

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Tuotekehitys

Opinnäytetyö

Mika Humpas

## **Akselien keskiöntikoneen kehittäminen**

Työn ohjaaja

Erkki Nuutio

Työn teettäjä

Kangasalan Pajaservice Oy  
Toimitusjohtaja Kalevi Humpas

Tampere 2009

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka  
Tuotekehitys

Mika Humpas

Tutkintotyö  
Työn ohjaaja  
Työn teettäjä

Joulukuu 2009  
Hakusanat

Akselien keskiöntikoneen kehittäminen

25 sivua + 30 liitesivua  
Erkki Nuutio  
Kangasalan Pajaservice Oy  
Toimitusjohtaja Kalevi Humpas

keskiöntiporaus, keskiointi

## TIIVISTELMÄ

Tutkintotyö on tehty Kangasalan Pajaservice Oy:lle. Pajaservice korjaa ja huoltaa konepajateollisuuden työstökoneita sekä valmistaa asiakaskohtaisesti räätälöityjä koneita.

Työn tavoitteena on löytää tekniset ratkaisut suunniteltavaan ja valmistettavaan keskiöporaus koneeseen. Opinnäytetyössä tutustuttiin kirjallisuuden sekä käytännön kokemusten perusteella keskiöntiporausmenetelmiin. Näitä tietoja hyödyntäen pyrittiin tekemään ratkaisut, jolla asiakkaan koneesta saama hyöty olisi mahdollisimman suuri.

Työn puitteissa syntyneen koneen toimivuutta ja ratkaisuja kuvataan tilaajan ja valmistajan näkökulmasta. Kone mahdollistaa asiakkaalle paremman tuotannon sujuvuuden ja valmistuskustannusten säästön.

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Mechanical and Production Engineering  
Product Development

Mika Humpas

Development of a centering machine

Engineering thesis  
Thesis supervisor  
Commissioning Company

25 pages + 30 appendices  
Erkki Nuutio  
Kangasalan Pajaservice Oy  
Kalevi Humpas

December 2009

Keywords

centering machine, centering

## **ABSTRACT**

This engineering thesis is made for Kangasalan Pajaservice Oy. Pajaservice Oy repairs and maintenance machines for workshops. The company also manufactures new machines from customer's specific order.

The purpose of this thesis was to establish technical solutions for a centering machine and design it. This included studying literature and reviewing practical experience about centering methods.

With this knowledge the concept and detail solutions were fixed, that will give the customer an efficient and versatile machine. Supervising the manufacture of the machine was also included in the thesis.

## Sisältö

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT .....	3
1 JOHDANTO .....	5
2 KESKIÖINTIPORAUS .....	6
3 TILAAJA .....	7
4. NYKYINEN TILANNE .....	7
5 VAATIMUKSET KESKIÖINTIKONEELLE .....	8
6 TAUSTATIETO JA IDEA .....	8
6.1 Valmiit keskiöntikoneet .....	8
6.2 Tuotekehityksen lähtökohta .....	10
6.3 Työn vaatimuslista .....	11
7 KONEEN SUUNNITTELUPROSESSI .....	11
7.1 Suunnittelu.....	11
7.2 Tekniset ratkaisut .....	13
7.2.1 Paikoitus .....	14
7.2.2 Painimet .....	16
7.2.3 Komponenttien sijoitus.....	18
7.2.4 Paineilmakaavion mukaiset toiminnot.....	19
7.2.4 Käyttöpaneeli .....	20
7.3 Kokoonpano .....	21
7.4. CE-hyväksyntä .....	23
7.4.1 Käyttöohjeiden synty.....	24
8 PROJEKTIN TULOKSET.....	25
8.1 Valmistajan arviointi koneesta .....	25
8.2 Tilaaajan käyttökokemukset.....	26
9 YHTEENVETO .....	26
LÄHTEET.....	27
LIITTEET	

### 1. Käyttö- ja huolto-ohjeet PSKK082

## 1 JOHDANTO

Kangasalan Pajaservice Oy toimii Pirkkalassa. Se on perustettu 1998. Pajaservice Oy on osa Pajamäkiyhtiöitä, joihin lukeutuvat Kangasalan Pajamäki Oy, Oy Meclift LTD, Pajahydro Oy ja Pajakuljetus Oy.

Kangasalan Pajaservice Oy pääasiassa korjaa ja huoltaa työstökoneita. Yritys pyrkii pitämään toimialan laajana. Niinpä se tarttuu hanakasti kiinni asiakkaiden tarjoamiin uusiin haasteisiin, oli sitten kyseessä melkein minkäläinen kohde tahansa. Eräs tällainen on asiakaskohtaisten tuotantokoneiden ja automaatiolaitteiden kehittäminen, esimerkkinä keskiointikone.

Henkilöstöä on Pajaservicen palveluksessa keskimäärin 25 henkilöä. Vaihdelua lukuun aiheutuu suhdanteista ja tarvittavan alihankinnan määrästä. Yritys tarjoaa ammattitaitoisen ja laajan palvelun asiakkaille näiden tarpeiden mukaan. Palveluista mainittakoon työstökoneiden korjaukset, huollot, modernisoinnit, konesiirrot ja varaosapalvelut. Myös uusien koneiden suunnittelu ja valmistus, metallirakennetyöt ja niiden suunnittelu sekä puhdistus- ja maalaustyöt hoituvat yrityksessä. Pajaservicessä pyritään täyttämään kaikki teollisuuden asiakkaiden tarpeet alusta loppuun. /14/

Pajaservicen toimitilat sijaitsevat Pirkkalassa Huovin teollisuusalueella osoitteessa Pajatie 4 (kuva 1). Siellä on hyvä konekanta kaikenlaisiin töihin: sorvi, kaksi säteisporakonetta, cnc-jyrsin, manuaalinen sekä automaattinen vannesaha, useita hitsauskoneita sekä suuri määrä käsityökaluiksi luokiteltavia koneita.



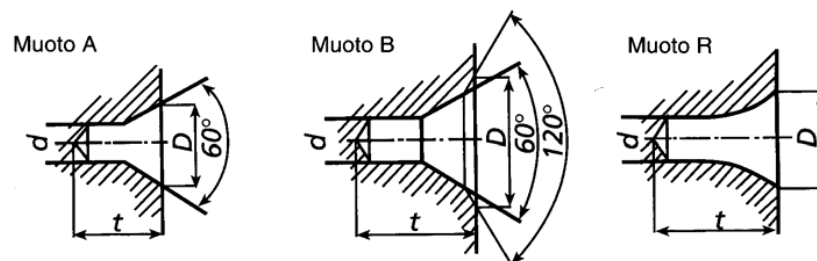
Kuva 1. Pajaservicen toimitilat. /11/

Oma tehtäväni yrityksessä on osallistua asiakkaiden koneiden ja laitteiden suunnitteluun ja valmistukseen. Toimin myös tarpeen vaatiessa koneasentajana erilaisissa työkohteissa.

## 2 KESKIÖINTIPORAUS

Keskiöintiporausta tarvitaan lähinnä pyörivien työkappaleiden lastuavassa työstössä. Esimerkiksi akseli tuetaan sorvattaessa toisesta päästä sorvin kärkipylkkään. Tätä varten akselin toiseen päähän porataan keskiöreikä kärkipylkän kärkeä varten. /6/

Keskiöreikä on tarpeellinen myös jos sorvilla porataan työkappaleen keskiöön reikä. Keskiöreiän ansiosta lieriöpora pysyy keskiössä porausta aloitettaessa. Keskiöporaukseen on standardisoitu kolme eri reiän muotoa (kuva 2). Kullekin muodolle on omat teränsä. Eri akselihalkaisijoille on erikokoisia keskiöporia (kuva 3). Saatavilla olevat poravarsien halkaisijat ovat: 3.15; 4; 5; 6.3; 8; 10; 12.5 ja 16 mm. /1/



Kuva 2. Keskiöintiporauksessa käytettävät reikien muodot. /1/



Kuva 3. Erikokoisia keskiöporia (muoto A). /16/

### 3 TILAAJA

Memar Oy on metallialan kasvuyritys, joka on erikoistunut sopimusvalmistukseen, teollisuuden kunnossapito-osiin ja komponenttituotantoon. Memar työittää metallia kolmenkymmenen vuoden kokemuksella. Memarilla on vientitoimintaa Pohjoismaiden lisäksi myös EU:n alueella.

Memarilla on palveluksessaan yli 100 henkilöä. Nämä tekevät Memarille jatkuvaa kehitystyötä, jonka tavoitteena on entistä laadukkaampi tuotantoteknologia.

Memarin tuotantotilat sijaitsevat Virroilla, Pirkkalassa, Seinäjoella ja Toijalassa.

Memarin tuotteita ovat alihankintakoneistukset, prosessiteollisuuden kunnossapito-osat, kiinnitystarvikkeet, komponenttituotanto ja taotut kappaleet.  
/15/

Memar on tilannut kehitettävän keskiöntikoneen Virtain toimipistettään varten. Memar käyttää keskiöitäviä akseleita noin 100 tonnin verran vuodessa (2007) kiinnitystarvikkeiden valmistukseen. /9/

### 4. NYKYINEN TILANNE

Keskiöitävien akselien materiaaleja ovat rakenne-, kone-, nuorutus- ja hiiletysteräkset, joiden kovuus keskiöntivaiheessa on enintään 350 HB. Materiaali on kauttaaltaan pyöreää tanko-ainetta. Akselit katkaistaan ensiksi määrämittaansa pyörösahoilla. Katkaisujäljen pinnanlaatu ja katkaistun pinnan suoruus on riittävä suoraan pyörösahattuna. Näin pään oikaisua ei tarvitse tehdä erikseen.

Pituusmitat täyttyvät pyörösahattaessa standardin Yleistoleranssit SFS-EN 22768-1-hieno mukaan lyhimmillä akselilla  $192 \pm 0,2$  ja pisimmällä  $935 \pm 0,3$  mm. /2/ Akselit keskiöidään sahauksen jälkeen. Keskiöinnin jälkeen akselit jatkotyöstetään cnc-sorveilla kärkien välissä valmiiksi tuotteeksi.

Tähän asti keskiönti on tehty Memarilla lähinnä perinteisillä sorveilla. Tällöin yhden keskiöitävän akselin läpimenoaika on noin 1,5 min, koska työstö on monivaiheista.

Sorvilla keskiöitäessä asetuksen tekeminen on työlästä kappaleen käännöstä johtuen.

Keskiöntiä on lisäksi kokeiltu Memarin Pirkkalan toimipisteen cnc-työstökeskuksessa. Siihen on valmistettu kiinnitin porauksia varten. Tällä menetelmällä työstö on nopeata, mutta kappaleiden asetus kiinnittimeen on hidasta. Työstökeskus haluttaisiin Memarilla vapauttaa keskiöntiporauksista tuottavimpiin töihin. /9/

## 5 VAATIMUKSET KESKIÖINTIKONEELLE

Keskiöintiin tarvittiin asiansa ajava ´näppärä´ laite, jonka toiminta ja käyttö tulisi olla hyvin yksinkertaista.

Keskiöntikoneen on tarkoitus vapauttaa cnc-työstökeskukselta kapasiteettia vaativampiin töihin. Näin säästetään henkilöstön kustannuksia, kun käyttäjän ei tarvitse olla cnc-ohjelmointikoulutuksen saanut koneistaja. Voidaan siis käyttää halvempaa työvoimaa yksinkertaistetun työvaiheen kappaleen vaihdossa.

Kone on voitava robotoida osaksi tuotteen valmistusprosessia, jolloin miehittämätön käyttö mahdollistuisi.

Koneelta ei tulla vaatimaan tuhannesosan tarkkuuksia työstössä.

Sen sijaan on saatava työstettävän kappaleen tuotannon läpimenoaika vähenemään nykyisestä. Nykyinen tuotantotapa on selvitetty kappaleessa 4.

Koneella tullaan keskiöimään akseliihioita, joiden pituudet ja halkaisijat vaihtelevat sarjoittain. Pituudet ovat lyhimmillään 192 mm ja pisimmillään 935 mm. Halkaisijat ovat: 25, 28, 30, 35, 40, 45, 48, 50, 54, 55, 58 ja 60. Aihiot ovat kuumavalssattua terästä ja niiden halkaisijatoleranssit ovat noin  $\pm 0,5 \dots \pm 0,8$  mm. Tilaaja määritteli tarjousvaiheessa koneen hinnalle ylärajan.

## 6 TAUSTATIETO JA IDEA

### 6.1 Valmiit keskiöntikoneet

Tarjolla olevat keskiöntikoneet eivät vastaa riittävästi Memarin tarpeita. Uusien keskiöntikoneiden hinnat asettuvat 400 000 € molemmin puolin. Myynnissä olevat käytetyt keskiöntikoneet ovat yleensä huonokuntoisia, ”loppuun ajettuja” yksilöitä. Ne vaatisivat kalliin korjauksen. Tällaisten koneiden hinnat alkavat noin 3000 €:sta. /8/

Pajaservice esimerkiksi modernisoi keskiöntikonetta ATA Gears:lle Pirkkalan toimipisteessään (kuva 4). Kone-Ketolan Suomessa valmistama kone on tyypillinen konepajoille tarjolla oleva ja soveltuu paremmin suurihalkaisijaisille kappaleille. Koneessa on myös päidenoikaisu-toiminto. Memarin kannalta kone olisi ylisuuri ahtaaseen tuotantotilaan ja siinä olisi tarpeettomia toimintoja. Lisäksi hinta olisi pelkän modernisoinnin osalta noin 80 000€ lisäksi itse koneen ostohinta. Kyseisen kaltaisen keskiöntikoneen robotointi olisi hankalaa ja kallista.





Kuva 4. ATA Gears:lle modernisoitu Kone-Ketola- keskiöntikone Pirkkalassa.  
/11/

Tarjolla olevissa keskiöntikoneissa on yleensä useita toimintoja, joita Memar ei koskaan tulisi käyttämään. Ne saattaisivat jopa hankaloittaa tehtävää työtä. Lisäksi koneiden tarpeettoman suuri työstötarkkuuskin heikentää käytettävyyttä, sillä kappaleen läpimenoaika yleensä pidentyy sen vuoksi. Tällaisella koneella kappaleen läpimenoaika on noin 3,5 minuuttia. Läpimenoaika koostuu seuraavista tehtävistä: Uuden aihion lataus ja paikoitus noin 2 min, aihion työstöaika (päiden oikaisu ja keskiöporaus) noin 1 min ja aihion purku koneesta noin 0,5 min.

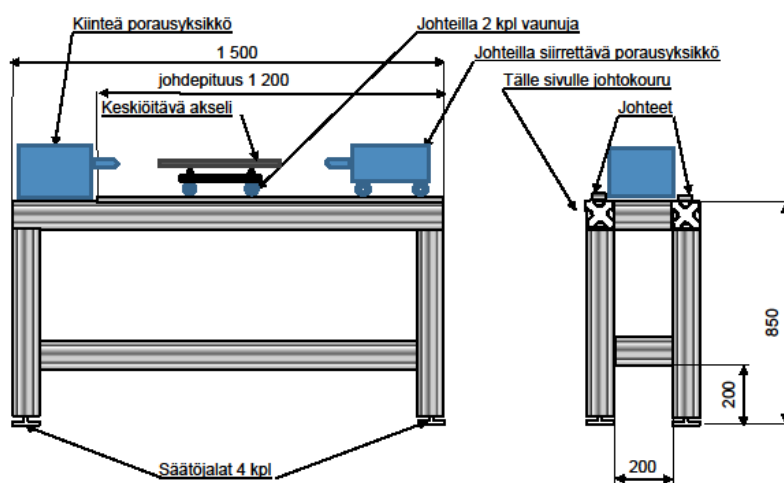
Aihioden sarjatyöstö nopeuttaa läpimenoaikaa. Tälle koneelle arvioidut ajat ovat aihion lataukselle 0,5 min (paikoituksen ollessa jo tehtynä), työstölle 1 min ja purku koneesta 0,5 min. Aihioden sarjatyöstöllä saavutetaan pienempi läpimenoaika, kappaletta kohden noin 2 min.

Aihioden kiinnitystapa pidentää läpimenoaikaa miehitetystä käytössä työturvallisuuden takia. Kappaleen kiinnityksen on oltava hidas käyttäjän puristumisvaaran takia.

## 6.2 Tuotekehityksen lähtökohta

Tarkoitus on kehittää yksinkertainen kone käyttäen mahdollisimman paljon standardoituja ja valmiita osia. Konetta käytettäisiin vain tiettyjen akselikokojen keskiöintiporauksiin ilman kustannuksia lisääviä lisätoimintoja. Esimerkiksi ei tarvita päidenoikaisua, jollainen on lähes kaikissa olemassa olevissa keskiöntikoneissa.

Toimintaperiaatetta ideoitiin Pajaservicessä yhdessä tilaajan edustajan kanssa. Keskiöintiporaukset suoritetaan akselin molemmissa päässä yhtä aikaa kahdella porayksiköllä akselin ollessa pyörimätön ja lukittu porayksiköiden väliin (kuva 5).



Kuva 5. Luonnos keskiöntikoneen rungosta. /10/

Toisessa päässä porayksikön tulee olla liikuteltavissa muuttuvien akselipituuksien vuoksi. Aihion keskittäminen sovittiin tarjousvaiheessa toteutettavan halkaisijakohtaisilla suuntaispaloilla.

Koneeseen tulee asentaa myös säätöjalat, jotta runko saadaan pysymään epätasaisellakin lattialla suorassa.

Tilaajalla on myös ajatus akselien keskiöinnin robotoinnista tulevaisuudessa. Tällä on vaikutusta aihion latauseliimiin.

Aihion kiinnitys ja työstökierto täytyy tapahtua sähköisesti ohjattuna ilman manuaalisia työvaiheita.

## 6.3 Työn vaatimuslista

Keskiötävät akselit tulee voida asettaa koneeseen nopeasti ja helposti ilman työkaluja. Työkalujen käyttö pidentäisi aihion läpimenoaika.

Koneen käytön tulee olla helppoa ja nopeaa lyhyen läpimenoajan saavuttamiseksi. Käyttäjän virhemahdollisuudet konetta käytettäessä tulee minimoida.

