

Atte Kuivaniemi

TeeJet-logopainokoneen tarkastuslomakkeen laadinta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

28.4.2015

Tekijä Otsikko	Atte Kuivaniemi TeeJet-logopainokoneen tarkastuslomakkeen laadinta
Sivumäärä Aika	38 sivua + 1 liite 28.4.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Koneautomaatio
Ohjaaja	Lehtori Heikki Paavilainen
<p>Tämä insinööri työ tehtiin Golf Coat Oy:lle. Työn tarkoituksena oli tutkia TeeJet-logopainokoneiden tekniikkaa ja sen pohjalta laatia yleismallinen tarkastuslomake.</p> <p>Jatkuva laajentuminen ja tuotantomäärän kasvaminen luovat painetta tii-painolaitteille. Golf Coat Oy omistaa neljä TeeJet-logopainolaitetta, joista vain yksi oli toimintakuntoinen kirjoitushetkellä. Tarkastuslomakkeen tarkoitus on helpottaa toimintakuntoon saattamista, avustaa toimintakunnon ylläpidossa ja sitä kautta vähentää tuotannon painetta.</p> <p>Työ eteni fyysisesti kädet kiinni laitteessa ja laitteiden rakentajan Frank Dornerin arkistoimia asiakirjoja tutkien.</p> <p>Työn lopputuloksena saatiin yleisellä tasolla kattava kuva TeeJet-painolaitteen rakenteesta ja toiminnasta sekä suunniteltu tarkastuslomake. Lomakkeesta laadittiin selkeä ja helppokäyttöinen ja sitä tullaan päivittämään tulevaisuudessa laitteiden kehittymisen myötä.</p> <p>Sivutuloksena syntyi myös muutama parannusehdotus TeeJet-painolaitteiden kokonaisvaltaiseksi päivitykseksi ja sitä kautta tuotannon tehostamiseksi.</p>	
Avainsanat	TeeJet, tarkastuslomake, logopainaminen

Author Title	Atte Kuivaniemi Maintenance Form Development for TeeJet-Logo Printing Machines
Number of Pages Date	38 pages + 1 appendix 28 April 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Machine Automation
Instructor	Heikki Paavilainen, Lecturer
<p>This Bachelor's thesis was commissioned by Golf Coat Ltd. The objective of the thesis was to research the technology of the TeeJet printing machines and to create a general form for their maintenance.</p> <p>To start with, the continuous expansion and growth of production build pressure for the tee printing machines. Golf Coat Ltd owns four pieces of TeeJet-logo printing machines, of which only one is in operating condition. The purpose of the maintenance form is to reduce the effort needed to put all the machines in operating condition, to help maintain it and therefore release the pressure from the production.</p> <p>The work progressed physically, hands on the machines and researching the documents provided by Frank Dorner, the designer of the machines.</p> <p>As the result of this thesis, we managed to get a good picture out of TeeJet's technology and its general functions, and the form for maintenance was created. The maintenance form was designed to be clear and easy to use. It will be updated together with the future development of the printing machines.</p> <p>As a co-result, few solutions were invented for improving and updating the production and its efficiency.</p>	
Keywords	TeeJet, maintenance form, logo printing

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Golf Coat Oy ja Biogolftii	2
1.2	Työn tarve ja raja	4
2	Työn taustatietoja	5
2.1	Biogolftiin jalostaminen ja siihen tarvittavat laitteet	5
2.1.1	LogoJet-kuppipainatus	5
2.1.2	TeeJet-kylkipainatus	6
2.2	TeeJet-painolaitteiden toiminnan varmistaminen	6
2.2.1	Käyttöönotto	6
2.2.2	Huolto	9
2.2.3	Korjaaminen	9
2.2.4	Uusiminen	9
2.3	TeeJet Rammsteinin toiminta ja käyttö	9
3	TeeJet Rammsteinin tekniikka	11
3.1	Runko	11
3.1.1	Kehikko	12
3.1.2	Pellit	12
3.1.3	Renkaat	12
3.1.4	Ovet	13
3.1.5	Tulostuspäiden kiinnitysvarret	14
3.2	Tärymalja	15
3.2.1	Tärymaljan hylly	15
3.2.2	Voimakkuuden säädin	15
3.2.3	Kuljetin	16
3.3	Tiikaukalo	16
3.4	Tiin pysäytin	17
3.5	Tulostuslinja	18
3.5.1	Moottori	18
3.5.2	Ketju	19
3.5.3	Hihna	19
3.6	Tiin kääntäjä	20
3.7	Kytkimet	21
3.7.1	Päävirtakytkin	21
3.7.2	Hätäkytkin	21

3.7.3	Reset-painike	22
3.7.4	Nopeudensäätö hihnalle	22
3.7.5	Hihnan tyhjennys / testitii	22
3.7.6	Ravistin / tärymalja	22
3.7.7	Hihna	22
3.8	Anturit	23
3.8.1	Tärymaljan laser	23
3.8.2	Tulostuspäiden laserit	24
3.8.3	Pulssianturi	24
3.9	Tietokone ja ohjelmisto	25
3.9.1	Diskettiasema	25
3.9.2	Golf-painatusohjelma	26
3.9.3	Cu-huolto-ohjelma	27
3.10	alphaJET	28
3.10.1	Tulostuspäät	29
3.10.2	Pisarot	30
3.10.3	Puhtaus	31
3.10.4	Muste	32
3.10.5	Liuotin	32
3.11	Logiikka	33
4	Tarkastuslomake	34
4.1	Suunnittelu	34
4.2	Rakenne	34
4.3	Käyttö	35
5	Parannusehdotuksia TeeJet-painolaitteisiin	36
6	Yhteenveto	37
	Lähteet	38
	Liitteet	
	Liite 1. TeeJet-tarkastuslomake	

1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutetaan Golf Coat Oy:lle. Sen tarkoituksena on syventää TeeJet-logopainolaitteiden tuntemusta ja hyödyntää tätä tietoa luomalla yksinkertainen ja helppokäyttöinen tarkastuslomake työntekijöiden käyttöön.

Alati laajentuvat markkinat pakottavat Golf Coat Oy:tä monipuolistumaan ja näin ollen jokaisen työpanosta tarvitaan yhä useammalla osa-alueella. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen työntekijän on ymmärrettävä painolaitteiden toiminta kohtuullisella tasolla ja kyettävä huoltamaan tai edes tunnistamaan viat niiden ilmetessä.

Työssä käsitellään TeeJet-painolaitteen tekniikkaa havainnollistavasti, mutta melko pintapuolisesti, laitteiden kopiomismahdollisuuden välttämiseksi. Tarkoituksena on kuitenkin luoda varsin kattava kuva laitteistosta, sen toiminnasta ja käytöstä.

TeeJet-logopainolaitteet ovat alun perin itävaltalaisen insinööri Frank Dornerin käsialaa. Ne luotiin palvelemaan hänen poikansa Michael Dornerin kehittämän Biogolftiin jatkojalostusta. Jokainen niistä on rakennettu käsityönä aina parantaen edellistä konstruktiota.

Järjestelmälliseen saksalaiseen tapaan Dorner on taltioinut suurimman osan käsintehdyistä suunnitelmistaan, ohjeistaan, työpiirustuksistaan sekä kaavioistaan. Yhdistämällä nämä asiakirjat tarkastuslomakkeeseen on tulevaisuudessa tarkoitus saattaa kaikki TeeJet-painolaitteet toimintakuntoisiksi.

1.1 Golf Coat Oy ja Biogolftii

Golf Coat Oy (kuva 1) on vuonna 2005 perustettu urheilualan tukkukauppa, jonka päätoimialaa ovat personoidut ja ekologiset golftuotteet ja golfsimulaattorit. Yritys on kasvanut vuosien kuluessa yhden miehen show'sta neljä henkeä päätoimisesti työllistäväksi perheyriykseksi. Sen vuosittainen liikevaihto on noin 0,7 milj. euroa, josta noin puolet tulee personoiduista golftuotteista. Palloja painetaan noin 15 000 tusinaa ja Biogolftiitä noin 1 000 000 kappaletta vuosittain. Uusien markkinoiden myötä kasvua on odotettavissa vuosittain jopa 200–300 % varsinkin Biogolftiin osalta. [1.]



Kuva 1. Golf Coat Oy:n logo

Yritys on tehnyt vuosien saatossa merkittäviä investointeja painotekniikoihin ja tuotteisiin. Tuotantomäärä pallojen personoinnissa on kasvanut kymmenistä tusinoista useisiin satoihin tusinoihin päivässä. Vuonna 2009 ostetun TeeJet-logopainokoneen myötä tuotanto siirtyi pelkästä pallojen personoinnista myös Biogolftiin personointiin ja jatkojalostamiseen.

Biogolftii on maissi- ja vehnätärkkelyksestä valmistettu biohajoava tii. Sen ylivertainen kestävyys ja pelituntuma tekevät siitä ylivoimaisesti parhaan markkinoilla olevan golftiin. Suomen markkinat ottivat hyvin vastaan uuden tuotteen ja parissa vuodessa Biogolftiin Suomen myynti oli enemmän kuin koko muun Euroopan yhteensä. (Kuva 2.)



Kuva 2. Biogolftiin logo

Vuonna 2013 Golf Coat Oy oli luonut niin vahvat markkinat, että sille aukesi paikka ostaa koko Biogolftii-tuotemerkki. Kauppojen myötä Golf Coat Oy:n omistukseen siirtyi tuotemerkin lisäksi Biogolftiin tuottamiseen tarvittavat työkalut ja kolme kappaletta lisää personointiin tarkoitettuja TeeJet-painokoneita.

1.2 Työn tarve ja rajaus

Golf Coat Oy:n alati jatkuva kasvu Euroopan markkinoilla luo valtavaa painetta laitteiden toiminnalle. Tuotannon kapasiteetti pitää pystyä pitämään riittävällä tasolla jotta se vastaa markkinoiden tarpeisiin.

Koneita pitää myös päivittää vastaamaan nykyisiä normeja. Laitteiden ongelmakohtia ovat tällä hetkellä esimerkiksi:

- tärymaljasta aiheutuva tulostusjäljen heikentyminen
- tärymaljan tuottama meluhaitta tuotannontekijälle
- tulostushinnan ajoittainen jumiutuminen
- ohjelmistojen kaatuminen ja tiedonsiirron vaikeus
- Cu-huolto-ohjelman saksankielisyys.

