

Hyvä Asiakas,

jotta yhteistyömme lähtisi mahdollisimman hyvin liikkeelle, toivoisimme Teiltä seuraavat dokumentit tuotteesta tarjouspyynnön yhteydessä:

1. Osaluettelo

Osaluettelo määrittelee kaikki kalustettavat osat ja komponentit ja siinä on määritelty jokaisen komponentin tyyppi, paikka ja määrä piirilevyllä. Tietojen on oltava yksiselitteisiä ja oikeita. Osien ja komponenttien hankinta tehdään osaluettelon tietoihin perustuen.

2. Osasijoittelukuva

Osasijoittelukuvassa on esitetty piirilevyille ladottavien komponenttien paikat, positio- ja suuntatiedoilla. Osasijoittelukuvaa käytetään komponenttien suunnan ja oikeellisuuden tarkastamiseen, koska eri suunnitteluohjelmien komponenttikirjastoissa saattaa olla ristiriitoja käytetyn komponentin ominaisuuksien kanssa.

3. Ladontatiedot

Käytössämme on Aegis Factory Logix software ladontaohjelmien tekoa varten. Ladontakone tarvitsee tiedon paikasta, johon komponentti asennetaan (koordinaatit) ja miten päin se asennetaan (kulma). Lisäksi kone tarvitsee tiedon piirilevyn fiduista (fiducial marks). Parhaiten saamme tiedot Native CAD - tiedostosta ASCII muodossa.

Annamme mielellämme lisäohjeita ASCII-tiedoston luomisesta.

4. GERBER-tiedostot

GERBER-tiedostoissa näkyy piirilevyn kaikki kerrokset ja niistä tiedostoista valmistetaan piirilevy ja juotospastastensiili. Juotospastastensiilin määrittely tehdään tapauskohtaisesti ja stensiilin avauksiin vaikuttavat mm. komponentit, käytettävä juotospasta ja pad design.

5. Piirilevyn spesifikaatio

Tiedot piirilevystä, piirilevyn materiaaleista ja rakenteesta. Jos asiakas toimittaa piirilevyt, on hyvä toimittaa spesifikaatiot ja/tai mainita jos piirilevyn rakenteessa tai designissa on jotain poikkeavaa mikä saattaa vaikuttaa valittuihin prosesseihin.

6. Muu erityisohjeistus

Kaikki tarvittava lisäohjeistus koskien mm. tuotteen valmistusta, käsittelyä, merkintöjä, toimitusta ja komponentteja. Myös aiemmat, tuotannossa esiintyneet, ongelmat olisi hyvä tuoda meidän tietoomme.

Kaikista tarvittavista dokumenteista on tarkemmat lisätiedot ja esimerkit kohdissa 1-6.

Kohta 7, yleisiä lisätietoja ja huomioita.

Kohta 8, prosessivaiheet tuotteen tarjouspyynnöstä valmiin tuotteen toimitukseen.

Käsitlemme kaikkia tietoja luottamuksellisesti, emmekä koskaan luovuta niitä kolmansille osapuolille.

Jos sinulla on kysyttävää, kysy, vastaamme mielellämme!

1. Osaluettelo

Osaluettelo määrittelee kaikki piirilevyille kalustettavat osat ja komponentit. Osaluettelossa on määritelty jokaisen osan ja komponentin paikka piirilevyllä (referenssi: esim. R1, C23 jne). Huomioithan että referenssien tulee olla samat osaluettelossa, piirilevyn silkkipainossa, ladontatiedoissa ja GERBER-tiedostoissa. Osien ja komponenttien hankinta tehdään osaluettelon tietoihin perustuen, on tärkeää, että osaluettelossa olevat tiedot ovat yksiselitteisiä ja oikeita.

Osaluettelo tulee toimittaa MS Excel- taulukkona. Osaluettelossa olisi hyvä olla ainakin seuraavat tiedot:

- osan kuvaus (arvo, tarkkuus, tehonkesto, materiaali, jännite)
- valmistajan nimi ja valmistajan koodi osalle. Jos valmistajaa ei ole määrätty sekään tulee olla mainittuna.
- osan kotelotyyppi.
- positiot piirilevyllä (referenssi)
- määrä
- lisäksi jos mahdollista:
- tieto siitä, että ladotaanko komponentti TOP vai BOTTOM puolelle
- tieto komponentin tyypistä: pintaliitos (SMT), läpiladottava (THT) vai läpiladottava reflow (THR)

Osaluettelossa olisi hyvä olla myös mukana kaikki ne osat ja komponentit, joita ei kiinnitetä, mutta joille on osasijoittelussa merkitty paikat (referenssi). Kuvassa 1 keltaisella pohjalla.

Sarakkeiden järjestys on vapaasti valittavissa.

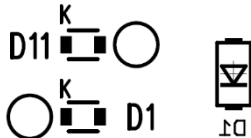
Kuva 1. Esimerkki osaluettelosta.

Reference	Qty	Part Name	Value	Rating	Description	PCB Decal	Manufacturer	Dealer	Order No
IC10	1	LT8608EMSE#PBF			IC REG BUCK ADJ 1.5A SYNC 10MSOP	MSOP10-PAD	Linear	DigiKey	LT8608EMSE#PBF-ND
LD1	1	VLMKG3400-GS18	Preferred		LED GRN/RED	PLCC-4	Vishay		
		LSG T676-P7Q7-1+N7P7-24	alternative for LD1				Osram		
X1	1	ABM11-142-27.120MHZ-T3	27.120MHz		CRYSTAL 27.12MHZ 8PF LOW ESR SMD	2.05x1.65mm	Abracon	DigiKey	535-13524-1-ND
L1, L2	2	LQW2BASR27J00L	270nH		FIXED IND 270NH 350MA 1 OHM SMD	0805	Murata	DigiKey	490-5671-1-ND
C1, C2	2	GRM1885C2A681JA01D	680pF		680pF ±5% 100V Ceramic Capacitor COG, NPO 0603	0603	Murata	DigiKey	490-3280-1-ND
C3, C4, C7, C8, C21	5	GRM1885C2A120JA01D	120pF	NPO	120pF ±5% 100V Ceramic Capacitor COG, NPO 0603	0603	Murata	DigiKey	490-1353-1-ND
C6, C9, C18, C19,	4	GRM1885C2A120JA01D	12pF	NPO	12pF ±5% 100V Ceramic Capacitor COG, NPO 0603	0603	Murata	DigiKey	490-1329-1-ND
NOT assembled									
C77	1	GRM1885C2A100JA01D	10p	NPO	10pF ±5% 100V Ceramic Capacitor COG, NPO 0603	0603	Murata	DigiKey	490-6388-1-ND

2. Osasijoittelukuva

Osasijoittelukuvassa on esitetty piirilevylle ladottavien komponenttien paikat. Osasijoittelukuvaa käytetään ladontakoneiden ohjelmoinnin aikana sekä komponenttien suunnan ja oikeellisuuden tarkastukseen. Osasijoittelukuvaan pitää merkitä suunnallisten komponenttien ykkösnastan paikka ja komponenttien positiot (Reference Designator). Erityisesti olisi kiinnitettävä huomiota diodien ja ledien suuntaan. Osasijoittelukuvassa tulisi olla selkeästi merkittynä kaikki suunnallisten komponenttien suunnat. Suuressa osassa diodeja suunta on merkattu pisteellä, ja koska piste voi tarkoittaa joko anodia tai katodia, olisi suotavaa, että diodien suunta merkataan kirjaimilla "A" ja "C" tai "K" (myös + ja – käy) sekaannusten välttämiseksi.

Kuva 2. Osasijoittelukuva esimerkki.



3. Ladontatiedot

Ladontakone tarvitsee tiedon paikasta, johon komponentti asennetaan ja miten päin se asennetaan. Tätä varten tarvitsemme tiedon jokaisen komponentin keskipisteen koordinaateista piirilevyllä. Lisäksi kone tarvitsee tiedon piirilevyn fiduista (fiducial marks). Parhaiten saamme tämän tiedon Native CAD -tiedostosta.

