

Aluminium - das Metall der Zukunft? Alternative zu Kupfer für Leitungen und Leiterplatten

Viele Produktmanager und Entwickler haben zu Aluminium ein recht zwiespältiges Verhältnis. Dabei hat das Leichtmetall gegenüber Kupfer eine ganze Reihe von verlockenden Eigenschaften:

- Aluminium ist dreimal leichter.
- Der Preis liegt bei einem Viertel.
- Der Leitwert ist nur 1/3 geringer.
- Es lässt sich vielfältig legieren und die Eigenschaften gut anpassen.
- Aluminium ist das Metall mit dem größten Anteil an der Erdkruste (8%) und damit nahezu unerschöpflich.



Aluminiumbarren - Rohstoff mit Potentialen

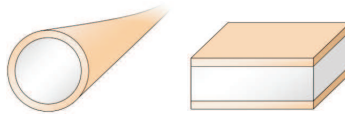
Trotzdem beschränken sich die heutigen Anwendungen von Aluminium in der Elektronik im Wesentlichen auf Gehäuse, Kühlkörper und Heatsink-Substrate, da es für den umfangreichen Einsatz auch einige Hürden gibt:

- Die Kontaktierung von Aluminium mit Kupfer ist eine Herausforderung. Alu lässt sich nicht löten und nur schwer zuverlässig galvanisieren. Da Aluminium kriecht, sind Schraubverbindungen nicht dauerhaft stabil.
- Der elektrochemische Potentialunterschied zwischen Kupfer und Aluminium ist mit 2 V sehr hoch, wodurch Korrosion droht.

Um die erheblichen Vorteile von Aluminium dennoch nutzen zu können, wird nicht erst seit den gestiegenen Rohstoffpreisen an Lösungen gearbeitet. Wo es auf Gewicht und Preis ankommt, ist heute vor allem die mobile Leistungselektronik

der Technologietreiber. Hauptziel ist es, Aluminium nicht nur als Konstruktionswerkstoff oder Wärmesenke einzusetzen, sondern als Leitungsmetall zu nutzen.

Daher sind kupferkaschierte Aluminiumkabel und Aluminiumhalbzeuge bereits seit vielen Jahren bekannt und auch begrenzt im Einsatz. Das Material wird durch Kaltwalzen erzeugt.



Kupferkaschierte Aluminiumkabel und Aluminiumhalbzeuge für die Elektrotechnik

Andere Fügeverfahren kommen zur selektiven Verkupferung von Zwischenprodukten aus Aluminium zum Tragen. So werden z. B. die Kontaktflächen von Hochspannungsschaltern für den Leistungsbe-
reich von 100 MW zunächst vorverkupfert.

Bei **ANDUS** laufen aktuell mehrere Forschungs- und Kundenprojekte, bei denen Aluminium als Leitungsmetall zum Einsatz kommt. Aufgrund der Erfahrungen mit den verschiedenen Techniken kann für jede Anwendung der passende Aufbau und Fertigungsablauf gewählt werden.



Bordnetze und Antriebselektrik als gewichtige Argumente für ein leichteres Leitungsmetall

Wenn man sich vor Augen führt, dass heutige Mittelklassewagen bereits 50 kg Kupfer enthalten, kann man sich gut vorstellen, dass es bei alternativen Antrieben noch interessanter wird, Gewicht einzusparen.

Haus-Information

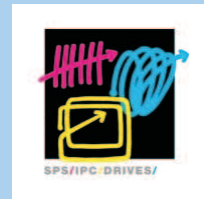
Messenachlese "embedded world"

Vom 1. bis 3. März 2011 präsentierten sich rund 790 Aussteller aus 32 Ländern auf der größten internationalen Fachmesse und Kongressveranstaltung zum Thema Embedded-Systeme in Nürnberg. Hier konnten die Aussteller erneut ihre komplette Innovationskraft in den Bereichen Hardware, Anwendungssoftware, Tools und Dienstleistungen unter Beweis stellen.

Auch **ANDUS** war wieder mit seinen neuesten Leiterplatten-Trends der Embedded-Technologien auf dem Gemeinschaftsstand des Clusters Mikrosystemtechnik dabei.

Messen/Seminare/Vorträge 2011

In diesem Jahr ist **ANDUS** zum ersten Mal auch auf folgender Messe vertreten:

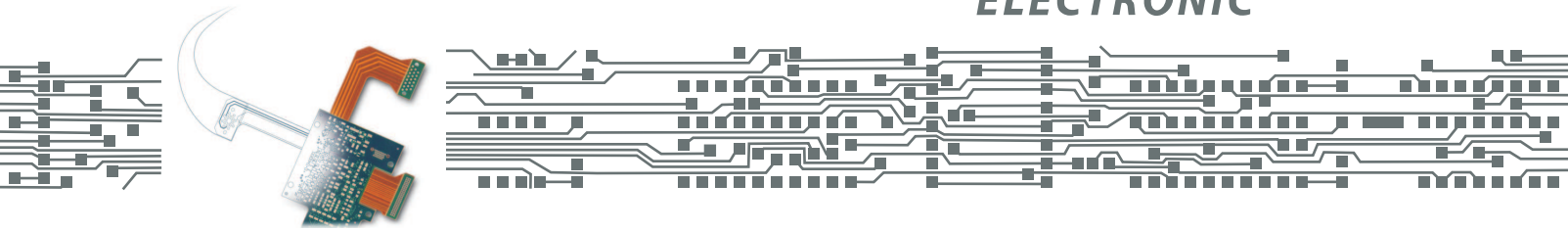


22.-24. November - Nürnberg

Mehr Informationen zu den Messen und Seminaren/Vorträgen finden Sie unter "Aktuelles" auf www.andus.de.

