

# UPS - brezprekinitveni napajalniki

## UVOD

Računalniška, komunikacijska in ostala elektronska oprema potrebuje kvalitetno električno napajanje. Vendar so naše elektronske naprave izpostavljene številnim motnjam, od prenapetosti, do prekinitev električnega napajanja. O vzrokih prenapetosti in kako se proti njim zaščitimo smo že govorili. V današnjem sestavku bomo obravnavali UPS-breziprekitivne napajalnike, ki nas ščitijo pred nihanji in prekinitvami v električnem omrežju.

UPS je naprava, ki v primeru prekinitve ali nihanja električne energije, iz baterije napaja naše porabnike. Nihanje v tem smislu pomeni padec ali dvig mrežne napetosti, ki ga UPS ne tolerira več in preklopi na baterijski način napajanja.

Elektronskim napravam so zelo škodljiva tudi frekvenčna nihanja omrežja, vendar jih vsi UPS-i, ki se pojavljajo na trgu ne obvladujejo.

UPS-i morajo biti opremljeni z ustreznimi vmesniki za priklop na računalniški sistem in programsko opremo, ki omogoča nadzor nad UPS napravo in po potrebi izvede nadzorovano zaustavitev sistema.

## TEHNOLOGIJE UPS-ov

Imamo dve glavni skupini tehnologij UPS naprav in sicer Standby in On-Line (Double Conversion). Standby tehnologijo delimo na pasivno ali Off-Line in aktivno ali Line-Interaktivno tehnologijo.

On-Line UPS-e zastopa samo Double Conversion tehnologija, pri kateri je izhod UPS-a popolnoma neodvisen od vhodne mrežne napetosti in frekvence.

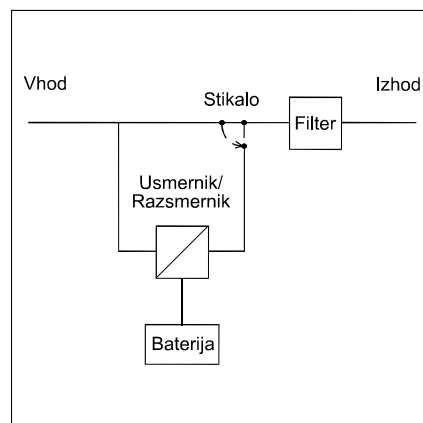
Pojavljajo se tudi druge tehnologije, ti. "Single Conversion", ki pa niso On-Line, ker izhod UPS-a ni popolnoma neodvisen od vhodne mrežne napetosti in frekvence. Prav tako kot Standby, tudi ti UPS-i ne znajo odpraviti oz. korigirati frekvenčnih nihanj omrežja, ki so porabnikom zelo škodljiva. Zato te tehnologije ne bomo opisovali.

### Off-Line ali pasivna Standby tehnologija

UPS-i izdelani v Off-Line tehnologiji so tehnično najmanj zahtevni.

V normalnem delovanju napaja UPS porabnike direktno iz omrežja. V primeru izpada primarne napetosti, UPS s prekinitvijo (4-10 ms) preklopi na baterijski način delovanja. V tem trenutku se vklopi tudi razsmernik in oskrbi porabnike s potrebno napetostjo iz baterije. Po vrnitvi mrežne napetosti preklopi UPS s prekinitvijo na normalen način delovanja. Izklopi se tudi razsmernik.

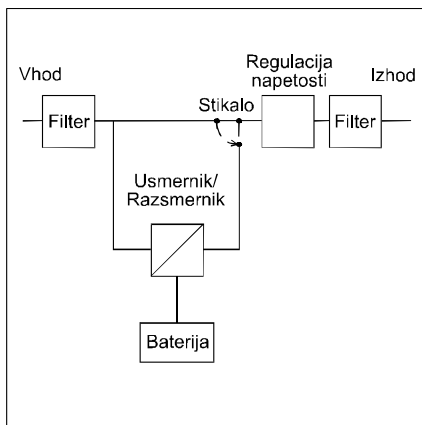
Te prekinitve so lahko problematične, posebno pri komunikacijskih napravah, izvedejo pa lahko tudi nekontrolirano zaustavitev strežnika. Off-Line UPS-i ne znajo odpraviti frekvenčnih nihanj omrežja.



