UPS-AKKUJEN KÄSIKIRJA

UPS-akkujärjestelmien tärkeimmät ominaisuudet

Kriittisen infrastruktuurin varmennettu sähkönsyöttö

Kun tiedetään, mitä UPS-akut ovat, se auttaa takaamaan jatkuvan puhtaan tehon saannin.

01 Rahoituslaitosten elinehto on luotettava laadukkaan sähkön lähde. Siksi yritykset asentavat UPS-järjestelmiä. Akku on UPS-järjestelmän haavoittuvin osa.

Varma energianlähde on menestyksen ja toiminnan jatkuvuuden perusta useille yrityksille – olivatpa ne teollisuuslaitoksia, toimistoja, terveydenhuoltolaitoksia, kunnallisia yhtiöitä tai datakeskuksia. Näille yrityksille sähkökatkot voivat tulla todella kalliiksi. Sähkökatkon kustannukset voivat pahimmillaan nousta kymmeniin miljooniin euroihin. Siksi monet yritykset asentavat häiriöttömän sähkönsyötön järjestelmän (UPS).

UPS:n kriittinen osa on akkupaketti, josta saatava energia varmistaa, että häiriötöntä tehoa on jatkuvasti saatavilla niille kriittisille prosesseille, joiden virtalähteenä UPS on. Kun asianmukaista akkujärjestelmää valitaan, huomioon otettavia parametreja ovat haluttu teho ja riippumattomuus, vaihtosuuntaajan teho, loppupurkaus ja käytettävissä oleva latausjännite. Näitä ja useita muita tekijöitä on harkittava huolellisesti, kun UPS-akkujärjestelmää valitaan ja määritetään.

Tässä käsikirjassa kuvataan UPS-akkujärjestelmien pääominaisuudet ja keskitytään erityisesti lyijyakkuihin, koska niitä käytetään yleisimmin.

Lisätietoja on kansallisissa ja kansainvälisissä standardeissa, kuten eurooppalaisen sähköalan standardoimisjärjestön julkaisema BS EN 50272-2:2001– Paikallisakkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset.

01

UPS-järjestelmien akut

—
01 Suljetun lyijyakun (VRLA) sisä- ja ulko-osat

UPS-sovelluksissa käytetään useita akkutyyppejä, mutta lyijyakut ovat nyt yleisimmin käytettyä teknologiaa. Erityistapauksissa, joihin liittyy erityisiä vaatimuksia, käytetään joskus nikkeli-kadmium- tai litiumioniakkuja. Litiumioni on nopeasti yleistyvä akkuteknologia käyttökohteissa, joissa ensisijaisia vaatimuksia ovat suuri energiatiheys ja keveys.

Lyijyakut
Lyijyakku on taloudellisin vaihtoehto suurempiin tehosovelluksiin, joissa paino ei ole merkittävä tekijä. Useimmissa UPS-järjestelmissä käytetään lyijyakkuja, koska ne ovat suorituskykyisiä, tehokkaita ja niiden sisäinen impedanssi on alhainen, ne kestävät hyvin kovaa käsittelyä ja ne ovat edullisia.

Lyijyakuissa käytetään elektrolyyttiä, joka sisältää vettä ja rikkihappoa, sekä lyijysienestä (negatiivinen elektrodi) ja lyijyoksidista (positiivinen napa) koostuvia levyjä. Lyijyakkujen kaksi päätyyppiä ovat

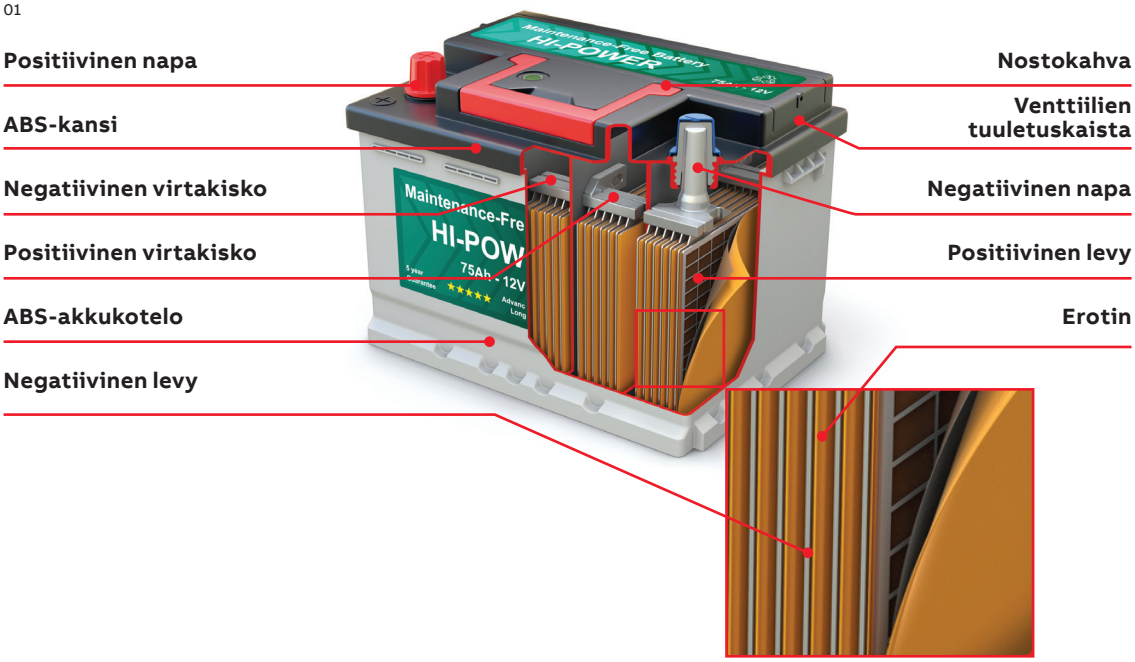
- ylipaineventtiilillä varustettu lyijyakku (VRLA, valve-regulated lead–acid), jota sanotaan myös suljetuksi tai huoltovapaaksi lyijyakuksi
- nesteakku, jota sanotaan myös tuuletetuksi tai avoakuksi.

VRLA-akut
VRLA-akut ovat suljettuja ja ne voidaan asentaa miten päin tahansa. Akkukotelossa on venttiili, joka poistaa mahdollisesti muodostuvan kaasun. Kaasunmuodostus on yleensä poikkeuksellista. Kaasua voi muodostua esimerkiksi silloin, kun akku altistuu suurelle varausvirralle tai purkautuu nopeasti. VRLA-akkuja ei normaalisti tarvitse huoltaa – niihin ei tarvitse lisätä vettä, koska latauksen aikana mahdollisesi vapautuva vety yhdistyy uudelleen hapen kanssa akun sisällä ja muodostaa vettä. VRLA-akkuja on kahta päätyyppiä, joiden erottavana tekijänä on niiden elektrolyytin koostumus:

- absorboitu lasimateriaali (AGM), jossa elektrolyytti on erittäin huokoisessa mikrolasikuituerottimessa
- geeli, jossa on rikkihapon ja silikan sekoituksesta valmistettua elektrolyyttigeeliä.

