



## VSTUPNĚ

### Název komplexní úlohy/projektu

Aplikace nelineárních prvků

### Kód úlohy

18-u-4/AB57

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

18 - Informatické obory

26 - Elektrotechnika, telekomunikace a výtvarná technika

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Nelineární soustavy

#### Ár

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Pásek, Karla Čapka 402, Karla Čapka, Pásek

#### Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Digitální kompetence

#### Datum vytvoření

04. 05. 2019 14:00

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

12

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k účelu úlohy

#### Ročník(y)

1. ročník

#### Forma úlohy

individuální, skupinová

#### Doporučené početník

2

#### Charakteristika/anotace

Návrh a ověření vlastností vybraných aplikací s nelineárními prvky

- aplikace s termistorem
- aplikace s varistorem

## JÁDRO ÚLOHY

### Očekávané výsledky učení

Absolvování komplexní úlohy žák dosáhne následujících výsledků učení:

- definuje vlastnosti varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup>ch typ<sup>-</sup> diod;
- v zapojen<sup>1/2</sup>ch varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup>ch typ<sup>-</sup> diod ov<sup>1/2</sup>  $\Delta$  vlastnosti prvk<sup>-</sup>;
- zapoj<sup>1/2</sup> teplom<sup>1/2</sup> r s varistorem;
- vybere vhodn<sup>1/2</sup> typ varistoru a zapoj<sup>1/2</sup> ho do obvodu jako omezova<sup>1/2</sup> nap<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> (ochranu proti p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ep<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>);
- detekci magnetick<sup>1/2</sup> ho pole vybere vhodnou Hallovu sondu a provede jej<sup>1/2</sup> zapojen<sup>1/2</sup> dle katalogov<sup>1/2</sup> ho listu;
- zapoj<sup>1/2</sup> usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> st<sup>1/2</sup>  $\Delta$  dav<sup>1/2</sup> ho nap<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> s diodou;
- zapoj<sup>1/2</sup> omezova<sup>1/2</sup> nap<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> se Zenerovou diodou a supresorovou diodou ochranu p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ed p<sup>1/2</sup> p<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> u vstup<sup>1/2</sup> elektronick<sup>1/2</sup> ch obvod<sup>1/2</sup> nebo mikropo<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> a<sup>1/2</sup> e.

## Specifikace hlavn<sup>1/2</sup>ch u<sup>1/2</sup> ebn<sup>1/2</sup>ch $\Delta$ innost<sup>1/2</sup> $\Delta$ $\Delta$ k<sup>1/2</sup> /aktivit projektu v<sup>1/2</sup> . doporu<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup> ho $\Delta$ asov<sup>1/2</sup> ho rozvrhu

- kreslen<sup>1/2</sup> elektrick<sup>1/2</sup> ho sch<sup>1/2</sup>  $\Delta$  matu: 0,5 h
- v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> et obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod: 1 h
- zapojen<sup>1/2</sup> navr<sup>1/2</sup>  $\Delta$  en<sup>1/2</sup> ho sch<sup>1/2</sup>  $\Delta$  matu: 5 x 1 h
- v<sup>1/2</sup> b<sup>1/2</sup> r vhodn<sup>1/2</sup> ch m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  mic<sup>1/2</sup> ch p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj<sup>1/2</sup> , zm<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> vlastnost<sup>1/2</sup> obvodu, v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty, kreslen<sup>1/2</sup> graf<sup>1/2</sup> : 5 x 1 h
- zhodnocen<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> a n<sup>1/2</sup> sledn<sup>1/2</sup> ch v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> : 0,5 h

## Metodick<sup>1/2</sup> doporu<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup>

- db<sup>1/2</sup> it na spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  pou<sup>1/2</sup>  $\Delta$  it<sup>1/2</sup> sch<sup>1/2</sup>  $\Delta$  matick<sup>1/2</sup> ch zna<sup>1/2</sup> ek;
- ke kreslen<sup>1/2</sup> pou<sup>1/2</sup>  $\Delta$  t<sup>1/2</sup>  $\Delta$  jblonky nebo vhodn<sup>1/2</sup> CAD syst<sup>1/2</sup>  $\Delta$  m, nap<sup>1/2</sup>  $\Delta$  m. program Profi CAD;
- kontrolovat spr<sup>1/2</sup> jvnost zapojen<sup>1/2</sup> obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod;
- kontrolovat vhodnost  $\Delta$   $\Delta$  k<sup>1/2</sup> m vybran<sup>1/2</sup> ch p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj<sup>1/2</sup> a spr<sup>1/2</sup> jvnost zapojen<sup>1/2</sup> p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj<sup>1/2</sup> p<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> vlastnost<sup>1/2</sup> aplikace varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod;
- db<sup>1/2</sup> it na spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ur<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> etn<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> tu platn<sup>1/2</sup> ch m<sup>1/2</sup> st v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> a v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>;
- kontrolovat spr<sup>1/2</sup> jvnost zhodnocen<sup>1/2</sup> ov<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup>.