Offline tehnologija

### Line-Interaktivna ali aktivna Standby tehnologija

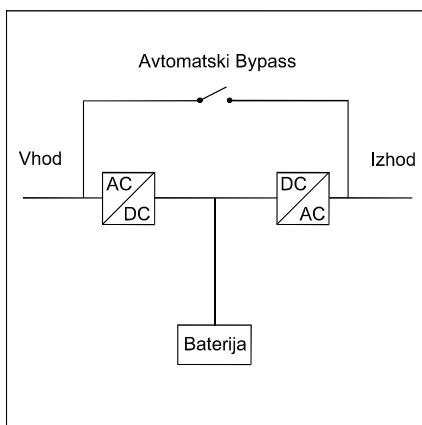
Enako kot pri Off-Line tehnologiji, napaja UPS porabnike direktno iz omrežja. Dodan je filter in regulacija, ki izboljša nihanja mrežne napetosti. Področje, ki ga UPS še tolerira in ne preklopi na baterijski način delovanja je med 176 in 282 V. Vendar ima pri tako močnem nihanju tudi izhodna napetost veliko toleranco. Način preklopa na baterijski in nazaj na normalni način delovanja je enak kot pri Off-Line tehnologiji, s prekinitvijo. Tudi Line-Interaktivni UPS-i ne znajo odpraviti frekvenčnih nihanj omrežja.



Line-Interaktivna tehnologija

### On-Line Double-Conversion tehnologija

UPS-i izdelani v On-Line Double-Conversion tehnologiji so edini, ki so v pravem smislu besede brezprekinitveni napajalniki, ker med baterijskim in normalnim načinom delovanja ni preklopnege časa! UPS napaja porabnike s konstantno napetostjo, ki ima obliko čistega sinusa in je popolnoma neodvisna od vhodne mrežne napetosti in frekvence. UPS popolnoma odpravi frekvenčna nihanja omrežja in porabnike oskrbuje s točno določeno frekvenco. Te lastnosti izredno podaljšajo življensko dobo priključenih naprav. Močnostna elektronika (usmernik, razsmernik itd) je ves čas aktivna. Napetostno območje za normalno delovanje (brez baterije) kvalitetnih On-Line naprav se giblje med 150 in 274 V. Zaradi porabe električne energije in s tem povezanimi stroški je pomemben tudi izkoristek, ki se pri kvalitetnih On-Line napravah giblje med 90 in 97%. UPS-i te tehnologije imajo običajno vgrajen avtomatski Bypass, ki porabnike, v primeru okvare UPS-a, preklopi na mrežno napajanje, brez prekinitve napajanja. Dobavljivi so tudi ročni Bypassi, s katerimi odklopimo napravo pri servisiranju oz. vzdrževalnih delih. Delovanje UPS naprav nadzoruje in upravlja procesor, ki izvaja tudi meritve napetosti, toka, moč bremena, frekvence, temperature in drugo.



On-Line Double Conversion tehnologija

## **UPORABNOST RAZLIČNIH TEHNOLOGIJ**

Off-Line tehnologija, ki običajno ne nudi podatkovne povezave, je zelo omejena v svoji uporabnosti. Uporablja se za zaščito najmanj zahtevne elektronike.

Line-Interaktivna tehnologija je omejena na manj zahtevno strojno opremo v računalništvu in komunikacijah. Uporabna je za zaščito delovnih postaj v računalniških mrežah in za manj zahtevne komunikacijske naprave. Nudi nam podatkovno povezavo z računalnikom in programski nadzor nad UPS-om.

