

Izkoriščanje okoljske energije za
brežžične senzorske rešitve in omrežja
z EnOcean tehnologijo

Brezžična zveza/oddajnik in sprejemnik



Delovanje EnOcean senzorja

Strategija

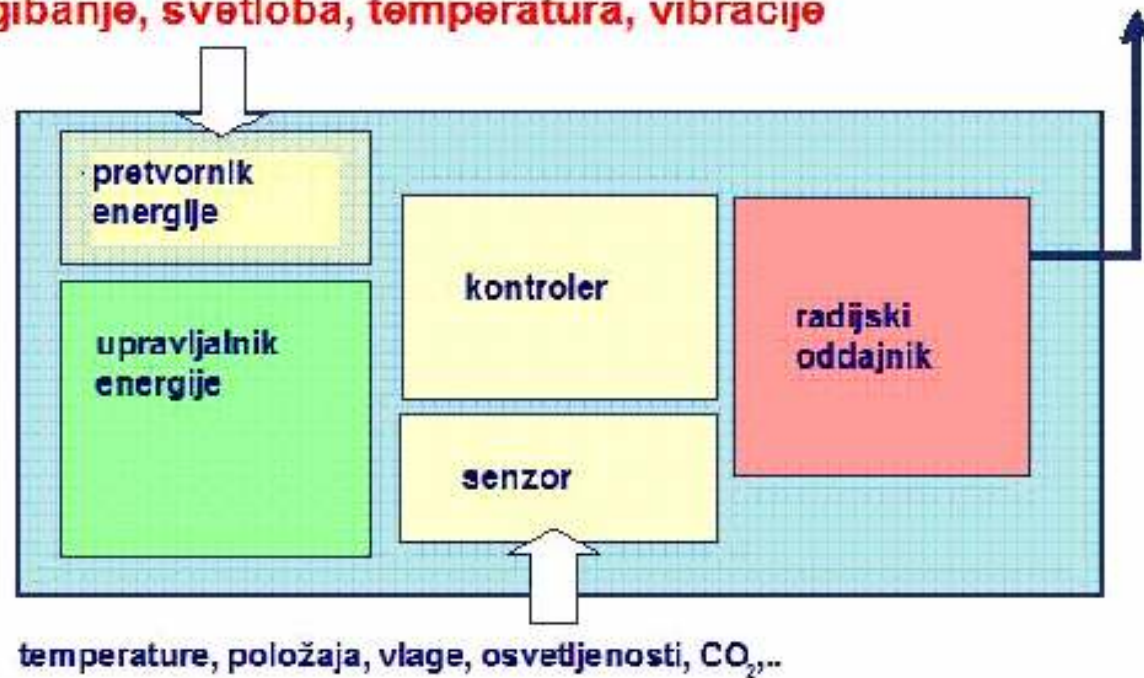
kratkotrajna

- izklop senzorja
- minimiziran zagon
- minimalen čas delovanja

stalna

- optimizirana poraba (nekaj nA)