Ensisijainen tarve kuitenkin ottaen huomioon laitteiden iän, erilaisuuden ja käyttämättömyyden on luoda yleisellä tasolla toimiva tarkastuslomake, jota käyttämällä voidaan tarkastaa käyttämättömät koneet sekä huoltaa ne käyttökuntoisiksi.

Tulevaisuudessa päivittämällä tarkastuslomaketta vastaamaan laitteiden tilaa on mahdollista löytää, ennakoida ja ehkäistä ongelmat TeeJet-painolaitteissa. Näin ollen varmistetaan tuotannon jatkuva toiminta ja kehittyminen.

Opinnäytetyö rajattiin tarkastuslomakkeen laatimiseen [2]. Koska käyttökuntoisia laitteita on tällä hetkellä vain yksi, työssä keskitytään vain siihen. On helpompaa havainnoida kokonaisuutta ja ymmärtää laitteiden toimintaa, kun perusta on kunnossa ja kaikki osat toimivat kuten niiden pitää.

Työssä vältetään liiallista teknisiin yksityiskohtiin paneutumista, jotta laadittava tarkastuslomake tulee olemaan tarpeeksi universaali ja näin ollen palvelee paremmin laitteiden tarkastusta yleisellä tasolla.

Golf Coat Oy ei myöskään halua, että kilpailijat saavat liian yksityiskohtaista tietoa laitteista, mikäli opinnäytetyö päätyisi väriin käsiin. Pitäytymällä yleisellä tasolla laitteiden kopioinnin riski pienenee.

2 Työn taustatietoja

2.1 Biogolftiin jalostaminen ja siihen tarvittavat laitteet

Biogolftiitä on mahdollista saada kolmella eri tapaa personoituna: 4-väriyökuppipainatuksella, mustalla kaksipuoleisella kylkipainatuksella tai niiden kombinaationa.

2.1.1 LogoJet-kuppipainatus

Biogolftiitä kuppipainetaan 4-väriyönä LogoJet-nimisillä laitteilla, joiden ainoa rajoite painamista ajatellen on painopinnan koko. Lopullinen painojälki vastaa valokuvatulostusta (kuva 3). Golf Coatilla on kyseisiä laitteita kaksi kappaletta.



Kuva 3. Biogolftii-kuppipainatuksia

LogoJet-painolaitteet pystyvät tuottamaan noin 2 000 kappaletta 4-väriyönä painettua tiitä per tunti per laite.

2.1.2 TeeJet-kylkipainatus

Kylkipainatus tehdään TeeJet-painolaitteella. Sillä painetaan asiakkaan haluamat tekstit tai logot kaksipuoleisesti tiin kylkeen. Painolaitteessa käytetään mustaa mustetta, joka on kuiva välittömästi osuttuaan tiihin. (Kuva 4.)



Kuva 4. Biogolftiin kylkipainatus

TeeJet-painokoneen teoreettinen painokapasiteetti on noin 140 000 tiitä päivässä.

2.2 TeeJet-painolaitteiden toiminnan varmistaminen

Johtuen markkinoiden laajentumisesta on ensiarvoisen tärkeää, että painolaitteet ovat toimintakäykyisiä ja pystyvät vastaamaan kasvaneeseen tuotantotahtiin. Tämä tarkoittaa niiden säännöllistä tarkastusta, huoltoa ja päivittämistä. Tällä hetkellä toimintakunnossa on yksi.

2.2.1 Käyttöönotto

Alkuperäinen TeeJet Rammstein tuli Golf Coat Oy:n omistukseen täysin käyttöönottovalmiina ja on ollut siitä lähtien toimintavarma pieniä huoltotoimenpiteitä lukuun ottamatta.

Noin neljä vuotta myöhemmin yrityskauppojen myötä painokoneperhe laajeni kolmella laitteella, joista jokainen tarvitsee suurta huolenpitoa ennen mahdollisuutta käyttöönottoon. [3.]

Golf Coat Oy:n TeeJet-painolaitteet on esitetty kuvissa 5-8.



Kuva 5. Rammstein, Golf Coat Oy:n luotettu työjuhta vuodesta 2009



Kuva 6. DIGICARD, rakennettu 2009 Pohjois-Amerikan markkinoille

DIGICARD sisältää ylämääräisen taajuusmuuntajan yrityksen sähköverkkoa varten.



Kuva 7. Vihreä, rakennettu 2003 Hollannin tiipainokoneeksi

Ensimmäinen Hollannin TeeJet. Ollut sittemmin käytössä pääosin Itävallassa.



Kuva 8. Lava, rakennettu 2001 Itävallan tiipainokoneeksi

Laitteiden toimintakuntoon saattaminen on proteettitilistalla numero yksi.

2.2.2 Huolto

Toimivan TeeJet-painokoneen suurin vahvuus on luotettavuus. Muistamalla oikeaoppinen käynnistäminen ja sammuttaminen sekä tekemällä päivittäinen puhdistus välttää suuremmilta huoltotoimenpiteiltä.

2.2.3 Korjaaminen

Laitteet on rakennettu yksitellen parantaen aina edellistä konstruktiota. Koska jokainen laitteista on rakennettu käsityönä, on jokaisen korjaaminen myös erilaista. Huomioitavaa on kuitenkin perusrakenteiden samankaltaisuus, jota hyödyntämällä voidaan pienentää peruskorjaamiseen tarvittavaa aikaa ja paneutua tarkemmin korjausta vailla oleviin yksityiskohtiin.

2.2.4 Uusiminen

Jokainen kyseisistä laitteista vaatii suuren määrän modernisointia. Laitteet ovat vanhoja ja varaosien löytäminen niihin on vaikeaa. On tärkeää samankaltaistaa kaikki laitteet, jotta tulevaisuudessa niiden huoltaminen olisi helpompaa.

2.3 TeeJet Rammsteinin toiminta ja käyttö

TeeJetin käyttö on yksinkertaista ja tehokasta. Ensimmäisessä vaiheessa kytketään päävirta päälle ja käynnistetään alphaJET siinä sijitsevasta virtakytkimestä. Käyntiinlähdössä kuluu noin kolme minuuttia, jonka jälkeen tarkistetaan tulostuspäiden pisaroiden tasaisuus. Yhdeksänkymmentäyhdeksän kertaa sadasta kaikki on kunnossa ja tuotanto voidaan aloittaa.

Toisessa vaiheessa syötetään halutun väristä tiitä tärymaljaan ja kytketään se päälle. Tärymalja kuljettaa tiit kuljettimelle, jota pitkin ne liukuvat tiikaukaloon odottamaan hihnan käynnistymistä. Tiimäärän saavutettua riittävä taso tärymalja pysäyttää toimintansa automaattisesti.

Kolmannessa vaiheessa käynnistetään golf-ohjelma ja valitaan haluttu kirjasintyyppi tai logo ja syötetään asiakkaan tekstit. Merkkien määrä on rajoitettu kolmeenkymmeneen,

joka on maksimaalinen määrä merkkejä 70 mm pitkälle tiille. Seuraavaksi lisätään tuotannon kokonaiskappalemäärä, joka halutaan tulostaa.

Neljännessä vaiheessa on hyvä tarkistaa tulostusjälki sekä tekstien asemoituminen tiihin ajamalla muutama kappale testitiitä. Mikäli tulostusjälki on huonoa, tarkastetaan modulaatio. Jos painatus ei ole asemoitunut oikein, siirretään sitä tarvittava määrä leveys- että pituussuunnassa.

Viides vaihe on tuotannon ajaminen. TeeJet toimii itsenäisesti syöttäen noin 1,7 valmista kaksipuoleisesti painettua tiitä sekunnissa (kuva 9). Tuotannon tekijän tulee tarkastaa painojälki noin puolen tunnin välein, jotta vältetään suuremmilta ongelmilta. Tällä tuotantovauhdilla saavutetaan noin 6 000 painetun tiin tuntivauhti.

Tuotannon päätyttyä, kytetään alphaJET virtakytkimestä sammutustilaan, jossa laite itsenäisesti tyhjentää letkut, suuttimet ja suodattimet musteesta. Tämän jälkeen käyttäjä voi huoletta avata tulostuspäät ja putsata suuttimien kärjet sekä elektrodit musteroiskeista.

AlphaJETin kytkeydyttyä pois päältä, voi käyttäjä sulkea tulostusohjelman ja katkaista virrat päävirtakytkimestä.



Kuva 9. Kaksipuoleisesti painettu Biogolftee

3 TeeJet Rammsteinin tekniikka

Tässä osiossa käydään läpi TeeJet Rammstein osa kerrallaan [4], jotta sitä voidaan hyödyntää tarkastuslomakkeen laadinnassa. Kyseistä dokumenttia voidaan hyödyntää tulevaisuudessa muiden laitteiden tarkastuksessa ja käyttökuntoon saatossa.

3.1 Runko

Tarkastetaan TeeJet-painokoneen kaikki kantavien rakenteiden kiinnitykset ja toiminnallisuuteen, käyttömukavuuteen sekä -turvallisuuteen liittyvät osat (kuva 10).



Kuva 10. TeeJet Rammsteinin runko

Käydään läpi osat, joihin on mahdollista vaikuttaa ilman rakenteiden purkamista tai muuten koneen vahingoittamista.

3.1.1 Kehikko

TeeJetin kehikko on rakennettu 30x30 mm:n alumiiniprofiilista muovisilla nurkkapaloilla. Kyseessä on koko laiteen kantava rakenne. Tarkistetaan pulttien kireys. Työhön käytetään 5 mm:n kuusiokoloavainta.

3.1.2 Pellit

Osien tarkoitus on osittain jäykistää rakennetta ja osittain luoda äänieristystä laitteesta käyttäjään. Pellit ovat 3 mm:n alumiinia ja asetettu profiilin ulkoreunassa kulkevaan uraan. Varmistetaan peltien paikoillaan pysyvyys.

3.1.3 Renkaat

Painokonetta käytetään useissa yleisötapauhtumissa. Sinne kuljettamisen ja siellä käytön pitää tapahtua turvallisesti. Tarkistetaan renkaiden kiinnitys (kuva 11).



