



online

functional . safety
tec.nicum



excellence in safety

tec.nicum academy

Functional safety of machinery



academy

tec.nicum
Schmersal Group

functional . safety

tec.nicum

Schmersal ist ein anerkannter Anbieter für den Schulungskurs „Funktionale Sicherheit an Maschinen“ des TÜV Rheinland® Functional Safety Training Programms.

Während der viertägigen Präsenzschiilung werden den Teilnehmern Theorie, praktische Beispiele und Diskussionen zu den Themen Allgemeine Maschinensicherheit gemäß ISO 12100 und Funktionale Sicherheit gemäß ISO 13849 und IEC 62061 vermittelt, ergänzt durch das gesamte Wissen und die Erfahrung der Referenten und des Schulungsanbieters.

Ingenieure mit nachgewiesener Erfahrung in den Bereichen Maschinensicherheit und funktionale Sicherheit werden sich eingehend mit den Anforderungen und den Vorgaben internationaler Normen befassen und nach Bestehen einer Abschlussprüfung ein offizielles **Zertifikat als Functional Safety Engineer (TÜV Rheinland®)** erhalten, das ihre Kenntnisse bestätigt.

Nicht-Ingenieure erhalten ein offizielles **Zertifikat als Qualified Functional Safety Engineer (TÜV Rheinland®)**.

Internationale Vorschriften, grundlegende Konzepte der Risikobeurteilung, Beispiele von Schutzeinrichtungen für Maschinen, Sicherheitsfunktionen, Schaltungsentwürfe, Berechnungen des Performance Level (PL) und des Safety Integrity Level (SIL) werden im Rahmen des Kurses beschrieben, diskutiert, entworfen und getestet.

Kursziele

Dieser Schulungskurs wurde entwickelt, um fundierte Kenntnisse in folgenden Bereichen zu vermitteln:

- Risikobewertung und -reduzierung
- Spezifizierung von Schutzmaßnahmen
- Entwicklung von Sicherheitsfunktionen
- Berechnung und Validierung des Performance Levels (PL)
- Berechnung und Validierung des Safety Integrity Levels (SIL)



Für wen ist diese Schulung gedacht?

Fachleute mit nachgewiesener Erfahrung in den Bereichen Maschinensicherheit und Funktionale Sicherheit (Anwendungsingenieure, Systemintegratoren, Konstrukteure, Sicherheitsspezialisten), die ihre Kenntnisse mit einer offiziellen internationalen Zertifizierung überprüfen und bestätigen möchten.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnehmer, die das Zertifikat „FS Engineer (TÜV Rheinland)“ erwerben möchten, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllen, an der gesamten Schulung teilnehmen und die Prüfung bestehen:

- 1) Mindestens 3 Jahre Erfahrung im Bereich der funktionalen Sicherheit
- 2) Hochschulabschluss (Bachelor, Master, Diplom usw.) in Ingenieurwesen oder einem anderen technischen Bereich

Zusätzliche Informationen

Die Normen ISO 13849 Teil 1, Teil 2 und IEC 62061 sind erforderliche Arbeitsunterlagen für diese Schulung und müssen von den Teilnehmern erworben und mitgebracht werden.

Kursgebühr (€)

Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen: academy@tecnicum.com



Agenda

Tag 1+2:

TÜV Rheinland Schulungsprogramm zur funktionalen Sicherheit

- Maschinenrichtlinie, Typ-A, Typ-B und Typ-C Normen
- Normen und Stand der Normung zur funktionalen Sicherheit in der Maschinensicherheit
- Grundlegende Konzepte der europäischen Richtlinien (Maschinenrichtlinie, Maschinenverordnung und CE-Kennzeichnung)
- Bedeutung harmonisierter und nicht harmonisierter Normen
- Maschinen und Sicherheitsbauteile, die im Anhang IV der Maschinenrichtlinie aufgeführt sind

Risikobeurteilung

- Methoden zur Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen zur Risikominderung an Maschinen (ISO 12100)
- Gefährdungen und Risiken
- 3-Stufen-Verfahren zur Risikominderung: Direkte, indirekte und indikative Sicherheit
- Nachweis und Dokumentation
- Definition von Sicherheitsfunktionen
- Vorgehen gemäß ISO 13849 und IEC 62061
- Risikomatrix und Risikograph
- Erforderliche PL- und SIL-Berechnungen
- Beispiele
- Vergleich von Sicherheitseinstufungen



Agenda

Tag 3+4:

Einführung in die ISO 13849

- Bedeutung von Kategorien
- Grundlegende Sicherheitsprinzipien, bewährte Sicherheitsprinzipien und bewährte Komponenten
- Grundlegende Informationen zu systematischen Fehlern, Fehlern und Fehlerausschluss gemäß ISO 13849-2

