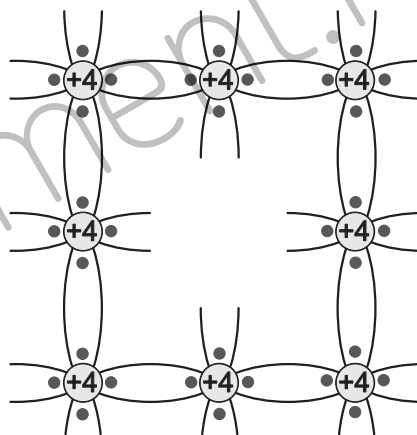


1. Poluvodička dioda

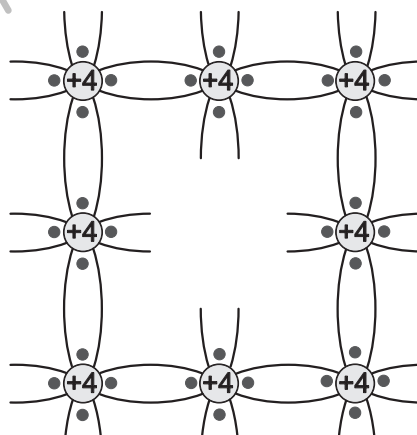
1.1 POLUVODIČI

- Poluvodiči su materijali čija je električna provodnost izrazito _____ od provodnosti vodiča, a veća od provodnosti _____.
- Navedite najčešće korištene elementarne poluvodiče. _____ i _____.
- Na niskim temperaturama oko apsolutne nule ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$) čisti germanij i silicij ponašaju se kao _____ jer u kristalnoj rešetki nema slobodnih elektrona.
- Na određenoj temperaturi se kod silicija povećava _____ te se stvaraju parovi nosioca naboja: _____ i _____.
- Slobodni elektroni su nosioci _____ naboja, a šupljine nosioci _____ naboja te se mogu kretati kroz poluvodič i voditi struju.
- U poluvodičima može teći driftna i _____ struja.
- Poluvodič N-tipa nastaje dodavanjem _____ elementa, čime se stvaraju _____ elektroni. Pritom su elektroni _____ nosioci naboja, a šupljine manjinski nosioci naboja.
Na prazno mjesto u rešetki poluvodiča dodajte

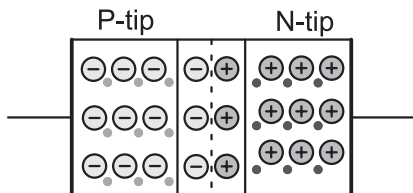
element tako da nastane N-tip poluvodiča.



- Poluvodič kojem su dodani trovalentni elementi (akceptori) ima više šupljina nego slobodnih elektrona, pa ga nazivamo poluvodičem _____. Pritom su šupljine većinski nosioci naboja, a slobodni elektroni _____ nosioci naboja. Na prazno mjesto u rešetki poluvodiča dodajte element tako da nastane P-tip poluvodiča.



9. Za PN-spoj u ravnotežnom stanju na slici označite pojedine dijelove.



10. U osiromašenom području nastaje potencijalna razlika koju nazivamo _____
 _____ U_K . Vrijednost kontaktnog potencijala za silicij je između _____ V, a za germanij između _____ V.
11. Opišite propusnu polarizaciju PN-spoja.

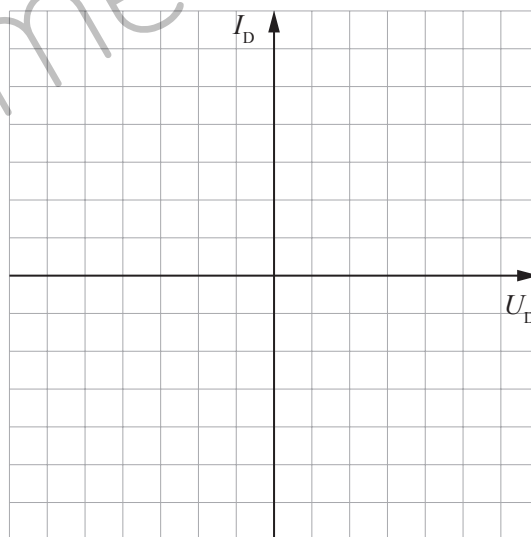
12. Opišite zapornu polarizaciju PN-spoja.