On-Line Double-Conversion tehnologija je zaradi svojih lastnosti najuporabnejša tehnologija UPS-ov. Uporabljamo jo za najzahtevnejše aplikacije v računalništvu (strežniki), komunikacijah, procesni tehniki in povsod, kjer je potrebna najvišja kvaliteta neprekinjenega električnega napajanja.

## **AVTONOMIJA UPS NAPRAV IN PRIKLOP DODATNIH BATERIJ**

Osnovna avtonomija, pri 100% obremenitvi, se giblje med 6 - 12 minutami. Z zmanjšanjem obremenitve se povečuje tudi čas avtonomije, vendar je zaradi višje avtonomije nesmiselno kupovati predimenzionirane UPS-e. Višjo avtonomijo dosegamo z dodajanjem baterij. Z zunanjimi baterijami lahko avtonomijo povešamo tudi na več ur. Tako visoke avtonomije so potrebne pri določenih telekomunikacijskih napravah, računalniških centrih in povsod, kjer ne sme priti do prekinitve delovanja.

## **PRAVILNA IZBIRA MOČI UPS NAPRAV**

Ker je UPS prav tako porabnik električne energije, pomeni predimenzioniranje UPS-a višjo lastno porabo in s tem višje stroške električne energije.

Da preprečimo pod- ali predimenzioniranje UPS naprave, moramo izračunati potrebno moč UPS-a. Najboljši način je, da izvedemo meritev porabe naprav, ki bodo priključene na UPS. Drug način je, da seštejemo podane nazivne moči naprav, ki so običajno napisane v Watih. Ker so moči UPS-ov podane v VA, moramo to vrednost preračunati. Sešteto vrednost v Watih pomnožimo z 1,45 in tako dobimo željeno vrednost. Če je planirana širitev sistema moramo dodati 25 - 40% izračunane ali izmerjene vrednosti. Tudi brez širitve sistema, se priporoča izbira ca. 25% močnejšega UPS-a. Pozor! Laserskih tiskalnikov ne priklaplajte na UPS napravo, ker lahko preobremenijo UPS, povzročajo pa tudi motnje. Izjema so laserski tiskalniki z vgrajenimi trdimi diski. V tem primeru je priporočljiva uporaba posebnega UPS-a.

Pazljivi morate biti pri izbiri močnejšij UPS-ov, ki jih boste uporabljali skupaj z generatorji električne energije, kajti manj kvalitetni UPS-i preprečujejo vklop generatorja!

Tipične porabe računalniških naprav v VA:

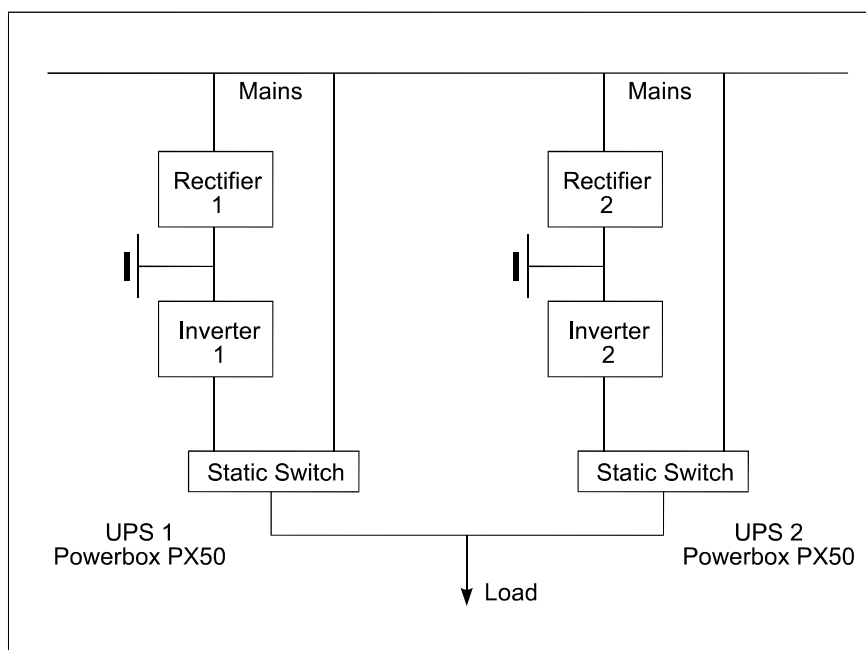
Barvni monitor 14»	80
Barvni monitor 17»	100
Barvni monitor 19»/21»	150
Mrežni strežnik brez monitorja	300
Desktop Pentium	200
Tower Pentium	300
Multimedia strežnik Pentium	500
Delovna postaja UNIX	400
Laserski tiskalnik A3	1200
Laserski tiskalnik A4	600/900
IBM AS 400/9404	650
IBM AS 400/9406	1400

