

Tutkintotyö

Esa Särkelä

Komponentti korjaamoluvan hankinnan selvitystyö Part 145 huolto-organisaatiolle

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2008

Yliopettaja Heikki Aalto
Blue1, valvojana insinööriosaston johtaja Katja Pöyry

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Lentotekniikka

Esa Särkelä

Komponentti korjaamoluvan hankinnan selvitystyö Part
145 huolto-organisaatiolle

44 sivua + 12 liitesivua

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Yliopettaja Heikki Aalto

Työn teettäjä

Blue1, valvojana insinööriosaston johtaja Katja Pöyry

Maaliskuu 2008

Hakusanat

Korjaamolupa, huoltoyritys, lentokone

TIIVISTELMÄ

Lentokonehuoltoa harjoittavilla lentoyhtiöillä Suomessa on Euroopan ilmailuviranomaisen ja Suomen ilmailuviranomaisen hyväksymä osa 145 huolto-organisaatio lupa. Tämän luvan alaisena lentokonehuoltoyritys tekee huoltoja viranomaisten hyväksymälle lentokonetyypille.

Jos huoltoyritys haluaa huoltaa lentokoneesta irrotettua laitetta, on sen anottava kyseiselle laitteelle korjaamolupaa. Korjaamotilojen, huoltohenkilöstön, huollon materiaalin sekä huoltovälineiden täytyy silloin täyttää niille annetut määräykset.

Tutkintotyön aihe syntyikin tarpeesta hankkia akkukorjaamo Blue1 lentoyhtiölle. Työn tarkoitus oli kartoittaa tarvittavat korjaamotoiminnan vaatimukset yhteen. Yhteen kerätyistä vaatimuksista saataisiin helposti selville, miten kaikki vaatimukset on toteutettu lentoyhtiön huoltotoiminnassa.

Tämä lista sisältää viranomaisvaatimukset, lentoyhtiön omat vaatimukset, lentokonevalmistajan vaatimukset sekä laitevalmistajan vaatimukset korjaamon toiminnalle.

Listan avulla pystytään tarkastelemaan omaa valmiutta korjaamon hankintaan, sekä varmistamaan kaikkien vaatimusten täyttyminen korjaamolupaa hankittaessa.

Mechanical and Production Engineering

Aeronautical Engineering

Esa Särkelä

Component Maintenance Approval for Part 145 Maintenance Organisation

44 Pages + 12 Appendices

Heikki Aalto

Engineering Thesis

Thesis Supervisor

Commissioning Company

Blue1 Ltd, Supervisor Engineering Manager Katja

Pöyry

March 2008

Keywords

Component Maintenance Approval, Maintenance Organisation, Aircraft

ABSTRACT

Airliners, which are practicing maintenance in Finland for the aircraft, have European Aviation Safety Agency and Finnish Civil Aviation Authority approved part 145 approvals to maintain certain type of airplanes.

In case, maintenance organisation wants to overhaul components, which are taken out of the airplane, they have to get specific approval to maintain component. On that situation component workshop, maintenance personnel, materials and tools for component maintenance must cover all authorities regulations.

This work started from the need to get battery maintenance approval for the Blue1 airliner. Main goal was to make form, which shows how the company covers all the authorities regulations regarding battery maintenance.

It is easy to look thru the readiness of the battery workshop and make sure that all regulations are covered in the form, before approval for the component maintenance is requested from the Civil Aviation Authority.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
1 JOHDANTO.....	6
TYÖHÖN LIITTYVÄN TEORIAN OSUUS	7
2 HUOLTOTOIMINNAN VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET	7
2.1 Komponentti korjaamolupa.....	8
2.2 Huolto-ohjelma	9
2.3 AMICOS – huollon ja logistiikan tietokoneohjelma	10
2.4 Huolloissa käytettävät työkalut ja niiden kunnossapito.....	12
2.5 Kuvaukset huollettavista akuista	13
SELVITYSTYÖN OSUUS	15
3 SAFT-AKKUJEN TYÖKALUT, OSAT JA KEMIKAALIT	15
3.1 Tarvittavat työkalut	15
3.2 Tarvittavat osat, kulutusosat ja kemikaalit	18
4 GRIMES-AKKUJEN TYÖKALUT, OSAT JA KEMIKAALIT	20
4.1 Tarvittavat työkalut	21
4.2 Tarvittavat osat, kulutusosat ja kemikaalit	23
5 TYÖKALUJEN KALIBROINTI JA HUOLTO	24
6. HUOLTO-OHJELMAN MUKAINEN AKKUJEN HUOLTO.....	25
6.1 Saftin akkujen huolto-ohjelma.....	26
6.2 Grimes Aerospacen akkujen huolto-ohjelma.....	29
6.3 Huolto-ohjeiden ylläpito	30
7. KOULUTUS AKKUJEN HUOLTOON.....	31
8. KORJAAMOTILOJEN VALMIUS	32
9. SELVITYSTYÖN YHTEENVETO	36
10. TULOSTEN ARVIOINTI.....	40

LYHENTEET JA MERKINNÄT

AD	Airworthiness Directive
ATA	Air Transport Association
AMICOS	Aircraft Maintenance, Inventory, Control and Operations System
AMM	Aircraft Maintenance Manual
BAe	British Aerospace
CMM	Component Maintenance Manual
EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Administration
MOE	Maintenance Organisation Exposition
MP	Maintenance Procedure
MPD	Maintenance Planning Data
MRB	Maintenance Review Board
P/N	Part Number
SB	Service Bulletin
SIL	Service Information Letter
S/N	Serial Number
TIL	Technical Information Letter
TN	Technical Note

1 JOHDANTO

Blue1 tuottaa lentopalveluita Suomessa sekä muualla Euroopassa. Tällä hetkellä yhtiöllä on kaksi lentokonetyyppiä, Boeing MD-90 sekä BAe (British Aerospace) Avro 146 RJ. Blue1:lla on myös oma huolto-organisaatio joka huoltaa lentokoneita. Huolto-organisaatioon kuuluu huollonsuorittava tuotanto-osasto, huollon ajoituksen toteuttava suunnitteluosasto, huolto-ohjeiden ylläpidosta ja teknisestä tuesta vastaava insinööriosasto sekä materiaalin toimituksesta ja varastoinnista vastaava logistiikkaosasto. Itse työskentelen myös huolto-organisaatiossa, insinööriosastolla.

Tutkintotyön aihe syntyi lentoyhtiön huolto-organisaation tarpeesta saada akkukorjaamo uudelle huoltohallille. Blue1:lla on Euroopan Unionin ilmailuviranomaisen (EASA eli European Aviation Safety Agency) sekä Suomen ilmailuhallinnon hyväksymä osa 145 -huolto-organisaatiohyväksyntä. Tämä antaa Blue1:lle oikeuden suorittaa lentokoneeseen kohdistuvaa huoltotoimintaa. Jos taas lentokoneesta otetaan irti erillinen komponentti, jota halutaan huoltaa irrallisena osana konetta, tarvitaan erillinen komponentti korjaamolupa. /8./

Akkukorjaamolupaa varten täytyy suorittaa selvitystyö tulevan korjaamon huoltovalmiudesta /8/. Tästä tulikin sopiva aihe tutkintotyöksi. Käytännössä siis lupaa varten täytyi selvittää, mitä kaikkea tarvitaan toimivaa korjaamoa varten ja minkälaisia järjestelmiä tarvitaan laillisen korjaamon ylläpitoa varten.

Blue1:lla oli tarve saada akkukorjaamo nimenomaan BAe Avro 146 RJ:n akkujen huoltoon. Kyseinen korjaamo toimi ennen Ruotsin toimipisteessä Arlandassa. Toiminta haluttiin siirtää Suomeen uudelle Helsinki-Vantaan lentokentällä olevalle huoltohallille korjaamo toiminnan loputtua Arlandassa.

TYÖHÖN LIITTYVÄN TEORIAN OSUUS

2 HUOLTOTOIMINNAN VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET

Euroopan parlamentin komission säätämä asetus No 2042/2003 (huoltotoiminta-asetus), joka on säädetty marraskuussa 2003, määrää jatkuvan lentokelpoisuuden sekä ilmailuun käytettävien tuotteiden, osien ja laitteiden ylläpidosta. Asetus määrää myös näiden asioiden kanssa tekemisissä olevien organisaatioiden sekä henkilöstön hyväksymisestä. /3./

EASA hallinnoi ja valvoo Euroopan parlamentin tekemiä ilmailulakeja. EASA:n tarkoituksena on myös kehittää lentoturvallisuutta. EASA:n tekemät ilmailusäädökset ovat siis Euroopan Unionin sisäinen ilmailulaki. Suomen ilmailuviranomainen, Ilmailuhallinto, käsittelee Suomessa myönnettävät luvat sekä hyväksynnät koskien lentotoimintaa ja huoltoa.

Komission asetuksen No 2042/2003 alla toimii myös lentokoneen huoltotoimintalupa osa 145. Osa 145 koskee ilma-aluksia joiden paino on yli 5700kg. Huoltoorganisaation tulee täyttää kaikki osa 145 -vaatimukset. Huoltoorganisaatio hyväksyntä haetaan Suomen ilmailuviranomaiselta EASA lomake 2:lla (liite 1). Hyväksytyt osa 145 -huoltoorganisaation tulee täyttää sille asetetut menetelmät huoltoorganisaation käsikirjassa (MOE, Maintenance Organisation Exposition). /3./

MOE on huoltoorganisaation käsikirja osalle 145, joka on Suomen ilmailuviranomaisen hyväksymä ja huoltotoiminnan johtajan ylläpitämä teos, jossa on kuvattu huoltoorganisaation rakenne, toiminta, laatujärjestelmät ja huollon toiminnan hyväksynnät sekä rajoitteet./3./

2.1 Komponentti korjaamolupa

Komponentti korjaamolupa huolto-organisaatiolle on mahdollista anoa Suomen ilmailuhallinnolta korjaamolupa-anomuksella. Käytännössä tämä on lisälupahakemus osa 145 -huolto-organisaation toimiluvalla, joka on jo aikaisemmin haettu EASA lomake 2:lla. Korjaamolupa tulee näkyä myöhemmin huolto-organisaatiokäsikirjassa toimiluvasta kertovassa osiossa. /3./

Luvat on luokiteltu erilaisiin C-luokituksiin lentokonejärjestelmittäin eli ATA (Air Transport Association)-numeroinnilla (taulukko 1).

Taulukko 1 Korjaamolupa luokitukset lentokonejärjestelmittäin /3/

RATING	ATA Chapter
C1 Air Cond & Press	21
C2 Auto Flight	22
C3 Comms and Nav	23-34
C4 Doors – Hatches	52
C5 Electrical Power	24-33
C6 Equipment	25-38-45
C7 Engine – APU	49-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83
C8 Flight Controls	27-55-57.40-57.50-57.60-57.70
C9 Fuel – Airframe	28
C10 Helicopter –Rotors	62-64-66-67
C11 Helicopter –Trans	63-65
C12 Hydraulic	29
C13 Instruments	31
C14 Landing Gear	32
C15 Oxygen	35
C16 Propellers	61
C17 Pneumatic	36-37
C18 Protection ice/rain/fire	26-30
C19 Windows	56
C20 Structures	53-54-57.10-57.20-57.30

2.2 Huolto-ohjelma

Lentokoneisiin tehtävä huolto-ohjelma eli Maintenance Programme (MP) on rakennettu useista osista. Siitä löytyvät kaikki tarkastukset, laitevaihdot, rasvaukset, puhdistukset ja järjestelmätestit. Huolto-ohjelmaa valmistelee ja uudistaa huolto-ohjelmasta vastaava insinööri, joka seuraa jatkuvasti mahdollisia tulevia muutoksia konetyypille ja sen laitteille. Tätä huolto-ohjelmaa ylläpitää ja muokkaa insinööri-osaston järjestelmäinsinöörit. Perustana MP:lle toimii Maintenance Review Board (MRB) sekä Maintenance Planning Data (MPD). Siihen on lisätty myös operaattorin omia huoltotöitä lentokoneille. Nämä työt ovat katsottu tarpeelliseksi insinööri-osastolla. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi sellaiset viat, jotka esiintyvät usein, mutta jotka voitaisiin välttää tekemällä useammin huoltoa kyseiselle kohteelle.

Omia lisäyksiä huolto-ohjelmaan voivat olla myös laite- tai konevalmistajan lähettämistä tiedotuksista suunnitellut huoltotyöt, joita ovat esimerkiksi SB:t (Service Bulletins), SIL:it (Service Information Letter) ja TN:ät (Technical Notes). Nämä tiedotukset eivät ole välttämättä pakollisia lisättäviä huolto-ohjelmaan. Tarpeellisuuden tutkii kyseisen järjestelmän järjestelmäinsinööri.

Lentoyhtiön lisäämiä töitä voivat myös olla sellaiset viranomaisvaatimukset eli AD:t (Airworthiness Directive). Nämä ovat jälkikäteen lähetettyjä, nykyisin EASA:lta tai Yhdysvaltojen ilmailuviranomaiselta FAA:lta (Federal Aviation Administration). AD:t ovat pakollisia toimenpiteitä ja ne on lisättävä huolto-ohjelmaan jos AD:n luonne sen vaatii. AD voi olla myös esimerkiksi kertaluontoinen tarkastus, laitemuutos tai laitevaihto.

