ENTWICKLUNG VON EXPLOSIONSGESCHÜTZTEN ELEKTRONISCHEN GERÄTEN NACH ATEX & IECEX

Der Explosionsschutz in industriellen Anwendungen stellt eine komplexe Herausforderung dar, da zahlreiche Vorschriften und Sicherheitsstandards berücksichtigt werden müssen. Richtlinien wie ATEX (EU) und IECEx (international) bilden die Grundlage für die normgerechte Entwicklung von explosionsgeschützten Geräten und legen klare Anforderungen an Design, Materialauswahl und Prüfverfahren fest.

In diesem Whitepaper erfahren Sie, wie Sie Ihre elektronischen Geräte und Systeme durch gezielte konstruktive Maßnahmen gemäß den geltenden Standards explosionsgeschützt gestalten und wie Mission Embedded Sie dabei unterstützt.

Explosionsrisiken

In zahlreichen Industrien besteht die Gefahr, dass brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube erhebliche Sicherheitsrisiken darstellen. Ob in der Erdöl- und Erdgasförderung, der chemischen und petrochemischen Industrie, der Lebensmittelindustrie, bei der Lagerung und dem Transport von brennbaren Materialien oder in der Kunststoffverarbeitung - Explosionsrisiken sind in vielen Branchen allgegenwärtig.

Explosionsfähige Atmosphären

Explosionsfähige Atmosphären oder zündfähige Gemische entstehen, wenn sich brennbare Stoffe in einem bestimmten Verhältnis mit Sauerstoff vermischen. Dieser Bereich wird für jedes brennbare Medium durch eine charakteristische untere (UEG) und obere (OEG) Explosionsgrenze definiert (siehe Abb. 2).

Eine Explosion kann eintreten, wenn die Konzentration von Sauerstoff und Brennstoff innerhalb dieser Grenzen liegt. Beispielsweise kann im Inneren eines teilweise befüllten Benzintanks eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen, während ein vollständig gefüllter Tank aufgrund der Überschreitung der oberen Explosionsgrenze keine Gefahr darstellt.

Eine Explosion innerhalb der oberen und unteren Explosionsgrenze erfordert eine geeignete Zündquelle, wie offenes Feuer, heiße Oberflächen (z. B. überhitzte Elektronikbauteile) oder Funken, die durch Reibung oder elektrische Entladung entstehen.

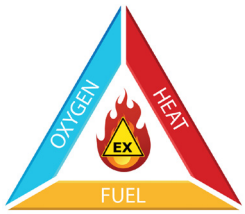

Abb. 1: Schlüsselkomponenten für Explosionen

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria

www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

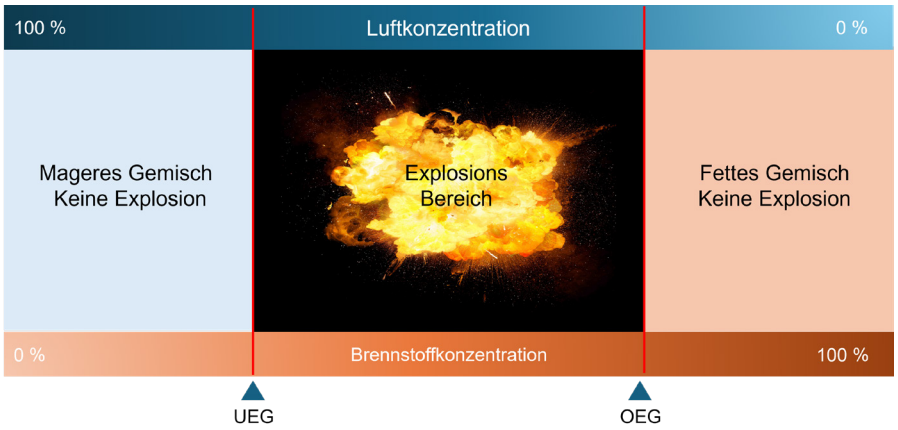

Abb. 2: Zündfähiger Bereich

Grundlagen des Explosionsschutzes

Im Explosionsschutz unterscheidet man grundsätzlich drei Stufen: **Primärer, sekundärer und tertiärer Explosionsschutz** (siehe Abb. 3).