UPS-sovelluksissa käytetään yleensä VRLA AGM -akkutyyppiä, koska siinä on alhainen sisäinen vastus, korkea ominaisteho ja -hyötysuhde sekä alhainen itsepurkaus ja koska se on edullinen. Lisäksi AGM-akut latautuvat nopeammin ja pystyvät luovuttamaan suurta virtaa lyhyen aikaa.

—
01



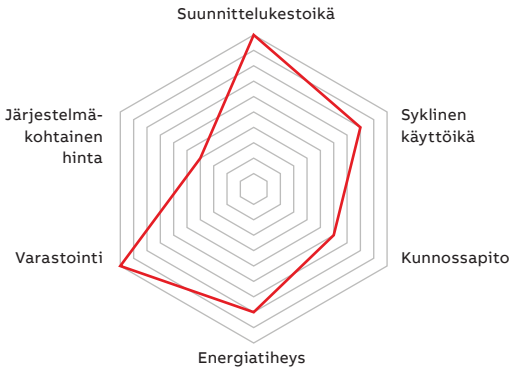
—
01 Näissä kaavioissa verrataan NiCd-akkua erityyppisiin lyijyakkuihin. Eri valmistajat käyttävät eri aktiivisen materiaalin koostumuksia, joten suorituskyky voi vaihdella tapauskohtaisesti.

Nesteakut
Nimensä mukaisesti nestelyijyakuissa levyt ovat happoelektrolyyttiin upotettuina. Nämä akut eivät ole kaasutiiviitä, joten toiminnan aikana muodostuva vety poistuu suoraan ympäristöön. Siksi ilmanvaihtojärjestelmien on oltava tehokkaampia kuin VRLA-akkujen kanssa ja siksi ne on mitoitettava riittävän suuriksi. Useimmissa tapauksissa akkupaketit sijoitetaan niille varattuun erilliseen tilaan. Esimerkiksi DIN VDE 0510 -standardin osassa 2 on esitetty tällaisen akkutilan varusteluvaatimukset. Nesteakut on pidettävä ja niitä on käytettävä pystyasennossa ja niihin täytyy lisätä vettä käsin. Niiden kestoikä on pidempi ja ne ovat luotettavampia kuin suljetut lyijyakut.

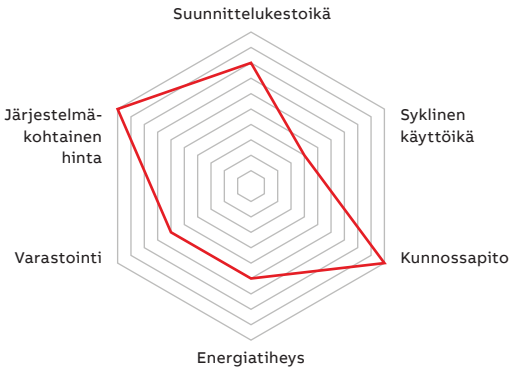
Nikkeli–kadmiumakut
Nikkeli–kadmiumakkujen (NiCd) elektrodit valmistetaan nikkelihydroksidista (positiivinen levy) ja kadmiumhydroksidista (negatiivinen levy). Elektrolyytti on emäksistä kaliumhydroksidivesiliuosta. NiCd-akut ovat erittäin pitkäikäisiä (jopa 20 vuotta) ja kestävät äärilämpötiloja (-20–+40 °C). Lisäksi niiden syklinen käyttöikä on pitkä ja ne kestävät hyvin syväpurkauksia. NiCd-akut ovat kuitenkin paljon kalliimpia kuin perinteiset VRLA-akut.

—
01

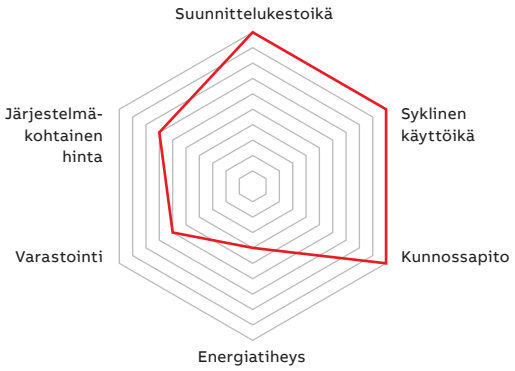
Nikkeli–kadmium



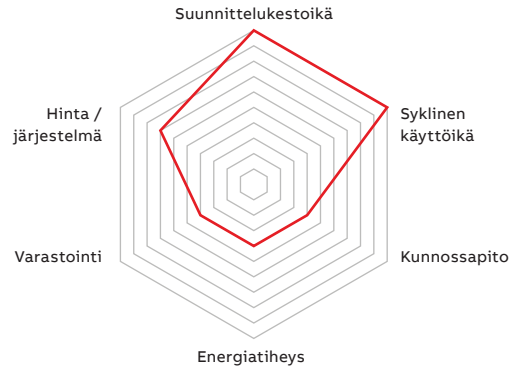
Lyijyhappo, AGM



Lyijyhappo, geeli

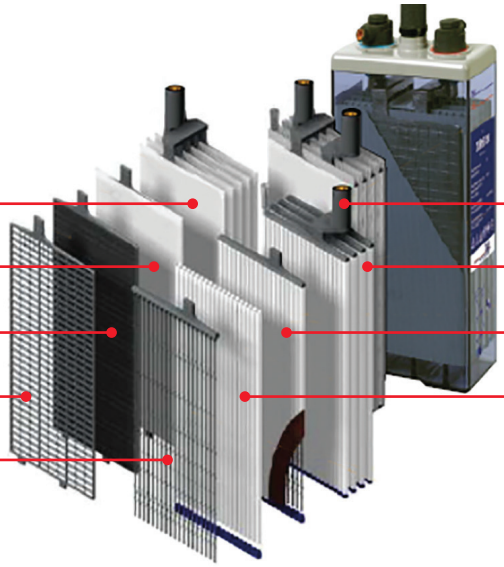


Lyijyhappo, neste

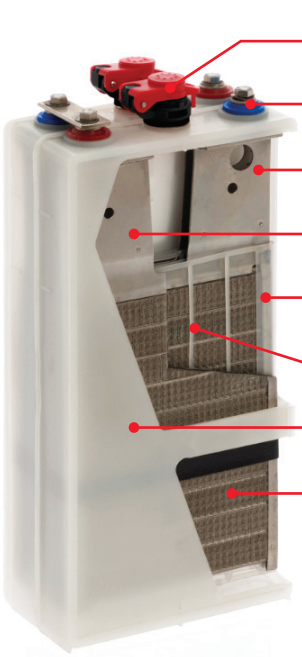


—
01 Nesteakun sisä- ja ulko-osat
—
02 Nikkelikadmiumakun sisä- ja ulko-osat

Muut edut liittyvät alhaiseen sisäiseen vastukseen, joka tuottaa suuren energiatiheyden ja nopean ladattavuuden. NiCd-akkujen varastointiaika on erittäin pitkä, etenkin täysin purettuna, ja ne kestävät hyvin epäasianmukaista käsittelyä – esimerkiksi ylivarausta, ylipurkausta ja suuriaaltoisia varausvirtoja. Lisäksi nikkeli ja kadmium ovat myrkyllisiä, joten akun loppukäsittely-/kierrätysprosessit ovat kalliita. NiCd-akut vaativat myös huoltoa. Niihin on täytettävä vettä – etenkin suurisyklisissä sovelluksissa tai silloin, kun varausvirta on suuri joissakin varausmenetelmissä.