13. Kod probojnog napona PN-spoja nastaje nagli porast _____ struje i dolazi do _____

1.2 POLUVODIČKA DIODA

1. Poluvodička PN-dioda je dvoslojna komponenta koja se sastoji od _____ i _____ tipa poluvodiča koji čine PN-spoj. Metalni kontakt spojen na P-tip poluvodiča naziva se _____ (A), a metalni kontakt spojen na N-tip _____ (K).
2. Svojstvo poluvodičke PN-diode, neovisno o vrsti, jest da pod utjecajem vanjskog napona u jednom smjeru _____ struju, a u drugom ne _____.
3. Napon kod kojeg dioda provede nazivamo _____ ili naponom koljena.
4. Strujno-naponska karakteristika diode prikazuje _____

 _____. Nacrtajte strujno-naponsku karakteristiku PN-diode.



5. U zapornom području struja diode sve do probojnog napona je _____

_____, a nakon probojnog napona naglo _____.

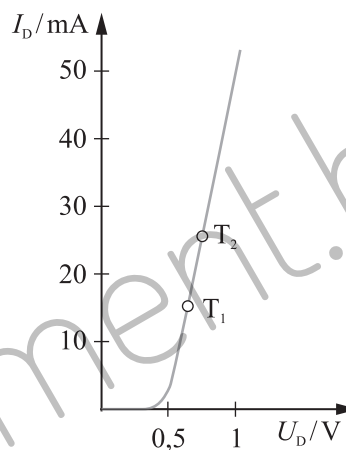
6. Kako temperatura utječe na vodljivost diode?

7. Navedite karakteristične veličine diode.

8. Definirajte dinamički otpor diode i napišite izraz po kojem se računa.

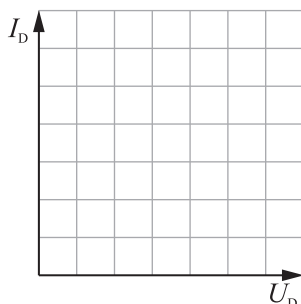
9. Izračunajte dinamički otpor diode ako nastane promjena položaja radne točke od točke T_1 do točke T_2 .

[Rj. $r_d = 18 \Omega$]



10. Pri propusnoj polarizaciji dioda ima _____
 _____ kapacitet, a pri zapornoj _____
 _____ kapacitet.

11. Nacrtajte karakteristiku idealne diode.

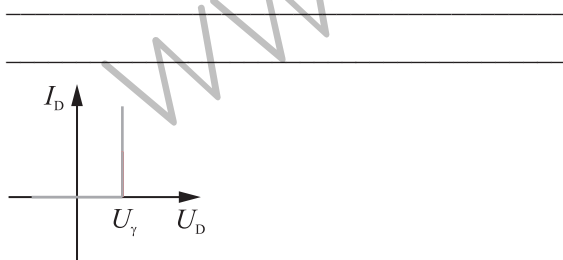


16. Nacrtajte shemu spoja stabilizatora napona sa Zenerovom diodom.

12. Dioda je:

a) linearna komponenta; b) nelinearna komponenta.

13. Kojem modelu diode odgovara strujno-naponska karakteristika? Nacrtajte simbol.



14. Zenerove ili probojne diode su diode izvedene tako da im se kao normalno radno područje koristi

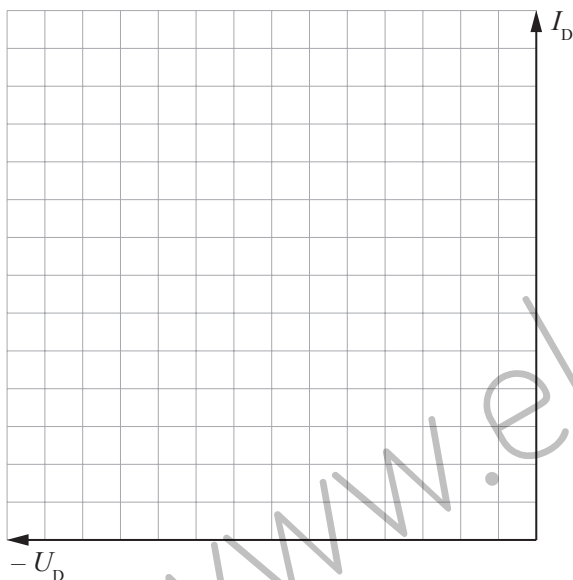
_____.