Das Konzept des integrierten Explosionsschutzes sieht vor, dass Maßnahmen zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphären vorrangig sind **(primärer Schutz).**

Wenn die Bildung einer solchen Atmosphäre trotz aller Schutzmaßnahmen nicht verhindert werden kann, müssen Maßnahmen zur Vermeidung potenzieller Zündquellen ergriffen werden **(sekundärer Schutz)**.

Kann auch dies nicht sicher ausgeschlossen werden, sind Maßnahmen zur Eindämmung und Verhinderung der Explosionsausbreitung erforderlich **(tertiärer Schutz).**

Whitepaper-Schwerpunkt: Sekundärer Explosionsschutz – Wirksame Zündquellen vermeiden

Im Rahmen des sekundären Explosionsschutzes kommen vor allem konstruktive Maßnahmen zum Einsatz: Betriebsmittel müssen so beschaffen sein, dass sie nachweislich keine Zündquelle darstellen, beispielsweise durch konforme Begrenzung der maximal zur Verfügung stehenden Zündenergie innerhalb eines Gerätes oder Geräteteiles.

Zündschutzarten und gesetzliche Anforderungen

Zündschutzarten sind gezielte Maßnahmen zur Minimierung des Explosionsrisikos in Geräten, Maschinen und Anlagen durch Verhinderung oder Kontrolle potenzieller Zündquellen. Sie sind in den EU-Richtlinien ATEX 2014/34/EU und 99/92/EG festgelegt, die den Explosionsschutz in Europa gesetzlich regeln.

Diese Richtlinien schreiben eine einheitliche Kennzeichnung sowie die Zertifizierung explosionsgeschützter Betriebsmittel durch unabhängige Prüfstellen vor. Zudem wird eine Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche gefordert, die auf der Art und Häufigkeit des Auftretens brennbarer Stoffe basiert.

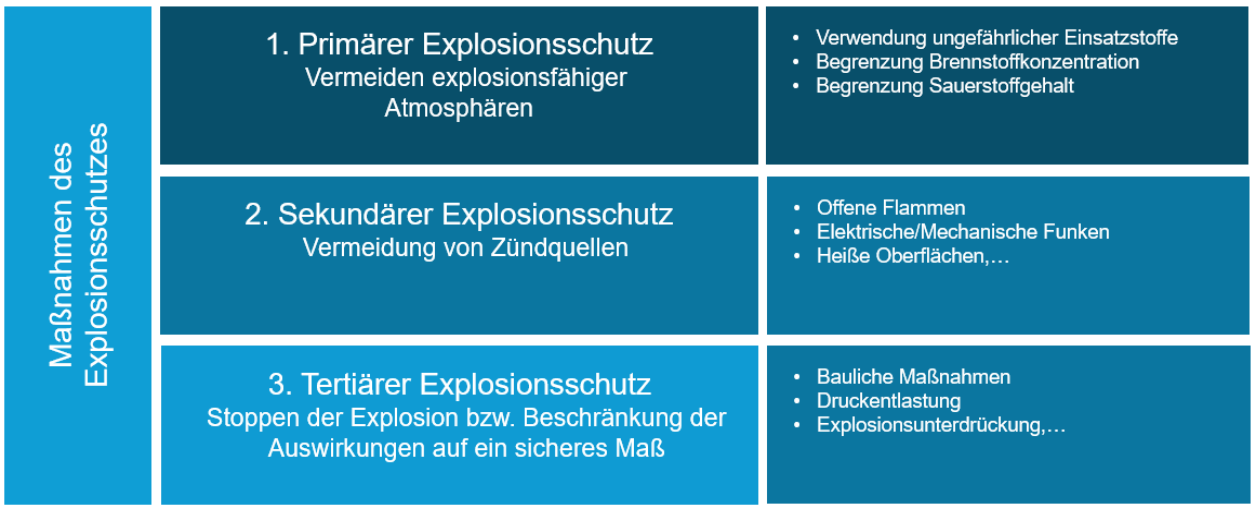

Abb. 3: Maßnahmen des Explosionsschutzes

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria
www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

Zu den Zündschutzarten gemäß EU-Richtlinie ATEX 2014/34/EU zählen unter anderem:

Ex-d - Druckfeste Kapselung

Komponenten, die eine explosionsfähige Atmosphäre entzünden könnten, werden in einem widerstandsfähigen Gehäuse untergebracht, das dem Explosionsdruck standhält und eine Ausbreitung auf die umgebende Atmosphäre verhindert.