**Okoljska energija:
gibanje, svetloba, temperatura, vibracije**

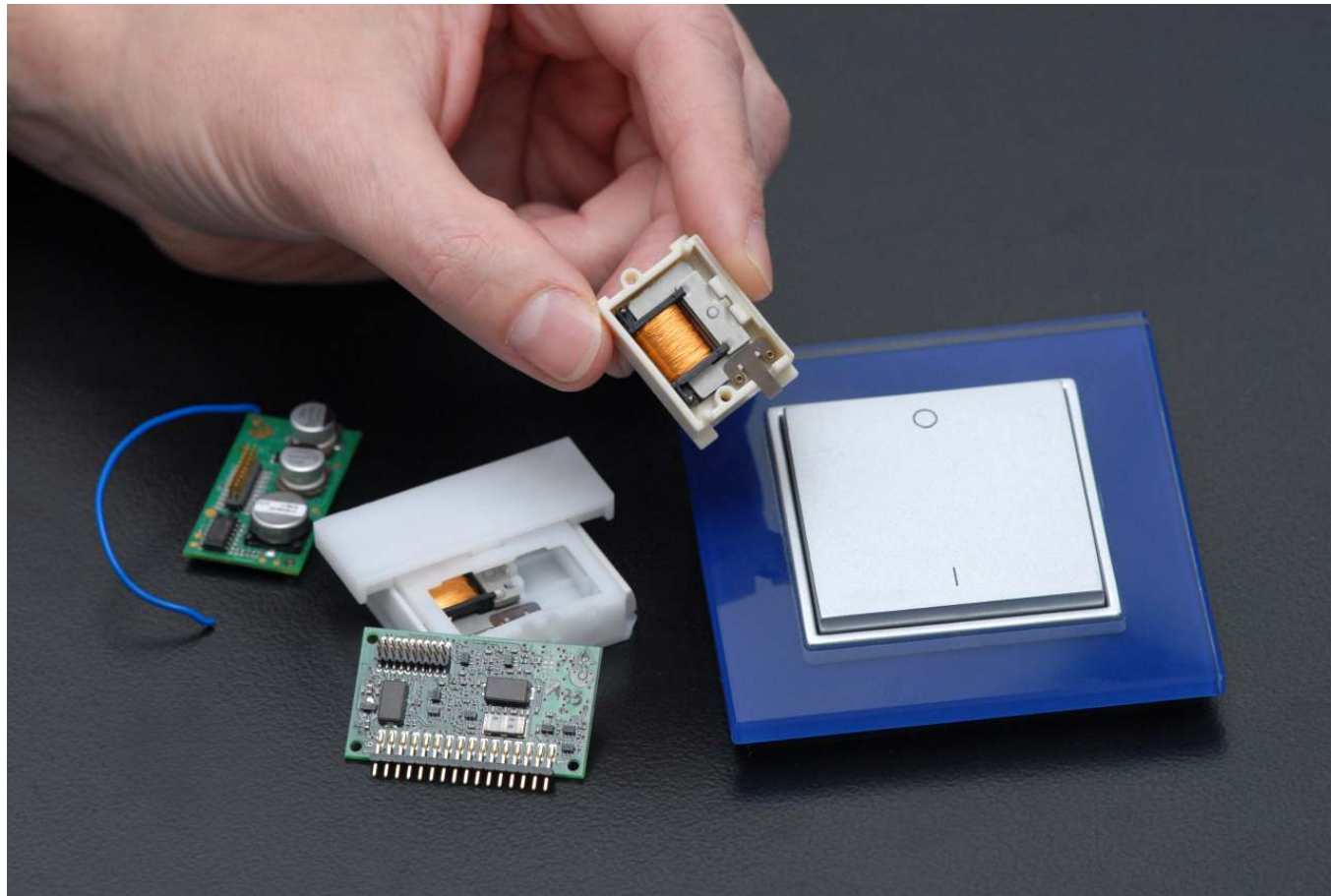


Viri energije

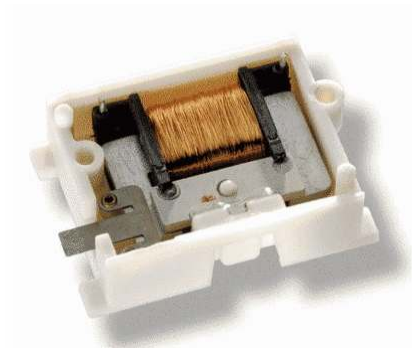
- Senzorji se napajajo iz sprememb okoljske energije v obliki:
 - mehanske energije
 - svetlobne energije
 - toplotne energije



