

## 2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 27.03.2014

1. Kako obdelamo konec enorodovnega vlakna G.652, da doseže najnižjo vrednost odbojnosti  $|\Gamma|_{\text{MIN}}$  v področju valovnih dolžin III. komunikacijskega okna?

- (A) odrezan pod pravim kotom      (B) potopljen v vodo      (C) navit na premer 5mm      (D) naključno zlomljen

2. Zelo star medkrajevni kabel dolžine  $l=15\text{km}$  vsebuje gradientno vlakno 50/125 $\mu\text{m}$  z relativno razliko lomnih količnikov  $\Delta=0.01$  in povprečnim lomnim količnikom  $n\approx 1.46$ . Kolikšna je pričakovana zmogljivost zveze  $C=?$ , če dopustimo  $\Delta t=1/(3T_{\text{BIT}})$ ? ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 4.5Gbit/s      (B) 45Mbit/s      (C) 450kbit/s      (D) 4.5kbit/s

3. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z  $n_1=1.5$ . Na obeh straneh ploščice je zrak z  $n_2\approx 1$ . Kolikšna je normirana frekvenca svetlobe  $V=?$ , če se v valovodu lahko širi skupno  $N=2222$  različnih TEM in TMM rodov?

- (A) 3488      (B) 6976      (C) 13952      (D) 27904

4. Kolikšen je premer  $2a=?$  jedra steklenega vlakna z numerično aperturo  $NA=0.1$ ? Za vlakno želimo, da je enorodovno pri valovni dolžini  $\lambda_0=514\text{nm}$  zelene črte Ar/Ar+ laserja v praznem prostoru. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 1.9 $\mu\text{m}$       (B) 14.9 $\mu\text{m}$       (C) 7.7 $\mu\text{m}$       (D) 3.9 $\mu\text{m}$

5. Svetloba uhaja iz vlakna krožnega prereza zaradi pahljačastega odpiranja valovnih front na krivinah. Posledica je krivinsko slabljenje, ki je za različne rodove:

- (A) višje za višje rodove      (B) enako za vse rodove      (C) višje za nižje rodove      (D) ga ni za osnovni rod

6. Jedro v reformu telekomunikacijskega svetlobnega vlakna z nizkim slabljenjem izdelamo tako, da v osnovno plinsko zmes postopka MCVD oziroma VAD dodajamo naslednjo zelo čisto kemijsko spojino:

- (A)  $\text{SiCl}_4$       (B)  $\text{GeCl}_4$       (C)  $\text{F}_2$       (D)  $\text{POCl}_3$

7. PANDA vlakno dosega visoko dvolomnost, to je veliko razliko med faznima konstantama  $\beta_{\text{VP}}$  in  $\beta_{\text{HP}}$ , z naslednjim tehnološkim posegom pri izdelavi vlakna:

- (A) sukanjem preforma      (B) eliptičnim jedrom      (C) pritiskom na jedro      (D) eliptičnim preformom

8. V položenem kablu dolžine  $l=50\text{km}$  izmerimo povprečno vrednost polarizacijske rodovne razpršitve  $\Delta t=2.8\text{ps}$ . Kolikšen je koeficient polarizacijske rodovne razpršitve  $D_{\text{PMD}}=?$  za navedeni kabel?

- (A) 140ps/km      (B) 2.8ps/ $\sqrt{\text{km}}$       (C) 0.056ps/km      (D) 0.4ps/ $\sqrt{\text{km}}$

9. V področju valovnih dolžin med II. in III. komunikacijskim oknom je poglavitni izvor izgub v svetlobnem vlaknu na osnovi kremenovega stekla ( $\text{SiO}_2$ ):

- (A) UV rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla      (B) Rayleigh-ovo sipanje      (C) IR rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla      (D) rezonance nečistoč

10. Kolikšna je zmogljivost zveze  $C=?$  po vlaknu NZDSF s koeficientom barvne razpršitve  $D=7\text{ps/nm.km}$  pri valovni dolžini  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ , če uporabimo kakovosten laser z ozko črto in zunanjim ON/OFF modulatorjem? Dolžina vlakna je  $l=35\text{km}$ , PMD zanemarimo. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 11.3Gbit/s      (B) 22.6Gbit/s      (C) 45Gbit/s      (D) 90Gbit/s

11. Medkrajevni kabel dolžine  $l=60\text{km}$  vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve  $D=17\text{ps/nm.km}$  pri  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ . Kolikšno dolžino vlakna DCF s koeficientom barvne razpršitve  $D'=-80\text{ps/nm.km}$  potrebujemo za natančno kompenzacijo barvne razpršitve?

