

Bericht zur Regionalgruppenveranstaltung Jena vom 22.03.2017: Die FED-Regionalgruppe Jena zu Gast bei der SK-tronic GmbH in Magdala

Am 22. März traf sich die FED-Regionalgruppe Jena zur ersten Informations- und Weiterbildungsveranstaltung im Jahr 2017 beim Elektronikbaugruppenfertiger SK-tronic GmbH in Magdala.

Der Geschäftsführer der SK-tronic GmbH, Herr Veit Kux, hatte sich nach meiner Anfrage sofort bereit erklärt, dass wir unsere FED-Regionalgruppenveranstaltung Jena in der Firma durchführen könnten. SK-tronic ist langjähriges Mitglied des FED und hatte im Rahmen der Regionalgruppenveranstaltung die Möglichkeit, sich den Teilnehmern als Unternehmen vorzustellen.

Der Veranstaltungsort Magdala, eine Gemeinde auf der halben Strecke zwischen der Kulturstadt Weimar und der High-Tech-Stadt Jena gelegen, war für alle Teilnehmer aus Thüringen und sogar Gästen aus Bayern und Hessen ideal über die Autobahn A4 erreichbar. Denn die Firma befindet sich im Gewerbegebiet unmittelbar an der Autobahnabfahrt Magdala der A4.

Der Ablauf der Veranstaltung wurde durch SK-tronic-Mitarbeiter perfekt organisiert und unterstützt. Im Foyer des neuen Firmengebäudes wurden die Gäste durch den GF Herrn Kux, Herrn Barth und den FED-Regionalgruppenleiter Herrn Kühn begrüßt. Frau Dömel aktualisiert die Anwesenheitsliste und handigte den Teilnehmern die Namensschilder aus. Hier bot sich schon die erste Möglichkeit für Gespräche und ein Kennenlernen der Fachkollegen.

Pünktlich um 13.00 Uhr begrüßte Wolfgang Kühn die 25 Teilnehmer und Referenten der Regionalgruppenveranstaltung im Vortragsraum und hieß sie ganz herzlich willkommen. Er verkündete eine kleine Änderung der Agenda. Die Pause zwischen Fachvortrag 1 und 2 wurde an das Ende verlegt, da für das Kaffeetrinken und den Imbiss alle in einen anderen Raum wechseln müssen und somit auch etwas mehr Zeit für Diskussionen und Networking zur Verfügung stehen würde bevor es zur Führung durch die SK-tronic-Fertigung gehen würde.

Nach dieser kurzen Einleitung übergab Wolfgang Kühn das Wort an den Geschäftsführer Herrn Veit Kux zur Vorstellung der Firma SK-tronic GmbH.

1. Begrüßung und Vorstellung der Firma SK-tronic GmbH durch den Geschäftsführer Herrn Veit Kux

Herr Kux begrüßte ganz herzlich die Gäste in seinem Unternehmen. Danach gab er einen kurzen Abriss der Firmengeschichte der SK-tronic GmbH.

Aus der im Jahr 1997 mit wenigen Mitarbeitern gegründeten SK elektronik entwickelte sich ein hochinnovatives Dienstleistungsunternehmen für Elektronikbaugruppenfertigung mit dem Anspruch auf höchste Qualität der Produkte. Schon 2001 wurde SK-electronic nach DIN EN ISO 9001:2001 zertifiziert und hält diese Qualitätsstandards durch ständige Erneuerung des Maschinenparks, exakt definierte Prozesse und Qualifizierung und Schulung des Personals. Erfolgreiche Rezertifizierungen sind ein Beleg dafür.

Die SK-tronic GmbH ist ein zuverlässiger Elektronikdienstleister für viele Branchen. Der Kundenstamm erstreckt sich von Automotiv, Avionic, Labor- und Medizintechnik, Mess- und Prüftechnik, Industrieelektronik bis hin zur Sensor- und Sicherheitstechnik.

