výpočet vlivů rušivých signálů na vstupu systému bez zpětné vazby a se zpětnou vazbou. Dále se zde uvádějí vlivy rušivých signálů uvnitř systému, opět bez zpětné a se zpětnou vazbou, a ovlivnění šířky přenášeného pásma zpětnou vazbou.

Student bude po prostudování tohoto studijního článku znát vlivy zpětné vazby na rušivé signály systému a na šířku přenášeného pásma.

6.6.5 OSCILACE V ELEKTRONICKÉM SYSTÉMU

Tento studijní článek je zaměřen na pojem oscilátor, co znamená, jaké jsou jeho vlastnosti, podle čeho se rozlišují a jaké jsou podmínky vzniku oscilací.

Student bude umět vysvětlit pojem oscilátor, bude znát druhy oscilátorů a základní podmínky vzniku oscilací.

6.6.6 AUTOTEST - ZPĚTNÁ VAZBA

V autotestu se nacházejí otázky z kapitoly o zpětné vazbě, která studentovi ukáže, jakým způsobem si danou kapitolu prostudoval, aby splnil dílčí cíle.

6.7 OPERAČNÍ ZESILOVAČE

Tato kapitola sděluje studentovi informace o operačních zesilovačích. Najde zde studijní materiály, které pojednávají o definici operačního zesilovače, jeho vlastnostech, parametrech, jejich rozdělení a o charakteristických rovnicích. Obsahem jsou studijní články, které sdělují informace o různých typech zapojení operačního zesilovače a na některé typy zapojení jsou zde vytvořena cvičení.

Student bude po prostudování této kapitoly znát definici operačního zesilovače, charakteristické rovnice, rozdělení, vlastnosti a parametry. Bude umět vytvořit základní zapojení operačních zesilovačů, které jsou obsahem této kapitoly.

6.7.1 DEFINICE OPERAČNÍHO ZESILOVAČE

V tomto článku se nacházejí informace o vlastnostech a parametrech operačních zesilovačů, dále jejich rozdělení, definice a charakteristické rovnice.

Student bude znát charakteristické rovnice operačního zesilovače, jejich rozdělení, vlastnosti, parametry a definice.

6.7.2 CVIČENÍ - ZESÍLENÍ OPERAČNÍHO ZESILOVAČE

Cvičení obsahuje úkol pro studenta, který spočívá ve výpočtu zesílení operačního zesilovače, kde jsou dané parametry. Následně má student vytvořit elektrický obvod s operačním zesilovačem a provést simulaci.

Student bude umět základní využití operačního zesilovače, jeho výpočet a realizaci v simulačním programu.

6.7.3 ZÁKLADNÍ ZAPOJENÍ OPERAČNÍCH ZESILOVAČŮ

Obsahem tohoto článku jsou dvě základní zapojení operačního zesilovače a ukázka výpočtu hodnot součástek potřebných pro realizaci.

Student bude chápat dvě základní zapojení operačního zesilovače a bude umět princip výpočtu výstupního napětí.

6.7.4 CVIČENÍ - INVERTUJÍCÍ ZAPOJENÍ OZ

Toto cvičení je zaměřeno na výpočet a realizaci invertujícího zapojení operačního zesilovače, kterou student ověří správnost výpočtu.

Student bude umět zrealizovat výpočet a následně nasimulovat invertující zapojení operačního zesilovače.

6.7.5 CVIČENÍ - NEINVERTUJÍCÍ ZAPOJENÍ OZ

V tomto cvičení je úkol pro studenta založen na výpočtu hodnoty výstupního napětí pro neinvertující zapojení operačního zesilovače a na následné realizaci, která ověří, že výpočet je proveden správně.

Student bude schopen vytvořit výpočet hodnoty výstupního napětí neinvertujícího zapojení operačního zesilovače a následnou realizaci v simulačním programu.