Kuva 11. Renkaat 6 kpl

Työhön käytetään M16-lenkkiavainta ja 5 mm:n kuusiokoloavainta.

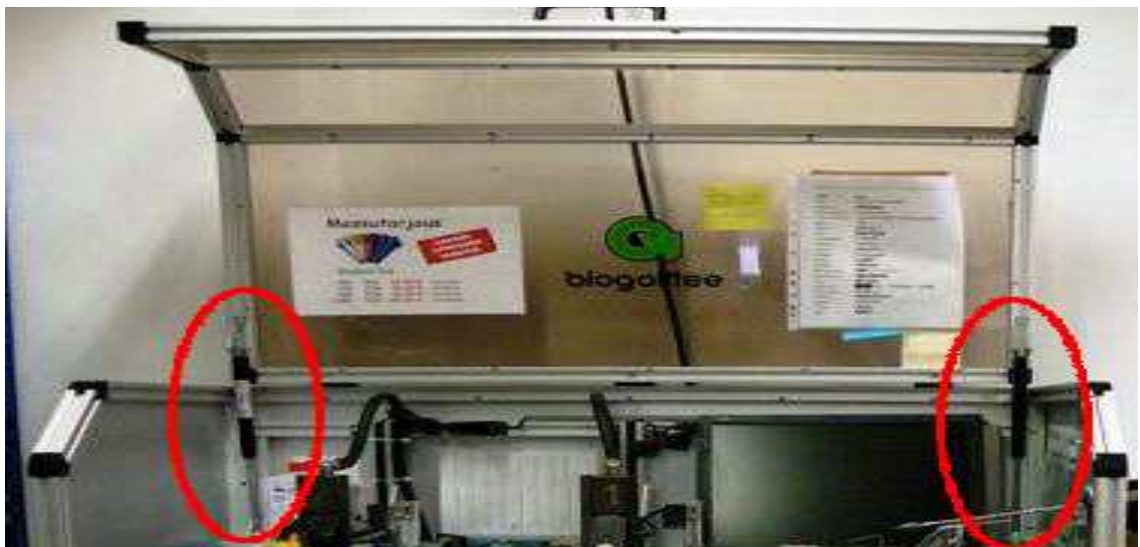
3.1.4 Ovet

Käyttömukavuuden ja siirrettävyyden kannalta on tärkeää, että ovet pysyvät paikoillaan. Tarkistettavia osia ovat saranat, vastakappalemagneetit, salvat ja kahvat. (Kuva 12.)



Kuva 12. Ovet

Erityistä huomiota tarkastuksessa annetaan painoalueen luukun iskunvaimentimille, joiden tehtävä on pitää painoalueen luukku auki (kuva 13).



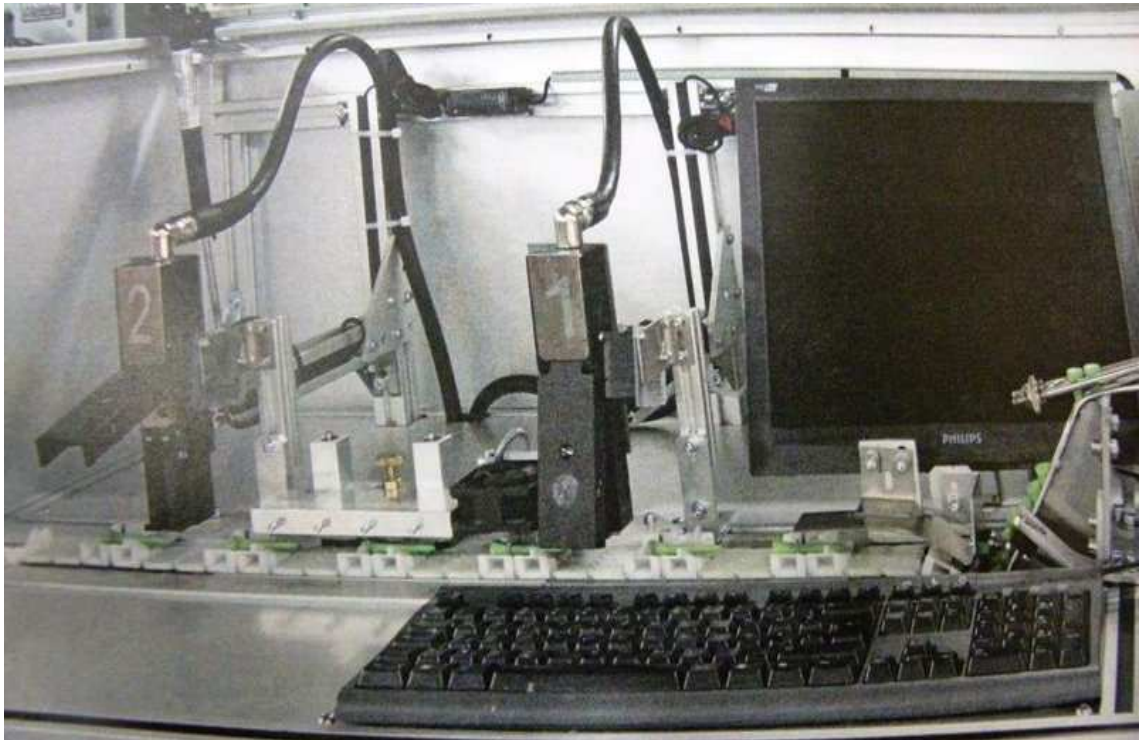
Kuva 13. Painoalueen luukun iskunvaimentimet

Tarkastetaan niiden kiinnikkeet ja toimivuus, jottei luukku pääse sulkeutumaan itsestään. Työhön käytetään M13-lenkkiavainta, ristipääruuvainta ja 4 mm:n kuusiokoloavainta.

3.1.5 Tulostuspäiden kiinnitysvarret

Varsien pulttien kiinnitys on varmistettava tulostusjäljen sekä tulostuspäiden kestävyden kannalta. Jos tulostuspäät liikkuvat liikaa, aiheutuu tästä tulostuslaadun heikentymistä, tulostuspäiden likaantumista sekä niiden toimintakyvyn laskua.

Kiinnityspisteet sijaitsevat takaosassa suoralla kiinnityksellä runkoon. Tarkastetaan myös tulostuspään kiinnitys varteen. (Kuva 14.)

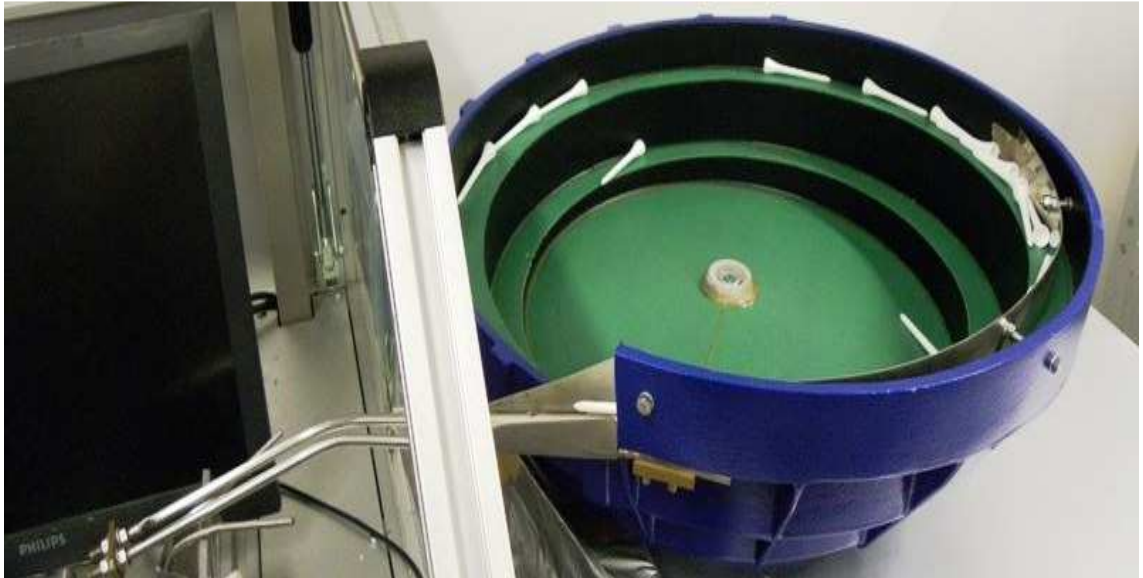


Kuva 14. Tulostuspäiden kiinnitysvarret

Aloitetaan kiristämällä pultit juuresta ja jatkamalla työtä tulostuspäiden suuntaan. Varotaan ylikiristämästä tulostuspäiden kiinnityspultteja tai muulla tavoin tulostuspäiden vahingoittamista. Työhön käytetään 4 mm:n kuusiokoloavainta.

3.2 Tärymalja

Tärymaljan tehtävä on nostaa tiit kuljettimelle sopivalla nopeudella. Sen myötöpäivään kohdistuva liike painaa tiit kiinni ulkolaitaan ja nostaa ne ylöspäin kohti kuljetinta. Ylimpään kierrokseen on asennettu ohjain, joka pudottaa ylimääräiset tiit takaisin lähtöön, päästäen vain yhden tiin kuljettimelle kerrallaan. (Kuva 15.)



Kuva 15. Tärymalja ja kuljetin

Sopiva määrä kulhoon laitettavaa tiitä on noin 2 000 kappaletta kerralla. Laitteen toimivuus testataan syöttämällä tiitä tärymaljaan ja havainnoimalla tiivirtaa. Virtaus on optimaalinen, kun tärymalja siirtää noin kaksi tiitä sekunnissa kuljettimelle.