Mehanska energija

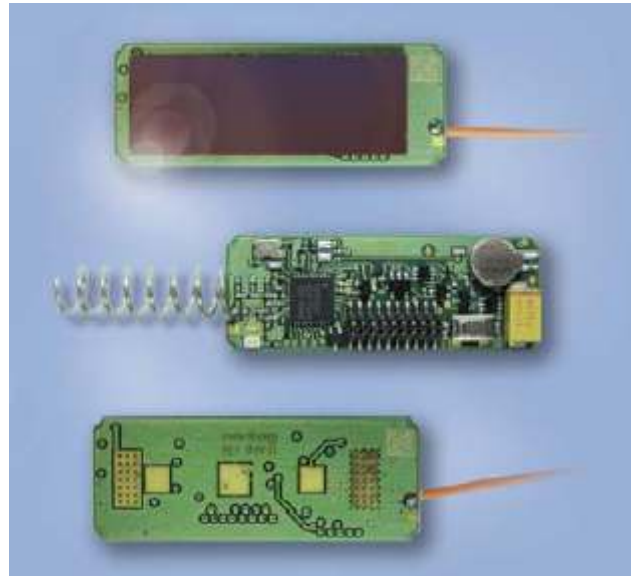


Mehanska energija

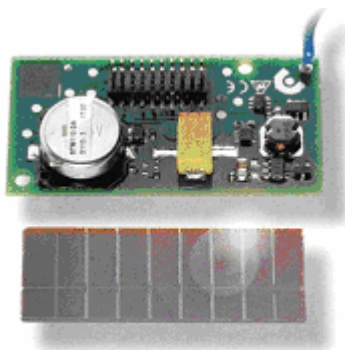


- s pritiskom prsta vsaj 5N
- elektrodinamični generator
- omogoča 50.000 operacij brez vzdrževanja
- omogoča izdelavo majhnih in ploščatih stikal