6.7.6 ANALGOVÝ SUMÁTOR

Studijní článek je zaměřen na zapojení operačního zesilovače jako analogového sumátoru. V tomto článku se student naučí výpočet výstupního napětí podle použitých součástek v zapojení, a jakou funkci toto zapojení realizuje.

Student bude umět navrhnout zapojení analogového komparátoru s výpočtem výstupního napětí.

6.7.7 CVIČENÍ - ANALGOVÝ SUMÁTOR

Úkolem cvičení je výpočet výstupního napětí podle hodnot použitých součástek a následná realizace analogového sumátoru s ověřením správnosti výpočtu.

Student bude umět vypočítat hodnotu výstupního napětí analogového sumátoru a zrealizovat jeho zapojení v simulačním programu.

6.7.8 ROZDÍLOVÝ ZESILOVAČ

Obsahem studijního článku jsou informace o rozdílovém zesilovači, jeho základní funkci a výpočtu.

Student bude umět vypočítat výstupní napětí rozdílového zesilovače a znát jeho funkci.

6.7.9 CVIČENÍ - ROZDÍLOVÝ ZESILOVAČ

Cvičení je zaměřené na procvičení výpočtu výstupního napětí rozdílového zesilovače a následné ověření jeho správnosti pomocí realizace zapojení.

Student bude umět provést výpočet rozdílového zesilovače a dokáže sestavit jeho zapojení.

6.7.10 SOUČTOVÝ A ROZDÍLOVÝ ZESILOVAČ

Článek obsahuje studijní informace o principu součtového a rozdílového zesilovače a jeho následném výpočtu.

Student bude znát princip výpočtu a funkci součtového a rozdílového zesilovače.

6.7.11 CVIČENÍ - SOUČTOVÝ A ROZDÍLOVÝ ZESILOVAČ

Cvičení obsahuje výpočet výstupního napětí součtového a rozdílového zesilovače a ověření jeho správnosti pomocí elektrického obvodu.

Student dokáže zrealizovat výpočet a zapojení součtového a rozdílového zesilovače.

6.7.12 ANALOGOVÝ KOMPARÁTOR

V tomto studijním článku se student dozví základní informace o zapojení operačního zesilovače jako analogového komparátoru. Dále jsou zde uvedeny informace o jeho funkci a principu.

Student bude znát funkci a vlastnosti analogového komparátoru.

6.7.13 CVIČENÍ - ANALOGOVÝ KOMPARÁTOR

Cvičení má za úkol, aby žák ověřil podmínky analogového komparátoru pomocí simulačního programu.

Student bude umět vytvořit elektrický obvod, který bude obsahovat analogový komparátor a bude schopen ověřit jeho funkčnost.

6.7.14 INVERTUJÍCÍ INTEGRÁTOR

Ve studijním článku jsou obsahem informace, které pojednávají o principu a funkci invertujícího integrátoru a jeho výstupních signálech.

Student pochopí princip invertujícího integrátoru a bude umět určit jeho výstupní signál podle vstupního.

6.7.15 CVIČENÍ - INVERTUJÍCÍ INTEGRÁTOR

Zde mají studenti za úkol ověřit v simulačním programu zapojení a funkčnost invertujícího integrátoru a dále popsat jednotlivé výstupní signály podle vstupních.

Student dokáže vytvořit zapojení invertujícího integrátoru a vysvětlit rozdíl mezi vstupním a výstupním napětím.

6.7.16 NEINVERTUJÍCÍ INTEGRÁTOR

V tomto článku jsou obsaženy informace o neinvertujícím integrátoru a jeho výpočtu. Nachází se zde také schéma zapojení.

Student dokáže vytvořit schéma zapojení neinvertujícího integrátoru a popsat princip.

6.7.17 CVIČENÍ - NEINVERTUJÍCÍ INTEGRÁTOR

Obsahem cvičení je úkol, ve kterém má student porovnat výstupní signál oproti vstupnímu a danou závislost vysvětlit.