3.2.1 Tärymaljan hylly

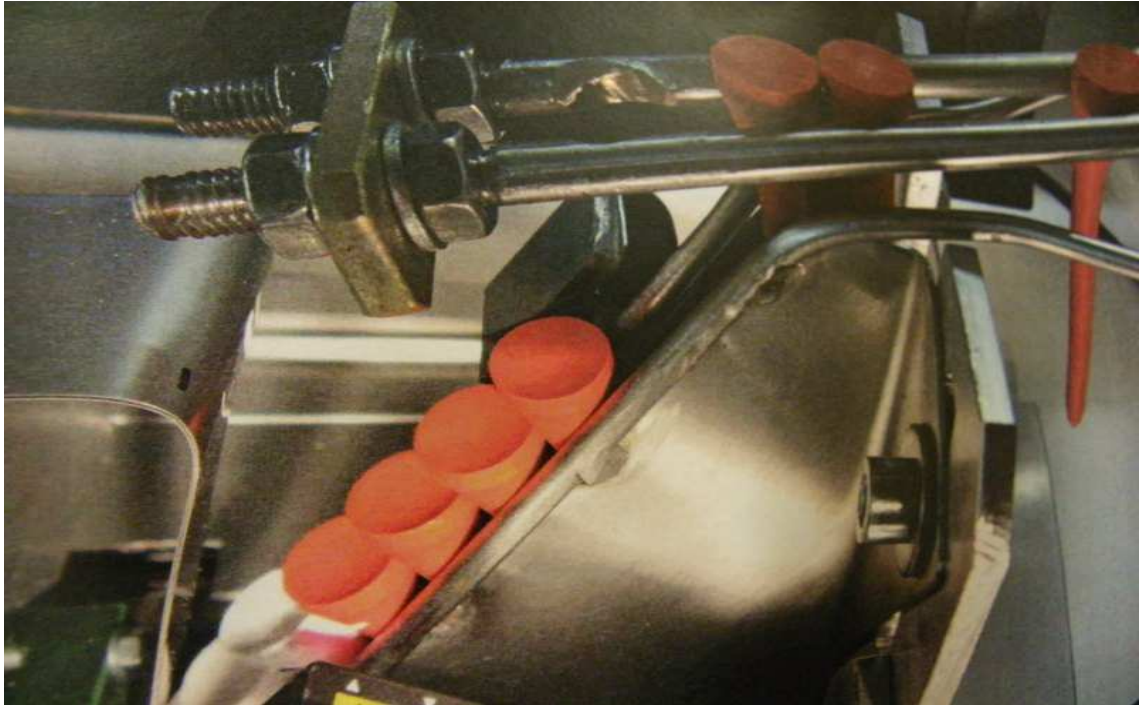
Koska tärymaljan tehtävä on tuottaa värinää, hyllyn pulttien kireys tarkastetaan säännöllisin väliajoin. Työhön käytetään 5 mm:n kuusiokoloavainta.

3.2.2 Voimakkuuden säädin

Tärymaljan voimakkuutta säädetään RNA-merkkisellä säätimellä, jolla voidaan nostaa tehoa 0,1 % kerrallaan. Optimaalinen teho on 45,5 %. Näin saadaan ehtymätön tiivirta tulostuspäille.

3.2.3 Kuljetin

Kuljetin on kahdesta teräspyöröprofiilista rakennettu linja, joka johtaa tiit ravistimelta tiikaukaloon. Tiit liikkuvat kuljetinta pitkin kaulastaan roikkumalla, minkä ansiosta ne ovat aina oikein päin saapuessaan tiikaukaloon. (Kuva 16.)



Kuva 16. Kuljettimen pää ja tiikaukalo

Tarkastetaan linjan pituus, kulma ja sopiva pudotuskorkeus tiille. Mikäli jokin näistä on huonosti, aiheutuu siitä vikasyöttöä ja mahdollista tulostushinnan jumiutumista.

3.3 Tiikaukalo

Tiikaukalo vastaanottaa tiit kuljettimelta ja pitää ne siistissä jonossa odottamassa tuotannon käynnistymistä. Sen kyljessä on laseranturi, joka valvoo tiiden lukumäärää kaukalossa. Tiimäärän saavutettua sopivan tason, antaa anturi signaalin, jolla pysäytetään tärymaljan toiminta.

3.4 Tiin pysäytin

Tiin pysäyttimen tehtävänä on annostella sopiva määrä tiitä hihnalle. Pysäytin toimii yhteydessä tulostuspäiden anturien kanssa pysäyttäen tiiden pääsemisen tulostushihnalle tuotantomäärän täytyttyä. (Kuva 17.)

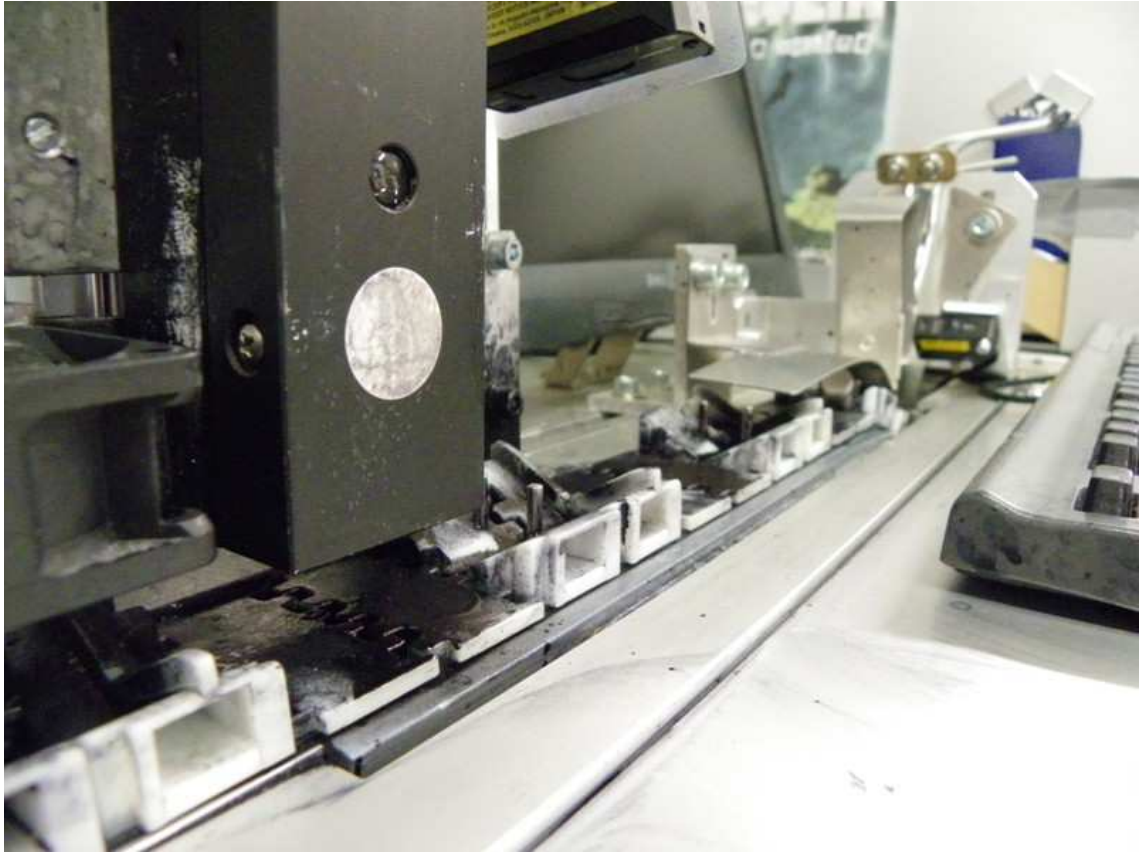


Kuva 17. Tiin pysäytin

Pysäyttimenä on sähkömagneetilla toimiva toimilaite, josta työntyy piikki tiiden eteen.

3.5 Tulostuslinja

Tulostuslinja koostuu moottorista, voimansiirrosta sekä tiille suunnitellusta hihnasta, joka tarttuu yhteen tiihin kerrallaan ja vie sen tulostuspäiden alta (kuva 18).



Kuva 18. Tulostuslinja ja -pää

Tiit kulkevat tulostuslinjalla horisontaalisesti ensimmäisen ja toisen tulostuspään ohitse.

3.5.1 Moottori

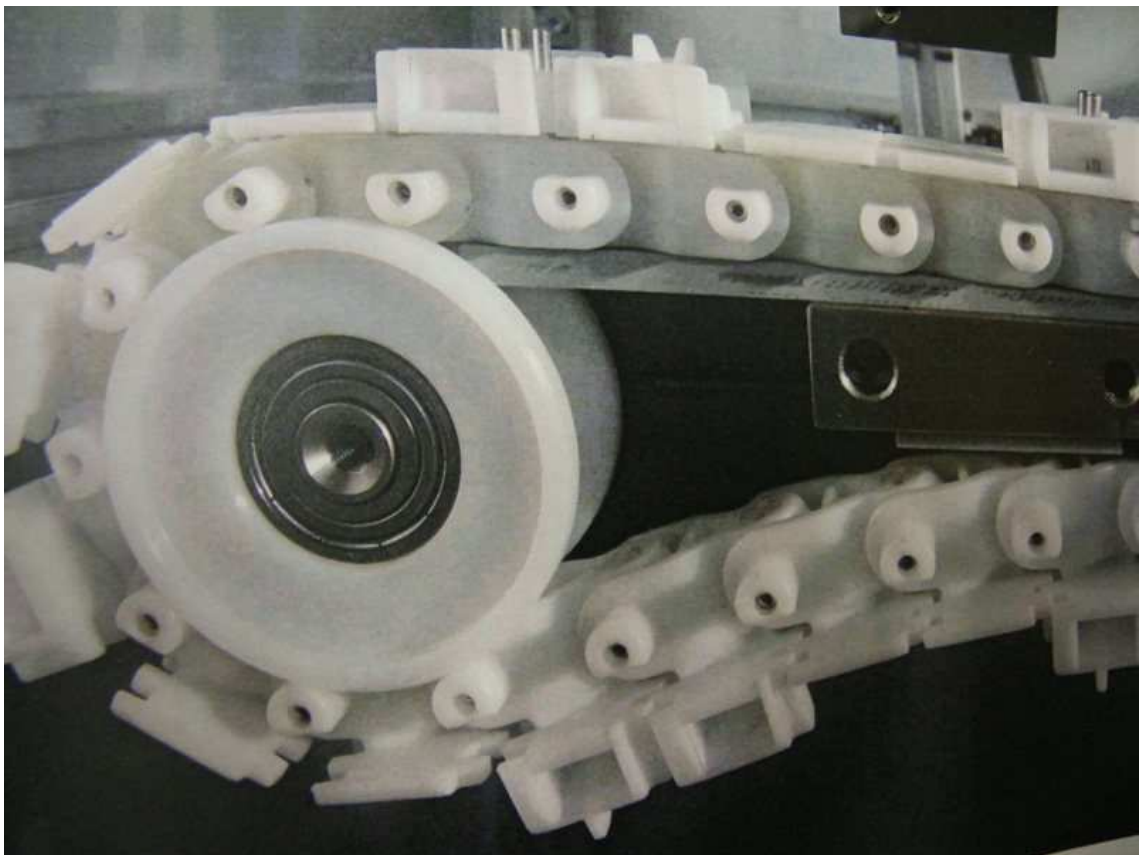
Tulostuslinjan voimanlähteenä on tasavirtamoottori, jonka nopeutta ohjataan potentiaalimetrillä yhdessä taajuusmuuntajan kanssa.