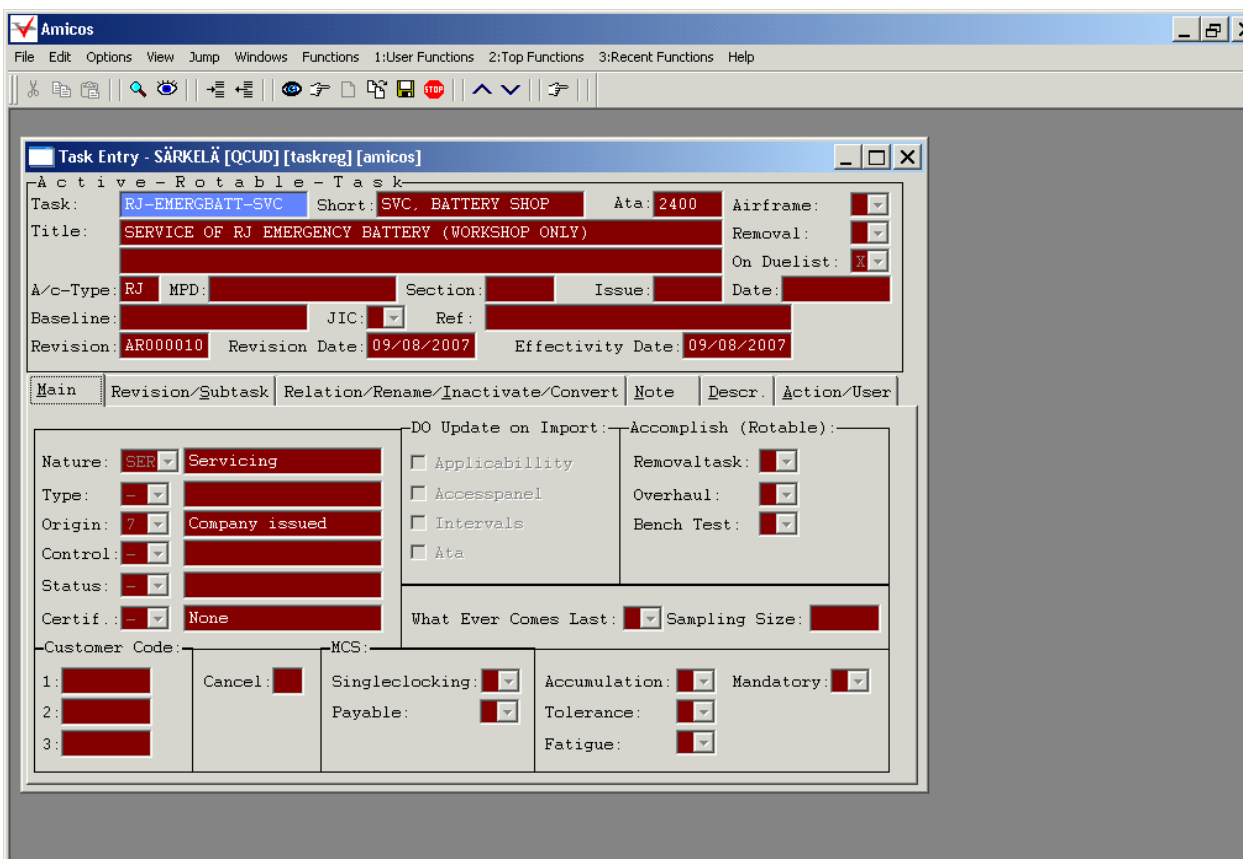
MRB on vähimmäisvaatimuslista tarvittavista huoltotoimenpiteistä lentokoneelle. MRB on foorumi, joka kokoontuu noin kerran vuodessa päättämään tarvittavista huolloista kyseiselle konetyypille ja -mallille. Tähän foorumiin kokoontuu henkilöitä koneen valmistajalta ja operaattoreilta. Foorumissa käydään läpi huolto-ohjelman kehittämistä ja tarvittavia huoltotoimenpiteitä sekä niiden toistuvuutta. Foorumi suoritetaan kahdessa erillisessä osiossa, ensimmäisenä kokoontuu työryhmä, joka käsittelee läpi mahdolliset muutokset ja uudistukset koskien MRB:tä.

Toisessa osiossa päätetään tehtävistä muutoksista. MRB:n hyväksyy lopulta ilmaiviranomainen. Esimerkiksi BAe AVRo 146 RJ:n uusimman MRB:n on hyväksynyt EASA kesäkuussa vuonna 2007.

MPD on koneen valmistajan tekemä MRB:en perustuva huolto-ohjelma, jonka mukaan lentoyhtiö voi luoda oman huolto-ohjelmansa (MP). Yleensä MPD ja MRB ovat sisällöltään lähes samankaltaisia.

2.3 AMICOS – huollon ja logistiikan tietokoneohjelma

MP ajetaan kokonaisuudessaan AMICOS-ohjelmaan (Aircraft Maintenance, Inventory, Control and Operations System), joka toimii huollon ja logistiikan valvonta- ja raportointijärjestelmänä. Huolto-ohjelman muutoksia päivitetään ja pidetään myös jatkuvasti yllä AMICOS-ohjelmassa. AMICOS-ohjelma ylläpitää käytännössä kaikkea huoltotoimintaa, logistiikkaa ja huollon suunnittelua sekä raportointia. Sieltä löytyy kaikki tieto yhtiön lentokoneista, laitteista, osista, kemikaaleista sekä työkaluista. Se laskee jatkuvasti uusia huoltojaksoja työtehtäville ja koneessa tai varastossa olevien laitteiden sekä lentokoneen käyntiaikoja. AMICOS-ohjelma sisältää myös järjestelmän, jolla valvotaan työtehtävien tilaa, kuittauksia ja työkalujen ylläpitoa. Ohjelmasta saadaan selville myös esimerkiksi kemikaaleissa olevat vanhentumisajat. Ohjelman historiasta voidaan poimia kaikki vanhat tapahtumat huolloista, vikakorjauksista, tilauksista ja vanhoista osista. AMICOS-ohjelman näkymä kuvassa 1.



Kuva 1 Huollon ja logistiikan ohjelma AMICOS /9/

AMICOS-ohjelma sisältää siis käytännössä kaiken operatiivisen toiminnan tarvitsevan tiedon, jota jokainen siihen liittyvä osasto päivittää joka päivä uusilla tiedoilla. Insinööriosasto huolehtii huolto-ohjelman oikeasta päivityksestä, osien hyväksynnästä sekä työkalujen hyväksynnästä. Logistiikka pitää yllä varastoa, osien ja laitteiden vastaanottoa sekä lähettämistä. Se myös pitää huolen, että AMICOS-ohjelmassa näkyy selvästi osien ja laitteiden käyttöönottotila, eli ovatko osat tai laitteet käyttökelpoisia vai käyttökeltottomia. Suunnitteluosasto vastaa töiden teettämisestä huolto-ohjelman mukaan. Se myös laittaa työlle vikakorjaukset ja erikseen pyydetty työt, joita ei ole huolto-ohjelmassa. Suunnitteluosasto pitää siis yllä huoltojen aikatauluja. Se myös huolehtii huolloissa tapahtuvat laitteiden ja osien vaihdot oikeaan tilaan AMICOS-ohjelmassa sekä kuittaa sinne tehdyt työt. Itse tuotanto-osasto merkitsee AMICOS-ohjelmaan havaitut viat koneesta sekä kuittaa töitä tehdyksi.

2.4 Huolloissa käytettävät työkalut ja niiden kunnossapito

Lentokonehuoltoyritys on vastuussa lentokonetyössä käytettävien työkalujen hyvästä käyttökunnosta ja työkalujen kunnossapidon ylläpidosta. Insinööriosasto hankkii tehtäville töille tarvittavien työkalujen tiedot ja tuotanto-osasto hankkii tarvittavat työkalut, sekä ylläpitää niiden kuntoa. /6./

Normaalit työkalut kuten ruuvimeisselit, kiintoavaimet, pihdit sekä normaalit sähkötyökalut kuten sähköporat ja lämpöpuhaltimet, eivät tarvitse mitään erityistä hyväksyntää lentokoneen valmistajalta, osien ja laitteiden valmistajilta tai insinööri osastolta /6/. Nämä työkalut on kuitenkin hankittava hyvin tunnetuilta ja laadukailta työkalujen toimittajilta. Näidenkin työkalujen täytyy myös pysyä kunnossa ja huonokuntoiset työkalut on poistettava tuotannosta. Kaikki työkalut on myös merkittävä ja lisättävä yhtiön työkaluvarusteluetteloon.

Lentokoneen valmistajan tai osien ja laitteiden valmistajien vaatimat erikoistyökalut ovat myös heidän hyväksymiä huoltotoimintaan. Insinööriosasto hyväksyy käyttöön sellaiset työkalut, joita valmistajat eivät ole hyväksyneet käyttöön ja joita tuotanto-osasto tarvitsee. Erikoistyökalut pitää myös hankkia hyvin tunnetuilta valmistajilta. Työkaluja voidaan valmistaa myös itse tarvittaessa./6./

Erikoistyökaluihin kuuluvat myös työkalut, joita täytyy tietyillä aikajaksoilla kalibroida tai huoltaa /6/. Tällaisille työkaluille on kiinnitetty AMICOS-ohjelmassa omat aikaa kulkevat huoltojaksot ja työohjeet. Näille työkaluille löytyvät myös historiatiedot tehdyistä huolloista ja kalibrointituloksista. Tarkastusjaksollisille työkaluille laitetaan myös tarkastuksen jälkeen tarra, joka sisältää seuraavan tarkastuspäivämäärän ja tarvittaessa myös testitulokset. Kaikki erikoistyökalut ovat myös syötetty AMICOS-ohjelmaan, vaikka ne eivät tarvitsisikaan huoltoa tai kalibrointia. Erilaiset laitteet kuten yleismittarit tai akkulaturit kuuluvat myös erikoistyökaluihin.

2.5 Kuvaukset huollettavista akuista

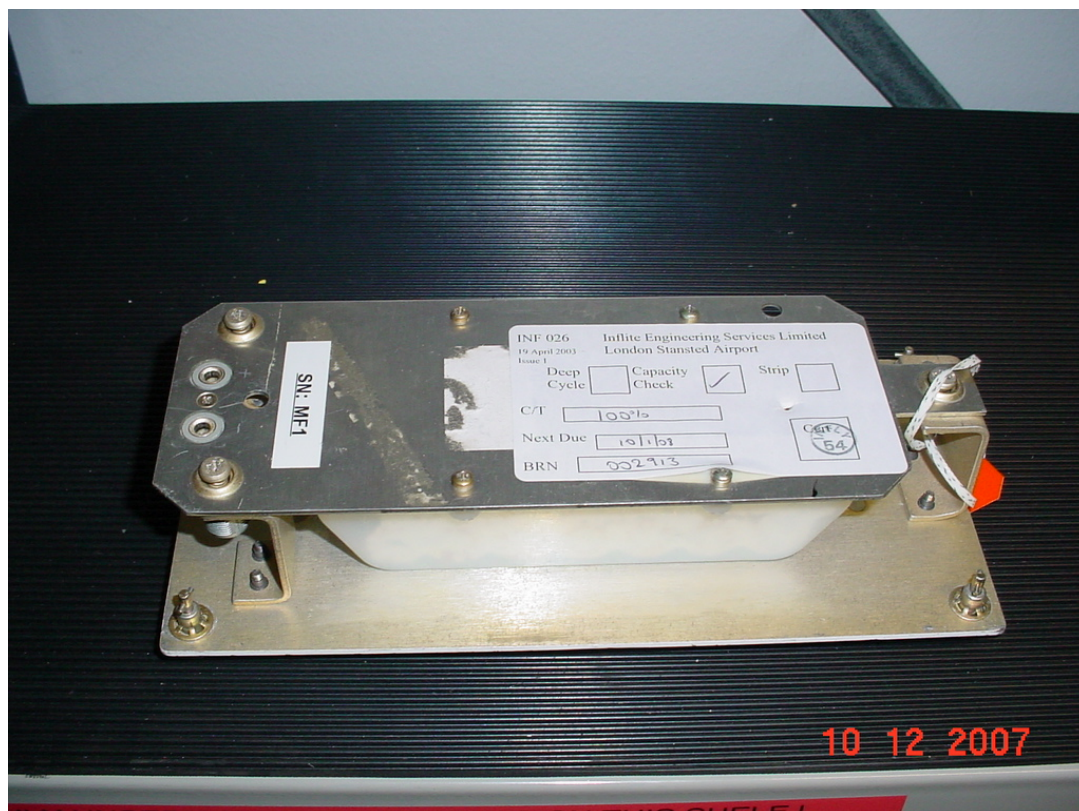
Korjaamon tarve oli kahdelle akkumerkille ja -mallille, Saft nikkeli-kadmium -akku osanumeroltaan 23491 sekä Grimes Aerospace nikkeli-kadmium -akku osanumeroltaan 60-3550.