Alla olevasta osoitteesta voitte tarkastaa Aegis Factory Logix NPI -ohjelmistomme tukemat Native- CAD formaatit. Listassa on myös ohjeet, kuinka CAD viedään (export) eri suunnitteluohjelmista.

<https://docs.aiscorp.com/fd/en/importing-cad-files/supported-cad-file-types>

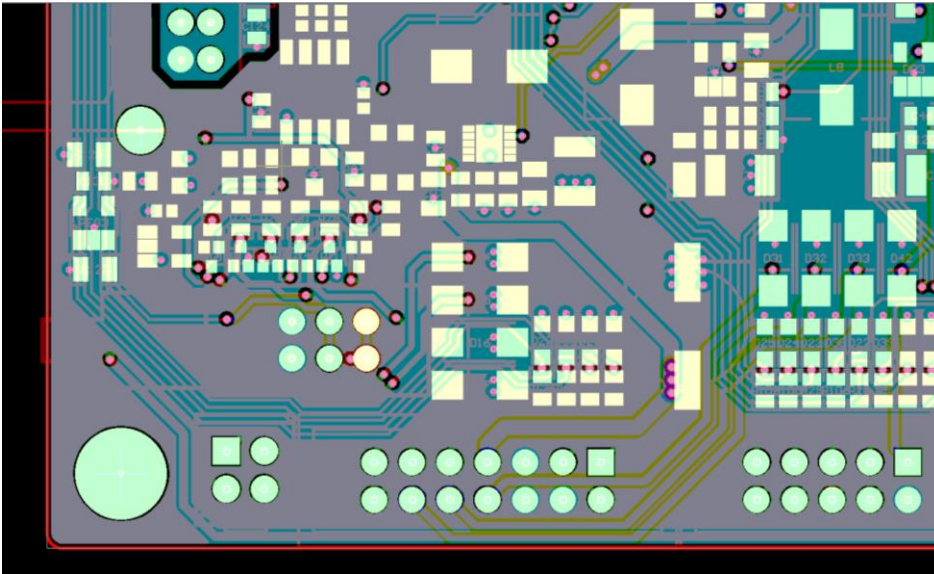
4. GERBER- tiedostot

GERBER –tiedostot saadaan piirilevyn suunnitteluohjelmasta. GERBER- tiedostoissa näkyy piirilevyn kaikki kerrokset ja niitä tiedostoja käytetään piirilevyn ja juotospastastensiiliin valmistamiseen.

GERBER-tiedostot tulee sisältää vähintään seuraavat kerrokset:

- Top copper layer
- Top mask layer
- Top silkscreen layer
- Bottom copper layer (jos levyssä on alapuoli)
- Bottom mask layer (jos levyssä on alapuoli)
- Bottom silkscreen layer (jos levyssä on alapuoli)
- Drill data

Kuva 3. Esimerkki GERBER-tiedostosta.



5. Piirilevyn spesifikaatio

Tiedot piirilevyn spesifikaatiosta, johon kuuluu mm.

- piirilevyn tyyppi
- kerrosten lukumäärä
- pinnoite
- piirilevyn koko (mm)
- materiaali
- piirilevyn paksuus (mm)
- lähtökuparin vahvuus
- juotosmaskin väri
- silkkipainatuksen väri
- mekaaninen käsittely
- laatustandardi
- muuta tietoa piirilevystä

6. Muu erityisohjeistus

Muihin erityisohjeisiin lukeutuu mm.

- kokoonpano- ohjeet
- tuotetestausohje ja laitteisto
- toimitustiedot
- prosesseihin liittyvät erityisvaatimukset, esim. matalan lämpötilan pasta, komponenttien jäljitettävyys yms.
- tarroitus- tai merkintäohjeet
- lakkausohje
- kalustetun piirilevyn pesu
- pakkausohje