Svetlobna energija

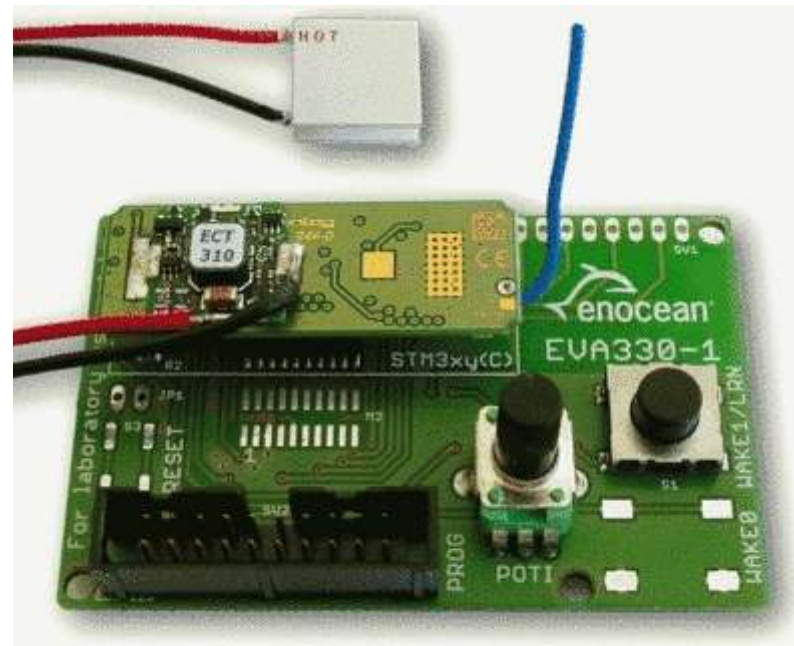


Svetlobna energija

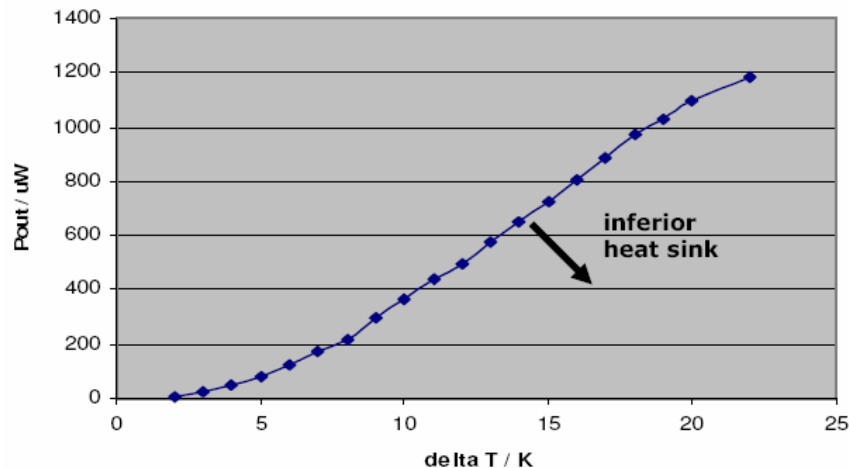


- naravna in umetna svetloba, dnevno $>200\text{lux}$
- male fotocelice $13\times 35\text{mm}$ s shranjevalniki energije za 4 dni brez svetlobe
- energijsko “hitro prebujanje” in trajno 24/7 delovanje