## Zp<sup>1/2</sup> sob realizace

- nakreslen<sup>1/2</sup> sch<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ma zapojen<sup>1/2</sup> obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru - ochran<sup>1/2</sup> proti vy<sup>1/2</sup>  $\Delta$  j<sup>1/2</sup>  $\Delta$  mu nap<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>, termistoru - teplom<sup>1/2</sup> ru, Hallovy sondy - detekci magnetick<sup>1/2</sup> ho pole, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod - usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> i, ochran<sup>1/2</sup> proti p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ep<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ov<sup>1/2</sup> jn<sup>1/2</sup> nap<sup>1/2</sup> jec<sup>1/2</sup> ho nap<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>, p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ep<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>;
- v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty parametr<sup>1/2</sup> obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod;
- zapojen<sup>1/2</sup> aplikace obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod dle sch<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ma na nep<sup>1/2</sup> jiv<sup>1/2</sup>  $\Delta$  m kontaktn<sup>1/2</sup> poli;
- k zapojen<sup>1/2</sup>  $\Delta$  aplikaci obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ipoj<sup>1/2</sup>  $\Delta$  me vhodn<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  mic<sup>1/2</sup> - p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroje a zm<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> vlastnost<sup>1/2</sup> zapojen<sup>1/2</sup> ho obvodu;
- proveden<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup> a nakreslen<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup>  $\Delta$  adovan<sup>1/2</sup> ch graf<sup>1/2</sup> : VA a p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  evodn<sup>1/2</sup> charakteristiky, v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty;
- zhodnocen<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> a v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> t<sup>1/2</sup>.

## Pom<sup>1/2</sup> cky

- nep<sup>1/2</sup> jiv<sup>1/2</sup>  $\Delta$  pole pro zapojen<sup>1/2</sup> aplikace obvodov<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> v aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod;
- varistor, termistor, Hallova sondy, vybran<sup>1/2</sup>  $\Delta$  typy diod (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda);
- rezistory pro nastaven<sup>1/2</sup> pracovn<sup>1/2</sup> ho bodu jednotliv<sup>1/2</sup> ch prvk<sup>1/2</sup> aplikac<sup>1/2</sup> varistoru, termistoru, Hallovy sondy, diod.

# V<sup>1/2</sup> STUPN<sup>1/2</sup> $\Delta$ $\Delta$ ST

## Popis a kvantifikace v<sup>1/2</sup> jech pl<sup>1/2</sup> jnovan<sup>1/2</sup> ch v<sup>1/2</sup> stup<sup>1/2</sup>

praktick<sup>1/2</sup>  $\Delta$  procvi<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup>

dle zad<sup>1/2</sup> jn<sup>1/2</sup>  $\Delta$   $\Delta$  lohy ov<sup>1/2</sup>  $\Delta$   $\Delta$  aplikaci varistoru, termistoru, Hallovy sondy, vybran<sup>1/2</sup> ch typ<sup>-</sup> diod (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda)

## Krit<sup>1/2</sup> $\Delta$ ria hodnocen<sup>1/2</sup>

hodnocen<sup>1/2</sup> ka<sup>1/2</sup>  $\Delta$  d<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ho z p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ti  $\Delta$  kol<sup>1/2</sup> (max. 100 %) prob<sup>1/2</sup> h<sup>1/2</sup> j dle n<sup>1/2</sup> sleduj<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ch 6 d<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ch krit<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ri<sup>1/2</sup>:

- spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> j volba hodnot varistoru nebo termistoru nebo Hallovy sondy nebo vybran<sup>1/2</sup> ho typu diody (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda): nalezen<sup>1/2</sup> v katalogu a p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  padn<sup>1/2</sup> pot<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ebn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty: 0 % - 10 % (za ka<sup>1/2</sup>  $\Delta$  d<sup>1/2</sup>  $\Delta$   $\Delta$  spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> stanoven<sup>1/2</sup> parametr 2 % u varistoru a diod, 10/3 % u termistoru a Hallovy sondy);
- zapojen<sup>1/2</sup> aplikace s varistorem nebo termistorem nebo Hallovy sondou nebo vybran<sup>1/2</sup> m typem diody (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda): 0 % - 25 % (individu<sup>1/2</sup> jln<sup>1/2</sup> hodnocen<sup>1/2</sup> rozsahu zapojen<sup>1/2</sup> aplikace: 0 % - nezapojeno, 25 % -  $\Delta$  pln<sup>1/2</sup>  $\Delta$  spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  zapojen<sup>1/2</sup>);
- v<sup>1/2</sup> b<sup>1/2</sup> r vhodn<sup>1/2</sup> ch p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj<sup>1/2</sup> pro m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> aplikace s varistorem nebo termistorem nebo Hallovy sondou nebo vybran<sup>1/2</sup> m typem diody (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda) a jejich zapojen<sup>1/2</sup>: 0 % - 10 % (0 % nen<sup>1/2</sup> vybr<sup>1/2</sup> jn spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$   $\Delta$  jdn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj, 5 % vybr<sup>1/2</sup> jn spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> polovina p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroj<sup>1/2</sup>; 10 % jsou vybr<sup>1/2</sup> jny spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> jechny p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  stroje (min. dva);
- spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  zm<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> vlastnost<sup>1/2</sup> aplikace s varistorem nebo termistorem nebo Hallovy sondou nebo vybran<sup>1/2</sup> m typem diody (usm<sup>1/2</sup> r<sup>1/2</sup> ova<sup>1/2</sup> dioda, Zenerova dioda, supresorov<sup>1/2</sup> dioda): 0 % - 25 % (individu<sup>1/2</sup> jln<sup>1/2</sup> hodnocen<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup> ry samostatnosti pr<sup>1/2</sup> jce  $\Delta$   $\Delta$  jka: 0 % - m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> - neprob<sup>1/2</sup> hlo; 25 % - m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup> prob<sup>1/2</sup> hlo spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> a samostatn<sup>1/2</sup>);
- v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty, nakreslen<sup>1/2</sup> graf<sup>1/2</sup> : 0 % - 20 % (individu<sup>1/2</sup> jln<sup>1/2</sup> hodnocen<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup> ry samostatnosti pr<sup>1/2</sup> jce  $\Delta$   $\Delta$  jka p<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> tech a kreslen<sup>1/2</sup> graf<sup>1/2</sup>, nap<sup>1/2</sup>  $\Delta$  : 0 % - v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty nebyly provedeny, grafy nebyly nakresleny; 5 % - postup v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> tu spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>, v<sup>1/2</sup> sledky chybn<sup>1/2</sup>, grafy nebyly zpracov<sup>1/2</sup> jny; 10 % - postup v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> tu a v<sup>1/2</sup> sledky spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>, grafy nebyly zpracov<sup>1/2</sup> jny; 15 % - postup v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> tu a v<sup>1/2</sup> sledky spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>, grafy zpracov<sup>1/2</sup> jny chybn<sup>1/2</sup>; 25 % - v<sup>1/2</sup> po<sup>1/2</sup> ty a grafy spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup> a samostatn<sup>1/2</sup>);
- zhodnocen<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup> m<sup>1/2</sup>  $\Delta$  ten<sup>1/2</sup>: 0 % - chybn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  zhodnocen<sup>1/2</sup>; 5 % -  $\Delta$  ste<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup>  $\Delta$  zhodnocen<sup>1/2</sup>; 10 % - spr<sup>1/2</sup> jvn<sup>1/2</sup>  $\Delta$  zhodnocen<sup>1/2</sup> v<sup>1/2</sup> sledk<sup>1/2</sup>;

p<sup>1/2</sup>  $\Delta$  evod procentn<sup>1/2</sup> ho hodnocen<sup>1/2</sup> na zn<sup>1/2</sup> jmk<sup>1/2</sup> nap<sup>1/2</sup>  $\Delta$  :

- (0-49) % nedostate<sup>1/2</sup> n<sup>1/2</sup>
- (50-62) % dostate<sup>1/2</sup> n<sup>1/2</sup>
- (63-75) % dob<sup>1/2</sup>  $\Delta$  me
- (76-88) % chvalitebn<sup>1/2</sup>
- (89-100) % v<sup>1/2</sup> born<sup>1/2</sup>

## Doporu<sup>1/2</sup> en<sup>1/2</sup> j literatura

Stránská J.: Polovodičová technika I. Praha, SNTL, 2. vydání, 1976

Frank, H; Å nejdar, V.: Principy a vlastnosti polovodiÄov<sup>1</sup>/<sub>2</sub>ch souÄÄstí. Praha, SNTL, 1976

KrupiÄkovÄj. D.: Elektronika I, Projekt CZ.1.07/2.1.00/32.0045, PÄsek, 2014

Bezďk. M.: Elektronika I, Kopp &esk© Budjovice 2003

Foit. J.; Hudec. L.: Souřadstky moderní elektroniky, Vydavatelství ĀĀEVUT, 1998

## Poznámky

# Obsahová upátesná

OV RVP - Odborná vzdělání ve vztahu k RVP

**PÅ™ Alohy**

- [Pracovni-list\\_Aplikace-nelinearnich-prvku.docx](#)

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropského strukturálního investičního fondu a jeho realizaci zajišťoval Národní pedagogický ústav České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Miroslav Paul. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) © Uveďte původ © Zachovejte licenci 4.0 Mězinárodní.