Schon im Jahr 2005 wurden die Prozesse auf bleifreie Fertigung nach RoHS umgestellt. Im Jahr 2007 wurde im Unternehmen ein ERP-System installiert und damit eine Verkürzung der Prozesse und Durchlaufzeiten erreicht. Die Umwandlung der SK-tronic in die SK-tronic GmbH erfolgte im Jahr 2011. Das gewachsene Auftragsvolumen und neue Kundenanforderungen waren der Grund für den Bau eines neuen Firmengebäudes, das allen Anforderungen an eine moderne und hocheffektive Leiterplattenbestückung und Gerätefertigung sowie einer hohen Energieeffizienz gerecht wird. Die Inbetriebnahme des Gebäudes und des zu diesem Zeitpunkt modernsten Equipments für die Bauteillagerung, SMD-Bestückung, Reflow- und Wellenlötung, Baugruppenreinigung und Baugruppeninspektion (3D-AOI, AXI) erfolgte im Jahr 2015.

Schon 2011 erfolgte die Inbetriebnahme des Jetprinters MY500 als Hochleistungswerkzeug für den Lotpastendruck. Die Vorteile des Jetprinters sind in folgenden Merkmalen:

- schablonenloser Lotpastenauftrag im Linientakt
- grenzenlose dreidimensionale Gestaltung von Lotdepots
- automatische Lotpasteninspektion
- Umrüsten auf Knopfdruck

-keine Reinigung, keine Chemie

All diese Punkte stellen die Vorteile des Jetprinters gegenüber der Lotaufbringung der Lotpaste mittels Schablone dar.

Die SK-tronic GmbH bietet dem Kunden eine komplette Dienstleistung von:

- Leiterplattendesign, über
- Bauteilbeschaffung und –lagerung,
- Waren-Eingangskontrolle
- rückverfolgbare Zuordnung mittels Barcode
- Programmierung der Bestückautomaten und Jetprinter auf Basis der gelieferten Daten
- schablonenloser Lotpastenauftrag im Linientakt
- hochflexibles Lagersystem für SMD-Rollen und JEDEC-Trays
- komplette Bauteilbereitstellung für einzelne Bestückungsaufträge
- Vollautomatisches Platzieren der Bauteile mit Bestückautomaten (kleinste Baugröße 01005)
- Reflow-Löten (bleihaltig und bleifrei)
- 3D-Röntgen- und Automatisch-Optische-Inspektion und E-Test der Baugruppen, (echte schattenfreie 3D-Vermessung von Bauteilen und Lötstellen)
- Reinigung und, wenn gewünscht Lackierung der Baugruppen bis hin zur
- ESD-gerechten Verpackung und Versand des fertigen Produkts.

Mit der modernen technischen Ausrüstung, den definierten Prozessen, dem Können und den Fertigkeiten der Mitarbeiter ist die SK-tronic GmbH in der Lage, flexibel und schnell auf Kundenwünsche zu reagieren und Produkte von höchster Qualität zu liefern.

2. Vorstellung des FED durch den FED-Regionalgruppenleiter Jena, Wolfgang Kühn

Wolfgang Kühn stellte in einer kurzen Präsentation den FED vor. Er verwies noch einmal auf die Angebote des Verbandes durch berufliche Aus- und Weiterbildung, durch die Bereitstellung praxisnaher IPC-Richtlinien, durch FED- Zertifizierungen nach IPC-Richtlinien und durch die Förderung des Erfahrungsaustausches einen wesentlichen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der Elektronikbranche zu leisten. Gerade die Regionalgruppenveranstaltungen sollen den Teilnehmern die Möglichkeit bieten, Aus- und Weiterbildung und Erfahrungsaustausch wahrzunehmen. Der Regionalgruppenleiter empfahl allen Teilnehmern den Seminarkompass 2017, ein Angebot aller Weiterbildungsseminare des FED für 2017, intensiv durchzusehen, um daraus mögliche, betriebliche Weiterbildungsmaßnahmen auszuwählen. Die Broschüre lag am FED-Info-Stand aus und konnte von den Teilnehmern mitgenommen werden.



Veit Kux, Geschäftsführer SK-tronic GmbH
Wolfgang Kühn, Regionalgruppenleiter



Die interessierten Zuhörer

3. Neues aus dem Verband durch das FED-Vorstandsmitglied Klaus Dingler

Klaus Dingler erläuterte sehr ausführlich das 4stufige Aus- und Weiterbildungskonzept des FED und die Erlangung der zugehörigen Zertifikate.

Weitere Hinweise zum Besuch

-des Designertages in Würzburg,

- der FED-Konferenz im September in Berlin und der Bewerbung zum FED-Design Award wurden gegeben.