Toplotna energija



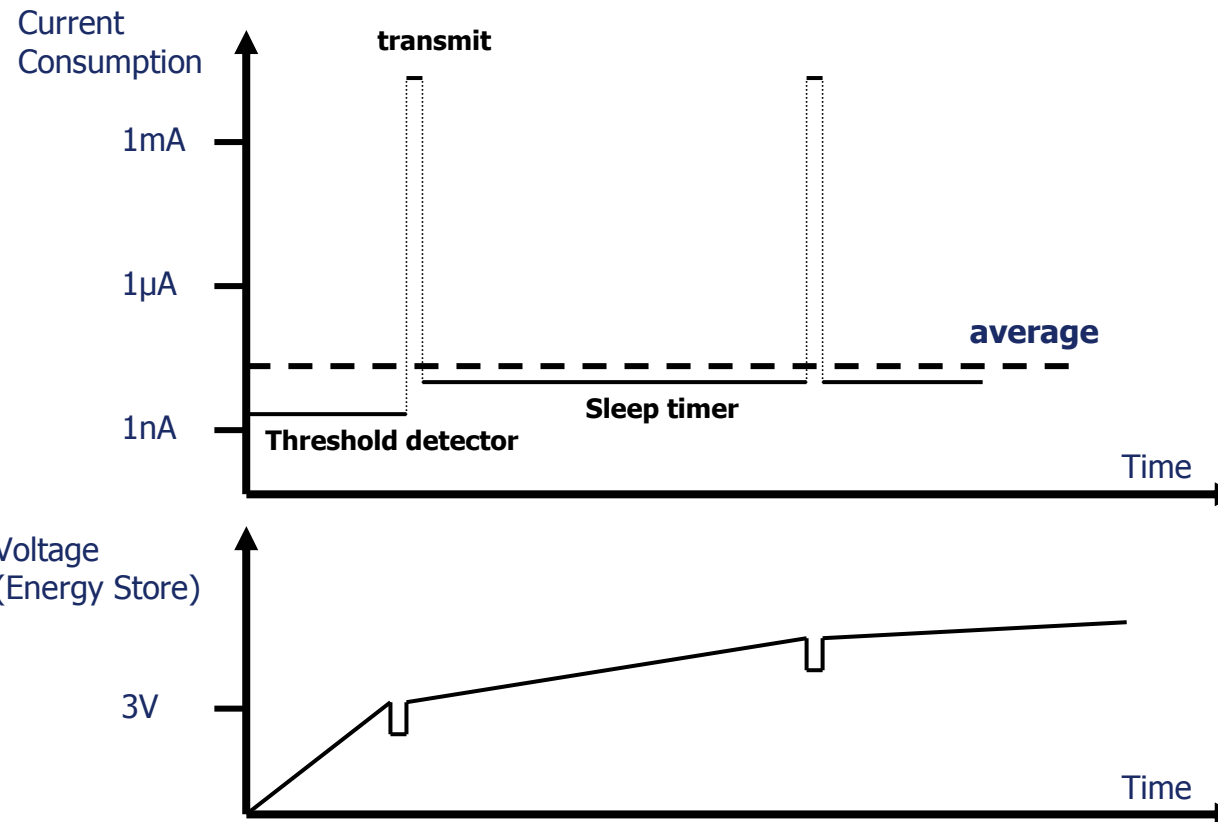
Toplotna energija



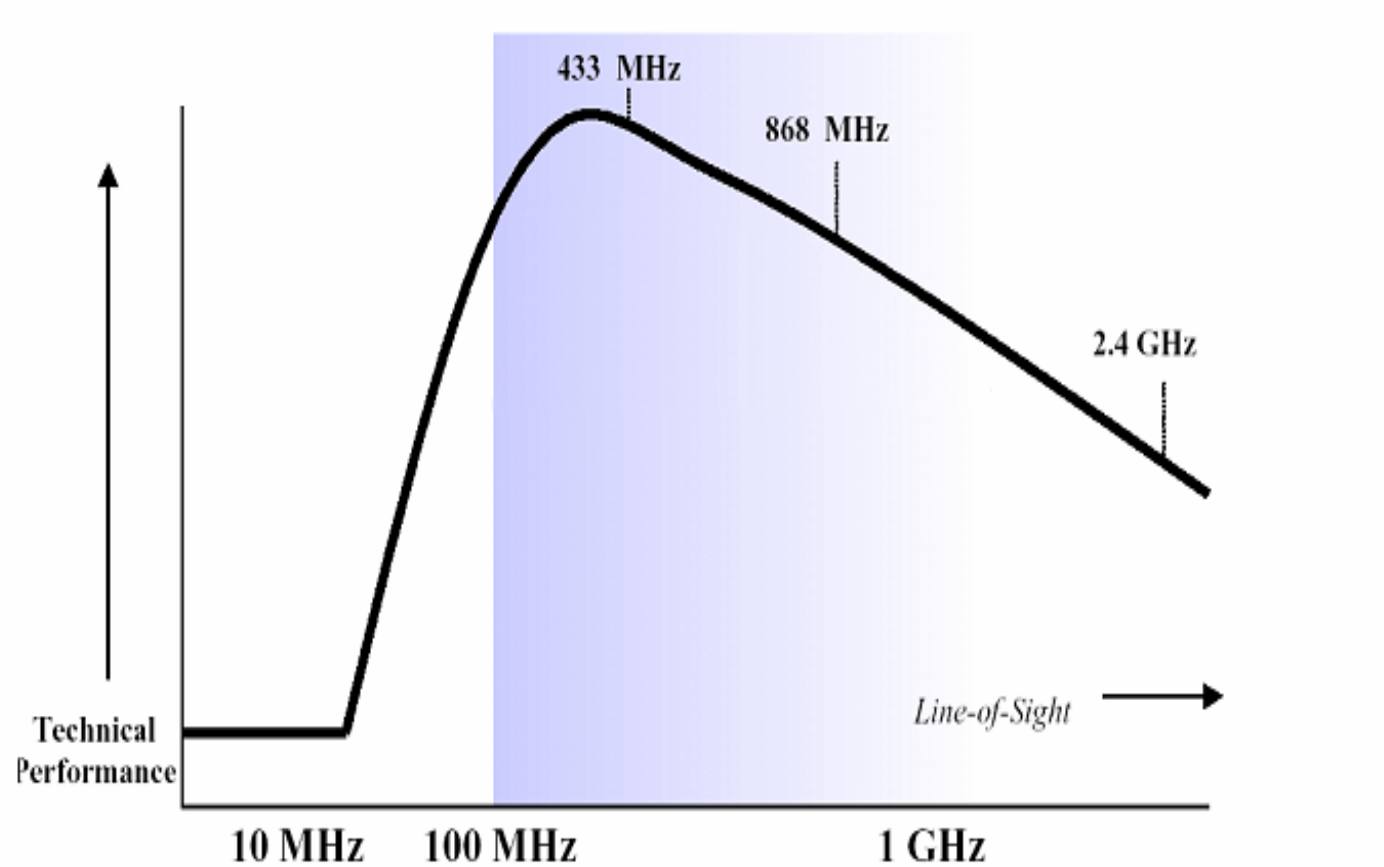
- uporaba Peltier-jevega elementa, ki pri temperaturni razliki 2°K že generira električno energijo
- EnOcean DC/DC pretvornik
- brez vzdrževanja
- omogoča delovanje aktuatorja