- (A) 12.75km      (B) 8.23km      (C) 19.76km      (D) 60.66km

12. Ethernet media converter iz UTP kabla na optično vlakno ima na optični strani dve vtičnici SC-PC. Na napravo ne smemo spajati priključnih vrvic, ki imajo SC vtičnice naslednje barve:

- (A) rdeča      (B) rumena      (C) zelena      (D) modra

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

## 2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 27.03.2014

1. Medkrajevni kabel dolžine  $l=60\text{km}$  vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve  $D=17\text{ps/nm.km}$  pri  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ . Kolikšno dolžino vlakna DCF s koeficientom barvne razpršitve  $D'=-80\text{ps/nm.km}$  potrebujemo za natančno kompenzacijo barvne razpršitve?

- (A) 19.76km                      (B) 60.66km                      (C) 12.75km                      (D) 8.23km

2. Ethernet media converter iz UTP kabla na optično vlakno ima na optični strani dve vtičnici SC-PC. Na napravo ne smemo spajati priključnih vrvic, ki imajo SC vtičake naslednje barve:

- (A) zelena                      (B) modra                      (C) rdeča                      (D) rumena

3. Kako obdelamo konec enorodovnega vlakna G.652, da doseže najnižjo vrednost odbojnosti  $|\Gamma|_{\text{MIN}}$  v področju valovnih dolžin III. komunikacijskega okna?

- (A) navit na premer 5mm                      (B) naključno zlomljen                      (C) odrezan pod pravim kotom                      (D) potopljen v vodo

4. Zelo star medkrajevni kabel dolžine  $l=15\text{km}$  vsebuje gradientno vlakno 50/125 $\mu\text{m}$  z relativno razliko lomnih količnikov  $\Delta=0.01$  in povprečnim lomnim količnikom  $n\approx 1.46$ . Kolikšna je pričakovana zmogljivost zveze  $C=?$ , če dopustimo  $\Delta t=1/(3T_{\text{BIT}})$ ? ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 450kbit/s                      (B) 4.5kbit/s                      (C) 4.5Gbit/s                      (D) 45Mbit/s

5. Jedro v reformu telekomunikacijskega svetlobnega vlakna z nizkim slabljenjem izdelamo tako, da v osnovno plinsko zmes postopka MCVD oziroma VAD dodajamo naslednjo zelo čisto kemijsko spojino:

- (A)  $\text{F}_2$                       (B)  $\text{POCl}_3$                       (C)  $\text{SiCl}_4$                       (D)  $\text{GeCl}_4$

6. PANDA vlakno dosega visoko dvolomnost, to je veliko razliko med faznima konstantama  $\beta_{\text{VP}}$  in  $\beta_{\text{HP}}$ , z naslednjim tehnološkim posegom pri izdelavi vlakna:

- (A) pritiskom na jedro                      (B) eliptičnim preformom                      (C) sukanjem preforma                      (D) eliptičnim jedrom

7. V položenem kablu dolžine  $l=50\text{km}$  izmerimo povprečno vrednost polarizacijske rodovne razpršitve  $\Delta t=2.8\text{ps}$ . Kolikšen je koeficient polarizacijske rodovne razpršitve  $D_{\text{PMD}}=?$  za navedeni kabel?