Saftin akku (osanumeroltaan 23491) toimii lentokoneen pääakkuna (kuva 2). Tehävänä sillä on luovuttaa tasasähköä lentokoneen järjestelmille, kun muita sähköjärjestelmiä ei ole kytketty koneeseen ja vastaavasti ylläpitää sähkövarausta, kun lentokoneessa on käytössä jokin muu sähkönsyöttöjärjestelmä. Akkua voidaan käyttää myös hätäakkuna tarvittaessa. Kyseinen akku koostuu ruostumattomasta teräksestä hitsatusta kotelosta, jonka sisälle on kytketty sarjaan 20 kpl nailonkuorisia kennoja. Tämä akku toimii lentokoneen 28 voltin tasasähköjärjestelmässä./1/



Kuva 2. Saft-akku (osanumeroltaan 23491) avattuna, kuvassa myös nähtävillä ta-sausvastuksia

Grimes Aerospaceen akku (osanumeroltaan 60-3550) toimii BAe AVRO 146 RJ:n hätä-akkuna (kuva 3). Tehtävänä lentokoneessa sillä on toimia hätätilanteessa hätävalojen virtalähteenä. Akku koostuu neljästätoista sarjaan kytketystä sähköparista, piirilevystä, sähköliittimistä sekä akkukotelosta. Tämä akku toimii lentokoneen hätävalaistuksen 28:n voltin tasasähköjärjestelmässä./2./



Kuva 3. Gimes Aerospaceen akku osanumeroltaan 60-3550

SELVITYSTYÖN OSUUS

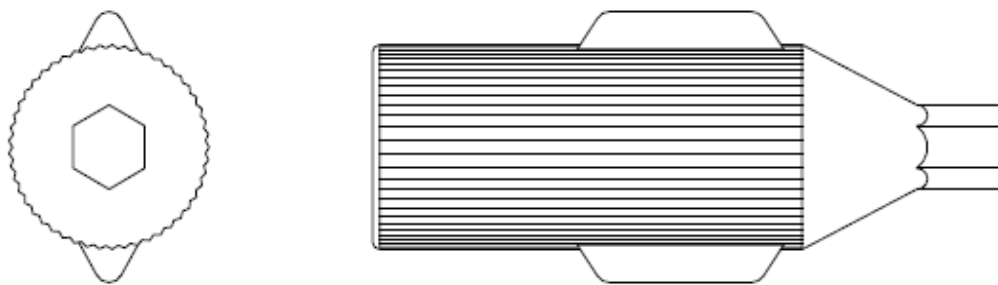
Ensimmäisenä täytyi luoda jonkinlainen pohja niistä tarpeista, mitä tulevalta akkukorjaamolta vaaditaan. Tässä asiassa kävin keskustelua nykyisen insinööriosaston johtajan kanssa siitä mistä kannattaisi aloittaa. Aloitin akkujen valmistajien ohjeistuksen lukemisesta tarvittavien työkalujen, varaosien, kulutusosien sekä kemikaalien suhteen.

3 SAFT-AKKUJEN TYÖKALUT, OSAT JA KEMIKAALIT

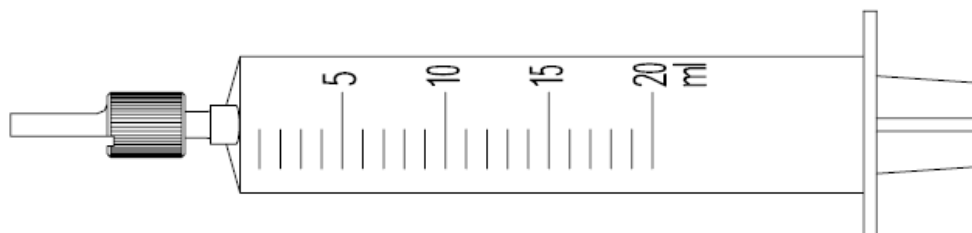
Saftin akuille lähteenä toimi heidän Component Maintenance Manual (CMM) numero 24-30-00, joka koski Blue1:lla käytettävää akkua (osanumeroltaan 23491). /1/

3.1 Tarvittavat työkalut

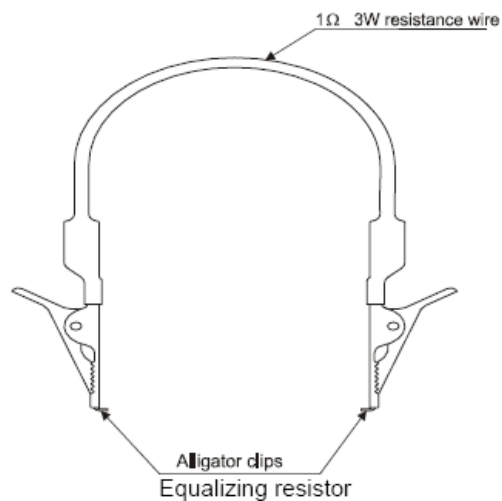
Saftin CMM 24-30-00:sta löytyi helposti kaikki tarvittavat työkalut, ja myös ne työkalut, joita ei perustyökaluista löydy. Tarvittavista erikoistyökaluista oli myös laitettu hyvät kuvat (kuvat 4-7) sekä osanumeroinnit. /1.s.901-903./



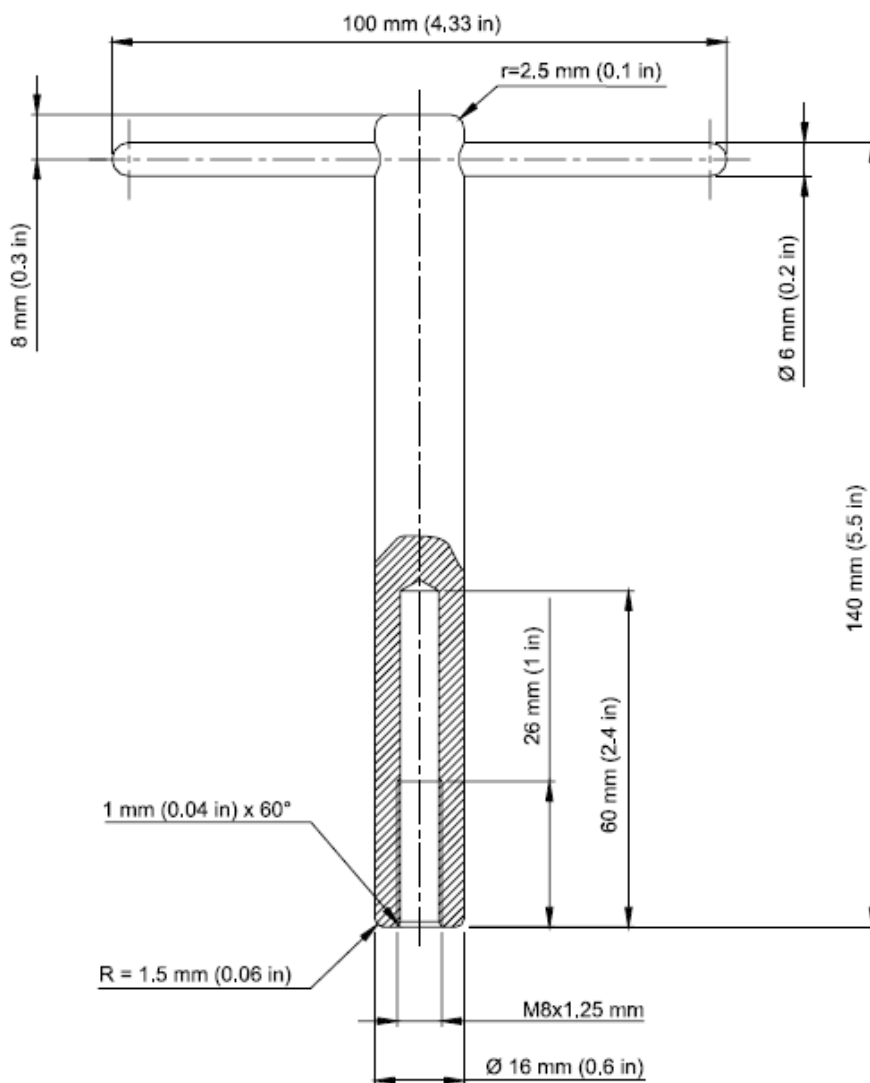
Kuva 4 Polyamidista valmistettu avain kennojen korkkien aukaisuun /1.s.902/



Kuva 5 Lääkeruisku /1.s.902/



Kuva 6 Tasausvastus /1.s.902/



Kuva 7 Kennon irrotustyökalu /1.s.903/

Tutkimus alkoi työkalujen etsinnällä AMICOS-huolto- ja logistiikka ohjelmasta, jotta voitaisiin varmistua siitä onko kyseisiä työkaluja edes järjestelmässä. Täältä löysin osanumeroille oikeat työkalut, osanumerolle 015528 polyamidiavain akun kennon korkin aukaisuun, 014735 työkalu kennon irrotukseen ja 164829 tasausvas- tus, jonka avulla saadaan akun jännite kokonaan purettua huolloissa. Nämä kaikki osat löytyivät myös fyysisesti uudesta hallista, koska Arlandan vanhalta huoltopai- kalta oli siirrettyä huoltokalustoa Suomeen. Korjaamolle oli myös hankittuna osa- numerolla 016544 kokonaisuudessaan muutama lääkeruisku (akkunesteen lisäyk- seen). Joten kaikki valmistajan mainitsemat erikoistyökalut olivat helposti löydet- tynä. Tutkimus jatkui sellaisten työkalujen etsinnällä, mitä tekstissä oli mainittuna ja joita ei ollut erikseen listattuna erikoistyökalu-luetteloon. /1.s.901-903./

Ensimmäisenä tulee mieleen, että akkukorjaamolla tarvitaan akkulaturia, mikä oli akkuvalmistajanohjeen tekstissä useaan kertaan mainittuna. Aina ennen latausta akun jännite täytyy myös purkaa, koska kyseessä on nikkeli-kadmium-akku. Kysei- sellä akulla on toiminnassa niin sanottu muisti-ilmiö, eli mikäli akkua puretaan aina saman verran, sen sähkönvarauskyky alenee käytettyyn purkausmäärään. Valmista- jan ohjeessa mainittuja akun puhdistukseen tarvittavia harjoja täytyy löytyä myös akkukorjaamolta./1./

Koska valmistajan ohjeissa ei ollut erikseen määriteltynä akkulaturin tyyppiä, täy- tyi ottaa selvää minkälaista laturia lataukseen ja purkamiseen oli mahdollista käyt- tää kyseiselle akkutyypille. Tällainen laturi löytyi myös Arlandasta tulleiden huol- totarvikkeiden mukana uudesta hallista merkiltään Christie RF80K (kuva 8). Tämä akkulaturi oli valmistettu nimenomaan nikkeli-kadmium-akuille ja koska valmista- ja ei ole määritellyt erikseen laturityyppiä, oli tämän laturin käyttö huollossa hy- väksyttyä. Christie RF80K laturille AMICOS-ohjelmaan syötettiin osanumero 121630-006.



Kuva 8 Christie RF80K akkulaturi

Akkujen huoltoon tarvitaan myös yleismittaria millä voidaan tarkastella akkujen jännitettä sekä virtaa. Sopiviksi yleismittareiksi osoittautuivat Fluken mittarit malliltaan 177 sekä 23-2, jotka ovat tavallisia yleismittareita. Nämä mittarit ovat myös normaalissa linjahuollossa käytettäviä yleismittareita.

3.2 Tarvittavat osat, kulutusosat ja kemikaalit

Tähän osioon täytyi käyttää maalaisjärkeä ja kysellä hieman aikaisempia kokemuksia mekaniikoilta, jotka olivat opetelleet Saftin akun huoltoa. Jos pitäisi kerätä kaikki tarvikkeet, osat ja kulutusosat varastoon valmiiksi valmistajan ohjeesta, todennäköisesti valtaosa niistä jäisi käyttämättä kokonaan. Täytyi siis miettiä sellaisia osia, joita täytyy vaihtaa usein ja joita kannattaa pitää varastossa. Käytäntö tässäkin tulee ratkeamaan ajan myötä, mutta aluksi täytyi luoda jonkinlainen pohja varustusluettelo minkä mukaan tilataan varastoon varaosia sekä kulutusosia. Tässä on myös pakko huomioda, että poikkeuksia voi myös tapahtua varaosien tarpeen suhteen. Sen takia perusvarastoa ei kannata lähteä luomaan muutaman yksittäisen tar-

peen mukaan koskien jotain yksittäistä osaa jota ei normaalisti edes tarvita, vaan tilata niitä sitten kun tulee oikeasti tarvetta.

Kulutusosia valmistajan ohjeissa on paljon johtuen tietysti siitä, että lähes kaikki akun osat ovat siihen merkittynä. Haastatteleamalla akkujen huollossa mukana olleita henkilöitä, selvisi että oikeastaan vain muutamaa kulutusosaa tarvitaan jatkuvassa akkuhuollossa. Nopeasti katsottuna o-renkaat ovat kuluva tavaraa, ja o-renkaista osanumero 100593 nousi vahvasti esille /1/. Tätä o-rengas-tiivistettä käytetään kennon ja korkin välissä, ja se joutuu kovalle kulutukselle kun korkkia aukaistaan ja laitetaan kiinni huolloissa. Kennon korkkeja oli myös syytä tilata varastoon (osanumerolla 080010). Näitä kuluu käytössä samasta syystä kuin o-rengas-tiivisteitäkin. Kulutusosien tiedot ovat syötettynä myös AMICOS-ohjelmaan, jotta osia pystytään myöhemmin tilaamaan ja samalla seuraamaan niiden varastotilannetta.