Upravljanje energije

- 1.) Low duty cycle: $t_{\text{active}} \text{ (ms)} \ll t_{\text{sleep}} \text{ (s)}$
- 2.) Ultra-low-power Threshold Detection and Sleep Timer (few nA)



Izbira frekvenčnega pasu



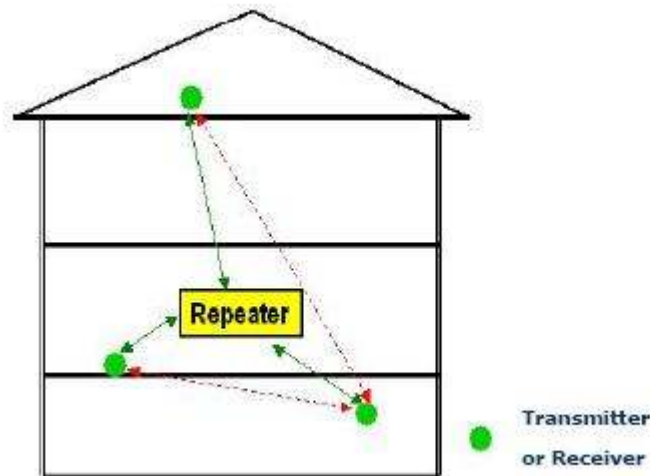
Lastnosti frekvenčnega pasu

- radijska frekvenca 868 MHz se uvršča med frekvence brez odločbe o dodelitvi, imenuje se tudi ISM (industry, science, medical)
- ustreza standardu EN 300 220
- osnovni pogoj je trajanje obratovalnega ciklusa, ki mora biti $\leq 0,1\%$
- v ZDA in še nekaterih državah je frekvenca 868 MHz zasedena, zato se tam uporablja frekvenca 315 MHz, ki ima enake pogoje uporabe

