

Tekninen selostus 5378 TA/TS
24.08.2000

Tarjouksessa 5378 esitetyn laitteiston ominaisuuksia ja tietoa rakenteesta. Selostusta käytetään laitteiston toteutuksessa ja ominaisuuksien määrittelyssä.

Laitteiston työalue.

Laitteiston työalue on 1420 x 1020 mm. Työtason koko on 1650 x 1500 mm. Laitteiston kuvaus pääpiirteissään sellaisena kuin se on esitetty ISEL-esitteessä. Työalueen piirilevyn pidinjärjestelmä poikkeaa kuvassa esitetystä. Laitteistossa on kiinteä kohdistusreikä ja karkaistuin teräskiskoin varustettu 1/8" ura toisen pään kohdistusta varten. Tämä on koeteltu vakiomenetelmä piirilevyjen porakoneissa. Piirilevyjä voidaan porata yhtä aikaa 1-3 kpl (1,6 mm paksuisia). Porakoneen pneumaattisesti kuormitettu talle painaa levyjä paikallisesti yhteen ennenkuin pora yltää levyille. Tämä estää työstöjätteen pääsemisen levyjen väliin.

Liiketarkkuus ja toistuvuus.

Laitteiston liiketoistuvuus on n. 0,01 mm (ajettuna tiettyyn pisteeseen useamman kerran peräkkäin). Mitattaessa tehdään 10 ajokertaa. Absoluuttitarkkuus, so. laitteiston mittamukaisuus ohjelmallisesti ensimmäisen kertaluokan virhe korjattuna on +- 0,03 mm. Ensimmäisen kertaluokan nousuvirhe tarkoittaa vetävän kuularuuvien nk. best-fit käyrän poikkeamaa nimellisestä. Kun esim. 10 kierrosta 20 mm nousuisella kuularuuvilla pitäisi liikuttaa työstömoottoria 200 mm, todellisuudessa moottori voi olla asemassa 199,95 mm. Korjausta ei kuitenkaan suoriteta ko. virheen mukaan vaan siten että ruuvien toisen ja kolmannen kertaluokan virheet minimoituvat. Laitteiston liikenopeus x- ja y-suunnissa on 6 m/min, Z-suunnassa 10 m/min. Työstöajan kannalta olennaisempi on kiihtyvyys erityisesti Z-akselilla, koska jokaista työliikettä kohti on neljä kiihdytys- ja hidastusvaihetta.

Käytöt ja ohjaus.

Laitteistossa on servokäytöt ja servo-ohjain PC-ohjauksella. PC huolehtii laitteiston yleisestä ohjauksesta, mm. moottorin käynnistyksestä ja pysäytyksestä, moottorin jäähdytyksen ja pursutusilman kytkemisestä ja muista vastaavista tehtävistä. Laitteistolla voidaan lukea EXCELLON (piirilevyporakoneiden vakioitunut koodimuoto) tietoa sisään, jonka perusteella laitteisto vaihtaa automaattisesti terän. Ohjauksessa käytetty NUMO- ohjelmisto on meidän toteuttamamme, sitä on yli 100 asennusta teollisissa käytöissä eri puolilla Suomea. Vaikka se on DOS-pohjainen se sopii hyvin tällaisiin tehtäviin luotettavana ja joustavana koska voimme tehdä siihen sovelluskohtaiset muutokset. Ohjaukseen käy myös vanhempikin tietokone, koska ohjelmisto ei vaadi paljon laskentatehoa. Ohjelmisto lukee erilaisia EXCELLON-murteita, tai ASCII-tiedostoa jossa on reikien paikat lajiteltuna työkaluittain. Tarjouksessa erillisenä oleva muunnosohjelma lukee DXF-tiedostoa ja poimii sieltä reikien koordinaatit porausta varten. Ohjauksessa on toistot ja ajoradan optimointi.

Työstömoottori.

Laitteistossa on KAVO 4041 moottoriyksikkö ohjaimineen tai vastaava ISEL yksikkö SFAW 05. Moottorin kierrosluku on 5.000..50.000 1/min. Työkalun vaihto on pneumaattinen. Moottorin jäähdytystä varten laitteisto on liitettävä vesijohtoverkoston.