Tarvittavat kemikaalit täytyy valmistajan ohjeen mukaisesti hankkia spesifikaatio-numeroiden avulla. Saftin valmistajan ohje on merkinnyt myös joitakin valmistajia kyseisille kemikaaleille etsinnän helpottamiseksi. Täytyi selvittää, mitä kemikaaleja olisi helpointa käyttää saatavuuden kannalta. Akkuvedelle ei ole määriteltynä mitään spesifikaatiota tai valmistajaa erikseen, joten sitä pystytään hankkimaan luotettavilta paikallisilta toimittajilta. /1/. Tarvittavaa voitelurasvaa löytyy varastosta, johtuen sen käytöstä myös normaalissa linjahuollossa (Grease Molykote 55M) /1/. Vaadittua vaseliinia ei ollut ennestään käytössä, joten spesifikaatio-numeroiden avulla löytyi parhaaksi vaihtoehdoksi PX-7 Jelly Mineral Vaselin. Tätä vaseliinia oli myös helppo tilata varastoon, joten kyseisen vaseliinin tiedot syötettiin samalla AMICOS-ohjelmaan.

Varsinaisia varaosia ei akkuun ole montaa. Ainoa joka kuluu varsinaisesti käytössä ja jonka joutuu useammin vaihtamaan, on itse akun kenno. Akun kennoja menee useasti sillä ne eivät aina läpäise huollon testejä, joissa mitataan akkujen varauksia ladattaessa ja purettaessa jännitettä. Akku koostuu periaatteessa pelkästään ken-

noista joita siitä löytyy yhteensä 20 kappaletta, joten kennoja täytyy löytyä varastokin. Akun kennot laitettiin AMICOS-ohjelmaan osanumerolla 063410.

4 GRIMES-AKKUJEN TYÖKALUT, OSAT JA KEMIKAALIT

Grimesin akuille oli olemassa myös oma CMM, numeroltaan 33-50-38 /2/. Tutkimus alkoi tarkastelemalla kyseistä CMM:ää samalla tavalla kuin aikaisemmin Saffin CMM:ää. Valmistajanohjeen mukaisia työkaluja ja tarvittavia materiaaleja ei löytynyt korjaamotiloista. Selvisi ettei kyseisiä työkaluja ja materiaaleja ollut edes Arlandasta tuoduissa huoltotarvikkeissa. Kyseisiä tarvikkeita ei löytynyt myöskään AMICOS huolto- ja logistiikka -ohjelmasta, jossa pitäisi olla syötettynä kaikki Blue1:lla käytössä olevat työkalut ja materiaalit sekä niiden historia. Insinööriosaston sähköpuolen järjestelmäinsinöörin kanssa molemmat aloimme kysellä asiasta ja selvisi lopulta, että aikaisemmalla korjaamolla oli suoritettu vain akun sisuksen vaihtoa (kennoston), jos kapasiteettimittaus (sähkönvarauskyky) oli epäonnistunut. Seuraavaksi heräsi kysymys huollon tarpeesta Grimes Aerospacen akulle, onko kannattavaa Blue1:lla tehdä edes kaikkia valmistajan ohjeiden mukaisia huoltoja vai pelkästään osa niistä. Juttelimme asiasta sähköpuolen järjestelmäinsinöörin sekä teknisenosaston johtajan kanssa. Molemmat olivat sitä mieltä, ettei kyseisille akuille kannattaisi tehdä yksityiskohtaisempia huoltoja tulevalla korjaamolla kuin kapasiteettimittauksia ja kennoston vaihtoja.

Tämä johtui siitä, että Grimesin (osanumerolla 60-3550) akku kokonaisuudessaan huollettuna tarvitsisi useampia testejä sekä valmistajan ohjeiden mukaisia tarkasti määriteltäviä testilaitteita. Huolto tulisi olemaan hitaampaa, kalliimpaa ja hankalampaa näin toimittaessa. Lentokoneen valmistajanohjeista ei myöskään löytynyt muita tarvittavia huoltotoimenpiteitä, kuin akun kennostojen kapasiteetin tarkastusta. Joten yhteinen kanta oli tähän, että vaihdetaan akun piirilevyt ja muut sähkökomponentit kokonaisuuksina uusiin tai muualla huollettuihin osiin. Näitä osakokonaisuuksia ei tultaisi korjaamaan eikä huoltamaan tulevassa korjaamossa, vaan siellä tehtäisiin vain osakokonaisuuksien vaihtoa sekä akun kennoston kapasiteetin mittauksia.

4.1 Tarvittavat työkalut

Tarvittavia työkaluja täytyi alkaa etsimään tällä kertaa erilaisella tavalla kuin Saftin akuille. Ainoa toimenpide Grimesin valmistajan ohjeen mukaan oli akkukennoston irrotus ja takaisinasennus sekä varastointi latausta ylläpitävässä laturissa /2/. Kennoston kapasiteetin mittausta tapahtui lentokoneen valmistajan hyväksymillä erityisillä ohjeilla. Lentokoneen valmistajan mittausta sekä akun valmistajan varastointiohjeet sisälsivät myös tarvittavat työkalut toimenpiteisiin /7/. Kennoston irrotukseen tarvittavat työkalut ovat normaaleja huoltotyökaluja, joista ei tarvitse erillistä selvitystä tehdä. Tämä kaikki johti siihen, että käytännössä akkukorjaamon valmiuksia haetaan vain Grimesin akun kennostolle (osanumeroltaan 61-2275-1).

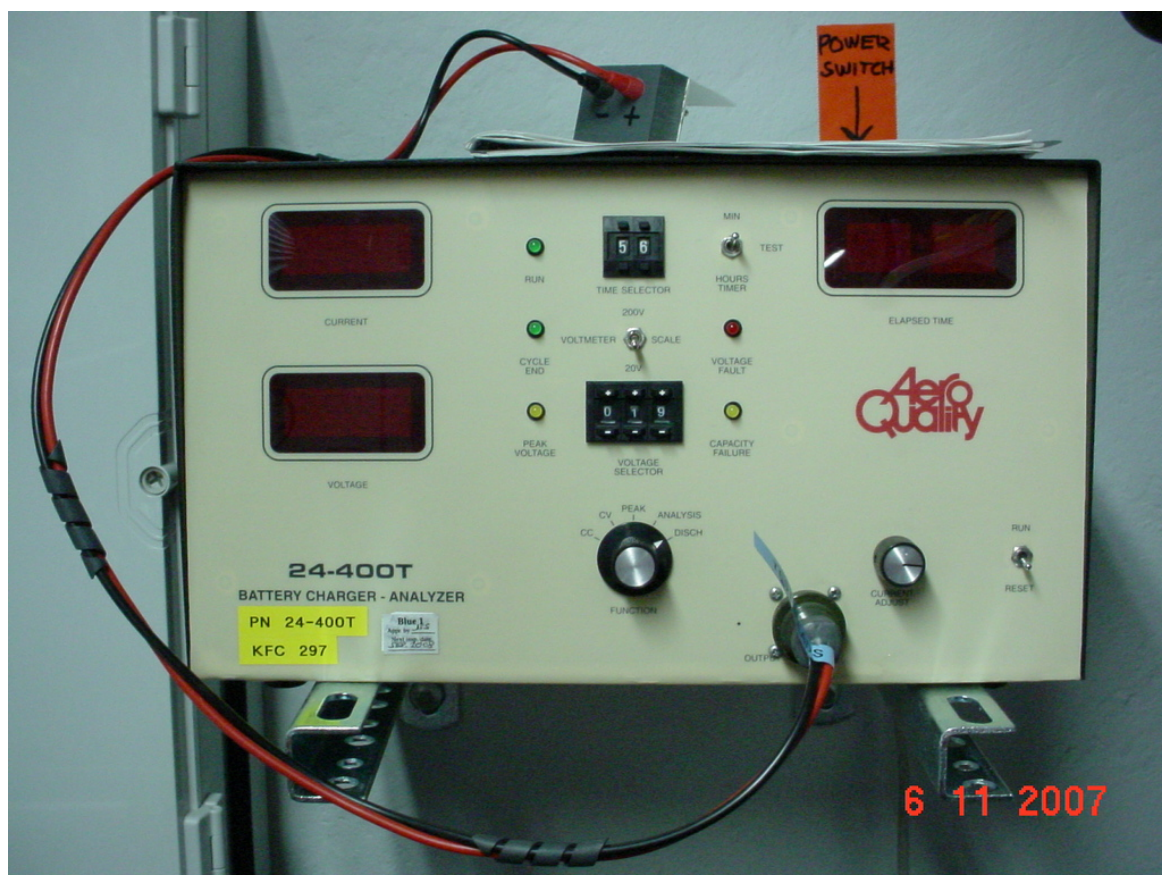
Grimesin akun kennosto (osanumeroltaan 61-2275-1) tarvitsee laturia kennoston lataukseen ja latauksen ylläpitoon. Tämän johdosta täytyy olla kaksi laturia, ensimmäinen laturi hoitaa normaalin latauksen ja toinen laturi taas hoitaa jatkuvan latauksen ylläpidon. Tähän tarkoitukseen saapui Ruotsista kaksi laturia (kuva 9), molemmat ovat tyypiltään samanlaisia, mutta käyttötarkoitustenmukaisesti säädettyjä. Ensimmäisellä laturilla voidaan suorittaa itse huollossa tarvittava lataus 120 milliampeerin latausvirralla (jännitteellä 28 voltia) /2/. Toisella laturilla pystytään ylläpitämään akun latausta varastoinninaikana 100 milliampeerin latausvirralla (jännitteellä 28 voltia) /2/. Latureille ei löytynyt kuitenkaan täydellistä hyväksyntää käyttää niitä kyseiselle akkumallille akun valmistajalta, koneen valmistajalta eikä insinööriosastolta. Tämän vuoksi sähköpuolen järjestelmäinsinööri selvitti hyväksynnän latureille ja valmisti myös viralliset hyväksyntäpaperit laturien käytölle Grimesin akun kennostolle (osanumeroltaan 61-2274-1). Nämä laturit ovat AMI-COS-ohjelmassa osanumerolla EBC.



Kuva 9 Laturi osanumeroltaan EBC, tätä yksilöä käytetään huolloissa

Tämänkin akun huoltoon tarvitaan myös yleismittareita, joilla voidaan tarkastella akkujen jännitettä sekä virtaa. Tähän kohtaan kävivät samat yleismittarit kuin aikaisemmin Saftin akkujen työkaluissa tämän tutkintotyön kohdassa 3.1.

Kapasiteetin mittauksessa tarvitaan myös laitetta jännitteen purkamiseen. Tähän löytyi Ruotsista testilaitte, joka toimii samalla säätövastuksena (kuva 10). Tämän laitteen avulla pystytään suorittamaan aikaan sidottu jännitteen purkutesti ja vertailemaan jännitteen tippumisnopeutta sen purkamiseen kuluneeseen aikaan nähden. Tämä laite on AMICOS-ohjelmassa osanumerolla 24-200T.



Kuva 10 akku kennoston kapasiteetin testilaite osanumeroltaan 24-200T

4.2 Tarvittavat osat, kulutusosat ja kemikaalit

Varsinaisia kulutusosia ei Grimesin akkukennoston huoltoon tarvita, koska kennostossa ei ole vaihdettavia osia. Käytännössä huolloissa vaihtuu aina pelkkä akkukennosto, jos se ei mene läpi mittauksista. Kennoston takaisin asennuksessa akkukokonaisuuteen tarvitaan kuitenkin tiivistysainetta, joka on määritelty valmistajan ohjeessa /2/. Oikea aine tähän löytyi sähköpostikeskustelun avulla, johon vastattiin Grimes Aerospaceen nykyiseltä omistajalta Honeywell International Aerospace Electronic Systems:ltä. Heidän mukaan huolloissa voidaan käyttää valkoista, useaan muuhunkin paikkaan käyvää silikonitiivistysmassaa. Tämä massa on AMI-COS-ohjelmassa osanumerolla RTV732.

Varaosiksi tarvitaan tässä tapauksessa akun kennostoja, joita huolloissa vaihdetaan (kuva 11). Tälle AMICOS-ohjelmassa löytyy osanumero 61-2275-1.



Kuva 11 Akun kennosto osanumeroltaan 61-2275-1

5 TYÖKALUJEN KALIBROINTI JA HUOLTO

Fluke-yleismittareille on asetettu käyttöjaksoksi AMICOS-ohjelmaan 24 kuukautta. Jakson jälkeen yleismittarin edullisesta hinnasta johtuen itse kalibrointiin nähdessä, ne vaihdetaan uusiin. Tälle tapahtumalle AMICOS-ohjelmassa on työmääräys, joka kulkee nimellä TO-REJ-24MO-FLUKE. Tähän työmääräykseen on kiinnitetty kaikki Fluke-yleismittarit. Työkortin sisältö kertoo vain vaihdon uusiin mittareihin. Vaihtotapahtumasta syntyy merkintä AMICOS-ohjelmaan, uudelle mittarille syntyy vaihtoaika kahden vuoden päähän käyttöönotosta ja vanha mittari muutetaan AMICOS-ohjelmassa käyttökelvottomaksi.