Student dokáže provést realizaci daného zapojení a vysvětlit závislost výstupního signálu na vstupním.

6.7.18 DERIVÁTOR

Studijní článek obsahuje informace o derivátoru, kde se student dozví, jakou funkci představuje v obvodu, kde se s ním můžeme setkat. Dále jsou zde obsaženy i vzorce pro výpočet.

Student bude znát využití derivátoru a dokáže vysvětlit jeho funkci.

6.7.19 CVIČENÍ – DERIVÁTOR

Ve cvičení je úkolem ověření správné funkce výstupního signálu oproti vstupnímu a provedení simulace.

Student bude umět provést realizaci derivátoru a vysvětlit závislost výstupního signálu na vstupním.

6.7.20 LOGARITMICKÝ ZESILOVAČ

V tomto studijním článku student získá informace o uplatnění tohoto typu zesilovače, jeho schématu zapojení a funkci, kterou realizuje.

Student dokáže vysvětlit funkci logaritmického zesilovače, vypočítat a nakreslit jeho schéma zapojení.

6.7.21 EXPONENCIÁLNÍ ZESILOVAČ

Článek pojednává o exponenciálním zesilovači a sděluje studentovi informace, na jakém principu pracuje, k čemu se využívá, jaké má schéma zapojení a jakým způsobem lze vypočítat.

Student bude znát po prostudování tohoto článku princip exponenciálního zesilovače, jeho využití, výpočet a dokáže nakreslit schéma zapojení.

6.7.22 T-ČLÁNEK NA VSTUPU OZ

V tomto studijním článku jsou obsaženy informace, které popisují operační zesilovač, který má zapojen na vstupu T-článek. Je zde uveden princip výpočtu daného zesilovače a schéma zapojení.

Student dokáže vysvětlit funkci operačního zesilovače s T-článkem na vstupu, realizovat jeho výpočet a nakreslit schéma zapojení.

6.7.23 CVIČENÍ - T-ČLÁNEK NA VSTUPU OZ

Úkolem tohoto cvičení je vypočítat velikost výstupního napětí podle určených hodnot jednotlivých součástek a následně ověřit v simulačním programu platnost výpočtu.

Student bude umět vypočítat velikost výstupního napětí a provést realizaci schématu zapojení.

6.7.24 T-ČLÁNEK VE ZPĚTNÉ VAZBĚ OZ

V článku se nachází výpočet zapojení operačního zesilovače s T-článkem ve zpětné vazbě, dále informace o tom, jakou funkci má na výslednou hodnotu napětí. Také je zde nakresleno schéma zapojení.

Student dokáže vytvořit schéma zapojení tohoto obvodu a vypočítat velikost výstupního napětí.

6.7.25 CVIČENÍ - T-ČLÁNEK VE ZPĚTNÉ VAZBĚ OZ

Cvičení přináší pro studenta úkol, kde musí vypočítat hodnotu výstupního napětí operačního zesilovače s T-článkem ve zpětné vazbě a provést realizaci obvodu v simulačním programu.

Student bude schopný vypočítat velikost výstupního napětí tohoto zapojení a provést simulaci, která bude výchozí k ověření daného výpočtu.

6.7.26 DVOJITÝ T-ČLÁNEK VE ZPĚTNÉ VAZBĚ OZ

Ve studijním článku jsou informace, které popisují zapojení operačního zesilovače s dvojitým T článkem ve zpětné vazbě, jeho výpočet a schéma zapojení.

Student bude umět popsat, vypočítat a nakreslit schéma zapojení tohoto operačního zesilovače.

6.7.27 CVIČENÍ - DVOJITÝ T-ČLÁNEK VE ZPĚTNÉ VAZBĚ OZ

V tomto cvičení má student provést výpočet velikosti výstupního napětí pro zapojení operačního zesilovače s dvojitým T-článkem ve zpětné vazbě, následně daný obvod zrealizovat pomocí simulačního programu.

