

COTs und gefälschte Halbleiterbauteile – Ursache oder Folge?

John O'Boyle, QP Semiconductor

Das ursprüngliche Ziel bei der Einführung von kommerziell bevorrateten (Commercial of the Shelf = COTS) Halbleitern war das Bestreben, Herstellern von Wehrtechnik den selben aktuellen technischen Stand zugänglich zu machen wie kommerziellen OEMs und den Kostenabstand zu kommerziellen Bauteilen zu verringern. Obwohl die COTS-Idee viele Vorteile brachte, bleibt ein Kostenabstand, vor allem wenn ältere (COTS und MIL) Typen abgekündigt und schwer erhältlich sind. Hier wird ein Problem betrachtet, das beim Beschaffen solcher Bauteile entstanden und als größte unerwartete Nebenwirkung des Erfolgs von COTS anzusehen ist – das rapide Anwachsen eines Markts für gefälschte Halbleiter.

Im gegenwärtigem Umfeld einer verringerten Verfügbarkeit bei starker Nachfrage nach abgekündigten Bauteilen gibt es viele skrupellose Quellen, die alte kommerzielle Bauteile mit Bezeichnungen von MIL-Typen versehen, Produkte mit ähnlichen Funktionen (oft von einem anderen Hersteller) und sogar völlig unterschiedliche Bauteile umpacken, neu markieren und als MIL-spezifiziert verkaufen. Es ist klar, dass der Einsatz von gefälschten Bauteilen in der Wehrtechnik und in kritischen Industrie-Anwendungen ernsthafte Auswirkungen haben kann, vom einfachen Ausfall der Hardware bis zu Personenschäden in größerem Umfang.

Natürlich ist dieses Problem nicht auf die Halbleiterindustrie beschränkt, sondern betrifft viele Technologien und Industriezweige. In den USA berichtete das TV-Magazin „60 Minutes“, dass Babynahrung, Bekleidung, Schuhe, Medikamente, Sportutensilien und Ersatzteile für Autos imitiert werden. Im Prinzip sind alle Produkte fälschungsgefährdet, die billig nachgeahmt und mit großem Profit verkauft werden können. Ist der gesuchte Artikel ein Markenprodukt oder schwer erhältlich oder gibt es eine hohe Nachfrage, ist die Gefahr Opfer einer Fälschung zu werden am größten. Schlagzeilen machen immer wieder Raubkopien von DVD-Filmen und Musik-CDs, gefälschte Rolex-Uhren, Louis Vuitton Produkte und „Big Bertha“ Golfschläger.

Der Bericht in „60 Minutes“ meldete auch die Entdeckung von „Unapproved Parts“ für Zivil- und Militärflugzeuge. Als „Unapproved Parts“ bezeichnet die Federal Aviation Agency (FAA) Komponenten, die nicht als lufttüchtig zertifiziert sind. In der Industrie werden sie auch „Bogus Parts“ (Unechte Teile) genannt. Ihr Spektrum reicht von Teilen aus Legierungen mit unzureichenden Eigenschaften bis zu Gebrauchtteilen, bei denen Defekte, Überalterung oder Beschädigungen verdeckt werden. Abstürze von zivilen und militärischen Hubschraubern konnten auf verfälschte Teile zurückgeführt werden.

Ein rasch wachsendes Problem mit gefälschten Produkten gibt es in jüngerer Zeit auch im Markt der MIL-Halbleiter. Es wurde gemeldet, dass das Defense Supply Center Columbus (DSCC) mehrere Lieferungen defekter Halbleiter an Hersteller returnierte, deren Logo auf das Gehäuse gedruckt war und die Hersteller feststellten, dass diese Produkte gefälscht waren. Es ist nicht bekannt, wie das DSCC diese Teile erhalten hatte. Doch zeigt sich, dass selbst die Behörde, die diese Situation überwachen soll, gegen Tricks nicht gefeit ist.

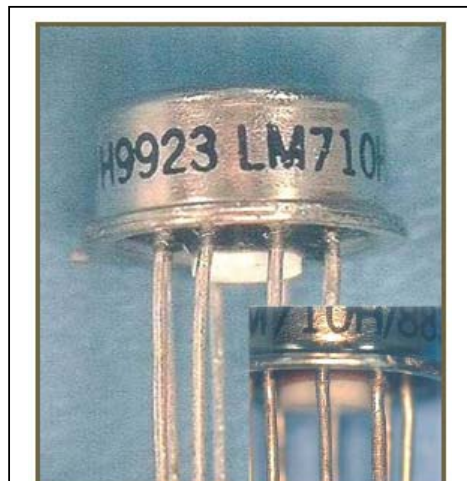


Bild 1: Deutlich zu erkennen sind bei diesem Bauteile der falsche Datumcode, das falsche Gehäuse und das Ablösen des Lötmittels