Veden kulutus on suhteellisen pientä, veden virtausta voidaan säätää poistoveden lämpötilaa seuraamalla. Laitteistossa on sitä varten mittari.

Moottoriyksikön heitto on < 0,03 mm mitattuna istukkaan asetetusta tapista 15 mm etäisyydellä istukasta. Työkalun pitimessä on kytkin, jolla terän eheys tarkistetaan automaattisesti työjakson jälkeen. Työstöjäte poistetaan imupoistolla tallan sisältä. Toimitukseen ei kuulu pölynimuria, jonka tulee olla tehokas jatkuvaan käyttöön sopiva. Voimme antaa tietoa sopivista.

Työkalun vaihto.

Laitteistossa on työkalunvaihtoyksikkö, 9 terää varten. Terät ovat kovametalliteriä 1/8" varrella. Piirilevyteollisuus käyttää ko. teriä piirilevyjen porauksiin, joten niistä on tullut teollisuusstandardi ja ovat siten edullisia ja helposti saatavia. Porien varteen asennetaan muovirenkaat erillisellä renkaiden asetuslaitteistolla. Ohjainyksikkö, 19" mekaniikka sijoitetaan laitteiston alle. Paineilma- ja sähkösyötöt ovat omissa kaapeissaan.

Vastaanottotarkastus.

Laitteiston vastaanottotarkastuksessa todetaan, että laitteisto täyttää spekseissä mainitut ominaisuudet. Tarkistuskohteet ovat seuraavat:

a. Ohjelmiston toiminta

Asiakas tulostaa porattavat reiät työkalutietoineen tiedostoon, jonka muoto on yhteisesti sovittu. Todetaan että ajotiedosto toteutuu sovitusti. Todetaan, että laitteistossa ja käyttöliittymässä on porauksen kannalta olennaiset toiminnot ja että kaikki toimii tarkoitetulla tavalla. Tarkistus tehdään käyttöohjetta seuraten. Samassa yhteydessä tarkistetaan että työkalun vaihto toimii asianmukaisesti.

b. Mekaniikan tarkkuus ja toistuvuus:

Mekaniikan toistuvuus mitataan asettamalla työtasolle konenäkökamera, joka katsoo moottoriyksikköön asetettua asetuskärkeä. Laitteisto ajaa 10 kertaa työkalun samaan paikkaan, konenäkökamera mittaa paikat jokaisella kerralla. Paikkojen koordinaattien on oltava 0,02 mm halkaisijaisen ympyrän sisällä. Tällöin toistuvuus on 0,01 mm. Mittaukset tulee tehdä peräkkäin.

Absoluuttitarkkuus mitataan poraamalla piirilevy materiaaliin reikämatriisiin 200 mm välein. Porattujen reikien paikat tarkistetaan optisella lasimittaviivaimella. Reikien paikka ei saa poiketa enempää kuin 0,03 mm nimellisestä.

c. Nopeus:

Laitteistolla ajetaan 5 mm:n reikämatriisilla porausta 0,8 mm terällä. Mitataan 1000:n reiän porauksen ottama aika. 1000:n reiän poraaminen ei saa kestää pidempään kuin 10 min.

Sovelluskohtaisesti huomattavaa

Piirilevy materiaalilla on kohtalaisen suuri lämpötilakerroin. Jos piirilevy kuvio on tehty painamalla esim. silkipainolla, on painatuksen tarkkuus suhteellisen huono, so. painettaessa silkki venyy ja venymä on korjattava. Jos kuvio muodostetaan valottamalla, on suurien valotusfilmien tarkkuus riippuva sekä lämpötilasta että varsinkin kosteudesta. Tämä tarkoittaa sitä että porauksen osuminen reikäalueen keskelle riippuu enemmän kuvionsiirron tarkkuudesta kuin laitteiston tarkkuudesta, Jos poraus halutaan tehdä tarkalleen täplän keskelle on käytettävä konenäkökorjausta, mutta silloin on käytettävä vastaavaa tiedostoa ladonnan aikana.