7. Yleisiä huomioita ja lisätietoja

- muutokset osaluetteloon tarjouksen hyväksymisen jälkeen aiheuttaa usein lisäkuluja
- Inission ei vastaa asiakkaan toimittaman materiaalin laadusta ja toimivuudesta
- jos asiakas itse toimittaa piirilevyt, on suotavaa, että piirilevyt ovat aihoitu Inissionin ohjeiden mukaisesti, jolloin varmistetaan niiden soveltuvuus meidän prosesseihimme
- jos asiakas toimittaa komponentteja, toimitettavista komponenteista on oltava selkeä listaus ja komponentit tulee olla selkeästi merkattuna positiotiedoilla ja/tai koodilla sekä mihin projektiin komponentit ovat tarkoitettu. Jos kosteusherkkien komponenttien/piirilevyjen (MSL luokitus) asianmukaista säilytystä on laiminlyöty, jatkotoimenpiteistä sovitaan asiakkaan kanssa erikseen. Mahdollinen kuivatus aiheuttaa aina lisäkustannuksia ja viivettä tuotteen toimitukseen.
- on hyvä huomioida myös se, että tuotteen tarjousvaiheessa aika on rajallinen tuotteen teknisen puolen tarkastelun osalta ja vaikeat, suunnitteluun liittyvät ongelmat, ilmenevät usein vasta tuotannossa

8. Prosessivaiheet tuotteen tarjouspyynnöstä valmiin tuotteen toimitukseen.

1. Asiakas toimittaa tarjouspyynnön Inissionille.
 - liitteenä osasijoittelukuva, BOM (materiaaliluettelo) gerber-tiedostot, piirilevyn spesifikaatio.
 - Inission pyytää piirilevytehtailta tarjoukset piirilevyistä asiakkaan gerber-tiedostojen ja spesifikaation perusteella.
 - komponenttien saatavuus selvitetään ja komponenttien sen hetkiset hinnat kirjataan (hinnoissa voi esiintyä pientä vaihtelua saatavuuden mukaan)
2. Tarjous lasketaan annettujen tietojen perusteella, työvaiheet määritellään asiakkaan toivomusten perusteella edullisimman prosessikokonaisuuden mukaisesti.
3. Asiakas hyväksyy tarjouksen ja tekee kirjallisen tilauksen. Tilaus syötetään tuotannonohjausjärjestelmään, tuotteelle luodaan tuotantorakenne ja tuotantoerä. Tämä kestää 1-3 työpäivää. Tuotantorakenteen pohjalta luodaan tuotantoerä, tilataan materiaalit ja luodaan ladontaohjelma.
4. Piirilevyt tilataan. Toimitusaika varmistuu tilauksen yhteydessä. Toimitusaika vaihtelee riippuen piirilevyn teknisistä ominaisuuksista 2-5 viikkoon. Materiaalit lähtevät tilaukseen tuotantoerän ajoituksen mukaisesti. Piirilevytehdas aihoi piirilevyt annettujen ohjeiden perusteella. Kun aiho on hyväksytty Inissionilla, piirilevyjen valmistus voi alkaa.
5. Juotospastastensiiliin avaukset tarkastetaan gerber-tiedostoista ja tehdään tarvittavat muutosehdotukset avauksiin. Stensiiliin avauksiin vaikuttavat mm. piirilevyn pad-design (SMD vai NSMD, asemointi, *via-in-pad*, *fine pitch*), komponentin ominaisuudet, juotospastan tyyppi.
6. Asiakkaalta pyydetään tarvittaessa lisätietoja, usein lisäkysymykset liittyvät teknisiin asioihin, valmistustarroihiin ja toimituksiin.
7. Tuotantoprosessi alkaa aloituspalaverista, jolloin Key Account Manager käy tuotteen tai projektin läpi tuotannon johdon kanssa, jolloin käydään läpi tuotteen tuotantoprosessit kokonaisuutena. Tästä tuote etenee tuotantoon.
8. Tuote valmistetaan suunnitelman mukaisesti. Prosessit dokumentoidaan ja tuote valokuvataan ennen toimitusta.
9. Valmis tuote ja mahdollinen valmistuspalaute toimitetaan asiakkaalle. Jälkiseuranta on suotavaa hyvän yhteistyön jatkumisen takaamiseksi ja laatu-palaute on erittäin tervetullutta.