

Marko Sokura

AUTOMAATIOLAITTEIDEN UPS-JÄRJESTELMÄN  
SUUNNITTELU JA MITOITUS

Sähkötekniikan koulutusohjelma  
2013

# AUTOMAATIOLAITTEIDEN UPS-JÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA MITOITUS

Sokura, Marko  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Huhtikuu 2013  
Ohjaaja: Lehtio, Ari  
Sivumäärä: 27  
Liitteitä: 4

Asiasanat: UPS, varavoima, akusto, UPS mitoitus

---

Tämän työn tarkoituksena oli suunnitella ja mitoittaa UPS-laitteisto automaatiolaitteille ja tietokoneille, jotka ohjaavat tuotantoprosessia, Ruukki Metals Oy Kankaanpään tehtaalle. Tarkoituksena oli myös tarkastella kahden eri varakäyntiajan vaikutusta laitteiston kustannuksiin ja fyysiseen kokoon.

Mittaukset suoritettiin tehtaalla yhteyshenkilön kanssa. Mittauksissa käytettiin koululta lainattua virtapihtimittaria, joka näytti virran tehollisarvot. Näillä tuloksilla laskettiin jokaisen laitteen kuluttama näennäisteho prosessin ollessa käynnissä. Tehoista tehtiin taulukko, jota käytettiin UPS-laitteiston mitoituksessa.

## PLANNING UPS-DEVICE FOR AUTOMATION DEVICES

Sokura, Marko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

April 2013

Supervisor: Lehtio, Ari

Number of pages: 27

Appendices: 6

Keywords: UPS, backup power, batteries, UPS-planning

---

The purpose of this thesis was to plan and scale uninterruptable power source for automation devices and computers that control production process in Ruukki Metals Oy Kankaanpää's factory. The second purpose of this thesis was to observe effect of two different on-battery runtime to financing and physical dimension.

The measuring was carrying out in factory with contact person. In the measuring there was used meter that shows rms value of electric current. With those results calculates every automation devices consumed apparent power when production process was alive. Apparent powers was made chart that was used in dimensioning of UPS device.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	RUUKKI .....	6
2.1	Historia.....	6
2.2	Ruukki Metals Kankaanpään tehdas .....	8
3	UPS-JÄRJESTELMÄT .....	8
3.1	Off-line UPS .....	9
3.2	Line interactive off-line UPS .....	10
3.3	On-line UPS .....	11
3.3.1	Staattinen ohituskytkin .....	12
4	AKUSTO.....	12
4.1	Suljettu lyijyakku .....	13
4.2	Avoin lyijyakku .....	13
4.3	Nikkeli-kadmiumakku .....	13
4.4	Akkutyypin valinta.....	14
4.5	Akkuhuoneet .....	14
4.6	Akkukaapit.....	15
4.7	Akuston sijoittaminen .....	15
5	UPS:N MITOITUS.....	15
5.1	Sähkötehon tarve.....	16
5.2	Varakäyntiaika .....	16
5.3	Mittaus .....	17
5.4	UPS:n valinta .....	18
5.4.1	Automaatiolaitteiden UPS:n valinnassa huomioitavaa .....	19
5.4.2	Tietokoneiden UPS:n valinnassa huomioitavaa .....	19
5.4.3	UPS:n valinta Ruukille .....	19
5.5	UPS:n sijoittaminen Ruukilla .....	20
6	KUSTANNUSTEN TARKASTELU.....	21
6.1	Kustannusten ja UPS:n tarkastelu 30 minuutin varakäyntiajalla.....	21
6.2	Kustannusten ja UPS:n tarkastelu 60 minuutin varakäyntiajalla.....	22
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	23
7.1	Automaatiolaitteet.....	24
7.2	Tietokoneet .....	24
7.3	Ehdotus UPS-laitteistojen hankintaan.....	25
8	YHTEENVETO .....	25
	LÄHTEET.....	28

## LITTEET

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on suunnitella ja mitoittaa UPS-laitteisto Ruukki Metals Oy:n Kankaanpään tehtaalle prosessia ohjaaville automaatiolaitteille sekä tietokoneille. Työssä tarkastellaan erilaisia UPS-laitteistoja sekä mahdollisia ratkaisuja automaatiolaitteille ja tietokoneille hankittavista UPS-laitteistoista. Työn tarkoituksena on myös vertailla UPS-laitteistojen hintaa kahdella eri varakäyntiajalla sekä antaa tietoja UPS-laitteistojen hintatasosta kyseisillä varakäyntiajoilla sekä varmennettavien automaatiolaitteistojen ja tietokoneiden määrällä. Tehtävänäni on selvittää varmennettavien automaatiolaitteiden ja tietokoneiden sähkötehon tarve sekä selvittää UPS-laitteistojen hintoja ja fyysisiä kokoja sekä tarkastella niiden kustannuseroja kahdella eri varakäyntiajalla. Työssä kerrotaan teoriaa eri UPS-laitteistoista sekä näiden vaihtoehtoisista akustoista ja akustojen sijoittamiseen liittyvistä asioista. Työssä kerrotaan kuinka mittaukset suoritetaan ja mittaustulokset taulukoidaan, mistä pystyy katsomaan suoraan laitteen tehonkulutuksen.

## 2 RUUKKI

*”Ruukin juuret ulottuvat 1960-luvulle saakka, jolloin Rautaruukki perustettiin. Alun perin yhtiön perustamisen tarkoituksena oli turvata kotimaisen telakka- ja muun metalliteollisuuden raaka-ainehuolto. Ruukki on vuosikymmenien aikana muuttunut perinteisestä terästuottajasta kansainväliseksi teräs- ja konepajateollisuuden moniosaajaksi. Nykyisin liiketoimintomme kattavat rakentamisen sekä konepaja- ja teräsluokkien toiminnat.”* (Ruukin www-sivut 2012)

### 2.1 Historia

*”Rautaruukki perustettiin vuonna 1960, alun perin hyödyntämään kotimaisia malminvaroja ja turvaamaan telakka- ja muun metalliteollisuutemme raaka-ainehuolto. Suomen valtion ohella Rautaruukkia olivat perustamassa mm. Outokumpu, Valmet, Wärtsilä, Rauma-Repola ja Fiskars. Ensimmäisenä länsimaisena terästehtaana Raa-*

*he alkoi valmistaa terästä uudella kustannustehokkaalla jatkuvavalumenetelmällä, jolla korvattiin perinteinen valannevalumenetelmä. Vuonna 1960 yritys työllisti kuusi ihmistä, mutta jo vuosikymmenen lopussa henkilöstömäärä oli yli 1700 henkeä.”* (Ruukin www-sivut 2012)

*”1970-luvulla Rautaruukki keskittyi tuotannon jatkojalostukseen. Jotta kyettiin palvelemaan asiakkaita monipuolisemmin, toimintoja laajennettiin ohutlevy- ja putkituotantoon. Uusien tuotteiden kapasiteettivaatimukseen vastattiin kylmävalssauksen ja putkituotannon aloittamisella Hämeenlinnassa. Raahessa käynnistettiin toinen masuuni vuonna 1976. Uudistukset vaikuttivat henkilöstömäärään, joka oli 1970-luvun lopussa jo yli 7000 henkeä.”* (Ruukin www-sivut 2012)

*”1980-luvulla yhtiö ryhtyi hakemaan kasvumahdollisuuksia Länsi-Euroopasta, jonne perustettiin myyntiyhtiöitä ja jossa tehtiin myös yritysostoja. Rautaruukki osti esimerkiksi tanskalaisen muovipinnoittamo Metalcolour A/S:n, norjalaisen terästukkukauppa CCB-Gruppenin sekä saksalaisen putkitehdas Schmacke Rohr GmbH:n. Tanskaan perustettiin uusi avoprofiilitehdas Stelform A/S vuonna 1989. Yritysostojen myötä henkilöstömäärä kipusi vuosikymmenen lopulla lähemmäs 10 000 henkeä.”* (Ruukin www-sivut 2012)

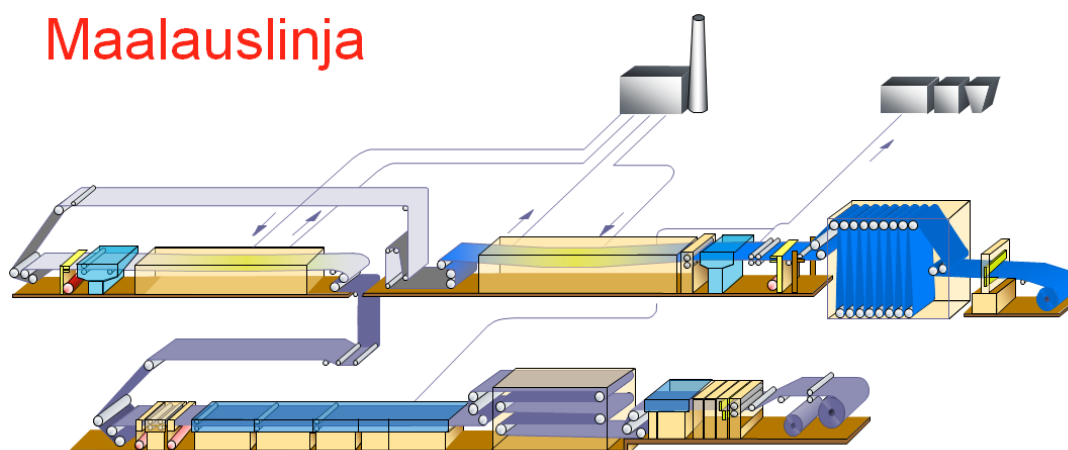
*”1990-luvulla Ruukki investoi voimakkaasti tuotannon jalostusasteen nostamiseen ja ryhtyi kehittämään omia merkkituotteita. Liiketoiminta laajeni 1990-luvun alussa myös rakentamiseen kattovalmistaja Rannilan yritysoston myötä. Yhtiölle avautuivat Itä-Euroopan markkinat ensin Baltiassa ja Puolassa sekä myöhemmin Venäjällä, Ukrainassa, Tsekissä ja Unkarissa. Tälle vuosikymmenelle leimallisinta oli Rautaruukin voimakas kansainvälistyminen ja 1990-luvun lopussa ruukkilaisia oli jo yli 12 000, joista Suomen ulkopuolella, Euroopan eri maissa lähes 5 000.”* (Ruukin www-sivut 2012)

*”Vuonna 2004 kaikki Rautaruukki-konserniin kuuluvat yhtiöt ottivat käyttöön markkinoitintinimen Ruukki. Yritys alkoi panostaa vahvasti ratkaisuliiketoimintoihin eli rakentamisen ja konepajateollisuuden ratkaisuihin. Teräслиiketoiminnassa painopisteeksi valittiin erikoisterästuotteet. Ruukki on tällä vuosikymmenellä kehittynyt kansainväliseksi yhtiöksi, joka toimittaa metalliin perustuvia komponentteja, järjestelmiä*

ja kokonaistoimituksia asiakkailleen. Ruukki on ollut mukana toteuttamassa vaativia rakennus- ja konepajateollisuusprojekteja ympäri maailmaa.” (Ruukin www-sivut 2012)

## 2.2 Ruukki Metals Kankaanpään tehdas

Ruukin Kankaanpään tehtaan maalipinnoituksen läpi kulkevan teräksen leveys voi olla 760 mm:stä 1500 mm:iin. Linjan läpi kulkevan maalattavan teräksen paksuus voi olla 0,45 mm:stä 1,5 mm:iin. Prosessin nopeus tuotteesta riippuen voi olla minimissään 25 m/min ja maksimissaan 65 m/min. Lähtökelan maksimipaino voi olla 16 t ja loppukelan maksimipaino 10 t. Kelan halkaisija voi olla maksimissaan 1600 mm. (Kankaanpään maalauslinja PowerPoint-esitys 2013)



Kuvat 1. Ruukki Metals Oy Kankaanpään tehtaan maalauslinja.