Ex-p - Überdruckkapselung

Die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Inneren von Gehäusen wird durch ein Zündschutzgas verhindert, das einen Überdruck im Vergleich zur Außenatmosphäre aufrechterhält.

Ex-q - Sandkapselung

Um die Zündung einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern, werden potenzielle Zündquellen vollständig von einem schützenden Füllgut, wie beispielsweise Sand, umgeben.

Ex-o - Ölkapselung

Potenzielle Zündquellen sind vollständig in einer Schutzflüssigkeit (z. B. Öl) eingeschlossen, um die Zündung einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu vermeiden.

Ex-op - Optische Strahlung

Bei Ex-op is ist die optische Strahlungsleistung auf unkritische Werte begrenzt, während Ex-op pr optische Strahlung schützt und Ex-op sh die Strahlung mechanisch (z. B. durch einen Shutter) blockiert.

Ex-e - Erhöhte Sicherheit

Umfasst Sicherheitsmaßnahmen, die das Auftreten von unzulässig hohen Temperaturen und Funkenbildung im Inneren und an äußeren Teilen mit einem Grad an Sicherheit verhindern.

Ex-i - Eigensicherheit

Die Betriebsmittel verfügen über eigensichere Stromkreise, die verhindern, dass Funken oder thermische Effekte eine explosionsfähige Atmosphäre entzünden.

Ex-m - Vergusskapselung

Um das Eindringen einer äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern, sind potenzielle Zündquellen vollständig von Vergussmasse umhüllt.

Ex-t - Schutz durch Gehäuse

Ein staubdicht versiegeltes Gehäuse verhindert das Eindringen von Staub, während die kontrollierte Oberflächentemperatur vor Entzündung durch Staubablagerungen schützt.

Die **Zoneneinteilung** explosionsgefährdeter Bereiche ist gemäß der ATEX-Betriebsrichtlinie 1999/92/EG festgelegt und richtet sich nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens explosionsfähiger Atmosphären (siehe Abb. 4).

Geräte und Systeme, die in einer bestimmten Zone eingesetzt werden, müssen die in den entsprechenden Normen definierten Schutzniveaus erfüllen.

Typ	Ex-Zone	Häufigkeit des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre	Mindestanforderung an die Gerätekategorie	Geräteschutzniveau EPL
Gase Dämpfe Nebel	0	ständig, langzeitig oder häufig	II 1G	Ga sehr hoher Schutz
	1	gelegentlich	II 2G	Gb hoher Schutz
	2	gar nicht, selten oder kurzzeitig	II 3G	Gc bei Normalbetrieb
Stäube Flusen	20	ständig, langzeitig oder häufig	II 1D	Da sehr hoher Schutz
	21	gelegentlich	II 2D	Db hoher Schutz
	22	gar nicht, selten oder kurzzeitig	II 3D	Dc bei Normalbetrieb erweiterter Schutz

Abb. 4: Definition der Ex-Zonen, der Gerätekategorien und des Geräteschutzniveaus

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria

www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

Ex-Schutz in der Produktentwicklung: Eine komplexe Aufgabe

Die Entwicklung explosionsgeschützter Geräte, wie explosionssicherer Elektronik, stellt hohe Anforderungen an die Produktentwicklung. Neben allgemeinen Entwicklungsanforderungen müssen strenge, regionsspezifische Ex-Schutz-Normen und Vorschriften eingehalten werden, die für die Zulassung und Inverkehrbringung von Geräten und Schutzsystemen unerlässlich sind.