- (A) 0.056ps/km                      (B) 0.4ps/ $\sqrt{\text{km}}$                       (C) 140ps/km                      (D) 2.8ps/ $\sqrt{\text{km}}$

8. V področju valovnih dolžin med II. in III. komunikacijskim oknom je poglavitni izvor izgub v svetlobnem vlaknu na osnovi kremenovega stekla ( $\text{SiO}_2$ ):

- (A) IR rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla                      (B) rezonance nečistoč                      (C) UV rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla                      (D) Rayleigh-ovo sipanje

9. Kolikšna je zmogljivost zveze  $C=?$  po vlaknu NZDSF s koeficientom barvne razpršitve  $D=7\text{ps/nm.km}$  pri valovni dolžini  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ , če uporabimo kakovosten laser z ozko črto in zunanjim ON/OFF modulatorjem? Dolžina vlakna je  $l=35\text{km}$ , PMD zanemarimo. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 45Gbit/s                      (B) 90Gbit/s                      (C) 11.3Gbit/s                      (D) 22.6Gbit/s

10. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z  $n_1=1.5$ . Na obeh straneh ploščice je zrak z  $n_2\approx 1$ . Kolikšna je normirana frekvenca svetlobe  $V=?$ , če se v valovodu lahko širi skupno  $N=2222$  različnih TEM in TM rodov?

- (A) 13952                      (B) 27904                      (C) 3488                      (D) 6976

11. Kolikšen je premer  $2a=?$  jedra steklenega vlakna z numerično aperturo  $NA=0.1$ ? Za vlakno želimo, da je enorodovno pri valovni dolžini  $\lambda_0=514\text{nm}$  zelene črte Ar/Ar+ laserja v praznem prostoru. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 7.7 $\mu\text{m}$                       (B) 3.9 $\mu\text{m}$                       (C) 1.9 $\mu\text{m}$                       (D) 14.9 $\mu\text{m}$

12. Svetloba uhaja iz vlakna krožnega prereza zaradi pahljačastega odpiranja valovnih front na krivinah. Posledica je krivinsko slabljenje, ki je za različne rodove:

- (A) višje za nižje rodove                      (B) ga ni za osnovni rod                      (C) višje za višje rodove                      (D) enako za vse rodove

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

## 2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 27.03.2014

1. Jedro v reformu telekomunikacijskega svetlobnega vlakna z nizkim slabljenjem izdelamo tako, da v osnovno plinsko zmes postopka MCVD oziroma VAD dodajamo naslednjo zelo čisto kemijsko spojino:

- (A)  $\text{SiCl}_4$  (B)  $\text{GeCl}_4$  (C)  $\text{F}_2$  (D)  $\text{POCl}_3$

2. PANDA vlakno dosega visoko dvolomnost, to je veliko razliko med faznima konstantama  $\beta_{\text{VP}}$  in  $\beta_{\text{HP}}$ , z naslednjim tehnološkim posegom pri izdelavi vlakna:

- (A) sukanjem preforma (B) eliptičnim jedrom (C) pritiskom na jedro (D) eliptičnim preformom

3. Medkrajevni kabel dolžine  $l=60\text{km}$  vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve  $D=17\text{ps/nm.km}$  pri  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ . Kolikšno dolžino vlakna DCF s koeficientom barvne razpršitve  $D'=-80\text{ps/nm.km}$  potrebujemo za natančno kompenzacijo barvne razpršitve?

- (A) 12.75km (B) 8.23km (C) 19.76km (D) 60.66km

4. Ethernet media converter iz UTP kabla na optično vlakno ima na optični strani dve vtikačnici SC-PC. Na napravo ne smemo spajati priključnih vrvic, ki imajo SC vtikače naslednje barve:

- (A) rdeča (B) rumena (C) zelena (D) modra

5. Kako obdelamo konec enorodovnega vlakna G.652, da doseže najnižjo vrednost odbojnosti  $|\Gamma|_{\text{MIN}}$  v področju valovnih dolžin III. komunikacijskega okna?