Grimesin akun kennostojen latureille (laturit osanumeroilla EBC) löytyy AMICOS-ohjelmasta yksilöllinen huoltotyömääräys nimeltään TO-INSP-12MO-EBC, joka toistuu latureille kahdentoista kuukauden välein. Työmääräyksen sisältämän ohjeen avulla nähdään poikkeamat virran ja jännitteenmäärissä suhteessa tarkastuksessa käytettävien mittareiden lukemiin ja laturi voidaan kalibroida oikeisiin virran ja jännitteen syöttöarvoihin. Tulokset kirjataan työmääräykseen ja laturiin asennetaan

seuraavaa tarkastamispäivämäärää osoittava tarra. Tässä tarkastuksessa tarvitaan omaa tarkastusyksikköä, joka on AMICOS-ohjelmassa osanumerolla TCTM . Tähän yksikköön syötetään laturista sähköä, jonka arvot voidaan mitata samaan yksikköön liitettävillä kalibroituilla yleismittareilla. Tarkastuksen jälkeen täytyy myös AMICOS-ohjelmaan merkitä työmääräys suoritetuksi, näin AMICOS laskee jälleen uuden tarkastusajan laturille.

Saftin akun laturille (osanumero 12630-006) sekä Grimesin akun kennostojen kapasiteetin testauslaitteelle (osanumeroltaan 24-200T) löytyy AMICOS-ohjelmasta yhteinen huoltotyömääräys nimeltään TO-INSP-12MO-CHARG. Tämä työ toistuu myös kahdentoista kuukauden välein. Työmääräyksen sisältöön kuuluu laitteiden syöttöjännitteiden ja virtojen tarkastukset sekä laitteiden puhdistukset. Jos laite eivät läpäise sille asetettua tarkastusta, täytyy laite lähettää valtuutettuun huoltoon jossa se korjataan.

6. HUOLTO-OHJELMAN MUKAINEN AKKUJEN HUOLTO

BAe AVRO 146 RJ:n huolto-ohjelma Blue1:lla määrittelee huoltojen ajankohdat sekä huollon tarkoituksen jokaiselle akulle. Jokainen akku käy omaa aikaansa yksilönä, riippuen milloin edellinen huolto on suoritettu ja kuitattu tehdyksi. AMICOS-ohjelma pitää huolen siitä, etteivät huoltojaksot jää huomaamatta suunnitteluosastolla.

Akkujen huolto-ohjelmat koostuvat ilmailuviranomaisen, lentokoneenvalmistajan ja laitevalmistajan antamista ohjeista sekä määräyksistä, koskien yleisesti akkuja tai vain jotain tiettyjä akkutyyppejä tai akkumerkkejä. Näistä ohjeista ja määräyksistä on muodostettu huolto-ohjelma, jota ylläpidetään jatkuvalla tarkkailulla mahdollisten uusien määräysten tai ohjeiden ilmestyessä. Huolto-ohjelmaan akuille voidaan myös lisätä työtehtäviä oman käytännön kokemuksen perusteella, kunhan työohjeet noudattavat ilmailuviranomaisen, lentokoneenvalmistajan sekä laitevalmistajan antamia määräyksiä.

Osa viranomaisten ja valmistajien ohjeista sisältää töitä helpottavia ohjeita sekä taulukoita. Nämä ohjeet on myös laitettu akkukorjaamolle esille kansioihin, joista ne ovat helposti saatavilla helpottamaan tehtävää työtä. Nämä ohjeet eivät sisällä varsinaisia määräyksiä huolloille.

6.1 Saftin akkujen huolto-ohjelma

AVRO 146 RJ:iin lentokoneenvalmistajan ohjeissa on kaksi, MRB:ssä sekä MPD:ssä määriteltyä huoltotoimenpidettä lentokoneen pääakuille, jotka ovat pakollisia huoltotoimenpiteitä tämän lentokonetyypin jatkuvan lentokelpoisuuden kannalta /4,5/. Nämä huoltotoimenpiteet ovat akkujen lämpötila-antureiden toiminnan tarkastukseen sekä koko akun perushuoltoon määrääviä työtehtäviä. Molemmat kyseisistä työtehtävistä täytyy suorittaa akkukorjaamalla, siis lentokoneesta irrallisena laitehuoltona. Lisäksi laitteen valmistaja (Saft) suosittelee tehtäväksi akulle myös peruskorjauksen vuoden välein /1/. Tämä työtehtävä täytyy myös suorittaa lentokoneesta irrallisena laitteena korjaamalla. Kaikki nämä työtehtävät ovat lisätynä lentokoneen huolto-ohjelmaan.

Linjahuollossa tehtävät toimenpiteet

Kun tutkailee läpi MRB:n vaatimuksia lämpötila-antureiden tarkastukseen, voi huomata että tälle tarkastukselle ei ole varsinaista huoltojaksoa. Tämän tarkastuksen huoltojakso määräytyy akkujen korjaamokäyntien mukaan /4/. Käytännössä joka kerta akun irrotessa koneesta huoltoon, suoritetaan lämpötila-antureille toimintatarkastus. Tämä työtehtävä täytyy siis sisällyttää jokaiseen korjaamokäyntiä koskevaan työtehtävään. Lämpötila-antureiden tarkastustehtävä täytyy kuitenkin olla merkittynä erikseen huolto-ohjelmaan, koska se on ilmailuviranomaisten minimivaatimus lentokoneen pääakulle. Tämä työtehtävä on AMICOS-ohjelmassa nimellä 243200RAI100001. Työtehtävä tulee tehdä sekä kuitata tehdyksi AMICOS-ohjelmaan aina korjaamokäynnillä, sekä allekirjoittaa kyseinen tehtävä tehdyksi myös paperitulosteeseen. Tämä on tulostettu työkortti AMICOS-ohjelmasta.

MRB määrittelee myös pääakuille perushuollon ja jakson. Huollolle koskien nikke-li-kadmium-akkuja, on annettu jaksoksi MRB:ssä neljä kuukautta. Tämä on laitettu suoraan huolto-ohjelmaan, sekä AMICOS-ohjelmaan kulkemaan kyseistä jaksoa. Nimeksi AMICOS-ohjelmaan tälle työtehtävälle on laitettu 243100RAI100101. Tämä on niin sanottu irrotus/kiinnitys työtehtävä huollettavalle ja huolletulle akulle. Käytännössä tämä tarkoittaa, että normaalissa lentokoneen linjahuollossa huolletava akku otetaan irti, viedään korjaamolle ja tilalle laitetaan varastosta valmis, huollettu akku. AMICOS-ohjelmasta tulostettavassa työkortissa on ohjeet linjahuollossa irrottaa huoltoon tarvitseva akku, kirjata siitä tiedot ylös työkortille ja sen jälkeen kiinnittää paikalleen huollettu akku sekä kirjata myös siitä ylös tarvittavat tiedot sekä kuitata työ tehdyksi AMICOS-ohjelmaan ja työkortille.

Akuista työkortille kirjattavat tiedot ovat akun osanumero (Part Number, P/N) sekä sarjanumero (Serial Number, S/N). Näillä tiedoilla saadaan AMICOS-ohjelmasta selville kyseisen akkuyksilön käyttöhistoria huoltoineen sekä koneessa kiinnioalakoineen. Työkortin laitetiedoilla huollon suunnitteluosasto tekee myös AMICOS-ohjelmaan laitevaihdon koskien sitä lentokonetta, mistä huollettava akku on vaihdettu huollettuun akkuun.

Laitevalmistaja (Saft) suosittelee myös tehtäväksi akulle peruskorjauksen vuoden välein /1.s.506/. Peruskorjauksen tarpeellisuudesta tehty päätös Blue1:lla oli myös sen suorittaminen vuoden välein. Työtehtävälle nimeksi AMICOS-ohjelmaan on laitettu RJ-240001KF, joka on myös luonteeltaan samankaltainen irrotus/kiinnitys työtehtävä kuten aikaisemmin perushuollon työtehtävälle. Erona tällä tehtävällä peruskorjauksella on perushuoltoon syy minkä vuoksi akku irrotetaan, sekä työtehtävän jakson pituus. Huoltojen toteutuksien seurannan kannalta näille huolloille täytyy kuitenkin olla järjestelmässä erilliset kohdat, vaikka molemmilla työkorteilla käytännössä akku vaihtuu vain valmiiseen, huollettuun akkuun.

Yhteenvedona linjahuollon toimenpiteistä Saft-akkujen huollossa voidaan sanoa, että akku vaihtuu koneessa huollettuun akkuun kahdella erilaisella jaksolla, joista perushuoltoon korjaamolle akku lähtee neljän kuukauden välein ja peruskorjaukseen

akku lähtee vuoden välein. Lämpötila-antureiden tarkastusta käsitellään seuraavana korjaamon toimenpiteissä.

Korjaamolla tehtävät toimenpiteet

Korjaamolle tuotuun akkuun laitetaan merkintä (lappu), josta ilmenee akun huoltojakson umpeutuminen sekä huollon tarve. Huollollisia tarpeita Saft-akuille oli perushuolto, peruskorjaus sekä molempien töiden yhteydessä tehtävä lämpötila-antureiden toiminnan tarkastus.

Perushuollossa akulle suoritetaan yleinen, päällinen puhdistus, jännitteen purku sekä uudelleen lataus ja akkunesteen lisäys. Akun jännitteen purkamisella, latauksella ja akkunesteen lisäyksellä saadaan selville myös akkukennojen kunto. Jos kennot eivät lataudu kunnolla tai nestettä täytyy lisätä suuria määriä, pitää kenno vaihtaa uuteen. Akun kennojen korkeille suoritetaan erillinen puhdistus, jotta huohotusaukoista saadaan kaikki hapettuma pois. Lisäksi suoritetaan yleinen silmämääräinen tarkastelu kaikille akun osille. Lämpötila-antureiden toiminnan tarkastus suoritetaan eri lämpötiloilla, jolloin saadaan selville niiden toiminta. Lämpötila-antureiden pitää toimia siten, että lämpötilan ylittäessä akulla +51°C:een ensimmäisen lämpötila-anturi piiri sulkeutuu ja saadaan tieto kuumasta lämpötilasta järjestelmälle. Kun lämpötila taas ylittää +71°C:sta saadaan tiedot ylikuumenemisesta toiselta lämpötila-anturilta. Lopuksi perushuollossa mitataan eristeen toimiminen akkukotelon sekä sisuksen välillä, ettei vikatilanteessa akusta ole vaaraa muille laitteille ja ettei akun jännite esimerkiksi aiheuta oikosulkuja muille lentokoneen järjestelmille./1/

Perushuollossa AMICOS-ohjelmassa on olemassa oma työkortti, jossa on määriteltynä kaikki edeltävät huoltotoimenpiteet, kuittauskohdat huolloille sekä seurantalomake insinööriosastolle ja korjaamolle. Seurantalomakkeesta selviää latauksen määrä volteissa ja lisätty akkunesteen määrä millilitroissa jokaiselle kennolle erikseen. Tällä seurantakortilla voidaan seurata yksilöllisesti akkukennojen kuntoa. Pe-

rushuollon työkortin nimeksi AMICOS-ohjelmassa on laitettu RJ-BATTERY-SVC.

Peruskorjauksessa akulle suoritetaan kaikki perushuollon toimenpiteet. Tämän vuoksi voidaan kuitata AMICOS-ohjelmaan myös perushuolto peruskorjauksen jälkeen tehdyksi. Ero peruskorjaus- ja perushuollon toimenpiteiden välillä on se, että peruskorjauksessa akku puretaan kokonaan osiksi ja jokainen osa puhdistetaan huololla erikseen. Peruskorjaukselle AMICOS-ohjelmassa olevassa työkortissa on myös määriteltynä kaikki huoltotoimenpiteet, kuittauskohdat huolloille sekä seuranta lomake kyseiselle akulle.

6.2 Grimes Aerospacen akkujen huolto-ohjelma

AVRO 146 RJ:iin lentokoneen valmistajan ohjeissa on yksi, MRB:ssä sekä MPD:ssä määritelty pakollinen, eli vähimmäishuoltotoimenpide lentokoneen hätäakuille /4,5/. Tämä kohta koskee akun kapasiteetin eli sähkönvarauskyvyn mittausta. Huoltotoimenpide täytyy suorittaa irrallisen lentokoneesta, joten akku täytyy irrottaa ja viedä korjaamolle huollettavaksi.

Linjahuollossa tehtävät toimenpiteet

MRB:een mukaan huoltojakso akkukennoston kapasiteetin mittaukselle on kahdeksan kuukautta. Tämä jakso on myös laitettu sellaisenaan huolto-ohjelmaan sekä AMICOS-ohjelmaan. Linjahuollossa on määriteltynä AMICOS-ohjelmassa Grimes-akulle irrotus/kiinnitys työtehtävä nimellä 335000RAI100001. Tällä työtehtävällä vaihdetaan huoltojakson lopussa oleva akku huollettuun akkuun. Huoltoa tarvitseva akku viedään odottamaan huoltoa korjaamolle, sekä merkitään selvästi huollettavaksi ettei kukaan erehdyksissä ota huoltamatonta akkua käyttöön. Työkortti toimii kuten aikaisemmin Saft-akuille. AMICOS-ohjelmasta tulostettavan työkorttiin tulee tiedot vaihdetusta sekä vaihdettavasta, huolletusta akusta. AMICOS-ohjelmaan huollon suunnittelu valmisteleo akun vaihdon siten, että akun vaihdon jälkeen lentokoneen tiedoissa näkyy oikea akkuyksilö oikeassa paikassa.

Korjaamolla tehtävät toimenpiteet

Korjaamolle tuotuun akkuun laitetaan merkintä, josta ilmenee akun huoltojakson umpeutumisen sekä huollon tarve kuten Saftin akuillekin. Korjaamolla tehdään Grimesin akuille vain kapasiteetin mittausta. Tälle toimenpiteelle AMICOS-ohjelmaan on luotu työkortti nimeltään RJ-EMERGBATT-SVC.