Student dokáže vypočítat zapojení a provést realizaci operačního zesilovače s dvojitým T-článkem ve zpětné vazbě.

6.7.28 SÉRIOVÉ A PARALELNÍ ZAPOJENÍ OPERAČNÍCH ZESILOVAČŮ

U tohoto článku jsou obsahem informace, které pojednávají o řazení zesilovačů za sebou a vedle sebe a jakým způsobem se toto řazení projeví na výstupním napětí.

Studenti budou umět zrealizovat sériové a paralelní zapojení operačních zesilovačů, u kterého dokáží provést také výpočet.

6.7.29 CVIČENÍ - SÉRIOVÉ ZAPOJENÍ OPERAČNÍCH ZESILOVAČŮ

Úkolem tohoto cvičení je vypočítat velikost výstupního napětí u sériového řazení operačních zesilovačů a tento výpočet ověřit realizací v simulačním programu.

Student dokáže provést výpočet a realizaci sériového zapojení operačních zesilovačů.

6.7.30 CVIČENÍ - PARALELNÍ ZAPOJENÍ OPERAČNÍCH ZESILOVAČŮ

Student má za úkol u tohoto cvičení provést výpočet velikosti výstupního napětí u paralelního zapojení operačních zesilovačů a provést simulaci, která potvrdí správnost výpočtu.

Student umí vypočítat paralelní zapojení operačních zesilovačů a následně provést jeho realizaci.

6.7.31 JEDNOKVADRANTOVÁ A ČTYŘKVADRANTOVÁ ANALGOVÁ NÁSOBIČKA

Studijní článek poskytuje studentovi informace o jednokvadrantové a čtyřkvadrantové násobičce, o jejich realizaci, dále uvádí, v čem spočívá princip a rozdíl.

Student bude umět vysvětlit rozdíly jednotlivých typů násobiček. Dokáže provést jejich zapojení.

6.7.32 CVIČENÍ - JEDNOKVADRANTOVÁ NÁSOBIČKA

Cvičení obsahuje úkol, ve kterém má student ověřit správnost funkce jednokvadrantové násobičky.

Student dokáže zrealizovat zapojení a ověřit funkci jednokvadrantové násobičky.

6.7.33 CVIČENÍ - ČTYŘKVADRANTOVÁ NÁSOBIČKA

Obsahem cvičení je úkol, kde má student provést zapojení čtyřkvadrantové násobičky a ověřit, že její funkce odpovídá výpočtu.

Student bude umět provést realizaci čtyřkvadrantové násobičky a dokáže ověřit její funkce.

6.7.34 AUTOTEST - OPERAČNÍ ZESILOVAČE

V tomto autotestu se nacházejí otázky, které jsou souhrnem studijních článků kapitoly Operační zesilovače. Výsledkem je hodnocení studenta, které mu prozradí, kolik získal informací z této kapitoly.

6.8 SOUHRNNÉ OPAKOVÁNÍ

V tomto souhrnném opakování jsou sepsány jednotlivé části, které měl student prostudovat během plnění tohoto výukového kurzu. Nachází se zde také souhrnný autotest, který má za úkol po vyplnění prozradit pomocí hodnocení, kolik informací si z celého kurzu student odnesl.

6.8.1 SOUHRN VÝUKOVÉHO KURZU

Zde se nacházejí informace o tom, co bylo obsahem tohoto výukového kurzu, který student postupně plnil pomocí studia jednotlivých studijních článků a kapitol.

6.8.2 AUTOTEST - SOUHRNNÉ OPAKOVÁNÍ VÝUKOVÉHO KURZU

Souhrnný autotest obsahuje otázky z celého kurzu a je tak všeobecným ukazatelem celkového získání informací z tohoto kurzu.

7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce měla za úkol inovovat původní výukový kurz, který slouží studentům ke studiu v předmětu Analogové prvky a systémy. Během tvorby tohoto kurzu jsem se potýkal s mnoha problémy, ale bylo mou snahou je různými způsoby vyřešit, což se snad podařilo.