4. Fachvortrag: Systemunabhängige Erstellung von SMD Anschlussflächen nach IPC 7351 Referent: Karl-Heinz Kluwetesch, Firma CSK - CAD Systeme Kluwetesch

Die fortschreitende Internationalisierung der Firmen erfordert eine weitgehende fertigungs-unabhängige Erstellung der PCB-Designs nach international standardisierten Vorgaben. Die kontinuierliche Größenreduzierung der Bauteile verlangt dabei nach immer genaueren Berechnungen der Anschlussflächen für aktive und passive Bauteile für die unterschiedlichsten Anwendungen im Bereich der Consumer-Elektronik oder im Mobilfunkbereich. Die IPC-7351B, die Version C ist noch nicht freigegeben, „Generic Requirements for Land Pattern-Guidelines“ deutsche Übersetzung vom, FED, definiert die dazu notwendigen Anforderungen an die Pads. Erweiterungen in der IPC-7351C beinhalten unter anderem die Einführung eines „Proportional Pad“ für Bauteile. An dieser Stelle weist der Referent noch einmal darauf hin, dass die IPC-Dokumente nur Richtlinien sind. Auf die unterschiedlichen Bezeichnungen der Lötflächen und deren vielfältige Formen wird hingewiesen. Ein Standardformat ist nicht vorhanden bedingt durch die zahlreichen Bauteilehersteller und CAD-Systeme. Durch das häufige Hinzukommen neuer Bauteile, hauptsächlich THT-Bauteile ist die Version C noch nicht veröffentlicht worden. Um hier eine einfache Berechnungsgrundlage zu schaffen ist die PCB-Library-Expert-Software erstellt worden. In der Version B mit dem inkrementalen Referenz-Kalkulator, die Version C wird auch den proportionalen Referenz-Kalkulator enthalten.

Eingebunden in die Library-Expert-Software sind Benutzer- und Firmenspezifische Einstellungen und Vorgaben und die Dimensionen von zahlreichen Bauteilen. Es besteht die Möglichkeit die Ausgabe der PCB-Designs dann in den verschiedenen führenden CAD-Formaten und notwendige Dokumentationen als Ausgabeergebnis zu erhalten. Der Unterschied zwischen inkrementalen und proportionalen Berechnungen der Pads wird an Hand eines Pad-Stacks eines THT-Bauteiles verdeutlicht. Je nach Designstruktur und Lötprozess sind für die Toleranzbetrachtung drei unterschiedliche Anschlussflächengrößen, Maximum, Median und Minimum, entwickelt worden. Es können jedoch Variationen der Padgrößen in vielen Fällen notwendig sein. Toleranzbetrachtungen sind jedoch ein wesentlicher Faktor. Für die unterschiedlichen Anschlussflächen der Bauteile werden abgerundete Pads empfohlen. Besonders für HF-Design sind rechteckige Pads nicht geeignet.

Weiterhin werden Richtlinien empfohlen für

- Zeichnungselemente,
- Linienbreiten der Bauteil-Kontur, wobei hier Unterschiede zwischen den drei Einstufungen Maximum, Median und Minimum zu beachten sind,
- Kennzeichnung der Außenkontur des Bauteiles mit seinen Anschlussflächen, in der Version B als Rechteck in der Version C dem Bauteil angepasst
- Polaritätskennzeichnungen
- Bauteilbezeichnungen
- Festlegung des Nullpunktes, normalerweise im Flächenmittelpunkt, bei unregelmäßigen Bauformen wird er Anschluss 1 herangezogen. Hierbei ist Level A und B zu beachten. Level A Anschluss 1 in der linken oberen Ecke, Level B in der Linken unteren Ecke.
- Größe der Passermarken nach dem 3-Stufigen Konzept

Die umfangreichen Erweiterungen der Namenskonvention für Padstacks sorgen für die eindeutige Bezeichnung der Pads auf den Außenlagen. Zur nachfolgenden Standarddefinition

