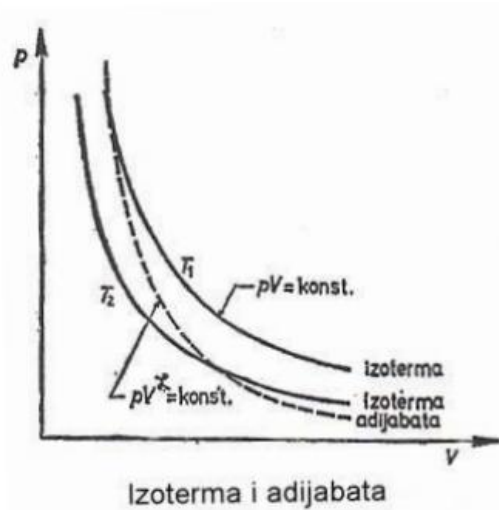


LJETNI ROK 2012

1. Nacrtajte u pV dijagramu adijabatsku i izotermnu ekspanziju koje počinju u istoj točki. Da li je mehanički rad promjene volumena veličina stanja i zašto?



Mehanički rad promjene volumena kod adijabatskih procesa je veličina stanja jer je njegova vrijednost određena samo početnim i konačnim stanjem sustava a ne i procesom između tih stanja. (slijedi iz 1.glavnog stavka termodinamike)

2. Što se događa s entropijom u realnom, a što u idealnom kružnom procesu i kako se mijenja entropija sustava kojemu se oduzima toplina?

U idealnom k.p. je konstantna, u realnom raste. Entropija sustava kojemu se oduzima toplina pada.

3. Koji su načini povećanja stupnja djelovanja Rankineovog ciklusa?

Dodavanjem međupregrijača, zagrijavanjem kondenzata.

4. Što je aktivnost, a što reaktivnost nuklearnog goriva? Kako kontroliramo broj neutrona tijekom rada PWR reaktora?

Brzina promjene broja radioaktivnih jezgara, $dN/dt = N(t)$ [na šaliću], se zove aktivnost, R , radioaktivnog izotopa i proporcionalna je trenutnom broju jezgara.

Reaktivnost je definirana kao $\rho = (k-1)/k$, gdje je k multiplikacijski faktor (obično blizu 1).

Broj neutrona tijekom rada PWR reaktora kontroliramo moderatorom (to je kod PWR obična voda) jer ih on usporava elastičnim sudarima uz minimalnu apsorpciju.

5. Navedite vrste geotermalnih elektrana. U čemu je osnovna razlika geotermalne elektrane i toplinske pumpe?

Elektrane na suhu paru, elektrane sa separiranjem pare, elektrane sa binarnim ciklusom.

U toplinskim pumpama se direktno iskorištava geotermalna energija (iz tla, zraka, vode...) i koriste Carnotov kružni proces, dok se u geotermalnim elektranama geotermalna energija pretvara u električnu energiju potom dovodi do potrošača (Rankineov kružni proces)

6. Koji bi tip vodne turbine izabrali za lokaciju gdje je pad vode velik, a protok mali i da li bi tu turbinu svrstali u akcijske ili reakcijske? Koje je osnovno obilježje tlačnog cjevovoda?

Peltonovu turbinu izabiremo za veliki pad i mali protok. Spada u akcijske turbine (turbine slobodnog mlaza)

Tlačni cjevovod služi za dovođenje vode iz vodostana ili vodne komore do turbina.

7. Što je vozni red elektrana i čemu služi? Definirajte faktor opterećenja i faktor ravnomjernosti dnevnog dijagrama opterećenja.

Pokrivanje dnevnog dijagrama opterećenja elektrana u sustavu naziva se vozni red elektrane, služi za ...

(Faktori su na šaliću)

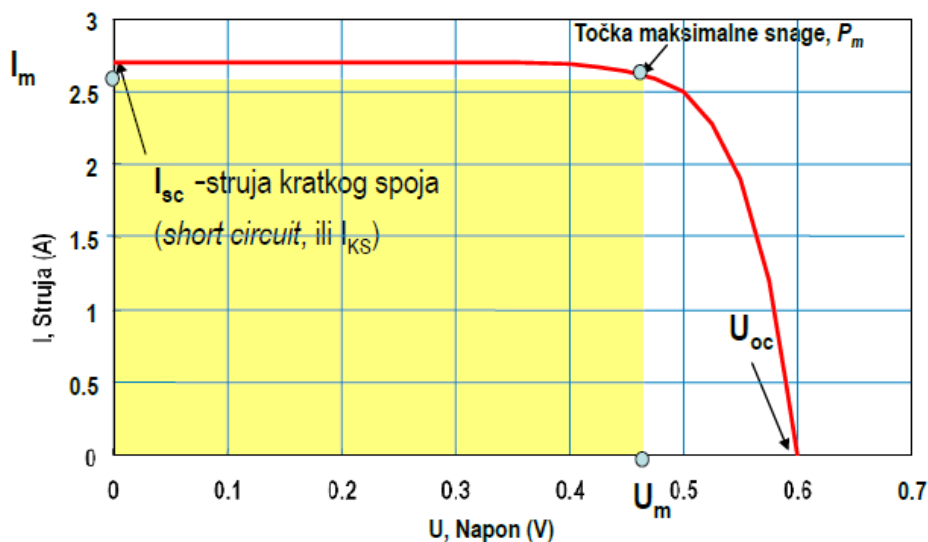
8. Nacrtajte U-I karakteristiku FN ćelije i definirajte faktor punjenja. Zašto FN ćelije spajamo u paralelu a zašto u seriju?

Unutrašnji otpori FN ćelije određuju I-U karakteristiku s točkom maksimalne snage.

Za maksimalnu snagu P_m karakteristične su struja I_m i napon U_m

U_{oc} – napon otvorenog kruga (*open circuit*, ili U_{OK} ili samo U_0)

Omjer maksimalne snage i produkta I_{KS} sa naponom U_0 se naziva **faktor punjenja F**.



$$F = \frac{I_m \cdot U_m}{I_{KS} \cdot U_0}$$

Faktor punjenja prikazuje koliko je stvarna ćelija blizu idealnoj i to je omjer produkta struja i napona pri maksimalnoj snazi prema produktu struje kratkog spoja i napona bez opterećenja.