Co se týká rozsahu inovace kurzu, ta byla do značné míry dána zadáním diplomové práce. U obsahu článků, jsem se snažil jednotlivé studijní články doplnit o informace, které zpřesní nebo lépe popíší dané prvky, které jsou obsahem příslušného článku. Byl kladen velký důraz na cíle jednotlivých součástí kurzu. Nebylo zapomenuto do kurzu přidat nové aktivizující prvky, kterými jsou různá cvičení, jež slouží studentům pro procvičení daných studijních článků a autotesty.

Věřím, že vylepšení, která byla provedena, budou přínosem pro studenty a zároveň jim pomůžou k snadnějšímu pochopení principů vybraných základních elektronických součástek a zapojení s nimi.

8 OBSAH PŘILOŽENÉHO DISKU CD-ROM

- Text diplomové práce a výukový materiál ve formátu určeném pro textový editor Microsoft Word 2003 a vyšší (doc).
- Text diplomové práce a výukový materiál ve formátu určeném pro program Adobe Reader (pdf).
- Výukový kurz určený pro aktualizaci a všestranné úpravy kurzu v programu ProAuthor.
- Vytvořený off-line výukový kurz (e-book).

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Odsazení hesla	20
Obrázek 2 - Základní plocha programu Adobe Captivate.....	21
Obrázek 3 - Editace snímků	22
Obrázek 4 - Pracovní plocha programu NI Multisim.....	23
Obrázek 5 – Obsah původního výukového kurzu	28
Obrázek 6 - Obsah inovovaného výukového kurzu	31
Obrázek 7 - Ukázka vytvořeného cvičení.....	36
Obrázek 8 – Ukázka vytvořeného autotestu.....	37
Obrázek 9 - Ukázka vytvořeného studijního článku	39
Obrázek 10 - Ukázka vytvořeného studijního článku s využitím nástroje pro odsazení hesla	41

10 SEZNAM LITERATURY

(1) Mach, Stanislav, Michalík, Petr. *Analogové prvky a systémy* [online]. c2003, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.kvd.zcu.cz/cz/materialy/aps/aps/aps/index.htm>>.

(2) Malina, Václav, *Poznáváme elektroniku II. České Budějovice: KOPP, 1995. ISBN 80-85828-55-3.*

(3) Juránek, Antonín, *MultiSIM – elektronická laboratoř na PC. Praha: BEN - technická literatura, 2008. ISBN 978-80-7300-194-0.*

(4) Mařátko, Jan, *Elektronika. Praha:IDEA SERVIS, 2008. ISBN 978-80-85970-64-7*

(5) Dietmeier, Ulrich, *Vzorce pro elektroniku. Praha: BEN - technická literatura, 1999. ISBN 80-86056-53-8.*

(6) Kesl, Jan, *Elektronika I. Praha: BEN - technická literatura, 2003. ISBN 80-7300-074-1.*

(7) thomasnet.com. *Testing PCB Components* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.thomasnet.com/articles/automation-electronics/testing-pcb-components>>.

(8) Střední průmyslová škola elektrotechnická, Mohelnice. *Cívky* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.spsemoh.cz/vyuka/zel/civky.htm>>.

(9) Microdis Electronics s.r.o. *Kondenzátory* [online]. c2008, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://www.microdis.net/partners.phtml?news_id=811>.

(10) Kitman electronics. *Otočný kondenzátor* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://e-prodavac.cz/kitman/otocny-kondenzator.html>>.

(11) Střední průmyslová škola elektrotechnická, Mohelnice. *Bipolární tranzistory* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.spsemoh.cz/vyuka/zel/tranzistory-bip.htm>>.

(12) Techmania, Science center. *Polovodičové součástky* [online]. c2008, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW

<http://www.techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=456c656b74f8696e612061206d61676e657469736d7573h&key=542>.