—
01



—
02

—
01 Litiumioniakkujen tyypit

Litiumioniakut
Litiumioniakussa katodi on yleensä valmistettu metallioksidista ja anodi on yleensä huokoista hiiligrafiittia. Kumpikin ovat upotettuina nestemäiseen elektrolyyttiin, joka on valmistettu litiumsuolasta ja orgaanisesta liuottimesta. Purkauksen aikana ionit virtaavat anodista katodiin elektrolyytin ja erottimen läpi. Varaus kääntää suunnan päinvastaiseksi ja ionit virtaavat katodista anodiin.

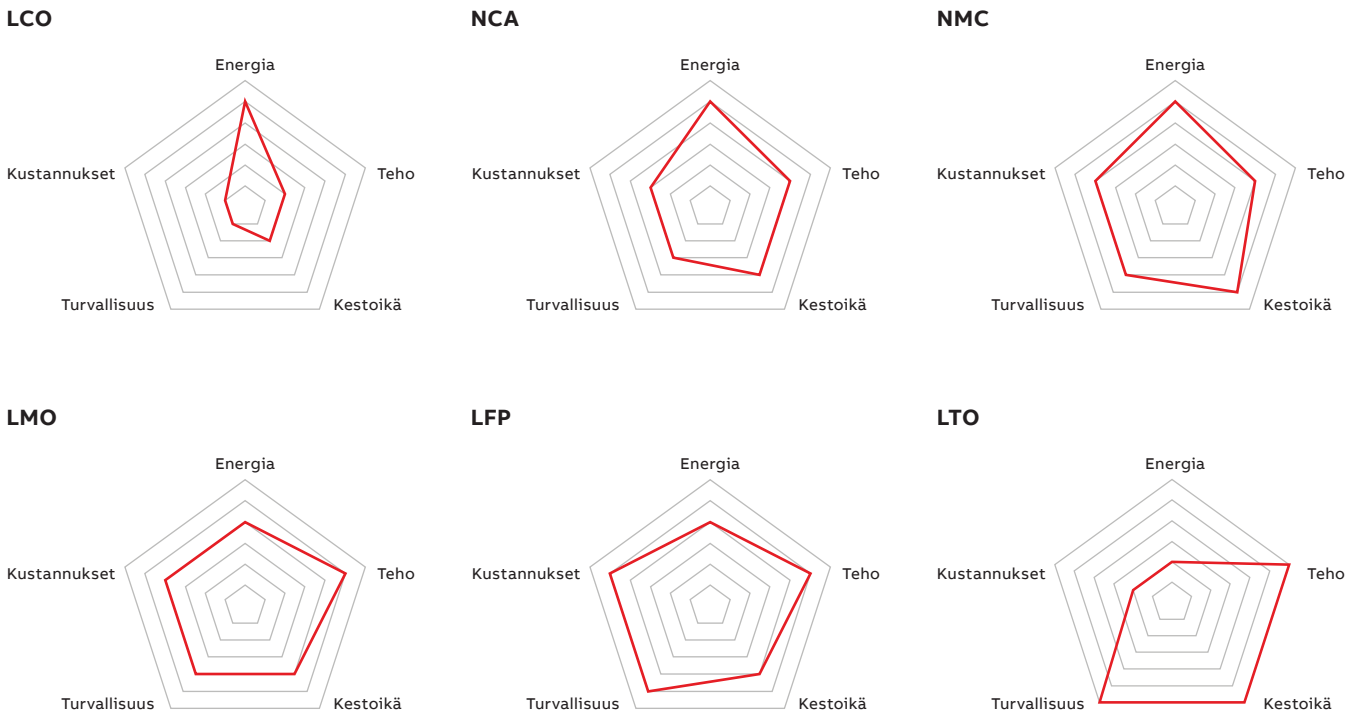
Yleinen tapa erottaa litiumioniakkujen eri tyypit on selvittää katodin koostumus. Akun valintaan vaikuttavia tekijöitä on useita, muun muassa kennojännite, kapasiteetti, energia- ja teho-ominaisuudet, syklinen käyttöikä sekä käyttölämpötila.

Litiumioniakuissa voi olla erilaisia kemiallisia koostumuksia, jotka voidaan pelkistää kuuteen päätyyppiin katodimateriaalin (kohdat 1–5) tai anodimateriaalin (kohta 6) koostumuksen perusteella:

1. Litiumkobolttioksidi (LCO)
2. Litiummangaanioksidi (LMO)
3. Litiumnikkelimangaanikobolttioksidi (NMC)
4. Litiumrautafosfaatti (LFP)
5. Nikkelikobolttialumiinioksidi (NCA)
6. Litiumtitaanioksidi (LTO)

Näitä eri tyyppejä ei voi verrata tarkasti, koska teknologian lisäksi myös useilla muilla tekijöillä on merkittävä vaikutus suorituskykyyn. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi mekaaninen muoto, kennon koko ja aktiivisen materiaalin seos. Lisäksi eri akkuvalmistajat pyrkivät parantamaan suorituskykyä tietyssä sovelluksessa teknologioita yhdistelemällä.

—
01



Yleisimmin UPS-sovelluksissa käytettävät kemialliset koostumukset ovat LMO-NMC ja LFP niiden pitkän kestoiän, erinomaisen turvallisuuden ja suuren tehotiheyden vuoksi.

ABB:n ensisijainen valinta akkuteknologiaksi on litiumioniakkukoteloratkaisu. Siinä on erityinen yhdistelmä litiummangaanioksidia ja nikkelimangaanikobolttia, joka pystyy luovuttamaan yli 200 kilowattia jatkuvaa tehoa useiden minuuttien ajan.

Tämän käsikirjan seuraavassa osassa keskitytään perinteisiin VRLA-akkuihin, koska ne ovat yleisimpiä UPS-sovelluksissa.