In der Europäischen Union bildet die ATEX-Richtlinie (französisch: ATmosphères EXplosibles) die Grundlage für den Explosionsschutz, während die IECEx-Zertifizierung den Zugang zu internationalen Märkten ermöglicht.

Die Einhaltung dieser Vorgaben ist entscheidend, um eine sichere und erfolgreiche Markteinführung explosionsgeschützter Geräte und Systeme zu gewährleisten.

Spezifische Anforderungen bei der Entwicklung explosionsgeschützter Geräte:

- Festlegen der Zündschützart: Auswahl der passenden Zündschutzart für die Ex-Zone, in der das Gerät oder System eingesetzt wird.
- Konformität mit regionsspezifischen Explosionsschutz-Richtlinien: Einhaltung der am Einsatzort geltenden Vorschriften (z. B. ATEX für die EU), einschließlich aller erforderlichen Prüfungen und Zertifizierungen. Umfassende Expertise in diesem Bereich sichert eine kosteneffiziente und reibungslose Zulassung.
- Spezifische Material- und Komponentenauswahl: Verwendung geeigneter Materialien und Komponenten, die den Anforderungen des Explosionsschutzes entsprechen und gleichzeitig mechanischen, thermischen, chemischen sowie UV-Belastungen (je nach Anwendung) standhalten. Eine entsprechende entwicklungsbegleitende Erprobung und Verifikation der Eignung der ausgewählten Materialen ist entscheidend.
- Erhöhter Dokumentationsaufwand: Umfangreiche Dokumentation aller Entwicklungs- und Herstellungsprozesse, einschließlich Risikobewertung, Prüfberichte und Zertifizierungen, sowie Erstellung umfassender Bedienungs- und Wartungsanleitungen, die den Anforderungen des Explosionsschutzes gerecht werden. Bei der Dokumentationserstellung ist ein besonderes Augenmerk auf den notwendigen Umfang zu legen, um künftige Änderungen und Erweiterungen des Produkts effizient implementieren zu können.
- Qualitätsmanagement: Implementierung eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems zur Einhaltung aller Sicherheits- und Explosionsschutzanforderungen sowie regelmäßige Überprüfung und Optimierung der Prozesse. Dies betrifft sowohl den Entwicklungs- wie auch Fertigungsprozess. Mission Embedded greift hier auf bereits bestehende Zertifizierungen zurück (EPS 25 ATEX Q 156, IECEx Quality Assessment Report Summary 25TH0024_A1).

Spannungsfeld zwischen Produkt- und Explosionsschutzanforderungen

All diese Anforderungen müssen sorgfältig im Hinblick auf Markteinführungszeit, Kosten, Funktionalität und Design abgewogen und systematisch in den Entwicklungs- und Fertigungsprozess integriert werden. Gleichzeitig müssen sie mit den üblichen Produktanforderungen in Einklang gebracht werden.

Die Zündschutzart »Eigensicherheit (Ex-i)« setzt beispielsweise bei elektronischen Geräten auf die gezielte Begrenzung von Strom, Spannung und Leistung, sodass potenzielle Zündquellen durch Erwärmung oder Funkenbildung gar nicht erst entstehen können. Die Anforderungen an das Gehäuse, wie Ableitfähigkeit oder Schlagfestigkeit, sind bei Ex-i einfacher umzusetzen, was kompakte Bauformen, einen geringeren Installationsaufwand und Wartungsarbeiten im laufenden Betrieb ermöglicht – bei gleichzeitig kosteneffizienter Umsetzung. Zudem bieten Ex-i-geschützte Lösungen ein hohes Maß an Sicherheit, selbst in hochgradig explosionsgefährdeten Bereichen wie Zone 0.

Mit zunehmender Komplexität der Anwendungen und dem steigenden Bedarf an Rechenleistung nehmen auch die Anforderungen an die Reduzierung von Energie- und Stromverbrauch sowie die Vermeidung gefährlicher Lastspitzen zu.

Dies **erfordert innovative Ansätze in der Produktentwicklung**, um die Leistungsfähigkeit trotz strenger Explosionsschutz-Vorgaben zu gewährleisten.