Aihion molempien päiden keskiöinnin täytyy tapahtua samanaikaisesti, mutta on myös jätettävä mahdollisuus keskiöidä ahiosta vain toinen pää, jos tilanne tulevaisuudessa sitä vaatii.

Aihion keskiöinnin läpimenoajan tulisi olla alle 1,5 minuuttia, joka toteutuu esimerkiksi sorvilla pienien, käsin liikuteltavien ahioiden keskiöinnissä.

Läpimenoajaksi pyritään saamaan korkeintaan 1 min.

Käyttöenergiana voidaan käyttää sähköä ja paineilmaa.

Koneen täytyy täyttää siihen sovellettavat koneenrakennuksen direktiivit ja standardit sekä niihin liittyvät koneturvallisuusvaatimukset.

Ratkaisussa on otettava huomioon mahdollisesti tulevaisuudessa toteutettava robotointi. Ulkomittojen tulee olla mahdollisimman pienet, jotta kone saadaan sopimaan pieneen tilaan robotoinnista johtuen.

## 7 KONEEN SUUNNITTELUPROSESSI

### 7.1 Suunnittelu

Koneen suurpiirteisen suunnittelun tekivät Memarin laatu- ja materiaalipäällikkö Pekka Ylä-Mononen ja Pajaservicen toimitusjohtaja Kalevi Humpas. He yhdessä päättivät muutamat perusasiat, miten kone tehdään ja millä osilla.

Akselin keskiön paikoitus päätettiin tehdä V-uraprismoilla. V-uraprismojen haittapuolena tässä on akselien halkaisijoiden vaihtuminen. Prismat tulee siis tehdä halkaisijakohtaisesti. Niiden asetuksen koneeseen on oltava nopea ja helppo. Prismojen tulee olla myös mitoiltaan tarkkoja, noin neljäsosa keskiötävien akselien halkaisijatoleranssista. Mittavirhe prismassa aiheuttaa akselin keskiön väärän paikoituksen.

Koneen rungoksi valittiin MiniTecin alumiiniprofiili 90x90 L (kuva 6).

Sen mitta- ja muototarkkuus on hyvä, sekä kokoonpano on helppoa ja nopeaa.

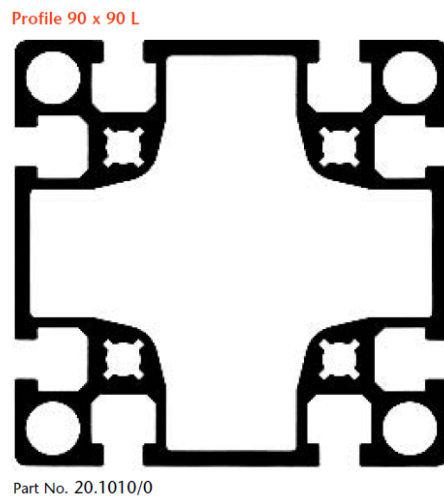
Profiilin mitta- ja muototarkkuus riittää johteiden suoraan kiinnittämiseen ilman koneen rungon koneistamista.

Profiililla on myös varsin hyvä taivutus jäykkyys.

Valmistaja ilmoittaa profiilille massaksi 5,222 kg/m, pintaneliömomentiksi  $186,260 \text{ cm}^4$  ja taivutusvastukseksi  $41,391 \text{ cm}^3$ . /4/

Esimerkiksi teräksisen putkipalkin 90x90x5 massa on 12,840 kg/m, pintaneliömomentti  $192,930 \text{ cm}^4$  ja taivutusvastus on  $42,87 \text{ cm}^3$ . /5/

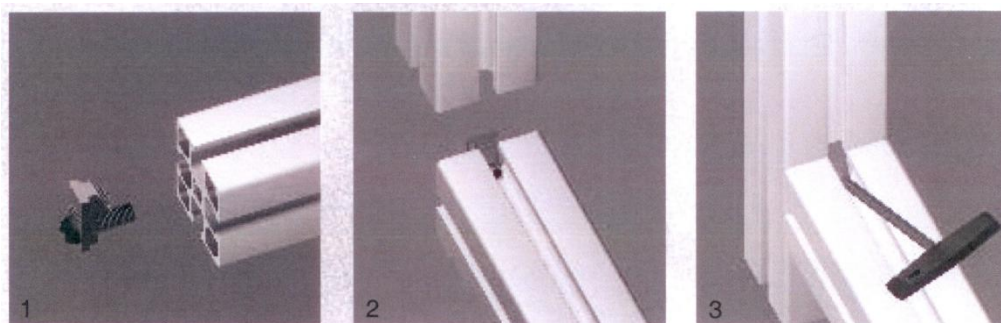
Voidaan todeta, että teräksestä valmistettu runko tulisi tarpeettoman painavaksi.



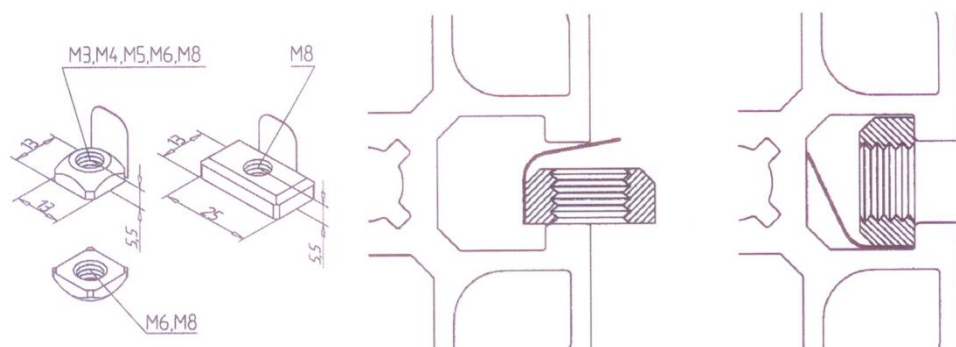
Kuva 6. Alumiiniprofiilin poikkileikkaus. /4/

Alumiiniprofiilin liitostavat ovat myös asennusystävälliset. Koneen runko saadaan valmistettua kokonaisuudessaan ruuviliitoksien (kuva 7).

Alumiiniprofiiliin on MiniTeciltä saatavissa uriin sopivat mutterit (kuva 8). Tällaisten muttereiden käyttö mahdollistaa komponenttien helpon paikoituksen, profiilin uran pituussuunnassa paikoitusmahdollisuudet ovat rajattomat.



Kuva 7. Ruuviliitoksen käyttö profiilissa. /4/



Kuva 8. Profiilin urissa käytettävät mutterit. /4/

Teräksisestä putkipalkista valmistetun rungon haittapuolena ovat myös komponenttien kiinnitysmahdollisuudet sekä itse rungon kokoonpano.

Putkipalkista valmistettavan rungon kokoonpano jouduttaisiin tekemään hitsaamalla, jolloin mitat saattaisivat muuttua hitsien vetelyistä johtuen. Mittojen muutoksesta johtuen runkoon jouduttaisiin koneistamaan johdepinnat rungon kokoonpanon jälkeen. Asennettavien komponenttien kiinnitys myös hankaloituisi, koska palkkeihin jouduttaisiin niitä varten poraamaan kiinnitysreiät tarkasti oikeisiin kohtiin.

Tehtäväkseni tuli valintamitoittaa komponentit, mitoittaa itse valmistettavat osat ja löytää ergonomiset ratkaisut koneen käytettävyyteen.

Tampereen ammattikorkeakoulun Catia-ohjelmisto osoittautui erityisesti painimien rakenteen suunnittelussa miltei korvaamattomaksi. Mallinsin sillä lukitusvipujen aihion liikeradan törmäystarkasteluineen sekä vipujen paikoitukset ja muodot.

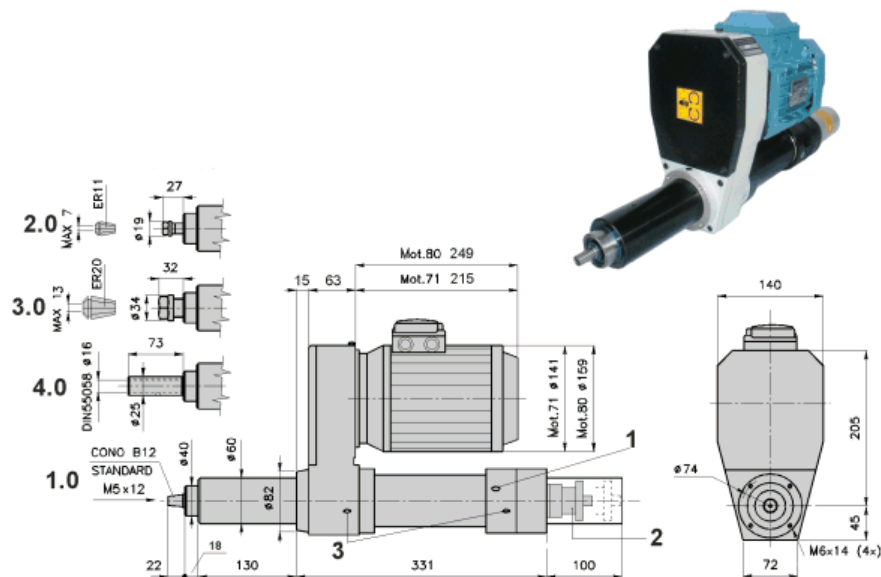
Sähkösuunnittelun hoiti kokonaisuudessaan TeWi Sähkö Oy.

Suunnitelmat hyväksyi Pekka Ylä-Mononen Memarilta Pirkkalassa pidetyissä projektialavereissa.

## 7.2 Tekniset ratkaisut

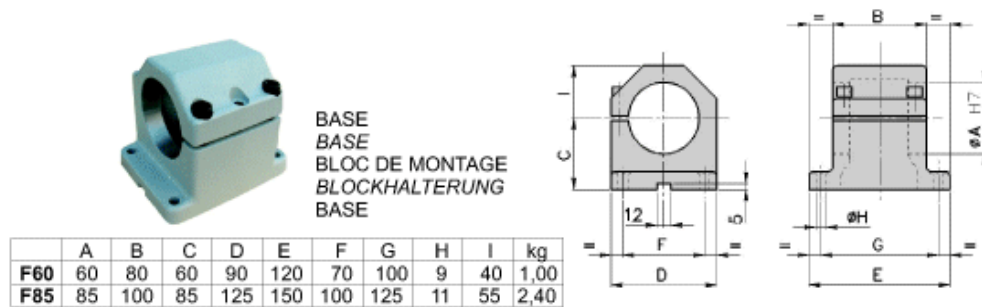
Tekniset ratkaisut muotoutuivat määrävien valmiskomponenttien mukaan. Valmiita komponentteja ei muunneltu, vaan komponenttien kiinnikkeet suunniteltiin yksilöllisesti jokaiselle komponentille. Näin voidaan tulevaisuudessa hankkia suoraan sopivat varaosat mahdollisesti rikkoutuneiden tai kuluneiden osien tilalle ilman komponenttien muutostöitä.

Porayksiköiksi valittiin tarjousvaiheessa DrillMaticin versiot. Näillä porayksiköillä on hyvä saatavuus ja hinta/laatusuhde sekä tarjolla on monipuolinen valikoima (kuva 9).



Kuva 9. DrillMatic:n porayksikkö DP10./12/

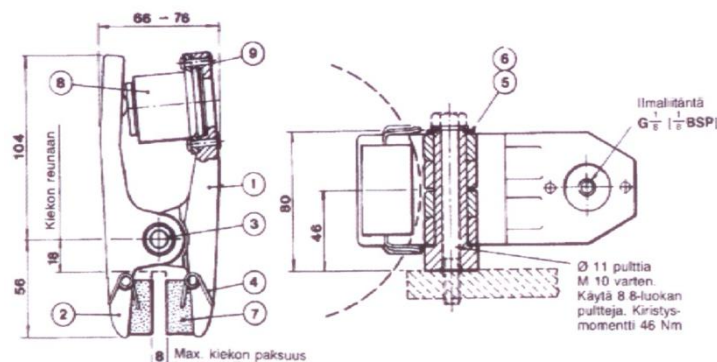
Porayksiköissä on sähkö- ja paineilmakäyttöisiä toimintoja. Karaa pyörittää sähkömoottori hihnävälityksen kautta. Syöttö- ja pikaliikkeet toimivat paineilmalla. Porayksiköissä oli siis valmiina kaikki tarpeelliset toiminnot poraukseen; pikaliike, syöttö ja palautus. Porayksiköiksi tilaaja valitsi heille sopivat mallit DP10/A/3.0/03/5 (kuva 9) DrillMaticin valinta taulukon perusteella (Liite 1). Valmistaja ilmoittaa näiden porayksiköiden soveltuvan teräksen poraukseen suurimman terän halkaisijan ollessa 10 mm. Näiden porayksiköiden kiinnittimiksi valittiin perusmalli F60 (Kuva 10). Arvelimme sen olevan sopivin tarjolla olevista.



Kuva 10. Peruskiinnitin porayksikölle. /12/

### 7.2.1 Paikoitus

Ongelmaksi muodostui liikutettavan porayksikön paikoitus. Ensin harkittiin lukitustapana tappi- ja reikä-yhdistelmää, mutta totesimme sen olevan huono. Reikien paikat olisi täytynyt määrittellä akselikohtaisesti, joten pituuksien muuttuessa paikoitus ei olisi toiminut. Paikoitukseen päätettiin soveltaa paineilmatoimista Twiflex-jarrua (kuva 11).



**Tekniset tiedot:**  
MUP osa no 6780919  
Paino 0,800 kg  
Kitkapinta-ala 30 cm<sup>2</sup>  
Sallittu kitkapalan kuluminen 5 mm/pala  
Maksimipaine 7 bar  
Iskutilavuus maksimi-iskulla 6 mm—3,8 ml

**Varaosat:**  
Kitkapala no 7030047 (osa 7.)  
Kitkapalan jousi no 2400093 (osa 4.)  
Paineilmarasia no 7200525 (osa 8.)  
tai nitteineen no 7201111 (osat 8 + 9)

Kuva 11. Twiflex-jarrun tekniset tiedot. /13/



Twiflex – jarru yleensä on tarkoitettu käytettäväksi pyörivissä käytöissä. Tästä johtuen valmistajan ilmoittamat tehoarvot pätevät vain pyörimisliikkeessä. Jarrutusvoima ilmoitetaan tällaiselle MUP-tyypin jarrulle olevan 680 N 7 barin paineella. Tätä arvoa käytetään tässä tapauksessa valintaperusteena. /13/

Jarrun ansiosta porayksikkö voidaan paikoittaa yksinkertaisesti haluttuun kohtaan. Jarru on kiinnitetty rungostaan liikkuvaan porayksikköön, ja jarrukisko on kiinnitetty koneen runkoon (kuva 12). Käyttöventtiili on sijoitettu liikkuvan porayksikön päälle käytön helpottamiseksi.

Käytännön kokeet osoittivat ilmoitetun jarruvoiman täysin riittäväksi.

Jarru suojattiin lastuilta kotelolla.



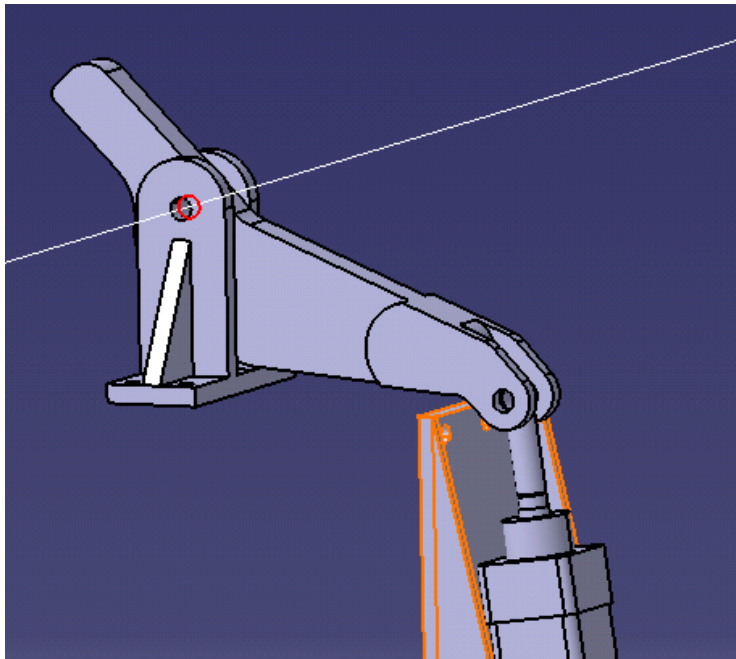
kuva 12. Twiflex-jarru asennettuna paikalleen. /11/

Prismojen eteen asennettiin kiinteät vasteet akselin päätyjen paikoittamiseksi teriin nähden. Näin toteutui porauksen vakiosyvyys, vaikka akselien pituudet vaihtelevat.

### 7.2.2 Painimet

Keskiöitävä akseli lukitaan painimilla paikalleen prismojen v-uriin. Painimia käytetään paineilmasylintereillä, joita ohjataan sähköisillä venttiileillä.

