

Hohe Zuverlässigkeit erzielen

Bewährte Verfahren für den Einsatz JANP-zertifizierter Bauteile

Vom Standardbauteil zum JANP-zertifizierten Bauteil:

Der Beitrag vermittelt wichtige Aspekte für hochzuverlässige Systeme.



QPL-Zuverlässigkeit für die militärische Luft-/Raumfahrt

Für Unternehmen und Entwickler in der Luft- und Raumfahrt, Verteidigungstechnik und in anderen missionskritischen Bereichen ist der Wechsel von handelsüblichen zu JANP-zertifizierten Bauteilen eine strategische Maßnahme, um die Zuverlässigkeit, Rückverfolgbarkeit und regulatorische Konformität zu erhöhen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umstellung ist ein klares Verständnis der Unterschiede zwischen beiden Bauteilarten sowie der entscheidenden Einflussfaktoren, damit die Systemleistungsfähigkeit und -sicherheit langfristig gewahrt bleiben.

Gründe für den Übergang: Vergleich zwischen JANP- und handelsüblichen Bauteilen

Die Bezeichnung JANP (Joint Army-Navy Plastic)

wird militärischen Komponenten zugewiesen, die den JAN-Standards entsprechen, jedoch in Kunststoffgehäusen statt in herkömmlichen hermetischen (Metall- oder Keramik-)Gehäusen untergebracht sind. JANP-zertifizierte Bauteile werden so entwickelt und geprüft, dass sie strengsten Branchenstandards entsprechen. Während Bauteile in handelsüblicher Qualität für den allgemeinen Consumer- oder Industriegebrauch vorgesehen sind, durchlaufen JANP-Komponenten umfangreiche elektrische, mechanische und Umgebungsprüfungen. Diese decken Temperaturwechsel, Vibration, Feuchtigkeit und Stöße ab, um sicherzustellen, dass sie den anspruchsvollen Bedingungen standhalten, die für Anwendungen in der Luft-/Raumfahrt- und Verteidigungstechnik typisch sind. Siehe Tabelle 1.

Die wesentlichen Unterschiede:

• Strenge der Prüfung

JANP-Komponenten werden militärischen Prüfprotokollen unterzogen, während Bauteile in handelsüblicher Qualität nach den Standardanforderungen der Branche geprüft werden.

• Qualitätssicherung

JANP-Bauteile unterliegen strengen Qualitätskontrollen und weisen eine gleichbleibende Chargenkonsistenz auf; Komponenten in kommerzieller Qualität können größere Schwankungen aufweisen.

• Rückverfolgbarkeit

Umfassende Dokumentation und Rückverfolgbarkeit sind für JANP-Bauteile obligatorisch, verhindern Produktfälschungen und sorgen für eine effiziente Problemlösung.

• Einhaltung gesetzlicher Vorschriften

JANP-Komponenten erfüllen militärische und luftfahrttechnische Standards, was die Zertifizierungsprozesse vereinfacht; bei handelsüblichen Bauteilen ist dies möglicherweise nicht der Fall.

• Kosten und Verfügbarkeit

JANP-Komponenten sind in der Regel teurer und haben längere Lieferzeiten, bieten jedoch eine überlegene Zuverlässigkeit

Mehr Zuverlässigkeit und Strahlungstoleranz

liegen im Trend: Der Markt verlangt zunehmend nach Komponenten, die hier höhere Standards erfüllen, insbesondere für Anwendungen in der Luft-/Raumfahrt- und Verteidigungstechnik. Microchip qualifiziert seine Produkte nach militärischen Standards wie MIL-PRF-19500 und den erweiterten Anforderungen an die Strahlungsempfindlichkeit bei niedrigen Dosen (ELDRS, Enhanced Low Dose Radiation Sensitivity), um sicherzustellen, dass die Komponenten in strahlungsintensiven Umgebungen zuverlässig funktionieren. Dies umfasst traditionelle hermetische (Keramik/Metall) als auch hochzuverlässige Kunststoffgehäuse. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Einhaltung strenger Zuverlässigkeits- und Strahlungsanforderungen und nicht allein auf den Legacy-JANP-Standards.