Radijska komunikacija

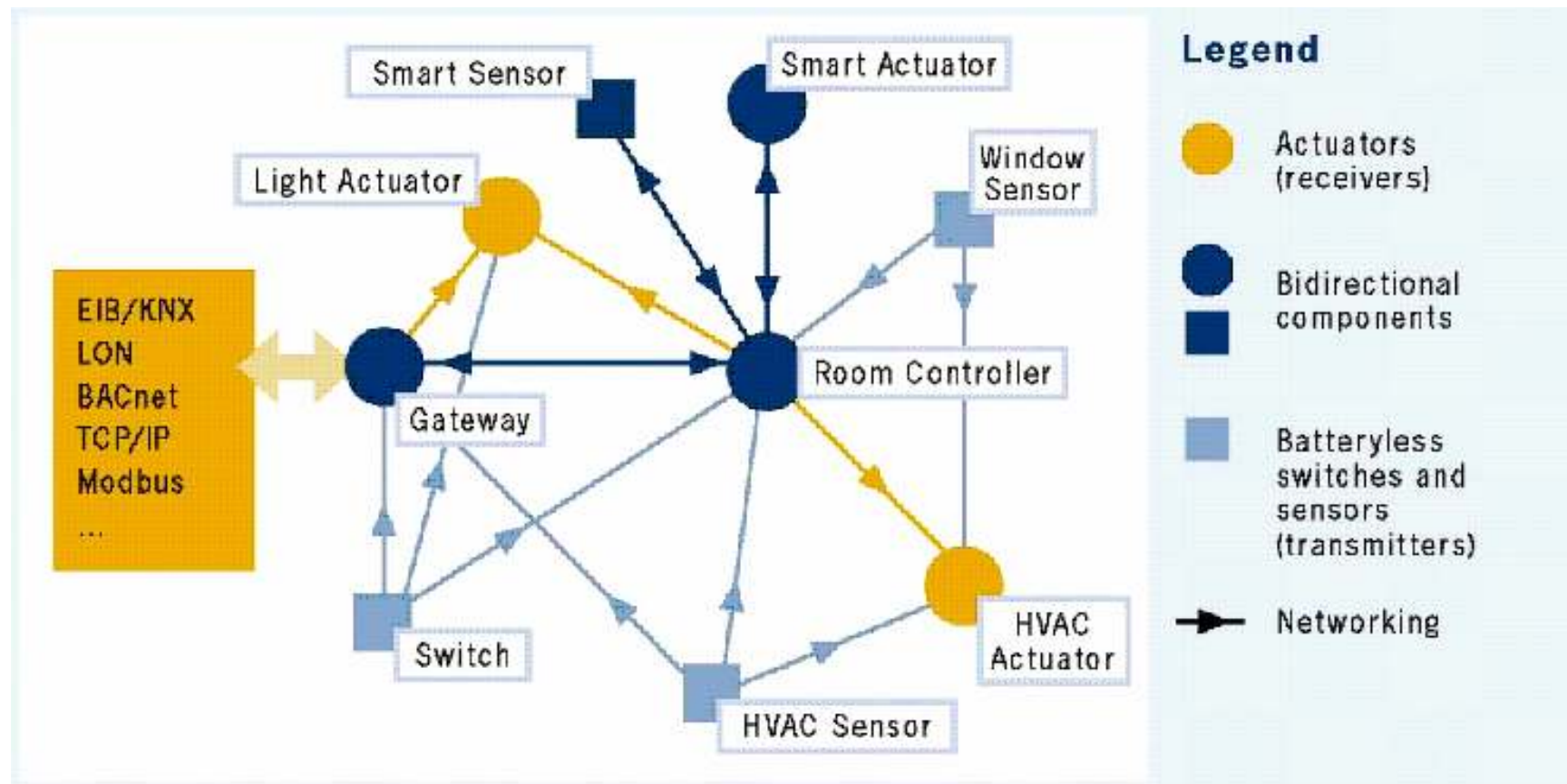
- nizka poraba energije dosežena z zelo kratkimi telegrami (125kbit/s)
- velik doseg z veliko prenosno močjo (10mW)
- majhna verjetnost kolizije zaradi kratkih signalov ($\sim 1\text{ms}$) in naključnega ponavljanja telegramov
- vsak senzor ima svojo 32-bitno ID kodo, ki je sestavni del oddanega telegrama
- telegram vsebuje 14 Bytov
- visoka zaščita pred interferenco