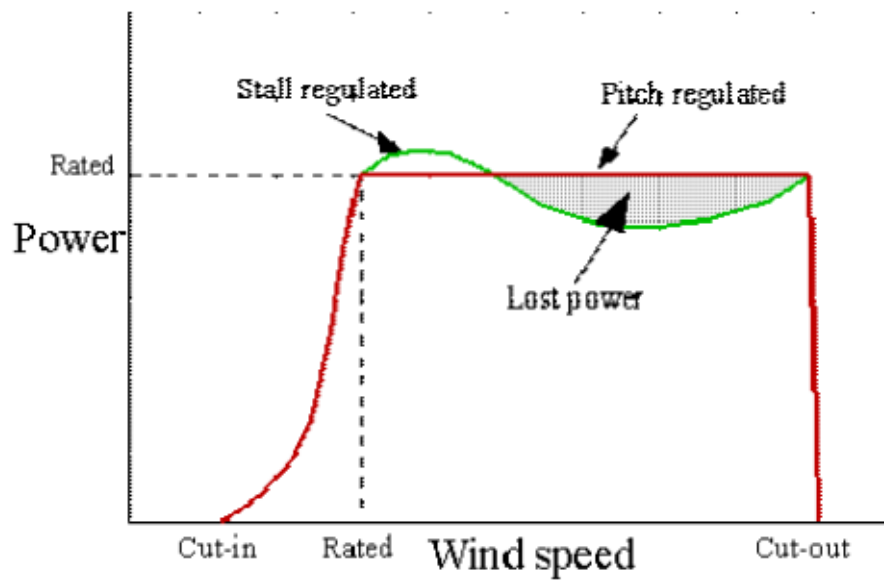
Ćelije spajamo u paralelu ako želimo veću struju, a u seriju ako želimo veći napon.

9. Navedite bar tri značajke koje koristimo u karakterizaciji spremnika energije.

Gustoca energije, ukupni ciklus skladistenja, ucinkovitost skladistenja, brzina punjenja/praznjenja.

10. Nacrtajte karakteristiku snage vjetroagregata te označite i objasnite karakteristične brzine.

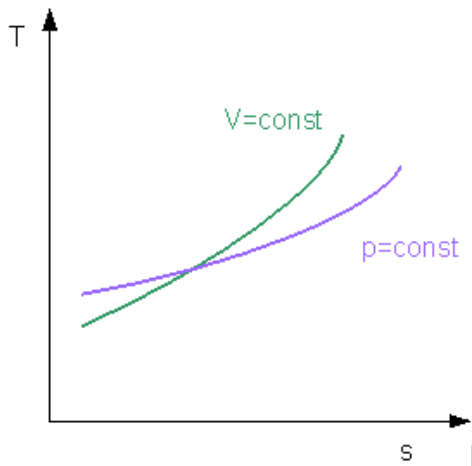
Fig 3.2.4 - Power curves for stall and pitch regulated machines



Startna brzina je brzina vjetra pri kojoj snaga VA postaje veća od nula.
Nominalna brzina je brzina vjetra pri kojoj VA ima nominalnu snagu P_n .

LJETNI ROK 2013

1. Nacrtajte u T-S dijagramu izobarnu i izohornu kompresiju iz iste točke. Koliki je specifični toplinski kapacitet izotermne promjene stanja? Koju fizikalnu veličinu dobijete kao integral ispod krivulje promjene stanja u Ts dijagramu i dali je ona veličina stanja. Za koju su promjenu stanja idealnog plina mehanički rad promijene volumena i tehnički rad jednaki?



Međusobni položaj izohore i izobare u T-s dijagramu

Specifični t.k. je beskonacan za izotermnu promjenu. Povrsina ispod Ts dijagrama predstavlja toplinsku energiju i nije veličina stanja. Mehanički rad promjene volumena i tehnički rad su istog iznosa kod izoternog procesa. Zato što je izoterma istostrana hiperbola.

2. Što je eksergijski stupanj djelovanja i koliko on iznosi za Carnotov kružni proces? Kako nazivamo dio energije koji ne možemo pretvoriti u mehanički rad? Koji je predznak promjene entropije u realnom kružnom procesu? Što je pravac okolice i čemu služi?

Eksergijski stupanj djelovanja izračunava učinkovitost procesa koristeći drugi stavak termodinamike. Uspoređujući dovedenu eksergiju i dobivenu eksergiju, dobiveni mehanički rad se može definirati kao eksergijski stupanj djelovanja.

$$\zeta = \frac{Eksergija_{dob} [J]}{Eksergija_{dov} [J]} = \frac{eks_{dob} [J/kg]}{eks_{dov} [J/kg]}$$

Dio energije koji ne možemo pretvoriti u meh rad naziva se anergija. U realnom kružnom procesu promjena entropije je pozitivna. Pravac okolice je pravac u hs dijagramu gdje je eksergija=0

3. Kako bi utjecali na promjenu stupnja djelovanja Rankinovog kruznog procesa ako smanjimo tlak u kondenzatoru? Od kojih se procesa sastoji Rankinov k.p. Što je to specifični potrosak topline, a što specifični potrosak pare?

Smanjili bi stupanj djelovanja. Rankinov kp sastoji se od adijabatske kompresije, izobarno dovodenja topline, adijabatske ekspanzije, izobarnog odvođenja topline. Specifični potrosak topline govori koliko toplinske energije u džulima [J] treba potrošiti da bi se proizveo 1 kWh električne energije. Specifični potrosak pare naziva se broj koji pokazuje koliko kilograma pare mora biti podvrgnuto kružnom procesu da bi se dobio koristan mehanički rad iznosa 1 kWh.

4. Navedite bar dvije karakteristike nuklearnih sila. Što je reaktivnost reaktora? Koje je fizikalno značenje makroskopskog udarnog presjeka za reakciju s neutronima i koja mu je jedinica? Što je moderator i koji je materijal korišten kao moderator u PWR reaktoru?

Drže nukleone u jezgri na okupu, djeluju između kvarkova (jaka nukl. sila), imaju kratak domet (red veličine dimenzije nukleona), privlačne i snažne (formiraju jezgru velike gustoće) ne ovise o naboju, pokazuju svojstvo zasićenja.

Reaktivnost je definirana kao $\rho = (k-1)/k$, gdje je k multiplikacijski faktor (obično blizu 1).

Produkt mikroskopskog udarnog presjeka i gustoće jezgara mete zove se makroskopski udarni presjek [cm^{-1}]. Ima značenje srednjeg slobodnog puta između 2 reakcije.

Moderator je materijal koji dobro usporava neutrone elastičnim sudarima uz minimalnu apsorpciju. Kod PWR-a je to obična voda. (kod BWR-a je isto obična voda)

5. Koje vrste geotermalnih elektrana imamo? Što je faktor preobrazbe toplinske pumpe? Navedite bar 2 izvora biomase iz uzgoja? Koji kem proces predstavlja osnovu za dobivanje biodizela a koji za dobivanje bioetanol?

Elektrane na suhu paru, elektrane sa separiranjem pare, elektrane sa binarnim ciklusom.

Faktor preobrazbe toplinske pumpe je pokazatelj energetske učinkovitosti rada toplinske pumpe ($f.p. = Q_{dov} / W_t$)

Vrba, secerna repica, uljana repica, kukuruz, žitarice, suncokret.

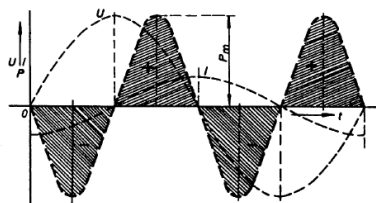
Biodizel se dobiva esterifikacijom biljnih ulja s metanolom, a bioetanol fermentacijom.

6. Nacrtajte idealni QH dijagram derivacijske hidroelektrane. Kako se HE dijele prema položaju strojarnice? Napišite član dinamičkog tlaka u Bernulijevoj jednadžbi. O kojem se tipu vodne turbine vjeratno radi ako vam je jedino poznato da se radi o velikoj jediničnoj snazi?

Prema položaju strojarnice se dijele na pribranske i derivacijske HE. Član dinamičkog tlaka u B. jednadžbi je $0.5 \cdot \rho \cdot c^2$.

Ako se radi o velikoj jediničnoj snazi - Kaplanova turbina (pretlačna, reakcijska)

7. Kakav je fazni kut napona i struje za čisto kapacitivno opterećenje? Navedite dvije osnovne razlike dalekovodnog užeta i visokonaponskog kabela. Definirajte faktore neravnomjernosti dnevne krivulje opterećenja. Kada koristimo istosmjerni napon u prijenosu električne energije?



- vremenski dijagram snage za strujni krug u kojem je samo induktivitet (struja kasni za naponom za 90°)

Dalekovodno uže, a visokonaponski kabel

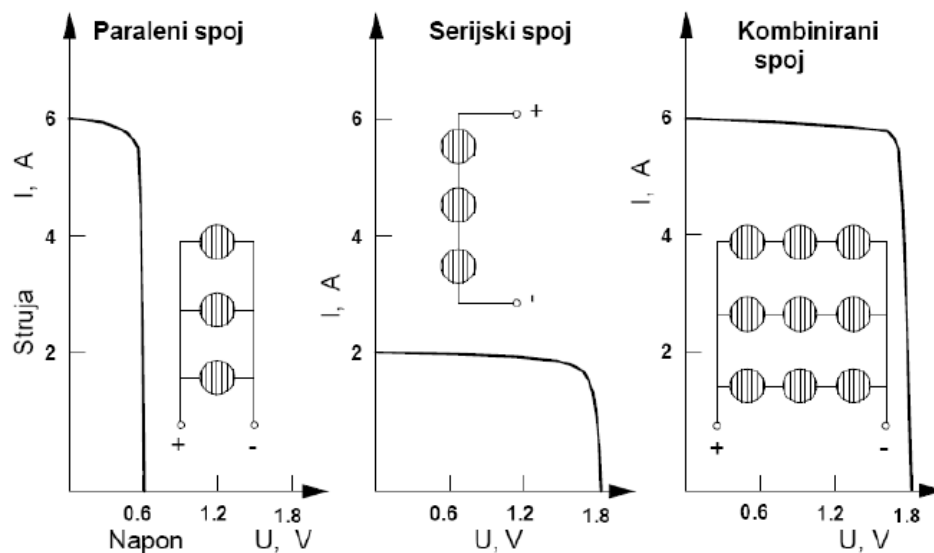
Istosmjerni napon uključuje prijenos dugačkim podvodnim kabelima, a koristimo ga za povezivanje sustava različitih frekvencija ili sustava čije frekvencije nisu sinkronizirane, kao i prijenos na izrazito velike udaljenosti. (Loše strane istosmjernog prijenosa su teže prekidanje strujnog kruga i potreba za pretvaračima istosmjernog u izmjenični sustav s obje strane istosmjernog voda.)

8. Sto je solarna konstanta a sto index prozirnosti? Koje su komponente sunčevog zračenja iskoristive na fotonaponskom panelu a koje na solarnom tornju? Nacrtajte UI dijagram FN celije i paralelnog spoja 2 iste FN celije. Kako se zove uređaj za mjerenje ozračenja?

Solarna konstanta predstavlja snagu Sunčeva zračenja na rubu atmosfere i iznosi $G_0 = 1370 \text{ W/m}^2$, a indeks prozirnosti $K_t = G / G_0$ (G je snaga na površini Zemlje)

Uređaj za mjerenje ozračenja je piranometar.

Na FN panelu su iskoristive, a na solarnom tornju



9. Koja su dva osnovna načina podjele gorivnih članaka? Navedite bar dva načina za proizvodnju vodika. Navedite bar 2 osnovne značajke spremnika energije. Koja je osnovna prednost a koja osnovna mana reverzibilne elektrane kao spremnika energije?

2 osnovna načina podjele gorivnih članaka su: prema načinu rada (primarni, sekundarni) i prema vrsti elektrolita (polimerna membrana, fosforna kiselina, alkali, rastaljeni karbonati, kruti oksidi)

Načini za proizvodnju vodika su: elektrolizom vode, iz biomase rasplinjavanjem, iz fosilnih goriva (benzin direktno, prirodni plin reformiranjem)

Osnovne značajke spremnika energije: gustoća energije (volumna i masena), trajanje skladištenja, efikasnost skladištenja, karakteristika punjenja i pražnjenja

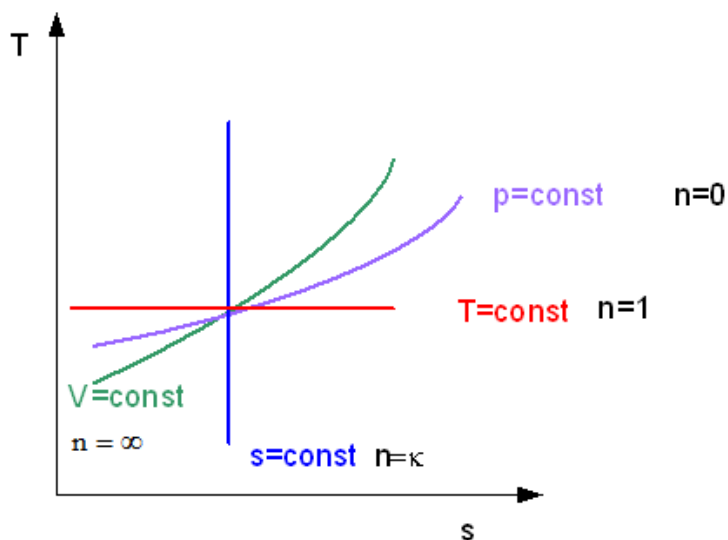
Osnovna prednost RHE kao spremnika energije je brzi start, niski troškovi održavanja, visoka pouzdanost. A mane su veliko zauzeće zemljišta i dugotrajna izgradnja.

10. Navedite bar 3 osnovne komponente VA. Da li efikasnost VA ovisi o brzini vjetra? Kako se regulira mehancka snaga VA? Da li je za očekivati veću jedinичnu snagu VA lociranog na kopnu ili na moru?

Lopaticice, kućište, toranj, temelji. Efikasnost VA Mehanička snaga se regulira pasivno ili aktivno. Veća jedinična snaga će biti kod VA na moru.

JESENSKI ROK 2013

1. Nacrtaj izentropsku i adijabatu u Ts dijagramu. provesti proces da se što bolje obavi prijelaz topline s jednog na drugo tijelo ? kad kažemo da je neka veličina, veličina stanja?) za koju je promjenu stanja idealnog plina mehanički rad promjene volumena isti kao tehnički rad uz zanemarenje promjene potencijalne i kinetičke energije?



Da se što bolje obavi prijelaz topline s jednog na drugo tijelo toplom i hladnom spremniku treba povišiti odnosno smanjiti temperaturu jer su kod viših temperatura gubici manji.

Veličina stanja je veličina (ili funkcija) koja ovisi samo o početnom i konačnom stanju procesa. Npr: entropija, UKE, entalpija, volumen, temp, tlak

Mehanički rad promjene volumena i tehnički rad su istog iznosa kod izoternog procesa. Zato što je izoterma istostrana hiperbola.

2. Što je eksergijski stupanj djelovanja i koliki je za Carnotov proces. kako se zove dio energije koji raste u nepovratljivom procesu? koji je predznak entropije u realnom kružnom procesu? što je pravac okolice i čemu služi?

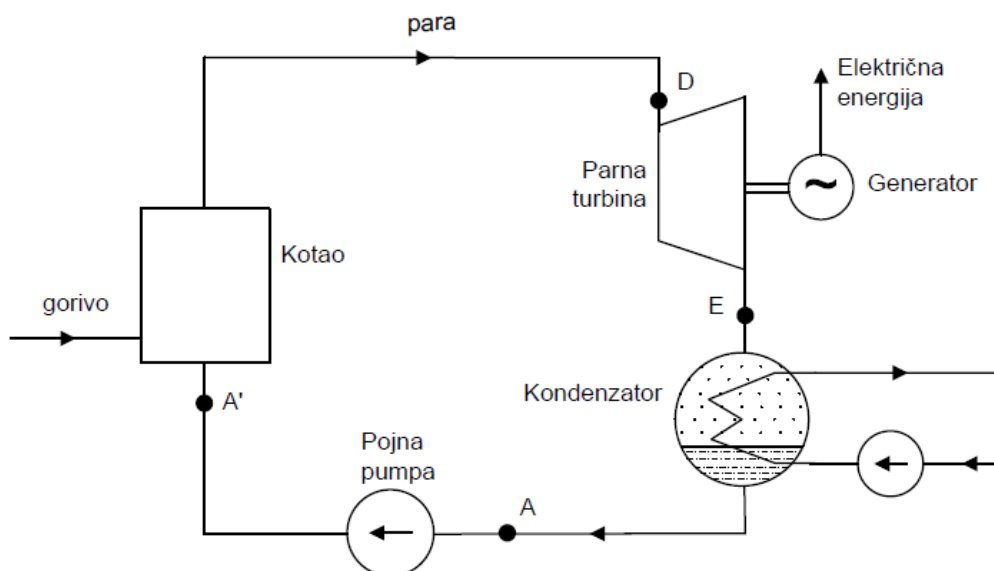
Eksergijski stupanj djelovanja izračunava učinkovitost procesa koristeći drugi stavak termodinamike. Uspoređujući dovedenu eksergiju i dobivenu eksergiju, dobiveni mehanički rad se može definirati kao eksergijski stupanj djelovanja.

$$\zeta = \frac{Eksergija_{dob}[J]}{Eksergija_{dov}[J]} = \frac{eks_{dob}[J/kg]}{eks_{dov}[J/kg]}$$

Anergija raste u nepovratljivom procesu. U realnom kružnom procesu promjena entropije je pozitivna, raste li entropija radi se o nepovratljivim procesima. Što je veći porast entropije to je promatrani proces lošiji i više se eksergije pretvara u anergiju. Pravac okolice je pravac u hs dijagramu gdje je eksergija=0

3. Koji je utjecaj na stupanj djelovanja Rankineovog procesa ako povećamo temperaturu rashladne vode kondenzatora? od kojih se procesa sastoji Brayton/Youle? jednostavna shema TE za proizvodnju el. i topl. Energije?

Ako povećamo temperaturu rashladne vode, povećati ćemo i stupanj djelovanja. Od dvije izobare i 2 adijabate.



4. što su zakašnjeli elektroni i zašto su važni? kad kažemo da je reaktor podkritičan? fizikalno značenje mikroskopskog i makroskopskog udarnog presjeka? uloga moderatora i navedi bar dva?

Zakašnjeli neutroni su rezultat raspada fisijskih produkata. Udjel zakašnjelih neutrona u ukupnom broju neutrona je od 0,22% do 0,65%. Najveći broj zakašnjelih neutrona se pojavi unutar 70 s nakon procesa fisije. Zakašnjeli neutroni su bitni za kontrolu reaktora.

Ako je $k < 1$ broj neutrona i snaga reaktora će se s vremenom smanjivati i reaktor je tada podkritičan. (k je multiplikacijski faktor i opisuje tijek odvijanja procesa, ako je $k = 1$ onda je reaktor kritični, a ako je $k > 1$ onda je nadkritični)

Mikroskopski udarni presjek predstavlja vjerojatnost da dođe do nuklearne reakcije. Za velike energije se približava površini presjeka projekcije jezgre i projektila ali je kvantnomehanička veličina. Produkt mikroskopskog udarnog presjeka i gustoće jezgara mete zove se makroskopski udarni presjek. Ima značenje srednjeg slobodnog puta između dvije reakcije.

Moderator je materijal koji dobro usporava neutrone elastičnim sudarima uz minimalnu apsorpciju (obična i teška voda, grafit, berilij)

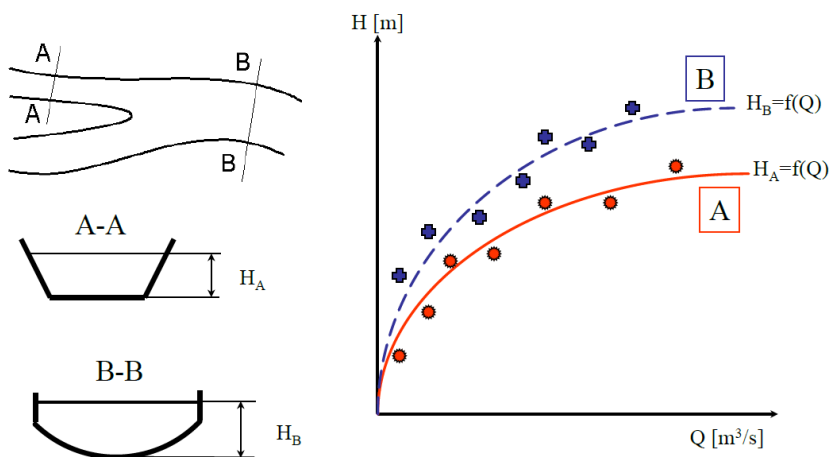
5. Porijeklo unutrašnje kaloričke Zemlje i okvirna zastupljenost pojedinih izvora? koji tip geotermalnih izvora ima najveći stupanj djelovanja? koje su dvije osnovne vrste biomase ovisno o porijeklu? koji proces predstavlja osnovu za dobivanje biodizela, a koji za bioetanol?

Porijeklo UKE Zemlje je od postanka. Tjezgre=4000C-nemoguće iskorištavati zbog dubine. Podjela: suhe vruće stijene, voda pod velikim tlakom i dubinom, voda na manjim dubinama. Najviše se koriste vođeni izvori.

2 osnovne vrste biomase ovisno o porijeklu: uzgoj, ostaci i otpad.

Biodizel se dobiva esterifikacijom biljnih ulja s metanolom, a bioetanol fermentacijom.

6. nacrtaj i označi konsumpcijsku krivulju ravničarske i planinske rijeke(na istom grafu za isti protok)? podjela HE prema položaju strojarnice? kako reguliramo snagu Peltonove turbine i za koje područje protoka i pada se koristi? visinski oblik Bernoullijeve jedn. s gubicima?



Podjela HE prema položaju strojarnice: pribranska i derivacijska.

Peltonova turbina je turbina slobodnog mlaza (akcijska turbina), koristimo ju za područja s visokim padom i relativno malim protokom. Ima najveći stupanj iskorištenja od svih turbina. Snagu joj povećavamo smanjenjem razlike mlaza od donje vode.

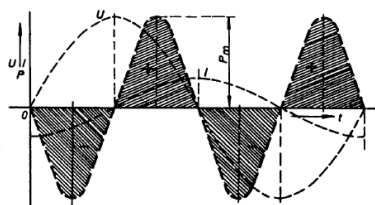
Visinski oblik B. jednadžbe s gubicima:

$$\frac{p}{\rho g} + h + \frac{1}{2} \frac{c^2}{g} + h_r = \text{konst.} \quad [m]$$

Tlačni oblik B. jednadžbe s gubicima:

$$p + \rho g h + \frac{1}{2} \rho c^2 + p_r = \text{konst.} \quad \left[\frac{N}{m^2} \right]$$

7. Fazni kut napona i struje induktiviteta? razlika u namjeni i konstrukciji zateznog i nosivog stupa? definiraj vrijeme korištenja max. snage dnevne krivulje opterećenja? zašto u prijenosu el. en. koristimo visoki napon?



- vremenski dijagram snage za strujni krug u kojem je samo induktivitet (struja kasni za naponom za 90°)

Po načinu vješanja vodiča stupovi se dijele na :

- nosive**, kod kojih se u neporemećenom stanju horizontalne sile u smjeru trase uvijek poništavaju

- zatezne, kod kojih se u neporemećenom stanju horizontalne sile u smjeru trase djelomično poništavaju, tj. uvijek postoji određeni iznos horizontalne sile u jednom smjeru.

$$T_{pmax} = W_{ukupno\ dnevno} / P_{max}$$

Radi smanjenja gubitaka prijenos el.en se vrši na visokom naponu.

8. što je piranometar i koje komponente mjeri? koje su komponente iskoristive u solarnom panelu a koje u solarnom tornju? navedi dvije vrste solarnih TE i očekivanu efikasnost pretvorbe en. zračenja u el ? UI dijagram FN ćelije i serije dviju istih FN ćelija.

Piranometar je uređaj za mjerenje ozračenosti Sunca. Najčešće mjerimo globalnu ozračenost, ali tad izračunavamo direktnu I difuznu komponentu.

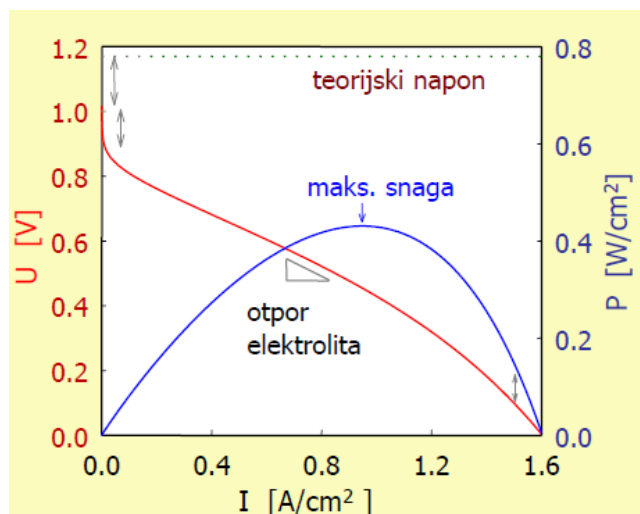
Sol.elektrana - direktno zračenje

FN ćelije - 77% sunč.spektra (UV,IC,vidljiv)

Solarni toranj (18% godišnja efikasnost), parabolična protočna (14%) , parabolični toranj (od 22%)

9. 2 osnovna načina podjele gorivnih članaka. UI karakteristika gorivnog članka? dvije osnovne značajke spremnika en? navedi jedan način spremanja koji ima veliku gustoću i jedan koji ima veliku količinu en?

2 osnovna načina podjele gorivnih članaka su: prema načinu rada (primarni, sekundarni) i prema vrsti elektrolita (polimerna membrana, fosforna kiselina, alkali, rastaljeni karbonati, kruti oksidi)



Osnovne značajke spremnika energije: gustoća energije (volumna i masena), trajanje skladištenja, efikasnost skladištenja, karakteristika punjenja i pražnjenja.

Zamašnjak (spremnik kin en) - velika gustoća

Spremnici grav. pot en. - velika količina energije

10. navedi tri osnovne komponente VA. nacrtaj i označi karakteristiku VA. kako se regulira snaga VA i koju bi se regulaciju trebalo odabrati za VA velike snage. da li je vremenska varijabilnost VA veća ili manja od varijabilnosti protočne HE

Osnovne komponente su lopatice, kućište, toranj, temelji. Snaga se regulira pasivno ili aktivno, za velike snage pasivno.

ZI 2014

1. koja su 2 osnovna izvora biomase? Koje je biogorivo rezultat procesa esterifikacije, a koje fermentacije? Što je nužan preduvjet održivog ciklusa biomase?

2 osnovne vrste izvora biomase ovisno o porijeklu: uzgoj, ostaci i otpad.

Biodizel se dobiva esterifikacijom biljnih ulja s metanolom, a bioetanol fermentacijom.

Nužan preduvjet održivog ciklusa biomase : korištenje < prirasta

2. Koji su osnovni lokacijski preduvjeti za izgradnju reverzibilne HE ? Kada kažemo da je energetska postrojenja kogeneracijsko a kada da je kombinirano?

Lokacijski preduvjet za izgradnju rHE su mogućnost velike visinske razlike između gornjeg i donjeg spremnika vode.

Kogeneracijsko je ono postrojenje u kojem se proizvodi i električna i toplinska energija istovremeno, a kombinirano kada odvojeno proizvodi el i topl.energiju.

3. Što je faktor otjecanja vodotoka? Kako se regulira snaga Pelton a kako snaga Kaplan turbine? Da li bi na izlaz protočne niskotlačne HE stavili radije aspirator ili difuzor i zašto?

Faktor otjecanja vodotoka predstavlja količinu vode koja pritječe u vodotok.

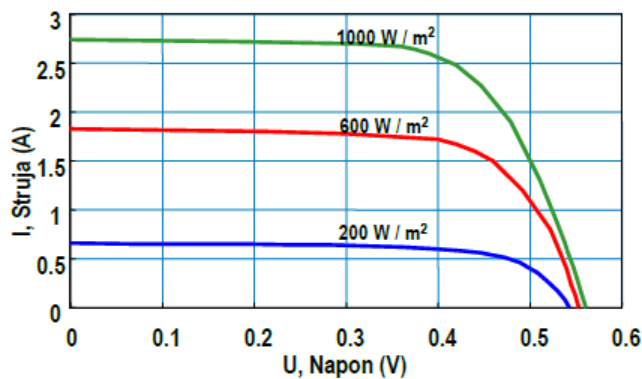
$$\text{faktor otjecanja} = \frac{\text{voda u promatranom vodotoku}}{\text{oborinsko područje} \cdot \text{količina padavina}}$$

Snaga Pelton turbine se regulira...., a snaga Kaplan turbine ...

Na izlaz protočne niskotlačne HE bi stavili difuzor da smanjimo izlaznu brzinu, čime se smanjuju izlazni gubici energije, a time povećava ukupna korisnost turbine. (Difuzor omogućava turbinski rad neovisno o promjenama razine donje vode, a u turbinama s okomitim vratilom, mijenja smjer strujanja vode iz okomitog u vodoravni, uz najmanje hidrodinamičke gubitke.)

4. Nacrtaj UI karakteristiku FN ćelije i označi točku max snage. Kako se mijenja napon ćelije s povećanjem ozračenja i zašto? Navedite vrste solarnih TE.

Napon ćelije s povećanjem ozračenja pada:



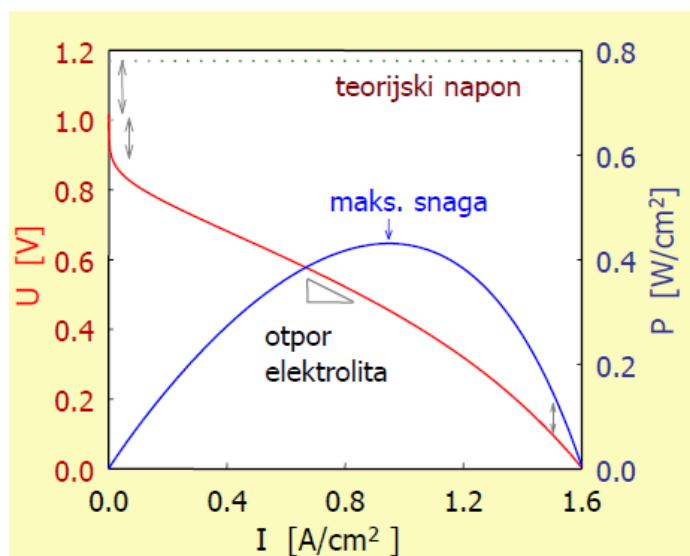
I-U karakteristika monokristalne FN ćelije pri ozračenjima od 200, 600 i 1000W/m²

Vrste solarnih TE: solarni toranj, parabolični toranj, parabolična protočna.

5. Što je gorivni članak? Nacrtaj UI karakteristiku i karakteristiku snage gorivnog članka.

Gorivni članak je elektrokemijski je uređaj koji omogućuje neposrednu transformaciju kemijske energije u istosmjernu električnu energiju i toplinu.

vodik + kisik = voda + el. en. + toplina



6. Koji su načini regulacije snage vjetroturbine? Nacrtaj karakteristiku snage VA i označi karakteristične točke. Kada kažemo da je spoj na VA mrežu indirektan?

Aktivno i pasivno. Spoj je indirektan kada je generator na osovini vjetroturbine vezan preko prijenosnika.

7. Što je faktor ravnomjernosti u dnevnoj krivulji opterećenja sustava? Koju bi elektranu radije koristili za pokrivanje vršnih opterećenja: plinsku TE ili vjetroelektranu odgovarajuće snage i zašto? Kako prema vremenskom razdoblju planiranja dijelimo metode predviđanja porasta potrošnje električne energije?

Faktor u šaliću. Za pokrivanje vršnih opterećenja bi koristili

Prema vremenskom razdoblju metode predviđanja porasta potrošnje dijelimo na: kratkoročne, srednjoročne i dugoročne.

8. U čemu se sve razlikuju vodič nadzemnog voda i podzemni kabel? Koji su više zastupljeni u distribucijskim mrežama? Kada pribjegavamo korištenju istosmjernog napona u prijenosu? Ako u EE sustavu raste frekvencija, kakva je relacija između proizvodnje i potrošnje energije?

U distribucijskim mrežama se prenose niži naponi nego u prijenosnim mrežama, također i na niže udaljenosti pa se više koriste nadzemni kabeli, dok se u prijenosnim mrežama više koriste podzemni kabeli zbog velikih udaljenosti i visokog napona. Istosmjerni napon uključuje prijenos dugačkim podvodnim kabelima, a koristimo ga za povezivanje sustava različitih frekvencija ili sustava čije frekvencije nisu sinkronizirane, kao i prijenos na izrazito velike udaljenosti. Ako frekvencija raste, proizvodnja je veća od potrošnje!

9. Navedite 2 osnovna razloga zbog kojih je potrebno skladištiti energiju. Navedite dijelove pogonskog ciklusa spremnika energije općenito i objasnite ih na primjeru skladištenja u olovnom akumulatoru.

Potrebno je skladištiti energiju zbog istodobnosti potrošnje i proizvodnje električne energije te povremene nedostupnosti pojedinih energenata.

Pogonski ciklus spremnika energije: punjenje i pražnjenje.

Skladištenje u olovnom akumulatoru: pretvorbom električne energije u kemijsku (punjenje akumulatora) pohranjuje se određeni dio dovedene električne energije, a priključkom trošila na stezaljke akumulatora obrće se proces: kemijska energija pretvara se u električnu energiju (pražnjenje akumulatora)

10. U čemu je sve razliku u utjecaju na okoliš TE na ugljen i TE na prirodni plin ? Koji plinovi ispušteni u TE uzrokuju kisele kiše? Ako 400 kv i 110 kv dalekovodi prenose istu snagu, koji će od njih biti ograničen po kriteriju dozvoljenog magnetskog, a koji po kriteriju dozvoljenog električnog polja?

Plinovi CO₂ i SO₂ iz TE uzrokuju kisele kiše.

400kV električno, a 110kV magnetsko

ZI 2013

1. Navedite bar 2 načina za povećanje termičkog stupnja djelovanja Rankineovog kružnog procesa u TE. U čemu je osnovna razlika kružnog procesa geotermalne elektrane i toplinske pumpe?

Dodavanjem međupregrijača ili zagrijavanjem kondenzata.

Kružni proces geotermalne elektrane je Rankine, a toplinske pumpe Carnotov.

2. Što su kritične dimenzije nuklearnog reaktora? Koji su oplodni fisijski materijali i zašto ih tako zovemo? Što je to odgor nuklearnog goriva i koja mu je fizikalna jedinica?

Kritične dimenzije nuklearnog reaktora ($k=1$) su one dimenzije pri kojima reaktor održava konstantan broj neutrona i snagu proizvedenu fisijom. (Za kritičnost reaktora su bitne 2 vrste elektrona: promptni koji nastaju direktno pri fisiji i zakašnjeli koji su rezultat raspada fis.produkata).

Oplodni materijali su oni koji uhvatom neutrona prelaze u neki od fisijskih materijala, a tako ih zovemo jer omogućuju veću proizvodnju od potrošnje goriva (ali zato zahtijevaju veće obogaćenje).

Odgor nuklearnog goriva je mjera starosti jezgre i proizvedene energije (MWd/tU) – proizvedena energija po jedinici mase goriva

3. Što je veličina izgradnje derivacijske HE? Koji tip vodne turbine ne bi izabrali za ugradnju u reverzibilnu HE ? Da li bi na izlaz niskotlačne protočne HE radije stavili aspirator ili difuzor i zašto?

Veličina izgradnje derivacijske HE je maksimalni protok koji se može koristiti u HE pri normalnom pogonu uzimajući u obzir sve dijelove postrojenja (Q_i).

Za ugradnju u reverzibilnu hidroelektranu NEBI izabrali turbinu ...

Na izlaz protočne niskotlačne HE bi stavili difuzor da smanjimo izlaznu brzinu, čime se smanjuju izlazni gubici energije, a time povećava ukupna korisnost turbine. (Difuzor omogućava turbinski rad neovisno o promjenama razine donje vode, a u turbinama s okomitim vratilom, mijenja smjer strujanja vode iz okomitog u vodoravni, uz najmanje hidrodinamičke gubitke.)

4. Nacrtaj UI karakteristiku FN ćelije i označi točku maksimalne snage. Kako se mijenja efikasnost FN ćelije s porastom temperature i kako se mijenja struja ćelije sa smanjenjem ozračenja?

S porastom temperature efikasnost FN ćelije pada, a struja ćelije sa smanjenjem ozračenja pada.

5. Što je gorivni članak i koji su mu osnovni dijelovi?

Gorivni članak je elektrokemijski je uređaj koji omogućuje neposrednu transformaciju kemijske energije u istosmjernu električnu energiju i toplinu. Osnovni dijelovi su: 2 elektrode između kojih je elektrolit, na elektrode se spaja trošilo, na anodu gorivo, a na katodu se dovodi oksidans.

vodik + kisik = voda + el. en. + toplota

6. Koji se tip električnog generatora koristi pri direktnom spajanju VA na mrežu? Nacrtajte i označite karakteristiku snage VA. U kojem dijelu te karakteristike je nužno upravljanje mehaničkom snagom VA ?

Pri direktnom spajanju VA na mrežu se koristi sinkroni generator.

7. Što je vojni red elektrana? Koje se elektrane koriste za pokrivanje vršnih opterećenja? Kako se prema funkcijskoj ovisnosti opterećenja dijele metode predviđanja potrošnje el.en. ?

Pokrivanje dnevnog dijagrama opterećenja elektrana u sustavu naziva se vojni red elektrane. Za vršna opterećenja se koriste reverzibilne HE i plinske TE.

Prema funkcijskoj ovisnosti opterećenja se dijele na neovisne i ovisne metode.

8. Navedite kako se i zašto topografski razlikuju prijenosne i distribucijske mreže? Ako u EE pada frekvencija , kakva je relacija između proizvodnje i potrošnje el.en ?

Prijenosne (visokonaponske) mreže su građene tako da se međusobno povezuju i zatvaraju u povezane i međusobno zatvorene cjeline, čime se povećava pouzdanost opskrbe potrošača, a distribucijske (razdjelne) se konstruiraju kao prostorno uzamčene (petljaste) mreže, radi mogućnosti višestranog napajanja potrošača, u pogonu su uglavnom zrakaste (radijalne), odnosno takve da se u svakom trenutku potrošač napaja samo iz jednog smjera.

Ako frekvencija pada onda je potrošnja veća od proizvodnje!

9. Navedite 2 osnovna razloga zbog kojih je potrebno skadištiti energiju? Navedite dijelove pogonskog ciklusa spremnika energije i objasnite ih na primjeru skaldištenja komprimiranog zraka.

Potrebno je skladištiti energiju zbog istodobnosti potrošnje i proizvodnje električne energije te povremene nedostupnosti pojedinih energenata.

Pogonski ciklus spremnika energije: punjenje i pražnjenje.

Skladištenje komprimiranog zraka: u razdobljima niske potrošnje (i cijene) električne energije, kompresorom se tlači zrak u podzemno spremište, najčešće: zrak koji izlazi iz turbine pohranjuje se komprimiran u spremnik, a kad je potrebno, vraća se u turbinu; energija predana sustavu pohranjuje se u obliku unutrašnje kaloričke energije plina

10. Koje mjesto na vremenskoj i prostornoj skali onečišćivača atomsfere pripada stakleničkim plinovima? Ako 400 kv i 110 kv dalekovodi prenose istu snagu, koji će od njih biti ograničen po kriteriju dozvoljenog magnetskog, a koji po kriteriju dozvoljenog električnog polja?

**Stakleničkim plinovima pripada mjesto na sinoptičkoj i globalnoj skali.
400kV električno, a 110kV magnetsko.**

ZI 2012

1. Sto će se dugoročno događati s temperaturom u toplinski izoliranoj sobi u kojoj ste zaboravili zatvoriti vrata hladnjaka i zašto?

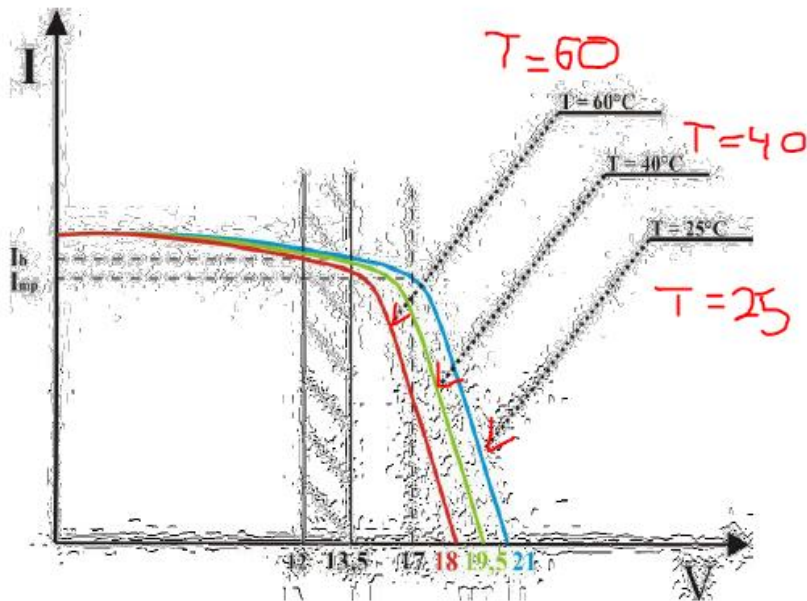
2. Sto je obogaćivanje nuklearnog goriva i zašto je potrebno?

Obogaćivanje nuklearnog goriva je proces povećanja težinskog udjela izotopa U-235 u ukupnom Uranu. (Obogaćenje je maseni udio izotopskog udjela U-235 u ukupnom Uranu). Prirodni uran sadrži samo 0,71 posto tog izotopa, zato se treba obogatiti. Za razdvajanje obaju izotopa urana (urana 235 i urana 238) najprimjereniji je uran u plinovitom obliku (UF₆).

3. Objasnite sto su i čemu služe: konsumpcijska krivulja i vjerojatnostna krivulja protoka

Konsumpcijska krivulja predstavlja ovisnost visine vode u koritu o trenutnom volumnom protoku. Krivulja trajanja protoka predstavlja vjerojatnosnu krivulju – vjerojatnost pojave protoka Q_{TA} jednaka je omjeru vremena T_A i ukupnog vremena promatranja T .

4. Nacrtati strujno-naponske karakteristike fotonaponske ćelije s prikazanim utjecajem promjene snage sunčeva zračenja i promjene temperature ćelije.



I-U karakteristika modula sa monokristalnim FN ćelijama pri tri različite temperature.

5. Navedite koliko se max. energije vjetra može iskoristiti u vjetroagregatu.

Na koja se dva načina upravlja mehaničkom snagom vjetroagregata.

$$P = \frac{16}{27} P_v = c_{pBetz} P_v$$

Meh. Snagom se upravlja pasivno ili aktivno.

6. Objasnite zašto je važno planirati potrebe za energijom na dnevnoj, a zašto na višegodišnjoj bazi.

Na višegodišnjoj bazi zbog promjene broja stanovnika i promjene životnog standarda, a na dnevnoj zbog razlike u potrošnji tijekom radnog dana tj vikenda.

7. Čemu služi prekidač, a čemu rastavljač u rasklopnim postrojenjima?

Prekidači služe za uključenje i isključenje vodova u normalnom pogonu i u slučaju kvara.

Rastavljači vidljivo odvajaju dijelove rasklopnog postrojenja, ne upotrebljavaju se za prekidanje struje, a isklapanje i uklapanje rastavljača provodi se kada njim ne teče struja.

8. Objasnite specifične prednosti i nedostatke koje odlikuju pohranu energije u superkondenzatore te u reverzibilne hidroelektrane.

Prednosti superkondenzatora u odnosu na baterije: brže punjenje i pražnjenje, nema kemijskih reakcija, veća trajnost materijala i veći broj ciklusa, veći raspon napona, mogućnost čestih pulseva energije.

Osnovna prednost RHE kao spremnika energije je brzi start, niski troškovi održavanja, visoka pouzdanost. A mane su veliko zauzeće zemljišta i dugotrajna izgradnja.

9. Navedite kako se na jednoznačan način mogu usporediti negativni utjecaji izvora energije na okoliš.