Kapasiteetin mittauksessa tarkastellaan akun kunto silmämääräisesti, irrotetaan akun kennosto akusta ja mitataan sen jälkeen sähkövarauskyky. Mittauksessa kennoston on täytettävä sille annetut vaatimukset valmistajanoheiden mukaisesti. Jos kennosto ei läpäise mittausta, on se vaihdettava uuteen. Kennostoille on olemassa myös seurantakortti, kuten aikaisemmin Saftin-akuille. Tämä seurantakortti on hyvää vertailumateriaalia tulevaisuudessa tapahtuville kapasiteettimittauksille, tällä saadaan yksilöllistä ja selkeää historiaa tehdystä työstä.

Näillä edellä mainituilla huoltotoimenpiteillä pidetään Saft- sekä Grimes Aerospace-akku lentokelpoisena. Akun huolto-ohjelman hyväksyy ja sen toteutusta valvoo ilmailuviranomainen sekä Blue 1:en oma laatuosasto. Insinööriosasto pitää huolen huolto-ohjelman oikeasta päivityksestä, huollon suunnittelu hoitaa huoltojen oikeat toteuttamisajankohdat, logistiikka hoitaa korjaamolle tarvittavat huoltomateriaalit ja tuotanto suorittaa oikeilla ohjeilla akkujen vaihdot sekä huollot.

6.3 Huolto-ohjeiden ylläpito

Huolto-ohjeita täytyy ylläpitää mahdollisten uusien työmenetelmien, työkalujen tai osien varalta. Muutoksia julkaistaan lentokoneen valmistajalta, akkuvalmistajilta sekä ilmailuviranomaisilta. Näitä muutoksia tarkkailee ja vastaanottaa insinööriosaston kirjasto. Siellä selvitetään lentoyhtiötä koskevat määräykset sekä muutokset, jonka jälkeen ne lähetetään järjestelmäinsinöörille käsiteltäväksi. Järjestelmäinsinööri tutkii mahdolliset muutokset ja muokkaa muutosten tarvittavuuden mukaan lentoyhtiön omia huolto-ohjeita.

Kirjastossa ilmailuviranomaisten määräyksiä etsitään viikoittain. Uusien määräyksien ilmestyessä ne lähetetään välittömästi järjestelmäinsinöörin käsiteltäväksi. Akkuvalmistajien ohjeiden uudistamista seurataan käytännössä myös itse akkukorjaamolta, koska siellä käytetään valmistajien ohjeita joiden päivitystä seurataan samalla myös valmistajien internet kotisivuilta. Kirjasto seuraa kuitenkin myös akkuvalmistajien uusia ohjeita puolenvuoden välein. Akkuvalmistajat lähettävät asiakkailleen usein tietoa uusista päivityksistä.

Lentokoneen valmistajien uusista ohjeista sekä määräyksistä tulee tietoa itse koneenvalmistajalta. He ilmoittavat kun muutoksia syntyy huolto-ohjeisiin, osaluetteloihin tai lentokonevalmistajan huolto-ohjelmaan. Näiden muutosten mukana on mahdollista ilmestyä myös muutoksia akkukorjaamon huollon vaatimuksiin.

Pääasiallisesti huollon kirjallisuuden oikeasta päivittämisestä vastaa insinööriosaston kirjasto sekä järjestelmäinsinöörit.

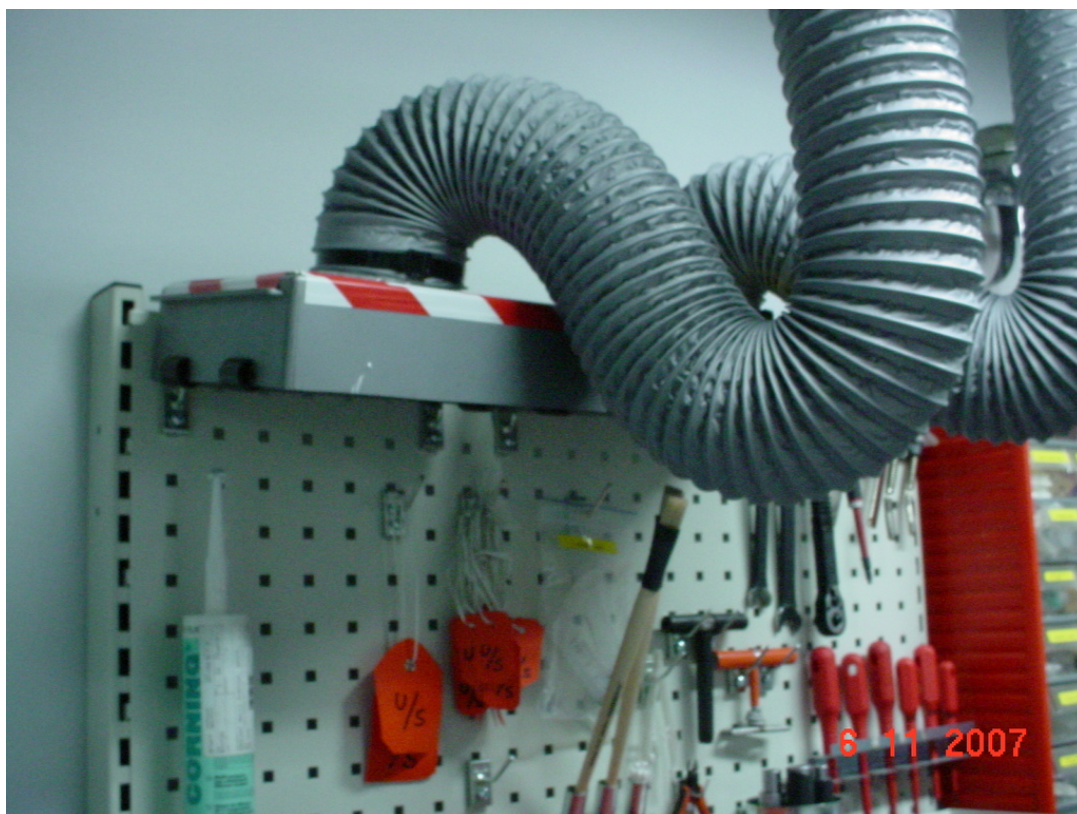
7. KOULUTUS AKKUJEN HUOLTOON

Korjaamolle on myös saatava asianmukainen koulutus niille henkilöille, jotka tulevat olemaan tekemisissä akkujen huollon kanssa. Koulutus tulee suorittaa ilmailuviranomaisen hyväksymillä koulutusmenetelmillä ja kertaavaa koulutusta on myös pystyttävä järjestämään. Koulutuksen tulee täyttää MOE:ssa määritellyt vaatimukset. MOE:n mukaan akkukorjaamon työntekijä pystyy kuittaamaan huollot suoriteiksi, kun hän on käynyt koulutuksen asianomaiselle laitteelle, tässä tapauksessa Saftin- tai Grimes Aerospacen- akuille /6/. Jokaisella työntekijällä on oma, yksilöllinen koulutusohjelma, johon voidaan sisällyttää erikoistuminen akkukorjaamo toimintaan. Työntekijällä kuitenkin pitää olla taustalla lentokonealan koulutus, työkokemusta ainakin kolme kuukautta lentoyhtiössä sekä esimiehen hyväksyntä koulutukseen kelpaavaksi.

8. KORJAAMOTILOJEN VALMIUS

Korjaamotilojen valmiuden tarkasteluun käytettiin myös hyväksi valmistajien ohjeistusta, joista täytyi hakea tiedot tulevan korjaamon tilojen tarpeista /1;2/. Näissä ohjeissa oli selostettuna paremmin varastointia kuin itse työtilaa. Ensimmäisenä ohjeista löytyy työpöydän vaatimukset. Akun käsittely pöydän täytyy olla staattista sähköä purkava. Korjaamossa tällainen on valmistettuna metallikehikosta, joka on maadoitettu kahdella paksulla kaapelilla vesiputkistoihin. Pöydän pinta on päällystetty kumisella sähköä eristävällä matolla.

Korjaamotilalta vaaditaan myös hyvää tuuletusta, etteivät ihmiset, akut, eivätkä muutkaan tarvikkeet joudu altistumaan missään olosuhteissa vaarallisille höyryille, joita voi vikatilanteissa tai onnettomuuksissa syntyä akuista. Erillistä ilmanvaihtoa on saatu aikaiseksi rakentamalla työpöydän yläpuolelle kohdeimuri. Imurin avulla saadaan haitalliset kaasut helposti poistettua (kuva 12).



Kuva 12 Erillinen imuri haitallisten kaasujen ja höyryjen poistoon.

Jokaisessa huoltotilassa ovat myös voimassa yleisten tilojen palomääräykset. Tähän kyseiseen korjaamotilaan ei tarvinnut kuitenkaan hankkia mitään erikoisvarusteluita. Normaali huolto- ja vaihtojaksoa seuraava jauhesammutin oikeilla merkinnöillä oli riittävä irtovaruste paloturvallisuuden kannalta (kuva 13). Sammuttimella pitää onnistua tukahduttaa sähköisistä laitteista sekä kemikaaleista syntyvät tulipalot.



Kuva 13 Palosammuttimen paikka ja merkinnät korjaamotilassa.

Tilassa jossa käsitellään syövyttäviä nesteitä kuten akkunestettä, pitää löytyä pesu-
altaat ja ensiaputarvikkeet työssä sattuvien vahinkojen varalta. Kyseisessä korjaa-
motilassa asia on hoidettu asentamalla käsienpesuallas (kuva 14) sekä ensisidonta-
tarvikkeet, silmienpesupullo, desinfiointiaineet ja käsipyyhkeet (kuva 15) seinälle
näkyvälle paikalle. Tällöin ne ovat helposti saatavilla käyttöön.



Kuva 14 Käsienpesuallas korjaamon seinällä



Kuva 15 Puhdistus- sekä ensiaputarpeet korjaamon seinällä

9. SELVITYSTYÖN YHTEENVETO

Selvitystyö tähän mennessä näyttää erittäin rikkonaiselta, johtuen korjaamon valmiuden tarkkailusta useasta näkökulmasta, kuten varaosien hankinnasta, huolto-ohjeisiin ja siitä taas itse korjaamotiloihin. Olen pyrkinyt rajaamaan itse selvitystyön paperiosiota kuitenkin mahdollisimman pinnalliseksi jokaisella tarkastelualueella. Vaikka käytännössä täytyi miettiä pitkään esimerkiksi hätäakun kennoston kiinnitysmassan merkkiä sekä välittäjää usean henkilön kanssa. Tällaisista pienistä asioista syntyy nopeasti hankalasti hallittava kokonaisuus ja itse työn tarkoitus unohtuu helposti. Työn tarkoitushan oli luoda mahdollisimman yksinkertainen taulukko, jolla saadaan selville minimivaatimukset tulevaa korjaamoa varten, koskien huollettavaa laitetta. Työn tarkoitusta on hyvä muistella useasti sen edetessä, ettei aihe pääse rönsyilemään liikaa. Aihe muutenkin on laaja, joten jos olisin tutustunut kaikkiin aihealueisiin syvemmin, olisi se voinut tarpeettoman paljon aikaa itse lopputulokseen nähden.

Työn tarkastelun täytyy lähteä liikkeelle perusajattelusta, mitä kaikkea tarvitaan toimivalle korjaamolle. Paperilla alkoi hahmottua hieman korjaamolle tarvittavia asioita. Helppointa on lähteä liikkeelle ajatuksesta, että aluksi on laite, jota pitää huoltaa. Huoltoon tarvitaan huollon ohjeet, varaosat, huollon suorittajat sekä korjaamotilat. Näistä käsitteistä on helppo lähteä syventämään korjaamon valmiuden tarvetta.

Huollon ohjeistus

Ohjeet lentokonehuolloissa tuovat välittömästi mieleen itselleni ohjeiden päivitysten jatkuvan ylläpidon. Huollon ohjeille täytyy siis olla jonkin näköinen tarkkailun varalle, että uusia ohjeita ilmestyy laitteenvalmistajalta, ilmailuviranomaiselta tai lentokoneenvalmistajalta. Nämä ohjeet täytyy saada myös huoltohenkilöiden tietoisuuteen huolloissa. Ohjeita täytyy pystyä soveltamaan lentoyhtiölle, omaan tarkoitukseen sopiviksi kokonaisuuksiksi. Lentoyhtiöllä täytyy silloin olla olemassa ohjelma, minne huolto-ohjeet voidaan laittaa ja missä niitä voidaan päivittää.

Lentoyhtiön tekemät omat ohjeistukset täytyy kuitenkin olla ilmailuviranomaisen hyväksymät. Uusien huolto-ohjeiden päivitysten tarkkailuun sekä yhtiön omien huolto-ohjeiden päivittämiseen tarvitaan myös henkilöitä, ja tämän mukana näille henkilöille tulisi vastuut näiden töiden suorittamisesta säännöllisesti ja tarpeen mukaan. Lentokoneen huolto-ohjelma antaa laitteille tietyt huoltojaksot, jolloin ne pitää huoltaa. Joten täytyy olla järjestelmä, minkä avulla tarkkaillaan huoltojen toteutusta laiteyksilöille oikeilla huoltojaksoilla. Tähän tarvitaan myös henkilöitä suunnittelemaan huoltojen ajankohdat oikeiksi sekä valvomaan työsuoritusten oikeat kuittaukset.