Akun kapasiteetti ja varausvirta

Akun nimelliskapasiteetti (KN) on taattu kapasiteetti akun varauksen purkautuessa määrätyllä purkausvirralla (IN) tietyn ajan (nimellispurkausaika, tN), nimellislämpötilassa, nimellistiheydellä ja nimelliselektrolyyttimäärällä niin, että loppupurkausjännite (UsN) saavutetaan. Näin ollen akun nimelliskapasiteetti voidaan ilmaista seuraavasti: KN = IN × tN.

Akkuvalmistajien määrittämät nimelliskapasiteettiarvot (ampeeritunteina) viittaavat tyypillisesti kymmenen tunnin purkaukseen (C/10) lyijyakulla ja viiden tunnin purkaukseen (C/5) NiCd-akulla. UPS-järjestelmäsovelluksissa todellinen käytettävissä oleva, irrotettavissa oleva kapasiteetti on huomattavasti nimelliskapasiteettia alhaisempi purkauksen lyhyemmän keston vuoksi. Määritetyn riippumattoman toiminnan aikana pyydetyn tehon määrä on keskeinen akun mitoitukseen vaikuttava tekijä.

Akun mitoitus

01 Käyttölämpötilan vaikutus akun kestoikään

Akkujen mitoitus alkaa yleensä kahdesta keskeisestä vaatimuksesta: tehosta ja riippumattomasta toiminnasta. Huomioon otettava tehoarvo on akuista saatava teho, joten laskelma pitää aloittaa hyötytehosta ja siinä pitää ottaa huomioon tehokerroin ja vaihtosuuntaajan teho.

$$P_{bat_out_} = (P_{load} \times cosPhi) / Ups_{efficiency}$$

Akut voidaan mitoittaa kahdella päämenetelmällä. Yksi vaihtoehto on viitata akun suorituskykytietoihin, joissa on yksityiskohtaiset tiedot riippumattoman toiminnan arvoista eri vakioteho-/-virtapurkausominaisuuksilla, ja verrata niitä lämpötila- ja katkaisujännitearvoihin. Toinen vaihtoehto on käyttää ABB:n akun koontityökalua tai toimittajien verkkosivustoissa käytettävissä olevia akun koontiohjelmia.
On tärkeää varmistaa, että jokaisessa järjestelmässä käytetään vain yhtä akkumallia ja ettei järjestelmässä ole koskaan neljää tai viittä rinnakkaista riviä. (Tämä on paras käytäntö, mutta se voi vaihdella akkuvalmistajien antamien suositusten mukaan.)

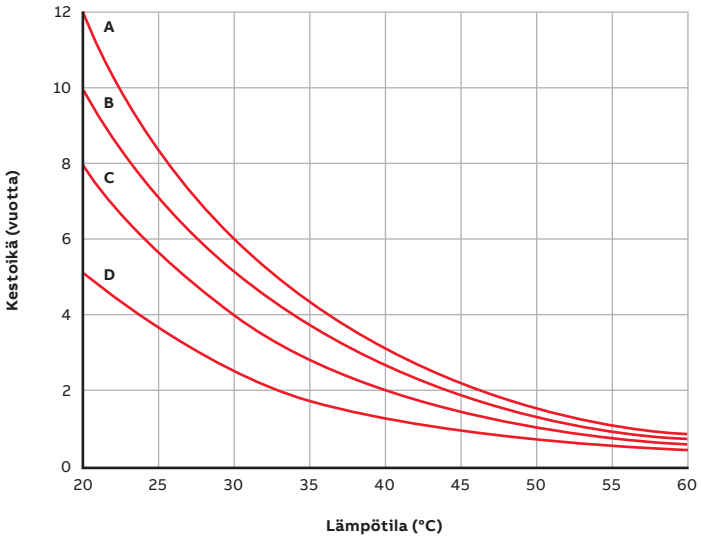
Akun valinnassa keskeisiä huomioon otettavia tekijöitä ovat:
- Akun kestoikä
- Suorituskyky kestoiän alussa tai lopussa
- Käyttölämpötila
- Purkaussyvyys
- Katkaisujännite
- Latausaika

Käyttölämpötila
Käyttölämpötilalla on huomattava vaikutus akun kestoikään ja suorituskykyyn. Kaikki valmistajat suosittelevat, että heidän akkujensa käyttölämpötila on 20–25 °C.

Korkeammat lämpötilat parantavat akun suorituskykyä, mutta lyhentävät akun kestoikää. Arrheniuksen lain mukaan akun kestoikä puolittuu jokaista 10:tä astetta kohden, joka ylittää 20–25 °C:n alueen.

Akkuvalmistajilta on saatavilla akun suorituskykytietoja tietyllä käyttölämpötilalla.

01



A
Erittäin pitkä kestoikä, yli 12 vuotta

B
Pitkä kestoikä: 10–12 vuotta

C
Yleiskäyttö: 6–9

D
Normaali kaupallinen: 3–5 vuotta

—
01 Syklisen käyttöiän kaavio

Akun kestoikä
Järjestelmään tulee valita akkutyyppi, joka on yhteensopiva hankkeen määrittelyssä vaaditun kestoiän kanssa. Kaikkien suurimpien akkuvalmistajien tuotteet on luokiteltu kestoiän mukaan. Eurobat on määrittänyt neljä pääluokkaa:

- Normaali kaupallinen: 3–5 vuotta
- Yleiskäyttö: 6–9 vuotta
- Pitkä kestoikä: 10–12 vuotta
- Erittäin pitkä kestoikä, yli 12 vuotta

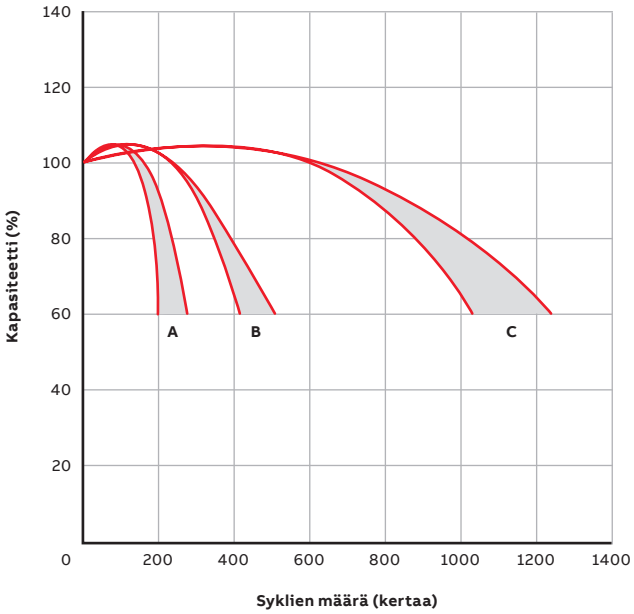
Akun kestoikään vaikuttavat useat tekijät, ja todellinen kestoikä voi poiketa huomattavasti valmistajien määrittämästä alkuperäisestä suunnittelukestoiästä. Useimmiten (esimerkiksi, kun lämpötila on nimellisarvoa korkeampi) se on 50–70 prosenttia lyhyempi.