- Die **Lötstopmmaske** ist im Maßstab 1:1 der Pad-Größe
- Die **Pastenmaske** ist im Maßstab 1:1 der Pad-Größe
- Auf den Innenlagen ist die **gleiche Pad-Form**, wie auf den Außenlagen
- Die primären und sekundären Pads haben die **gleiche Größe**
- Auf den **Innenlagen** sind die Pad-Formen **rund**
- **Vias** (*Durchkontaktierungen*) sind **rund**
- **Montagebohrungen** sind **rund**
- **Unzulässige Zeichen:** „ , ; : / \ [] () . { } * & % \$ # ! @ ^ =
- **Wärmefallen** haben **4 Anschlussstege**
- **Wärmefallen:** Gleiche Größe beim Außendurchmesser (*OD*) und der Plane-Freistellung
- **Proportionales Verhältnis:** Pad-Freistellung (*Anti-Pad*) in einer Plane zum Pad
- **Proportionales Verhältnis:** Wärmefallen-Innendurchmesser (*ID*), Außendurchmesser (*OD*) und Stege



Quelle: Vortragsfolien Karl.Heinz Kluwetatsch CSK

sind weitere besondere Vorgaben für Padstacks vorgegeben um diesen in allen Leiterplattenlagen zu beschreiben. Mit Beispielen wird diese Bezeichnung verdeutlicht. Weitere neue Erweiterungen der Landpatter-Namen

- Pinzahl und Pitch-Abstand am Anfang des Namens
- Jeder Landpatter-Name wird mit der Herstellerfirma und der Artikelnummer oder Gehäusebezeichnung verknüpft

gewährleisten die eindeutige Vergabe des Namens.

Ein Ausblick auf die Löttempfehlungen in der Version C für Gull Wing Anschlüsse und Chip-Bauteil wird auf einigen Folien gegeben. Ein Vergleich der Vorgaben in der IPC-7351C und der proportionalen Berechnung von Lötflächen zeigt die deutliche Minimierung der für die heutigen komplexen und dichten Strukturen auf der Leiterplatte notwendig ist.

Mit der Software PCB Library Expert lassen sich IPC-7351C konforme Bauteil-Anschlussflächen mühelos erstellen und das inklusive der Informationen aus den jeweiligen Bauteildatenblättern. Die Funktionalität der Software wurde im Vortrag erklärt und an aktuellen Praxisbeispielen präsentiert.



Pausendiskussion



Einzelfachgespräche

5. Fachvortrag: Softwarehilfe für die Erhöhung der Qualität in der Leiterplattenfertigung Referent: Günther Schindler, EASYLOGIX

Für eine hohe Qualitätsgüte in der Fertigung von Leiterplatten und Baugruppen müssen die zur Verfügung stehenden Datensätze ein vollständiges Abbild darstellen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat die Firma EASYLOGIX, wie Günther Schindler ausführt, entsprechende Konvertierungsprogramme entwickelt.

- PCB-Investigator –Konvertierung der Formate der verschiedenen CAD-Systeme zur Prüfung der Daten vor der Übergabe an die Fertigung

- Native Board Import – Konvertierung von 3D-Formaten
- Pane Optimizer – Herstellerorientierte Ausnutzung der Fertigungspanel
- PCB I Physics – Analyse und Überwachung des Thermomanagements auf der Leiterplatte.

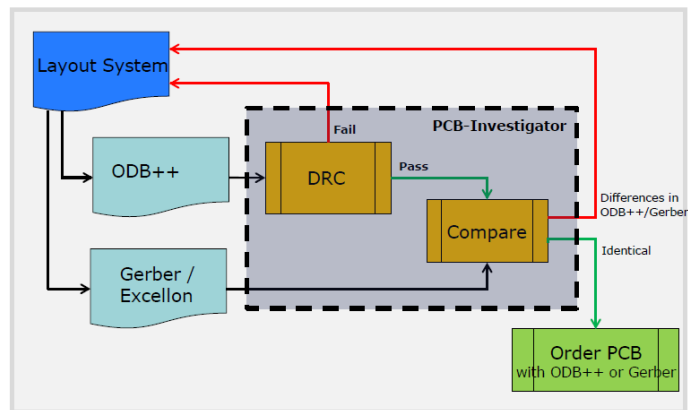
Im Nachfolgenden wird hauptsächlich der PCB-Investigator betrachtet. Ein umfassendes Datenformat ist ODB++, welches von den namhaften CAD-Systemen ausgegeben werden kann. IPC-2581 und GenCad 1.4 kann mit dem Investigator konvertiert werden. ODB++ beinhaltet im Datensatz den Lagenaufbau über die Stückliste bis zur Netzliste die komplette Struktur der Leiterplatte. Gerade der Lagenaufbau ist für die Fertigung ein wesentlicher Faktor in Bezug auf Stromtragfähigkeit, Impedanz und vieles mehr. Schwachstellen können durch einfache Prüfroutinen rechtzeitig erkannt werden und dem Leiterplattenhersteller werden eindeutige Unterlagen zur Verfügung gestellt. Auch für eine Angebotserstellung stehen komplette Unterlagen zur Verfügung. Der mögliche Import- Export der verschiedenen Datenformate wird auf einer Tabelle dargestellt und einige wichtige Datenformate betrachtet.