## 3 UPS-JÄRJESTELMÄT

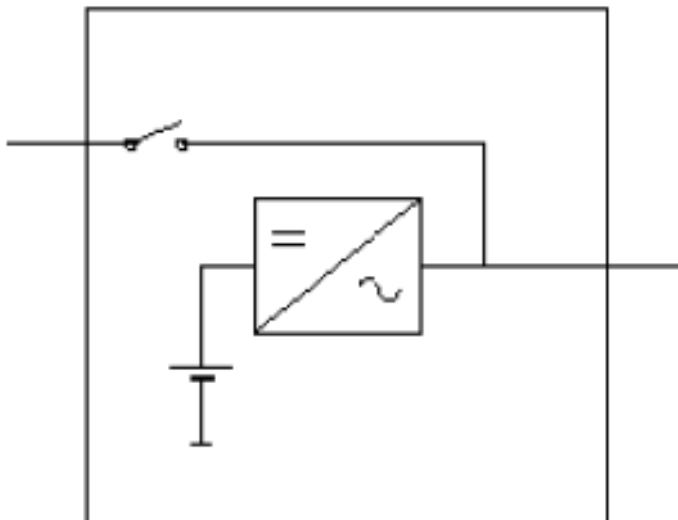
Tyypillistä UPS:lle (Uninterruptible power systems) on, että siihen liittyy energian varastointijärjestelmä. UPS:n kaksi päätehtävää on varmistaa keskeytymätön sähkönsyöttö ja hyvä sähkön laatu. UPS-järjestelmä voi olla yksi- tai kolmivaiheinen, ja se voi syöttää yksi- tai kolmivaiheverkkoa. Pienet UPS-laitteet ovat yleensä siirrettäviä malleja. Pienet UPS-järjestelmät soveltuvat hyvin esimerkiksi varmistamaan tärkei-



den yksittäisten tietokoneiden katkoton syöttö tai muiden pienitehoisten elektroniikkalaitteiden katkoton sähkönsyöttö. Suuret UPS-laitteet ovat yleensä kiinteitä järjestelmiä. Suuret UPS:t pystyvät varmentamaan jopa satojen kVA:en suuruisia tehoja ja asettamalla suuria UPS-järjestelmiä rinnan päästään jopa MVA:n suuruisiin tehoihin. Suurilla UPS-järjestelmillä voidaan esimerkiksi varmistaa kokonaisten palvelinhuoneiden tai monen tietokoneen katkoton sähkönsyöttö. Sähkökatkon aikana UPS-järjestelmän tehtävänä on syöttää vähintään alkuperäisen verkon laatuista, mutta yleensä parempilaatuista vakiojännitettä sähkölaitteille määrätyn ajan. Tämä aika on syytä määrittellä jo suunnitteluvaiheessa, koska varakäyntiaika määrittelee UPS-järjestelmän fyysisen koon melkein kokonaan. Nykyään UPS-järjestelmä saatetaan asentaa herkille elektroniikkalaitteille pelkästään parantamaan sähkönlaatua, joka parantaa laitteiden elinikää. UPS-laitteisto on hyvä varustaa manuaalisella ohituskytkimellä, jolla saadaan tehtyä UPS virrattomaksi ja kuormaa syötetään pelkästään verkosta. Manuaalisella ohituskytkimellä saadaan UPS-laittesisto huollettua, siten ettei virta katkea syötettäviltä laitteilta. Ulkopuolista erillistä ohituskytkintä käytettäessä pitää toimia siten, että UPS ei ole rinnan normaaliverkon kanssa. (ST 52.35, 2002)

### 3.1 Off-line UPS

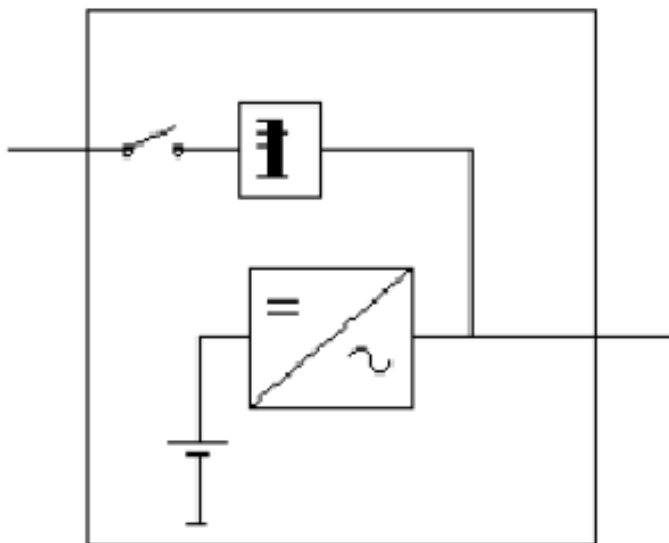
Off-line tekniikassa syötetään sähkölaitetta suoraan syöttöverkosta. UPS-laitteisto kytkeytyy syöttämään sähkölaitetta kun verkkojännite katkeaa tai laskee asetetun arvon alapuolelle. Yksinkertaisimmillaan laitteeseen kuuluu tasasuuntaaja joka lataa akustoa ja vaihtosuuntaaja, joka kytkeytyessään päälle syöttää sähkölaitteelle vaihtovirtaa, kun sähkön syöttö katkeaa tai verkosta tuleva jännite laskee alle asetetun raja-arvon. Off-line tekniikassa on yleensä n. 2-10 ms kytkentäaika. Tätä tekniikkaa käytetään yleisimmin vain pienissä alle 3kVA laitteissa esimerkiksi yksittäisissä tietokoneissa tai kaupan kassapääteissä. (UPS käsikirja705)



Kuva 2. Off-line UPS

### 3.2 Line interactive off-line UPS

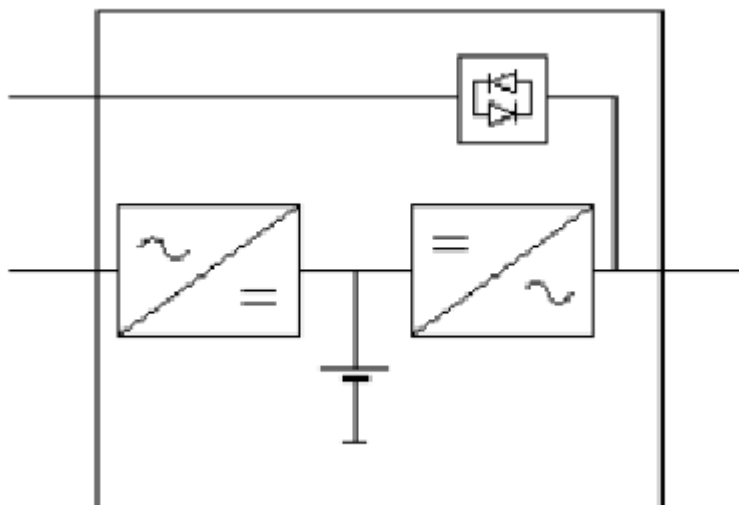
Line interactive UPS on rakenteeltaan melkein samanlainen kuin tavallinen Off-line UPS. Ainoa ero on siinä, että sähkölaitetta syötettäessä verkosta, kulkee virta käämi-kytkin-periaattella toimivan säätäjän kautta sähkölaitteelle. Tällaista tekniikkaa käytetään yleensä sellaisissa käyttöympäristöissä, joissa jännitevaihtelut ovat suuret. Tämä tekniikka sopii myös hyvin herkän elektroniikan kanssa kuten esimerkiksi tietokoneiden tai verkkolaitteiden kanssa. (UPS käsikirja705)



Kuva 3. Line interactive off-line UPS

### 3.3 On-line UPS

On-line UPS muodostuu tasasuuntaajasta, akustosta ja vaihtosuuntaajasta. Tasasuuntaaja muuntaa verkosta tulevan vaihtojännitteen tasajännitteeksi akustolle ja vaihtosuuntaajalle. Vaihtosuuntaaja syöttää kuormaa jatkuvasti häiriötöntä jännitettä. Toisin kuin off-line UPS:ssa verkon katketessa on-line UPS jatkaa kuorman syöttämistä katkeamatta. Tästä syystä on-line tekniikassa ei ole ollenkaan kytkentäaikaa. On-line UPS sisältää myös staattisen ohituskytkimen ja sisäisen mekaanisen ohituskytkimen. Yli 3 kVA UPS-järjestelmät ovat yleisimmin on-line UPS-järjsetelmiä ja vielä suuritehoisemmat ovat kolmivaiheisia on-line UPS:ja. On-line UPS:n suurimmaksi tarkoitukseksi on tullut herkkien elektroniikkalaitteiden häiriötön ja katkeamaton sähkönsyöttö. (UPS käsikirja705)



Kuva 4. Online UPS

### 3.3.1 Staattinen ohituskytkin

Staattinen ohituskytkin on yleisimmin tyristoreilla rakennettu kytkin, jonka tarkoitus on esimerkiksi ylikuormitus- tai vikatilanteissa ohjata kuorman syöttö suoraan verkkosyöttöön. Kytöntä tulee pystyä käyttämään myös käsin. Staattisen ohituskytkimen on seurattava verkon puolista jännitettä ja oltava tahdistettuna siihen, jotta kuorman siirtäminen ohitukselle syötön katkeamatta olisi mahdollista. (ABB:n TTT-käsikirja 2000)

## 4 AKUSTO

Akusto koostuu monesta akusta, jonka tehtävänä on toimia sähkökemiallisena energiavarastona. Akkuun voidaan jokaisen purkauksen jälkeen varastoida toistuvasti uudelleen sähköenergiaa kemiallisessa muodossa. Akusto on sekä heikoin että tärkein ja kriittisin komponentti UPS-järjestelmässä ja akuston elinikä on paljon lyhyempi kuin UPS-järjestelmän muiden osien elinikä. (ST 20 2005) (ST 52.30.02 2003)

#### 4.1 Suljettu lyijyakku

Suljetussa lyijyakussa elektrolyytti on imeytetty kennon levyihin ja erottimiin tai elektrolyytti on geelinä kennoissa. Suljettujen akkujen etuja ovat niiden vähäinen huollon tarve. Suljetut akut eivät myöskään tarvitse niin suurta tilantarvetta kuin avoimet akut. Suljettujen akkujen huonoina puolina voidaan pitää kunnonvalvonnan vaikeutta sekä käyttöikä on keskimäärin lyhyempi kuin avoimilla akuilla. (ST 52.30.02 2003)

#### 4.2 Avoin lyijyakku

Avoimessa akussa elektrolyytti on nesteenä kennoissa. Avoimien akkujen etuja ovat kunnonvalvonnan helppous ja pitkä käyttöikä. Haittoihin kuuluu suuri tilantarve ja yleensä avoimet akut asennetaankin omiin akkuhuoneisiin. Avoimilla akuilla on suuri huollon tarve, esimerkiksi kennoihin täytyy lisätä vettä tietyin väliajoin. Suurilla purkausvirroilla avoimilla akuilla on melko huonot purkausominaisuudet. (ST 52.30.02 2003)

#### 4.3 Nikkeli-kadmiumakku

Nikkeli-kadmiumakussa on positiivinen nikkelihydroksidilevy ja negatiivinen kadmiumlevy. Elektrolyyttinä akussa on kalilipeän vesiliuos. Nikkeli-kadmium akkujen käyttö kohdistuu yleensä vain erikoissovelluksiin. Nikkeli-kadmium akut toimivat hyvin myös lämpötilan ollessa alle 0 °C. Niiden käyttöikä ei myöskään lyhene korkeissa lämpötiloissa yhtä nopeasti kuin lyijyakkujen. Nikkeli-kadmium akkujen huonoja ominaisuuksia on sen huollettavuus, alhaiset kennojännitteet, sijoitettavuus ja hinta. Nikkeli-kadmium akkujen hävittäminen on myös kallista niiden sisältämän kadmiumin takia. (ST 52.30.02 2003)

#### 4.4 Akkutyypin valinta

Akkutyypin valintaan vaikuttaa tila, johon akut sijoitetaan. Avoimien akkujen käyttö vaatii oman akkuhuoneen, joka pitää ottaa huomioon jo akkutyypin valinnassa. Suljetut lyijyakut eivät tarvitse omaa akkuhuonetta, joten niiden sijoittaminen on paljon helpompaa, jos omaa akkuhuonetta ei ole tai omaa akkuhuonetta ei ole suunniteltu. Suljetut lyijyakut eivät tarvitse yhtä paljon huoltoa, kuin esimerkiksi avoimet akut.