15. U stabilizatorima napona sa Zenerovom diodom koristi se svojstvo da promjenom struje kroz diodu probojni napon ostaje približno

_____.

17. Kapacitivna dioda je dioda kod koje se _____
 _____ PN-spoja mijenja promjenom
 zapornog napona. Upotrebljava se u području _____
 _____ polarizacije.

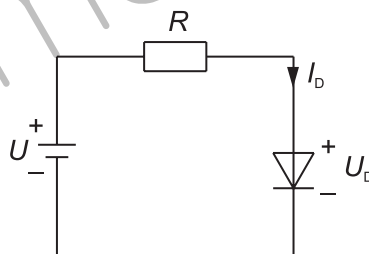
18. Nacrtajte simbol i I - U karakteristiku kapacitivne diode.



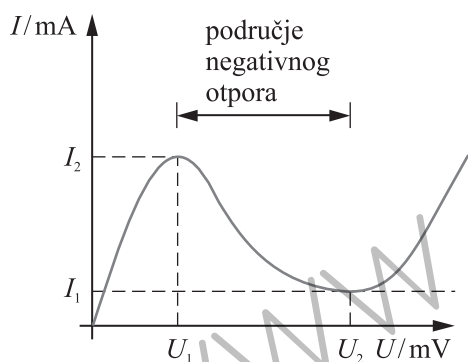
1.3 SKLOPOVI S DIODOM

1. Propusno polarizirana dioda ponaša se kao _____ sklopka.
2. Za strujni krug prema slici izračunajte struju i pad napona na otporniku ako je na diodi napon $U_D = 0,65$ V, napon izvora $U = 12$ V i otpor $R = 500 \Omega$.

[Rj. $I_D = 22,7$ mA, $U_R = 11,35$ V]



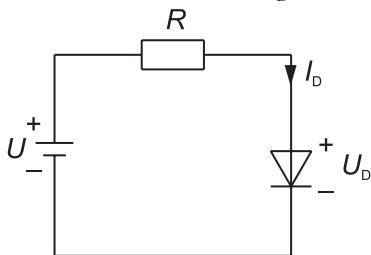
19. Kojoj diodi odgovara strujno-naponska karakteristika? Nacrtajte simbol.



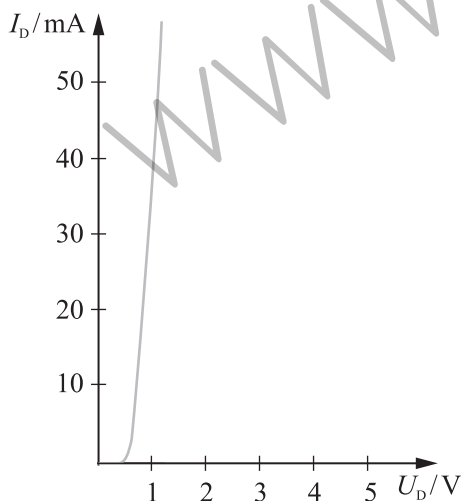
3. Zaporno polarizirana dioda ponaša se kao _____ sklopka. Nacrtajte strujni krug.

4. Za serijski spoj otpora i diode grafički odredite radnu točku. Zadano: $U = 5 \text{ V}$ i $R = 125 \Omega$.

[Rj. $I_D = 33,6 \text{ mA}$, $U_D = 0,8 \text{ V}$]



$I_{DT} =$ $U_{DT} =$

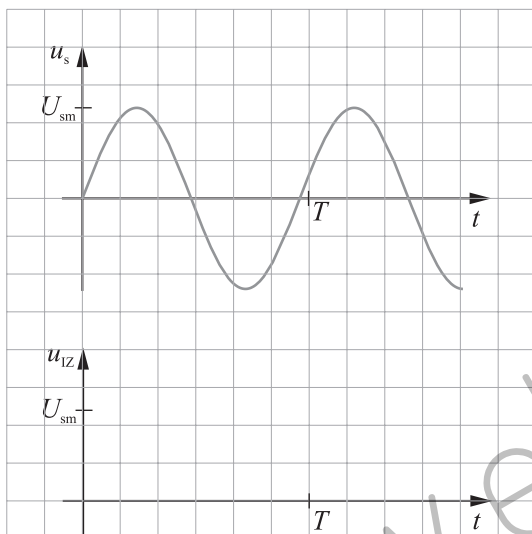


5. Za serijski spoj otpora, diode i istosmjernog izvora napona promjena napona izvora miče radni pravac _____, a promjena otpora mijenja _____ radnog pravca.
6. Definirajte vrijeme oporavka diode.