Takuu:

Laitteiston takuu-aika on yksi vuosi yksivuorokäytössä. Takuu kattaa laitteiston vikaantumiset jotka johtuvat materiaalien tai työn virheistä. Takuun piiriin kuuluvat ohjelmiston ominaisuudet, jotka poikkeavat sovitusta. Muut, pienet ohjelmistomuutokset on yleensä tehty veloitusetta ensimmäisen käyttökuukauden aikana, jolloin laitteiston käytöstä on tullut riittävästi kokemusta. Myöhemmin mahdollisesti tarvittavat muutokset tai laajennukset tarjotaan ja sovitaan erikseen. Takuu ei kata käyttö- tai kulutusosia. Tällaisia kulutusosia ovat esim. terät, teränpitimet, moottoreiden hiilet ja työstömoottorin istukka ja laakerit. Näille osille voidaan antaa todennäköinen elinikä tietyissä olosuhteissa. Esimerkkinä moottorin laakereiden elinikä riippuu käytetystä kierrosluvusta sekä moottorin huolellisesta lämmitysajasta (n. 5 min.) ennen työn aloittamista.

Laitteiston ominaisuuksia voidaan kehittää, jos siihen on painavia tarpeita, vaikkapa kolmen käyttökuukauden jälkeen pidettävän palaverin perusteella. Vaikka laitteiston ominaisuudet on perusteellisesti suunniteltu tähän käyttöön, on kuitenkin mahdollista, että jotain yksityiskohtaa halutaan muuttaa myöhemmässä vaiheessa joko ohjelmistopohjaisten asioiden tai mekaniikan osalta. Tällaiset muutokset käydään läpi yhteisessä neuvottelussa, jossa sovitaan niiden kustannukset.

Huolto:

Toimestamme. Laitteistoa seuraavan dokumentoinnin perusteella numeerisiin ohjauksiin perehtyneellä ammatti-ihmisellä on mahdollisuus tehdä laitteiston huoltoa. Laitteistossa käytetään komponentteja jotka ovat yleisesti saatavilla, dokumentoinnissa on ilmoitettu komponentin valmistaja.

Laitteiston rungon sopivus piirilevyjen porauskäyttöön.

Laitteiston liikeakselit ovat alumiinirunkoisia teräksisin johdekiskoin. Y-askelin rakenteessa on teräs-tukipalkki yhdellä lisäjohteella, rakenne jäykentää Y-yksikköä kiertymän suhteen. Tämä on tässä käytössä merkittävä koska porauksessa syntyy paljon vääntökuormitusta Y-kaselille, joka vuorostaan voisi aiheuttaa resonanssi-ilmiöitä (värähtelyä) terän kärjessä. Laitteiston liikeakselien liitoksessa on käytetty kartiotappiliitoksia, joilla kohdistuminen saadaan aikaan tuotannossa ja jotka jatkuvassa käytössä kestävät elämättä jatkuvan rasituskuorman.

Laitteistossa on myös valetut ja työstetyt kiinnitysosat ja -kulmat. Kokemuksemme mukaan laitteiston runko kestää jatkuvaa kevytyöstöä liikevärähtelyineen elämättä usean vuoden jatkuvassa käytössä.

Käyttöympäristö: Kun tarvitaan suurta tarkkuutta isolla työalueella, on lämpötilan vaikutus huomioitava. On parasta että laitteiston työtila on suhteellisen tasalämpöinen, +-3°C. Samoin materiaalien on oltava samassa lämpötilassa. Piirilevyateriaalien suuren lämpölaajenemiskertoimen takia lämpötilan vaikutukset on todella huomioitava.

Syötöt. Jäähdytysvesi 10..20°C. n. 20 l/h, lämpötilan nousulla 20°C.
220V 1~ kytkentäteho 2 kW
Paineilma 550.. 800 kPa, < 20 NI/min.

Ulkomitat: 2210 x 1810 x 1880 (2480 ovi avattuna)