3.5.2 Ketju

Voimansiirto moottorilta tulostuslinjalle tapahtuu ketjun kautta. Ketjun on oltava sopivalla kireydellä ja rasvattu. Tarkistetaan koettamalla sormin ketjun kireys ja voitelu.

3.5.3 Hihna

Tulostushihna (kuva 19) kuljettaa noin 1,7 tiitä sekunnissa läpi tulostuspäiden. Tarkastetaan, ettei mikään osa ota kiinni tulostushihnaan ja rasita sitä kautta moottoria tai kuluta hihnaa.



Kuva 19. Hihna ennen käyttöä

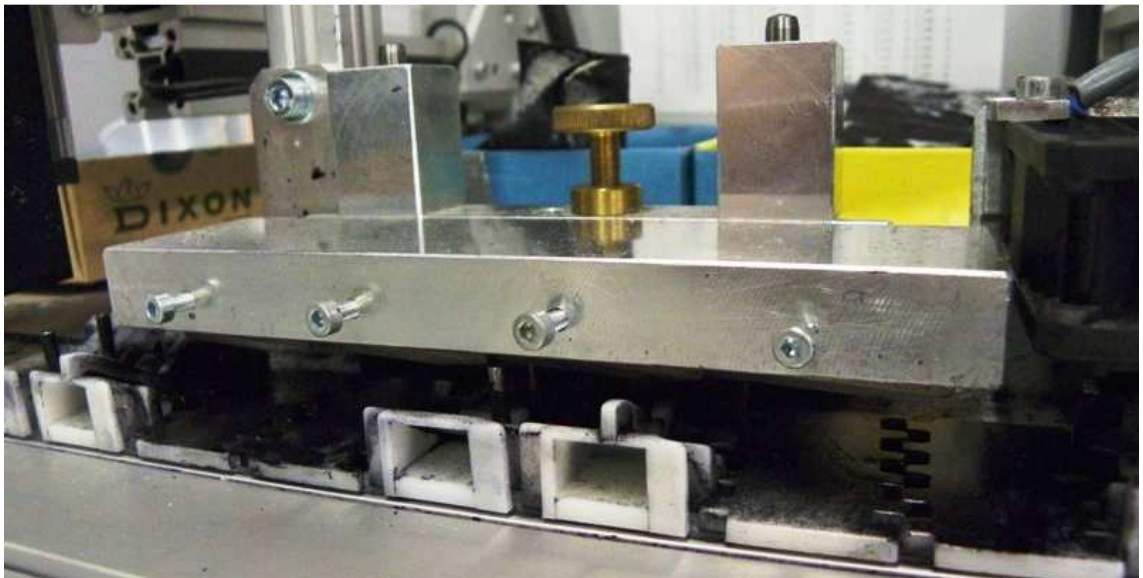
Tarkastellaan silmämääräisesti ja liikutellaan edestakaisin.

3.6 Tiin kääntäjä

Tiin kääntäjä koostuu yksinkertaistetusti neljästä peräkkäin kiinnitetystä partakoneen terästä, jotka ovat asemoitu sopivaan kulmaan. Jokainen terä pyöryttää tiitä 45 astetta. (Kuvat 20 ja 21.)



Kuva 20. Kääntäjä altapäin



Kuva 21. Kääntäjä paikoillaan

Kyseisellä laitteella käännetään Biogolftii 180 astetta pituusakselinsa ympäri. Näin ollen saadaan painettua kummatkin puolet tiistä. Toimivuus tarkastetaan ajamalla tiitä tulostuslinjan läpi.

3.7 Kytkimet

Käytön kannalta on tärkeää, että kytkimet ovat tukevasti paikoillaan ja toimintakunnossa. Kytkimet on hyvä käydä läpi yksinkertaisesti koettamalla niiden funktiot. (Kuva 22.)



Kuva 22. Kytkimet

Kytkinten kiinnitysruuvien kireys on tarkastettava aika-ajoin. Työn voi suorittaa pienellä ristipääruuvaimella.

3.7.1 Päävirtakytkin

Päävirtakytkimen takana on koko TeeJetin sähköt. Se on punainen kaksiasentoinen nokkakytkin "off / on"-toiminnolla. Kytkin on mahdollista lukita "off"-asentoon riippulukolla. Päävirran pitää olla kytkettynä "on"-asentoon ennen muiden kytkimien testaamista.

3.7.2 Hätäkytkin

Hätäkytkin on lukkiutuva punainen hätäpainikemekanismi, joka painettaessa pysäyttää kaikki toimilaitteet välittömästi. Painike avautuu lukituksesta kääntämällä kytkintä noin 45 astetta myötäpäivään.

3.7.3 Reset-painike

Reset-painike on palautuva punainen valopainikemekanismi, jolla voidaan palauttaa logiikka alkutilaan. Reset-painiketta käytetään aina laitteen käynnistyksen yhteydessä. Painikkeessa palaa punainen valo, ellei logiikkaa ole nollattu.

3.7.4 Nopeudensäätö hihnalle

Tulostushihnan nopeutta säädetään 0 – 100 % kierrekäytimellä. Tulostuslaadussa ei ole merkittävää poikkeamaa riippuen hihnan nopeudesta. Käytännössä kytkin pidetään aina arvossa 100.

3.7.5 Hihnan tyhjennys / testitii

Palautuvalla kolmiasentoisella ”off / on / off”-nokka-kytkimellä voidaan tyhjentää tulostushihna tai tulostaa testitii.

3.7.6 Ravistin / tärymalja

Ravistin / tärymalja on kaksiasentoinen ”off / on”-nokka-kytkin, jolla kytketään tärymalja päälle tai pois. Kytkin on yhteydessä tärymaljan anturin kanssa kontrolloidukseen tiivirtaa.

3.7.7 Hihna

Tulostushihnan käyttöä ohjataan kaksiasentoisella ”off / on”-nokka-kytkimellä. Kytkin pitää olla ”off”-asennossa säädettäessä hihnaa.

3.8 Anturit

TeeJet-painokoneessa on kolme kappaletta CMOS-laserantureita (kuva 23) ja yksi pulssianturi. Niiden funktio on yhdessä logiikan kanssa ohjata tiivirtaa sekä tulostuspäiden toimintaa.



Kuva 23. CMOS-laseranturi

Toimiakseen oikein laserantureiden pitää "nähdä" tiit ja sitä kautta antaa oikeat lukuarvot logiikalle. Antureiden lukuarvot voi tarkistaa painoalueen luukun alareunassa sijaitsevistä ohjaintauluista. Arvojen tulisi olla noin 350, kun tiitä ei ole havaittavissa ja yli 430, kun tii on laserin edessä.

3.8.1 Tärymaljan laser

Laser sijaitsee tiikaukalon puolella välissä, jossa se valvoo tiimäärän tasoa. Tason noustessa riittävään korkeuteen, antaa anturi signaalin logiikalle ja tärymalja kytkeytyy pois päältä. Anturin voi ohittaa kytkimellä.

3.8.2 Tulostuspäiden laserit

Kummankin tulostuspään vieressä on yksi CMOS-laser. Nämä laserit antavat signaalin, jolla ohjataan tulostustyön aloitusta, tulostettujen tiiden laskemista, hihnan pyörimistä sekä tiin pysäyttimen toimintaa. Tulostuksen kannalta on olennaista tarkistaa, että laserit on suunnattu oikein sekä kiinnitetty kunnolla.

3.8.3 Pulssianturi

Pulssianturi on kiinnitetty moottorin yhteyteen rattaalla (kuva 24). Se muuntaa moottorin pyörimisnopeuden suorakulmaiseksi kanttiaalloksi [5]. Tämä signaali välitetään alphaJET-laitteelle, jotta tulostuspäät osaavat tulostaa oikealla nopeudella tiihin.



Kuva 24. Pulssianturi moottorin nopeuden mittaamiseen

TeeJet Rammstein on ainoa laite, joka on kytketty rattaalla moottorin akseliin. Toisissa laitteissa anturin pyöriminen on toteutettu hihnavedolla.

3.9 Tietokone ja ohjelmisto

TeeJet on rakennettu luotettavuutta ja yksinkertaisuutta ajatellen. Tästä syystä tietokoneeksi on valittu Dos-käyttöjärjestelmällä toimiva versio. Koneetta ohjataan syöttämällä käskyjä komentoriville. (Kuva 25.)

Virheen vaara tässä ympäristössä operoitaessa on pieni, mutta käyttäjältä vaaditaan jonkin verran tietotaitoa, jotta haluttu tapahtuma saadaan aikaiseksi.