Suorituskyky kestoiän alussa ja lopussa
Asiakkaan määrittelyssä voidaan edellyttää akuilta tiettyä suorituskykytasoa (esimerkiksi teho ja riippumaton toiminta) niiden kestoiän alussa (BOL) tai kestoiän lopussa (EOL). Akun mitoitukseen pitää sisältyä ylisuuren mitoituksen kerroin (tyypillisesti 125 prosenttia IEEE485:n mukaan), jolla otetaan huomioon akun ikääntyminen, jos on tietty EOL-vaatimus.

Purkaussyvyys
Akut voidaan purkaa kokonaan tai osittain. Mitä vähemmän (varaustila) akku purkautuu sykliä kohden, sitä pienempi on syklien määrä akun koko kestoiän aikana.

Syklien määrä ei yleensä ole niin olennainen UPS-järjestelmissä, koska ne käyttävät akkuja yleensä vain muutaman kerran vuodessa. Joissakin tapauksissa ja tietyissä maissa tämä voi kuitenkin olla tärkeämpi tekijä. Seuraavassa kaaviossa on esitetty UPS-sovelluksissa käytettävien VRLA-akkujen tyypillinen purkautumis-/kestoikäsuhde.

—
01



A
Purkaussyvyys 100 %

B
Purkaussyvyys 50 %

C
Purkaussyvyys 30 %

Ympäristön lämpötila 25 °C (77 °F)

—
01 Ylläpitovaraus vakiojännitteellä

Katkaisujännite
Mitä alhaisempi katkaisujännite on, sitä enemmän tehoa akku pystyy luovuttamaan. Kaikki akkuvalmistajat ilmoittavat akun suorituskyvyn suhteessa katkaisujännitteen kynnysarvoon.

Akkujärjestelmää mitoitettaessa on tärkeää ottaa huomioon kennokohtainen vähimmäiskatkaisujännite (esim. 1,65 V kennoa kohden, 1,7 V kennoa kohden jne.). Normaalisti tämän arvon vaadittu taso ilmoitetaan hankkeen määrittelyssä. On myös erittäin tärkeää varmistaa, että valitun UPS-järjestelmän DC-akkujännitealue on yhteensopiva akkulohkojen laskennallisen määrän kanssa.

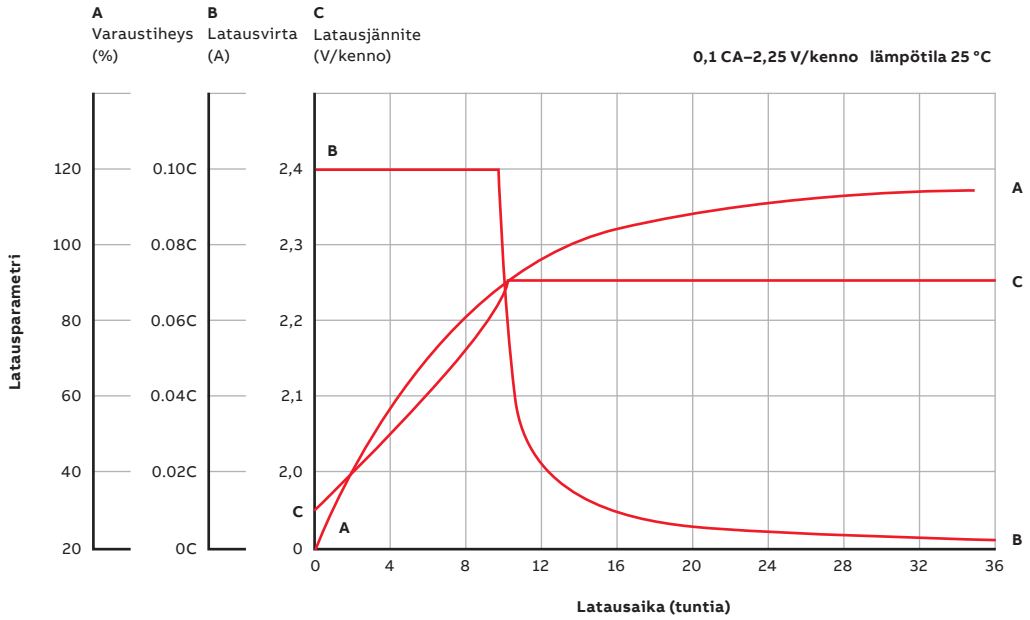
Jos akut purkautuvat vähimmäiskatkaisujännitettään alemmalle tasolle, niiden katsotaan olevan ylipurkautuneita. Tällöin sisäinen vastus nousee levyn sulfatoitumisen takia ja sekä kapasiteetti että kestoikä heikkenevät dramaattisesti.

Latausaika
Latausaika määräytyy suurimman tehon mukaan, jonka akku pystyy vastaanottamaan sen kestoiän vaarantumatta.

Lyijyakuissa latausteho ja jännite mitoitetaan yleensä niin, että enimmäisvirraksi saadaan C/10 (varausvirta ampeereina kymmenesosana akkukapasiteetista ampeeritunteina) vakiovirta- ja vakiojännitevarausmenetelmällä. Kun tarvitaan pitkää riippumatonta toimintaa, on myös erittäin tärkeää varmistaa, että UPS-järjestelmän latausteho on riittävä takaamaan asianmukainen akun lataus vaaditussa ajassa.

DC-latausjännitteen on oltava aallotonta, koska se voisi vaikuttaa voimakkaasti akun kestoikään. Tämän jännitteen on myös pysyttävä tietylle akulle määritetyllä alueella: suurempi latausjännite nostaa painetta akun sisällä ja pakottaa venttiilin auki, jotta kaasu pääsee poistumaan. Tällainen ylivaraus syövyttää positiivista levyä ja lyhentää akun kestoikää.

—
01



Vikaantumisen pääsyyt

Akun vikaantuminen on syynä 50–70 prosentissa UPS-järjestelmien käyttökeskeytyksistä. Oikosulkujen lisäksi on kolme päämekanismia (paitsi ulkoiset ja sisäiset oikosulut), jotka lyhentävät VRLA-akun kestoikää ja heikentävät sen suorituskykyä:

Levyn korroosio
Levyn korroosiota aiheuttaa yleensä positiivisen levyn hapettuminen. Se vähentää aktiivista materiaalia, joka voi osallistua kemiallisiin reaktioihin, mikä heikentää akun suorituskykyä ja lyhentää sen kestoikää. Tätä ei voi välttää. Tämän vian vuoksi käyttöikänsä päähän tullut akku on saavuttanut tai ylittänyt odotettavissa olevan kestoikänsä. Purkaussyvyyden rajoittaminen, syklien määrän vähentäminen, käyttö kohtuullisissa lämpötiloissa ja ylivarauksen hallinta ovat ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, joilla levyn korroosio pysyy kurissa.