IBM AS 400/200	550
IBM AS 400/300	1100
IBM RISC 6000/320 brez monitorja	350
IBM RISC 6000/520	520
IBM RISC 6000/530	550
IBM RISC 6000/540 - Power Server	600
IBM RISC 6000/580	550
IBM RISC 6000/930 in 950	1200

### VZPOREDNE VEZAVE UPS NAPRAV

Zaradi povečanja zanesljivosti delovanja in moči, lahko večje UPS naprave (običajno od 10 kVA naprej) povežemo v vzporedno vezavo. Zastopana sta dva sistema vzporedne vezave in sicer centralna in decentralna (N+1) vzporedna vezava, imenovana tudi True Redundant Parallel Architecture (TRPA). Pri centralni vzporedni vezavi je Bypass skupna točka in zaradi manjkajoče redundance predstavlja šibki člen sistema.

Pri decentralni TRPA vzporedni vezavi ima vsak UPS svoj Bypass in krmiljenje. Poraba se enakomerno porazdeli na vse UPS-e. V primeru okvare UPS-a, kontrolna elektronika odklopi okvarjeni UPS in ostali UPS-i prevzamejo njegovo breme.



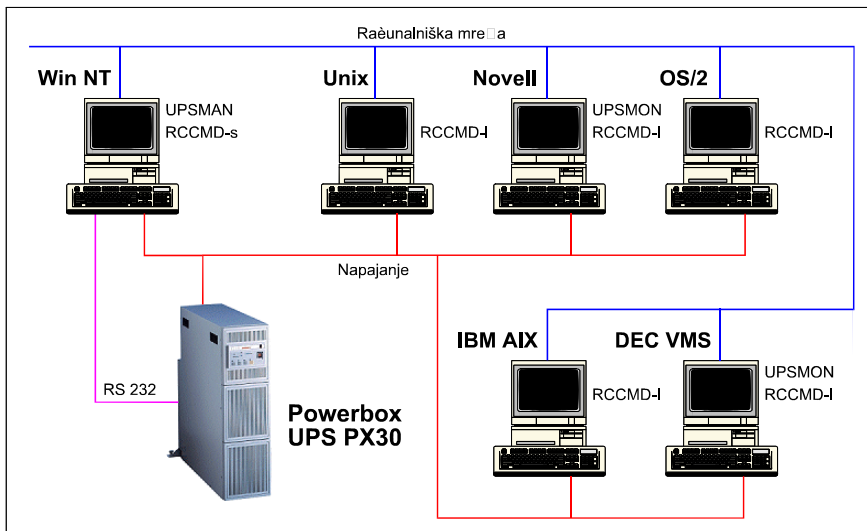
Redundančna vezava UPS naprav

### NADZOR UPS NAPRAV IN NADZORNA PROGRAMSKA OPREMA

Da lahko zagotovimo najvišjo stopnjo varnosti ščiteneh naprav, moramo nadzorovati delovanje UPS-ov. UPS naprave podatkovno povežemo s sistemom, kjer je instalirana nadzorna programska oprema. Podatkovno povezavo lahko dosežemo preko RS 232 komunikacije, relejskih kontaktov in SNMP kartice/adapterja.