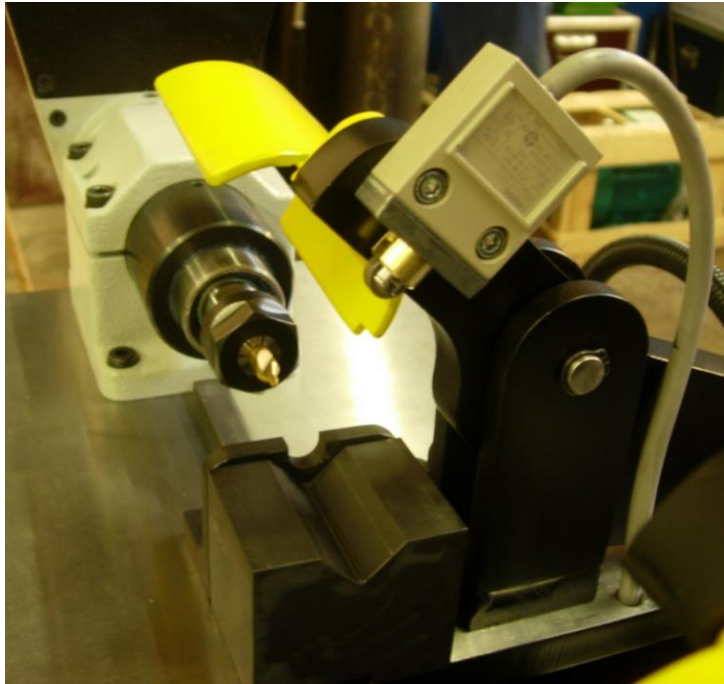
Painimen vipuvarsi muotoutui 3D-suunnittelun avulla koulun Catia-ohjelmistoa hyväksi käyttäen (kuva 13). Ohjelmalla hain vipuvarrelle sopivan muodon ja mitat samalla tarkastellessani vipuvarren liikerataa ja törmäyskohtia. Mallinnetusta vipuvarresta sai polttoleikekuvan hankalista muodoista huolimatta.



Kuva 13. Vipu mallinnettu törmäyskohtien (punaisella) perusteella

Kiinteän porayksikön painimen kylkeen tehtiin kappaleen tunnistin mekaanisesta rajakytkimestä (kuva 14). Kyseinen kytkintyyppi on varsin toimintavarma verrattuna esimerkiksi metallin tunnistavaan induktiiviseen kytkimeen kun olosuhteet ovat epäpuhtaat. Mekaanisen rajakytkimen sulkeutuminen sallii porauksen aloittamisen.





Kuva 14. Kiinteän porayksikön painin auki. /11/

Painimien käyttösylinterit varustettiin kuristimilla hitaan kiinni-liikkeen aikaansaamiseksi. Painimia ei ole varustettu turvarajoilla tai muilla vastaavilla menetelmillä, joilla ehkäistään käyttäjän sormien puristumisvaara. Työsuojeluviranomaisten mukaan tällöin edellytetään, että painimen puristusliikkeen tulee olla alle 10 mm/s. Painimiin säädettiin kiinnitysnopeudeksi 6 mm/s, joka oli kokeissa todettu sopivaksi.

Painimiin suunniteltiin myös asiaankuuluvat suojat, jotka estävät lastujen lentelyn ja sormien pääsyn pyörivään karaan porausten aikana.

### 7.2.3 Komponenttien sijoitus

Komponentit sijoitettiin koneeseen ergonomisesti ajatellen koneen käyttäjää. Kaikki ne komponentit, joita käyttäjän ei tarvitse säätää tai koskea, pyrittiin sijoittamaan pois tieltä.

Esimerkiksi paineilmakomponentit sijoitettiin omaan lukittuun kaappiinsa koneen pätyyn (kuva 15). Koneen olemus on siisti, kun siinä ei ole roikkumassa kaikenlaista siellä täällä.

Johdot ja paineilmaletkut suojattiin putkilla mahdollisilta lastun aiheuttamilta vaurioilta.



Kuva 15. Koneen paineilmaventtiilit ovat pienemmässä kaapissa. /11/

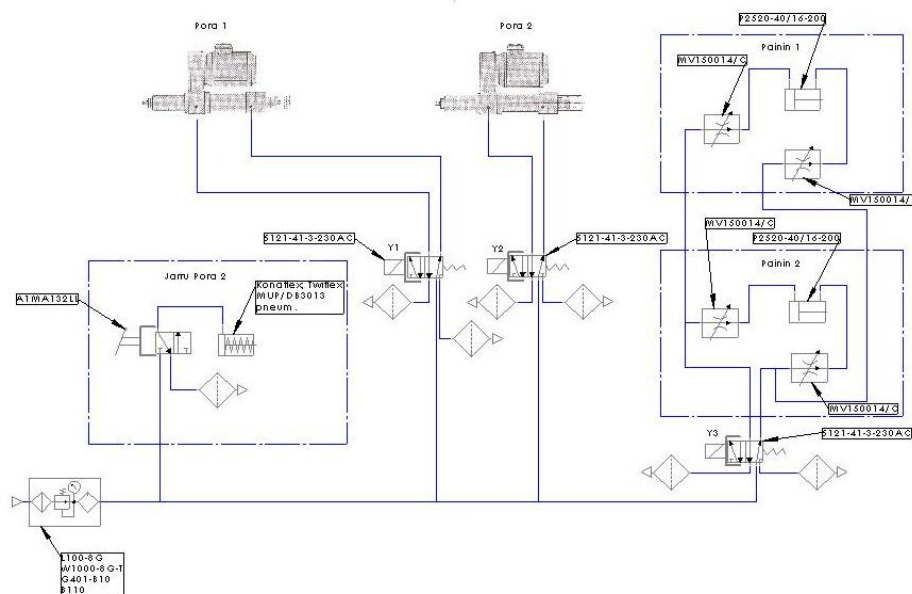
### 7.2.4 Paineilmakaavion mukaiset toiminnot

Paineilmakaaviossa on esitetty toimilaitteet ja niiden kytkennät (kuva 16). Kaaviossa olevat nuoliviittaukset komponentteihin tarkoittavat niiden varaosanumerointia.

Kaavion vasemmassa alareunassa on paineilman syöttö koneelle. Konkreettisesti tämä näkyy myös kuvassa 15, pienemmän kaapin päällä vasemmassa reunassa. Heti ilman syötön jälkeen on linjaan asennettu paineilman huoltolaite, joka käsittää seuraavat toiminnot: veden erotus, paineensäädin, painemittari ja öljystin. Huoltolaitteen jälkeen on ilma jaoteltu eri toimilaitteille.

Omana käsiohjattuna piirinään on kaaviossa kehystettynä: Jarru Pora 2. Tässä piirissä käsiventtiilillä käytetään paikoitusjarrun sylinteriä (kts. kohta 7.2.1 Paikoitus).

Sähköisesti ohjatuilla magneettiventtiileillä Y1 ja Y2 käytetään porayksiköiden syöttöliikkeitä. Venttiilillä Y3 käytetään painimien sylindereitä (kts. kohta 7.2.2 Painimet). Kuristimet on asennettu venttiilin jälkeen sylinterien nopeuden rajoittamiseksi.



Kuva 16. Keskiöntikoneen paineilmakaavio

### 7.2.4 Käyttöpaneeli

Käyttöpaneeli oli helppo sijoittaa; koneen edessä sijaitseva sähkökaappi tarjosi sille hyvän alustan. Korkeus oli sopiva ergonomian kannalta.

Sähkökaapin päälle mitoitettiin sopiva kotelo huomioon ottaen liikkuvan porayksikön tilavaatimus.

Paneelin etuseinä kallistettiin kohti käyttäjää.

Käyttökytkimet sijoitettiin johdonmukaisesti koneen käyttöä ajatellen (kuva 17).



Kuva 17. Käyttöpaneeli /11/

Käyttöpaneelin painonappien merkitykset löytyvät liitteestä 2.

Käyttöpaneeliin täytyi myös saada näkyviin haluttu porien kierrosnopeus. Molempien päiden porien kierrosnopeudet ovat määriteltävissä erikseen. Tyhjäkäynnin kierrosnopeudet mitattiin takometrillä karalta potentiometrin osoittamien lukemien kohdalta.

Vastaavat kierrosnopeuksien lukemat merkittiin käyttöpaneeliin. Mittauksen tarkkuus riitti tilaajalle.

### 7.3 Kokoonpano

Minitec Oy toimitti kuviemme mukaisesti kootun koneen alumiinisen rungon. Muu kokoonpano tehtiin Pajaservice Oy:n tiloissa Pirkkalassa.

Osien valmistus tehtiin itse niiltä osin kuin verstaan konekanta ja tekijät antoivat myöden. Tarkat jysintätyöt teki pääosin Työkalutyöt Mattila Oy Pirkkalasta.

Keskiöintikoneen paikoitusprismat valmisti ja toimitti tilaaja itse.

Kokoonpanovaiheessa esille nousi aikaisemmin tunnettu ongelma muista työstökoneista, joissa oli päältä kiinnitettävät kuulajohteet. Epäpuhtaudet on tällaisten johteiden kelkkojen tyypillinen ongelma (kuva 18).



Kuva 18. Vanha, liasta vaurioitunut johdekelkka. /11/

Kelkka suorastaan imee sisuksiinsa likaa ja jopa lastuja liikuteltaessa sitä edestakaisin, jos kelkoissa olevat pyyhkijänauhat eivät laahaa kunnolla johteen pintoja.

Ongelmia on aiheuttanut jopa uusien koneiden johteiden kiinnitysreikien tulppaus. Useimmat johdevalmistajat ovat toteuttaneet tämän muovisilla tulpilla (kuva 19).



Kuva 19. Päältä kiinnitettävän johteen muovinen tulppa. /11/

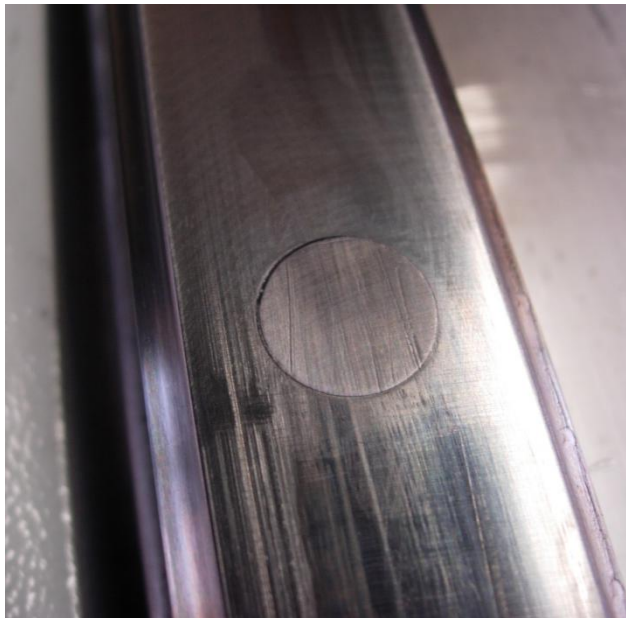


Muovitulpat eivät kestä käytännössä olosuhteissa, joissa on kuumia lastuja ja mekaanista kulutusta. Tulpan kuluessa tai lastun sulaessa muoviin kelkan pyyhkijänauhat useimmiten vaurioituvat lastusta. Lisäksi voi jäädä rako kuluneen tulpan kohdalle. Tällöin lika pääsee johdekelkan sisälle kuularatoihin ja estää kuulien liikkeitä kelkan sisällä. Ohjaus kuluu näin ennenaikaisesti väljäksi ja pahimmassa tapauksessa rikkoutuu käyttökelvottomaksi.

Esimerkiksi kuvassa (kuva 18) oleva johde ja kelkka on vaihdettu uuteen, koska kelkka ei kulje enää johteella niin kuin pitäisi. Kuitenkin tämä johdeyksikkö on ollut kiinni koneessa, jossa ei edes tapahdu lastuavaa työstöä, vaan sisälle päässeet epäpuhtaudet ovat peräisin huoneilmasta.

Johdevalmistajan muovisista tulpista syntyi ajatus kokeilla muita mahdollisia materiaaleja tulppina. Aikaisemmin oli yrityksessämme käytetty raskaissa olosuhteissa käytettävien työstökoneiden johteisiin tulppia messingistä. Messingitulpan ominaisuuksina mainittakoon hyvä kulutuksen ja kuumien lastujen kestävyys, mutta asennus on työläs ja hidas.

Idea kehittyi pehmeämmästä metallista tulppana, joka olisi ollut helppo hioa johteen pinnan tasalle. Niinpä teimme asiakkaan hyväksymän kokeilun aiheesta tähän keskiöintikoneeseen. Valoimme itse sekoittamaamme lyijypitoista metalliseosta reikämuottiin, josta esikäsittelyn jälkeen saimme valmiita tulppia. Nämä tulpat oli helppo ja nopea asentaa johteiden kiinnitysreikiin pinnan tasalle, pehmeytensä ansiosta (kuva 20).



Kuva 20. Itse valmistettu tulppa valmiina kuulajohteessa. /11/

## 7.4. CE-hyväksyntä

CE-hyväksyntä tehtiin keskiöntikoneelle määrittämällä sille turvallisuustarkastelu. Tämä on jaettavissa viiteen eri vaiheeseen.

1. Määriteltiin raja-arvot: koneen käyttörajat, vaaralliset kohteet, nosteltavat ainekset, voimansiirtoelimet ja muut liikkuvat osat, toimilaitteet, suojukset ja energiat.
2. Vaaratekijät tunnistetaan ja niiden aiheuttamat riskit arvioidaan.
3. Vaaratekijät poistetaan tai riskit pienennetään.
4. Jäljelle jääneitä riskejä vastaan suunnitellaan turvalaitteet.
5. Merkitään ohjekirjaan käyttäjälle varoitukset jäljelle jääneistä riskeistä

Keskiöntikoneelle laadittiin ohjekirja, jonka sisällöstä kerrotaan tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Koneen runkoon kiinnitettiin pysyvällä tavalla tyyppikilpi asianmukaisine merkintöineen (kuva 21).

Tyyppikilvestä täytyy ilmetä seuraavat asiat:

- koneen nimi ja tyyppi
- koneen käytön rajat
- valmistuspäivämäärä, jos kone on yksilö (ei sarjanumeroitu)
- valmistaja
- myyjä
- CE-tunnus

Lopuksi koneelle laadittiin vaatimustenmukaisuusvakuutus ja liitettiin se osaksi käyttöohjetta. /7/



Kuva 21. Keskiöntikoneen tyyppikilpi asennettuna. /11/

### 7.4.1 Käyttöohjeiden synty

Käyttöohjeet ovat liitteessä 1.

Käyttöohjeet kuuluvat aina osaksi CE-merkinnän alaisia koneita. Käyttöohje kuului siis tehdä tähänkin koneeseen. Käyttöohjeen sisällön vaatimukset löytyvät standardista Koneturvallisuus, osa 2. /3/

Käyttöohjeisiin sisällytettiin seuraavat asiat:

- turvallisuusohjeet
- sanallinen toimintakuvaus
- käyttöpaneelin painikkeiden ja kytkimien merkitykset
- ohje koneen käyttäjälle
- tekniset tiedot
- käyttäjän huoltokohteet
- huolto – ohjeet

Käyttöohjeisiin liitettiin myös sähkö- ja pneumatiikkakaaviot. Porayksiköistä liitettiin oma ohjekirjansa sekä varaosaluettelo ja -kuva sekä vaatimustenmukaisuusvakuutus.



## 8 PROJEKTIN TULOKSET

### 8.1 Valmistajan arviointi koneesta

Onnistuimme hyvin toteuttamaan tilaajan keskiöntikoneelle asettamat vaatimukset. Kone toimii moitteetta käsiohjattuna sekä robotoidulla kappaleen vaihdolla.

Käsiohjatussa kappaleenvaihdossa toteutui seuraava työkierto: Aihion asetus koneeseen, aihion lukitus painimilla, porauksen käynnistys, painimien avaus ja aihion poisto koneesta. Robotoidussa kappaleen vaihdossa työkierto pysyy samana.

Käsiohjatussa kappaleen vaihdossa aihion läpimenoaika on 50-60 sekuntia riippuen käyttäjästä.

Kappaleen läpimenoaikaa voidaan nopeuttaa arviolta noin 30 sekunnilla, jos kone robotoidaan. Tätä emme voineet kokeilla osoittaa käyvän toteen, läpimenoajan mahdollinen pieneneminen on vain arvio valmistajalta perustuen painimien nopeuteen.

Robotoinnin jälkeen kappaleen painimissa ei tarvitse olla hidasta liikettä, koska suojukset rakennetaan koneen ulkopuolelle jo robotinkin takia.

Suunniteltu helppokäyttöisyys ja siisti ulkonäkö toteutuivat hyvin (kuva 22).

Koneen etukäteen suunniteltu hinta toteutui myös sekä valmistajan että tilaajan puolesta. Akselien keskiönti on todennäköisesti muilla tekniikoilla kalliimpaa kuin tällä keskiöntikoneella.

PSKK-nimen saanut keskiöntikone on järkevä yhden työvaiheen kone, varsinkin robotoituna monivaiheisessa kappaleen työstöprosessissa. Kone on myös täysin soveltuva muille konepajoille. Kone on myös hyvä pohja, josta muutoksilla voidaan räätälöidä konepajoille mahdollisiin erikoistarkoituksiin soveltuvia koneita.



Kuva 22. Keskiöntikone PSKK valmiina. /11/

## 8.2 Tilaajan käyttökokemukset

Tilaajan mukaan keskiöntikone oli onnistunut projekti. Pienenä epäkohtana Pekka Ylä-Mononen mainitsi kappaleen kiinnitinpainimet, jotka olisivat saaneet aueta enemmän robottia ajatellen. Ongelmaksi tämä ei kuitenkaan muodostu: Robotin käsivarsi joutuisi nyt tekemään vain pienen koukkauksen kappaleen asettamisessa sekä pois ottaessa.

Aihoiden läpimenoajat pienentyivät noin 0,5 min verrattuna aikaisemmin sorvilla tehtyyn työstöön.

Tämä noin 20 000 €:n keskiöntikone korvasi täysin käytössä olleen noin 100 000 €:n cnc-työstökeskuksen erikoiskiinnittiminen. Työstökeskus saatiin ohjelmoitua nyt muihin, sille konetuntihintaan tuottoisampiin työstöihin.

Ylä-Monososen mukaan tavoiteltu koneen hinta sekä aihion suunniteltu käsittelyaika toteutui ja hinta on vielä sellainen, minkä muutkin konepajat voisivat maksaa. /9/

## 9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää tekniset ratkaisut, jotka mahdollistivat keskiöntikoneen tehokkaan toiminnan.

Tavoite oli valmistaa asiakkaan tuotantoprosessiin räätälöity yhden työvaiheen työstökone.

Tavoitteena oli saada etua asiakkaan tuotantoprosessin nopeuttamiseen ja säästämiseen henkilökustannuksissa.