Kuva 25. Tietokoneen keskusyksikkö

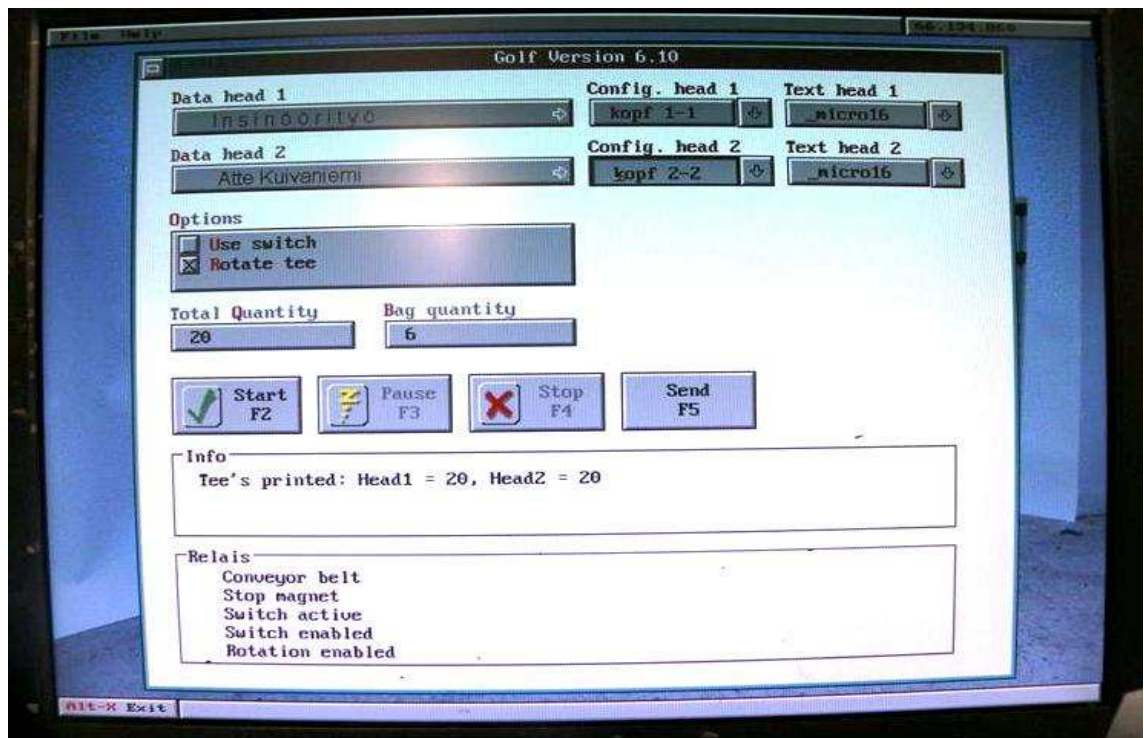
Valitettavasti tekniikka alkaa olla äärimmäisen vanhentunutta ja varaosien löytäminen on liki sula mahdottomuus. Päivittämisen tarve on siis suuri.

3.9.1 Diskettiasema

Diskettiasemaa käytetään logo-tiedostojen viemiseen koneelle. Tarkastetaan diskettiaseman toimivuus syöttämällä levyke sisään asemaan ja näppäilemällä "A:" komentoriville.

3.9.2 Golf-painatusohjelma

Golf-painatusohjelma on itävaltalaisen tietotekniikkaopiskelijan käsialaa. Se on optimoitu juuri Biogolftiin kaksipuoleista painamista ajatellen. Ohjelmassa voi määrittää kummallekin tulostuspäälle omat tekstit tai logot sekä määrittää tulostettavien tiiden määrän. (Kuva 26.)



Kuva 26. Golf-ohjelman pääkuva

Ohjelma sisältää myös ominaisuuden, jolla voidaan automaattisesti syöttää esimerkiksi kymmenen tiin välein vaihtuva teksti automaattisesti tekstitiedostosta. Tätä sovelletaan nimikoitujen tiiden painossa esimerkiksi erilaisiin kilpailuihin tai tapahtumiin. Sen heikkoutena on kuitenkin ääkkösten puute, joten suomen markkinoita ajatellen ohjelma on siltä osin raakile.

Valitettavaa on, että ohjelman suunnitellut henkilö ei ole enää tavattavissa, eikä alkuperäistä lähdekoodia löydy. Tästä syystä Golf-ohjelman kehittäminen sellaisenaan on lähestulkoon mahdotonta ja tulevaisuudessa joudutaan tekemään suuria ponnisteluja uuden tulostusohjelman luonnissa.

Ohjelman toimivuus testataan vaihtamalla kirjasintyyppiä ja tulostamalla pieni erä tiitä.

3.9.3 Cu-huolto-ohjelma

Cu-huolto-ohjelma on saksalaisen KBA-Metronic GmbH:n käsialaa. Sitä käytetään alphaJET-tulostuslaitteen huollossa ja ylläpidossa. Cu-huolto-ohjelma toimii linkkinä tietokoneen ja alphaJET-tulostuslaitteen välillä. Ohjelma on saksankielinen.



Kuva 27. Cu huolto-ohjelman alkutila

Ohjelman kautta voidaan hallita kumpaakin printtipäätä erikseen. Jos esimerkiksi tulostusjälki on huonoa tai tulostuspää on kokonaan pois päältä, tullaan kyseisen ohjelman kautta tekemään tarvittavat toimenpiteet asian korjaamiseksi.

Ohjelman kautta voidaan säätää erillisesti kumpaakin tulostuspäätä. Esimerkiksi jos toinen tulostuspäistä työntää ulos mustetta hallitsemattomasti, se voidaan sulkea Cu-ohjelman kautta ja huoltaa toisen ollessa käynnissä.

Cu-ohjelmassa tarkastetaan, että molemmat tulostuspäät on tunnistettu ja että ne toimivat oikein.

3.10 alphaJET

AlphaJET on saksalaisen KBA-Metronic GmbH:n suunnittelema vapaasti ohjelmoitava mustesuihkutulostin teolliseen käyttöön [6]. Sen monipuolisuus ja luotettavuus ovat omiaan tekemään siitä oikean laitteen TeeJet-painokoneiden ytimenä. (Kuva 28.)



Kuva 28. alphaJET C

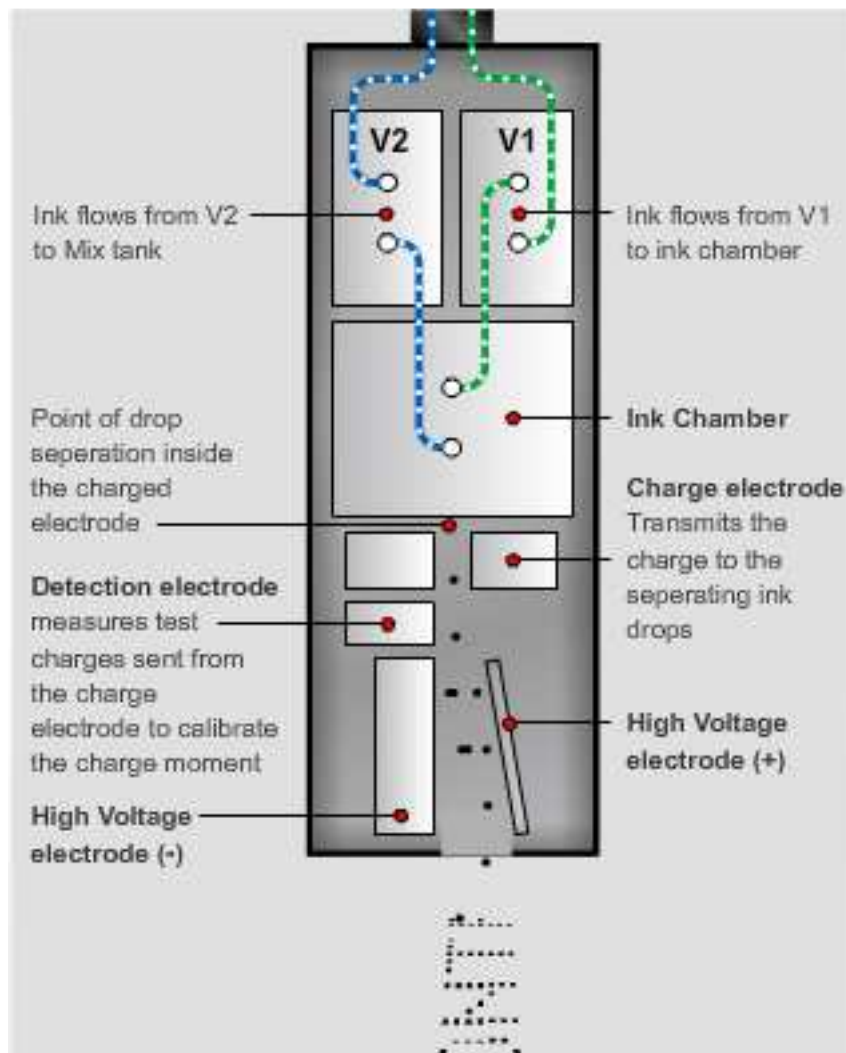
Metronic alphaJET-mustesuihkutulostimen ominaisuuksia ovat muun muassa:

- ylläpidon helppous
- pieni virrankulutus ja hiilijalanjälki
- vapaasti ohjelmoitavuus
- nopea ja laadukas tulostus
- useamman tulostuspään yhtäaikaista käyttöä.

3.10.1 Tulostuspäät

TeeJet-painokoneessa on kaksi erillistä tulostuspäätä. Ne on suunniteltu asennettavaksi mihin tahansa asentoon. Niillä on mahdollista painaa 48:n pisteen matriisia jopa kahdeksaan riviin.

Piezo-elementti luo ultraäänivärähtelyä, joka jakaa mustesuihkun pieniin pisaroihin. Jokaiselle pisaralle luodaan varaus ja pisaran kulkiessa printtipään läpi sitä ohjataan pohjaan kytkettyjen elektrodien avulla osumaan haluttuun kohteeseen. (Kuva 29.)



Kuva 29. Esimerkkikuva tulostuspään tekniikasta [7].

Tiihin tulostattaessa maksimikorkeus tekstile tai kuvalle on 29 kuvapistettä.

3.10.2 Pesarat

Tarkastetaan mustepisaroiden koko ja yhtenäisyys tulostuspään keskellä olevasta havainnointi-ikkunasta. Pesaroiden tulisi olla samankokoisia ja -muotoisia ja riittävällä etäisyydellä toisistaan. Jos pesarat ovat liian lähellä toisiaan, aiheutuu tästä tulostuspään likaantumista ja toimintakyvyn heikentymistä. Tästä syystä tulostuslaatu huononee merkittävästi ja tulostuspää saattaa lopettaa toimintansa. (Kuva 30.)