Kuivuminen
”Kuivuminen” tarkoittaa elektrolyytin määrän vähenemistä, mikä vaikuttaa huomattavasti akun kestoikään ja suorituskykyyn. Akun kuivumisen pääsyitä ovat liian korkeat lämpötilat ja ylivaraus. Suuremmalla latausjännitteellä tai -virralla kaasun uudelleen yhdistymisen aste akun sisällä ei riitä kompensoimaan muodostuvan vedyn ja hapen suuria määriä. Tämä aiheuttaa sisäisen ylipaineen, joka aiheuttaa ylipaineventtiilin avautumisen. VRLA-akuissa ympäristöön hävinnyttä elektrolyyttiä ei voi korvata, mikä vaikuttaa huomattavasti akun suorituskykyyn ja kestoikään. Pahimmassa tapauksessa se voi aiheuttaa lämpöryntäyksen tai jopa tulipalon tai räjähdyksen.

Sulfatoituminen
Normaaleissa kemiallisissa reaktioissa VRLA-akun purkautuessa levyihin kertyy lyijysulfaattikiteitä. Varaustilassa ne muuttuvat takaisin aktiivisiksi materiaaleiksi. Jos akut pysyvät tyhjinä tai vain osittain ladattuina tietyn ajan, nämä lyijysulfaattikiteet kovettuvat, eivätkä ne muutu enää takaisin lyijyksi tai lyijyoksidiksi latauksen aikana. Tämä vaikuttaa huomattavasti akun suorituskykyyn, kestoikään ja kapasiteettiin. Siksi on tärkeää ladata akut täyteen aina purkautumisen jälkeen ja noudattaa akun valmistajan asianmukaisia latausjänniteasetuksia koskevia ohjeita, koska vain hieman määritettyä alhaisempi latausjännite voi aiheuttaa tämän ongelman.

Varastointi

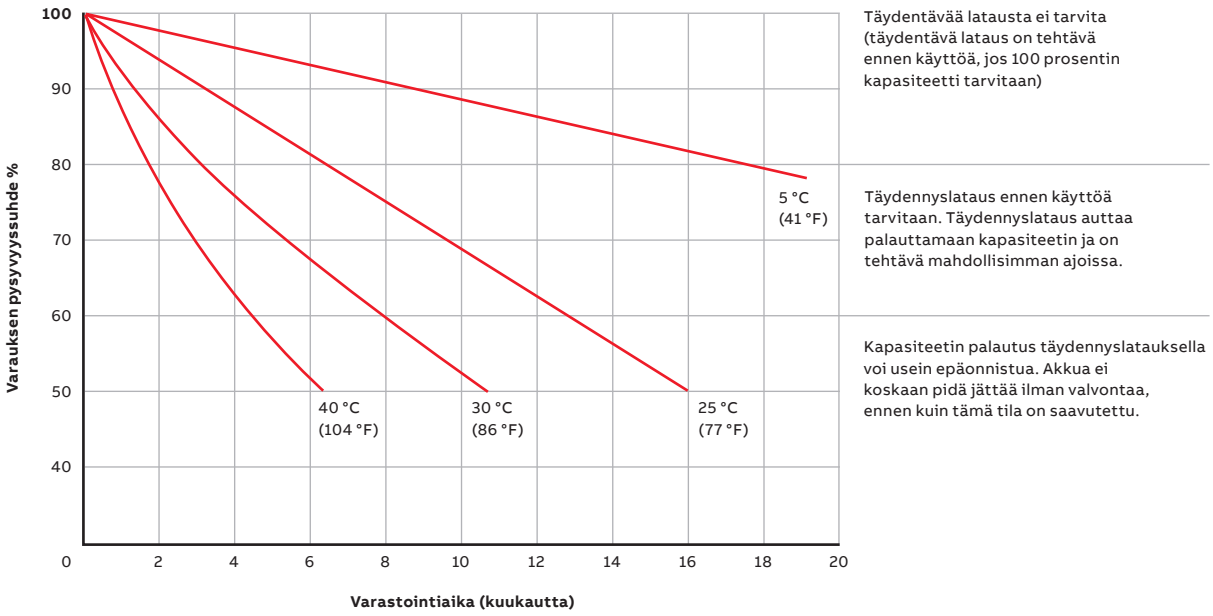
01 Kaavio varauksen pysyvyydestä

VRLA-akut purkautuvat itsestään, joten niiden käytettävissä oleva kapasiteetti vähenee myös silloin, kun niitä ei käytetä. VRLA-akkuja on säilytettävä täyteen ladattuina alkuperäisessä pakkauksessaan ja kuivassa ja puhtaassa ympäristössä, jossa on hyvä ilmanvaihto. Niiden koteloissa ei saa olla silmin nähtäviä merkkejä haposta. Kuormalavoja tai eri akkuja ei saa pinota päällekkäin, ellei valmistaja ole ohjeistanut muuta.

Nesteakkuja tulee säilyttää rakennusten sisällä yleensä nestetiiviillä alustalla, jossa on haponkeräyskaukaloita. VRLA-kennojen/-lohkojen kanssa haponkeräyskaukaloa ei tarvita. Akut on suojattava hyvin metalliosilta, jotka voivat aiheuttaa oikosulkuja, sekä tahattomalta vaurioitumiselta ja putoavilta esineiltä.

Akuista on huolehdittava asianmukaisesti varastoinnin aikana. Akku on ladattava uudelleen valmistajan ohjeiden mukaisesti tietyn ajan kuluttua akun valmistuspäivästä tai viimeisimmästä latauksesta. Tämän ajan pituuteen vaikuttavat muun muassa varastointilämpötila ja akkumalli. Korkea ympäristön lämpötila lyhentää latausten sallittua aikaväliä. Siksi tietyn akkumallin toimittajan suosituksia on aina noudatettava. Yleistä on myös mitata akun lepojännite ja lykätä latausta silloin, kun mittaustulokset ovat kynnysarvoja korkeammat.

01



Huolto ja akun valvonta

Toisin kuin nesteakkuihin, VRLA-akkuihin ei tarvitse lisätä vettä, mutta seuraavat toimenpiteet ovat tärkeitä, jotta akun pitempi kestoikä ja vakaa suorituskyky voidaan varmistaa:

- Tarkista akun jännite ja lämpötila ja varmista, että kaikki liitännät ovat pölyttömiä (akkujen puhdistuksessa ei saa koskaan käyttää liuotteita, kostutettu liina riittää) ja ettei korroosiota tai vuotoja ole. Tarkista, että ilmanvaihto toimii ja että kaikki liitännät ovat kiinnitettyjä ja kiristettyjä. Tämä viimeinen tarkistus voidaan tehdä myös lämpöskannauksena akkujen ollessa käytössä, sillä huonot kytkennät ovat yleensä kuumia pisteitä.