Kun äskeisestä pohdinnasta poimitaan kohteita aiheittain, saadaan korjaamoja varten seuraavat vaatimukset:

- Ohjeiden hankinta laitevalmistajalta, sekä säännöllinen ohjeiden päivitys
- Ilmailuviranomaisten määräykset, koskien laitetta ja sen huoltoa
- Lentokonevalmistajan ohjeiden hankinta, sekä säännöllinen päivitys
- Ohjeiden mukauttaminen sekä päivittäminen lentoyhtiön sisällä
- Ohjeiden laittaminen työlle oikeilla jaksoilla

Kun tarkastelee normaalia lentoyhtiötä, jolla on oikeus suorittaa osa 145 mukaista lentokoneen huoltotoimintaa, voi huomata osan näistä järjestelmistä jo olevan toiminnassa. Huolto-ohjeiden laittaminen työlle oikeilla jaksoilla toteutuu jo muiden lentokoneille tehtävien huoltojen yhteydessä. Ilmailuviranomaisten tekemien määräysten mukaan toimittaessa, myös ilman korjaamoja, täytyy lentoyhtiöllä suorittaa tiettyjen ajanjaksojen sisään laitteille huoltoja. Nämä huollot tehtäisiin vain muualla.

Huollettava laite

Huollettava laite, tässä tapauksessa akku, tarvitsee myös aikaisemmin työssä mainittuja varaosia, kulutusosia ja kemikaaleja. Huollossa tarvitaan sen suorittamiseen myös oikeanlaiset työkalut. Nämä kaikki pitää olla myös ilmailuviranomaisten hy-

väksymiä. Laitteenvalmistajilla on usean tarkasti määritellyt kriteerit osille ja laitteille mitä huolloissa tarvitaan, vaikka ne olisivatkin yleisesti ilmaiviranomaisten hyväksymiä, eivät ne välttämättä ole silti hyväksytyjä käyttää kyseiselle akulle. Varaosien, kemikaalien ja kulutusosien määrittelyssä on pidettävä mielessä osien tarpeellisuus. Tarvitaanko välttämättä perusvarastoon kaikkea mitä on mahdollista akulle hankkia. Sama koskee myös työkaluja. Perustyökaluja, kuten kiintoavaimia, on osa 145 huolto-organisaatiolla oltava muutenkin käytössä, joten tässä on mietittävä vain tarvittavia erikoistyökaluja. Joillekin erikoistyökaluille on myös oltava asianmukainen kalibrointi tietyn väliajoin. Kalibrointiin tarvitaan näin ollen oma huolto-ohjelma ja huoltojaksot, samoin kuin huoltotöille. Erikoistyökalut tarvitset myös erilliset hyväksynnät niiden käytölle lentokonehuollossa.

Pääasialliset tarpeet ja vaatimukset itse laitteelle huollossa edellisestä pohdinnasta:

- Pääasialliset varaosat, niiden ylläpito ja hankinta varastossa
- Pääasialliset kulutusosat, niiden ylläpito ja hankinta varastossa
- Pääasialliset kemikaalit, niiden ylläpito ja hankinta varastossa
- Erikoistyökalut, niiden hyväksynnät sekä mahdollinen kalibrointi

Hyväksynnät varaosille, kulutusosille sekä kemikaaleille on tehtävä viranomaismääräysten mukaan insinööriosastolla. Nämä laitetaan huollon ja logistiikan ohjelmaan (AMICOS), jolloin ne ovat siellä selvästi hyväksytyjä. Erikoistyökaluille on tehtävä hyväksynnän jälkeen omat huolto-ohjelmansa kuten laitteille lentokonehuolloissa.

Huollon suorittajat

Huollon suorittamiseen tarvitaan osaavaa henkilökuntaa. Tämä tarkoittaa, että huollon suorittajien täytyy olla koulutettuja tehtävään työhön lentoyhtiön MOE:n mukaan. Huollon suorittajien pitää myös käydä täydentävää koulutusta tarpeen mukaan. Tämä kaikki pitää olla myös erikseen mainittuna MOE:ssa. Esimiesten on

valvottava, että alaisilla on tarvittava koulutus suorittaa työn edellyttämät työtehtävät. Joten tarvitaan ammattitaitoinen ja koulutettu henkilöstö.

Korjaamotilat

Korjaamotilat ovat oleellinen osa itse huollon suorittamista. Tila pitää olla kaikkien vaatimusten mukainen. Tässäkin vaatimukset tulevat ilmailuviranomaisilta, laitevalmistajilta sekä lentokoneenvalmistajilta. Tiloilla on myös omat vaatimukset jotka antavat rakennusviranomaiset Suomessa. Nämä perustuvat Suomen lakiin ja asetuksiin. Korjaamotiloille suurin määräävä tekijä onkin rakennusviranomaisten vaatimukset. Korjaamotilojen on myös toteutettava sille annetut paloturvallisuus määräykset, jotka ovat myös Suomen lain edellyttämät. Kemikaalivalmistajilla on omia määräyksiä koskien kemikaalien säilytystä sekä käyttöä. Kemikaaleilla onkin omat käyttöturvallisuusmääräykset, jotka ovat myös osana korjaamotilan turvallisuutta.

Korjaamotilojen vaatimuksia pohdinnasta:

- Suomen lain ja asetukset täyttävä korjaamotila
- Lentokoneenvalmistajan sekä laitevalmistajan vaatimat puitteet
- Korjaamotilojen oikeanlainen paloturvallisuus
- Työsuojeluvaatimukset

Huoltohallin rakennusvaiheessa on tarkasti määriteltynä tilojen luokitukset ja tarkoitukset. Tässä tapauksessa korjaamon tarve oli aikaisemmin jo tiedostettu, joten tuleva korjaamotila oli jo alkuperäisten suunnitelmien mukaan hyväksytty korjaamotilaksi Suomen lain puitteissa. Korjaamon muu varustelu muokkautuu kuitenkin tulevien töiden mukaan. Yleiset paloturvallisuus määräykset ja varusteet kuuluvat tärkeänä osana huoltotilaa.

Minivaatimuslista korjaamon tarpeista

Korjaamon minivaatimuslista saadaan kasaamalla edellä olevat tarpeet yhteen. Valmistelin mallipohjan (Liite 2.), jonka avulla on helpompi käydä läpi tulevia komponenttikorjaamo hankkeita, sekä siitä johdetun listan akkukorjaamon tarpeita koskien (Liite 3.). Näihin listoihin ovat koottuna perusvaatimukset, joita olen käynyt tässä työssä läpi useasta eri näkökulmasta. Tulosten arvioinnissa keskityn niiden sisältöön tarkemmin.

10. TULOSTEN ARVIOINTI

Saadessani tämän työn aiheen työpaikaltani, käsitin aluksi sen olevan varsin pintapuolinen ja nopea työtoimenpide. Työn edetessä selkeni ajatus suuremmasta asiasta, kuin aluksi kuvittelin. Usein täytyi painia pientenkin ongelmien kanssa usean päivän ajan, ennen kuin tulosta sai aikaan.

Työn tarkoituksena oli saada selkeä lista vaatimuksista akkukorjaamoa varten. Tämän listan tulisi auttaa lentoyhtiötä tekemään kaikki vaadittavat toimenpiteet, jotta ilmailuviranomainen hyväksyisi akkukorjaamon toiminnan ja siellä tehtävät työt. Sen tulisi toimia lähtökohtana toimivaa korjaamoa varten. Akkukorjaamon perusvaatimuslista on tämän työn liitteenä numero 3.

Korjaamotoiminnalle tarvitaan jonkinlainen lähtökohta, minkä mukaan aletaan toimia. Jokaisella lentoyhtiöllä olisi hyvä olla jonkinlainen perusvaatimuslista, minkä mukaan aletaan korjaamoa hankkia itselle. Mitään valmista järjestelmää tähän ei ole. Usein vaatimukset ovat myös itse lentoyhtiöstä ja sen käytännöstä riippuvaisia. Lentoyhtiöillä on olemassa paljon toisista lentoyhtiöistä poikkeavia huoltojärjestelmiä ja huoltomenetelmiä, jotka ovat kuitenkin ilmailuviranomaisten hyväksymiä, joten vaatimuslistaa on hyvä suunnitella yksilöllisenä juuri kyseistä lentoyhtiötä ajatellen. Perusvaatimuslistaa korjaamotoimintaan voidaan kuitenkin yhtiön sisällä soveltaa erilaisiin korjaamoihin, jos lentoyhtiö tulevaisuudessa haluaa

hankkia toisenlaisia korjaamoja. Perusvaatimuslistan mallipohja on tässä työssä liitteenä numero 2.

Lähdin tekemään listaa insinööriosaston johtajan avustuksella ja opastuksella. Aluksi kuva kokonaisuudesta ei ollut kovinkaan selkeä, ja työ rönkyi välillä väärille alueille. Vaatimuslista täytyi muokata mahdollisimman selkeäksi ja yksinkertaiseksi käyttää. Listaan täytyi saada mukaan kaikki viranomaisvaatimukset sekä tarvittavat lentoyhtiön sisäiset vaatimukset.

Tietoa listan valmisteluun tuli useilta eritahoilta. Määräväänä tietysti tässä olivat kaikki viranomaisvaatimukset sekä valmistajien vaatimukset. Tärkeää tietoa kuitenkin oli saatavilla järjestelmäinsinööreiltä ja mekaniikoilta. Heiltä saamistani neuvoista oli paljon apua.

Työ ei kuitenkaan rajoittunut pelkän listan valmisteluun. Täytyi myös tehdä paljon töitä AMICOS-ohjelman sekä huolto-ohjelman parissa. Huolto-ohjeistuksen valmisteluun olikin hyvä saada tietoa järjestelmäinsinööreiltä sekä mekaniikoilta. Osien, varaosien, kulutusosien, työkalujen ja kemikaalien hyväksyntöjen hankkiminen oli myös suuri osa työtä.

Listaan pystyi kokoamaan pääkohdat aiheille, kuten on selostettuna selvitystyön yhteenveto osiossa, mutta jokainen vaatimus itsessään täytyi selvittää työn edetessä. Kun uusia vaatimuksia löytyi, täytyi tehdä myös tarvittavat muutokset huollon ohjeistukseen sekä AMICOS-ohjelmaan.

Työn edetessä ja kokonaiskuvan hahmottuessa alkoi myös selkeytyä päämäärä, alussa on todella hankala käsittää, mitä kaikkea korjaamolta vaaditaan. Kun korjaamotoiminnanvaatimukset yleisellä pohdinnalla on selvitetty, alkaa varsinainen selvitys itse korjaamoja tarvitsen laitteen vaatimuksista. Niiden tietojen kokoaminen vie paljon aikaa. Mutta tähän pääsemiseen on perusvaatimuslista hyvä olla olemassa. Jos työtä lähdetään tekemään ilman tällaista listaa tai kaaviota, on vaatimusten

hankinta paljon työläämpää, johtuen vaatimusten monista eri lähteistä sekä niiden välisistä sidoksista.

Listan avulla on myös mahdollista tehdä tarkkojakin arvioita tulevista huollon kustannuksista. Listan sisällöstä saadaan esimerkiksi selville minkälaisia huoltotoimenpiteitä tarvitaan, jolloin voidaan tarkastaa huolto-ohjelmasta työn kuvaus, tarvittavat varaosat, miestyötunnit ja huollonkesto. Tietysti korjaamon tarpeellisuus on aikaisemmin laskettu rahallisesti kannattavaksi ratkaisuksi, mutta silloin voidaan käyttää lähinnä arvioivia summia.

Tämä perusvaatimuslista tulisi toimia nimenomaan korjaamotoiminnan aloittamisessa. Kun korjaamolle on hankittu luvat vaatimuslistaa apuna käyttäen ja sen tietojen keräämisen avulla, voi itse korjaamotoiminta alkaa. Kun korjaamon aloitukselle on hyvät pohjat, on sen toiminnan ylläpito helpompaa, selkeämpää ja nopeampaa. Vaatimukset elävät kokoajan koskien korjaamon toimintaa ja niin muuttuvat myös käytännötkin, mutta perusvaatimukset pysyvät korjaamolle lähes samoina.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 Component Maintenance Manual (CMM) 24-30-00. Saft. 6/1994
- 2 Component Maintenance Manual (CMM) 33-50-38. Grimes Aerospace. 10/2000
- 3 Training course, part 145, Implementing rule acceptable means of compliance guidance material. GDS Europe BV. 7/2007
- 4 BAe 146/AVRO RJ Maintenance Review Board (MRB). 6/2007
- 5 BAe 146/AVRO RJ Maintenance Planning Data (MPD). BAe 7/2007
- 6 Maintenance Organisation Exposition (MOE). Blue1. 7/2007
- 7 BAe 146/AVRO RJ Aircraft Maintenance Manual (AMM) 33-50-22. BAe 11/2007

Sähköiset lähteet

- 8 Ilmailuhallinto. [www-sivut]. [viitattu 23.8.2007] Saatavissa <http://www.ilmailuhallinto.fi/huoltotoiminta>
- 9 AMICOS. [www-sivut]. [viitattu 12.11.2007] saatavissa <http://www.amicos.com/loginguide.htm>

LIITTEET

1. EASA lomake 2, osa 145 huolto-organisaation hyväksyntä lomake
2. Workshop maintenance capability template
3. Battery workshop maintenance capability in Blue1



Competent authority:
European Aviation Safety Agency (EASA)

Application for initial grant
Application for change
Double-click, then check as appropriate

1. Registered name of applicant:

To complete a text box, right click the box, choose 'TextBox Object>Edit' then type your response.