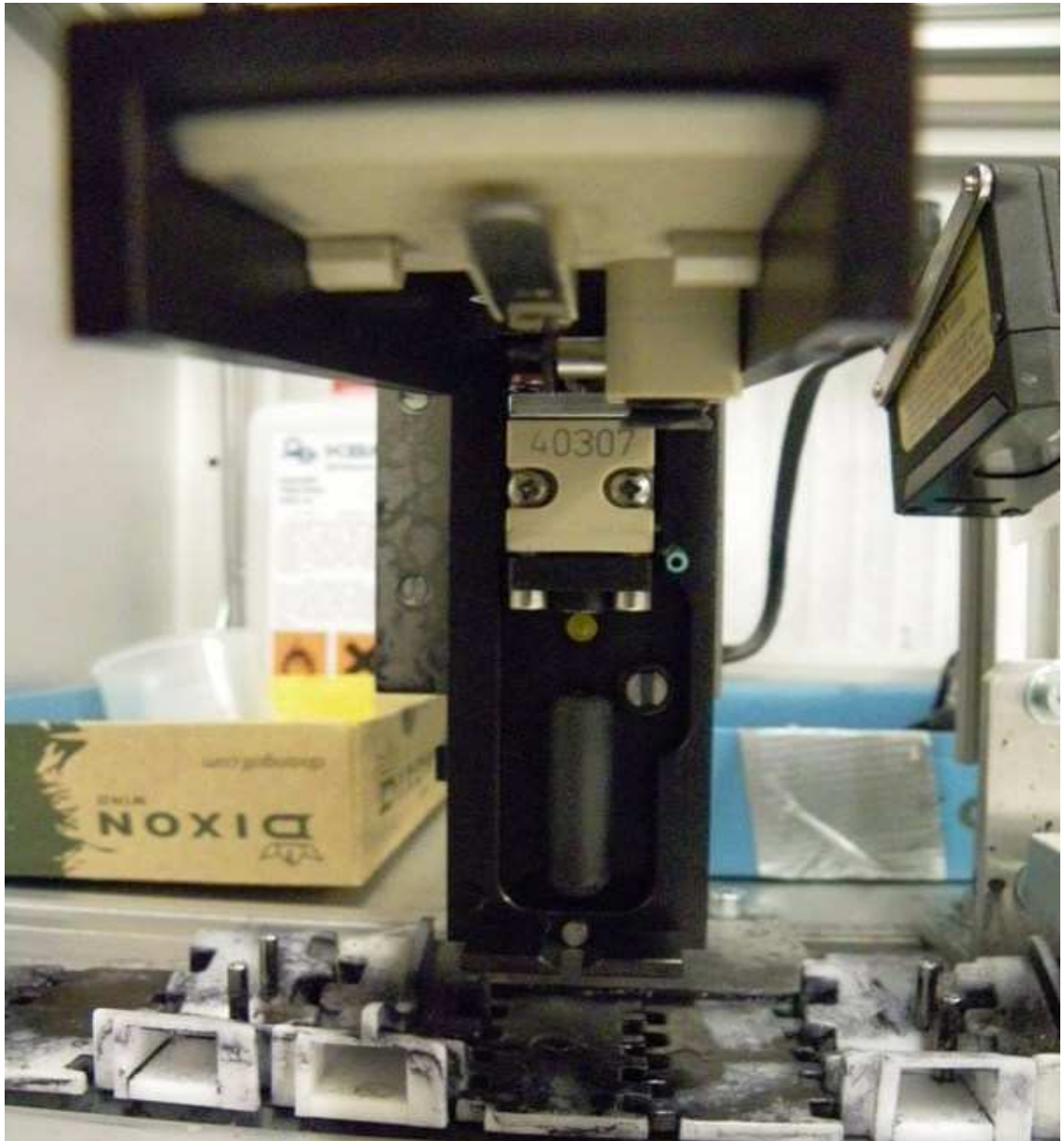


Kuva 30. Optimaaliset pesarat

Mikäli pizaroissa havaitaan virhettä, ajetaan Cu-ohjelmassa modulaatio kyseiselle tulostuspäälle.

3.10.3 Puhtaus

AlphaJET itsessään ajaa letkut tyhjäksi aina koneen sammutuksen yhteydessä, mutta tulostuspäiden putsaaminen on käyttäjän vastuulla. Avaamalla tulostuspään etuluukku voidaan liuottimella puhdistaa elektrodit ja mustekanavan suuaukko. Injektioruiskulla suihkutetaan liuotinta suoraan elektrodeille, kunnes ne ovat puhtaat musteesta. Toimenpide on hyvä tehdä aina tuotannon päätyttyä. (Kuva 31.)



Kuva 31. Avattu tulostuspää

Tulostuspään kaikki osat ovat liuottimen kestäviä, joten roiskeista ei tarvitse huolehtia.

3.10.4 Muste

AlphaJET kierrättää kaiken musteen, tehden siitä näin ollen ekologisen mustesuihkutulostimen. Suljetussa järjestelmässä muste ei pääse kuivumaan, eikä siitä leviä ihmiselle vahingollisia kaasuja huoneilmaan. Laitteessa on mahdollista käyttää erivärisiä ja ominaisuuksiltaan eroavia musteita. Jotkin värit vaativat ylimääräisen sekoittimen musteelle, etteivät niiden pigmentit valu pohjaan. TeeJet Rammstein käyttää mustaa mustetta, joka kuivuu välittömästi painopintaan osuttuaan.

3.10.5 Liuotin

Liuotinta käytetään alphaJET-tulostuslaitteen puhdistamiseen sekä yhdessä musteen kanssa ohenteena. Tuotannon ollessa käynnissä ja normaalien olosuhteiden vallitessa liuotinta kuluu noin yksi litra per 500 tuntia. (Kuva 32.)



Kuva 32. Liuotin ja mustepullot

Ennen tuotannon aloitusta on tärkeää tarkistaa liuottimen määrä. Jos taso on matala, lisätään tarvittava määrä ainetta.

3.11 Logiikka

TeeJet-painolaitteen logiikka on ohjelmoitu LOGO!Soft comfort V2.0 ohjelmalla. Ohjelmointi on suoritettu ns. lohkokaaavioperiaatteella, asettamalla tarvittavat tulot ja lähdöt. Näiden väliin on asetettu erilaisia AND-, OR-, NOT- funktioita sekä viivetomintoja.

Logiikkamoduulina toimii Siemens LOGO!, joka sopii hyvin pientä automaatiota tarvitseviin kokonaisuuksiin [8]. (Kuva 33.)



Kuva 33. Siemens LOGO!

4 Tarkastuslomake

Työn tuloksena vaadittiin selkeä ja käyttäjäystävällinen tarkastuslomake. Siihen piti sisällyttää kaikki tarpeelliset kohteet ja yksityiskohdat toisten TeeJet laitteiden käyttökuntotarkastusta ajatellen.

4.1 Suunnittelu

Tarkastuslomakkeen laadinta aloitettiin sen käyttöä ajatellen. Tarkoituksena oli tehdä siitä mahdollisimman yksinkertainen, jotta työn tekeminen on nopeaa ja tehokasta. Tarkastuslomakkeesta piti kuitenkin tehdä myös tarpeeksi kattava, jotta laite kokonaisuudessaan tulisi tarkistettua. Oli myös pidettävä mielessä, että jokainen TeeJet on hiukan erilainen aiheuttaen tätä kautta lisää yleistämisen ja yksinkertaistamisen tarvetta.

4.2 Rakenne

Tarkastuslomakkeeseen asetettiin paikat perustiedoille; päivämäärä, suorittaja sekä mitä laitetta on tarkastettu. Lisäksi tehtiin pieni kenttä yleisille ohjeille, jotka tarkastajan tulee ottaa huomioon ennen työn aloittamista.

Ulkoasu pidettiin yksinkertaisena, listaamalla kaikki tarkastettavat kohteet allekkain ja tekemällä sisennykset yhtenäisille osioille. Keskilinjasta oikealle laitettiin "OK"-laatikko, johon tarkastaja voi laittaa puumerkkinsä aina kohteen tarkistettuaan. Lisäksi äärioikealle laitettiin "huomioita/tilattava osa"-kenttä, johon merkataan puutteet, rikkoutuneet osat tai muita tarkastuksessa esille nousseita asioita. (Kuva 34.)

TeeJet tarkastuslomake

Päivämäärä: _____ Laite: _____
 Suorittaja: _____

OHJEITA TYÖN SUORITTAJALLE.

Tarkasta kaikki allaolevat kohteet huolellisesti ja korjaa havaitsemasi virheet välittömästi mikäli mahdollista. Jos jokin osa on rikkoutunut, katso löytyykö osan kyljestä tyyppimerkintä ja kirjaa se huomioita/tilattava osa kenttään.

HUOM! Älä kytke laitetta verkkovirtaan, ennen kuin olet päässyt tarkastuksessa kohtaan 2.2.1

Työssä tarvittavat työkalut: lenkkiavaimet: 7mm, 10mm, 13mm, 16mm
 ruuvimeisselit: iso ja pieni ristipää, talttapää, kuusikoloavaimet: 4mm, 5mm

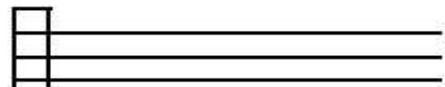
Tarkastettava osio

OK

Huomioita/tilattava osa

1 Runko -Tarkistetaan pulttien, muttereiden ja ruuvien kireys

- 1.1 Kehikko - alumiiniprofiilit
- 1.2 Renkaat - kiinnitys, jarru, laakerit
- 1.3 Ovet - saranat, kahvat, salvat, magneetit



Kuva 34. Tarkastuslomakkeen ulkoasu

Tarkastettaville kohteille luotiin järjestys, joka tukee työn etenemistä. Jokaiseen kohtaan lisättiin pieni selventävä teksti, jonka tarkoitus on auttaa tarkastajaa löytämään kohde nopeammin ja varmemmin. Numerointi tehtiin, jotta kyseiseen kohtaan on helpompi viitata mikäli tarvetta.

Lomakkeen lopussa on yleiskuva TeeJet-painolaitteesta, johon tarkastaja voi merkata toimenpiteitä vailla olevat kohteet. Näin säästetään aikaa korjaamisen yhteydessä, kun korjaajan on helppo löytää toimenpiteitä vailla oleva kohde vain havainnoimalla kuvaa.