Von Mission Embedded entwickelte Produktbeispiele:

- Eigensichere, kompakte (< 500g), drahtgebundene H.264 720p/30fps Kamera nach Ex ib op is IIC T4 Gb für Zone 1 und 2.
- Eigensichere, tragbare und batteriebetriebene Kommunikations- und Alarmierungseinheit mit integrierter Zutrittskontrollfunktion sowie Bluetooth 5.0 und Wi-Fi 802.11ac nach Ex ib IIC T4 Gb für Zone 1 und 2.

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria
www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

- Eigensichere, kompakte Stromversorgungslösung nach Ex ib IIC T4 Gb Zone 1 und 2 mit 2 x max. 1,2A @ 11VDC und 94Wh Kapazität.
- Ladegeräte für explosionsgeschützte Geräte
- Zubehör für Ex-e- und Ex-i-Lösungen, wie kombinierte Kommunikations- und Versorgungskabel und robuste Spezialhalterungen für unterschiedlichste Anwendungen.

Produktentwicklung bei Mission Embedded

Effiziente Entwicklung explosionsgeschützter Lösungen

Um die Entwicklung explosionsgeschützter Geräte trotz komplexer Anforderungen effizient zu gestalten und bestmöglich auf individuelle Kundenwünsche eingehen zu können, setzen wir auf bewährte Strategien.

Dazu zählen die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden, eine koordinierte, interdisziplinäre Abstimmung der Entwicklungsteams - insbesondere zwischen Mechanik und Elektronik, die frühzeitige Einbindung sämtlicher Explosionsschutzvorgaben sowie die Integration der Zulassungsstelle bereits in der Konzeptionsphase. Dies verkürzt nicht nur die Entwicklungszeit, sondern reduziert auch die Kosten.

Best Practice by Mission Embedded

1. Anforderungsanalyse und Planung

- **Requirements-Engineering:** Erfassung und Identifikation spezifischer Explosionsschutzanforderungen gemäß Anwendung (Gase, Dämpfe, Stäube), Zündschutzart, Einsatzbereich und geltenden Normen (ATEX, IECEx). Testcase-Erstellung: Entwicklung von Testfällen zur Validierung der Anforderungen.
- **Projektplanung:** Definierte Zeitpläne, standardisierte Prozesse, Dokumentation, Ressourcenplanung und Meilensteine.

2. Konzeptphase

- **Konzeptionelles Design:** Entwicklung eines umfassenden Produktkonzepts, einschließlich Machbarkeitsstudie, um Kosten und Umsetzbarkeit vorab einzuschätzen und das Entwicklungsrisiko zu reduzieren.
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit:** Enge Abstimmung zwischen Mechanik- und Elektronikentwicklung.
- **Spezifikation der Verifikationstests:** Festlegung von Tests zur Überprüfung der Explosionsschutzmaßnahmen.
- **Konzeptüberprüfung:** Nutzung von Checklisten und frühzeitige Abstimmung mit der Zulassungsstelle.

3. Entwicklung

- **Design und Implementierung:** Umsetzung der Anforderungen in den Bereichen Mechanik, Elektronik und Software.
- **Prototypenbau:** Erstellung und Aufbau von Prototyp und Testmustern.
- **Phasenmodell:** Durchführung der Entwicklung in Phasen (Labormuster, Prototyp, Vor-Serie, Serienproduktion).

4. Verifikation

- **Tests:** Durchführung aller erforderlichen Tests gemäß den Spezifikationen.
- **Dokumentation:** Erfassung und Dokumentation von Testergebnissen, Abweichungen und erforderlichen Änderungen.
- **Anpassungen:** Nachverfolgung und Implementierung von Änderungen basierend auf Testresultaten und sorgfältige Versionsverwaltung, um Änderungen jederzeit nachverfolgen zu können. Dies ist insbesondere bei komplexen Entwicklungsprojekten ein entscheidender Erfolgsfaktor.