2. Trading name (if different):

3. Postal Address:

4. Address of site(s) requiring approval:

5. Contact Details:

Name	<input type="text"/>	Position	<input type="text"/>
Tel	<input type="text"/>	Fax	<input type="text"/>
E-mail(s)	<input type="text"/>		

6. Scope of Part-145 Approval relevant to this application:

Complete page 3 for details. Use Shift+return to start a new line in the text box.

Note (1) Address to send the application:

European Aviation Safety Agency
Postfach 10 12 53
DE-50452
Cologne - Germany
Email: Foreign145@easa.europa.eu
Fax: +49 221 89990999



Note (2) application for change:

Applications for change should be forwarded directly to the Team Leader allocated by EASA and responsible for the surveillance of the approval.

Note (3) on Fees Payable

For detailed information regarding the current fees and charges please refer to the EASA fees and charges Regulation which can be found on the EASA web site www.easa.europa.eu

In accordance with the current Fees & Charges Regulation applicants and holders of Agency approvals are required to supply a signed certificate from an authorised representative of the organisation concerned regarding the elements detailed below in order for the Agency to be able to determine the corresponding fee category. Please provide the following information:

7. Staff number:

- (a). The total number of staff employed by the organisation in order to comply with EASA Part-145.
- (b). The number of contracted staff associated with the proposed approval.

Main Site:

Additional site(s):

Please detail all additional sites

a) Employees

a) Employees

b) Contractors

b) Contractors

8. Regulation (EC) No. 2042/2003 specifies that an approval may be granted to an organisation which may be either a natural person, a legal entity or part of a legal entity. Would you therefore please include with this application confirmation of the legal status of your organisation and enclose a copy of your Certificate of Incorporation.

Date of Certificate of Incorporation

9 . Name and position of the (proposed*) Accountable Manager:

* 'Proposed' is applicable only in the case of a new Part-145 Applicant.

10. Signature of the (proposed*) Accountable Manager:

* 'Proposed' is applicable only in the case of a new Part-145 Applicant

11. Place

12. Date of application



SCOPE OF REQUESTED PART-145 APPROVAL

CLASS	RATING	LIMITATION	BASE	LINE
AIRCRAFT	A1 Aeroplanes/airships above 5700 Kg	Quote aeroplane/airship type		
	A2 Aeroplanes/airships 5700 Kg and below	Quote aeroplane/airship manufacturer or group or type		
	A3 Helicopters	Quote helicopter manufacturer or group or type		
	A4 Aircraft other than A1, A2 or A3	Quote aircraft type or group		
ENGINES	B1 Turbine	Quote engine type		
	B2 Piston	Quote engine manufacturer or group or type		
	B3 APU	Quote engine manufacturer or type		
COMPONENTS OTHER THAN COMPLETE ENGINES OR APUs	C1 Air Cond & Press	Quote aircraft type or aircraft manufacturer or component manufacturer or the particular component and or cross refer to a capability list in the exposition.		
	C2 Auto Flight			
	C3 Comms and Nav			
	C4 Doors - Hatches			
	C5 Electrical Power			
	C6 Equipment			
	C7 Engine - APU			
	C8 Flight Controls			
	C9 Fuel - Airframe			
	C10 Helicopter -Rotors			
	C11 Helicopter -Trans			
	C12 Hydraulic			
	C13 Instruments			
	C14 Landing Gear			
	C15 Oxygen			
	C16 Propellors			
C17 Pneumatic				
C18 Protection ice/rain/fire				
C19 Windows				
C20 Structures				
SPECIALISED SERVICES	D1 Non Destructive Testing.	Quote particular NDT methods		

End of form

WORKSHOP MAINTENANCE CAPABILITY TEMPLATE

Information of the aircraft or equipment

PN <i>Used Part Number</i>	Description <i>Part description (use well known descriptions)</i>	References <i>Manual for Part Number (approved by authorities)</i>
--------------------------------------	---	--

TASK to be Performed

TASK <i>TASK number in AMICOS</i>	Description <i>Short TASK description</i>	Based on <i>Publications, which are related to TASK instructions</i>
---	---	--

Required instructions and revision service

Publication <i>Publication name</i>	Responsible from new revisions <i>Department or person who is responsible of revisioning</i>	Revisioning is accomplished <i>Revisioning period and revisioning method</i>
---	--	--

Airworthiness directives revision service

*Person or department who is responsible of checking new revisions.
Revisioning periods and all authorities (which are involved to workshop actions)*

Service Bulletins and Technical Notes revision service

*Person or department who is responsible of checking new revisions.
Revisioning periods and all manufacturers (which are involved to workshop actions)*

Work lists to be used

List name <i>Work list name</i>	Description <i>Short work list description</i>	Based on <i>Publications, which are related to work list instructions.</i>
---	--	--

Required specified tools

PN <i>Used Part Number for specified tool</i>	Description <i>Part description (use well known descriptions)</i>	Acceptance <i>Authority, which has approved specified tool.</i>
---	---	---

Required not specified tools

KF PN <i>Used Part Number for not specified tool</i>	Description <i>Part description (use well known descriptions)</i>	TASK cards for tools <i>TASK number in AMICOS</i>
--	---	---

Tool calibration

Tool calibration programme and how that programme will be revised.

Workshop material approvals

Authorities which have approved materials for workshop use.

Consumable material/Chemicals

PN <i>Used Part Number</i>	Description <i>Part description (use well known descriptions)</i>	Based on <i>Manual for Part Number (approved by authorities)</i>
--------------------------------------	---	--

Spare parts

PN <i>Used Part Number</i>	Description <i>Part description (use well known descriptions)</i>	Based on <i>Manual for Part Number (approved by authorities)</i>
--------------------------------------	---	--

Maintenance procedures

Authority or department, which has approved maintenance procedures for workshop.

Need for subcontracting

Needed subcontracting

Need of work space

Work space equipments, which are needed in workshop

Release to service persons

Training, which has to be performed, to get the licence for releasing workshop products to service.

Training

Training syllabus

Internal instructions of the repair shop

Description

Short description

Based on

Publications, which are related to internal instructions.

BATTERY WORKSHOP MAINTENANCE CAPABILITY IN BLUE1

Information of the aircraft or equipment

PN	Description	References
61-2275-1	Grimes/Honeywell Battery pack, Emergency Lights (AVRO RJ)	GRIMES CMM 33-50-38 ; BAe IPC 33-20-10

TASK to be Performed

TASK	Description	Based on
RJ-EMERGBATT-SVC 335000RAI100001	Service of RJ Emergency Battery Remove Emergency Light Power Unit for capacity check	GRIMES CMM 33-50-38 ; BAe publication ADE-EFY-T-460-330503 BAe AMM 33-50-22

Required instructions and revision service

Publication	Responsible from new revisions	Revisoning is accomplished
GRIMES CMM 33-50-38	Blue1 Batteryshop	Blue1 Batteryshop does search for new revision every six months
BAe AMM 33-50-22	Blue1 Technical Library	BAe sends new revisions from AMM for Blue1 Technical Library
BAe IPC 33-20-10	Blue1 Technical Library	BAe sends new revisions from IPC for Blue1 Technical Library

Airworthiness directives revision service

Blue1 Technical Library checks every week Airworthines Directives from following places

EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Administration
Finnish CAA	Finnish Civil Aviation Authority
UK CAA	UK Civil Aviation Authority

Service Bulletins and Technical Notes revision service

Blue1 Batteryshop checks every six months Service Bulletins and Technical Notes from Manufacturers

Work lists to be used

List name	Description
RJ-EMERGBATT-SVC Emergency Batt Follow Up	Service of RJ Emergency Battery Emergency Battery follow-up from checks (AVRO RJ)

Based on
GRIMES CMM 33-50-38 ; BAe publication ADE-EFY-T-460-330503
Blue1 follow-up list in Batteryshop

Required specified tools

PN	Description
EBC (SN KF/C324)	Trickle Charger for Grimes Battery pack 61-2274-1

Acceptance
Blue1 Approval to service (Accepting tool/equipment EBC)

Required not specified tools

KF PN	Description
EBC (SN KF/C325)	Power Supply (0-28V)
FLUKE177	DC Ammeter (0-3Amps) 2off
FLUKE23-2	Multimeter
24-400T	Variable resistor (0-5Amp)

TASK cards for tools
TO-INSP-12MO-EBC
TO-REJ-24MO-FLUKE
TO-REJ-24MO-FLUKE
TO-INSP-12MO-CHARG

Tool calibration

AMICOS maintenance and logistic programme includes calibration programme for the tools and will info when calibration is needed
Blue1 engineering department does revisions for the tool calibration programmes when necessary

Workshop material approvals

Blue1 maintenance and workshop uses materials which are approved by manufacturer or BAe.

Consumable material/Chemicals

PN	Description	Based on
RTV732	SEALANT MULTI PURPOSE, WHITE,	Manufacturers approval

Spare parts

PN	Description	Based on
61-2274-1	BATTERY - EMERGENCY EXIT LIGHT POWER SUPPLY	GRIMES CMM 33-50-38

Maintenance procedures

Blue1 maintenance and workshop uses maintenance procedures which are approved by Blue1 engineering

Need for subcontracting

N/A

Need of work space

Electrostatic Discharge Sensitive (ESDS) tools and workstation.
Good ventilation
Fire extinguisher

Release to service persons

Certifying staff from Blue1

Training

DT-Battery training syllabus

Internal instructions of the repair shop

Description

1. The emergency battery pack PN 61-2275-1 handling and storage instructions

Based on

Grimes Technical Information Letter NO 174 B

BATTERY WORKSHOP MAINTENANCE CAPABILITY IN BLUE1

Information of the aircraft or equipment

PN	Description	References
23491	SAFT Nickel Cadmium Battery (AVRO RJ Main Battery)	SAFT CMM 24-30-00 ; BAe IPC 24-30-01

TASK to be Performed

TASK	Description	Based on
RJ-BATTERY-SVC	Service of Main Battery	SAFT CMM 24-30-00
RJ-BATTERY-OVH	Overhaul of Main Battery	SAFT CMM 24-30-00
243100RAI100101	Remove Nickel Cadmium Battery for Workshop check	BAe AMM 24-31-11
243200RAI100001	Function check Battery Thermostats	BAe AMM 24-31-11
RJ-240001KF	Overhaul of Main Battery	BAe AMM 24-31-11

Required instructions and revision service

Publication	Responsible from new revisions	Revisoning is accomplished
SAFT CMM 24-30-00	Blue1 Batteryshop	Blue1 Batteryshop does search for new revision every six months
BAe AMM 24-31-11	Blue1 Technical Library	BAe sends new revisions from AMM for Blue1 Technical Library
BAe IPC 24-30-01	Blue1 Technical Library	BAe sends new revisions from IPC for Blue1 Technical Library

Airworthiness directives revision service

Blue1 Technical Library checks every week Airworthines Directives from following places

EASA	European Aviation Safety Agency
FAA	Federal Aviation Administration
Finnish CAA	Finnish Civil Aviation Authority
UK CAA	UK Civil Aviation Authority

Service Bulletins and Technical Notes revision service

Blue1 Batteryshop checks every six months Service Bulletins and Technical Notes from Manufacturers

Work lists to be used

List name	Description	Based on
RJ-BATTERY-SVC	Service of Main Battery	SAFT CMM 24-30-00
RJ-BATTERY-OVH	Overhaul of Main Battery	SAFT CMM 24-30-00
Battery Record	Main Battery follow-up from checks and overhauls (AVRO RJ)	

Required specified tools

PN	Description	Acceptance
015528	Polyamide key vented filler for caps made of polyamide	SAFT CMM 24-30-00
016544	Syringe	SAFT CMM 24-30-00
014735	Cell removal tool	SAFT CMM 24-30-00
164829	Equalizing resistor	SAFT CMM 24-30-00

Required not specified tools

KF PN	Description	TASK cards for tools
121630-006	Battery Chrager - Christie RF80K brush paintbrush	TO-INSP-12MO-CHARG

Tool calibration

AMICOS maintenance and logistic programme includes calibration programme for the tools and will info when calibration is needed
Blue1 engineering department does revisions for the tool calibration programmes when necessary

Workshop materials

Blue1 maintenance and workshop uses materials which are approved by manufacturer or BAe.

Consumable material/Chemicals

PN	Description	Based on
DW	Distilled water	SAFT CMM 24-30-00
100593	O-RING - SAFT BATTERY	SAFT CMM 24-30-00
080010	FILLER CAP, VENTED - SAFT BATTERY 23491	SAFT CMM 24-30-00
PX7	JELLY MINERAL VASELIN	SAFT CMM 24-30-00
55	GREASE SILICONE MOLYCOTE	SAFT CMM 24-30-00

Spare parts

PN	Description	Based on
063410	Cell, VO 23KH, Assembly	SAFT CMM 24-30-00

Maintenance procedures

Blue1 maintenance and workshop uses maintenance procedures which are approved by Blue1 engineering

Need for subcontracting

N/A

Need of work space

Electrostatic Discharge Sensitive (ESDS) tools and workstation.
 Good ventilation
 Fire extinguisher

Release to service persons

Certifying staff from Blue1

Training

DT-Battery training syllabus

Internal instructions of the repair shop

Description	Based on
1. The main battery PN 23491 storage and handling instructions	Saft TN 1 Rev 4, TN 3 Rev 3