- Akun purkaustesti on tehtävä vähintään kerran vuodessa, jotta voidaan arvioida akun sisäinen vastus ja käytettävissä oleva kapasiteetti kaikista liitetyistä lohkoista. Tästä nimenomaisesta testistä on aina sovittava asiakkaan kanssa ja asiakkaalta on saatava vahvistus sille, koska kuorma ei välttämättä tule kokonaan katetuksi tämän testin suorittamisen aikana. ABB on yksinkertaistanut tätä testiä kehittämällä AKKA-diagnostiikkatyökalun. Se sisältää liitännät sekä keruujärjestelmät, joilla voidaan mitata tärkeimmät akkuparametrit ja havaita heikot akut, jotka täytyy mahdollisesti vaihtaa.

Vaurioituneiden akkujen tilalle on vaihdettava uudet akut, joiden sisäinen vastus on sama kuin korvattavan akun. Normaalisti tämä on mahdollista silloin, kun uusi akku on ollut käytössä kahdesta kolmeen vuotta, akun tyypin mukaan. Tämän jälkeen vaihtoakun pitää olla vastaavan ikäinen. Jos tällaisia ”vanhoja” varaosia ei ole saatavilla eikä UPS-järjestelmää voi käyttää pienemmällä rivikohtaisella akkujen määrällä, koko akkurivi on vaihdettava.

Huollon tarvetta voidaan vähentää akun valvontajärjestelmällä. Useita järjestelmiä on jo saatavilla ja käytetään kentällä ABB:n UPS-sovelluksissa. Nämä työkalut valvovat jatkuvasti akkuparametreja, esimerkiksi jännitettä, virtaa, lämpötilaa ja sisäistä vastusta. Parametrien perusteella järjestelmä antaa reaaliaikaisia hälytyksiä ja varoituksia. Järjestelmiin kuuluu myös täydellisiä tiedonkeruupaketteja ja työkaluja, joilla voidaan tehdä perusteellisia analyyseja ja metriikkaa. Näihin järjestelmiin sisältyy yleensä myös lämpöryntäyksen hallinta- ja etävalvontaominaisuuksia ja joissakin tapauksissa jopa aktiivinen akkujen välinen tasapainotustoiminto. Tällaisten järjestelmien pääomakustannukset ovat varsin korkeat, mutta niiden erittäin tärkeänä etuna on, että ne varoittava ennakolta siitä, mihin akkuun tulee toimintahäiriö. Tämä on huomattavasti tärkeämpää kuin kaikki alla kuvatut toiminnot. Sen ansiosta vikaantumaisillaan oleva akku voidaan vaihtaa viipymättä ja odottamattomat käyttökatkot voidaan välttää.

Autamme akuston suunnittelussa ja mitoituksessa ja meiltä löytyy myös kattava valikoima erilasia tuotteita akuston valvontaan ja kunnonmittaukseen.

ABB:n UPS-järjestelmiin (paitsi Powervalue 11 T/ RT -malleihin) saatava ominaisuus

Joustava akunhallinta (Flexible Battery Management, FBM)
Joustava akunhallinta (FBM) on suunniteltu kaikkiin UPS-tuotteisiin, ja sen tavoitteena on välttää akun iän heikkeneminen. FBM:n tärkeimmät ominaisuudet suojaavat akkua ympäristön negatiivisilta vaikutuksilta (korkealta lämpötilalta), ja akun käyttöiän heikkeneminen vältetään edistyneellä akun latauksen hallinnalla ja ennalta ehkäisevällä vianmäärityksellä. Nämä ominaisuudet hyödyttävät loppukäyttäjää, mutta myös ympäristöä.

Käyttäjän on vaihdettava akustot harvemmin, mikä säästää rahaa ja ympäristöä. Viimeisenä mutta ei vähäisimpänä on se, että hyvin suojattu ja hallittu akku on terve akku ja siten se parantaa UPS-järjestelmän yleistä käytettävyyttä.

Suurimpia etuja ovat seuraavat:
- AC-Ripple-vapaa akun lataus DC-DC-laturin ansiosta, joka on erotettu tasasuuntaajasta ja invertteristä
- Laaja akustojännite (40–50 blokkia 12 V; tehon mukaan)
- UPS-laitteen laaja tulojänniteikkunan toleranssi pidentää akun käyttöikää, koska purkausjaksot ovat lyhyempiä
- Kuormitusvaihtelujen aiheuttama akun purkautumissuoja
- Proaktiivinen akun suojaus vääriä toimintoja ja riittämättömiä latausjännitteitä vastaan
- Proaktiivisen akun vian tunnistus Advanced Battery Diagnosis (ABD) -algoritmin ansiosta
- Käyttäjän valittavissa olevat akkutestit
- Valinnainen lämpötilakompensoitu lataus pidentää akun käyttöikää

FBM-järjestelmän tehtävänä on siis pidentää akun käyttöikää huomattavasti verrattuna perinteisiin järjestelmiin. Joissain perinteisissä online-UPS-laitteissa invertteri aiheuttaa rippelivirtaa akkuihin, mikä aiheuttaa akuston korroosiota ja lyhentää elinikää.

Ilmanvaihto ja turvallisuus

Kaikki lyijyakut – niin suljetut kuin muunkin tyyppiset – voivat päästää räjähdysherkkiä kaasuja etenkin latauksen aikana. Siksi riittävä ilmanvaihto on pakollinen (latauksen aikana muodostuva vetykaasu on räjähtävää yli neljän prosentin pitoisuuksina). Vety- ja happikaasuja voi vapautua myös silloin, jos akkua esimerkiksi siirretään tai ravistetaan.

Akkutiloissa on oltava EN 50272-2 -standardin mukainen ilmanvaihto, jotta latauksen ja purkauksen aikana muodostuvat (vety- ja happi-) kaasut saadaan laimennettua – ja siten räjähdysvaara vältetään. Tällainen ilmanvaihto tekee räjähdyssuojatun (EX-proof) sähkölaitteiston tarpeettomaksi. Ilmanvaihtojärjestelmä on suunniteltava märkätilaolosuhteisiin sopivaksi.
Akkuja ei saa asentaa ilmatiiviisiin koteloihin! Kipinöitä tuottavat osat on asennettava turvalliselle etäisyydelle kenno- tai akkulohkoista.