Tässä työssä akkutyypin valinnan suurimmaksi kriteeriksi kohdistui vähäinen huollon tarve. Paras akkutyypiksi olisi suljettu lyijyakku, koska suljetut lyijyakut eivät tarvitse suuria huoltomääriä, sekä akkujen sijoittaminen on melko rajatonta ja avoimien akkujen valinta toisi lisäkustannuksia, koska näille jouduttaisiin tekemään oma akkutila, johon akusto sijoitettaisiin. (ST 52.30.01 2003)

#### 4.5 Akkuhuoneet

Avoimia akkuja sisältävien akkuhuoneiden pinnat on käsiteltävä elektrolyyttiä kestäväällä materiaalilla. Myös pintakäsittelyssä käytetyn maalin tulee kestää elektrolyytit, kuten rikkihappo tai lipeä. Akkuhuoneiden lattialle yleensä asennetaan elektrolyytin kestävä tavallinen tai antistaattinen muovimatto, jonka pitää nousta 10 cm:n korkeuteen seinillä ja kynnyksillä. Tämä huoneen kattava kaukalo korvaa akku- ja telinekohtaiset vuotoaltaat. Myös koko lattian kattavan maton pitää kestää hapon tai lipeän pitkäaikainenkin vaikutus. Akkuhuoneiden oven tai ovien ulkopuolelle tulee kiinnittää näkyvä Akkuhuone-kyltti, jossa pitää näkyä selkeästi avotulen käytön ja tupakoinnin kieltävät varoitusmerkit. Akkuhuoneisiin asennettavat sähkölaitteet, kuten valaisimet tai lämpöpatterit pitää sijoittaa vähintään 0.5 metrin etäisyydelle akustosta. Ilmanvaihtaukkoja ei saa sijoittaa suoraan akuston yläpuolelle ja ilmanvaihtaukot tulee sijoittaa vähintään 0.5 m etäisyydelle akustosta. Akkuhuoneiden tuuletus täytyy järjestää siten että tuloilman ilmanvaihtoluukku sijoitetaan alas ja poistoilman ilmanvaihtoluukku täytyy sijoittaa ylös. Ilmanvaihtoluukut pitää sijaita vastapuolilla huoneita. (ST 52.30.01 2003)

#### 4.6 Akkukaapit

Suljettuja lyijyakkuja ei tarvitse sijoittaa akkuhuoneisiin. Suljetut lyijyakut voi sijoittaa akkukaappiin. Akkukaappien sijoittaminen ei ole niin tarkkaa kuin esimerkiksi avoimien akkujen sijoittaminen. Akkukaappeja voidaan sijoittaa jopa konttoritiloihin. Suurehkoilla akustoilla tätä tulisi välttää. Akkukaappien määräykset ovat samat kuin muillakin akkutiloilla. Akkukaappien ilmanvaihdon riittävyys täytyy erityisesti varmistaa, mutta myös tiloissa, joihin akkukaapit on sijoitettu pitää olla riittävän suuri ilmanvaihto. Akuston huolto täytyy voida tehdä turvallisesti ja helposti, joten akuston tulee sijaita kaapissa siten, että tämä on mahdollista. Yli 250V akuston kosketusuojaus pitää tehdä luotettavasti. Akkukaapin ilmankierto ja jäähdytys täytyy olla varmistettu. Tämän takia akkujen välissä täytyy olla noin 10mm:n ilmarako. Akkuhyllyihin voidaan lisätä reikiä akkujen väliin, jotta saataisiin parannettua ilmankiertoa. (ST 52.30.01 2003)

#### 4.7 Akuston sijoittaminen

Käytettäessä suljettuja lyijyakkuja voidaan akusto sijoittaa lähelle UPS:a. Erillisen akkuhuoneen käyttäminen edellyttäisi sellaisen rakentamista tehtaalle, joka toisi lisää kustannuksia UPS-järjestelmän hankinnalle. Akuston sijoittaminen akkukaappiin ja tämän sijoittaminen sähkötilaan saattaisi olla paras ratkaisu, koska sähkötilassa lämpötila olisi ihanteellinen. Sähkötilan tuuletus riittäisi myös pitämään lämpötilan ihanteellisena akustolle. Avoimien akkujen käyttö vaatisi akkujen sijoittamisen erilliseen akkuhuoneeseen. Avoimet akut sijoitettaisiin akkuhuoneeseen akkutelineisiin.

### 5 UPS:N MITOITUS

UPS:n mitoituksessa on tärkeää mitata tarvittava sähköteho. Yleensä tarvittavan sähkötehon saa sähkölaitteen kilpiarvoista, mutta joissakin tapauksissa laitteen tarvitsema sähköteho tarvitsee mitata. Tarvittavan sähkötehon voi mitata suoraan mittarilla, joka mittaa näennäistehon tai virtamittarilla, joka mittaa virran tehollisarvon. UPS:n

mitoituksessa tarvitsee myös ottaa huomioon kuinka suuren varakäyntiajan tilaaja haluaa laitteelle. Varakäyntiaika vaikuttaa akuston kokoon.

### 5.1 Sähkötehon tarve

UPS-laitteen valintaan vaikuttaa syötettävien laitteiden sähkötehon tarve. Tehon tarve saadaan yleensä sähkölaitteiden kilpiarvoista tai mittaamalla kyseisen laitteen virran kulutus. Mittaus suoritetaan virtamittarilla, joka mittaa virran tehollisarvoa. Mittattu virta-arvo kerrotaan jännitteen arvolla, saadaan tarvittava näennäisteho volt-tiamppeereina. Atk-laitteiden sähkötehon tarve saadaan yleensä laitteen kilpiarvoista ja tietokoneilla tehokerroin on tyypillisesti noin 0.7, joka täytyy ottaa huomioon sähkötehoa laskettaessa kilpiarvoista tietokoneille. Esimerkiksi 70W tietokoneen näennäistehon tarve saadaan laskemalla  $70 \text{ W} : 0,7 = 100 \text{ VA}$ . UPS:n täytyy pystyä syöttämään tämä 100 VA. Tämä on otettava huomioon suunniteltaessa UPS-järjestelmä tietokoneille. Tietokoneiden todellinen tehonkulutus on yleensä ilmoitettua pienempi, joten laskemalla kilpiarvoista tehon tarve saadaan hieman todellista suurempi UPS. Tässä työssä automaatiolaitteiden sähkötehon tarve saatiin mittaamalla pihtimittarilla virran tehollisarvot automaatiolaitteiden ollessa käynnissä. Tietokoneiden tehontarve laskettiin tehokkaimman tietokoneen kilpiarvoista. (UPS käsikirja705)

### 5.2 Varakäyntiaika

Varakäyntiaika määrää suurimman osan UPS:n fyysisestä koosta ja hinnasta. Varakäyntiaikaan voidaan vaikuttaa akkutyypillä ja akuston koolla. Varakäyntiaika määritellään yleensä tilaajan kanssa suunnitteluvaiheessa. Yleisimmin varakäyntiajaksi valitaan 10 – 15 minuuttia. Suuremmat varakäyntiajat vaativat akustolta enemmän, joka kasvattaa UPS:n tilan tarvetta. Tässä työssä tutkitaan kahta eri varakäyntiaikaa. Ensimmäiseksi varakäyntiajaksi sovittiin 30 minuuttia ja tämän mukaan täytyy tehdä akuston valinta tai akusto ja UPS jos akusto sisältyy UPS:n rakenteeseen. Toinen toivomus oli, että tutkittaisiin miten 60 minuutin varakäynti vaikuttaa UPS:n tekniseen ratkaisuun sekä akuston fyysiseen kokoon ja kustannuksiin. (ST 52.35, 2002)



### 5.3 Mittaus

Ruukki Metals Oy Kankaanpään tehtaan automaatiolaitteiden sähkötehon tarve selvitetettiin mittaamalla. Mittauksissa käytettiin pihtiampeerimittaria, joka mittaa virran tehollisarvoa. Tässä työssä automaatiolaitteisiin kuului seitsemän prosessiasemaa, kenttälaitteita, maalikalvon paksuusmittauskaappi, joka sisältää 6 kpl tietokoneita ja mittalaite-elektroniikan sekä kolme kytkinkaappia. Automaatiolaitteiden virran kulutus oli helpoin mitata suoraan pääkeskuksilta. Ainoastaan muutaman prosessiaseman virrat oli helposti mitattavissa suoraan prosessiaseman kaapista. Kaksi kytkinkaappia mitattiin suoraan pääkeskukselta ja yksi mitattiin suoraan kytkinkaapista. Mittaukset suoritettiin prosessin ollessa käynnissä, joten saatiin todelliset virran arvot laitteiden ollessa käynnissä.

Taulukko 1. Mittaustulokset osa 1

Laite	Virta [A]	Näennäisteho [VA]	Laite	Virta [A]	Näennäisteho [VA]
Prosessiasema 1	0,40	92,00	Prosessiasema 2	0,50	115,00
Prosessiasema 3	2,57	591,10	Prosessiasema 2	0,15	34,50
Maalinkalvon paks	0,15	34,50	Prosessiasema 2	0,85	195,50
Maalinkalvon paks	3,74	860,20	02N121	1,00	230,00
Maalinkalvon paks	2,75	632,50	02N103	0,20	46,00
39+01R115	0,30	69,00	Prosessiasema 7	1,10	253,00
39+01R116	0,20	46,00	Prosessiasema 7	0,15	34,50
39+01R120	0,20	46,00	Prosessiasema 7	0,10	23,00
39+01R130	0,75	172,50	39+01R113	1,40	322,00
39+01R121	0,85	195,50	39+01R113	1,40	322,00
39+01R124	0,30	69,00	39+01R113	1,45	333,50
39+01K110	9,10	2093,00	391R1	1,05	241,50
39+01K110	2,65	609,50	391R1	1,35	310,50
39+01K110	4,20	966,00	391R1	2,80	644,00
Prosessiasema 6	0,10	23,00	RRMCR0480	0,55	126,50
Prosessiasema 6	0,85	195,50	RRMCR0481	0,70	161,00
Prosessiasema 6	0,55	126,50	Prosessiasema 4 ja 5	0,20	46,00
RRMCR0072	0,70	161,00	39+01R100	3,70	851,00
R123	1,33	305,90	R131 CPU	0,09	20,70
R123	1,12	257,60	R206	3,03	696,90
R123	1,48	340,40	R206	0,10	23,00

Taulukko 2. Mittaustulokset osa 2

Laite	Virta [A]	Näennäisteho [VA]	Laite	Virta [A]	Näennäisteho [VA]
R201	0,25	57,50	R200	0,23	52,90
R201	0,31	71,30	R200	0,41	94,30
R201	0,31	71,30	R200	0,46	105,80
R205	10,00	2300,00	R211	0,18	41,40
R205	2,58	593,40	R211	0,20	46,00
R205	3,16	726,80	R211	0,27	62,10
R206	2,97	683,10	R131 LAITTEET	0,23	52,90

Mittauksissa selvisi, että prosessiasemat eivät kuluttaneet kovin paljoa sähkötehoa. Kaikkien automaatiolaitteiden, kytkinkaappien ja prosessiasemien yhteenlasketuksi virran tehollisarvoksi saatiin mittausten perusteella laskettua 77,72 A. Tämän perusteella tarvittavan näennäistehon arvoksi saatiin 17875,6 VA. Prosessiasemien pelkkien prosessorien tarvittavan näennäistehon arvoksi saatiin 322 VA. Kaikkien tietokoneiden laskettu sähkötehon tarve on 8172VA, joka kattaa kaikki muut tietokoneet paitsi toimisto pc:t.