Sicherheitseinrichtungen

- Definition von Sicherheitseinrichtungen, Vor- und Nachteile, Einbaubedingungen, Konfiguration von Sicherheitseinrichtungen
- Arten von Schutzeinrichtungen für Maschinen (trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen)
- Verriegelungen, Zuhaltungen, Positionsschalter, Näherungsschalter, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS), Matten, Kanten, Stoßfänger, Zweihandbedienungen, Freigabevorrichtungen
- Schutzeinrichtungen, Verriegelungseinrichtungen:
 - Arten, Anwendungsbeispiele, Installationsanforderungen gemäß verschiedenen Kategorien
 - Schaltungsbeispiele
 - Fehler, Fehlerausschluss
 - Normative Anforderungen
- Sonstige Sicherheitseinrichtungen:
 - Typ, Installationsanforderungen, Vor- und Nachteile
 - Berechnung von Sicherheitsabständen



Agenda

Tag 3+4:

Sicherheitsfunktionen von Maschinen

- Antriebssysteme
- Start-/Wiederanlaufsperrung, Startfunktionen, Rückstellung
- Zustimmungs- und Verriegelungseinrichtungen
- Not-Halt, Not-Halt-Schaltung, Stoppkategorien, Muting, usw.
- Realisierung gemäß den verschiedenen Kategorien
- Stoppfunktionen
- Weitere Sicherheitsfunktionen

Schaltungen, Schaltpläne und Beispiele

- Anschluss von Sicherheitseinrichtungen an Steuerungen, Schnittstellenschaltungen
- Realisierung gemäß den verschiedenen Kategorien
- Beispiele für richtige und falsche Schaltungen



Agenda

Tag 5+6:

Neue Normen zur Sicherheit von Maschinen

- Bedeutung dieser Normen für das Qualitätsmanagement, die Dokumentation und die sicherheitsbezogene Verfügbarkeit

ISO 13849

- Inhalt der ISO 13849-1, Anwendungsbereich, Einschränkungen hinsichtlich der Anwendbarkeit
- Festgelegte Architekturen (Kategorien)
- Quantitative Kenngrößen ($MTTF_D$, B_{10D} , T_{10D})
- Beurteilung des Diagnosedeckungsgrades (DC)
- Einfluss von common cause failures (CCF)
- Berechnung des erreichten Performance Levels (PL)
- Dokumentationsanforderungen und Qualitätsmanagement
- Anforderungen an die Software
- Zufällige und systematische Fehler
- Verwendung von Standardkomponenten in Sicherheitsfunktionen
- Sicherheitsnachweis, Verifizierung und Validierung von Sicherheitsfunktionen
- Beispiele

Validierung

- Validierung gemäß ISO 13849-2

Beispiele

- Beispiele für den Nachweis der funktionalen Sicherheit gemäß ISO 13849-1



Agenda

Tag 7+8:

IEC 62061

- Inhalt der IEC 62061, Anwendungsbereich
- Entwurfsprozess
- SRS – Spezifikation der Sicherheitsanforderungen
- Dokumentationsanforderungen und Qualitätsmanagement, Lebenszyklusmodell
- Bedeutung der Kenngrößen SIL, SIL CL, HFT, SFF und deren Kontext
- Subsystemarchitekturen
- Anforderungen an sicherheitsrelevante Anwendungssoftware
- Nachweis der Sicherheit, Verifizierung und Validierung von Sicherheitsfunktionen

Beispiele

- Beispiele für den Nachweis der funktionalen Sicherheit gemäß IEC 62061



Agenda

Tag 9:

Prüfung

- Tag 9 der Online-Schulung
- Dauer der Prüfung: 3 Stunden
- Die Prüfung besteht aus 70 Multiple-Choice-Fragen und 12 offenen Fragen.
- Die Normen EN ISO 13849 Teil 1 / Teil 2 und IEC 62061 sind unverzichtbare Arbeitsmittel für die Prüfung. Zusätzlich sollte ein Taschenrechner für die quantitative Bewertung vorhanden sein.

**Sind Sie bereit für unser Schulungsprogramm
„Functional safety of machinery“?**

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Kontaktieren Sie uns, um sich Ihren Platz zu sichern:



+49 6841 77780-0



academy@tecnicum.com



excellence in safety

tec.nicum ist in der Schmersal Gruppe der Geschäftsbereich für Lösungen und Dienstleistungen, die im Kontext der Maschinen-, Anlagen- und Arbeitssicherheit stehen.

2024 hat Schmersal sein Dienstleistungsgeschäft neu strukturiert. Das Angebot an Safety Services des tec.nicum wurde deutlich erweitert – vor allem im Hinblick auf Digitalisierung und Komplettlösungen für die Maschinensicherheit –, und die globalen Aktivitäten und Kompetenzen wurden stärker integriert.

Im April 2024 gründete Schmersal die tec.nicum – Solutions & Services GmbH als neue Tochtergesellschaft, in die auch die omnicon engineering GmbH eingegliedert wurde, die Schmersal bereits 2019 erworben hatte. Der Sitz der neuen Tochtergesellschaft befindet sich in Kirkel-Limbach, Deutschland.