QP Semiconductor hat ähnliche Situationen erlebt. Die Firma beschaffte eine Lieferung des schnellen monolithischen Spannungskomparators LM710. Die Teile wurden dem üblichen Eingangstest unterzogen. Da sie nicht einwandfrei arbeiteten, nahm das Team eine Fehleranalyse vor. Diese Untersuchung offenbarte, dass die LM710 gefälscht waren und eine falsche Versiegelung aufwiesen. Außerdem sah man eine Ablösung des Lötmittels an den Anschlussdrähten, ein Zeichen unzureichender Kontrolle in der Fertigung. Die Teile wären von der Qualitätskontrolle eines zugelassenen Herstellers unter keinen Umständen für MIL-Anwendungen frei gegeben worden. Dazu kam ein falscher Datumcode von 1999. QP war bekannt, dass der ursprüngliche Hersteller die Produktion des LM710 im Jahr 1996 eingestellt und die letzten Exemplare 1997 ausgeliefert hatte. In Bild 1 sind das falsche Datum und die unkorrekte Versiegelung deutlich zu erkennen. Beim Öffnen des Gehäuses entdeckte man Chips mit dem Code 710, jedoch der Variante 710D.

In einem anderen Fall bekam QP Semiconductor einige CY7C403 des Herstellers Cypress Semiconductor. Nach den Erfahrungen mit dem LM710 wurden die Ingenieure sofort misstrauisch als die Bauteile nicht einwandfrei funktionierten. Erster Hinweis auf eine Fälschung war das leicht verschmierte Firmen-Logo. Verglichen mit einem echten Logo aus dieser Zeit hatte es zwar die richtige Form, war aber schlecht gedruckt. Verdächtig war auch der Datumcode von 1998 (Bild 2), also



Bild 2: Ein schlecht gedrucktes Firmen-Logo und ein verdächtiger Datumscode

aus einer Zeit in der Cypress die Fabrik, die etwa 5 Jahre zuvor diesen Typ produzierte, längst geschlossen hatte. Die weitere Untersuchung fand ein Chip mit der Kennung „402“ und dem Hersteller-Logo „jdt“ sowie dem Masken-Datum 1986 (Bild 3). Es war der klassische Fall eines verfälschten Bauteils.

In einem weiteren Fall wurde QP Semiconductor von einem Kunden beauftragt, Ersatz für ein älteres kundenspezifisches IC zu entwickeln, das äußerst knapp war. Es sollte in Form, Abmessungen und Funktion dem Original exakt entsprechen. QP Semiconductor erhielt mehrere am freien Markt (ohne Certificate of Compliance) beschaffte Bauteile, um sie durchzumessen. Der IC war ein relativ simpler LED-Treiber – 5 Kanäle in einem 16poligen DIP – doch die zur Verfügung gestellten Exemplare funktionierten nicht. Die LM710 und die CY7C403 hatten wenigstens marginal funktioniert, doch diesmal war es hoffnungslos.

Das Gehäuse hatte ein Logo von Signetics, zumindest eine passable Imitation, und den Datumscode 1996 (Bild 4). Im Jahr 1996 existierte Signetics jedoch nicht mehr, die Firma war an Philips verkauft worden. Die beiden Fotos in Bild 4 zeigen das fragliche Bauteil mit der Typennummer CC1368F. Das Foto oben ist das gefälschte Produkt mit einem schlecht gedruckten Signetics-Logo. Das Foto unten zeigt den richtigen IC mit dem korrekten Philips-Logo. Der Aufdruck „C7C9746F“ ist der Datumscode nach MIL, wobei das erste „C“ den Test-Ort angibt, die „7“ ist die letzte Stelle des Herstellungsjahres, der nächste Buchstabe das Quartal der Fertigstellung, gefolgt von Jahr und Woche der Montage und einem Buchstaben als Inspektionscode. Das gefälschte Bauteil sollte im Quartal „F“ hergestellt worden sein, dem sechsten Quartal des Jahres, ein weiteres Zeichen für eine Fälschung.

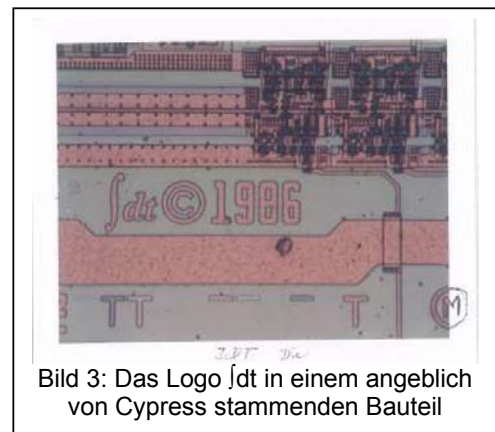


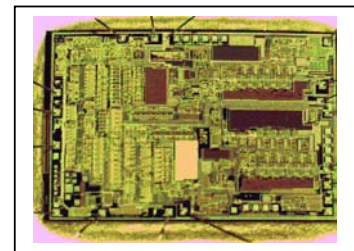
Bild 3: Das Logo „jdt“ in einem angeblich von Cypress stammenden Bauteil

Nach dem Entfernen des Gehäusedeckels kam bei den suspekten Bauteilen ein erstaunlich komplexer Chip mit mehreren tausend Transistoren zutage, der augenscheinlich in einem 0,65-µm-Prozess gefertigt war und das Logo „ST“ sowie das Maskendatum 1989 trägt (Bild 5). Vom Kunden waren schließlich auch einige echte Exemplare zu bekommen und diese waren in einem wesentlich älteren Prozess (3 µm) gefertigt, besaßen nur einige hundert Transistoren, wie man es bei einem derartigen Produkt erwartet.