#### 5.4 UPS:n valinta

UPS:n valintaan vaikuttaa vaadittu sähköteho sekä millaisen syötön kuorma vaatii esimerkiksi onko kuorma yksivaiheinen vai kolmivaiheinen. Suuremmat UPS:t ovat yleensä aina kolmivaiheisia. UPS:n valinnassa ja sen kokoa määriteltäessä on syytä ottaa huomioon aina järjestelmän vaatima laajennustarve. Laajennustarpeen huomiointiseksi voi suunnitella esimerkiksi 30 % laskettua suuremman UPS-laitteiston. UPS saattaa syöttää myös laitteita, jotka vaativat suuria käynnistysvirtoja kuten sähkömoottoreita, joka on syytä ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. UPS:n valintaan vaikuttaa myös UPS:n sijoittaminen. UPS:n tulisi sijaita aina lähellä kuormaa, joten suunnitteluvaiheessa täytyy ottaa huomioon mihin UPS-laitteet sijoitetaan. Suuremmat UPS-laitteet, riippuen akkutyypistä ja akuston koosta, saattavat vaatia oman laitetilan. (ST 52.35, 2002)

#### 5.4.1 Automaatiolaitteiden UPS:n valinnassa huomioitavaa

Automaatiolaitteiden UPS:n valintaan vaikuttaa laitteiden määrä ja tehon tarve. Jos automaatiolaitteiden lukumäärä on vähäinen tai niiden tehon tarve on todella pieni yksi yksivaiheinen on-line UPS-järjestelmä saattaa riittää. Laitteiden lukumäärän kasvaessa voidaan UPS-järjestelmien lukumäärää kasvattaa tai järjestää katkoton syöttö isommalla tarvittaessa kolmivaiheisella on-line UPS:lla. Automaatiolaitteiden UPS:n valintaan vaikuttaa myös se, että halutaanko laitteita myös suojella jännitepiikeiltä ja muilta häiriöiltä, jotka tulevat syöttävästä verkosta. Kytentäaika saattaa myös aiheuttaa häiriöitä automaatiolaitteiden prosessoreissa ja pahimmassa tapauksessa virheen automaatiolaitteeseen, joka taas saattaa aiheuttaa pahimmassa tapauksessa prosessin pysähtymisen kokonaan.

#### 5.4.2 Tietokoneiden UPS:n valinnassa huomioitavaa

Tietokoneiden UPS:n valintaan vaikuttaa eniten tietokoneen tehontarve, sekä halutaanko tietokoneiden UPS-järjestelmään automaattisia tietokoneen tai tietokoneiden alasajoja pitemmillä sähkökatkoksilla. Seuraavana vaikuttavana tekijänä on yksittäisen tietokoneen teho tai tietokoneiden teho. Jos tietokoneita on monta, mitkä pitää varmistaa, tarvitaan suurempi UPS-laitteisto. Jos laitteiston teho kasvaa yli 2 kVA tehoon, tarvitsee suunnittelijan miettiä tuleeko UPS-laitteisto olemaan on-line vai off-line UPS. Tietokoneiden lukumäärä vaikuttaa myös siihen, että kuinka monta eri UPS-laitteistoa tarvitaan. Yhdellä ainoalla UPS-laitteistolla saadaan varmistettua kaikki tietokoneet jos tietokoneiden syöttö järjestetään UPS-laitteistolta suoraan tai keskitetään kaikkien varmistettavien tietokoneiden keskusyksiköt samaan tilaan.

#### 5.4.3 UPS:n valinta Ruukille

Työn tehtävänä oli tarkastella kolmea eri suunnitelmaa, joissa aina kasvatettiin varmennettavien laitteiden määrää. Ensimmäisessä suunnitelmassa tulisi varmistaa vain tärkeät tietokoneet ja kolme kappaletta kytkinkaappeja, joilla pystyttäisiin seuraamaan prosessilaitteiden tilatietoja ja tietokoneita ja näillä käytettäviä ohjelmia ei tarvitsisi käynnistää uudelleen mahdollisen sähkökatkoksen tai jonkin muun verkosta

aiheutuvan virheen takia. Tietokoneiden lukumäärän mukaan UPS-laitteiston olisi kyettävä syöttämään 8172 VA näennäisteho. Tämä on tietokoneiden maksimikuormituksella tarvittava näennäisteho. Tähän olisi hyvä ottaa huomioon vielä 30 % lisätehon tarve mahdollisia lisäyksiä varten, jolloin UPS-laitteen näennäistehoksi tulisi vähintään 10623 VA ja UPS-laite olisi mahdollisesti kolmivaiheinen on-line UPS.

Seuraavaan suunnitelmaan sovittiin, että ensimmäiseen vaihtoehtoon lisättäisiin prosessiasemien 1-7 cpu:t. Cpu-yksiköiden lisääminen vaihtoehdon yksi laskuihin ei lisää näennäistehon määrää merkittävästi. Prosessiasemien 1-7 cpu-yksiköiden yhteenlaskettu näennäistehontarve olisi vain noin 322 VA. Tämä johtuu siitä, että mittauksissa suoritettiin vain kolmen prosessiaseman cpu-yksikön virrankulutus. Kyseisten cpu-yksiköiden virrankulutus oli hieman alle 0.2 A luokkaa. Vaihtoehdon kaksi UPS-laitteiston yhteenlaskettu näennäisteho olisi vähintään 10945 VA ja UPS-laitteisto olisi kolmivaiheinen on-line UPS.

Kolmanteen ja laajimpaan vaihtoehtoon sovittiin, että lisätään tietokoneiden lisäksi näennäistehon laskuun kaikki mitatut automaatiolaitteet. Automaatiolaitteiden virrankulutuksen yhteen laskettu arvo oli 77.72 A ja laskettu näennäistehon tarve oli 17876 VA. Kun näennäistehoon lisätään 30 % lisää näennäistehontarvetta mahdollisia lisälaitteita varten, saadaan lopulliseksi UPS-laitteiston tehoksi 23239 VA. Kolmannen vaihtoehdon syöttävän yhden UPS-laitteiston yhteenlasketuksi näennäistehoksi tulisi näiden perusteella vähintään 33862 VA tehoinen kolmivaiheinen on-line UPS.

## 5.5 UPS:n sijoittaminen Ruukilla

UPS-laitteisto sijoitetaan aina tasaiselle alustalle. Alustan täytyy olla sellaisessa paikassa sekä sellaista materiaalia, että se kestää koko UPS-järjestelmän kuormituksen alustaansa kohtaan. Suunnittelussa ja sijoittamisessa tulee myös ottaa huomioon UPS-laitteiston huollon tarve. UPS-laitteisto tarvitsee yleensä 1m vapaata tilaa laitteiston edestä mahdollisia huoltoja ja paloturvallisuuden takia. UPS täytyy sijoittaa siten, että mikään ei estä jäähdytysilman kulkua laitteiston läpi ja jäähdytysilma pääsee kiertämään UPS:n kaikki osat. UPS-laitteisto olisi hyvä sijoittaa aina mahdolli-

simman lähelle kuormaa, jolloin saataisiin minimoitua häviötehot. Ruukilla ihanteellisin paikka UPS-laitteistolle olisi sähkötilan laajennusosa. Sähkötilan laajennusosassa on ylimääräistä tilaa myös mahdollisille UPS-laitteistojen laajennuksille tai akustojen lisäyksille. Sähkötilan lattia on tasainen, jonka UPS-laitteisto vaatii sekä tarpeeksi vahva alusta kestämään UPS-laitteiston painon ja mahdolliset pistemäiset kuormitukset. UPS-laitteiston ympärillä olisi hyvät huoltotilat, koska UPS-laitteistoa ei tarvitsisi sijoittaa seinään kiinni.

## 6 KUSTANNUSTEN TARKASTELU

Työn toinen päätehtävä oli tarkastella kolmen eri tehoisen UPS-laitteiston kustannuksia kahdella eri varakäyntiajalla, jotka olivat 30 minuuttia ja 60 minuuttia. Kyseisistä tehoista kahden ensimmäisen suunnitelman tehojen ero oli niin pieni, että nämä on järkevintä laittaa samaan UPS-järjestelmään. UPS-laitteiston kustannusten tarkastelussa käytettiin kahdelta eri UPS-laitteiden toimittajalta saatuja tarjouksia kyseisillä tehoilla ja varakäyntiajoilla. Kyseisten toimittajien tarjoukset löytyvät liitteistä. Toimittajien ehdottamat UPS-laitteet löytyvät myös liitteistä.

### 6.1 Kustannusten ja UPS:n tarkastelu 30 minuutin varakäyntiajalla

Kaikilla kolmella vaihtoehdolla fyysiseen UPS:n kokoon eniten vaikuttaa akusto ja 30 minuutin varakäyntiajalla akusto on pienempi kuin 60 minuutin varakäyntiajalla. Tarjous A:n ilmoittamissa tiedoissa ensimmäiselle ja toiselle vaihtoehdolle 30 minuutin varakäyntiajalle ei ollut erillistä akustoa. Akusto sisältyi fyysisen UPS:n mittoihin, jotka löytyvät liitteenä olevista tarjouksista. Tarjous A:n ilmoittamissa hintatiedoissa ensimmäisen ja toisen vaihtoehdon UPS-laitteistoksi oli valittu saman tehoisen UPS-laitteisto, koska näiden kahden vaihtoehdon välinen tehoero oli vain 322VA. Tarjous A:n hinta sekä muut tekniset tiedot ja lisälaitteet ensimmäisen ja toisen vaihtoehdon UPS-laitteistolle löytyy liitteenä olevasta tarjouksesta. Kolmannen vaihtoehdon UPS-laitteiston fyysinen koko on paljon suurempi kuin ensimmäisen ja toisen, koska kolmannen vaihtoehdon UPS-laitteistoon tulee mukaan erillinen akusto, joka lisää UPS:n fyysistä kokoa. UPS-laitteiston hintaan vaikuttaa sekä akusto että

UPS-laitteiston syöttötehon lisääntyminen yli puolella. Tarjous A:n ilmoittamat hinta ja tekniset tiedot löytyvät liitteestä 1.

Tarjous B:n ilmoittamissa tiedoissa oli myös ensimmäiselle ja toiselle vaihtoehdolle valittu sama fyysinen UPS-laitteisto, joten näiden kahden välinen valinta ei tuo lisäkustannuksia eikä fyysinen koko muutu. UPS-laitteistoon kuului erillinen akkukaappi. Kolmannen vaihtoehdon lisäämä tehon tarve lisäsi akkukaappien määrää yhdellä, sekä akuston fyysinen koko kasvoi, koska yksittäisen akun kapasiteetti kasvoi. Myös UPS-laitteiston kokonaispaino melkein nelinkertaistui ensimmäisen ja kolmannen vaihtoehdon välillä. Tarjous B:n ilmoittamissa hinnoissa ensimmäisen ja toisen vaihtoehdon UPS-laitteiston hinta oli hieman yli puolet pienempi kuin kolmannen vaihtoehdon hinta. UPS-laitteistojen hintatiedot sekä muut tekniset tiedot löytyvät liitteessä 2 olevasta tarjouksesta.