Työn tuloksina löydettiin tekniset ratkaisut, jotka toteuttivat tavoitteet. Koneelle saavutettiin aihoiden läpimenoajan lyhentymisen verrattuna asiakkaan aikaisemmin käyttämiin työstömenetelmiin.

Haasteeksi valmistajalle muodostui asiakkaan etukäteen määrittelemä koneen hinta. Tarjousvaiheessa koneen suunnittelun täytyi olla valmistajalla suurpiirteinen ja tämän takia koneen valmistukseen kuluva aika sekä käytettävien materiaalien todelliset hinnat ja määrät oli pakko arvioida.

Tarjousvaiheessa ei ole käytännössä kannattavaa uhrata kustannuksia ja resursseja. Kun kyseessä on vasta työn tarjousvaihe, voi olla mahdollista ettei asiakas tilaakaan tarjottua työtä. Tällöin tarjoajan etukäteen työhön käyttämiä suunnittelukustannuksia ei voida kattaa.

Tässä työssä etukäteen tehdyt kustannusarviot osuivat kohtalaisen lähelle todellisia, valmistajalle koituneita kustannuksia.

Työn valmistuttua projektille tehtiin kustannusseuranta. Tästä nähtiin koneelle toteutunut kateprosentti, joka oli negatiivinen. Mahdollisista lisätilauksista on odotettavissa parempi kate.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet:

- 1 Standardi: SFS 2418 Keskiöporaukset. 3 s.
- 2 Standardi: SFS-EN 22768-1 Yleistoleranssit. Osa 1: Ilman toleranssimerkintää olevien pituus- ja kulmamittojen toleranssit. 10 s.
- 3 Standardi: SFS-EN ISO 12100-2 Koneturvallisuus. Perusteet ja yleiset suunnitteluperiaatteet. Osa2: Tekniset periaatteet. 76 s.
- 4 MiniTec, Part. N° 95.0025/0, Profile system. 372 s.
- 5 Valtanen, Esko, Koneenrakentajan taulukkokirja. 9. Painos, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 1999. 943 s.
- 6 Ansaharju, Tapani – Maaranen, Keijo, Koneistus. 1. Painos, WSOY – Kirjapainoyksikkö, Porvoo, 1997. 586 s.
- 7 Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, Koneturvallisuus. Pk – Paino Oy, Tampere, 2004. 31 s.

### Painamattomat lähteet:

- 8 Aaltonen, Juha, Pajaservice Oy. Keskustelut 2009.
- 9 Ylä-Mononen, Pekka, Memar Oy. Keskustelut 2008 ja 2009.
- 10 Pajaservice Oy, PSKK082 projektikansio.
- 11 Kuvaaja Mika Humpas

### Sähköiset lähteet:

- 12 Drill Matic S.r.l. [www-sivu]. [viitattu 5.6.2009].  
Saatavissa: <http://www.drillmatic.com/>
- 13 Konaflex Oy [www-sivu]. [viitattu 18.7.2009].  
Saatavissa: <http://www.konaflex.fi/>
- 14 Kangasalan Pajaservice Oy [www-sivu]. [viitattu 21.5.2009].  
Saatavissa: <http://www.pajaservice.com>
- 15 Memar Oy [www-sivu]. [viitattu 21.5.2009].  
Saatavissa: <http://www.memar-oy.fi/>
- 16 Wikipedia [www-sivu]. [viitattu 21.5.2009].  
Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/>

# Keskiöntikone

## PSKK 082



**Käyttö- ja huolto-ohjeet**

## Sisällysluettelo

1. Turvallisuusohjeet .....	2
2. Järjestelmän kuvaus.....	2
3. Ohjauspaneeli .....	3
4. Koneen käyttö .....	4
5. Tekniset tiedot.....	5
6. Käyttäjän huolto kohteet .....	6
7. Paineilma kaavio .....	7
8. Sähkökuvat .....	8
9. Liitteet .....	9
10. Valmistaja .....	9

## 1. Turvallisuusohjeet



**Konetta saa käyttää vain jos kaikki suojukset ja turvalaitteet ovat paikallaan ja toimintakuntoisia.**

Seuraavia ohjeita on noudatettava käytettäessä keskiöntikonetta:

- Älä käytä konetta huollon tai korjauksen aikana, ellei se ole välttämätöntä säädön tai testauksen takia.
- Älä koske liikkuviin osiin koneen käydessä
- Varmista, ettei johteilla ole mitään esteitä, jotka haittaavat kelkkojen liikettä
- Tarkista laitteiden, erityisesti terien kunto ennen käynnistystä
- Varmista prismojen paikoitus vasteisiin
- Noudata sekä tämän koneen että yhtiön turvallisuusohjeita
- Raportoi välittömästi kaikista puutteista esimiehellesi tai huollolle
- Painimien kiinnitysnopeutta  $6 \text{ mm/s}$  ei saa millään tapaa nopeuttaa
- Käytä aina suojalaseja koneen käydessä

## 2. Järjestelmän kuvaus

Keskiöntikoneella porataan keskiöreiät akseleihin.

Porattava akseli paikoitetaan koneeseen akselikohtaisilla prismoilla.

Koneessa on kaksi porayksikköä joita voidaan käyttää erikseen sekä samanaikaisesti.

Porayksikkö 2 on siirrettävissä käsin porattavan akselin pituuden mukaan.

Porayksikön paikoitus lukitaan käsikäyttöisellä paineilma -toimisella jarrulla.

Kappale lukitaan ennen porausta sähkö-ohjatuilla paineilmatoimisilla sylintereillä.

Porayksikön karan käyttö on sähköinen ja karan syöttöliike paineilmatoiminen.

### 3. Ohjauspaneeli

Ohjauspaneeli sijaitsee etureunassa sähkökaapin päällä. Siinä ovat seuraavat ohjauskalusteet numeroituina *kuvaan 1*.

#### 1. Hätäseis –nappi

Tämä pysäyttää kaikki keskiöntikoneen toiminnot. Painettaessa hätäseis päälle, aukeavat painimet. Nappi vapautetaan kiertämällä takaisin yläasentoon.

#### 2. Kuittaus –nappi

Painikkeessa tulee palaa valo, kun hätäseis on painettu. Painikkeella kuitataan ohjausjännite päälle hätäseis –napin ollessa vapautettu. Painikkeella kuitataan myös ohjausjännite päälle pääkytkimen päälle laiton jälkeen.

#### 3. Poran valinta -kytkin

Kytkimellä valitaan käytettävä pora.  
Asento 0 = kumpikaan pora ei käytössä  
Asento 1 = vain *pora 1* käytössä  
Asento 2 = vain *pora 2* käytössä  
Asento 3 = *pora 1* ja *pora 2* käytössä samanaikaisesti

#### 4. Pora 1 -potentiometri

Säädetään poran 1 pyörimisnopeus. Valinta kytkimen **3**. alapuolella on kyltti potentiometrin numeroiden vastaavuudesta pyörimisnopeutena.

#### 5. Pora 2 -potentiometri

Säädetään poran 2 pyörimisnopeus vastaavasti kuten porassa 1

#### 6. Painin kiinni -nappi

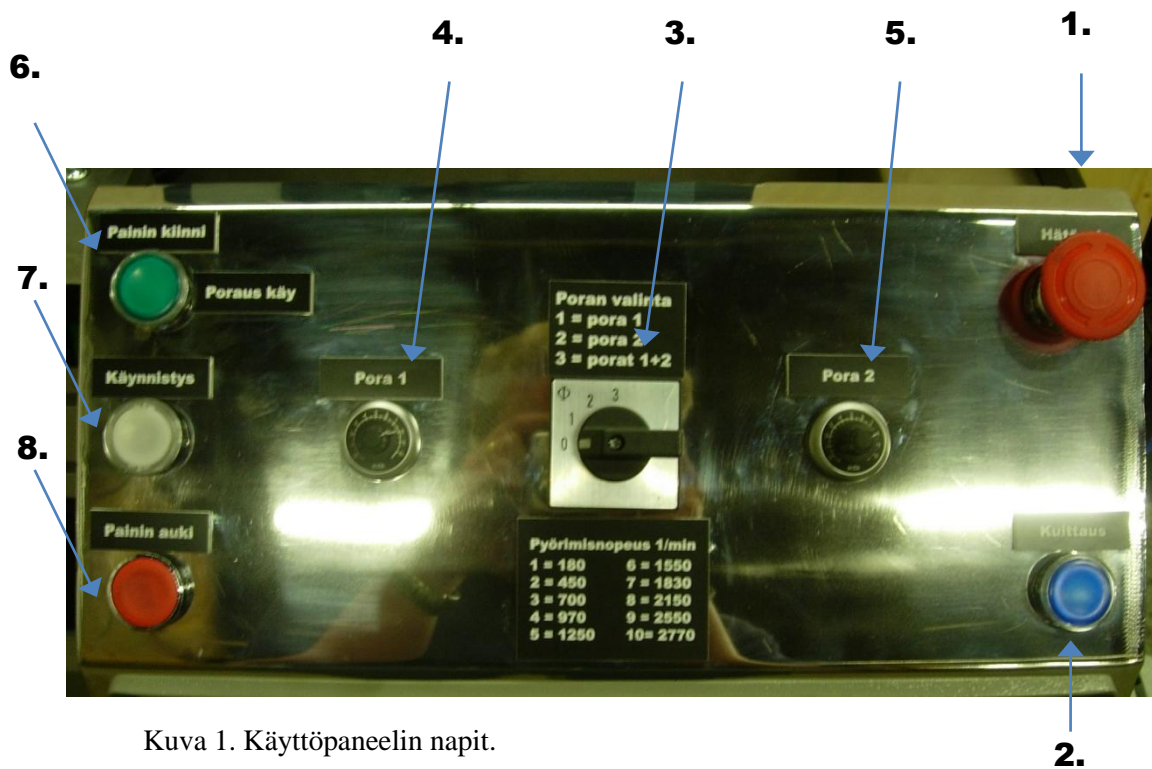
Painimet lukitsevat kappaleen.  
Painonappiin syttyy merkkivalo kun poraus on käynnissä.

#### 7. Käynnistys -nappi

Käynnistää porauksen.  
poraus voidaan aloittaa, kun nappiin syttyy merkkivalo.

#### 8. Painin auki -nappi

Aukaisee painimet.  
Avaus voidaan suorittaa *Poraus käy* –merkkivalon sammuttua.



Kuva 1. Käyttöpaneelin napit.

## 4. Koneen käyttö

Keskiöintikoneeseen on liitettävä paineilman sekä sähkön syöttö ennen käyttöä. Asetetaan sopivat työstöarvot käytettävien terien mukaan; porauksen syvyys ja pikaliikkeet liitteen 1 mukaisesti, karojen kierrosnopeudet säädetään porakohtaisesti käyttöpaneelistä terien valmistajan ilmoittaman arvojen mukaisesti.

Valitaan prismat keskiöitävän akselin mukaan ja asetetaan prismat painimien alle paikoitus uriin. Prismojen puhtaudesta on huolehdittava;

### **Epäpuhtaudet vaikuttavat oleellisesti keskiön tarkkuuteen!**

Keskiöitävä akseli asetetaan prismojen päällä oleviin uriin.

Pora 2 liikutetaan käsin oikealle kohdalle, siten että vasteet osuvat akselin päihin. Lukitaan painimet painonapilla 6.

Käynnistys-napin merkkivalon syttyessä (painonappi 7.) painimet ovat kiinni, jonka jälkeen voidaan itse poraus käynnistää.

Poraus tapahtuu käyttäjän määrittelemillä arvoilla automaattisesti.

Porauksen aikana painonapissa 6 palaa merkkivalo niin kauan kuin kara pyörii.

Merkkivalon sammuaessa voidaan aukaista painimet painonapilla 8.



## 5. Tekniset tiedot

Koneen tyyppi:

PSKK 082

Keskiöitävien akselien pituudet:

195 - 960 mm

Keskiöitävien akselien halkaisijat:

25 , 28 , 30 , 35 , 40 , 45 , 48 , 50 , 54 , 55 , 58 , 60

Terän pyörimisnopeus:

180 - 2770  $r_{\min}$

Syöttönopeus:

säädettävissä liitteen 1 (porayksikkö; käyttö- ja huolto-ohjeet) mukaisesti

Paineilma:

koneen käyttöpaine 5-6 bar

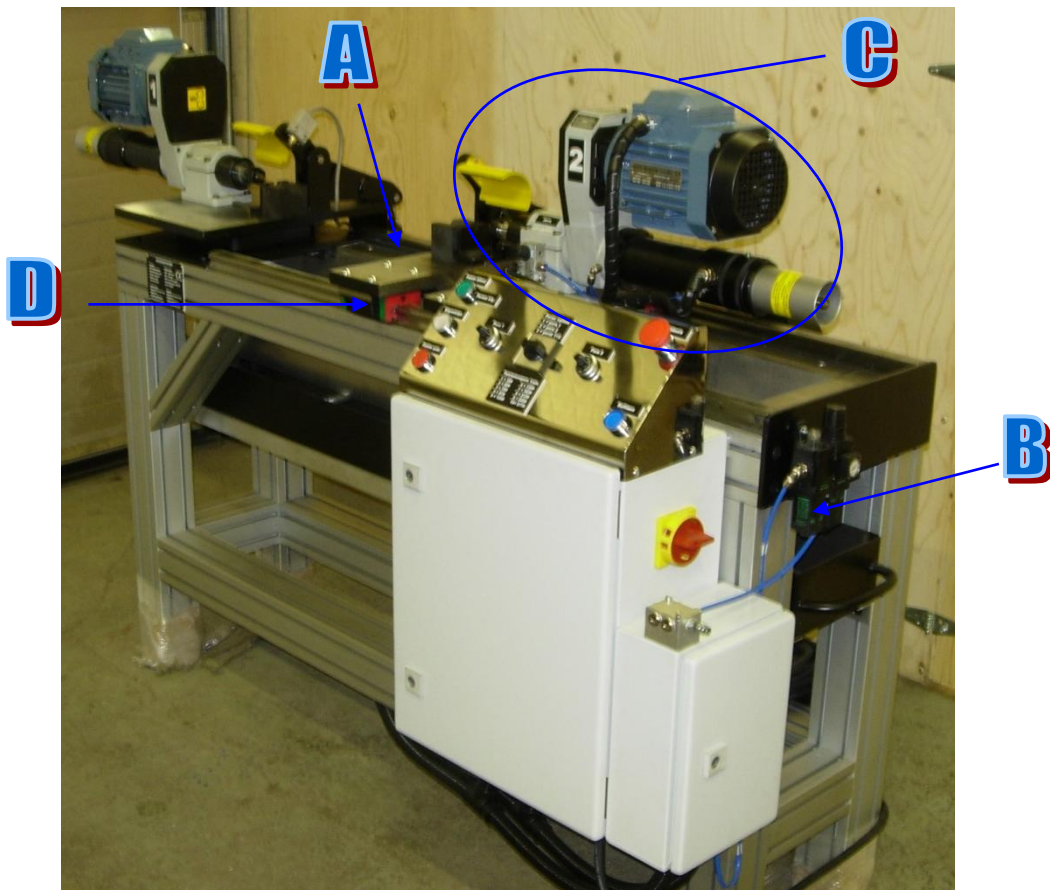
Sähkö:

Pistotulppa liitettä 380 V, 16 A

## 6. Käyttäjän huoltokohteet

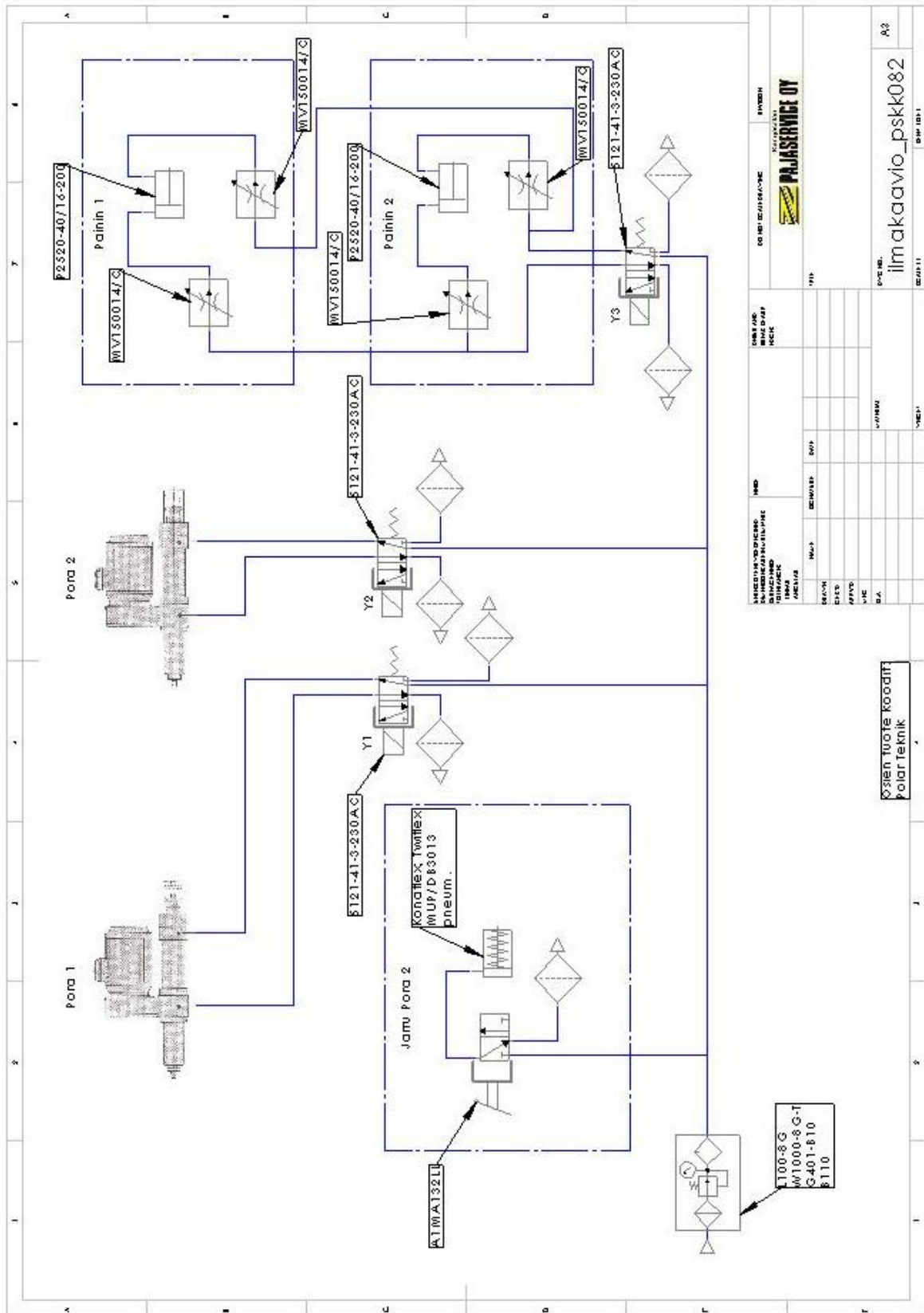
Huoltokohteiden sijainti *kuvassa 2.*

- A: prismojen pohjan puhtaus (asetusta tehtäessä)
- B: paineilman öljystimen täyttö sekä vedenerottajan tyhjennys (viikottain)
- C: porayksiköiden huolto (liitteen 1 mukaisesti)
- D: johdekelkkojen rasvaus Kluber Isoflex NBU 15 (vuosittain)