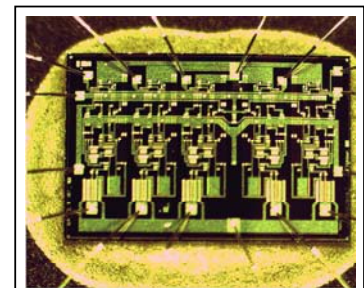
Bild 4: Gefälschter (oben) und echter (unten) LED-Treiber

Bei der Beschaffung abgekündigter Bauteile war es bis vor kurzem noch gewährleistet, dass irgendwo angebotene Restbestände echt sind. Doch der Profit mit verfälschten oder völlig falschen Bauteilen ist inzwischen so hoch, dass Fälscher auf den Plan gerufen wurden. So lange es Kunden mit einem Bedarf gibt, wird es auch Angebote geben. Um das Fälschen zu erschweren, sollen Einkäufer in solchen Fällen auf ein Certificate of Compliance (CoC) bestehen, das sich bis zu einem Original-Hersteller zurückverfolgen lässt. Oft sind Einkäufer geneigt ein Interims-CoC zu



akzeptieren, doch das ist kein Schutz gegen Fälschungen. Zusätzlich sollten Einkäufer sicher sein, dass der Lieferant einen untadeligen Ruf hat. In einem Fall hatte ein Lieferant ein gültiges CoC für 100 echte Exemplare, die er erhalten und ausgeliefert hatte. Dieses eine CoC wurde dann für zahlreiche weitere Partien von jeweils 100 Stück benutzt, die alle gefälscht waren, ein Trick, den man in der Branche als „French Laundering“ bezeichnet, und vor dem man sich ebenfalls sehr in Acht nehmen muss.

Schon werden für MIL-Bauteile strengere Regeln und verschärfte Spezifikationen diskutiert. Das scheint jedoch nicht notwendig. Die geltenden Regeln und Praktiken sind durchaus solide. Wichtig ist, dass Firmen beim Einkauf abgekündigter Bauteile diese Regeln nicht umgehen. Verschärfte Spezifikationen



würden Fälscher eher ermuntern. Macht man die Regeln strenger, steigen die Kosten der legitimen Hersteller, was die Preise erhöht und Fälscher noch mehr anregt.

Die FAA verlangt an jedem Teil, das bei der Reparatur eines Flugzeugs eingesetzt wird, einen „Yellow Tag“. Diese Tags verifizieren, dass das Produkt echt und in Übereinstimmung mit den Spezifikationen gefertigt ist. Klar, auch ein „Yellow Tag“ lässt sich fälschen, doch selbst dann zeigt er den Weg zurück zum Fälscher und ermöglicht Untersuchung und eventuell gerichtliche Verfolgung. Das erhöht die Schwelle, denn wenn jemand ein Teil fälscht muss er auch den „Yellow Tag“ fälschen.

Soll es für Halbleiter ein ähnliches System geben? Oder bietet das gegenwärtige Certificate of Compliance genügend Sicherheit? Bis jetzt ist das Certificate of Compliance das beste Mittel für den Beweis der Echtheit. Es sollte jedoch in der gesamten Industrie mit größtem Nachdruck verlangt werden, um Fälschungen besser abzuwehren.

John O'Boyle ist Director of Business Development bei QP Semiconductor. Er ist auch verantwortlich für die strategische Planung der Programme für missions-kritische, MIL- und High-Rel-Industrie-Halbleiter.

Dieser Artikel wurde auch im **MILCOTS Digest** publiziert.

QP Semiconductor entwickelt, montiert, testet und qualifiziert seit mehr als 20 Jahren High Reliability Halbleiter für die Wehrtechnik, die Luft- und Raumfahrt und die Industrieelektronik. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Übernahme und Fertigung von abgekündigten und nicht mehr erhältlichen Produkten. QP Semiconductor ist nach QML Class V und Q zertifiziert und der größte Fabless-Lieferant von MIL-ICs. Abgekündigte Produkte werden mit Wafern hergestellt, die vom Original-Hersteller übernommen wurden oder mit neuen Chip-Designs, die mit den Spezifikationen und Technologien des Original-Herstellers gefertigt werden und sind in Abmessungen, Form und Funktion exakte Drop-in-Replacements.