- (A) odrezan pod pravim kotom (B) potopljen v vodo (C) navit na premer 5mm (D) naključno zlomljen

6. Zelo star medkrajevni kabel dolžine  $l=15\text{km}$  vsebuje gradientno vlakno 50/125 $\mu\text{m}$  z relativno razliko lomnih količnikov  $\Delta=0.01$  in povprečnim lomnim količnikom  $n\approx 1.46$ . Kolikšna je pričakovana zmogljivost zveze  $C=?$ , če dopustimo  $\Delta t=1/(3T_{\text{BIT}})$ ? ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 4.5Gbit/s (B) 45Mbit/s (C) 450kbit/s (D) 4.5kbit/s

7. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z  $n_1=1.5$ . Na obeh straneh ploščice je zrak z  $n_2\approx 1$ . Kolikšna je normirana frekvenca svetlobe  $\nu=?$ , če se v valovodu lahko širi skupno  $N=2222$  različnih TEM in TM rodov?

- (A) 3488 (B) 6976 (C) 13952 (D) 27904

8. V področju valovnih dolžin med II. in III. komunikacijskim oknom je poglaviti izvor izgub v svetlobnem vlaknu na osnovi kremenovega stekla ( $\text{SiO}_2$ ):

- (A) UV rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla (B) Rayleigh-ovo sipanje (C) IR rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla (D) rezonance nečistoč

9. Kolikšna je zmogljivost zveze  $C=?$  po vlaknu NZDSF s koeficientom barvne razpršitve  $D=7\text{ps/nm.km}$  pri valovni dolžini  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ , če uporabimo kakovosten laser z ozko črto in zunanjim ON/OFF modulatorjem? Dolžina vlakna je  $l=35\text{km}$ , PMD zanemarimo. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 11.3Gbit/s (B) 22.6Gbit/s (C) 45Gbit/s (D) 90Gbit/s

10. Kolikšen je premer  $2a=?$  jedra steklenega vlakna z numerično aperturo  $NA=0.1$ ? Za vlakno želimo, da je enorodovno pri valovni dolžini  $\lambda_0=514\text{nm}$  zelene črte Ar/Ar+ laserja v praznem prostoru. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 1.9 $\mu\text{m}$  (B) 14.9 $\mu\text{m}$  (C) 7.7 $\mu\text{m}$  (D) 3.9 $\mu\text{m}$

11. Svetloba uhaja iz vlakna krožnega prereza zaradi pahljačastega odpiranja valovnih front na krivinah. Posledica je krivinsko slabljenje, ki je za različne rodove:

- (A) višje za višje rodove (B) enako za vse rodove (C) višje za nižje rodove (D) ga ni za osnovni rod

12. V položenem kablu dolžine  $l=50\text{km}$  izmerimo povprečno vrednost polarizacijske rodovne razpršitve  $\Delta t=2.8\text{ps}$ . Kolikšen je koeficient polarizacijske rodovne razpršitve  $D_{\text{PMD}}=?$  za navedeni kabel?

- (A) 140ps/km (B) 2.8ps/ $\sqrt{\text{km}}$  (C) 0.056ps/km (D) 0.4ps/ $\sqrt{\text{km}}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