Legacy-Status von JANP

JANP-Bauteile im Kunststoffgehäuse gelten heute als Legacy-Komponenten.

Autor:

Reece Byrne

Senior Digital Marketing Specialist der
Analog Power Interface Division
Microchip Technology
www.microchip.com

Merkmal	JAN/JANP-Zertifizierung (z.B. MIL-PRF-19500)	Zertifizierung nach MIL-PRF-38535
Produkttyp	diskrete Halbleiter (TVS, Dioden, Gleichrichter)	integrierte Schaltungen, Mikroschaltungen
Qualifikationspräfix	JAN, JANTX, JANTXV, JANS	QML (Liste qualifizierter Hersteller)
Standardreferenz	MIL-PRF-19500 (für diskrete Bauelemente)	MIL-PRF-38535 (für ICs)
Anwendung	Militär, Luft-/Raumfahrt, hohe Zuverlässigkeit	Militär, Luft-/Raumfahrt, hohe Zuverlässigkeit
Prüfung und Rückverfolgbarkeit	umfassend, gemäß den Standards für diskrete Bauelemente	umfassend, gemäß IC-Standards
Standardtyp	Legacy-Beschaffungsstandard	moderne Leistungsspezifikation
Fokus	Rückverfolgbarkeit, Beschaffung	Fertigung, Prüfung, Qualität
Prüfung/Test	standardisiert, weniger umfassend	streng, fortlaufend, aktualisiert
Zertifizierung	nicht immer erforderlich	Herstellertestifizierung erforderlich
aktuelle Verwendung	Legacy, weniger verbreitet	weitverbreitet bei neuen Designs

Tabelle 1: Vergleich der Qualifikationen nach JANP und MIL-PRF-38535

Die Branche bewegt sich in Richtung modernerer Qualifikationsstandards und Leistungsspezifikationen, wie MIL-PRF-38535 für Mikroschaltungen und MIL-PRF-19500 für diskrete Halbleiter. Diese neueren Standards legen den Schwerpunkt auf kontinuierliche Qualität, Rückverfolgbarkeit und strenge Prüfungen, die für neue Designs und Beschaffungen zunehmend erforderlich sind.

JANP-Bauteile sind zwar in neuen Designs seltener anzutreffen, können aber weiterhin in Legacy-Systemen oder dort eingesetzt werden, wo Kosten- und Beschaffungsaspekte wichtiger sind als höchste Zuverlässigkeit oder Strahlungsbeständigkeit. Der Trend geht jedoch dahin, diese durch Bauteile zu ersetzen, die aktuelleren Standards entsprechen, da missionskritische Anwendungen und Anwendungen in rauen Umgebungen immer häufiger werden.

Breiteres Angebot und QPL-Listung

Viele Anbieter erweitern ihr Angebot um zahlreiche hochzuverlässige Lösungen, darunter auch solche, die auf der Qualified Products List (QPL) für Militär- und Luft-/Raumfahrtanwendungen aufgeführt sind. Dies umfasst sowohl Kunststoff- als auch hermetische Gehäuse, wobei der Schwerpunkt auf der Einhaltung neuester Qualifikations- und Zuverlässigkeitsanforderungen liegt.

Der Übergang auf JANP-qualifizierte Bauteile

erfordert eine sorgfältige Planung und einige wichtige Anpassungen. Dazu gehört die Bewertung der Systemdesigns auf Kompatibilität, da sich JANP-Komponenten in ihren Spezifikationen oder Formfaktoren von handelsüblichen Alternativen unterscheiden können. Darüber hinaus ist es wichtig sicherzustellen, dass die durch

JANP-Bauteile gebotene erhöhte Zuverlässigkeit und Umgebungsbeständigkeit mit den spezifischen Leistungsanforderungen und Zielen des Projekts übereinstimmen.