## 6.2 Kustannusten ja UPS:n tarkastelu 60 minuutin varakäyntiajalla

60 minuutin varakäyntiajalle UPS-laitteiston hinta on suurempi kuin 30 minuutin varakäyntiajalle, koska akuston koko kasvaa ja kapasiteetti suurenee. Tarjous A:n ilmoittamassa hintatiedossa ensimmäisen ja toisen vaihtoehdon UPS-laitteistossa hinta ei kasva merkittävästi 30 minuutin varakäyntiajalle verrattuna, mutta 60 minuutin varakäyntiajalla lisäksi tulee erillinen akusto, joka kasvattaa fyysistä kokoa akuston verran. Tämä kasvattaa UPS-laitteiston fyysistä kokonaistilan tarvetta yli puolella leveyden puolesta. Kolmannen vaihtoehdon hinta on jo huomattavasti suurempi 60 minuutin varakäyntiajalla kuin 30 minuutin varakäyntiajalla, koska tarvittava teho on paljon suurempi kuin ensimmäisellä ja toisella vaihtoehdolla. Kolmannen vaihtoehdon UPS-laitteiston fyysinen koko ei kasva 30 minuutin ja 60 minuutin varakäyntiajoilla, mutta akuston leveys kasvaa puolella joka lisää tilantarvetta hieman. Kolmannen vaihtoehdon laitteiston leveys on myös noin 60 % suurempi kuin ensimmäisen vaihtoehdon laitteiston leveys. Tarjous A:n hintatiedot ja laitteistojen tekniset tiedot sekä mukaan tulevat lisälaitteet löytyvät liitteessä 1 olevasta toimittajan lähettämästä tarjouksesta.

Tarjous B:n ilmoittamissa hintatiedoissa ensimmäisen vaihtoehdon UPS-laitteiston 60 minuutin varakäyntiajan hinta on noin 53 % suurempi kuin 30 minuutin varakäyntiajan UPS-laitteiston. Myös yksittäisen akun kapasiteetti on puolet suurempi, joka kasvattaa akuston fyysistä kokoa ja laitteiston kokonaispaino on noin kaksinkertainen verrattuna 30 minuutin varakäyntiajan laitteistoon. Kolmannen vaihtoehdon 60 minuutin varakäyntiajan UPS-laitteiston hinta on noin 40 % suurempi kuin 30 minuutin varakäyntiajan UPS-laitteiston. Akuston akkujen määrä pysyy samana, mutta akuston fyysinen koko on suurempi 60 minuutin varakäyntiajalla ja yksittäisen akun kapasiteetti on suurempi. Laitteiston kokonaispaino on noin puolitoista kertaa suurempi kuin 30 minuutin varakäyntiajalla. Ensimmäisen ja kolmannen vaihtoehdon välinen hintaero on todella suuri noin kaksi kertaa suurempi. Kolmannen vaihtoehdon laitteen syöttötehon suuruus vaikuttaa hintaan, mutta myös akuston koon kasvaminen vaikuttaa merkittävästi hintaan. Akkujen kapasiteetin suureneminen vaikuttaa myös laitteiston fyysiseen kokoon, koska akut on sijoitettu kolmannessa vaihtoehdossa kahteen akkukaappiin, kun taas ensimmäisessä vaihtoehdossa akut on sijoitettu yhteen akkukaappiin. Tämä lisää myös laitteiston fyysistä tilantarvetta. Kolmannen vaihtoehdon laitteiston kokonaispaino on noin kaksi kertaa suurempi kuin ensimmäisen vaihtoehdon laitteiston kokonaispaino. Tarjous B:stä löytyvät hintatiedot sekä laitteistojen tekniset tiedot sekä fyysiset koot löytyvät liitteessä 2 olevasta toimittajan lähettämästä tarjouksesta.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Mittauksia tehtäessä huomattiin, että yksittäiset automaatiolaitteet eivät kuluta juuriakaan virtaa eli tehon tarve ei ollut suuri. Laitteiden paljous kasvatti näennäistehon tarvetta ja yhteenlaskettu teho oli yli 20 kVA. Tietokoneiden määrä kasvatti myös tietokoneiden sähkötehotarvetta, kun tarkasteltiin tietokoneiden tehontarvetta ja tehon tarve oli hieman yli 10 kVA. Kaikki laitteet pystyttäisiin varmistamaan yhdellä fyysisellä UPS-laitteistolla mutta tämä vaihtoehto aiheuttaisi hieman varmennettavien laitteiden sähkösyöttöjen muokkaamista sekä tietokoneiden syötön muokkaamisen keskitettyyn paikkaan.

## 7.1 Automaatiolaitteet

Yksi tämän työn pääkohteista oli automaatiolaitteiden keskeytymättömän sähkönsyötön varmistaminen UPS-järjestelmällä, joka mahdollistaa prosessin tilatietojen pysymisen sähkökatkon aikana ja mahdollistaisi prosessin käynnistämisen katkon jälkeen nykyistä tilannetta nopeammin. Automaatiolaitteiden UPS:n valintaan vaikuttaa syötön tyyppi. Tässä tapauksessa melkein kaikilla automaatiolaitteilla, jotka olisi tarkoitus varmentaa, oli kolmivaiheinen syöttö. Yksi kolmivaiheinen on-line UPS-järjestelmä voisi tässä tapauksessa olla kaikkeinärkevin vaihtoehto automaatiolaitteille, koska tarvittava näennäisteho oli yli 10kVA. Tämä edellyttäisi vain yhtä UPS-laitteistoa, eikä UPS-laitteita tarvitsisi sijoitella moneen paikkaan. Yksi UPS-laitteisto säästäisi tilaa ja mahdollisia huoltopaikkoja ei UPS-laitteistojen kannalta olisi montaa. Tämä valinta edellyttäisi, että automaatiolaitteiden sähkönsyöttöä muokattaisiin siten, että johdotukset vedettäisiin UPS-laitteiston mahdollisen sijainnin kautta.

## 7.2 Tietokoneet

Valvomoiden tietokoneiden ja muiden tietokoneiden sijoittaminen omaan yhtenäiseen tilaan vaatisi oman syötön rakentamisen tietokoneille, jotka varmennettaisiin UPS:lla. Tietokoneille valittavan UPS-järjestelmäksi ei vaadita kolmivaiheista, mutta tällä saataisiin kuormitusta jaettua, toisin kuin yksivaiheisella UPS:lla ja eri osalueiden tietokoneita voitaisiin asentaa eri vaiheiden perään.ärkevin valinta tietokoneiden UPS-laitteistoksi olisi kolmivaiheinen on-line UPS, joka sijoitettaisiin tietokoneiden läheisyyteen. Tietokoneiden keskittäminen yhteen tiettyyn paikkaan helpottaisi UPS-laitteiston sijoittamista tietokoneiden läheisyyteen, mutta tämä saattaa tuottaa ongelmia sijainnin kannalta, koska fyysinen koko UPS-laitteistolla ja tietokoneilla on sen verta suuri, että laitteistoja ei pystytä pieneen tilaan sijoittamaan. Myös tietokoneiden kaapelointi pitäisi vetää näyttöpäätteille, jotka saattavat sijaita melko kaukana keskitetystä tietokoneiden paikasta. Tämä aiheuttaa lisätyötä UPS-laitteiston hankinnalle. UPS-laitteiston sijoittamisessa olisi hyvä ottaa huomioon mahdollinen laajennus ja UPS-laitteistojen lisääntyminen varmennettavien laitteiden lisääntyessä.



Tietokoneiden ja automaatiolaitteiden katkoton syöttö pystyttäisiin varmistamaan myös yhdellä kolmivaiheisella on-line UPS:lla.

### 7.3 Ehdotus UPS-laitteistojen hankintaan

Yksi vaihtoehtoinen ratkaisu UPS-laitteistojen hankintaan voisi olla UPS:n hankinta portaittain. Tämä tarkoittaisi että UPS-laitteistot sijoitettaisiin siten, että laitteistoja voitaisiin lisätä aina tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan ja laitteita ei sijoitettaisi moneen paikkaan, jotta huoltopaikkoja ei tulisi moneen paikkaan. Tällöin ensimmäiseen hankintaan voitaisiin hankkia ensimmäisen suunnitelman mukainen UPS-laitteisto, joka varmistaisi pelkät tietokoneet. Tämän jälkeen kun haluttaisiin varmentaa lisää tässä tapauksessa automaatiolaitteita, voitaisiin kyseiset laitteet valita ja mahdollisesti hankkia uusi UPS-laitteisto valittavien laitteiden tehontarpeen perusteella.

Oma valintani UPS-laitteistolle tarjousten perusteella olisi tarjous A:n suuritehoisin UPS-laitteisto, jolla saisi varmennettua automaatiolaitteet sekä tietokoneet. Mielestäni hinta ei ole kovin suuri verrattuna tarjous B:n lähettämiin hintatietoihin ja varakäyntiaikakaan ei vaikuta merkittävästi hintaan. Suuritehoisimmalla UPS-laitteistolla olisi valmiiksi varattu laajennusvaraa lopuille laitteille vaikka sillä varmennettaisiinkin ensiksi pelkät tietokoneet.

## 8 YHTEENVETO

Työtä suunniteltaessa tuli esille, että työssä otettaisiin selvää, kuinka suuria tehoja prosessia ohjaavat automaatiolaitteet ja tietokoneet kuluttavat. Tätä kautta päästäisiin määrittelemään kuinka suuritehoisia UPS-laitteistoja tarvittaisiin turvaamaan ja järjestämään katkoton sähkönsyöttö kyseisille automaatiolaitteille tai tietokoneille. Automaatiolaitteiden mittaukset suoritettiin virtapihtimittarilla, joka mittasi virran tehollisarvon ja näillä arvoilla laskettiin tarvittava näennäistehon tarve. Tietokoneiden tarvitsema sähkötehontarve saatiin tietokoneiden kilpiarvoista, joten tietokoneiden tehontarvetta ei mitattu. Tämän jälkeen jokaisesta mitatusta laitteesta laadittiin tauluk-

koon jokaisen laitteen tarvitsema näennäistehon tarve. Taulukosta pystyi valitsemaan laitteet, jotka haluttiin ottaa mukaan suunnitelmaan ja määrittää näille UPS-laitteisto ja sen tarvitsema teho.

Kun mittaukset oli suoritettu, kävimme Ruukilla yhteyshenkilön kanssa läpi saadut tehontarpeet. Samalla päätimme, että tutkisin työssä kolmen eritehoisen UPS-laitteen kustannuksia kahdella eri varakäyntiajalla. Ensimmäisessä suunnitelmassa olisi pelkät tietokoneet, joilla seurataan ja ohjataan prosessia sekä prosessin tilatietoja. Seuraavassa suunnitelmassa mukaan lisättäisiin prosessiasemien 1-7 cpu:t. Tämä tehonlisäys oli niin pieni, että molemmissa tarjouksissa oli suunnitelmissa nämä kaksi yhdistetty yhdeksi fyysiseksi UPS-laitteistoksi. Kolmannessa suunnitelmassa, joka oli laajin suunnitelma, otettiin mukaan kaikki R-kaapit, jotka sisälsivät jo kentällä olevia automaatiolaitteita. Tämän suunnitelman teho oli jo melkein kolminkertainen verrattuna ensimmäiseen suunnitelmaan. Tehtävänä oli tutkia ja tarkastella näiden kolmen eri kustannuksia ja fyysisiä UPS-laitteistojen kokoja. Tämän lisäksi piti vielä tutkia mahdollisia kustannuseroja sekä UPS-laitteistojen eroja kahdella eri varakäyntiajalla jokaiselle kolmelle vaihtoehdolle. Kyseiset varakäyntiajat olivat 30 minuuttia ja 60 minuuttia.

Kun suunnitelmat ja mittaukset oli tehty, pääsin lähettämään tarjouspyyntöjä ja kahdelta UPS-laitteiden toimittajalta sain tarjoukset sähköpostiini joiden perusteella tein kustannusvertailuja suunnitelluille vaihtoehdoille. Tarjouksista ilmeni myös UPS-laitteistojen fyysisiä kokoja sekä akuston ja akkujen lukumääriä. Näiden perusteella pystyi tarkastelemaan myös UPS-laitteiston sijoittamista Ruukille.