#### RS 232 komunikacija

Pri RS 232 komunikaciji povežemo UPS z nadzornim računalnikom na katerem je instalirana nadzorna programska oprema. Nadzorni program nadzoruje delovanje UPS-a (avtonomijo, napetost in stanje baterij, vhodno in izhodno napetost, porabo, temperaturo itd) in v primeru alarma opravi kontrolirano zaustavitev mrežnih komponent.

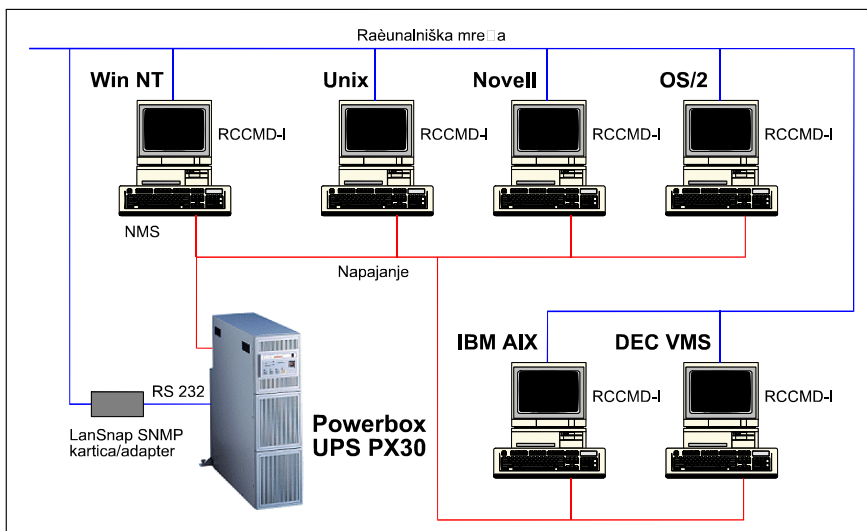


### Relejski kontakt

Relejski kontakt se uporablja npr. pri strežnikih IBM AS/400, za daljinsko signalizacijo in za priklop zunanega stikala za izklop naprave. Relejski kontakt nam posreduje osnovne informacije o UPS-u kot so mrežno napajanje, baterijsko napajanje, alarm praznih baterij, previsoka temperatura itd. Pri UPS napravah manjših moči srečamo kombinacijo RS 232 vmesnika in relejskega kontakta.