Qualifizierung und Prüfung

sind wichtige Schritte bei der Integration von JANP-Komponenten in ein System. Systeme müssen unter Umständen durch zusätzliche Tests neu qualifiziert werden, um die Leistungsfähigkeit zu validieren und sicherzustellen, dass die neuen Komponenten alle erforderlichen Standards erfüllen. Zudem sollten Organisationen auf eine umfassendere Dokumentation vorbereitet sein, da JANP-Bauteile eine detaillierte Rückverfolgbarkeit und Konformitätsdokumentation erfordern, um die laufende Qualitätssicherung und regulatorische Anforderungen zu unterstützen.

Überlegungen zur Lieferkette und Beschaffung

sind bei der Einführung von JANP-qualifizierten Komponenten unerlässlich. Organisationen müssen Lieferanten sorgfältig prüfen, um die Echtheit JANP-qualifizierter Bauteile sicherzustellen und das Risiko zu minimieren, dass Produktfälschungen in die Lieferkette gelangen. Auch längere Vorlaufzeiten und potenzielle Verfügbarkeitsprobleme sollten eingeplant werden, da JANP-qualifizierte Komponenten möglicherweise nicht so leicht verfügbar sind wie vergleichbare Standardbauteile.

Die Kosten

spielen bei der Integration JANP-zertifizierter Komponenten eine wichtige Rolle. Unternehmen sollten mit höheren Vorlaufkosten rechnen, da diese Komponenten strenge Prüf- und Zertifizierungsprozesse erfordern. Dabei sind auch die Gesamtbetriebskosten

zu bewerten, da die Investition in JANP-zertifizierte Bauteile durch geringeren Wartungsaufwand, weniger Ausfälle und eine höhere Systemzuverlässigkeit zu langfristigen Einsparungen führen kann.

Regulatorische und Zertifizierungsanforderungen

spielen bei der Implementierung von JANP-zertifizierten Komponenten eine entscheidende Rolle. Unternehmen müssen die strikte Einhaltung aller Anforderungen an Dokumentation, Prüfung und Rückverfolgbarkeit sicherstellen, um militärische, luftfahrttechnische oder andere relevante Standards zu erfüllen. Darüber hinaus sollten sie auf strengere Audits und behördliche Überprüfungen vorbereitet sein, da die Zertifizierungsprozesse JANP-qualifizierter Komponenten in der Regel strenger sind als die für handelsübliche Bauteile.

Schulungen und Prozessänderungen

sind beim Übergang auf JANP-qualifizierte Komponenten unerlässlich. Unternehmen sollten gezielte Schulungen für ihre



Rückverfolgbarkeit weltweit

Mitarbeiter anbieten, um sicherzustellen, dass die Teams mit der Handhabung der für JANP-Komponenten spezifischen Dokumentations- und Compliance-Verfahren vertraut sind. Darüber hinaus müssen interne Prozesse aktualisiert werden, um strengere Kontrollen und erweiterte Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit zu berücksichtigen und so die kontinuierliche Compliance und Qualitätssicherung zu unterstützen

Die Bedeutung strenger Umgebungstests und Rückverfolgbarkeit

Die JANP-Qualifizierung zeichnet sich durch anspruchsvolle Umgebungstests aus, darunter Temperaturwechsel, Thermoschock, Vibration, Feuchtigkeit, Salznebel, Stöße, Höhen- und Lebensdauertests. Diese Maßnahmen stellen sicher, dass Komponenten den Betriebsbelastungen standhalten können, denen sie in der Luft-/Raumfahrt sowie anderen Anwendungen mit hohen Zuverlässigkeitsanforderungen ausgesetzt sind.

Die Rückverfolgbarkeit ist ein zentraler Bestandteil der JANP-Zertifizierung. Jede Komponente verfügt über eine umfassende Dokumentation, mit der Hersteller Herkunft, Charge und Prüfhistorie lückenlos nachverfolgen können. Das stärkt die Qualitätssicherung, erleichtert die Fehleranalyse, unterstützt das Lebenszyklusmanagement und schützt vor Produktfälschungen.