(13) ZČU, Educon. *Výkonové polovodičové součástky* [online]. c2005, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://educon.zcu.cz/view.php?cislomodulu=2005022501>>.

(14) Střední škola, Havířov-Šumbark. *Operační zesilovač* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://www.outech-havirov.cz/skola/files/knihovna_eltech/ea/oz.pdf>.

(15) ZČU, Athena. *Autorský systém ProAuthor* [online]. c2005, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://athena.zcu.cz/demos/proauthor/>>.

(16) slaboproud.sweb.cz. *Aplikace operačních zesilovačů* [online]. c2001, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://slaboproud.sweb.cz/elt2/stranky1/elt030.htm>>.

(17) Dostál, Tomáš. *Analogové elektronické obvody* [online]. c2004, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://dalkove2008-2013.wz.cz/ek_vut_brno.pdf>.

(18) dmaster.wz.cz. *Polovodičové součástky* [online]. c2006, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.dmaster.wz.cz/teorie/polovodice/polovodice.htm>>.

(19) naseinfo.sk. *Polovodiče* [online]. c2009, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.naseinfo.sk/sps-katalog/polovodice.html>>.

(20) Hellweb. *Sinusové LC oscilátory* [online]. c2003, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://hellweb.loose.cz/index.php?page=school&subpage=elt&id=46>>.

(21) Infogram. *Organizační formy vyučování - klasifikace* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1313>>.

(22) Zlámalová, Helena. *Distanční vzdělávání a eLearning* [online]. c2006, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://www.tykva.net/files/UJAK/MVT/Distanzni_vzdelavani.pdf>.

(23) Otevřená škola. *Autotesty jako příprava na písemku* [online]. c2009, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <www.otevrena-skola.cz/cms/get/file.php?id=445>.

(24) Orzelová, Lenka. *Jak psát studijní text pro distanční vzdělávání* [online]. c2008, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://projekty.osu.cz/synergie/dok/obecne/3-jak-psat-div.pdf>>.

(25) Doležal, Jiří. *Elektronika* [online]. c2009, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.jiri-dolezal.ic.cz/elektro.htm>>.

(26) lucy.troja.mff.cuni.cz. *Termistor* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://lucy.troja.mff.cuni.cz/~tichy/elektross/soucastky/zadny_prechod/termistor.html>

(27) adobe-captivate-4-0.soft-free-download.com. *Adobe Captivate 4,0* [online]. c2009, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://adobe-captivate-4-0.soft-free-download.com/cs/>>.

(28) adobe.com. *Adobe Captivate 5.5* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<https://store2.adobe.com/cfusion/store/html/index.cfm?event=displayProduct&categoryOID=6941056&store=OLS-CZ>>.

(29) Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. *Autorský systém ProAuthor verze 6.4* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://www.isvav.cz/resultDetail.do;jsessionId=170665EA948761A786B549C83223B87E?rowId=RIV%2F49777513%3A23210%2F10%3A00504839!RIV11-MSM-23210___>.

(30) CADware s.r.o.. *NI Multisim* [online]. c2006, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.cadware.cz/index.php?page=18&lang=cz>>.

(31) lucy.troja.mff.cuni.cz. *Bipolární tranzistor* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://lucy.troja.mff.cuni.cz/~tichy/elektross/soucastky/dva_prechody/tranzistor.html>.

(32) ELKO EP, s.r.o.. *Elektronické přístroje a relé* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.elkoep.cz/elektronicke-pristroje/>>.

(33) elektrobastleni.cz. *LED dioda* [online]. c2010, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://elektrobastleni.cz/view.php?cisloclanku=2008090005>>.

(34) Tipa, spol. s.r.o.. *Led diody* [online]. c2010, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.tipa.eu/cz/led-3mm-dvoubarevna-r-g-3pin-bila/d-85175/>>.

(35) Svět - IT. *Diody* [online]. c2011, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://svet-it.blogspot.com/2011/12/diody.html>>.