Kuva 2. Huoltokohteiden sijainti

# 7. Paineilmakaavio

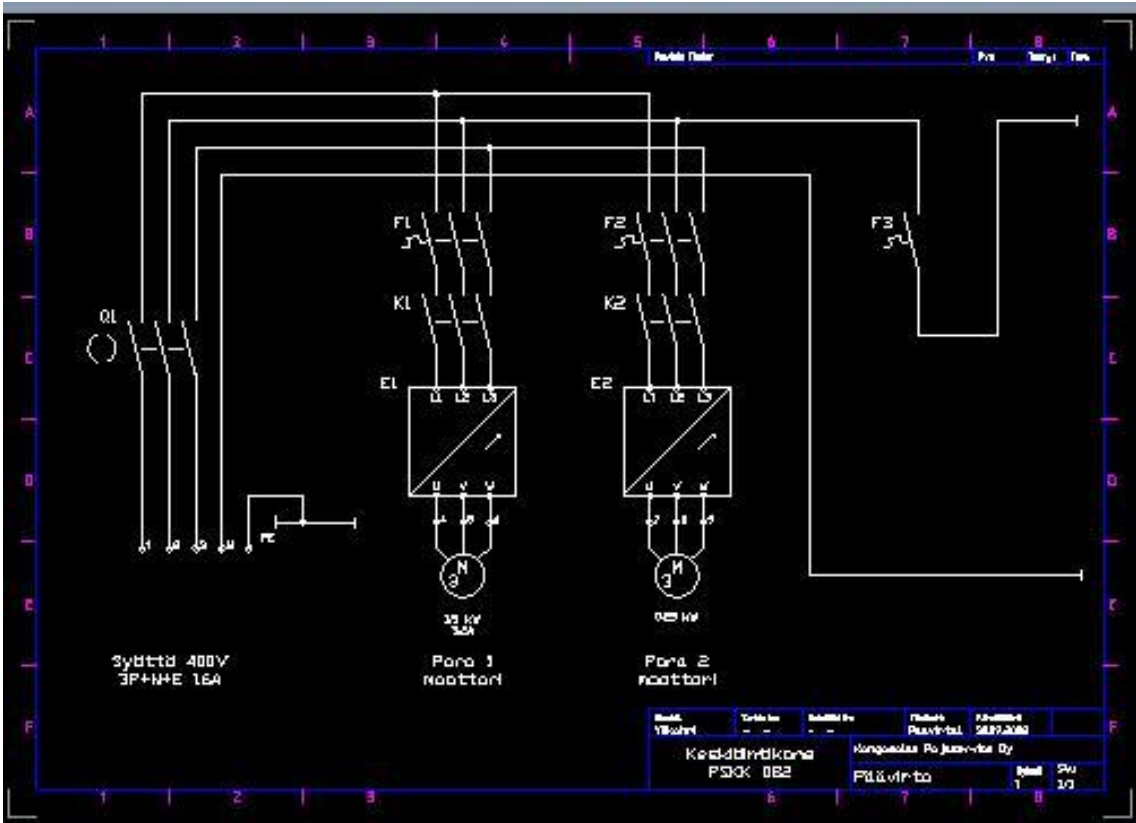
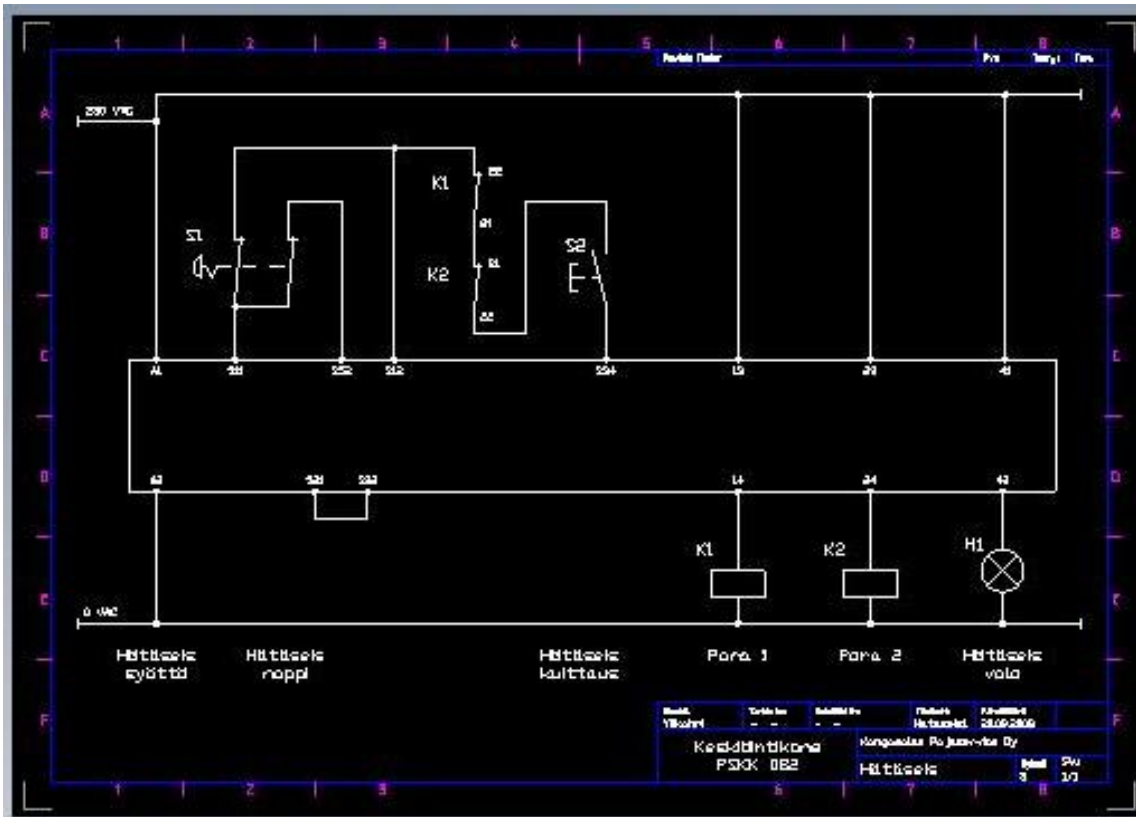


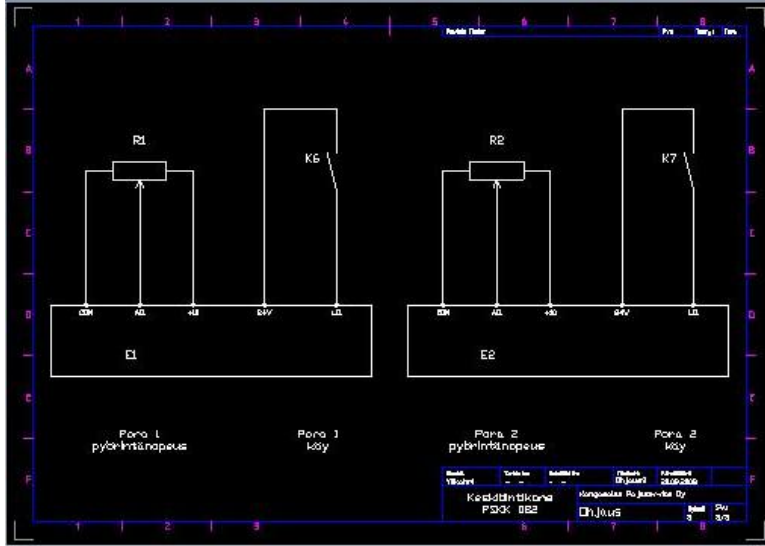
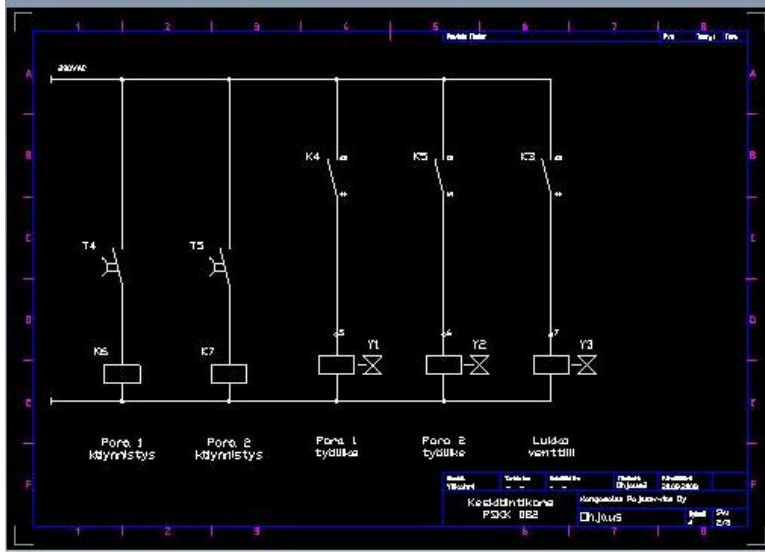
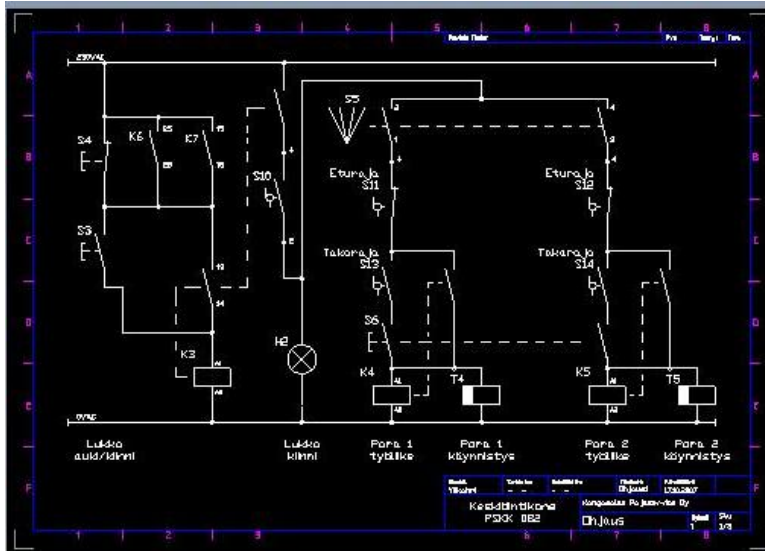
YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE
YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE	YHTEYSTYSKUMPPIN SUUNNITTELU KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE KÄYTTÖOHJE

Ösien tuote koodit  
Polar Teknik

Yhteystiedot  
Ilmakaavio\_pskk082

### 8. Sähkökuvat





## 9. Liitteet

Liite 1.

As-automaatio Ky: Porayksikkö DP10/A/3.0/03/5  
Käyttö- ja huolto-ohjeet

Liite 2.

Kangasalan Pajaservice Oy:  
Vaatimustenmukaisuusvakuutus

## 10. Valmistaja

**Kangasalan Pajaservice Oy**

**Pajatie 4**

**33960 Pirkkala**

**[www.pajaservice.com](http://www.pajaservice.com)**

# AS-automaatio Ky

Yhteyshenkilö: ins. Veikko Ahonen

Kangasalan Pajaservice Oy  
Kalevi Humpas  
Pajatie 4  
33960 PIRKKALA

puh.tilaus 30.6.2008

## PORAYKSIKKÖ DP10/A/3.0/03/5

2 kpl sarjanrot 11518, 11519, paino 20 kg/kpl

## KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

Sis. vakuutus koneen osasta

6.8.2008

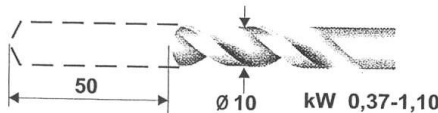
AS-AUTOMAATIO KY  
Honkarannantie 18  
15560 Nastola

P. (03) 762 1125 F. (03) 762 1376  
as-automaatio@kolumbus.fi  
www.kolumbus.fi/as-automaatio

Y-funnus 0630477-7

6

**UNITÀ DI FORATURA - DRILLING UNIT  
BOHREINHEIT - UNITE DE PERCAGE  
UNIDAD DE TALADRAR**



ORDERING REFERENCES

**DP10/A/1.0/00/1/ \***

**D=** UNITÀ DI FORATURA - DRILLING UNIT- UNITE DE PERCAGE - BOHREINHEIT - UNIDAD DE TALADRAR

**P=** PNEUMATICA - PNEUMATIC - PNEUMATIQUE  
PNEUMATISCHE - NEUMATICA  
**H=** IDRAULICA - HYDRAULIC - HYDRAULIQUE -  
HYDRAULISCHE - HIDRAULICA

**10=** Ø10 CAPACITÀ FORATURA SU ACCIAIO  
DRILLING CAPACITY IN STEEL  
CAPACITE DE PERCAGE ACIER  
BOHRLAISTUNG IN STAHL  
CAPACIDAD EN ACERO 500N/mm<sup>2</sup>

**A=** 50mm CORSA - STROKE - COURSE - HUB - CARRERA

**1.0=** B12 DIN 238 STANDARD  
**2.0=** ER11  
**3.0=** ER20  
**4.0=** DIN 55058 Ø16

**MANDRINO  
TOOLHOLDER  
NEZ DE BROCHE  
WERKZEUGAUFNAHME  
HUSILLO**

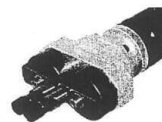
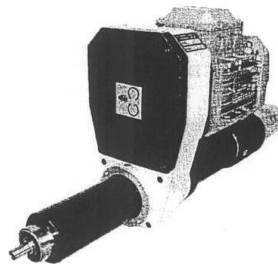
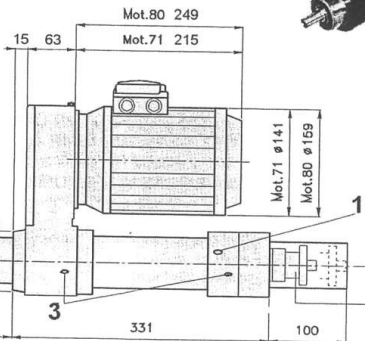
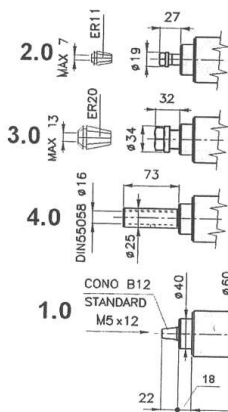
**00=** 71- kW 0,37 STANDARD  
**01=** 71- kW 0,55 POLES 2-  
**02=** 80- kW 0,75 POLES 2  
**03=** 80- kW 1,10 POLES 2  
**04=** 80- kW 0,55 POLES 4  
**05=** 80- kW 0,75 POLES 4  
**06=** 71- kW 0,37/0,25 POLES 2/4 (2 speeds)  
**07=** 80- kW 0,75/0,55 POLES 2/4 (2 speeds)

**MOTORE  
MOTOR  
MOTEUR  
MOTOR**

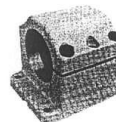
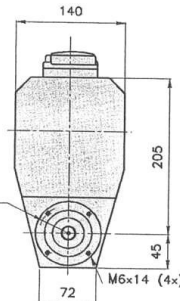
**S75** SCARICO TRUCIOLI - PECK FEED  
DEBOURRAGE - ENTSPANUNG -  
DESCARGA VIRUTAS **OPTION**

	Hz50	Hz60	MOTOR
Catena-Chain	1 = .450	540	4 POLES
Chaîne-Kette	2 = 740	888	4 POLES
Cadena	3 = 900	1080	4 POLES
05B2			
Cinghia dentata	3a= 1000	1200	4 POLES
Timing belt	4 = 1350	1620	2 POLES
Courroie crantée	5 = 1670	2000	2 POLES
Zahnriemen	5 = 1670	2000	2 POLES
Correa dentada	5 = 1670	2000	2 POLES
X1075			
GIRI-MANDRINO	5a= 2000	2400	2 POLES
SPINDLE RPM	6 = 2550	3060	2 POLES
VITESSE DE BROCHE	6a= 3000	3600	2 POLES
SPINDELDREHZAHN	7b= 4000	4800	2 POLES
VELOCIDAD HUSILLO	7c= 5000	6000	2 POLES
Cinghia-Belt	7d= 6000	7200	2 POLES
Courroie-Riemen	8 = 9000	10800	2 POLES
Correa	9 = 10000	--	2 POLES
Poly V J8			

Altre velocità a richiesta -Other rpm on request -Autres vitesses sur demand -Andere Drehzahl auf Anfrage -Otras velocidades a solicitud



