

1 Anwendungsbereich

LIMAX33 CP ist ein magnetisches Schachtinformations- und Sicherheitssystem, mit sicheren Eingängen und Sicherheitsrelaispaaren nach SIL 3 (IEC 61508).

Ein redundanter Zweifach-Sensor mit integrierter Überwachungsfunktion erfasst die aktuelle absolute Kabinenposition über ein Magnetband und über die Sicherheitsrelais in entsprechende Schaltfunktionen umgesetzt.

1.1 Sicherheitsfunktionen LIMAX33 CP

Diese Sicherheitsfunktionen werden durch das Ansteuern von elektronischen Stellgliedern erreicht, welche in der Lage, den Aufzug in einen sicheren Zustand zu führen, wenn dies aufgrund der Sicherheitsfunktionen erforderlich wird. Dies wird durch externe Bremsvorrichtungen, die direkt oder indirekt mit den Aktoren der LIMAX33 CP verbunden sind. Für die Sicherheitseinrichtung werden die Aktoren OC, SR und SGC verwendet.

Die Struktur der elektronischen Schaltung ist zweikanalig aufgebaut. Die digitalen Eingänge sind an der Systemgrenze einmalig ausgeführt, teilen sich jedoch unmittelbar nach der EMV-Schutzbeschaltung auf die beiden Kanäle auf.

Alle benutzten Bauteile werden innerhalb ihrer Spezifikation verwendet. Bezgl. Spannung und Strom bzw. Leistung, ist dies je nach Einsatzgebiet Unterschiedlich.

Kurzbezeichn.	Beschreibung
ETSL	Emergency Terminal Speed Limiting, Deceleration Control towards shaft end / Geschwindigkeitsbegrenzung, Verzögerungsregelung am Ende des Aufzugsschachts
OC	Relay contact to be wired in the safety circuit / Relaisausgänge vom Sicherheitsrelais, im Sicherheitskreis integriert
SGC	Safety gear contact. Relay contact to be wired to an electromechanical actuator / Kontaktausgänge der Fangvorrichtung. Kontaktausgänge des Relais mit elektromech. Auslöseeinheit verbunden
SR	Relay contact to be wired in the safety circuit / Relaisausgänge vom Sicherheitsrelais, im Sicherheitskreis integriert
UCM	Unintended Car Movement / unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs

Tabelle 1: Kurzbezeichnung

1.2 Umsetzung der Sicherheitsfunktionen in einer elektronischen Schaltung

Jeder Kanal besitzt eine Verarbeitungseinheit in Gestalt eines μ -Controller Typ H8SX1638. Die beiden μ -Controller sind über eine SPI-Schnittstelle sowie über 2 Handshakeleitungen jeweils zwischen GPIO Port-Pins der μ -Controller (Interprozessorkommunikation) verbunden und sind signalseitig galvanisch entkoppelt.

Zudem gibt 2 EEPROMs (eines je Kanal). Dieses sind je Kanal mit einer I2C-Schnittstelle des jeweiligen μ -Controllers verbunden.

Zudem werden drei Aktorausgänge bereit gestellt. Einen OC-Aktor (over-bridge-able contact) und einen SGC-Aktor (safety gear contact) und einen SR-Kontakt (safety relay contact).

Die Aktoren sind jeweils realisiert durch die Serienschaltung von NO-Kontakten zweier zwangsgeführter Sicherheitsrelais mit Rückmeldekontakten.

Das A-Kanal Sicherheitsrelais des jeweiligen Aktors wird jeweils von einem GPIO-Port-Pin des A-Kanal- μ -Controller angesteuert. Das B-Kanal Sicherheitsrelais wird jeweils vom einem GPIO-Port-Pin des B-Kanal- μ -Controller angesteuert.

Der Zustand des Rückmeldekontaktes des A-Kanal Sicherheitsrelais wird jeweils hardwaremäßig an einen GPIO-Port-Pin des A-Kanal- μ -Controllers zurückgemeldet.