5. Zertifizierung nach ATEX & IECEx

- **Erstellung der Zulassungsdokumentation:** Vorbereitung aller benötigten Unterlagen für die Zertifizierung.
- **Baumusterprüfung:** Planung, Beschaffung und Durchführung von Baumusterprüfungen. Dank unserer unternehmenseigenen EMV- und Klimakammer können wir Vor-Messungen effizient intern durchführen und den Zertifizierungsprozess beschleunigen.
- **Zertifizierung:** Bewertung der Prüfergebnisse und Erlangung des Zertifikats durch die Zulassungsstelle.

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria
www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

6. Auditierte Serienfertigung

Eigene Fertigungs- und Vergussprozesse, die alle Ex-i-Anforderungen erfüllen.

7. Nachhaltiger Support

Umfassendes Life-Cycle-Management inklusive Wartung, Software-Updates, Obsoleszenz-Management sowie Compliance- und Zulassungsfragen – einschließlich Aufrechterhaltung der Zertifizierung.

Mission Embedded – Ihr Partner für Explosionsschutz

Wir verwirklichen Ihr Produkt von der Idee bis zur Serie - schnell, zuverlässig und sicher

Mission Embedded ist Ihr Spezialist für maßgeschneiderte elektronische Produkte und Systemlösungen für explosionsgefährdete Bereiche. Als Komplettanbieter begleiten wir Sie durch jede Projektphase – von der ersten Idee über Entwicklung, Produktion und Lieferung bis hin zum umfassenden Lifecycle-Management. Dabei übernehmen wir sämtliche technische Risiken, sodass sich unsere Kunden voll und ganz auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können.

Mit unserer umfassenden Expertise und einem ganzheitlichen Serviceangebot sorgen wir dafür, dass Ihre Produkte termingerecht auf den Markt gelangen.

Kompetenz im Explosionsschutz: Ex-zertifizierte Entwicklung

Unser Expertenteam unterstützt Sie bei der Auswahl der optimalen Explosionsschutzlösung für Ihre spezifische Anwendung. Dabei berücksichtigen wir nicht nur die technischen Anforderungen, sondern auch die bestmögliche Kombination verschiedener Zündschutzarten.

Unser Leistungsspektrum umfasst insbesondere:

- Eigensichere Elektronik (Ex-i): Schutz durch reduzierte Energiewerte
- Erhöhte Sicherheit (Ex-e): Vermeidung von Funken und Überhitzung
- Explosionsschutz für optische Strahlung (Ex-op is): Sichere Lichtquellen in gefährdeten Bereichen

Ex-zertifizierte In-house-Fertigung

Mission Embedded verfügt über eine hochmoderne Elektronikfertigung, die speziell für die Entwicklung und Produktion von Ex-zertifizierten Geräten ausgelegt ist.

Effiziente Elektronikproduktion mit maximaler Anpassungsfähigkeit

Die Fertigung kombiniert modernste SMD- und konventionelle Bestückung, um präzise und flexibel auf unterschiedlichste Anforderungen eingehen zu können. Der modulare Aufbau ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen, die sich nahtlos integrieren und skalieren lassen.

Präzisionsverguss für höchste Anforderungen

Für den sicheren Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen setzen wir unter anderem auf präzisen, hochwertigen Oberflächenverguss gemäß der Zündschutzart „Eigensicherheit“. Dieser isoliert elektrische Komponenten und reduziert das Risiko von Funkenbildung oder Kurzschlüssen, die durch mechanische Beschädigung oder Feuchtigkeit entstehen können. Gleichzeitig sorgt der Verguss für eine effiziente Wärmeableitung durch hochwärmeleitfähige Materialien, die im Zusammenspiel mit geeigneten Sicherungsmaßnahmen gefährlich hohe Temperaturen vermeiden, wodurch die Temperaturgrenzwerte des Ex-i-Schutzes zuverlässig eingehalten werden.

Ergänzend bieten Ex-konforme Lackierungen einen robusten Schutz der Elektronik vor Feuchtigkeit, Schmutz und extremen Umgebungsbedingungen.