Page 90



Page 92

	I	GB	F	D	E
<b>1</b>	PG11 Ingresso cavi per fine corsa elettrici interni. (Pneumatici o sensori induttivi in opzione).	PG11 Electric wires connections for electric limit switches. (Pneumatic or inductive sensors as option).	PG11 Passage cable des fins de course électriques (Pneumatiques ou capteurs inductifs en option).	Pg11 Kabelanschluss der Endschalter. (Pneumatische oder Induktive Endschalter (Option)).	PG11 Conexión por interruptores eléctricos. Neumáticos o sensores en opción.
<b>2</b>	F50 Freno avanz. lento corsa 50 in asse col mandrino. Corse rapido-lento regolabili. (Scarico trucioli in opzione).	F50 In-line feed Hydrocheck stroke 50mm. Fast-slow adjustable. (Peck feed option).	F50 Régulateur hydraulique course 50mm. Courses rapide et travail réglables. (débourrage en option).	F50 Koaxial hydraulische Bremse Hub 50mm. Ein- und Arbeitsgang. (Entspannrichtung Option).	F50 Regulador avance coaxial al husillo. Carrera 50mm. Rápido-lento ajustable. Descarga virutas en opción.
<b>3</b>	Versione pneumatica: raccordi G1/8 Spinta a 6 bar 1200N Consumo aria/ciclo NL1,08 Versione idraulica: raccordi G1/4 Spinta a 25 bar 2400N. Sez. andata/ritorno 10,0/3,7cm <sup>2</sup>	Pneumatic version: air ports G1/8 Thrust at 6 bar 1200N Air consumption/cycle NL1,08 Hydraulic version: hydraulic ports G1/4 Thrust at 25 bar 2400N Forw./retract section 10,0/3,7cm <sup>2</sup>	Version pneumatique: raccords G1/8 Poussée à 6 bar 1200N Consommation air/cycle NL1,08 Version hydraulique: raccords G1/4 Poussée à 25 bar 2400N Section aller/retour 10,0/3,7cm <sup>2</sup>	Pneumatische Version: Luftanschluss G1/8 Vorschubkraft 6 bar 1200N Luftverbrauch / Zyklus NL 1,08 Hydraulische Version: Ölanschluss G1/4 Vorschubkraft 25 bar 2400N Kolbenquerschnitt 10,0/3,7cm <sup>2</sup>	Version neumática: conexiones G1/8 Empuje a 6 bar 1200N Consumo aire/ciclo NL 1,08 Version hidráulica: conexiones G1/4 Empuje a 25 bar 2400N Sec. avance/retraso 10,0/3,7cm <sup>2</sup>
	Peso kg 16-20 Colore Grigio RAL 7038	Weight kg 16-20 Color grey RAL 7038	Poids kg 16-20 Couleur gris RAL 7038	Gewicht kg 16-20 Farbe hellgrau RAL 7038	Peso kg 16-20 Color gris RAL 7038

6



DICHIARAZIONE CE DI INCORPORAZIONE  
EC DECLARATION OF INCORPORATION

LA SOTTOSCRITTA  
WE

DRILL MATIC S.r.l.  
VIA DARWIN, 8  
40017 SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
(BOLOGNA) - ITALY

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITA' CHE LA MACCHINA NUOVA:  
DECLARE UNDER OUR SOLE RESPONSABILITY THAT THE NEWLY-MANUFACTURED MACHINE:

TIPO - TYPE \_\_\_\_\_

MATRICOLA - SERIAL N° \_\_\_\_\_

DESCRITTA COME SEGUE:  
DESCRIBED AS FOLLOWS:

UNITA' FORATRICE  
DRILLING UNIT

E' COSTRUITA IN CONFORMITA' ALLA DIRETTIVA MACCHINE CEE 89/392 E SUCCESSIVI  
EMENDAMENTI, MA ESSENDO DESTINATA ALLA INCORPORAZIONE IN INSIEME COMPLESSO,NE

VIETA LA MESSA IN FUNZIONE  
PRIMA CHE LA MACCHINA DI DESTINAZIONE SIA DICHIARATA CONFORME ALLA DIRETTIVA 89/392  
CEE SULLE MACCHINE E SUOI SUCCESSIVI EMENDAMENTI.

CONFORMS TO THE ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS AS STATED BY 89/392 EEC  
DIRECTIVE ON MACHINERY AS EMENDED BY SUBSEQUENT DIRECTIVES ON THE SUBJECT, BUT BEING  
BOUND TO BE INCORPORATED INTO A COMPLEX MACHINERY

MUST NOT BE PUT INTO SERVICE  
UNTIL SUCH MACHINERY HAS BEEN DECLARED IN CONFORMITY WITH THE PROVISIONS OF 89/392 EEC  
DIRECTIVE OF MACHINERY AS AMENDED BY SUBSEQUENT DIRECTIVES ON THE SUBJECT.

NOME - NAME: GIAMPAOLO NORMANNI  
POSIZIONE - POSITION: LEGALE RAPPRESENTANTE

SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
DATA - DATE OF ISSUE \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

FIRMA  
SIGNATURE



# AS-automaatio Ky

## VAKUUTUS KONEEN OSAKSI TARKOITETUSTA LAITTEESTA

**Valmistaja** Drill Matic s.r.l.  
Via Darwin, 8  
40017 S. Giovanni in Persiceto, Bologna, ITALIA

**Maahantuoja** AS-automaatio Ky, Honkarannantie 18, 15560 Nastola

**Tuote** porayksikkö DP10/A/3.0/03/5  
**Määrä** 2  
**Sarjanumerot** 11518, 11519  
**Valmistusvuosi** 2008

Ilmoitamme, että ko. markkinoille saatettu koneen osa, joka ei kykene toimimaan itsenäisesti, on tarkoitettu koneen rakenteelliseksi osaksi tai liitettäväksi koneeseen niin, että ne yhdessä muodostavat direktiivin 89/392/ETY ja siihen liittyvien muutosten sekä ne voimaan saattavien kansallisten säädösten tarkoittaman koneen. Se ei täytä kaikkia direktiivin 89/392/ETY olennaisia vaatimuksia.

Lisäksi ilmoitamme, että koneen osaa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin siitä koneesta, johon se liittyy, on annettu direktiivin 89/392/ETY ja siihen liittyvien muutosten sekä ne voimaan saattavien kansallisten säädösten mukainen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Nastola 6.8.2008

**AS-AUTOMAATIO KY**

  
Veikko Ahonen

**HUOMIOITAVAA!**

Tämän asennus- ja huoltokirjan kaikki varoitukset ja ohjeet on luettava huolellisesti ennen yksikön käyttöä. Yksikkö on tarkoitettu käytettäväksi automaatiolaitteissa ja puoliautomaattisissa tai automaattisissa koneissa. Koneen valmistajan tulee varustaa kone sopivin suojuksin ja turvajärjestelmin, jotta vältetään henkilöiden tai esineiden vaurioitumiselta kaikissa käyttöolosuhteissa (EU Konedirektiivi 89/392).

*Drill Matic s.r.l.*

Tämä ohje- ja huoltokirja on olennainen osa konetta. Se on pidettävä turvallisessa paikassa koko koneiän, vaikka kone siirrettäisiin eri käyttöön.

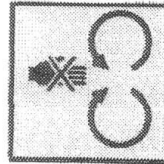
Tässä käsikirjassa kaikki turvallisuutta käsittelevä tieto on osoitettu sanalla **VAROITUS**.

**TURVAJÄRJESTELMÄN KUVAUKSET****1.0 SUOJAUKSET****1.1 Putkimainen suojuus****2.0 VAROITUSKILVET****2.1 Putkimaisessa suojuksessa**

"Ruhjoutumisen vaara"

**2.2 Käyttölaitteen suojuksessa**

"Suojusta ei saa poistaa koneen ollessa käynnissä."



**3.0** Kaikkien kilpien merkityksen tunnistaminen ja selkeänä pitäminen on tärkeää. Kulumis- ja repeytymistapauksissa kilvet pitää heti vaihtaa, jottei konetta käytettäisi ilman varoituskilpiä.

**4.0 VASTUUT**

Ellei tämän käsikirjan ohjeita noudateta, vapautuu valmistaja kaikesta vastuusta. Muutokset, tukkimiset ja sopimattomien varaosien käyttö vapauttaa valmistajan kaikesta vastuusta koskien käyttöä, oikeaa toimintaa ja ihmisten ja esineiden turvallisuutta. Ohjeista tms., jotka eivät ole ymmärrettäviä tässä käsikirjassa, pitää välittömästi neuvotella Drill Matic –henkilökunnan kanssa.

**YKSIKKÖ DP10/A, DH10/A****5.0 KUVAUS**

5.1 Porausyksikkö käytettäväksi koneistukseen automaattisissa laitteissa.

**6.0 PAINO**

6.1 Merkitty käsikirjan kanteen.

**7.0 PAKKAUS**

7.1 Pahvi- tai puulaatikko.

**8.0 PURKAMINEN**

8.1 Yksikkö nostetaan moottorissa olevasta hihnasta pystysuoraan ylös.

**9.0 ASENNUS**

9.1 Yksikkö voidaan kiinnittää Ø 60 mm pinoolista tai neljällä M6 kierteellä etulaipassa. Asennusjalustan Ø 60 mm ruuveja ei saa kiristää liikaa, ettei vaikuteta karan työliikkeeseen.

**10.0 LIITÄNNÄT**

10.1 Ilman sisääntulo: Ø 4 mm letku pneumaattisessa versiossa (DP). Ilmanpaine minimi 5 bar, maksimi 10 bar. Öljyn sisääntulo: Ø 6 mm letku hydraulisessa versiossa (DH). Maksimipaine 25 bar. Liittimet on asennettava huolellisesti.

10.2 Rajakytkimien sähköliitännät (fig. A): ruuvi 1 ruuvataan auki ja poistetaan suojuksen 2 kääntämällä sitä. Suojus on asennettava takaisin ja lukittava asianmukaisella ruuvilla.

10.3 Moottorin sähköliitännät: noudatettava erityisiä yleisohjeita. Moottorivalmistajan ohjeet ohessa.

**VAROITUS: KUOLETTAVAN SÄHKÖISKUN VAARA**

Sähköliitännöissä on käännyttävä pätevien ammattilaisten puoleen oikeiden toimenpiteiden takaamiseksi.

**11.0 TOIMINTA**

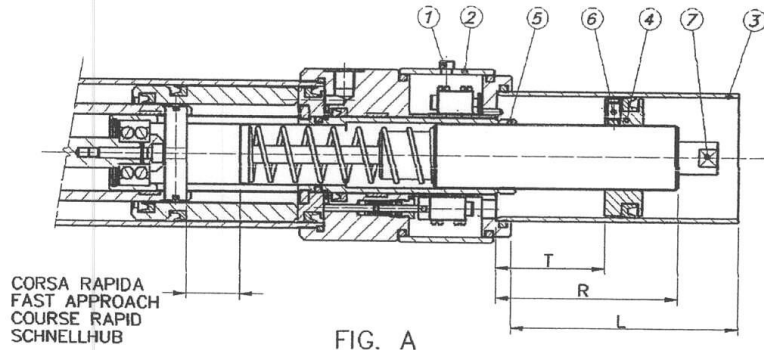
11.1 Sähkömoottori käyttää karaa valitulla karanopeudella joko ketjun tai hihnan avulla.

11.2 Karan syöttö on versiosta riippuen pneumaattinen tai hydraulinen. Karan isku vaihtelee mallin mukaan ja se voidaan säätää: nopea - hidas - nopea paluu.

11.3 Käyttäjä varustaa laitteet käynnin ja energian saannin pysäytyksillä.

## 12.0 ISKUN SÄÄDÖT

12.1 Pikalähestyminen ja syöttönopeus säädetään seuraavasti (fig. A):



- 4 rengasmutteri
- 5 rengasmutteri
- 6 vaamaruuvi
- 7 säätönuppi
- T kokonaisisku

12.2 Poista putkimainen suojuus 3 iskun säätämistä varten.

12.3 Irrota nopeudensäädin (hydrocheck) kääntämällä rengasta 4 vastapäivään (tällä pieni rengasmutteri 5 avautuu).

12.4 Ruuvaa nopeudensäädintä myötä- tai vastapäivään pikaiskun aikaansaamiseksi. Esim. 15 mm:n pikaiskua varten nopeudensäädin asetetaan  $15 + 58 = 73$  mm.

12.5 Käännä rengasmutteria 5 eteenpäin ja lukitse nopeudensäädin kääntämällä rengasta 4 myötäpäivään.

12.6 Kokonaisiskun T säätämiseksi irrota kuusiomutteri 6 ja käännä rengasta 4 (pienissä säädöissä huomioi, että yksi kierros vastaa 1 mm:ä).

12.7 Käännä nuppia 7 hitaan etenemissyötön aikaansaamiseksi.

**VAROITUS:**

Suojus 3 on turvallisuuden takia. Se pitää asentaa takaisin ennen kuin yksikkö käynnistetään, sillä rengasmutteri 4 saattaa etenemisiikkejä aiheuttaa käyttäjän sormien murskaantumisen.

12.8 Yksikössä DP/DH10/A suojuksen 3 pituus on 100 mm, jottei säätimeen tai rengasmutteriin pääse käsiksi edes täysin taka-asennossa.

### 13.0 SYÖTÖN NOPEUDENSÄÄTIMEN UUELLEEN TÄYTTÖ SILIKONINESTEELLÄ

13.1 Mikäli karan hidas nopeus on epäsäännöllistä, saattaa olla tarpeen lisätä vähän nestettä. Asian testaamiseksi poistetaan yksiköstä säädin ja työnnetään vartta. Mikäli joustavuutta havaitaan, täytetään seuraavasti:

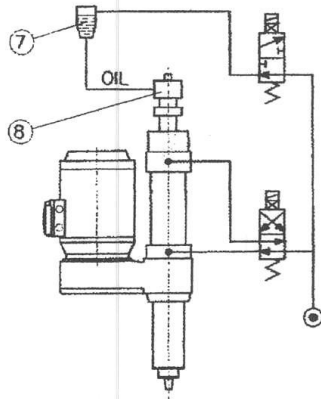
1. Käännä nuppia, aseta osoitin 0-asentoon.
2. Ruuvaa sitten täyttötulppa auki ja pitäen säädin pystyasennossa tiputa nestettä kunnes riittävästi. Huolehdi puhdistuksesta. (Huom. Älä käytä öljyä, vaan pelkästään Drill Matic -silikoninestettä).
3. Mikäli epäsäännöllinen nopeus jatkuu, pura ja puhdista kaikki komponentit hyvin, täytä hitaasti uudella, puhtaalla nesteellä ja sulje tulppa. Työnnä vartta koko iskun virran pitäen säädin pystyasennossa. Toista kohta 2 vähintään kaksi tai kolme kertaa ilmakuplien ehkäisemiseksi.
4. Älä levitä nestettä ympäristöön.

### 14.0 LASTUNPOISTOPORAUKSEN SÄÄDIN

14.1 Porattaessa syvempään kuin 5 – 6 kertaa halkaisijamitta, yksikkö on mahdollista varustaa automaattisella lastunpoisto-ohjaimella.

14.2 Mikäli yksikkö on varustettu tällaisella ohjaimella, on tarkistettava, että silikoniöljykuppi asennetaan aina korkeammalle kuin säädin 8 (fig. B).

Pystyasento



Vaaka-asento

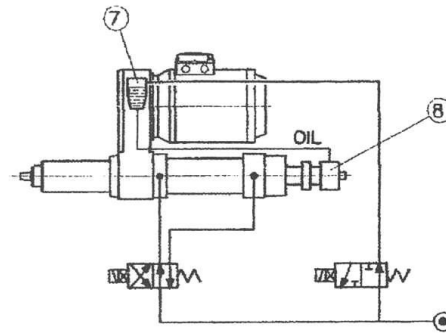


FIG. B

14.3 Pikälähestymisen ja karan syöttöiskun säätö:

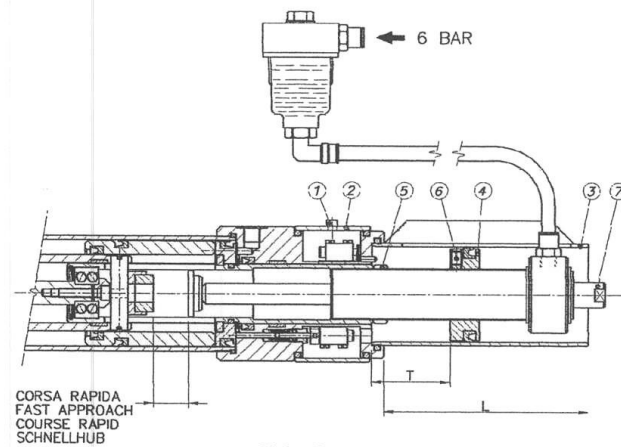


FIG. C

14.4 Poista putkimainen suojus 3 iskun säätämistä varten (fig. C).

14.5 Irrota nopeudensäädin kääntämällä rengasmutteria 4 vastapäivään (tällä pieni säätörengas 5 avautuu).

14.6 Käännä säädintä myötäpäivään pikaiskun alentamiseksi ja vastapäivään pikaiskun lisäämiseksi.

14.7 Käännä säädinrengasta 5 lähemmäksi yksikköä ja lukitse nopeudensäädin kääntämällä rengasmutteria 4 myötäpäivään.

14.8 Kokonaisiskun T säätämiseksi irrota ruuvi 6 ja käännä rengasmutteria 4 (pienissä säädöissä huomioi, että yksi kierros vastaa 1 mm:ä).

14.9 Käännä nuppia 7 hitaan etenemissyötön säätämiseksi.

**VAROITUS:**

Suojus 3 on turvallisuuden takia. Se pitää asentaa takaisin ennen kuin yksikkö käynnistetään, sillä rengasmutteri 4 saattaa etenemisliikkeessä aiheuttaa käyttäjän sormien murskaantumisen.

14.10 Yksikössä DP/DH10/A suojuksen 3 pituus on 155 mm, jottei säätimeen tai rengasmutteriin pääse käsiksi edes täysin taka-asennossa.

#### 15.0 LASTUNPOISTOSÄÄTIMEN SILIKONINESTEKUPIN TÄYTTÄMINEN

15.1 Mikäli silikoninestepinta on alle 1/3 läpinäkyvästä kupista, kuppi on täytettävä 3/4 korkeuteen öljytulpan kautta.

**VAROITUS:**

Poista ilmanpaine kupista ennen öljytulpan poistamista.