Der Zustand des Rückmeldekontaktes des B-Kanal Sicherheitsrelais wird jeweils hardwaremäßig an einen GPIO-Port-Pin des B-Kanal- μ -Controllers zurückgemeldet.

Die Relais für OC, SGC und SR sind vom Typ SR2M von TE Schrack.

- OC-Aktor und SR-Aktor, Kategorie AC15/DC13 (elektromagnetische Last bei Wechselspannung oder bei Gleichspannung => Hauptschutz Sicherheitskreis),
- SGC-Aktor), Kategorie AC15/DC13 (elektromagnetische Last bei Wechselspannung oder bei Gleichspannung => Spule Haltemagnet der Fangvorrichtung),

maximaler Strom für OC, SR und SGC: 2 A bei 230VAC (max. 250VAC); oder 1A bei Nennspannung 24VDC (max. 30V); oder 250mA bei Nennspannung 110VDC; jeweils mit einer ohmschen / induktiven Last mit $L / R < 40\text{ms}$.

Zusätzlich gibt es einen "nicht getakteten digitalen Eingang". Dabei entspricht jeweils 24V einen logischen Pegel und 0V einen logischen Pegel. Dieser digitalen Eingänge sind jeweils mit einer EMV-Schutzbeschaltung beschaltet. Der Eingang verzweigt sich jeweils, so dass Eingang auf einen GPIO_IN des A- und das B-Kanal μ -Controllers geführt wird. Die GPIO_IN des A- und das B- Kanal-Controllers sind separat durch Optokoppler von der 24V-Seite entkoppelt, wobei gleichzeitig eine Umsetzung des Spannungspegels erfolgt. Über diesen nicht getaktete digitalen Eingang kann ein System-Reset ausgelöst werden.

Für EN 81-21-Zustand, UP und DOWN gibt es 3 "getaktete" digitale Eingänge. Auf diese wird über eine Taktreiberschaltung ein von der Software erzeugtes und über einen GPIO_OUT des A-Kanal μ -Controllers (einkanalig) ausgenabenes Taktsignal „AIN_TEST“ „auf moduliert“. Dieses geschieht im Gerät intern.

Des Weiteren gibt es je Kanal eine Hardwarespannungsüberwachung. Überwacht werden die Spannungen 24V (Hauptversorgung) auf Überspannung, sowie 12V, 3.3V_A, 3.3V_B, 2V_A und 2V_B jeweils auf Über- und Unterspannung. Das Resultat der Spannungsüberwachung ist als digitaler Pegel über eine Optoentkopplung mit einen GPIO-Pin des μ -Controller des anderen Kanals verbunden.

Zudem gibt es je Kanal einen in diskreter Hardware ausgestalteten externen watchdog. Jeder beiden externen watchdogs ist jeweils mit einem GPIO_OUT des μ -Controllers des jeweiligen Kanals verbunden und kann hierüber angestoßen werden.

Die Zeitkonstante der watchdogs beträgt 15ms. Die 12V Spannung wird nur dann zu den Relaispulen durchgeschaltete, wenn beide watchdogs innerhalb ihrer Zeitkonstante mittels einer Low->High – Flanke angestoßen werden.

1.3

Das Elektronik-Konzept für die Positionsermittlung wird über Hall-Sensoren hergestellt. Die verwendeten Hall Sensoren werden mit einer Spannung von 2V versorgt. Diese liefern abhängig vom Magnetfeld eine differentielle Ausgangsspannung zurück. Insgesamt gibt es 72 Hall-Sensoren, je 36 Stück pro Kanal. Es gibt Hall-Sensoren, welche rein digital ausgewertet werden, welche die nur analog ausgewertet werden, und welche die sowohl digital als auch analog ausgewertet werden.