## 2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 27.03.2014

1. Zelo star medkrajevni kabel dolžine  $l=15\text{km}$  vsebuje gradientno vlakno  $50/125\mu\text{m}$  z relativno razliko lomnih količnikov  $\Delta=0.01$  in povprečnim lomnim količnikom  $n\approx 1.46$ . Kolikšna je pričakovana zmogljivost zveze  $C=?$ , če dopustimo  $\Delta t=1/(3T_{\text{BIT}})$ ? ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )
- (A) 450kbit/s                      (B) 4.5kbit/s                      (C) 4.5Gbit/s                      (D) 45Mbit/s
2. Kako obdelamo konec enorodovnega vlakna G.652, da doseže najnižjo vrednost odbojnosti  $|\Gamma|_{\text{MIN}}$  v področju valovnih dolžin III. komunikacijskega okna?
- (A) navit na premer 5mm                      (B) naključno zlomljen                      (C) odrezan pod pravim kotom                      (D) potopljen v vodo
3. Kolikšen je premer  $2a=?$  jedra steklenega vlakna z numerično aperturo  $NA=0.1$ ? Za vlakno želimo, da je enorodovno pri valovni dolžini  $\lambda_0=514\text{nm}$  zelene črte Ar/Ar+ laserja v praznem prostoru. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )
- (A)  $7.7\mu\text{m}$                       (B)  $3.9\mu\text{m}$                       (C)  $1.9\mu\text{m}$                       (D)  $14.9\mu\text{m}$
4. V področju valovnih dolžin med II. in III. komunikacijskim oknom je poglavitni izvor izgub v svetlobnem vlaknu na osnovi kremenovega stekla ( $\text{SiO}_2$ ):
- (A) IR rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla                      (B) rezonance nečistoč                      (C) UV rezonance  $\text{SiO}_2$  stekla                      (D) Rayleigh-ovo sipanje
5. Ethernet media converter iz UTP kabla na optično vlakno ima na optični strani dve vtičnici SC-PC. Na napravo ne smemo spajati priključnih vrvic, ki imajo SC vtikače naslednje barve:
- (A) zelena                      (B) modra                      (C) rdeča                      (D) rumena
6. Svetloba uhaja iz vlakna krožnega prereza zaradi pahljačastega odpiranja valovnih front na krivinah. Posledica je krivinsko slabljenje, ki je za različne rodove:
- (A) višje za nižje rodove                      (B) ga ni za osnovni rod                      (C) višje za višje rodove                      (D) enako za vse rodove
7. Jedro v reformu telekomunikacijskega svetlobnega vlakna z nizkim slabljenjem izdelamo tako, da v osnovno plinsko zmes postopka MCVD oziroma VAD dodajamo naslednjo zelo čisto kemijsko spojino:
- (A)  $\text{F}_2$                       (B)  $\text{POCl}_3$                       (C)  $\text{SiCl}_4$                       (D)  $\text{GeCl}_4$
8. PANDA vlakno dosega visoko dvolomnost, to je veliko razliko med faznima konstantama  $\beta_{\text{VP}}$  in  $\beta_{\text{HP}}$ , z naslednjim tehnološkim posegom pri izdelavi vlakna:
- (A) pritiskom na jedro                      (B) eliptičnim preformom                      (C) sukanjem preforma                      (D) eliptičnim jedrom
9. V položenem kablu dolžine  $l=50\text{km}$  izmerimo povprečno vrednost polarizacijske rodovne razpršitve  $\Delta t=2.8\text{ps}$ . Kolikšen je koeficient polarizacijske rodovne razpršitve  $D_{\text{PMD}}=?$  za navedeni kabel?
- (A)  $0.056\text{ps/km}$                       (B)  $0.4\text{ps}/\sqrt{\text{km}}$                       (C)  $140\text{ps/km}$                       (D)  $2.8\text{ps}/\sqrt{\text{km}}$
10. Kolikšna je zmogljivost zveze  $C=?$  po vlaknu NZDSF s koeficientom barvne razpršitve  $D=7\text{ps/nm.km}$  pri valovni dolžini  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ , če uporabimo kakovosten laser z ozko črto in zunanjim ON/OFF modulatorjem? Dolžina vlakna je  $l=35\text{km}$ , PMD zanemarimo. ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )
- (A) 45Gbit/s                      (B) 90Gbit/s                      (C) 11.3Gbit/s                      (D) 22.6Gbit/s
11. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z  $n_1=1.5$ . Na obeh straneh ploščice je zrak z  $n_2\approx 1$ . Kolikšna je normirana frekvenca svetlobe  $V=?$ , če se v valovodu lahko širi skupno  $N=2222$  različnih TEM in TMm rodov?
- (A) 13952                      (B) 27904                      (C) 3488                      (D) 6976
12. Medkrajevni kabel dolžine  $l=60\text{km}$  vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve  $D=17\text{ps/nm.km}$  pri  $\lambda=1.55\mu\text{m}$ . Kolikšno dolžino vlakna DCF s koeficientom barvne razpršitve  $D'=-80\text{ps/nm.km}$  potrebujemo za natančno kompenzacijo barvne razpršitve?
- (A) 19.76km                      (B) 60.66km                      (C) 12.75km                      (D) 8.23km

Priimek in ime:

Elektronski naslov: