



**19. konferenca
Dnevi slovenske informatike**

***IT – desna roka za
manjšo in učinkovito
rabo energije***

Prof.dr. Peter Novak

16. 04. 2012



Vsebina

Uvod

Energetski sistem in njegov razvoj

Sedanji energetski sistem

Sonaravni novi energetski sistem

Pretvarjanje primarne energije

Kakovost energije

IT pri pretvarjanju OVE

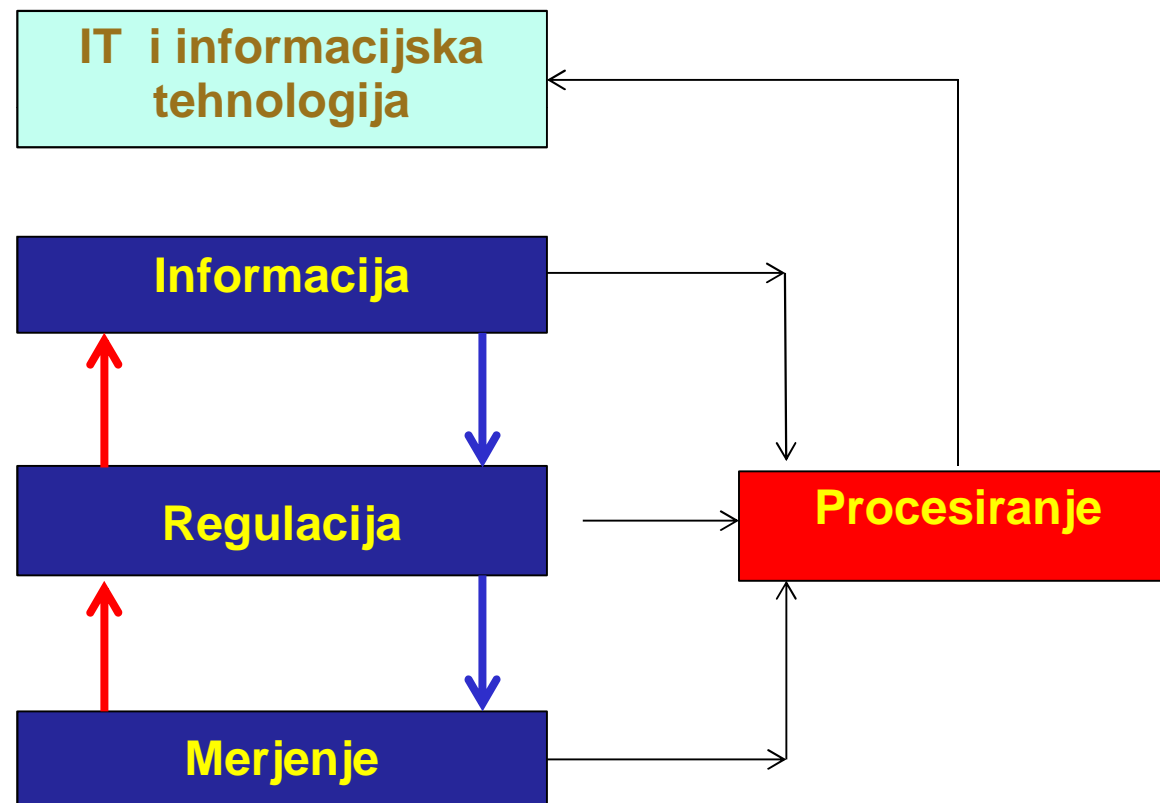
Pametno omrežje

Pametne stavbe

Zaključek



Uvod



- Zaradi enostavnejše prezentacije smo združili v imenu IT štiri podrejene procese



Energetski sistem in njegov možen razvoj

2011: 7 milijard prebivalstva in 13,1 Gtoe/leto

Dogovori v EU do 2020:

- 20 % emisij
- 20% končne energije
- + 20% OVE (25% za SI)

Želja EP: 2014 novi cilji za OVE

EREC predlaga: 45% OVE

ZRN: do 2050 je možna 100% oskrba z elektriko iz OVE

Danska: do 2030 50% elektrike iz OVE, do 2050 100% PE iz OVE

Kakšne bodo tehnološke posledice v energetskeem sistemu?

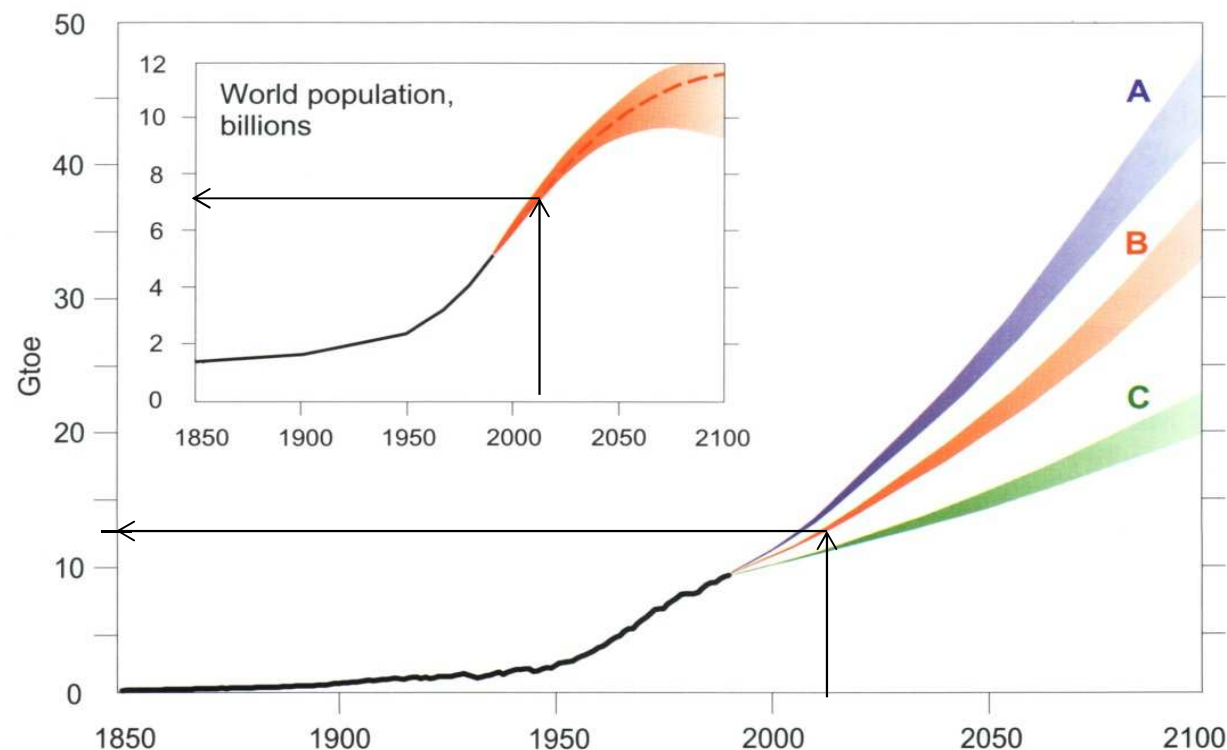


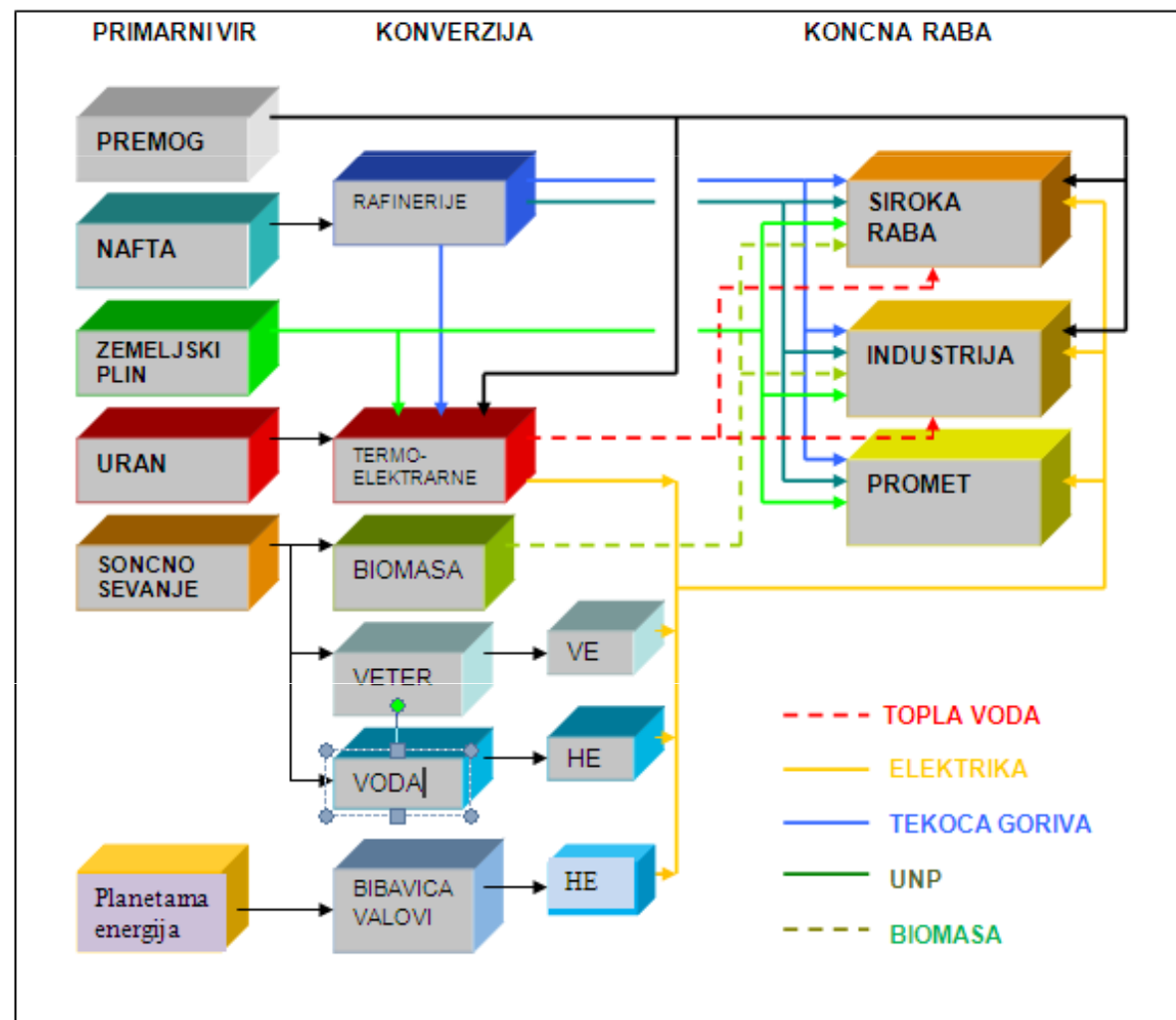
Figure 5.2: Global primary energy use, historical development from 1850 to 1990 and in the three cases to 2100, in Gtoe. The insert shows global population growth, 1850 to 1990 and projections to 2100, in billion people. Source: Bos *et al.*, 1992.



Sedanji energetske sistem

Njegove lastnosti:

- 7 nosilcev energije na trgu
- Medsebojna konkurenca
- Špekulacije s cenami
- Okolju neprijazen
- Emisije TGP zaradi zgorevanja fosilnih goriv 2010 (ocena): **30 Gt/leto (cca 57% vseh emisij TGP)**
- Okoljske škode niso vključene v ceno





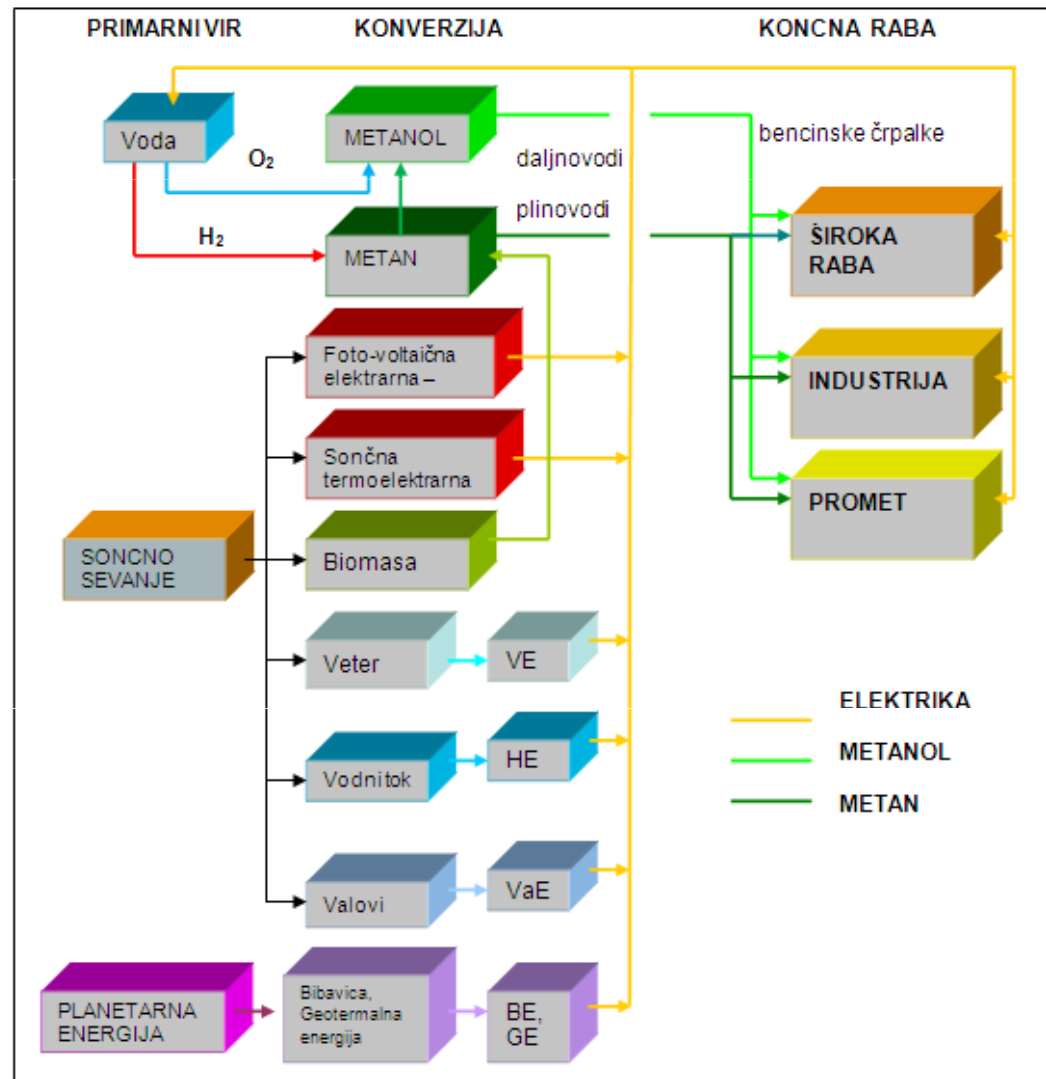
Sonaravni energetska sistem

Njegove prednosti:

- Okoljsko nevtralen
- Samo trije nosilci energije
 - **Elektrika** (iz OVE)
 - **Metan** CH₄ – sintetični ali naravni
 - **Metanol** CH₃OH – sintetični ali iz naravnega plina ali CO₂

Za njegovo realizacijo potrebujemo:

- **0,015 ÷ 0,030 % energije sonca**
- **Elektriko iz OVE**
- **Vodik in kisik iz vode**
- **Ogljik iz biomase** ali iz dimnih plinov pri kurjenju fosilnih goriv v prehodnem obdobju
- **Informacijsko tehnologijo**
- **Kapital za zamenjavo obstoječih tehnologij**





Kaj to pomeni v praksi?

Nadomestitev sedanje primarne energije z elektriko iz obnovljivih virov, upošteva, da imamo že sedaj 22% elektrike iz OVE, pomeni pri razdelitvi 30% elektrike iz HE, 30% iz VE, 30% iz FNE in 10 % toplote iz biomase, izgradnjo:

- 9.167 GW HE s ceno 36.788 milijard €
- 16.919 GW VE (3,4 milj. 5MW vetrnic) s ceno 16.919 milijard €
- 27.930 GW FNE (224.440 km² prostora) s ceno 36.310 milijard €
- **54.016 GW elektrarn za ceno 90.017 milijard €,**
kar predstavlja uporabo **5% letnega GDP** na svetu v naslednjih 37 letih (2010, WB: 63.124.888.10⁶ USD) do 2050 (ne upošteva pričakovanega tehnološkega razvoja).

Zaključek: sonaravni sistem, ki bi slonel samo na sončni energiji že pri sedanjem stanju tehnologij ni utopija, saj rabimo za njegovo uresničitev le minimalni delež GDP in politično odločitev.

Če vlaganja podaljšamo do leta 2075, zaradi pričakovanega tehnološkega razvoja in s tem nižje cene opreme in IT tehnologije padejo pod 2% GDP na leto. S tem bi človeštvo rešilo problem klimatskih sprememb in energetske odvisnosti od fosilnih goriv.

Pričakovane spremembe v zaposlitvi in svetovni ekonomiji, ki je osnovana na močni trgovini s fosilnimi gorivi so verjetno prevelike, da bi sedanji lastniki kapitala dovolili tako hiter prehod v nov sistem, čeprav predstavlja „new deal“.



Pretvarjanje primarne energije

Kakovost energije in IT

Mera za količino energije: 1 kWh (1 kJ)

1 kWh_e z njo lahko. Poganjamo motorje, TV, IT, gospodinjske aparate, kuhamo in pripravljamo toplo vodo

1 kWh_t tople vode 60° C, ki jo ohladimo na 20° C pa je uporabna le za umivanje ali gretje.

Enaka mera za količino ne pove ničesar o njeni kakovosti. Iz primera vidimo, da ti dve obliki energije nista enakovredni po kakovosti. Zato smo upeljali novo mero za kakovost energije to je **exergija** (Z.Rant 1955), ki pove kolika je delazmožnost energije.

V našem primeru ima 1 kWh elektrike exergijo 1,0, topla voda pa le 0,146.

V resnici mi vedno **kupujemo exergijo in ne energije**. Energija pod temperaturo okolice, ki ni sposobna opravljati dela pa imenujemo **anergijo**, to je toplota do absolutne ničle -273,15° C.

Energija je torej vsota anergije in exergije.

IT tehnologija pa nam omogoča vodenje procesov z najmanjšo možno izgubo exergije, zato je v energetiki nepogrešljiva.

(primer: elektronsko vbrizgavanje goriva, optimizacija zgorevanja v TE, vodenje procesov pri prenosu toplote, itd).



Pretvarjanje primarne energije

IT pri pretvarjanju OVE

HE – daljinsko opravljanje HE na porečju, v sistemu akumulacij, upravljanje s prelevi v sistemu HE-TE

VE – upravljanje optimalnega kota lopatic in vrtenja vetrnice v odvisnosti od vetra, upravljanje sinhronizacije, napajanje generatorja, usmerjanje in razsmerjanje proizvedene elektrike, proizvodnje delovne in jalove energije.

Gruča vetrnic tvori virtualno elektrarno, ki jo upravljamo na daljavo kot celoto.

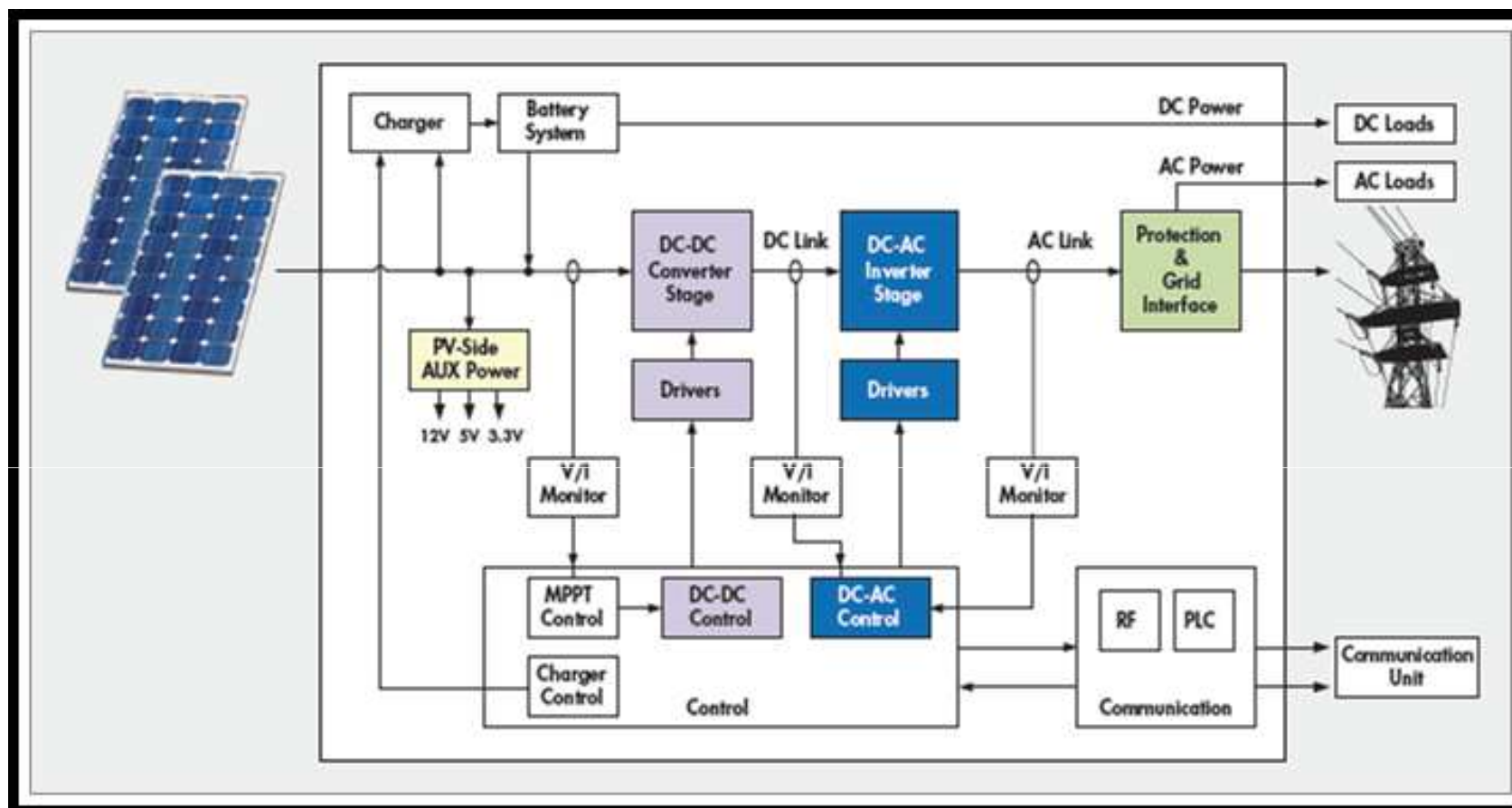
Poseben problem je upravljanje vetrnic na morju, zaradi visokih zahtev po zanesljivosti IT opreme in sigurnosti obratovanja. Žal imamo največ izpadov VE ravno zaradi nepopolnosti IT opreme na njih.

FNE – predstavljajo poseben izziv, saj so po velikosti od nekaj kW do MW. Lokacijsko so razporejene neenakomerno po prostoru in morajo vedno delovati sinhrono z omrežjem, ne glede na njegovo obremenitev ali razpoložljivo sončno energijo. Lokalni rasmerniki s celotno regulacijo in informatiko so v pricipu enaki za majhno ali nekaj megavatno elektrarno. Hiter razvoj IT je omogočil vrsto zelo kakovostnih rešitev razsmernikov in regulacije optimalne točke obratovanja od mikrousmernikov na panelih, do velikih enot nad 500 kW za veliko število skupin panelov.



Pretvarjanje primarne energije

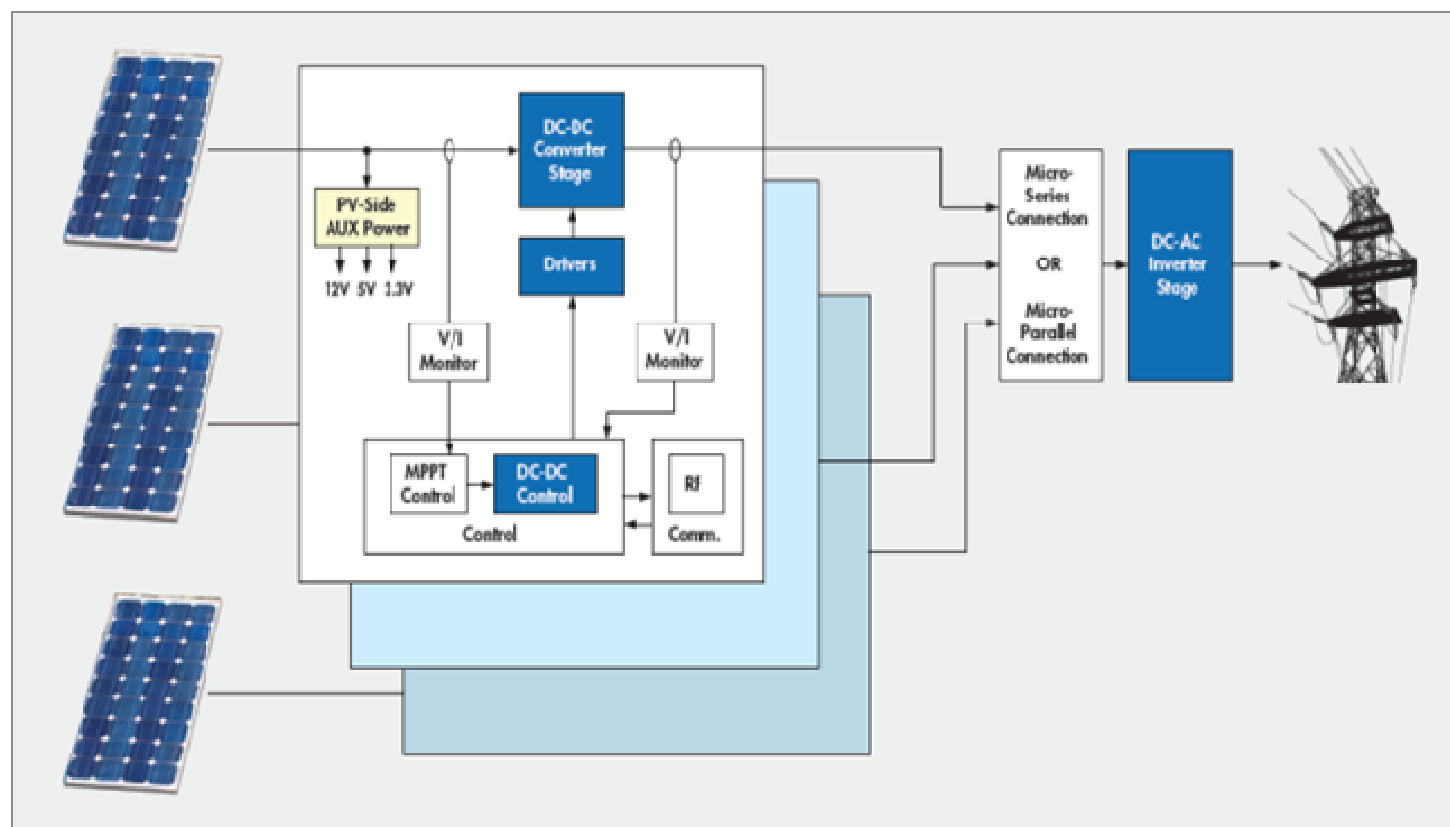
Blok diagram razsmernika za FNE





Pretvarjanje primarne energije

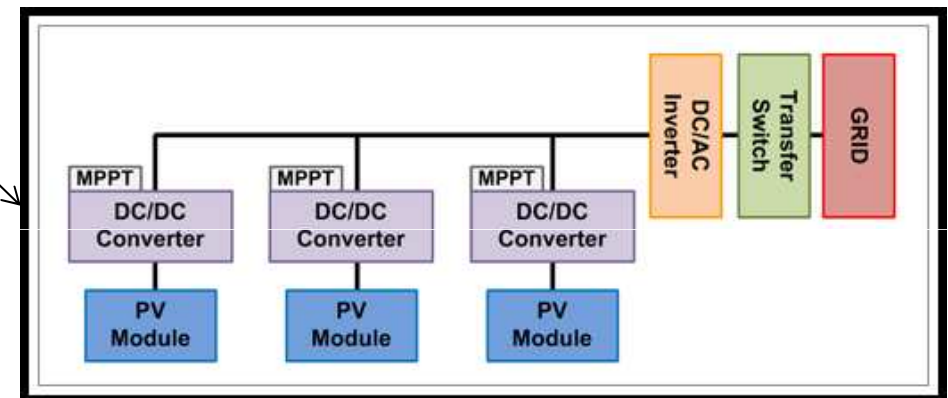
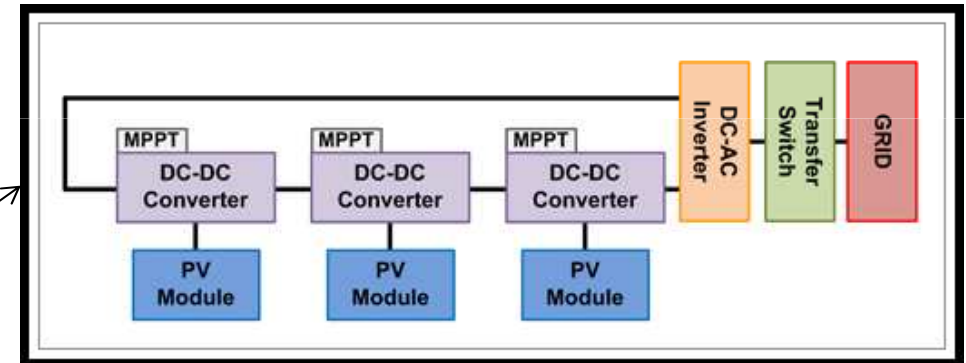
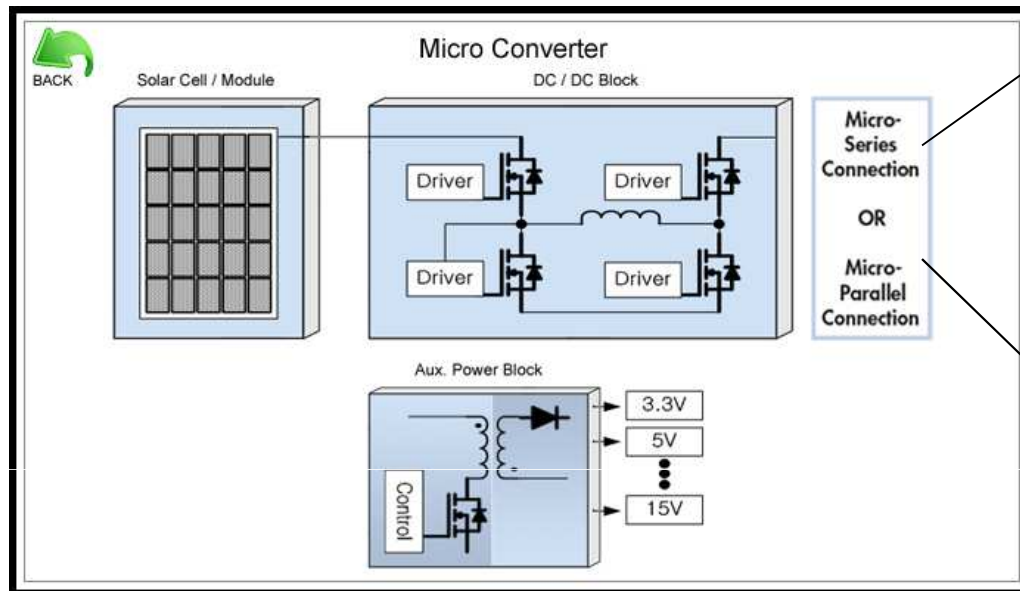
Uporaba mikrokonverterjev za optimalno vodenje obratovalne točke posameznih panelov





Pretvarjanje primarne energije

Uporaba mikro konverterjev za optimalno vodenje panelov pri malih FNE





Pretvarjanje primarne energije

Mikroinverterji DC-AC EnPhase



- 1 Enphase Microinverter System**
 - installed on the racking beneath each solar module
 - maximizes energy harvest
- 2 AC power travels over AC wiring to the load center**
 - performance data is also sent via the AC wiring
 - plug and play communications
- 3 Envoy Communications Gateway**
 - plugs into any AC outlet
 - collects information via the AC wiring
 - transmits data through a standard ethernet router to the internet
- 4 Standard Ethernet Router**
 - information collected by the Enphase Envoy is then transmitted to Enlighten in 5-minute intervals
- 5 Enphase Enlighten Monitoring**
 - provides monitoring and analysis
 - performance information can be viewed from any web browser



Pretvarjanje primarne energije

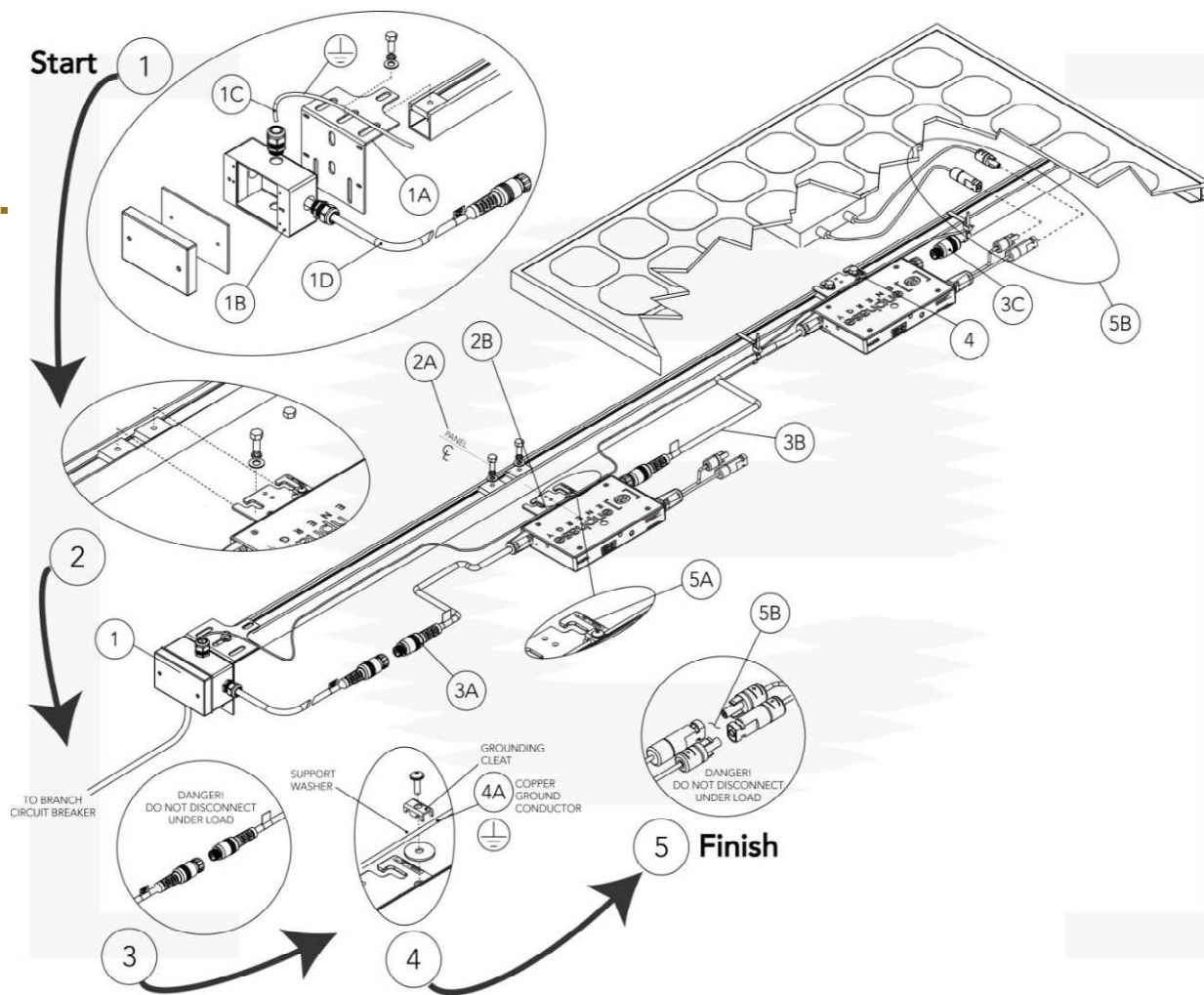
Uporaba mikroinverterjev 2

Z direktnim pretvarjanjem Istosmernega toka v izmeničnega na vsakem panelu.

V treh letih so izdelali nad milijon primerkov.

EnPhase je bil prevzet s strani velikih dobaviteljev.

Omogoča zelo elegantno montažo in veliko fleksibilnost obratovanja.





Pretvarjanje primarne energije

Pametno omrežje

Pametno omrežje je digitalno usposobljeno električno omrežje, ki zbira, razdeljuje in obdeluje informacije o obnašanju vseh udeležencev (dobaviteljev in uporabnikov) v smeri, da bi se izboljšala učinkovitost, pomembnost, zanesljivost, ekonomičnost in okoljska prijaznost pri oskrbi z elektriko.

To je v bistvu inteligentni sistem za distribucijo elektrike (toplote ali plina), v katerem so povezani dobavitelji in kupci v skupno mrežo. Sistem vsebuje pametne merilnike pri uporabnikih s katerimi je mogoče spremljati in optimirati rabo elektrike toplote, plina, zmanjševati konice itd. IT je ključ za praktično realizacijo

Daljnovidne avtoceste

HVDC prenos energije je danes realnost brez katere si težko zamišljamo delovanje sonaravnega energetskega sistema, saj bo povezoval sever in jug Evrope ter Severno Afriko in omogočal nemoteno oskrbo z elektriko iz OVE (glej projekt DESERTEC).

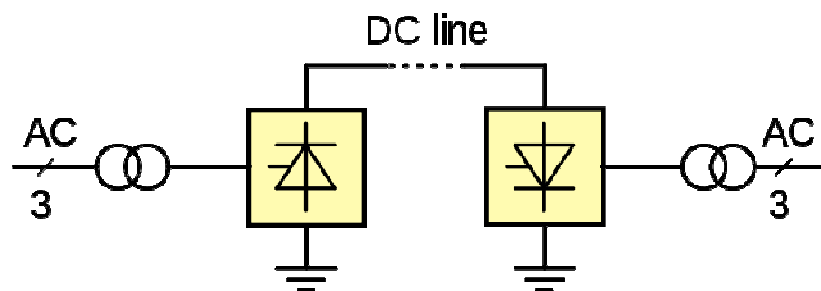
HVDC daljnovodi so okolju bolj prijazni in energetske učinkoviti. IT sistemi in polprevodniška tehnologija pa so srce naprav.



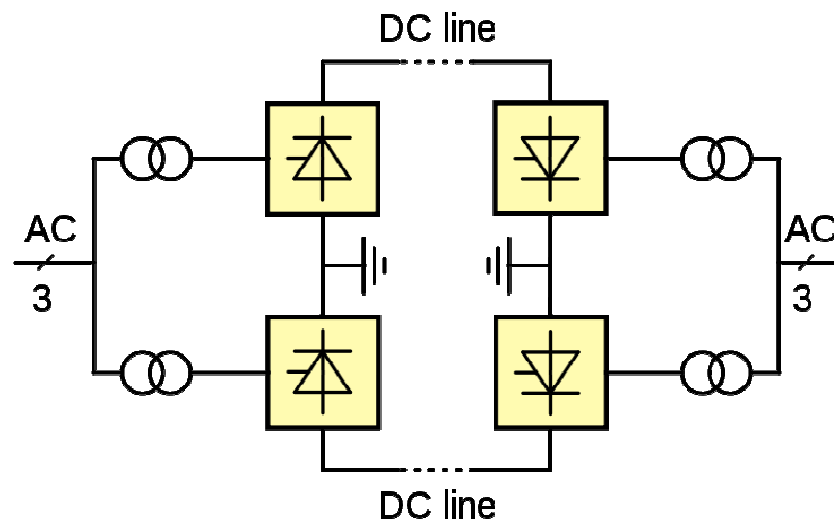
Pretvarjanje primarne energije

Pametno omrežje - principi HVDC

Enopolni sistem



Dvopolni sistem

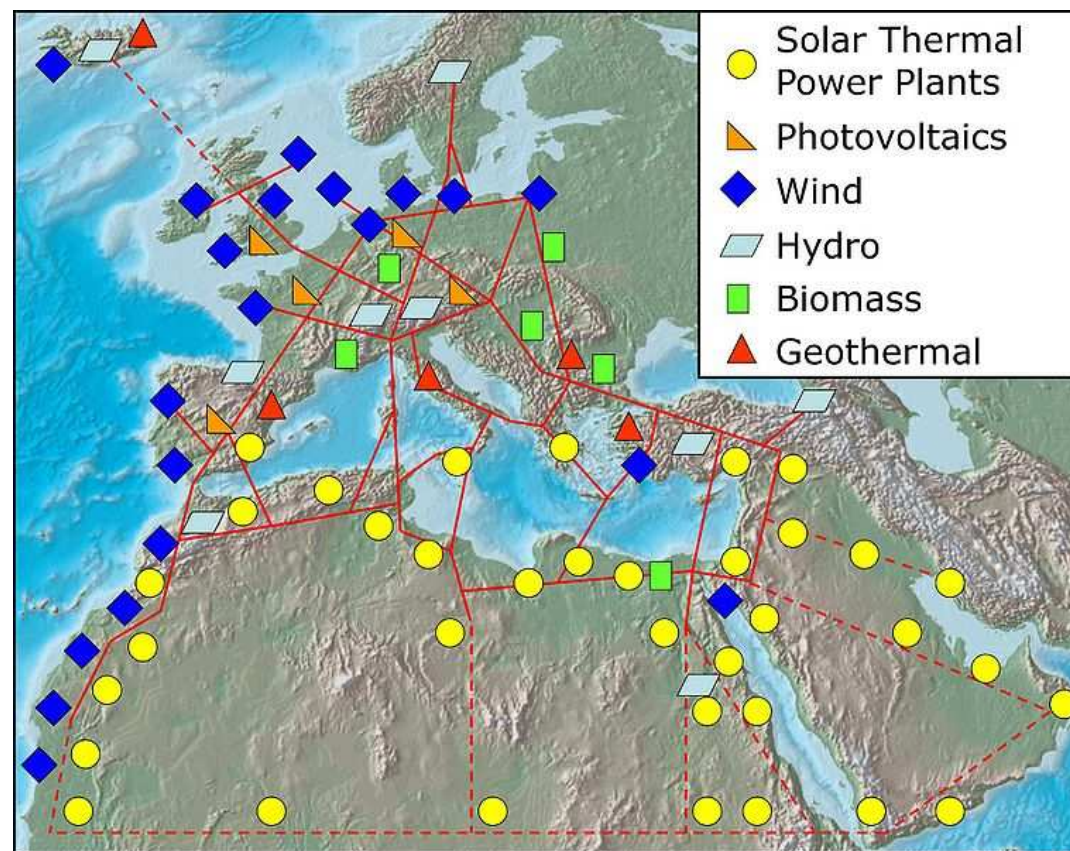
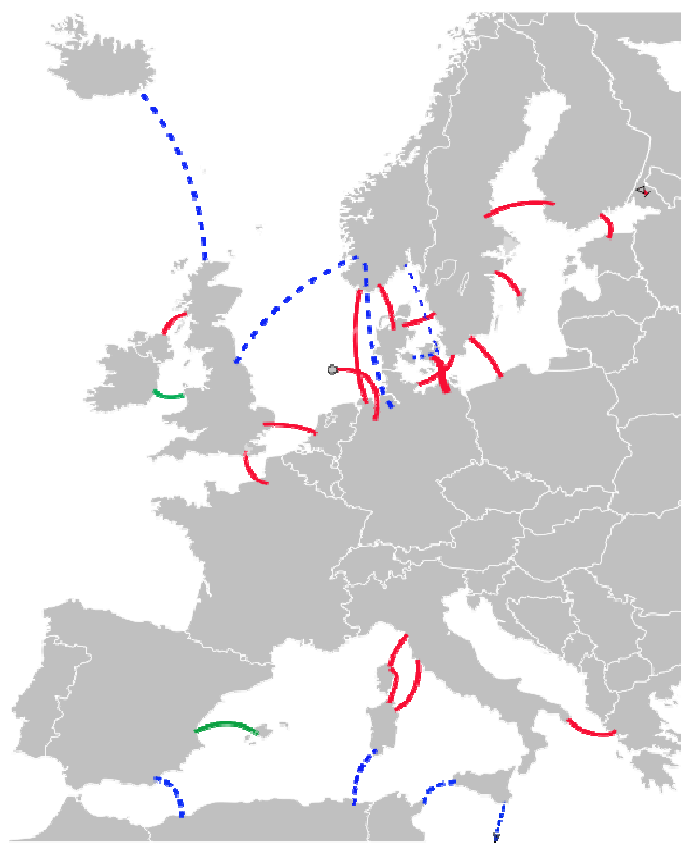




Pametno omrežje

HVDCdaljnovodi – realizirani, v pripravi in v ideji

- TREC - planirane povezave s Sev. Afriko





Pretvarjanje primarne energije

Pametne stavbe

CNS – centralni nadzorni sistemi so postali standard v poslovnih in tudi v nekaterih stanovanjskih stavbah.

Avtomatska regulacija s povezavo na internet je danes mogoča že v vsaki sobi. Pametni termostatski ventili s pogonom na FN celice in povezava na CNS so že v serijski proizvodnji.

Led svetilke izpodrivajo tudi najbolj kakovostne elektronsko krmiljene flourescenčne žarnice.

Vključevanje svetil, prezračevalnih in grelnih naprav v odvisnosti od prisotnosti ljudi z infrardečimi tipali je že ekonomsko opravičljivo.

Učinkovita raba energije z naravnim prezračevanjem v odvisnosti od zunanjih vremenskih parametrov – vlage in temperature ter koncentracije CO₂ je standardni del vsake kakovostne prezračevalne naprave.

Novi gospodinjski aparati so pogosto že pripravljene za vključevanje v internetno mrežo za daljinsko upravljanje preko pametnega elektro omrežja.

Vgradnja IT tehnologije v stavbah, ki niso predmet energijskih izboljšav, že samo po sebi omogoči prihranke exergije do 30%. Ker je zelo prilagodljiva se lahko normalno uporablja tudi po energetske sanaciji stavb.



Pretvarjanje primarne energije

Pametne stavbe

Vse več opreme v stavbah je vezano na mikroprocesorsko tehnologijo, tankoplastno tehnologijo in na nizko istosmerno napetost.

Ali lahko skoraj pričakujemo ločeno instalacijo za te uporabnike in se rešimo številnih usmernikov?

Ali ni nasmotrno najprvo proizvajati s FN celicami istosmerno napetost, jo razsmeriti, oddati v omrežje in nato iz mreže ponovno usmeriti tok za naše male porabnike: dvojna transformacija pomeni izgube, ki jih pri OVE najmanj želimo.

Tudi to je področje primerno predvsem za manjše pametne stavbe.

Kako dolgo bomo uporabljali klasična stikala? EnOcean je dokazal, da jih ne potrujemo. Kako enostavna postaja s tem instalacija elektrike v stavbah.

Pametna vozila

IT je vstopila na področje vozil z veliko zamudo, vendar osvaja tudi najmanjša vozila. Avtomatizacija delovanja motorjev, samodejno zaviranje, parkiranje, avtopilot so samo nekatera področja, ki bodo omogočila visoko varnost v prometu.

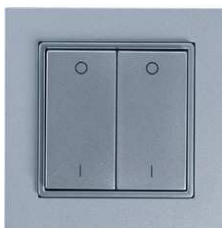


Pretvarjanje primarne energije zaključek

Pametne stavbe

EnOcean je dokazal, da jih ne potrujemo. Kako enostavna postaja s tem instalacija elektrike v stavbah.

Brezžični oddajnik



brezžični sprejemnik



senzor svetlobe



peltier element za uporabo energije okolja za delovanje senzorja





Zaključek

1. **IT tehnologija je danes prisotna in nepogrešljiva v energetiki enako, kot na vseh drugih področjih življenja.**
2. **IT oprema je predpogoj za nov energetski sistem, za uporabo OVE in varčevanje z energijo.**
3. **Njena prednost je v izjemni prilagodljivosti, preprosti uporabi, relativno nizki ceni, veliki računski moči in odpornosti proti izjemnim pojavom (v normalnih pogojih).**
4. **V energetiki omogoča vodenje procesov z optimalnimi parametri, z njo lahko na najcenejši način zmanjšamo rabo energije (exergije).**
5. **Uspešno se uporablja v poslovnih in stanovanjskih stavbah.**
6. **Brez njene uporabe si danes ne moremo zamisliti niti najbolj preprostih regulacijskih sklopov.**
7. **Pomembno pri njeni uporabi pa je zagotavljanje napajanja in zaščito proti prenapetostim ter visokim temperaturam.**
8. **Želeli bi, da bi se slovenska industrija bolj vključila v proizvodnjo sklopov in programske nadgradnje, kjer je dodana vrednost še vedno visoka.**



Hvala za vašo pozornost !

Vprašanja?

Pripombe?

Predlogi?