Työssä oli tarkoitus myös tarkastella hieman UPS-laitteistojen akustoa ja millaiset akut sopisivat parhaiten Ruukille, kun toivomuksena oli, että akkuja ei tarvitsisi vaihdella monessa paikkaa ja akkujen huollontarve olisi mahdollisimman pieni sekä käyttöikä olisi mahdollisimman pitkä. Akuston tarkastelussa kävi ilmi, että paras vaihtoehto olisi käyttää suljettuja lyijyakkuja, koska niiden huollontarve on vähäinen. Suljettuja lyijyakkuja käytettäessä voidaan akustot sijoittaa lähelle UPS-laitteistoa sekä suljetut lyijyakat eivät tarvitse erillistä akkuhuonetta.

Työssä oli tarkoitus myös hieman tarkastella UPS-laitteiston fyysistä sijoittamista ja antaa joitakin ehdotuksia mahdollisille UPS-laitteiston sijoituspaikoille. Paikkoja tarkasteltaessa havaittiin Ruukilla olevan sähkötilan laajennusosan olevan paras vaihtoehto UPS-laitteistolle, koska tarjouksissa olevat UPS-laitteistot olivat fyysisesti melko paljon tilaa tarvitsevia ja sähkötilan laajennusosassa olisi tarvittava määrä tilaa. Ainoa huono puoli on, että sähkönsyöttö pitäisi järjestää sähkötilan laajennusosan kautta turvattaville sähkölaitteille, joka toisi asennusvaiheessa lisätöitä ja kyseisten laitteiden syöttöä pitäisi mahdollisesti muuttaa.

Tarkoituksena oli myös tarkastella UPS-laitteiden valintaa Ruukille sekä automaatiolaitteiden ja tietokoneiden UPS-laitteiden valinnassa huomioitavaa. UPS-laitteita sekä tehoja tarkasteltaessa kävi heti ilmi, että paras vaihtoehto jokaisen suunnitelman UPS-laitteistolle olisi kolmivaiheinen on-line UPS, koska laitteiden tarvitsemat näennäistehot olivat yli 2 kVA. Melkein kaikkien automaatiolaitteiden nykyinen syöttö oli kolmivaiheinen ja syöttöä ei tarvitsisi muuttaa jos valinnaksi kohdistuisi kolmivaiheinen UPS-laitteisto. UPS-laitteiden valinnassa oli myös huomioitava mahdollinen lisäteho jos esimerkiksi saman UPS-laitteiston perään tulisi lisää varmennettavia laitteita. Tässä työssä käytettiin 30 % lisätehoa automaatiolaitteille lasketuissa näennäistehoissa. Tietokoneiden kilpiarvoista lasketuissa tehoissa käytettiin myös 30 % lisätehoa vaikka tietokoneiden kuluttamat tehot jäävät yleensä paljon pienemmiksi kuin kilpiarvoissa on ilmoitettu.

## LÄHTEET

ABB:n TTT-käsikirja 2000-07. Viitattu 15.11.2012.

[http://www.oamk.fi/~kurki/automaatiolabrat/TTT/03\\_5\\_S%84hk%94tekniikka-UPS%20ja%20maadoitus.pdf](http://www.oamk.fi/~kurki/automaatiolabrat/TTT/03_5_S%84hk%94tekniikka-UPS%20ja%20maadoitus.pdf)

UPS käsikirja705. Viitattu 16.11.2012.

[http://www.lit.powerware.com/ll\\_download.asp?file=UPS\\_kasikirja705.pdf](http://www.lit.powerware.com/ll_download.asp?file=UPS_kasikirja705.pdf)

Ruukin Kankaanpään maalauslinja PowerPoint-esitelmä. 2013. Julkaisu tekijän hallussa.

Ruukin www-sivut. Viitattu 14.11.2012. <http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Historia>

ST 20. VARMENNETUT SÄHKÖNJAKELUJÄRJESTELMÄT. 2005. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 25.01.2013

ST 52.30.01. AKKUHUONEET JA VARAAMOTILAT. 2003. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 17.01.2013

ST 52.30.02. AKUSTOT JA VARAAJAT, VALINTA JA MITOITTAMINEN. 2003. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 05.01.2013.  
<http://www.sahkoinfo.fi/severi>

ST 52.35. VARMENNETTU SÄHKÖNJAKELU, UPS Ohjeet UPS-laitteiston valintaan, varmennetun sähkönjakelun ja lääkintätilojen turvasyöttöjärjestelmän suunnitteluun ja asennukseen. 2002. Sähkötieto ry. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 14.11.2012.  
<http://www.sahkoinfo.fi/severi>

SISÄLTÄÄ LUOTTAMUKSELLISTA TIETOA



SISÄLTÄÄ LUOTTAMUKSELLISTA TIETOA





TOIMITTAJAN EHDOTTAMA UPS-LAITTEISTO

# *Green Power* UPS

from 10 to 200 kVA

High Availability with High Efficiency



Switch to *Green Power* energy



Three-phase  
UPS system

# Green Power

from 10 to 200 kVA

high availability with energy efficiency

Given the present context, with soaring energy costs and urgent environmental issues, there is no surprise that users are on the look out for new cost-effective, efficient and adaptable technical solutions.

Datacentres, prodigious consumers of electrical energy for their operational functions and air-con systems, are among

the economic sectors that are first and foremost concerned.

SOCOMECC, with 40 years of specialist experience, is one of the first manufacturers to undertake an active approach to improving the energy efficiency of its UPS systems.

As a concrete example of this commitment, SOCOMECC was one of the first to sign up

to the European Commission's "Code of Conduct" covering UPS equipment. The purpose of this charter is to make sustainable reductions in energy consumption whilst maximising the output efficiency of the UPS system.



# 96%

The highest efficiency  
performance on the market



The Green Power efficiency  
is certified by TUV SUD



Your protection  
for

- > Datacentres
- > Telecommunications
- > Service sector
- > IT-Networks/Infrastructures



---

### Our commitment to *Green Power*

The charter that SOCOMEC promises to respect is based on the following 3 themes:

- to reduce electrical infrastructure costs by improving output, reducing equipment space, and better management and optimisation of the battery (energy saver),
- to improve exploitation of the electrical infrastructure upstream and downstream by using a "clean" rectifier and equipment functioning that is adapted to leading loads (e.g. servers),
- to define "best practices" when designing and building the Datacentres, especially concerning airflow.

---

### Your *Green Power* advantages



#### Significant cost savings (TCO)

- **Maximum energy saving**  
The 96 % output efficiency means you can save thousands euros of on your annual energy bill
- **Highly compact UPS and battery**  
The reduced footprint of the UPS and its battery saves you valuable floor space
- **Extended battery life and performance**
  - **EBS** battery charging management improves the battery lifespan
  - DC bus optimum voltage



#### Optimised electrical network

- **Smaller upstream installation, due to very low input current**  
Input power factor > 0.99 and input current harmonic distortion < 3 %
- **12 % more active power for servers**  
Due to the 0.9 output power factor, all the power can be used with the latest servers
- **Designed to work with latest-generation servers**  
Suitable for leading power factor loads of up to 0.9 without derating



#### High availability and flexibility

- **Advanced battery monitoring and management**
  - For optimum battery reliability
- **Flexible modular upgrades**  
Easy to add supplementary (units up to 8)
- **High availability architectures**
  - Parallel redundant architecture
  - Internal Automatic Cross Synchronisation (**ACS**)



#### User-friendly and advanced communication facility

- **User-friendly multilingual interface with graphic display**
- **Flexible communication for every BMS**  
Dry contacts, MODBUS serial link, PROFIBUS, DEVICE NET...
- **24/7/365 SOCOMEC monitoring**
- **T.SERVICE** realtime remote surveillance
- **Advanced server shutdown options**  
For stand-alone and virtual servers



**Reduces costs and helps to save the environment**

The high efficiency of the **Green Power** UPS reduces energy loss and requirement of air conditioning systems. The **Green Power** range gives the highest efficiency performance on the market: up to 96% over a wide range of uses. The graphs aside show the annual savings with 96% efficiency as against 93% and 94%, based on the average kWh cost within the European Community under typical load conditions, including the lower air conditioning costs.

The excellent power factor and harmonic content avoid over rating the supply system: i.e. switches, generator sets and protection devices.

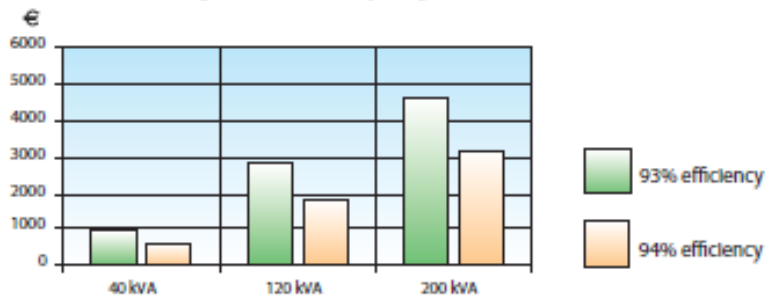
The battery is a very important part of the investment; its service life depends not only on the frequency of use but is also influenced by the charging and trickle-charge.

The **Green Power** range integrates an intelligent system that manages the charging method based on battery room temperature, thus lengthening the life of the batteries (EBS - Expert Battery System).

The **Green Power** range with its high power density occupies an extremely compact footprint, leaving the server room to the servers.

Reducing the carbon footprint is an aim for everyone for the future of the earth. Replacing an UPS of 93% efficiency with a product from the **Green Power** range means that the CO<sub>2</sub> emissions are reduced by 45%.

Annual saving with 96% efficiency as against...

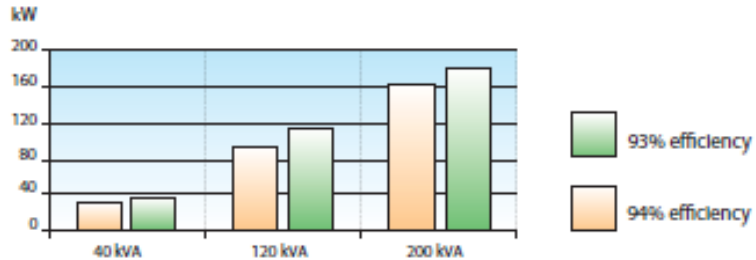


**More high quality power for latest-generation leading IT loads**

The **Green Power** range is designed to supply latest-generation leading servers without over rating the UPS power.

The 0.9 rated output leading to lagging power factor responds perfectly to computer system high power factor load requirements.

12% more active power, and without derating up to a power factor value of 0.9 for the latest generation of servers



**"Clean" rectifier, for a reduced upstream installation and reduced input current**

With an upstream constant power factor of 0.99 and extremely low harmonic distortion (< 3%), the SOCOMEC range of **Green Power** UPS systems significantly optimises the upstream infrastructure:

- optimal gen-set size,
- minimum control boards and upstream cables,
- the overall installation power is noticeably improved in terms of capacity and quality.







### Advanced interface

- **User-friendly graphic display**  
Gives a clear view of the UPS subassemblies status and provides the user with a full array of controls for their management.
- **High visibility LED status bar**  
Gives the UPS status in 3 colours: green, yellow, or red.
- **Easy procedures for start-up and shutdown of the UPS**  
The display gives operators a step-by-step multilingual descriptions of the procedures.
- **Wide range of network connections**  
Extensive communication possibilities are

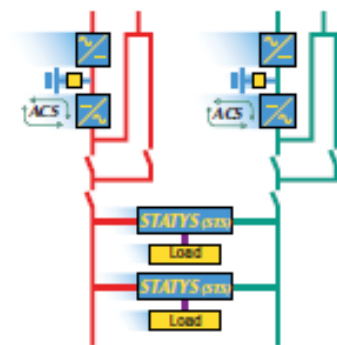
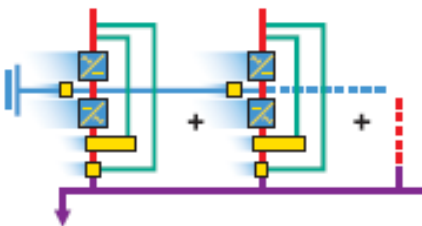
on offer, including: HTML page for remote monitoring, SNMP agent sending TRAP to network management station, email sent according to events selection, MODBUS TCP for BMS data transfer in MODBUS format, SMS alert.