1.3.1 ISPRAVLJAČI

1. Ispravljači su _____
- _____
- _____
- _____
2. Nacrtajte shemu poluvalnog ispravljača.

3. Kod poluvalnog ispravljača dioda _____ struju za vrijeme _____ poluvala napona sekundara, pri čemu je izlazni napon jednak naponu _____. Za vrijeme negativnog poluvala napona sekundara dioda ne vodi struju i izlazni napon jednak je _____.
4. Izračunajte srednju vrijednost izlaznog napona poluvalnog ispravljača čiji je napon sekundara $U_s = 12 \text{ V}$.
- $U_{SR} =$
5. Nacrtajte valni oblik izlaznog napona poluvalnog ispravljača ako je ulazni napon sinusni.



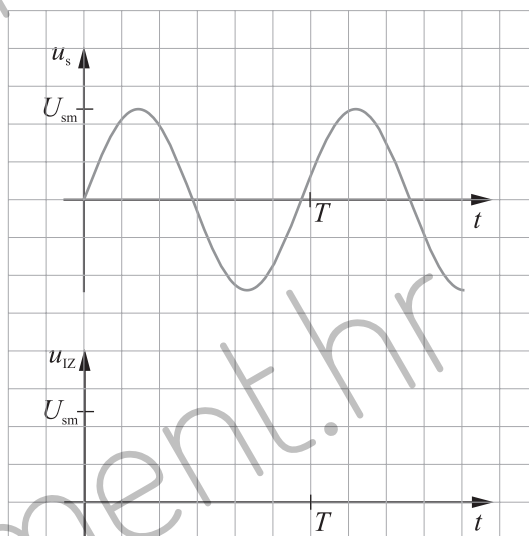
6. Što predstavlja napon valovitosti?

7. Kolika je frekvencija napona valovitosti poluvalnog ispravljača (za napon gradske mreže)?

8. Nacrtajte shemu punovalnog ispravljača sa srednjim izvodom sekundara transformatora.

9. Kod punovalnog ispravljača sa srednjim izvodom sekundara transformatora za vrijeme pozitivnog poluvala napona primara struju vodi _____, a za vrijeme _____ poluvala struju vodi dioda D_2 . Trošilo dobije struju za vrijeme _____ poluvala.

10. Nacrtajte valni oblik napona na sekundarima i izlazni napon punovalnog ispravljača.



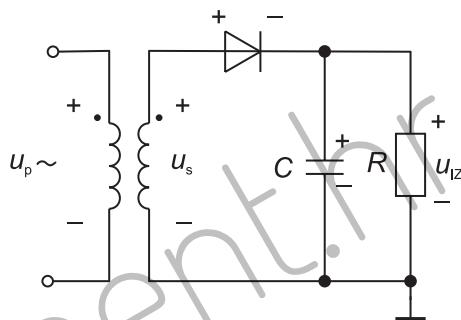
11. Izračunajte srednju vrijednost izlaznog napona punovalnog ispravljača čiji je napon sekundara $U_s = 12 \text{ V}$.

[Rj.: $U_{sr} = 10,8 \text{ V}$]

$U_{sr} =$

12. Kolika je frekvencija napona valovitosti punovalnog ispravljača (za napon gradske mreže)?

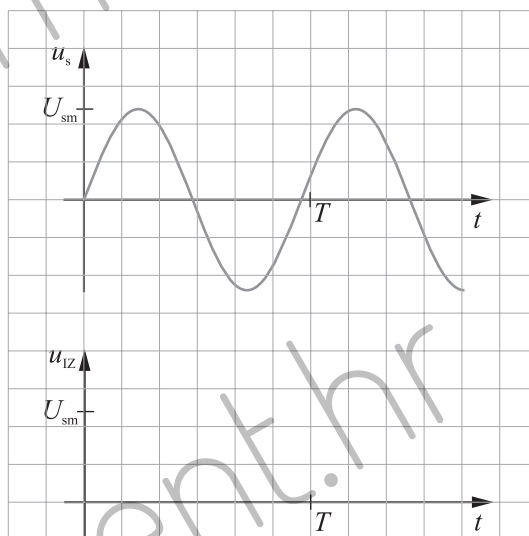
13. Nacrtajte punovalni ispravljač u Graetzovom spoju.