Doseg

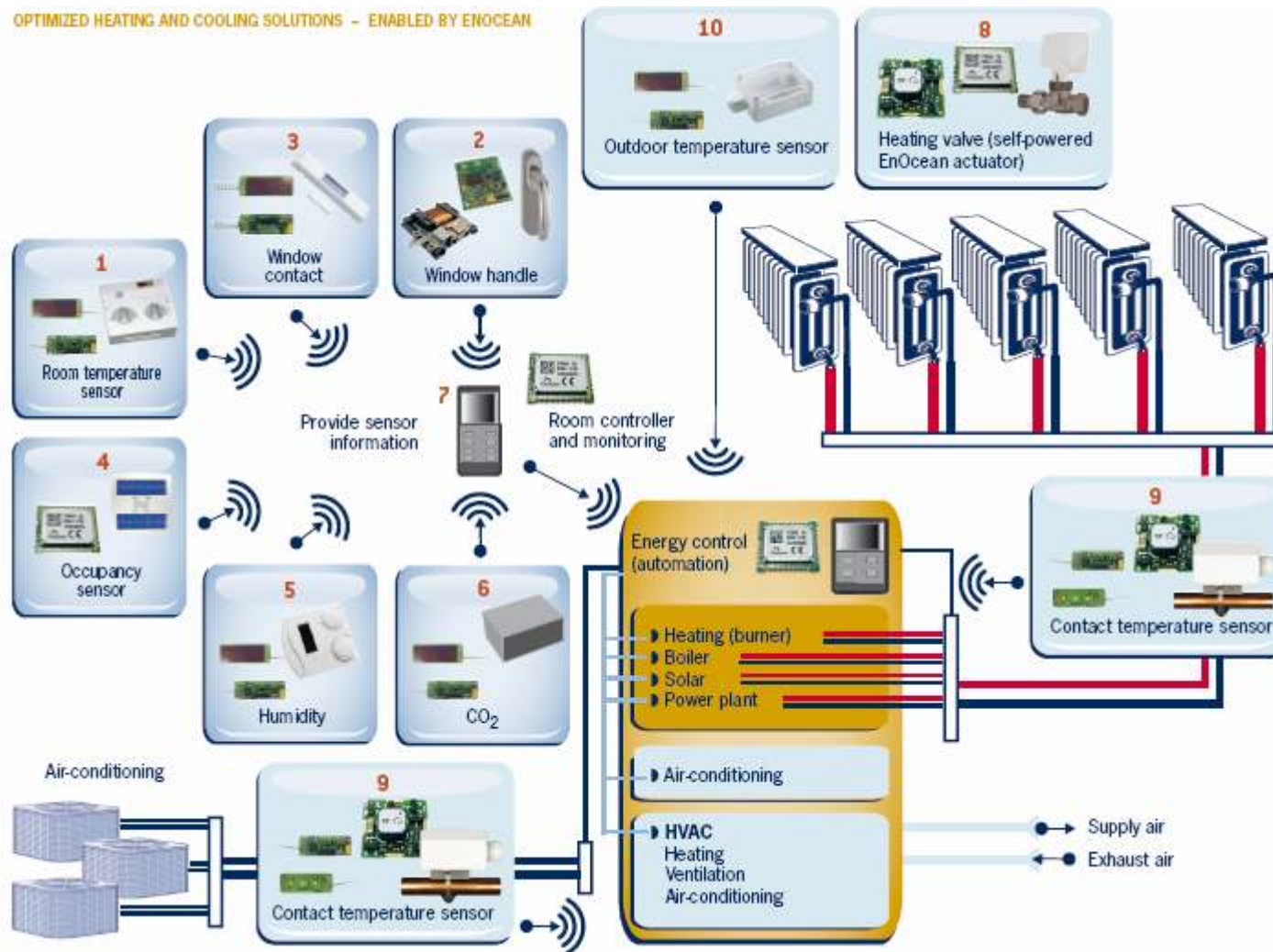


- 300m prosto
- 30m skozi betonsko steno
- za večje razdalje ali za premagovanje večjih kovinskih mas se uporablja ponavljalnike
- ponavljalnik - repeater ima stalno napajanje (230V ali 24V)

Brezžično EnOcean omrežje



OPTIMIZED HEATING AND COOLING SOLUTIONS - ENABLED BY ENOCEAN



EnOcean in drugi sistemi

- EnOcean se vključuje neposredno v BACnet, EIB/KNX, LON, ModBus, DALI,...
- EnOcean ima vmesnike za RS232, RS485, TCP/IP
- EnOcean signali se prenašajo v nadzorne sisteme
- EnOcean je neobčutljiv na sisteme LAN/WAN, telefonijo in ne povzroča motenj

Uporaba

- električne inštalacije
- avtomatiziranje obstoječih objektov
- opremljanje prostorov z velikimi steklenimi površinami
- senzorski zajem podatkov
- medicina
- gradbeništvo
- prostori z Ex zahtevami
- ...

EnOcean sensorji



Razširjenost



- EnOcean module (sprejemnike in oddajnike) izdeluje firma EnOcean GmbH
- EnOcean module v svoje naprave vgrajuje že več kot 100 firm po svetu, ki so včlanjene v EnOcean Alliance
- združenje EnOcean Alliance skrbi za standardizacijo uporabe EnOcean tehnologije

Hvala za Vašu pozornost