- **Shutdown agent**  
Allows sending a shutdown command to stand-alone or virtual servers.



### Innovative architectures

- **Shared battery,**  
optimisation of the battery size.
- **Double bus architecture,**  
for a very high availability (TIER III or TIER IV classification)



### Peace of mind

Easy-to-use human interface with clear pictograms and fast menus. The instructions, alarms and settings are easily and clearly available for every user.

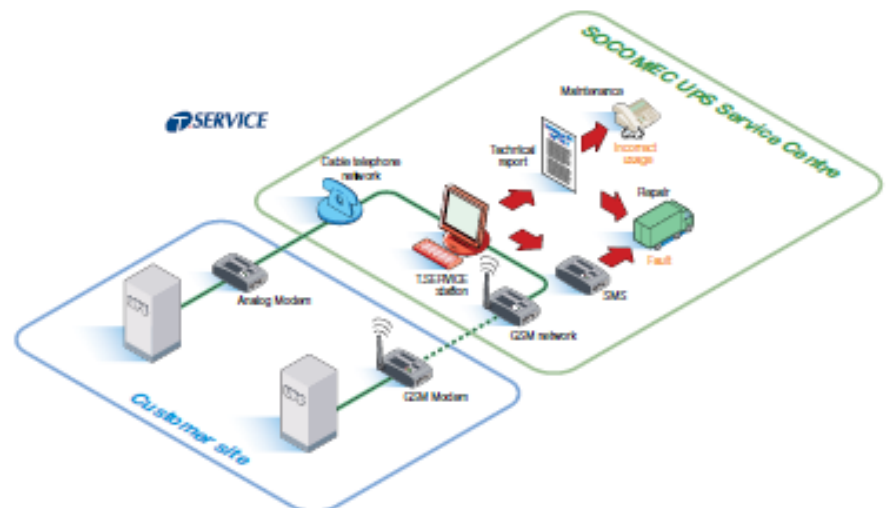
Easy of use means human error prevention. **T.SERVICE** offers round-the-clock, 7 days-a-week control of the UPS from the SOCOMEC operational centre. The **Green Power** range sends periodical statistical reports on the network operating quality and significant events automatically, via GSM modem. If an anomaly occurs, the sending of the information in real time allows the cause to be diagnosed immediately, with the immediate call-out of specialist engineers, if necessary.

The **Green Power** range communication solutions mean that the UPS can be integrated with the infrastructure for monitoring and control in the same way as any other IT peripherals.

The **Green Power** range can notify via mail or text message, and can integrate two physically independent Ethernet interfaces. The shutdown of the servers can be controlled, with the simultaneous remote monitoring of the UPS systems, keeping the network and sensitive data entirely safe.

Minimum MTTR and fast maintenance are also a feature thanks to the front access and the smart internal components. 24/7/365 monitoring, an extensive after sales network and modular components available in stock for a quick replacement are the answer of SOCOMEC UPS to your business's critical systems requirements.

GREEN 001A - OPEN 001 A01B



GM 013 008



### Storage solutions

The flexibility typical of the **Green Power** UPS range opens new possibilities on the energy storage aspect of your installation to get the maximum from the high quality power supply.

The following features allow minimizing the amount of battery cabinets for an equivalent back-up time:

- ultra high efficiency of 96%,
- very wide input voltage (-40%/+20%) and frequency (45 Hz to 65 Hz) rectifier acceptance without battery use,
- wide selection of battery configurations, thanks to a very flexible DC bus voltage,

SOCOMECS UPS battery solutions advantages:

- only approved and tested battery manufacturers,
- strong and safe battery cabinets or racks
- available in lead acid, Ni-Cd or kinetic storage,
- onboard battery monitoring system (optional),
- battery sharing possibilities (optional),
- several lifespan batteries available (3, 5 or more than 10 years).



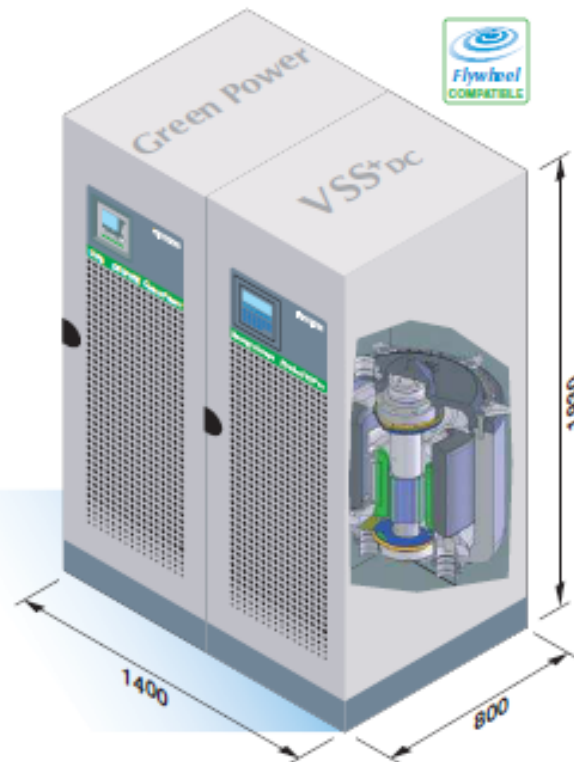
### High efficiency Green UPS... A green concept without battery...

As an alternative energy storage solution, the **Flywheel VSS<sup>+</sup>DC** stores kinetic energy by means of a rotating set. A perfect solution for GREEN environments where lead acids batteries or other chemical compounds are not accepted.

- 99.8% efficiency
- Minimum maintenance
- Half the footprint of VRLA batteries
- Silent operation 45 dB
- Strong cycling capability
- Recharged in 5 minutes
- No concrete pad needed or floor loading issues
- Environmentally responsible, sustainable, no explosive gas emissions or hazardous materials, no acid vapours, spillage or other safety issues
- High reliability. 20 years lifetime

The flywheel is a key element for a battery free, Genset-UPS systems for Industrial, Data Center, banking, broadcasting, or any "green" environments.

OPEN:DEVA 08



### Standard communication kit

- 2 slots for communication options
- RS 232 serial port for modem

### Standard electrical kit

- Integrated maintenance bypass
- Double input network
- External backfeed control
- Smart battery recharge temperature dependent (**EBS**)

### Standard mechanical and environmental kit

- IP 20
- Battery temperature sensor (on request for 10-40 kVA)

### Communication options

- Additional com slots
- Remote panel
- ADC interface (configurable voltage-free contacts)
- **GSS** interface (generator management)
- JBUS/MODBUS tunneling
- PROFIBUS and DEVICENET

### Electrical options

- External maintenance bypass
- Extended back-up time
- Additional battery chargers
- Common battery (available for 160-200 kVA)
- **VSS<sup>®</sup> DC** (available for 160-200 kVA)
- Isolation transformer
- Integrated backfeed protection
- Output synchronisation (**ACS**)

### Mechanical and environmental options

- IP 32
- Antidust filter

### Remote maintenance

- **T.SERVICE** program for continuous monitoring of **Green Power** range with the SOCOMEC UPS maintenance service

### Technical data

Sn [kVA]	10	15	20	30	40	100	120	160	200
Pn [kW]	9	13.5	18	27	36	90	108	144	180
Input / output: 3/1	•	•	•						
Input / output: 3/3	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>INPUT</b>									
Rectifier rated voltage	400 V 3ph + N					400 V 3ph			
Voltage tolerances	±20% without derating, -40% with 50% of Pn								
Input frequency	50 / 60 Hz ± 10%								
Power factor / THDI	> 0.99 / < 3%								
Bypass rated voltage: 1ph + N	230 V								
Bypass rated voltage: 3ph + N	400 V								
<b>OUTPUT</b>									
Voltage	400 V 3ph + N ± 1%								
Voltage tolerance	static load ±1% dynamic load in accordance with VFI-SS-111								
Frequency	50 / 60 Hz ± 0.02 Hz								
Automatic bypass	rated voltage output ±15% (configurable with generator from 10% to 20%)								
Total harmonic voltage distortion	< 1% with linear load / < 3% with non linear load								
Overload for 10 minutes (kW)	10	15	20	30	40	100	120	180	225
Overload for 5 minutes (kW)	11	16.5	22.5	33.5	45	112	135	200	250
Overload for 1 minutes (kW)	12	18	24	36	48	120	144	216	270
Overload for 30 seconds (kW)	13.5	20.2	27	40.5	54	135	162	216	270
Crest factor	3:1								
Short circuit current	up to 3.7 x In								
<b>EFFICIENCY (TÜV SÜD tested)</b>									
Online mode @ 50 % of load	96%								
Online mode @ 75 % of load	96%								
Online mode @ 100 % of load	95.5%								
<b>ECO MODE</b>	98%								
<b>ENVIRONMENT</b>									
Operating environment temperature	from 0 °C up to +40 °C (from 15 °C to 25 °C for maximum battery life)								
Relative humidity	0% - 95% without condensation								
Maximum altitude	1 000 m without derating (max. 3 000 m)								
Noise level (ISO 3746)	< 52 dB (A)			< 55 dB (A)			< 65 dB (A)		
Paralleling units	up to 6					up to 8			
<b>FLYWHEEL</b> ready	•								
<b>UPS CABINET</b>									
Dimensions (W x D x H) [mm]	444x795x800		444x795x1000		444x795x1400		700x800x1930		
Weight <sup>(1)</sup> (kg)	190	195	240	315	400		380		460
Degree of protection	IP 20 (other IP in option)								
Colours	dark grey					dark grey, silver grey frontal door			
<b>STANDARDS</b>									
Safety (TÜV SÜD tested)	EN 62040-1-1, EN 60950-1-1					EN 62040-1-2, EN 60950-1-2			
Performance	EN 62040-3 (VFI-SS-111)								
Electromagnetic compatibility (EMC)	EN 62040-2								
Product declaration	CE								

(1) Green Power 10-40 kVA: models with standard batteries



# Socomec UPS worldwide

## IN EUROPE

### BELGIUM

Scheefbrotstr., 30 rue du Retirage  
B - 1190 Bruxelles  
Tel. +32 (0)2 340 02 34  
Fax +32 (0)2 346 16 69  
be.ups.sales@socomec.com

### FRANCE

95, rue Pierre Grange  
F - 94132 Fontenay-sous-Bois Cedex  
Tel. +33 (0)1 45 14 63 90  
Fax +33 (0)1 48 77 31 12  
ups.paris.dcm@socomec.com

### GERMANY

Happenheimerstraße 57  
D - 68309 Mannheim  
Tel. +49 (0) 621 71 66 40  
Fax +49 (0) 621 71 66 44 4  
de.ups.alf@socomec.com

### ITALY

Via Leone Tolstoï, 73 - Zivido  
20098 San Giuliano Milanese (MI)  
Tel. +39 02 98 242 942  
Fax +39 02 98 240 723  
scommi@socomec.com

### NETHERLANDS

Bergveste 2F  
NL - 3992DE Houten  
Tel. +31 (0)30 63 71 504  
Fax +31 (0)30 63 72 166  
info@socomec.nl

### POLAND

Nowowiejska St 21/25  
00-665 Warszawa  
Tel. +48 (0)22 2345 223  
Fax +48 (0)22 2345 223  
ups.poland@socomec.com

### PORTUGAL

Rua Molino do Guco  
Bloco A  
Lj. Dta. - Paz  
2640-566 MAFRA  
Tel. +351 261 812 599  
Fax +351 261 812 570  
pt.rugal@socomec.com