- ODB++ ist das Hauptformat des PCB-Investigators und gewährleistet einen optimalen Austausch der Daten zwischen der Entwicklung und der Fertigung, wegen seiner eindeutigen Definition der Informationen und der Möglichkeit der Fehlerentdeckung während der Konvertierung.
- DFX-Format ist ein weitverbreitetes Format für den Austausch von CAD-Daten. Da das Format normalerweise dimensionslos ist, muss bei der Erstellung von Zeichnungen ein Viewer verwendet werden.
- GenCad ist ein spezielles Format für die Leiterplattenherstellung und –prüfung, umfasst jedoch von der Netzliste bis zur Lagenaufbau alle notwendigen Daten. Es gehört mit ODB++ zu den wichtigsten Datenformaten.
- Das Gerberformat ist ein Standardfile im ASCII-Format und gestattet dadurch einen einfachen Austausch zwischen der Entwicklung und der Produktion.

Besonders zu beachten bei der Konvertierung sind die Nachkommastellen. Die entstehende Zahl ist nur eine Annäherung an die reelle Zahl. Durch Rundungen bei mehreren Konvertierungen und Wechsel zwischen metrischen und angloamerikanischen Einheiten können Unterschiede im μm -Bereich entstehen, die bei den heutigen engen Strukturen zu Problemen führen können. Verdeutlicht wird es, wenn eine Linie bei der Anfang und Endpunkt sich in der 6. Nachkommastelle unterscheiden und diese Daten in Gerber konvertiert. Vor der Konvertierung ist es ein Punkt, danach nach Gerberauslegung jedoch ein Kreis. Fehler sind damit vorbestimmt. An Hand von Folien werden mit weiteren Beispielen die entstehenden Übertragungsfehler durch die Konvertierung aufgezeigt (Lagen passen nicht übereinander, Stopplackfehler entstehen, Anbindungen sind nicht 100%ig).

Im Gegensatz zu einer ANSYS-Analyse über die Temperaturverteilung wendet EASYLOGIX hier ein 2D-Verfahren an, das eine große Zeitersparnis zur Folge hat. Die Verlustleistung der Bauelemente wird aufgenommen und ein Strom kann eingepreßt werden. Über die Wärmeflächen können die Hotspots erkannt werden und ein 3D-Modell erleichtert die Erkennung des Problems. Vergleiche von Lagenaufbauten, Stücklisten und Netzlisten vervollständigen die Möglichkeiten einer kompletten Überprüfung. So entsteht ein kompletter Flow über alle möglichen Strukturen im Aufbau der Leiterplatte und damit die Gewährleistung überprüfter Daten an die Fertigung.

Review Prozess



Quelle: Vortragsfolien Günther Schindler, EASYLOGOX

6. Abschluss der Veranstaltung , Führung durch die SK-tronic-Fertigung:

Wolfgang Kühn bedankte sich bei den Teilnehmern für ihr Kommen und ihr Interesse an den Vorträgen und gab die Teilnehmerzertifikate aus.

Im Anschluss ging es in die wohlverdiente Kaffeepause. Von SK-tronic war ein umfangreiches Buffett, Kaffee und Getränke bereitgestellt worden. In entspannter Atmosphäre führten die Teilnehmer angeregte Fachgespräche pflegten den Erfahrungsaustausch mit Kollegen und Referenten.

An diese Pausengespräche schloss sich dann die Führung durch die Fertigung an. Den Gästen wurde das moderne Equipment der SK-tronic vorgeführt und erläutert.

Die Veranstaltung wurde durch den Regionalgruppenleiter gegen 17.30 Uhr beendet und die Teilnehmer, Referenten und Gäste herzlich verabschiedet.

Die einzelnen Präsentationen wurden freundlicherweise von den Referenten zur Verfügung gestellt und können entsprechend von der Website geladen werden.

Leiter der FED-Regionalgruppe Jena

Wolfgang Kühn

Jena, den 03.04.2017