(36) Wikipedie. *Otevřená encyklopedie. Žárovka* [online]. c2012 [cit. 2012-06-10]. Dostupný na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%A1rovka>>.

(37) Šťastný, J., Remek B., Autoelektrika a autoelektronika, Praha: T.Malina nakladatelství, 2003. ISBN 80-86293-02-5.

(38) Habel, Jiří, Světelná technika a osvětlování, Praha: FCC Public, 1995. ISBN 80-901985-0-3.

(39) LÁNÍČEK, Robert, ELEKTRONIKA - obvody, součástky, děje. Praha: BEN - technická literatura, 1998. ISBN 80-86056-25-2.

(40) Wikipedie. *Otevřená encyklopedie. Cívka* [online]. c2012 [cit. 2012-06-10]. Dostupný na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADvka>>.

(41) Faktor, Zdeněk, Transformátory a cívky - vlastnosti materiálů a efektivní návrh transformátorů. Praha: BEN - technická literatura, 2002. ISBN 80-86056-49-X.

(42) Faktor, Zdeněk, Transformátory a tlumivky pro spínané napájecí zdroje - teorie, příklady návrhu, měření. Praha: BEN - technická literatura, 2002. ISBN 80-86056-91-0.

(43) Kupka, Libor. Rezonanční vlastnosti RLC členu [online]. c2012 [cit. 2012-06-10]. Dostupný na WWW: <http://www.mti.tul.cz/files/zky/Rezonancni_vlastnosti_RLC.pdf>.

(44) Wikipedie. *Otevřená encyklopedie. Transformátor* [online]. c2012 [cit. 2012-06-10]. Dostupný na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Transform%C3%A1tor>>.

(45) Josef Šavel, Elektrotechnologie - materiály, technologie a výroba v elektronice a elektrotechnice. Praha: BEN - technická literatura 2004. ISBN 80-7300-154-3.

(46) prezentace1234.blog.cz. *Pasivní součástky pro elektroniku* [online]. c2011, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://prezentace1234.blog.cz/1101/maturitni-otazka-c-1>>.

(47) Svět - IT. *Kondenzátory* [online]. c2011, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://svet-it.blogspot.com/2011/12/kondenzatory.html>>.

(48) elektronikkeobvody.blog.cz. *Vzorce na vypočítání odporu* [online]. c2010, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://elektronickeobvody.blog.cz/1002/vzorce-na-vypocitani-odporu>>.

(49) epn-online.com. *Photodiode Detector* [online]. c2007, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.epn-online.com/page/new51544/photodiode-detector-for-photon-counting-applications.html>>.

(50) Tomanová, Vlasta. *Efektivita využití distančních opor při výuce* [online]. c2010, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://is.muni.cz/th/174251/pedf_m/Diplomova_prace.pdf>.

(51) Kuneš, Michal. *Učební pomůcka pro výuku práce s Adobe Captivate* [online]. c2011, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <http://is.muni.cz/th/252708/pedf_b/final.pdf>.

(52) National Instruments. *NI Multisim* [online]. c2012, [cit. 2012-06-10] Dostupný na WWW <<http://www.ni.com/multisim/>>.

(53) Malina, Václav, *Poznáváme elektroniku I. České Budějovice: KOPP, 1996. ISBN 80-85828-25-1.*

11 RESUMÉ

The main aim of this dissertation is to rewrite and to complete an electronic teaching course. This course already exists and is used for a subject called analogical elements and systems. The subject is taught at West Bohemian university in Pilsen, Faculty of Education, department of computer and didactical technology.

Students should understand better the principals of chosen electronic circuits and electronic parts via this course. To certify the circuits and the parts we should use a simulation programme. The course is based on the course, which already exists. The existing course was adjusted and completed with other inovative elements.

In this dissertation we learn how was the course created, what is the structure of the new course, which elements are new and which elements were only adapted. There are also mentioned some programmes, which we used to create the whole course. At the same time we find out why it is important to use distance education in teaching.