4.3 Käyttö

TeeJet-tarkastuslomake on kattava, mutta helppokäyttöinen. Perustiedot kirjattuaan tarkastaja etenee kohta kohdalta ja merkitsee osat tarkastetuksi "OK"-kenttään. Mikäli hän havaitsee vikoja tai puutteita, hän korjaa ne välittömästi tai kirjaa ne "Huomioita/tilattava osa"-kenttään. Punakynällä merkatut pisteet yleiskuvassa helpottavat korjaajan työtä (liite 1).

5 Parannusehdotuksia TeeJet-painolaitteisiin

Sivutuloksena syntyi myös muutama parannusehdotus TeeJet-painolaitteiden kokonaisvaltaiseen päivittämiseen ja sitä kautta tuotannon tehostamiseen.

Parannuksia TeeJet-logopainolaitteisiin voisivat esimerkiksi olla

- tärymaljan irrottaminen TeeJetistä tulostusjäljen parantamiseksi
- tärymaljan osittainen äänieristys meluhaittojen minimoimiseksi
- merkkivalo tulostushihnan jumiutumisen indikaattoriksi
- uudella tietokoneella tiedostojenkäsittelyn ja -siirron nopeuttaminen
- käyttöjärjestelmän päivitys Windows- tai Linux-pohjaiseksi
- uuden tulostusohjelman kehittäminen tuotannon nopeuttamiseksi
- Cu -huolto-ohjelman päivitys uuteen englanninkieliseen versioon.

Näillä parannuksilla olisi mahdollista saavuttaa

- laadukkaampi tulostusjälki
- laitteiston luotettavampi toimivuus
- tehokkaampi tuotanto
- käyttäjäystävällisempi työympäristö
- sekä madaltuneet tuotantokustannukset.

6 Yhteenveto

Tämän Golf Coat Oy:lle toteutetun insinööriyön tarkoituksena oli luoda kattava yleiskuva TeeJet-logopainolaitteista sekä tarkastuslomake niiden huolto ja käyttöönottoa varten. Tavoitteena oli tehdä tarkastuslomakkeesta tarpeeksi yleismallinen, jotta sitä voidaan tulevaisuudessa käyttää jokaisen TeeJet-painolaitteen huoltotarpeen arvioinnissa ja että jokainen työntekijä voi sen avulla suorittaa vaaditut toimenpiteet.

Työ rajattiin TeeJet Rammsteinin tutkimiseen, joka oli ainoa toiminnassa oleva laite insinööriyön tekohetkellä. TeeJet käytiin läpi huolellisesti, kaikki työssä mainitut kohteet tarkastettiin ja tarvittavat korjaukset tehtiin. Näiden tietojen pohjalta saatiin laadittua yleismallinen tarkastuslomake, jota hyödyntämällä muiden TeeJet-logopainokoneiden käyttökuntoon saatto voidaan aloittaa.

Sivutuloksena syntyneet parannusehdotukset otettiin hyvin vastaan ja toimenpiteet niiden toteuttamiseksi on aloitettu. Esimerkiksi tulostuslaatuun negatiivisesti vaikuttanut tärymalja irrotettiin rungosta ja tällä saatiin huomattava parannus tulostusjälkeen. Myös tulevaisuudessa isoja ongelmia aiheuttavien tietokoneen, käyttöjärjestelmän ja ohjelmiston päivitys saatiin aloitettua yhteistyökumppanien avustuksella.

Haasteita työn suorittamiseen toivat laitteiden rakentamisessa taltioitujen dokumenttien tarkastelu, koska suuri osa niistä oli käsinkirjoitettuja tai piirrettyjä sekä saksankielisiä. Positiivista oli, että lähes jokaisesta laitteesta ja osasta kuitenkin löytyi dokumentti, sen löytäminen vain oli haastavaa. Ennen kuin loput TeeJet-painolaitteet ovat käyttökuntoisia, joudutaan läpikäymään ja kääntämään suuri määrä dokumentteja sekä suorittamaan huomattava määrä korjaus- ja kehitystyötä. Haasteita on siis luvassa.

Vaadituilta osilta insinööriyö saavutti tavoitteet hyvin ja työn aikana syntyneiden parannusehdotusten myötä kokonaisuus on erinomainen.

Lähteet

1. Kuivaniemi A. 2014. Golf Coat Oy yrityksenä. Toimitusjohtaja. Golf Coat Oy. Suulliset tiedonannot 09/2014 – 02/2015.
2. Ahonen A. 2015. Hyvän päättötyön rakenne. Tohtori, dosentti, RYM. Suulliset tiedonannot 09/2014 – 02/2015.
3. Dorner M. 2013. TeeJet ongelmat ja viat. Biogolftiin kehittäjä, Variuscard. Sähköpostitse käydyt keskustelut 08/2013 – 02/2015.
4. Dorner F. 2001 – 2010. TeeJet-painokoneiden suunnitteluasiakirjat. Kirjallinen materiaali.
5. Pulssianturin teoriaa. Verkkodokumentti.
<http://www.oem.fi/Tuotteet/Anturi/Pulssianturit/Yleista/Pulssianturien_theoriaa/825723-526144.html>. Luettu 14.2.2015
6. Metronic alphaJET. Verkkosivusto, <<http://www.kba-metronic.com/>>. Luettu 1.1.2015
7. alphaJET C tulostinpäät. Verkkosivusto, <<http://www.controlprint.com/alphajet.html>>. Luettu 17.2.2015
8. Siemens LOGO! Verkkodokumentti.
<https://cache.automation.siemens.com/dnl/zkyOTQ5MQAA_1160864_HB/Manual_fi.pdf>. Luettu 1.2.2015

TeeJet tarkastuslomake

Päivämäärä: _____
Suorittaja: _____

Laite: _____

OHJEITA TYÖN SUORITTAJALLE.

Tarkasta kaikki allaolevat kohteet huolellisesti ja korjaa havaitsemasi virheet välittömästi mikäli mahdollista. Jos jokin osa on rikkoutunut, katso löytyykö osan kyljestä tyyppimerkintä ja kirjaa se huomioita/tilattava osa kenttään.

HUOM! Älä kytke laitetta verkkovirtaan, ennen kuin olet päässyt tarkastuksessa kohtaan 2.2.1

Työssä tarvittavat työkalut: lenkkiavaimet: 7mm, 10mm, 13mm, 16mm
ruuvimeisselit: iso ja pieni ristipää, talttapää, kuusikoloavaimet: 4mm, 5mm

Tarkastettava osio

OK

Huomioita/tilattava osa

1 Runko -Tarkistetaan pulttien, muttereiden ja ruuvien kireys

- 1.1 Kehikko - alumiiniprofiilit
- 1.2 Renkaat - kiinnitys, jarru, laakerit
- 1.3 Ovet - saranat, kahvat, salvat, magneetit
- 1.4 Luukku - saranat, iskunvaimentimet
- 1.5 Ravistimen hylly - pultit, profiilit
- 1.6 Pellit ja alumiinilistat - äänieristys
- 1.7 Printtipäiden kiinnitysvarret - suoruus

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

2 Mekaaniset laitteet - Todennetaan laitteen toimivuus

- 2.1 Moottori - Silmämääräinen tarkastelu
 - 2.1.1 Ketju - sopiva kireys & voitelu
 - 2.1.2 Pulssianturi - hihnan kunto, jos löytyy
- 2.2 Kytkimet - Tarkastetaan kiinnitykset sekä toimivuus
 - 2.2.1 Päävirta - kytkin, off-on, virrat koneeseen
 - 2.2.2 Häätäkytkin - painikemekanismi, lukkiutuva, punainen
 - 2.2.3 Reset - valopainikemekanismi, palautuva - punainen
 - 2.2.4 Nopeudensäätö hihnalle - kierrekkytkin - 0-100%
 - 2.2.5 Hihnan tyhjennys/testitii - nokkakytkin, palautuva
 - 2.2.6 Ravistin - nokkakytkin, off-on, käynnistyy
 - 2.2.7 Hihna - nokkakytkin, off-on, käynnistyy

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

2.3 Ravistin - testataan syöttämällä tiitä ravistimeen

- 2.3.1 Säädin - tarkasta tiiden virtaus
- 2.3.2 Kuljetin - tiit menevät hihnalle asti

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

- 2.4 Kuljetinhihna - liikkuu sulavasti, puhtaus
- 2.5 Tiin pysäytin - testiillä menee kiinni ja aukeaa
- 2.6 Kääntäjä - ti kääntyy 180°, ei jumiudu

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

TeeJet tarkastuslomake

3 alphaJET - tarkastetaan puhtaus ja käyntinäyttö

3.1 Tulostuspäät - kummallekin tulostuspäälle tarkastus

3.1.1 Puhtaus - elektrodit, pohja

3.2 Käynnistys - pumput ok, virtaus ok

3.2.1 Pisarat - yhtenäinen koko, jatkuva virtaus

3.3 Liuotin - pinnankorkeus

3.4 Muste - milloin vaihdettu, määrä

4 Tietokone - Tarkastetaan ohjelmistojen toimivuus

4.1 Dos käyttöjärjestelmä - vastaanottaa komennot

4.2 Diskettiasema - löytyy asema A:\

4.3 Ohjelmat - käydään läpi yleisimmät ominaisuudet

4.3.1 Cu - alpha1 & alpha2, druckbereit, modulaatio

4.3.2 Golf - fontit, kappalemäärä, tulostus

5 Anturit - silmäääräinen tarkastelu

5.1 CMOS Laser - virrat päällä

5.1.1 Kuljetinanturi - pysäyttää ravistimen

5.1.2 Tulostusanturi - printipäät tulostaa

6 TeeJet - loppuyhteenveto

6.1 Toimintakykyinen - ei huomioita

6.2 Toimintakykyinen - huollon tarpeessa

Ei toimi - korjattava välittömästi

Huomioita - lisäkenttä muita merkintöjä varten

--

TeeJet tarkastuslomake

OHJEITA TYÖN SUORITTAJALLE.

Merkkaa punakynällä huomiota vaativat kohteet. Kirjaa pisteen viereen mihin kohtaan viittaa tarkastuksessa.