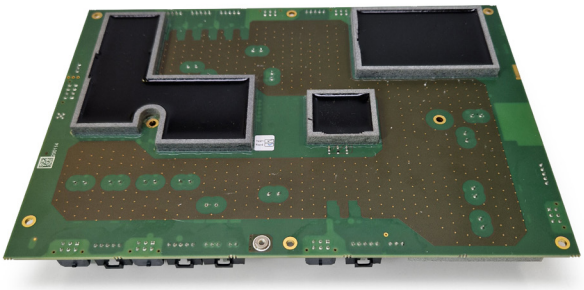

Abb. 5: Präziser punktueller Oberflächenverguss

Automatisierte Tests & Traceability für maximale Sicherheit

Zur Qualitätssicherung kommen automatische Testsysteme (Automatic Testing) zum Einsatz, die jedes Gerät umfassend auf Funktionalität und Zuverlässigkeit prüfen. Eine durchgängige Traceability gewährleistet die lückenlose Rückverfolgbarkeit aller Fertigungsschritte und verbauten Komponenten. Ergänzend sorgt eine kundenproduktspezifische Teileverwaltung für eine effiziente und präzise Materialbereitstellung.

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria

www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0

Mission Embedded - zertifizierte Sicherheit, auf die Sie sich verlassen können

Von der Entwicklung über die Produktion bis zur Auslieferung Ihrer Produktidee: wir übernehmen jeden Schritt und minimieren dabei Ihre Risiken.

Geprüft nach internationalen Ex-Schutz-Richtlinien

Bei der Entwicklung Ihres Produkts stellen wir sicher, dass alle Bestimmungen und Normen gemäß nationaler und internationaler Richtlinien - wie ATEX und IECEx - konsequent eingehalten werden.

Maßgeschneiderte Ex-Schutz-Lösungen

Wir bieten vernetzte, modulare und kosteneffiziente Ex-Schutz-Lösungen: von Kameras über Wireless- und IoT-Lösungen, inklusive Akkus, bis hin zu Gehäusekonstruktionen. Gerne beraten wir Sie auch zum Thema Zulassung.

Ex-zertifizierte In-house Fertigung

Mit unserer ATEX-, und IECEx-zertifizierten Fertigung mit eigener Vergussmaschine können wir explosionsgeschützte Geräte mit höchster Präzision und Sorgfalt herstellen. Wir bieten die gesamte Wertschöpfungskette aus einer Hand und an einem Standort.

Entwicklung gemäß Zeit- und Kostenplan

Durch eine enge und frühzeitige Abstimmung zwischen Elektronik, Mechanik, Software und Zulassung gewährleisten wir selbst bei anspruchsvollen Ex-Schutz-Anforderungen eine optimale, kosteneffiziente Lösung und eine kurze Markteinführungszeit.

Ihr Experte für Funktionale Sicherheit

In explosionsgefährdeten Bereichen spielen Anforderungen an die funktionale Sicherheit eine entscheidende Rolle. Als Spezialist für hochzuverlässige Lösungen in sicherheitskritischen Anwendungen sind wir bestens gerüstet, um Ihre Anforderungen zu erfüllen.

Komplettanbieter - Qualität aus einer Hand

Wir übernehmen den gesamten Entwicklungs- und Produktionsprozess und liefern ein serienreifes, zertifiziertes Produkt, das höchsten Ansprüchen genügt. Auch nach der Markteinführung stehen wir Ihnen mit umfassender Betreuung im Rahmen des Life Cycle Managements zur Seite.

Ihr Ansprechpartner

Dr. Christof Pitter
Bereichsleitung Sales, Marketing & Research
Tel: +43 660 8833 909
sales@mission-embedded.com
www.mission-embedded.com

Über Mission Embedded

Mission Embedded ist ein österreichisches Technologieunternehmen, das auf die Entwicklung und Lieferung von hochzuverlässigen Embedded Systemen und intelligenten Systemlösungen für sicherheitskritische Anwendungen spezialisiert ist.

Wir bieten maßgeschneiderte Lösungen für Branchen mit höchsten Sicherheitsanforderungen, darunter Bahn & Transport, Industrie, Luftfahrt, Verteidigung und Medizintechnik.

Mit innovativen Technologien und intelligenten Lösungen unterstützen wir Unternehmen bei der digitalen Transformation und Modernisierung ihrer Systeme und Infrastrukturen – für mehr Sicherheit, Effizienz und Zukunftsfähigkeit.