Rekordergebnis bei der Liefertreue

Die Einhaltung des gewünschten Liefertermins ist ein Hauptkriterium für zufriedene Kunden. **ANDUS** hat für seinen größten Kunden im vergangenen Jahr eine Liefertreue von über 99% erzielt. Dies ist das Ergebnis einer erfolgreichen Auftragssteuerung mit unserem vor zwei Jahren eingeführten ERP-System. Die systematische Kapazitätsplanung erlaubt den Ausgleich von unbeanspruchten und überbeanspruchten Fertigungskapazitäten.



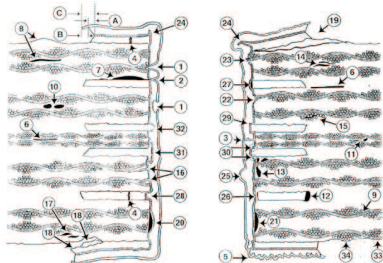
Blick in die Technik:

FR4 oder darf es etwas mehr sein? Spezifikation von Basismaterial für jede Anwendung

Vor knapp 5 Jahren trat die **RoHS** in Kraft, durch die das **bleifreie Löten** starke Verbreitung fand.

Zunächst wurde viel diskutiert und zahlreiche Details untersucht, wie die richtigen Lote und Basismaterialien, Lötprozesse, Lagenaufbauten und vieles mehr.

Im Zuge der Basismaterial-Qualifikation stand das FR4 unter Beobachtung. Es ist nach NEMA und IPC 4101 als ein mit Epoxidharz verstärktes Glasgewebe, mit einem Erweichungspunkt von $\geq 110^{\circ}\text{C}$, definiert. Es ging um die Frage, ob FR4 noch als preiswerter Standard dienen kann, ohne dass sich die Fehlerbilder häufen.



Umfangreiche Sammlung von möglichen Fehlerbildern bei Durchkontaktierungen

Über die Jahre sind viele Erfahrungswerte hinzugekommen, so dass man sich nun ein umfassendes Bild über die Eignung von FR4 verschiedener Qualitäten machen kann. Zusammenfassend ergibt sich folgende Aussage:

Das heute als Mindeststandard übliche **FR4 Tg 135°C** ist grundsätzlich auch im bleifreien Lötprozess verwendbar, sowie auch für höherlagige Multilayer, Handlöten und andere Hürden, aber ...

damit die Qualität von Hülsen und Materialverbund erhalten bleibt, muss die Summe der negativen Einflussfaktoren

auf die Leiterplatten begrenzt werden:

- Baugruppen mit viel Kupfer und großen Bauteilen benötigen extreme **Lötprofile**. Per Dampfphasenlöten kann man zwar die Maximaltemperatur gut einstellen, allerdings ist hierbei zu beachten, dass die Leiterplatten nicht zu schnell heiß werden und somit zu Delaminationen neigen.
- Eine ausreichende **Trocknung** vor dem Löten ist Voraussetzung für eine sichere Verarbeitung ohne Popcorning. Zu langes Trocknen schädigt die Leiterplatten wiederum ähnlich, wie zu lange Lötprozesse. Die Trocknungsempfehlungen hat der ZVEI/VdL zusammengefasst. Diese sind auch auf unserer Technologie-CD V6.1online seit Kurzem enthalten.
- Leiterplatten mit höherer **Lagenzahl** und kleinen **Bohrungen** zeigen bei der Verarbeitung und im Einsatz tendenziell eine geringere Belastbarkeit.
- Höheren **Umgebungstemperaturen** und thermischen **Wechselbelastungen** hält höherwertiges FR4 besser stand.

Basismaterial für hochwertige Leiterplatten sollte nicht nur mit FR4 spezifiziert werden, sondern auch zusätzlich der **Tg** (z. B. 150°C), der **Füllstoff** und ggf. das temperaturresistente **phenolische Härtesystem** angegeben werden.

Da wir als Prototypenhersteller täglich eine Vielzahl an höheren und unterschiedlichen Anforderungen erfüllen, setzen wir nach einer Übergangszeit das höherwertige Material **R1755M** von Panasonic als Standard ein: **Tg 150°C**, **gefüllt** und **phenolisch gehärtet**. Gerne senden wir Ihnen das Datenblatt zu.

Blick in die Zukunft (Folge 13)

Essbare Elektronik?

“Halogenfrei, bleifrei, umweltfreundlich, umweltgerecht, klimaneutral, schadstofffrei, kompostierbar” - mit diesen und weiteren Schlagworten wird bekanntlich versucht, uns beim Einkauf auch mit einem guten Gewissen zu versorgen.

Aber von essbarer Elektronik haben Sie bestimmt noch nichts gehört, oder? Wissenschaftler der Johannes-Kepler-Universität in Linz, Österreich arbeiten fieberhaft an Elektronikteilen, die man nach Gebrauch kompostieren oder sogar essen kann.

Unglaublich, aber wahr!



Handy à la Bolognese, PC überbacken oder Notebook mit Sahnesoße wird es jedoch in absehbarer Zeit noch nicht geben. Zunächst werden kleinere Brötchen gebacken. Ziel ist es, neue Ansätze zu finden, um der stetig wachsenden Menge an Elektronikschrott auch ungewöhnliche Alternativen entgegenzusetzen.

Übrigens...

... kenn' Se den schon?

Was ist der Unterschied zwischen einer Hebamme und einem Chemiker?

Der Chemiker sagt “H 2 O” und die Hebamme “Oha, zwei!”