14. Po kojem se kriteriju biraju poluvodičke diode za ispravljače?

15. Usporedite poluvalni i punovalni ispravljač.

16. Nacrtajte dijagram ispravljenog napona za ispravljač prema slici. Pretpostavite da se kondenzator nabije na najveću vrijednost. Označite smjer struja za jedan i drugi polual.



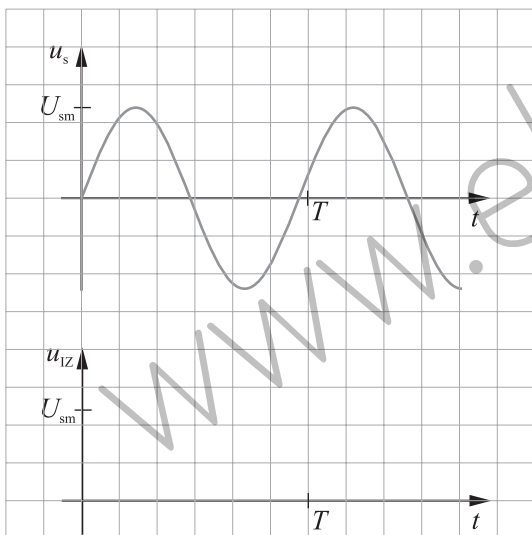
17. Što se postiže spajanjem kondenzatora velikog kapaciteta na izlazu ispravljača?

18. Kako vremenska konstanta izbijanja utječe na srednju vrijednost ispravljenog napona?

19. Kako se računa napon valovitosti ispravljača s kondenzatorom za filtriranje?

$$U_{BR} =$$

20. Za Graetzov spoj sa spojenim kondenzatorom za filtriranje nacrtajte dijagrame izlaznog napona.



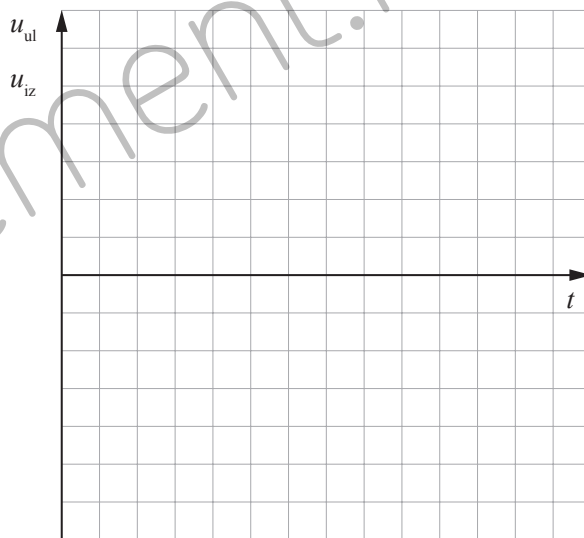
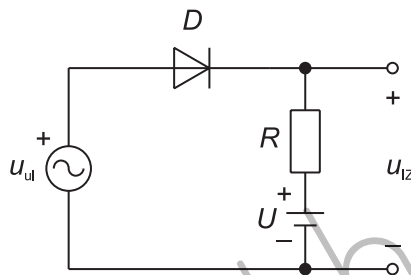
21. Izračunajte potreban kapacitet kondenzatora za filtriranje izlaznog napona poluvalnog i punovalnog ispravljača opterećenog trošilom $R = 500 \, \Omega$, tako da valovitost izlaznog napona ne bude veća od $U_{BR} = 500 \, \text{mV}$. Efektivna vrijednost napona sekundara je $U = 12 \, \text{V}$. Ispravljač je spojen na napon gradske mreže.

$$[\text{Rj.: } C_{\text{pol}} = 1307,6 \, \mu\text{F}, C_{\text{pvn}} = 678,8 \, \mu\text{F}]$$

1.3.2 DIODNI OGRANIČAVAČI

1. Što su diodni ograničavači?