#### 16.0 KARANOPEUS 1/MIN

16.1 Yksikössä on vaadittu nopeus. Tarvittaessa on mahdollista korvata joko moottorin hihnapyörä/hammaspyörä tai karan hihnapyörä/hammaspyörä. Jälkimmäinen tapaus seuraavasti (ks. s. 13):

1. Poista syötön säätimen ohjain.
2. Ruuvaa ruuvi M5 auki pitkällä kuusioavaimella (4 mm).
3. Ruuvaa etusuojuksen neljä ruuvia auki ja irrota.

**VAROITUS:**

Jotta päästään käsiksi moottorin hammas- tai hihnapyöriin, suojus on poistettava ruuvaamalla neljä M5 ruuvia auki. Kun suojus on poistettu, moottorin pyörintä saattaisi aiheuttaa pahoja vaurioita käyttäjän sormille. Tämän vuoksi moottorin sähkövirta pitää kytkeä pois päältä käsiteltäessä hammaspyörää-hihnapyörää/ketjua-hihnaa.

#### 17.0 MONIKARAPÄÄT TAI MUUT LAITTEET

**VAROITUS:**

Mikäli karaan asennetaan monikarapää, paluuliikkeessä päälaiipan ja karan pinoolin välinen tila pienenee muutamaan millimetriin ja aiheuttaa näin vaaran käyttäjän sormille.

#### 18.0 KARAN PINOOLIN AVAINVÄLI

18.1 Mikäli karaan asennetaan monikarapää, on tärkeää pitää minimi avainväli. Säätö saavutetaan avaimen alla olevalla mitoitusrenkaalla.



## 19.0 TERÄT

**VAROITUS:**

Käyttäjän tulee varustaa laite sopivilla suojilla lastujen varalta (terien korkea nopeus). Lisäksi terät saattavat myös rikkoontua palasiksi.

## 20.0 TOIMITETTAVAT VARUSTEET

20.1 Siikoninestettä iskun nopeudensäätimeen 1 pufo (tyyppi DOW CORNING 200 FLUID 100 CS).

## 21.0 HUOLTO

21.1 Kaikkia säätö- ja huoltotapahtumia varten kone täytyy kytkeä pois päältä (sähkö, pneumatiikka, hydraulikka).

## 22.0 VOITELU

22.1 Kuulalaakerit: elinikäinen rasva. Paineilmasynteri: voideltu ilma.

## 23.0 MELU

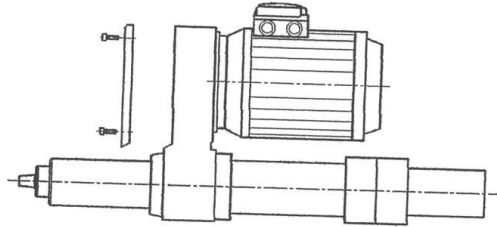
23.1 Yksittäisen yksikön melutaso on alle 80 dB (A). (Poikkeuksena terät.)

## 24.0 PAINEILMA- TAI HYDRAULIKAAVIOT

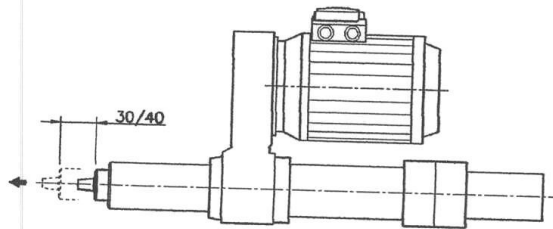
24.1 Seuraavilla sivuilla on annettu joitain kaavioita esimerkkeinä.

### 25.0 OHJEET KETJUN TAI HIHNAN VAIHTAMISEEN

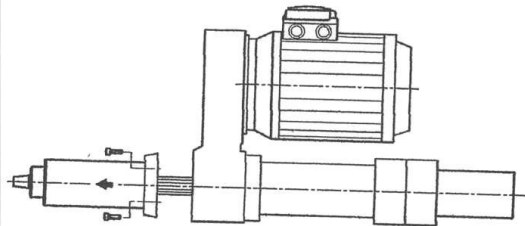
1. Varmista, että yksikön sähkö ja paineilma on kytketty pois päältä.
2. Poista kansi.



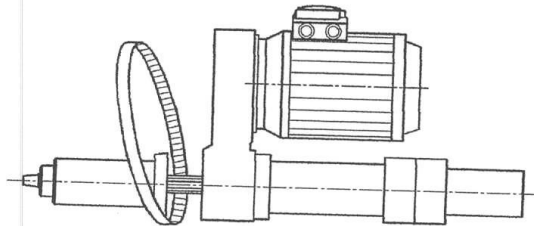
3. Siirrä karaa eteenpäin n. 30 - 40mm.

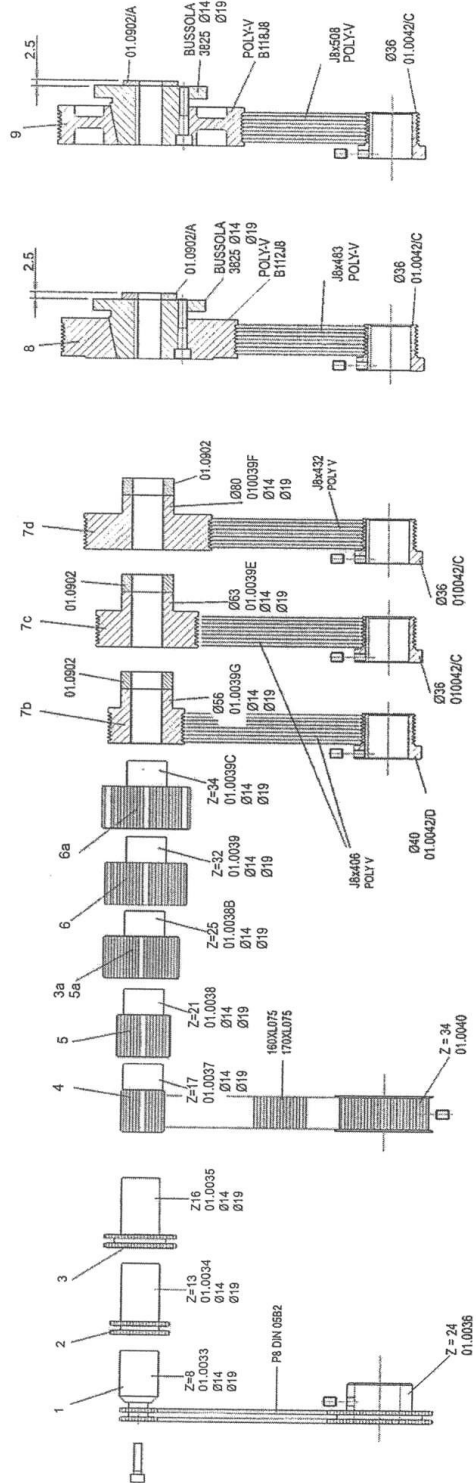
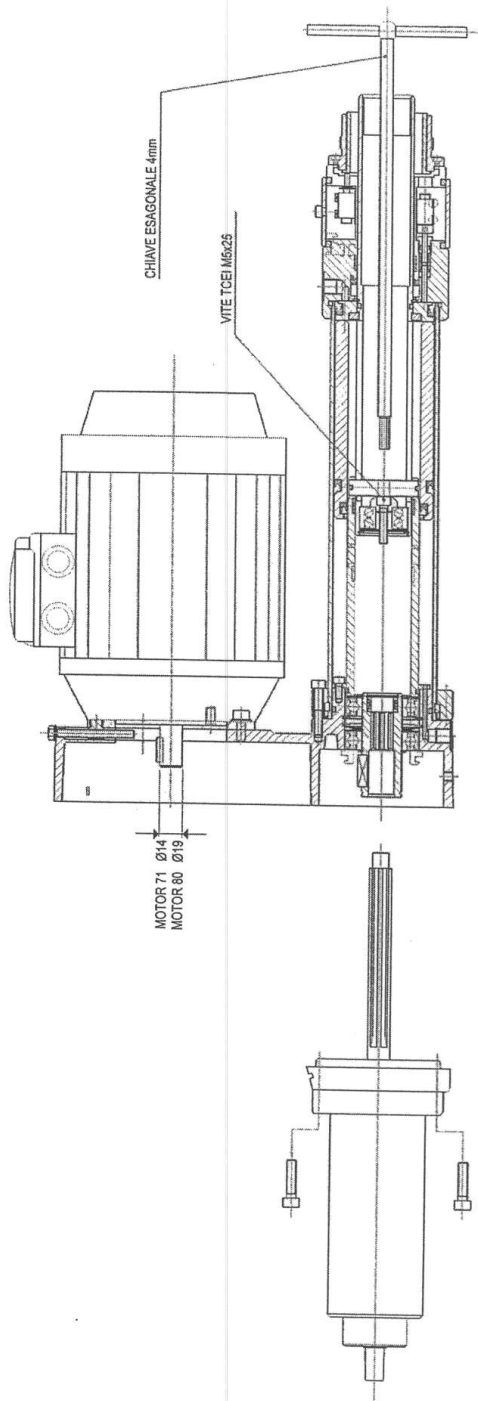


4. Poista neljä mutteria ja vedä karalaippaa kuvan mukaan.



5. Vaihda ketju tai hihna.





D\*10A RICAMBI E SOSTITUZIONE PULEGGE - INGRANAGGI  
 SPARE PARTS AND REPLACEMENT FOR PULLEYS-GEARS

Tabella velocità e potenze unita' DP10/A-DH10A-DP10/C-DH10/C Spindle rpm and power chart for unit

catena chain	n. passi links	giri rpm	codice code	pignone motore		pignone mandrino		interasse centre distance	riduz ratio	Motore		motore		motore				
				n.denti n.teeth	codice code	n.denti n.teeth	codice code			poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size				
05B2 P 8	50	450	1	Z 8	010033	Z24	010036	135	3,00	4	0,37	71	4	0,55	80	4	0,75	80
			2	Z13	010034	Z24	010036	125	1,84									
			3	Z16	010035	Z24	010036	119	1,50									

cinghia belt	Giri rpm	codice code	pulegge motore		pulegge mandrino		interasse centre distance	riduz ratio	motore		motore		motore				
			n.denti n.teeth	codice code	n.denti n.teeth	codice code			poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size				
160XL075	1000	3a	Z25	010038B	Z34	010040	128	1,36	4	0,37	71	4	0,55	80	4	0,75	80
	1350	4	Z17	010037	Z34	010040	138	2,00									
	1670	5	Z21	010038	Z34	010040	133	1,62									
	2000	5a	Z25	010038B	Z34	010040	128	1,36									
	2550	6	Z32	010039	Z34	010040	119	1,06									
	3000	6a	Z34	010039C	Z40	010042D	130	1,00									
Poly V J8 x 406	4000	7b	Ø56	010039G	Ø40	010042D	128	1,40	2	0,37	71	2	0,75	80	2/4	0,75	80
Poly V J8 x 406	5000	7c	Ø63	010039E	Ø36	010042C	128	1,75									
Poly V J8 x 432	6000	7d	Ø80	010039F	Ø36	010042C	135	2,22									
Poly V J8 x 483	9000	8	Ø112	B112J8**	Ø36	010042C	132	3,11									
Poly V J8 x 508	10000	9	Ø118	B118J8**	Ø36	010042C	128	3,27									

Opzioni -Options

(2) Y6x450	Giri rpm	codice code	puleggia motore		puleggia mandrino		interasse centre distance	rapp. ratio	motore		motore		motore			
			n.denti n.teeth	codice code	n.denti n.teeth	codice code			poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size				
(2) Y6x450	3620	7	Ø63	010041	Ø62	010042	125	1,34	2	0,37	71	2	0,75	80		
	4630		Ø91,5		Ø53,5		123	1,71								
	6020		Ø100		Ø45		118	2,22								

Opzioni con motorvariatore-Options with motorvariator

catena cinghia chain belt	Giri rpm	codice code	puleggia motore		puleggia mandrino		interasse centre distance	rapp. ratio	motore		variatore tipo	
			n.denti n.teeth	codice code	n.denti n.teeth	codice code			poli kw gr poles kw size	poli kw gr poles kw size	variatore tipo	variator type
05B2 P8	52-330	V1	Z 8	010033	Z24	010036	135	3,00	4	0,37	71	
		V2	Z13	010034	Z24	010036	125	1,84				
		V3	Z16	010035	Z24	010036	119	1,50				
		V5	Z21	010038	Z34	010040	133	1,62				
		V6	Z32	010039	Z34	010040	119	1,06				
Poly V J8 x457	775-5000	V7	Ø100	B100J8**	Ø36	010042C	135	2,22				

(1) Con motore maggiorato gr. 80 e' montata una cinghia 170XL075.

(1) With motor size 80 the belt mounted is 170XL075.

(2) Versione superata . Con motore maggiorato gr. 80 e' montata una cinghia Y6x500.

(2) Out dated version. With motor size 80 the belt mounted is Y6x500.

\*\* Bussola 3825 foro Ø 14 per motore 71, foro Ø 19 per motore 80

\*\* Bushing 3825 bore dia 14 for motor size 71, or bore 19 for motor size 80

ESEMPIO PER COLLEGAMENTI PNEUMATICI ED ELETTRICI  
 EXAMPLE FOR ELECTRICAL AND PNEUMATIC CONNECTIONS

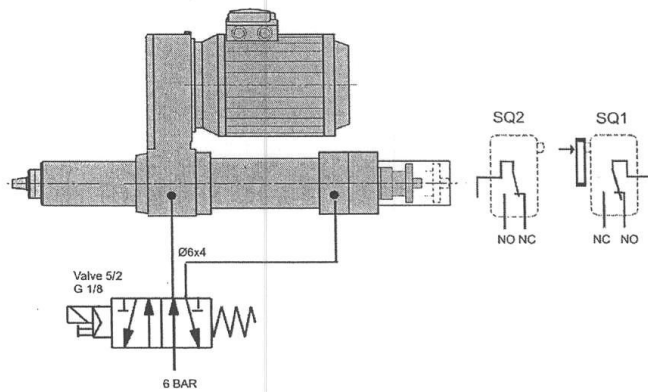
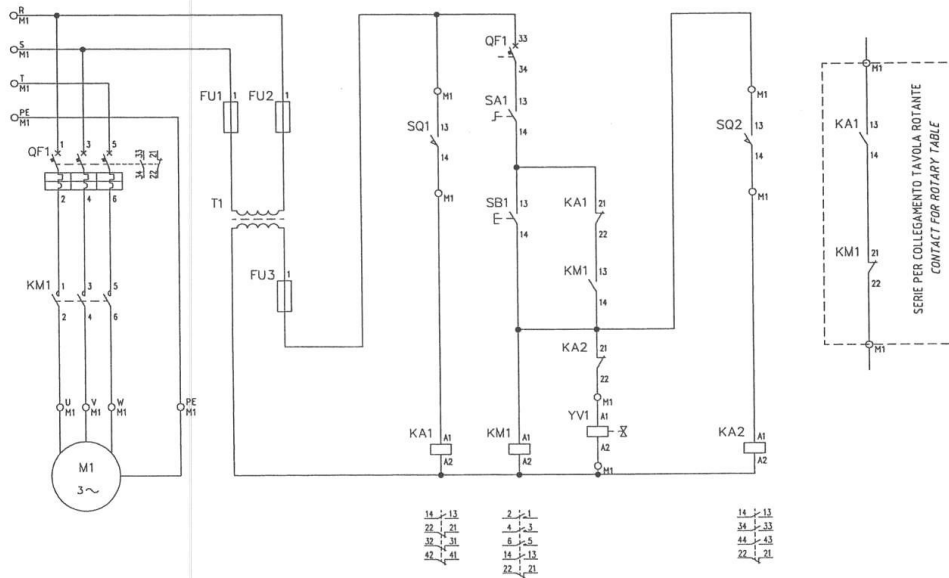


Fig. 1 - Schema Pneumatico  
 Pneumatic diagram

Consumo aria per ciclo :  
 Air consumption per cycle:  
 DP10/A NL 1,08  
 DP10/C NL 2,16  
 DP10/D NL 3,20

Tabella 1 - Legenda

QF1	MAGNETOTERMICO PROTEZIONE MOTORE MOTOR OVERLOAD CUTOUT
KM1	TELERUTTORE MOTORE MOTOR RELAY
FU1 FU2	FUSIBILI ENTRATA TRASFORMATORE TRANSFORMER FUSES
T1	TRASFORMATORE TRANSFORMER
FU3	FUSIBILI USCITA TRASFORMATORE STEP DOWN TRANSFORMER FUSES
SQ1	FINECORSA UNITA' INDIETRO HOME POSITION LIMIT SWITCH
KA1	RELE' CONTROLLO UNITA' INDIETRO HOME POSITION RELAY
SA1	SELETTORE ESCLUSIONE UNITA' UNIT SWITCH OFF
SB1	PULSANTE O CONTATTO START REMOTE STARTING CONTACT
KA2	RELE' CONTROLLO UNITA' AVANTI FORWARD POSITION RELAY
SQ2	FINECORSA AVANTI UNITA' FORWARD STROKE LIMIT SWITCH
YV1	ELETTROVALVOLA AVANTI UNITA' FORWARD STROKE SOLENOID VALVE
M1	MOTORE MOTOR



DP10/A- DP10/C- DP10/D

Fig.2 Schema elettrico-Electric diagram

**ESEMPIO PER COLLEGAMENTI IDRAULICI ED ELETTRICI**  
**EXAMPLE FOR ELECTRICAL AND HYDRAULIC CONNECTIONS**

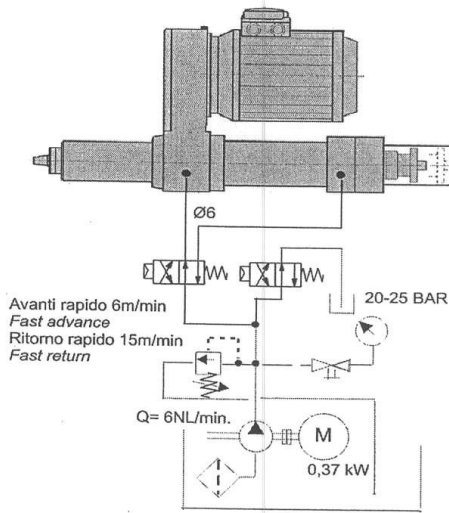


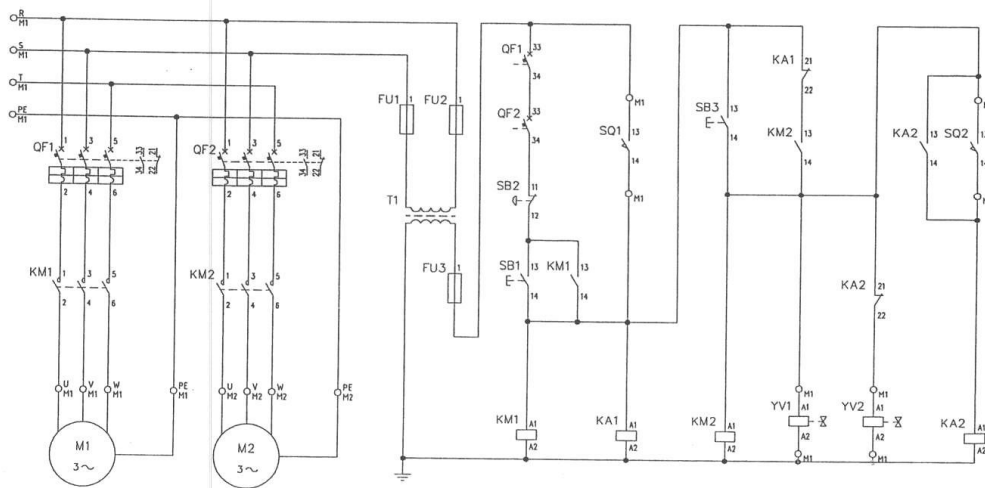
Fig.1 – Schema idraulico- Hydraulic diagram

Consumo olio per ciclo:  
 Oil consumption per cycle:  
 DH10/A NL 0,07  
 DH10/C NL 0,14  
 DH10/D NL 0,84

E' sufficiente una sola elettrovalvola 4/2 essendo l'unita' dotata della regolazione rapido -lento.  
 Only one solenoid valve 4/2 is necessary, as the unit is provided with the fast-slow feed adjustment.