### RUSSIA

Kurtzovskiy pr. 13, 44-45  
121245 - Moscow  
Tel. +7 495 775 19 60  
Fax +7 495 775 19 65  
ups.russia@socomec.com

### SLOVENIA

Svinje 89  
SI - 1000 Ljubljana  
Tel. +386 1 5807 860  
Fax +386 1 5611 173  
info@socomec.si

### SPAIN

C/Noia, 22 Pbl. Ind. Buvilla  
E - 08029 Teià (Barcelona)  
Tel. +34 935 407 575  
Fax +34 935 407 576  
info@socomec-aron.com

### UNITED KINGDOM

Units 7-9 Lakeside Business Park  
Broadway Lane - South Cerney  
Cirencester - GL7 5JL  
Tel. +44 (0)1285 863300  
Fax +44 (0)1285 863304  
uk.ups.sales@socomec.com

## IN ASIA

### CHINA

Universal Business Park  
B33, 3rd Fl, 10 Juxiangqiao Rd.  
Chaoyang, Beijing 100016 P.R., China  
Tel. +86 10 59756108  
Fax. +86 10 59756109  
socomec@socomec.com.cn

### INDIA

B1, 1Ind Floor, Thiru-Vi-Ka-Industrial Estate  
Guindy  
Chennai - 600 032  
Tel. +91 44 3921 5400  
Fax +91 44 3921 5450 - 51  
sales@socomec-ups.co.in

### MALAYSIA

31 Jalan SS 25/41- Mayang Industrial Park  
47301 Petaling Jaya - Selangor, Malaysia  
Tel. +603 7804 1153  
Fax +603 7803 8901  
sales@csapm.com.my

### SINGAPORE

31 Ubi Road 1, Aztec Building  
#01-00 (Annex) - SG - Singapore 408694  
Tel. +65 6745 7505  
Fax +65 6458 7377  
sg.ups.sales@socomec.com

### THAILAND

No.9 Soi Vibhavadijongsit 42  
Vibhavadijongsit Rd, Laddoo  
Chatujak Bangkok 10900  
Tel. +66 2 941-1644-7  
Fax. +66 2 941-1650  
info@socomec-th.com

## HEAD OFFICE

### SOCOMECS GROUP

S.A. SOCOMECS capital 11 302 300 € - R.C.S. Strasbourg B 548 500 149  
B.P. 60010 - 1, rue de Westhouse - F-67235 Benfeld Cedex

### SOCOMECS UPS Strasbourg

11, route de Strasbourg - B.P. 10050 - F-67235 Huttenheim Cedex - FRANCE  
Tel. +33 (0)3 88 57 45 45 - Fax +33 (0)3 88 74 07 90  
ups.benfeld.admin@socomec.com

### SOCOMECS UPS Isola Vicentina

Via Sità, 1/3 - I - 36033 Isola Vicentina (VI) - ITALY  
Tel. +39 0444 598611 - Fax +39 0444 598622  
info.it.ups@socomec.com

## SALES, MARKETING AND SERVICE MANAGEMENT

### SOCOMECS UPS Paris

95, rue Pierre Grange  
F-94132 Fontenay-sous-Bois Cedex - FRANCE  
Tel. +33 (0)1 45 14 63 90 - Fax +33 (0)1 48 77 31 12  
ups.paris.dcm@socomec.com

### Maasintuoja :

UTU Elec Oy Tehoelektronikka  
PL 20 28401 ULVILA  
P. 02 550 8800 F. 02 550 8841  
tehoelektronikka@utu.fi  
www.utu.fi

[www.socomec.com](http://www.socomec.com)

Non contractual document. © 2009, Socomec S.A. All rights reserved.

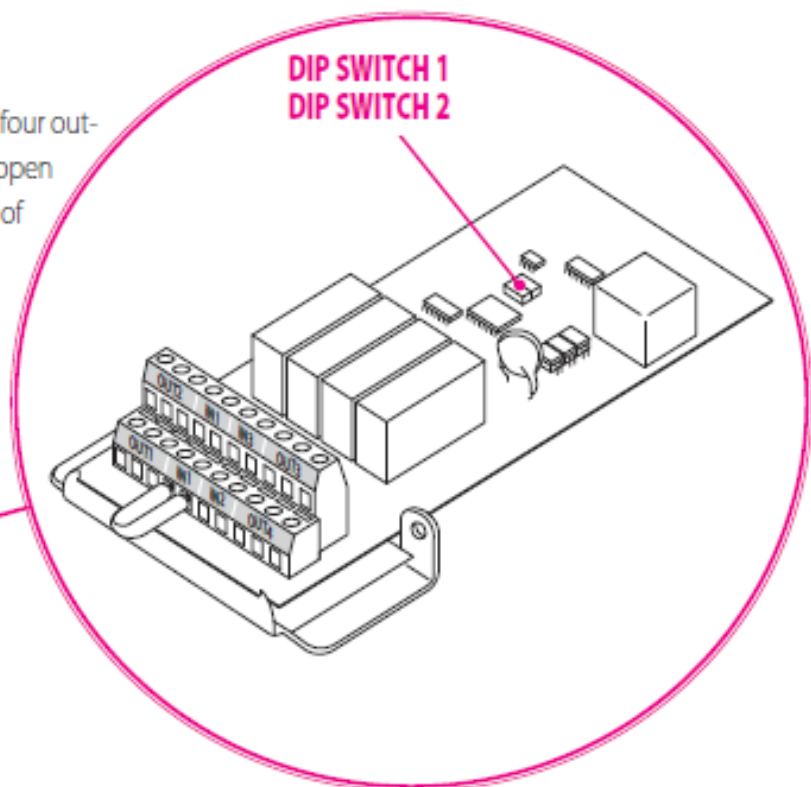
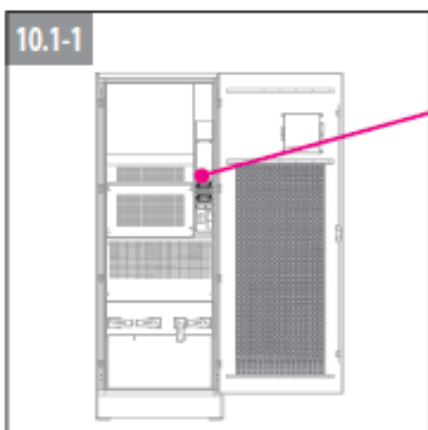


**socomec**  
Innovative Power Solutions UPS



**10.1 ADC CARD.**

This card can be configured to control up to four outputs that are normally closed or normally open and up to three digital inputs. A maximum of two cards can be installed on each unit. Up to four operating modes can be selected using the two DIP switches.



**POWER SAFE configuration**

Position dlp1	Position dlp2	IN/OUT	Description	Filter level <sup>1</sup>
ON	OFF	In1 <sup>2</sup>	E.S.D	1
ON	OFF	In2	Supply from GenSet.	1
ON	OFF	In3	Management of energy consumption	1
ON	OFF	Out1	General Alarm	2
ON	OFF	Out2	Power safe plug 1	2
ON	OFF	Out3	Power safe plug 2	2
ON	OFF	Out4	Power safe plug 3	2

**SAFETY configuration**

Position dlp1	Position dlp2	IN/OUT	Description	Filter level <sup>1</sup>
OFF	ON	In1 <sup>2</sup>	E.S.D	1
OFF	ON	In2	External alarm A39	2
OFF	ON	In3	Isolation controller	2
OFF	ON	Out1	General Alarm	2
OFF	ON	Out2	E.S.D. activation	1
OFF	ON	Out3	Battery low and imminent stop	2
OFF	ON	Out4	E.S.D. activation	1

**ENVIRONMENTAL configuration**

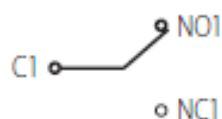
Position dlp1	Position dlp2	IN/OUT	Description	Filter level <sup>1</sup>
ON	ON	In1 <sup>2</sup>	E.S.D	1
ON	ON	In2	External alarm A39	2
ON	ON	In3	External alarm A40	2
ON	ON	Out1	General Alarm	2
ON	ON	Out2	Over-heating	2
ON	ON	Out3	Overload / Loss of redundancy	2
ON	ON	Out4	External alarm In2	2

- The filter level indicates:
  - 1 immediate activation (1 seconds minimum communication time)
  - 2 delay 10 s
- If the external E.S.D. button is not used, always insert a jumper to short circuit input In1.

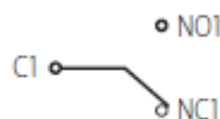
## Description of signals

Message on the mimlc panel	Description
General Alarm	"General Alarm" contact output.

No alarm.



"General Alarm" active.



Battery Low or Imminent stop	Battery low voltage and imminent shutdown contact output.
E.S.D.	Contact input for emergency shutdown device.
Supply from GenSet	Generator ready signal input.
Power safe plug 1	Non privileged load 1 command output activated by overload or loss of redundancy.
Power safe plug 2	Non privileged load 1 command output activated by battery discharging.
Power safe plug 3	Non privileged load 1 command output activated by battery low.
Management of energy consumption	Input for the battery to help providing energy in the event of peak consumption.
E.S.D. activation	Shutdown for E.S.D. contact output.
Over-heating	Internal over-heating contact output.
Overload/Loss of redundancy	Overload / loss of redundancy contact output



**Intervention of the E.S.D. input switches off the UPS output.**

**To restore the UPS to operation:**

- Close the E.S.D. contact on "In 1" on the ADC board.
- Give the reset alarms" command.
- Run the start procedure



TOIMITTAJAN EHDOTTAMA UPS-LAITTEISTO



# Pyramid DSP Series

Uninterruptible Power Systems

On-Line "Double Conversion" Technology DSP Controlled IGBT Rectifier UPS

3 phase in / 3phase out 10 to 300kVA ( PDSP version )

3 phase in / 3phase out 5 to 150kVA ( PDSP-U version )



- IGBT Rectifier
  - Real Digital Signal Processor (DSP) controlled transformerless design
  - Input Power Factor Correction (PF) >0.99 )
  - Low Total Harmonic Distortion Level (THDI ≤ 4% )
  - High Efficiency ( up to 95% )
  - Wide Input Voltage Range
  - Generator Compatible Operation
  - Evolution and redundancy guaranteed by on site Modular Parallel Systems
  - Intelligent battery management system extends the lifetime of batteries
  - Static and Manual Bypass
  - Optional Galvanic isolation transformer
  - Communication with computers and network systems with SNMP availability
  - Expandable battery blocks
  - Low installation and operating costs
  - Different voltage applications with refer to country mains characteristics :
    - PDSP version for 380/400/415V(Ph\_Pn) applications
    - PDSP-U version for 200/208/220V(Ph\_Pn) applications
    - Special voltage applications other than stated values
  - EPO (Emergency Power Off)
- 3 phase in 1 phase out version is available (10 to 40 KVA)
- 50/60 Hz Frequency Converter version is available

**Accessories**

**Communication**

- Remote Monitoring Panel 625m Cable For Remote Panel
- UPSMAN (Management Software)
- Multiserver Shutdown License
- Internal SNMP Kit :
- Internal Slot Card SNMP CS12 (BSC, slot box cable)
- External Adapter
  - SNMP Adapter Net Agent MM DP 622
  - SNMP Adapter CS121EL
  - SNMP Adapter with Modbus CS121LM

**Other**

- Split by-pass
- Parallel kit
- Drawer Type/Internal Battery Shelves 10 - 30KVA
- Special Battery Connection Cable for Drawer Type Shelves

**Battery Cabinets**

- UPS looking battery Cabinets (different battery configuration available)
- V1, 4, V15, V24, V33, V34
- Eco Cabinets (different battery configurations available)
- BC20, BC30, BC40, BC50, BC60



TSO Innovation and  
Credibility Award 2005