2. Za serijski diodni ograničavač nacrtajte izlazni napon ako je ulazni sinusni napon efektivne vrijednosti $U_{ul} = 10 \, \text{V}$, uz istosmjerni izvor napona $U = 4,5 \, \text{V}$.

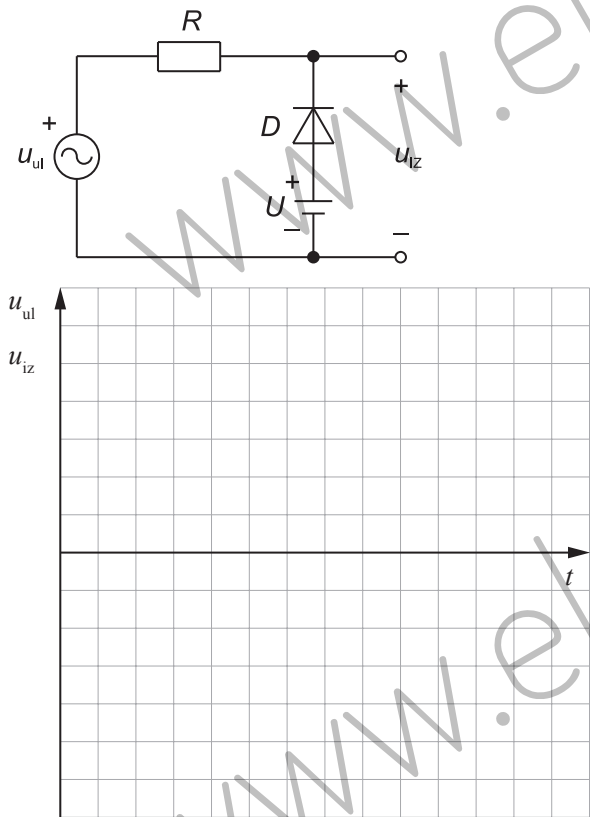


3. Navedite karakteristike serijskog diodnog ograničavača:

- a) _____

b) _____

4. Za paralelni diodni ograničavač nacrtajte izlazni napon ako je ulazni sinusni napon efektivne vrijednosti $U_{ul} = 10\text{ V}$, uz istosmjerni izvor napona $U = 4,5\text{ V}$.

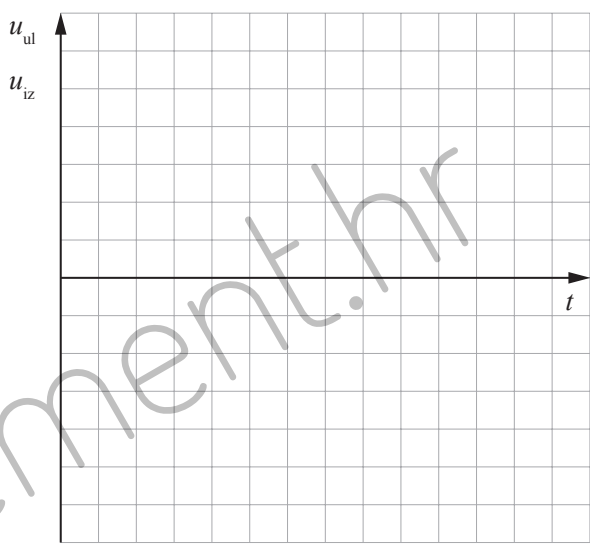
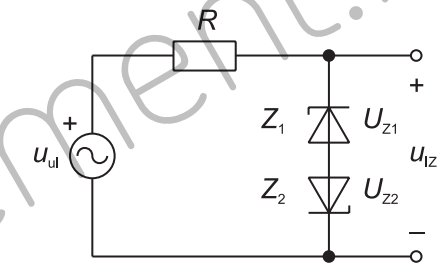


5. Navedite karakteristike paralelnog diodnog ograničavača:

- a) _____

b) _____

6. Za dvostrani diodni ograničavač nacrtajte izlazni napon ako je ulazni sinusni napon efektivne vrijednosti $U_{ul} = 10\text{ V}$, $U_{Z1} = 5,7\text{ V}$ i $U_{Z2} = 5,7\text{ V}$.



7. Restauratori napona su _____