### SNMP (Simple Network Management Protocol)

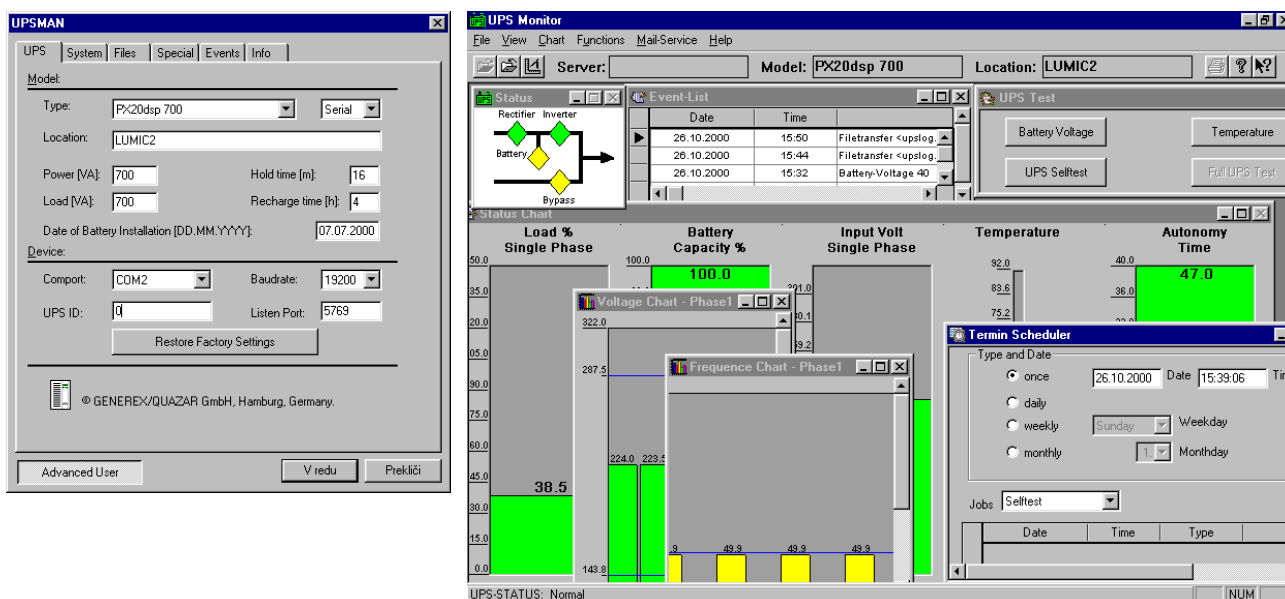
SNMP komunikacijo uporabimo takrat, ko želimo UPS napravo povezati neposredno v računalniško mrežo. Vgraditi mu moramo SNMP kartico. Dostavljivi so tudi zunanji SNMP adapterji, ki jih z UPS-om povežemo preko serijskega RS 232 vmesnika. UPS-u dodelimo lasten IP naslov, komunikacija pa poteka po TCP/IP protokolu. Inteligentne SNMP kartice so sposobne same nadzorovati UPS in opraviti zaustavitev sistemov na strežnikih v računalniški mreži, ki uporabljajo različne operacijske sisteme.



### Nadzorna programska oprema LanChute

Nadzorna programska oprema je Server/Client aplikacija in podpira vse operacijske sisteme. Server modul (UPSMAN) je instaliran na UPS strežniku. Preko RS 232 vmesnika komunicira z UPS-om in nadzoruje njegovo delovanje. V primeru izpada mrežne napetosti izvede nastavljena opravila, kot so obvestila uporabnikom, pravočasna zaustavitev sistema, pošiljanje SMS sporočil itd.

Izmerjene parametre kot so avtonomija, napetost, frekvenca, temperatura, poraba, stanje baterij itd. posreduje tudi Client modulu (UPSMON), kjer si lahko vse podatke ogledamo. Client modul nam omogoča popolni nadzor nad UPS napravami. Z njim lahko izvedemo npr. popolni test UPS-a, izmerimo napetost baterije itd. Komunikacija med moduloma lahko poteka preko TCP/IP, IPX, Named Pipes ali SNMP protokola. Client modul je lahko instaliran na lokalnem UPS strežniku ali na oddaljenih delovnih postajah, ki uporabljajo različne operacijske sisteme.



Tretji modul je RCCMD (Remote Console Command), ki je prav tako Server/Client aplikacija. Omogoča nam zaustavitev strežnikov v heterogenih mrežah, kjer deluje več različnih operacijskih sistemov. Na UPS strežniku se instalira RCCMD Server modul, na oddaljenih strežnikih pa RCCMD Client moduli, ki od RCCMD Server modula sprejmejo ukaz za zaustavitev sistema. Programska oprema omogoča tudi daljinski nadzor UPS naprav preko modema in proženje zunanjih programov. S Client modulom JAVAMON je možen nadzor UPS-ov tudi preko Interneta.

Ludvik Vudler, LUMIC d.o.o., Tel.: 02 - 25-21-310