Die vier Säulen, auf denen das Angebot von tec.nicum bisher aufgebaut war – academy, consulting, engineering und integration – wurden um zwei weitere ergänzt: digitalisation und outsourcing.

digitalisation: tec.nicum bietet verstärkt neuentwickelte Software-Lösungen an, wie beispielsweise ein neues Tool zur Durchführung von Risikobeurteilungen, aber auch neue digitale Technologien wie etwa Cloud-Lösungen, IIoT-Anwendungen, digitalisierte Lockout-Tagout-Verfahren oder Instrumente für das Energiemanagement.

outsourcing: tec.nicum bietet den Anwendern die Möglichkeit, alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Maschinensicherheit komplett auszulagern, von der Konzeption von Sicherheitslösungen bis hin zur Planung und Installation von Schaltschränken. tec.nicum stellt dem Anwender bei Bedarf anschlussfertige Plug-and-Play-Produkte zur Verfügung.

Die Dienstleistungen von tec.nicum sind dank des weltweiten Beratungsnetzwerks rund um den Globus verfügbar. tec.nicum berät Kunden kompetent, produkt- und herstellernerneutral und unterstützt sie bei der sicherheitstechnischen Gestaltung ihrer Maschinen und Produktionslinien.

tec.nicum
Schmersal Group

tec.nicum – Solutions & Services GmbH
Standort Kirkel

Friedrichstraße 65
66459 Kirkel-Limbach

Telefon: +49 6841 77780-0
E-Mail: info-de@tecnicum.com
Web: www.tecnicum.com

tec.nicum – Solutions & Services GmbH
Standort Wuppertal

Möddinghofe 30
42279 Wuppertal

Telefon: +49 202 6474-932
E-Mail: info-de@tecnicum.com
Web: www.tecnicum.com





academy

Weiterbildungszentrum

- Schulungen
- Kundenspezifische Workshops
- Inhouse-Trainings
- Zertifizierte Kurse (mce.expert und FSE)



consulting

Analyse und Dokumentation

- Technische Unterstützung
- Risikobeurteilungen
- CE-Konformitätsbewertung
- Bewertungen von Maschinen und Produktionslinien
- Technische Dokumentationen



engineering

Planung und Konstruktion

- Technische Projektierungen
- Konzeptionelle Projektentwicklung
- Elektronische und mechanische Konstruktion
- Projektmanagement



integration

Praktische Anwendung

- Turnkey-Lösungen
- Installation
- Retrofit



digitalisation

Software-Integration

- tec.**ps** (Product Service System)
- tec.**ssm** (Schmersal Smart Machine)
- tec.**cvs** (AI and Computational Vision Solutions)
- tec.**dloto** (Digital Lockout Tagout)
- tec.**ems** (Energy Monitoring System)



outsourcing

Serielle Lösungen

- Plug-and-Play-Produkte
- Engineer-to-Order-Projekte
- Systeme und Schaltschränke



tec.nicum

Das Dienstleistungsangebot von tec.nicum umfasst sechs Bereiche: academy (Wissenstransfer), consulting (Beratung), engineering (technische Planung), integration (Ausführung und Implementierung), digitalisation (Softwarelösungen und neue digitale Technologien) sowie outsourcing (Komplettlösungen).

tec.nicum: Globale Service- und Engineering-Hubs

Die tec.nicum – Solutions & Services GmbH ist eine Tochtergesellschaft der Schmersal Gruppe. Sie bietet ein breites Spektrum an Dienstleistungen rund um die Maschinen- und Arbeitssicherheit. tec.nicum besteht aus einem globalen Beratungsnetzwerk von TÜV Rheinland-zertifizierten Ingenieuren für funktionale Sicherheit und Machinery CE Experts. Die Dienstleistungen können weltweit in Anspruch genommen werden.

Das Serviceangebot des tec.nicum basiert auf sechs Bausteinen: Wissensvermittlung im Bereich academy, Beratungsleistungen im Bereich consulting, der Konzeption von Sicherheitslösungen im Bereich engineering, der praktischen Umsetzung im Bereich integration, der Entwicklung von Softwarelösungen und neuen digitalen Technologien im Bereich digitalisation sowie der Bereitstellung von Komplettlösungen im Bereich outsourcing.



Weltweit für Sie erreichbar:
www.tecnicum.com



Europa
Friedrichstraße 65
66459 Kirkel (Deutschland)
europe@tecnicum.com
+49 6841 77780-0



Asien-Pazifik
Plot No G 7/1, Ranjangaon MIDC
Taluka Shirur, Pune (Indien)
apac@tecnicum.com
+91 2138 614700



Nordamerika
8545 Challenger Drive
Indianapolis, IN 46241 (USA)
north-america@tecnicum.com
+1 888 496-5143



Lateinamerika
Av. Brasil, 815 – Jardim Esplanada
CEP 18557-646, Boituva (Brasilien)
latam@tecnicum.com
+55 15-32 63-98 00



Weltweit
Mödinghofe 30
42279 Wuppertal (Deutschland)
global@tecnicum.com
+49 202 6474-932

tec.nicum
Schmersal Group