Tabella 1 - Legenda

QF1	PROTEZIONE MOTORE POMPA MOTOR PUMP OVERLOAD CUTOUT
QF2	PROTEZIONE MOTORE UNITA' MOTOR UNIT OVERLOAD CUTOUT
FU1	FUSIBILI ENTRATA TRASFORMATORE TRANSFORMER FUSES
FU2	FUSIBILI USCITA TRASFORMATORE STEP DOWN TRANSFORMER FUSES
FU3	FUSIBILI USCITA TRASFORMATORE STEP DOWN TRANSFORMER FUSES
KM1	TELERUTTORE MOTORE POMPA MOTOR PUMP RELAY
KM2	TELERUTTORE MOTORE UNITA' MOTOR PUMP RELAY
T1	TRASFORMATORE TRANSFORMER
SB2	PULSANTE EMERGENZA EMERGENCY PUSH BUTTON
SB1	PULSANTE MARCIA POMPA PUMP START PUSH BUTTON
SB3	PULSANTE MARCIA UNITA' UNIT START PUSH BUTTON
SQ1	FINECORSA INDIETRO UNITA' REVERSE LIMIT SWITCH
SQ2	FINECORSA AVANTI UNITA' FORWARD LIMIT SWITCH
KA1	RELE' CONTROLLO UNITA' INDIETRO HOME POSITION RELAY
KA2	RELE' CONTROLLO UNITA' AVANTI FORWARD POSITION RELAY
YV1	ELETTROVALVOLA POMPA IN PRESSIONE SOLENOID VALVE PRESSURE PUMP ON
YV2	ELETTROVALVOLA AVANTI UNITA' FORWARD STROKE UNIT SOLENOID VALVE
M1	MOTORE POMPA PUMP MOTOR
M2	MOTORE UNITA' UNIT MOTOR



DH10/A-DH10/C-DH10/D

Fig. 2 Schema elettrico- Electric diagram

**ESEMPIO PER COLLEGAMENTI PNEUMATICI ED ELETTRICI CON SCARICO TRUCIOLI**  
**EXAMPLE FOR ELECTRICAL AND PNEUMATIC CONNECTIONS WITH AUTOMATIC**  
**PECK FEED DRILLING**

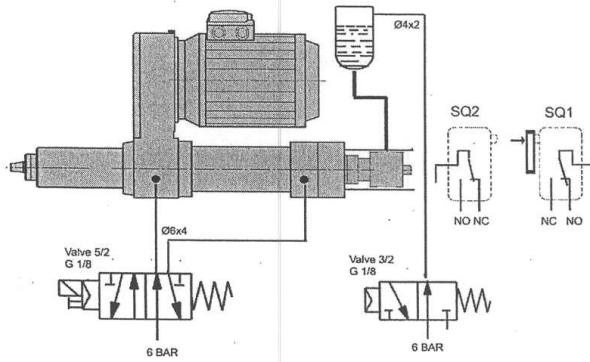


Fig. 1 - Schema Pneumatico  
Pneumatic diagram

Tabella 1 - Legenda

QF1	PROTEZIONE MOTORE UNITA' MOTOR OVERLOAD CUTOUT
FU1	FUSIBILI ENTRATA TRASFORMATORE TRANSFORMER FUSES
FU2	FUSIBILI USCITA TRASFORMATORE STEP DOWN TRANSFORMER FUSES
FU3	FUSIBILI USCITA TRASFORMATORE STEP DOWN TRANSFORMER FUSES
KM1	TELERUTT. MOTORE FERMO A UNITA' INDIETRO MOTOR REAR STOP VERSION
(KM1)	TELERUTT. MOTORE SEMPRE IN MOTO MOTOR ALWAYS RUNNING VERSION
T1	TRASFORMATORE TRANSFORMER
SB2	PULSANTE EMERGENZA EMERGENCY PUSH BUTTON
SB1	PULSANTE MARCIA UNITA' UNIT START PUSH BUTTON
SQ1	FINECORSA INDIETRO UNITA' REVERSE LIMIT SWITCH
SQ2	FINECORSA AVANTI UNITA' FORWARD LIMIT SWITCH
KA1	RELE' CONTROLLO UNITA' INDIETRO HOME POSITION RELAY
KA2	RELE' CONTROLLO UNITA' AVANTI FORWARD POSITION RELAY
KA3	RELE' UNITA' AVANTI FORWARD UNIT RELAY
YV1	ELETTROVALVOLA AVANTI UNITA' FORWARD STROKE UNIT SOLENOID VALVE
YV2	ELETTROVALVOLA RIARMO 3VIE N.A. SOLENOID VALVE RESET 3 WAY N.O.
M1	MOTORE UNITA' UNIT MOTOR
KT1	TIMER FREQUENZA SCARICHI PECK FEED DRILLING TIMER

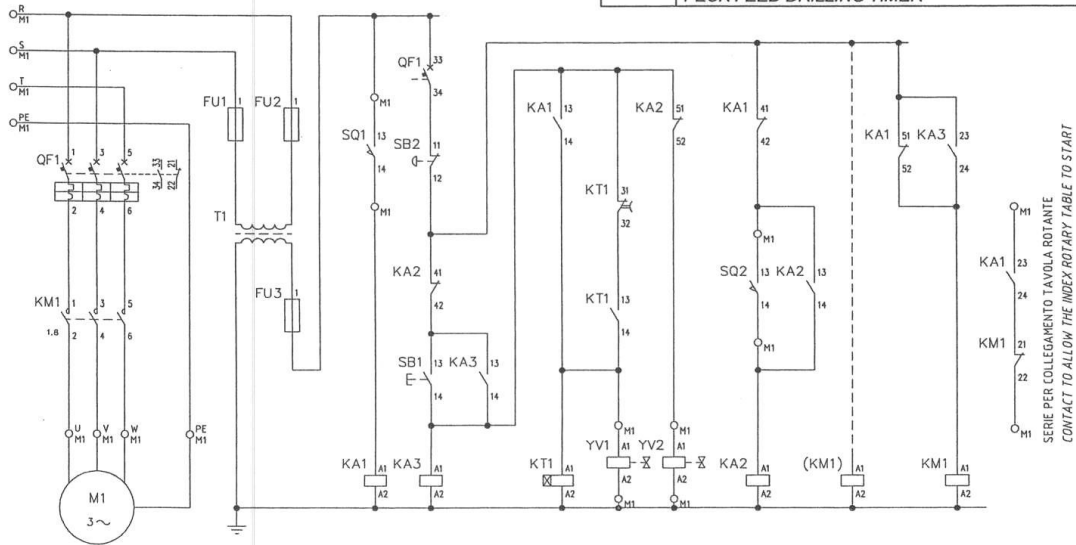
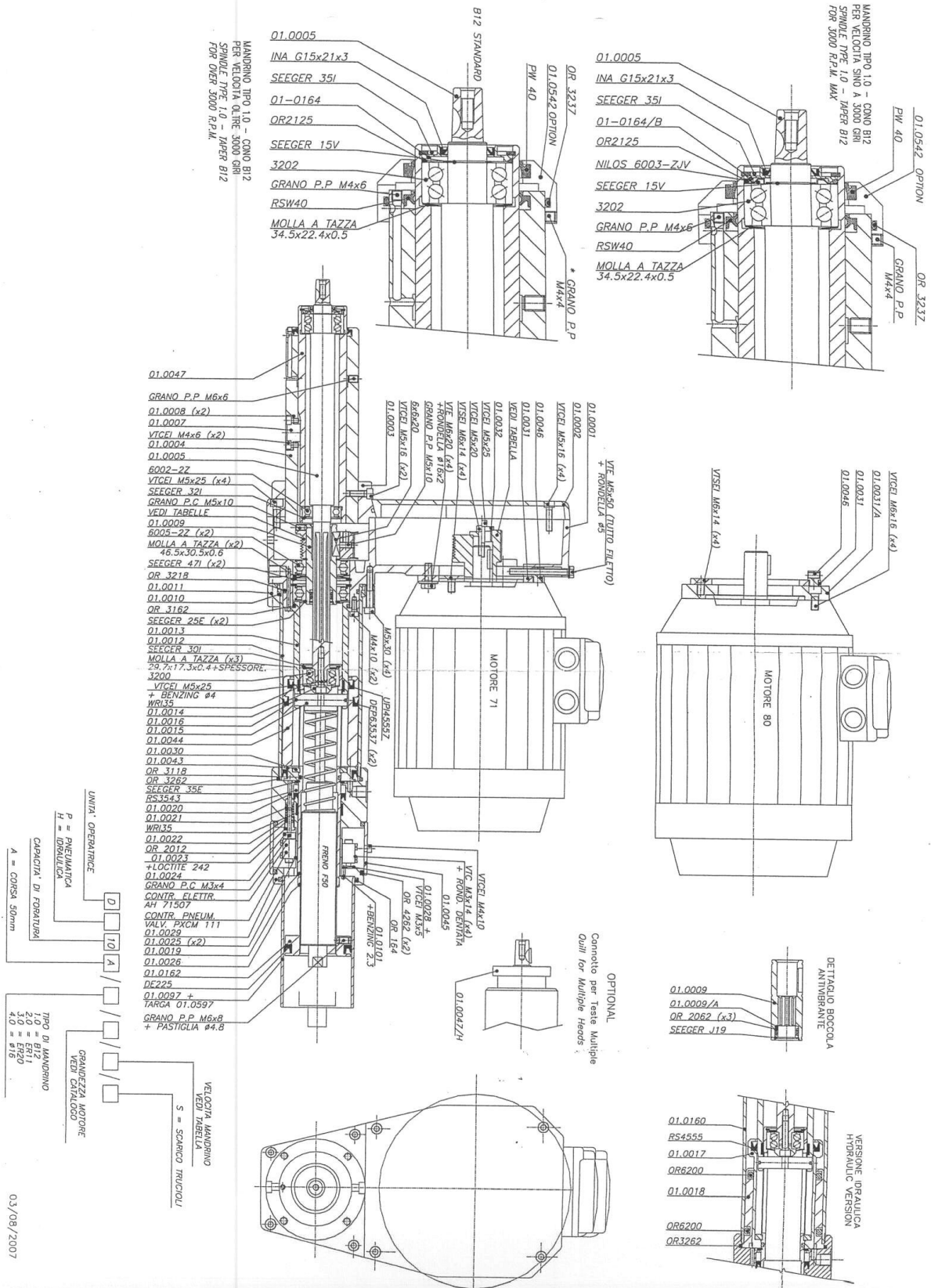
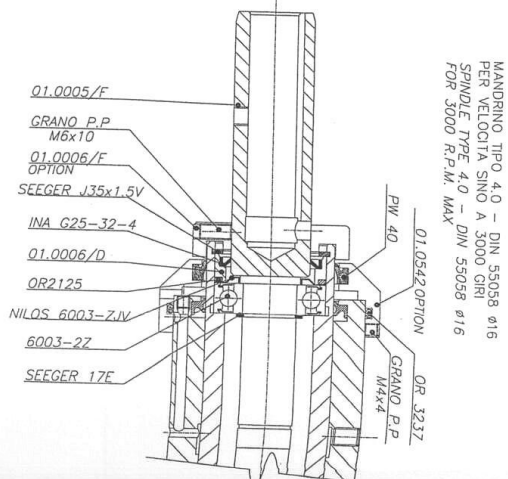
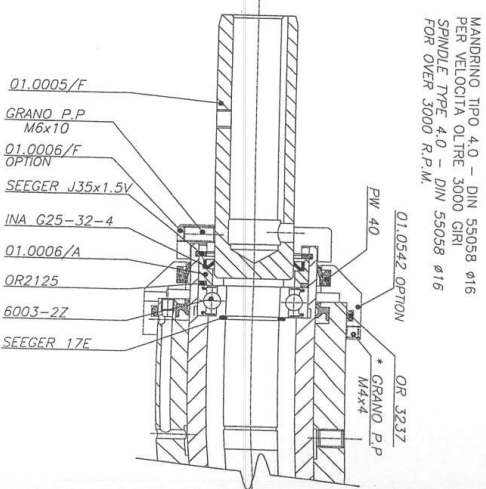
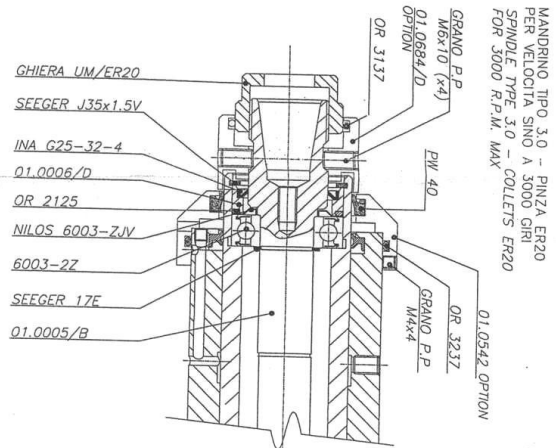
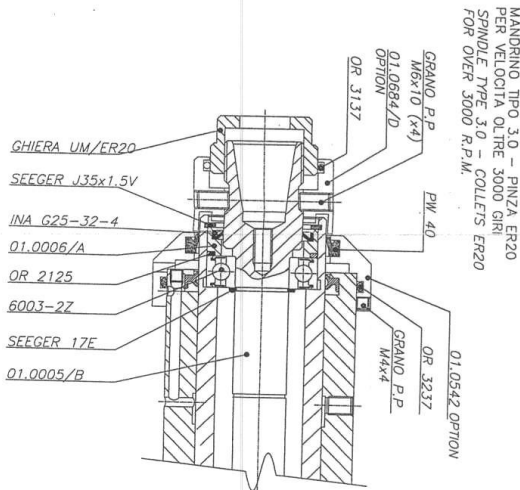
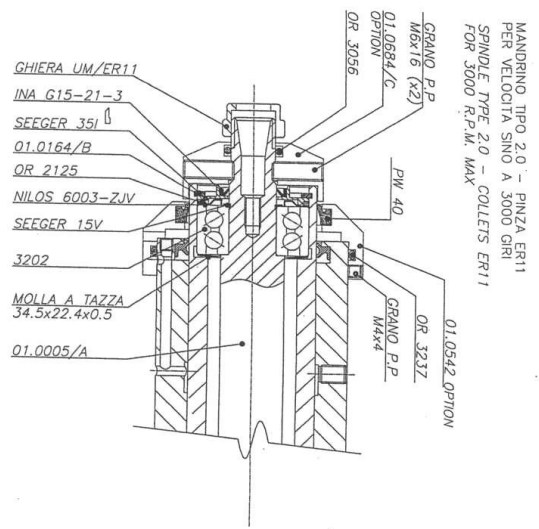
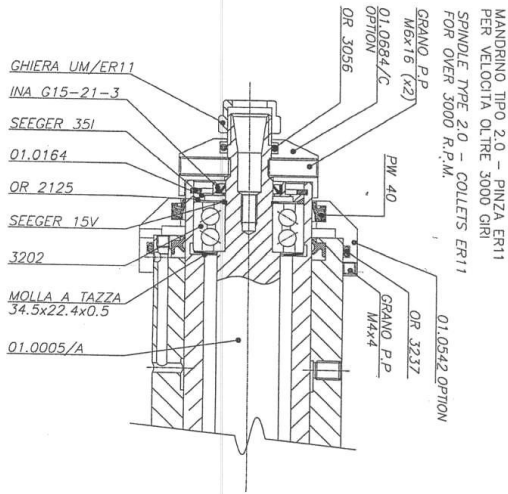


Fig.2 Schema elettrico - Electric diagram

DP10/A- DP10/C  
 DH10/A-DH10/C  
 DP10/D-DH10/D  
 DP14/B-DP14/C DP14/D







DP10/A DH10/A  
03/09/07