Von intelligenten Assistenz- und Automatisierungslösungen über innovative Sicherheitsüberwachungssysteme bis hin zu fortschrittlichen Kommunikationssystemen - Mission Embedded entwickelt und liefert ganzheitliche Technologien, von Hardware und Software bis hin zu Elektronikfertigungs- und Entwicklungsdienstleistungen, die echten Mehrwert schaffen.

Mission Embedded ist Mitglied der Frequentis Gruppe, dem führenden Anbieter von sicherheitskritischen Informations- und Kommunikationssystemen, und baut auf 75 Jahren Erfahrung im Bereich missionskritischer Systemlösungen.

Mission Embedded - Ihr Partner für innovative Systemlösungen:

- **100% Kostensicherheit**

  Wir garantieren von Anfang an Entwicklungs- und Serienpreise. Damit haben Sie Ihre Produktinnovationskosten fest im Griff und minimieren finanzielle Risiken. So können Sie sich auf Ihren Markt konzentrieren, während wir uns um die technische Umsetzung kümmern - zuverlässig und kalkulierbar.

- **25 Jahre Investitionsschutz**

  Wir bieten langfristigen Support und Lifecycle-Management - bis zu 25 Jahre. Dabei stützen wir uns auf unsere umfassende Lebenszyklus-Erfahrung und intelligente, vorausschauende Strategien. Auch lange nach der Markteinführung bieten wir Unterstützung bei Wartungsfragen, Produktionsanpassungen und Problemen im Feld.

- **Know-how-Vorsprung von 75+ Experten**

  Echten Mehrwert schaffen wir durch die Kombination von Wissen und Erfahrung. Mit der gebündelten Expertise unseres hochspezialisierten Teams in den Kernbereichen Bild- und Sensorverarbeitung, Sensor- und Systemintegration, Künstliche Intelligenz, Safety und Security, Reliability, Explosionsschutz, Funk und Kommunikation, Embedded Systems, Low-Power-Lösungen und Zulassungen sichern wir Ihren Vorsprung bei Produktinnovationen.

- **Anbieter von End-to-End-Lösungen**

  Ein System von Mission Embedded ist mehr als nur eine intelligente Kombination aus Hardware, Software und Mechanik. Wir entwickeln passgenaue Lösungen, die sich nahtlos in Ihre Umgebung einfügen, weil sie auf einem tiefen Verständnis Ihrer Bedürfnisse beruhen, das weit über reine Spezifikationen hinausgeht.

  Darüber hinaus bieten wir Ihnen ein Rundum-Sorglos-Paket für Ihre Entwicklung und kümmern uns unter anderem um das Supply Chain Management, die Just-in-time-Produktion und die Lieferung. So stellen wir sicher, daß Sie pünktlich und zuverlässig genau das bekommen, was Sie brauchen - vom Konzept bis hin zur praktischen Unterstützung im Feld.

- **Zertifiziert nach höchsten Qualitätsstandards**

  Zertifizierungen sind ein Ausdruck unseres unermüdlichen Engagements für höchste Standards und unser kontinuierliches Streben nach Exzellenz.

  Mission Embedded ist zertifiziert nach:

  - ISO/IEC 42001:2023 - KI-Management
  - ISO/IEC 27001:2022 - Informationssicherheit
  - ISO 9001/2025 - Qualitätsmanagement
  - IRIS Silver Level - Bahnindustrie-Standard
  - ATEX / IECEx - Explosionsschutz

Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen dienen ausschließlich allgemeinen Informationszwecken. Alle technischen Spezifikationen und Anforderungen entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Mission Embedded übernimmt keine Haftung für Fehler oder Auslassungen. Tipp- und Druckfehler vorbehalten. Die Verwendung oder Vervielfältigung dieser Informationen ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Rechteinhabers gestattet. Version 2025.

Mission Embedded GmbH
Gutheil-Schoder-Gasse 8-12
1100 Vienna/Austria

www.mission-embedded.com
sales@mission-embedded.com
Tel.: +43 1 9971993-0