Ilmanvaihdon vaatimukset
EN 50272-2 -standardissa on määritetty seuraava laskentakaava akkutilan tai -osaston ilmanvaihdon vähimmäisilmavirralle:

$Q = 0{,}05 \times n \times I_{gas} \times Crt \times 10^{-3}$ [m³/h]

jossa

N = kennojen määrä

$I_{gas} = I_{float\ or\ boost}$ [mA/Ah} laskelmalle merkityksellinen (katso alla oleva taulukko)

C_{rt} = kapasiteetti C_{10} lyijyhappokennoille (Ah),

U_f = 1,80 V/kenno/20 °C”

Seuraavassa taulukossa on ilmoitettu käytettävät I_{gas} -arvot:

Käyttö	Tuuletettuja kennoja (Sb < 3 %)	VRLA-kennoja
Ylläpitovaraus	**5**	**1**

I_{gas} EN 50272-2 -standardin mukaan IU- ja U-varauksella käytön ja lyijyakun tyypin mukaan (käyttölämpötila jopa 40 °C). Kaasua muodostavaa virtaa (I_{gas}) voidaan alentaa 50 prosenttia tuuletettujen kennojen arvoista, kun jälleenyhtymis-ilmanpoistotulppia (katalysaattoreita) käytetään.
Painovoimaista ilmanvaihtoa (ilmakonvektio) käytettäessä vähimmäistulo- ja -lähtöalueet lasketaan seuraavalla kaavalla:
$A \geq 28 \times Q$ [cm²]
(ilmakonvektionopeus ≥ 0,1 m/s)

Tarkempia tietoja akkutilan ilmanvaihtojärjestelmän asianmukaisesta mitoituksesta on erityisissä kansainvälisissä ja kansallisissa standardeissa (esimerkiksi BS EN 502720-2:2001).

Kierrätys ja loppukäsittely

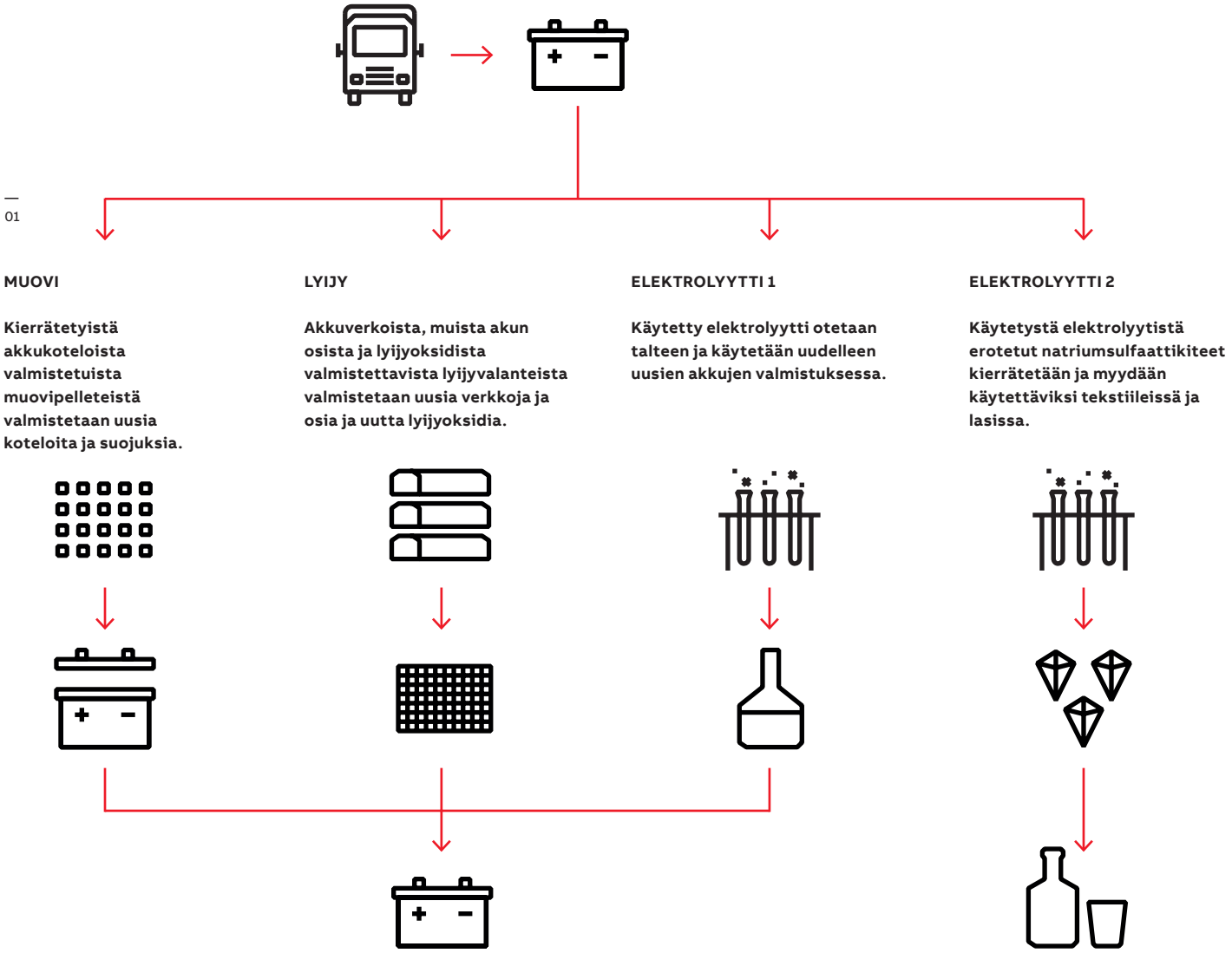
01 Kierrätyslaitoksella käytetyt akut hajotetaan osiin ja erotellaan komponenteittain kierrätysprosessia varten.

Lyijyakut kierrätetään lähes 100-prosenttisesti. Tähän on kaksi pääsyytä: Kierrätetty lyijy on edullisempaa kuin uuden raaka-aineen hankkiminen ja kaikki akun osat voidaan kierrättää kokonaan.

Polypropeeni kierrätetään uudeksi akkumuoviksi, josta valmistetaan akkukoteloita, rikkihappo kerätään ja myydään edelleen hyödykkeissä käytettäväksi hapoksi ja lyijy sulatetaan ja käytetään uudelleen akuissa tai muissa tuotteissa.

Lyijyhapon kierrätysjärjestelmä on ekologisesti lähes suljettu kierto ja hyvin tiukasti säännelty paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Akkujen ja paristojen omistajat voivat viedä käytetyt akut ja paristot turvallisesti jälleenmyyjälle ja kierrätyskeskuksiin – tai jopa palauttaa ne suoraan valmistajalle, joista jotkut tarjoavat tämän palvelun ilmaiseksi.

Katso akkujen ja paristojen asianmukaiset loppukäsittelyohjeet kansallisesta/kansainvälisestä lainsäädännöstä sekä paikallisista jätteidenkäsittelyohjeista ja -säännöksistä.



01

—

www.abb.fi/ups
ups.palvelut@fi.abb.com

© Copyright 2017 ABB. Kaikki oikeudet pidätetään.
Teknisiä tietoja voidaan muuttaa ilman ennakkoilmoitusta.

9AKK108466A1422