JANP-Qualifizierung erzielen und aufrecht erhalten: Integration der Qualitätssicherung

Um die JANP-Qualifizierung zu erhalten, müssen Hersteller zunächst die für ihre Produkte geltenden JANP-Standards identifizieren und einholen. Die Einhaltung dieser Standards erfordert die Umsetzung

eines robusten Qualitäts-Management-Systems, z.B. ISO 9001, um eine gleichbleibende Produktqualität und Prozesskontrolle sicherzustellen. Der Qualifizierungsprozess umfasst interne sowie externe Prüfungen, um zu verifizieren, dass die Produkte die JANP-Spezifikationen erfüllen. Hersteller sind verpflichtet, umfassende technische Unterlagen – einschließlich Prüfberichte, Prozesskontrollen und Rückverfolgbarkeitsaufzeichnungen – zusammenzustellen und diese Unterlagen bei der zuständigen japanischen Zertifizierungsstelle einzureichen.

Ein wesentlicher Bestandteil des Prozesses ist das Werksaudit, bei dem Auditoren die Einhaltung der JANP-Anforderungen und der Qualitäts-Management-Praktiken durch den Hersteller bewerten. Alle während des Audits festgestellten Nichtkonformitäten müssen umgehend durch Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen behoben werden. Nach erfolgreicher Bewertung erhalten die Hersteller die JANP-Qualifikation und sind berechtigt, ihre Produkte entsprechend zu kennzeichnen.

JANP-qualifizierte Produkte unterliegen fortlaufenden, strengen Qualitätssicherungsanforderungen, um ihre dauerhafte Zuverlässigkeit und Sicherheit zu gewährleisten. Hersteller müssen sich strikt an die für ihre Produktkategorie geltenden japanischen Industrienormen (JIS; Japanese Industrial Standards) halten und detaillierte Unterlagen zur Rückverfolgbarkeit und Prozesskontrolle führen. Die Lieferantenqualität wird durch den Einsatz zugelassener Lieferanten und regelmäßige Audits gesteuert, um sicherzustellen, dass alle Materialien und Komponenten die JANP-Anforderungen erfüllen. Produkte müssen zur Rückverfolgbarkeit deutlich mit dem JANP-Symbol und Identifikationscodes gekennzeichnet sein.



Avionik-Anwendung

Die Qualitätssicherung umfasst strenge Prüfungen in allen Phasen – von der Wareneingangskontrolle über In-Prozess-Prüfungen bis zur Endprüfung. Regelmäßige Audits und Requalifizierungen sind erforderlich, um die dauerhafte Einhaltung der JANP-Standards sicherzustellen. Treten Fehler oder Nichtkonformitäten auf, müssen diese durch gründliche Ursachenanalysen sowie Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen behoben werden, um Wiederholungen zu vermeiden. Die fortlaufende Konformität wird durch kontinuierliche Überwachung, regelmäßige Audits und konsequente Verbesserungen gesichert, sodass JANP-qualifizierte Produkte dauerhaft höchste Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Fazit

JANP-qualifizierte Bauteile bieten Unternehmen weniger Ausfälle, geringeren Wartungsaufwand und damit eine höhere Systemverfügbarkeit. Zudem erleichtern sie behördliche Zulassungs- und Zertifizierungsprozesse und machen die Einhaltung regulatorischer Vorgaben effizienter. Durch ihre lückenlose Rückverfolgbarkeit lassen sich Probleme schneller erkennen und beheben. Insgesamt steigern diese Vorteile die Zuverlässigkeit, die betriebliche Effizienz und das Vertrauen in die Compliance in risikobehafteten Umgebungen.

Der Wechsel von handelsüblichen zu JANP-zertifizierten Bauteilen ist für Unternehmen in risikoreichen Umgebungen eine strategische Maßnahme, um Zuverlässigkeit, Sicherheit und Compliance zu maximieren. Wer die Unterschiede kennt und zentrale Faktoren wie Designkompatibilität, Zertifizierung, Lieferkette, Kosten, regulatorische Anforderungen und Mitarbeiterschulung berücksichtigt, kann die Umstellung erfolgreich gestalten und den Nutzen JANP-zertifizierter Komponenten in hochzuverlässigen Anwendungen voll ausschöpfen. ◀



Militärische Zuverlässigkeit für moderne Embedded-Anwendungen