Die absolute Position ist auf dem Magnetbad als eine lineare Abfolge von magnetischen Nord- und Südpolen codiert, welche jeweils ein 1 bzw. ein 0-Bit repräsentieren. Ein Bit hat dabei eine definierte Länge (beim CP 8mm). Ausgehend von einem (Beispielsweise) 14Bit Pseudozufallscode wird nach jedem Bit des jeweils inverse Bit eingefügt. Man erhält so einen Code doppelter Länge. Bei diesem müssen dann 15 Bit abgetastet werden und zwar immer jedes zweite Bit. So gelangt man wieder zu einer Menge eindeutiger Codeworte über die gesamte Messlänge.

Zusätzlich zur digitalen Auswertung der Hallsensoren (Ableseung des Codewortes) erfolgt eine analoge Auswertung. Das bedeutet, dass nur diejenigen Sensoren digital ausgewertet werden, welche eine sichere magnetische Information bekommen und nicht diejenigen, welche auf der Grenze der Magnete stehen.

Anhang zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. EU-ESD 030 vom 29.01.2018



Industrie Service

1.4 Übersicht der erforderlichen SIL-Betrachtung zu den Stellglieder des LIMAX33 CP

Name	Norm reference	SIL	OC	SR1	(SR2)	SGC	Comments
Overspeed (pre-tripping)	EN81-20 §5.6.2.2.1.6.a.)	SIL 2	X				
Overspeed (final-tripping)	EN81-20 §5.6.2.2.1.1a.)	SIL 3	X			X	
Overspeed inspection (pre-tripping)	EN81-20 §5.12.1.5.2.1 e.)	No SIL	X				Supervises the speed adjusted in the configuration
Overspeed inspection (final tripping)	No Norm reference	SIL3	X			X	This is in order to ensures the braking distance if "pre-triggered stopping system" trips
Overspeed Teach (pre-tripping)	No Norm reference	SIL 3	X				Substitute for ETSL, which cannot be carried out in teach mode
Overspeed Teach (final-tripping)	No Norm reference	SIL 3	X			X	Cares for additional safety before and during commissioning
Final limit switches	EN81-20 §5.12.2.3.1.b.)	SIL 1	X				
Inspection limit switches	EN81-21 §5.5.3.4, / § 5.7.3.4 (SIL2); resp. EN81-20 §5.12.1.5.2.1 g. (No SIL)	SIL 2	X				
Supervision on inspection direction	No norm reference	SIL2	X				In order to complete safety of direction dependency of "inspection limit switches"
Pre-triggered stopping system	EN 81-21 §5.5.2.2 / §5.7.2.2	SIL 3	X			X	
Check on retardation, ETSL	EN81-20 §5.12.1.3	SIL 3	X				
Door bridging (monitoring the levelling and re-levelling)	EN81-20 §5.12.1.4	SIL 2		X	(X)		
Unintended car movement	EN81-20 §5.6.7.7	SIL 2	X	X	(X)	X	
Working platform	EN81-20 §5.2.6.4.3.1 b.)	SIL 3	X			X	

Tabelle 2: SIL-Betrachtung

1.5 Anwendungsbereich

Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen (programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen – PESSRAL).

2 Bedingungen

- 2.1 Bei Änderungen (Hardware oder Software) an dem programmierbaren elektronischen System in sicherheitsbezogenen Anwendungen (PESSRAL) in eine erneute EU-Baumusterprüfung durchgeführt.
- 2.2 Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen an der Anlage nachvollziehbar dokumentiert werden.
- 2.3 Der Temperaturbereich für das Schachtinformationssystem LIMAX33 CP liegt zwischen -25° C und +85°.
- 2.4 Identifikation von LIMAX33 CP

Das System ist durch Hardware-/ und Software-Version wie folgt zu kennzeichnen:

System Component	Identification	
HW version	03.3-3	
SW version	v2.0	Rc20
CRC	903B5FD3	

Tabelle 3: Identifikation von LIMAX33 CP

- 2.5 Die EU-Baumusterprüfbescheinigung darf nur zusammen mit dem dazugehörigen Anhang und der Anlage (Liste der Hersteller Serienfertigung) verwendet werden. Diese Anlage wird nach den Angaben des Herstellers / Bevollmächtigten aktualisiert und mit neuem Stand herausgegeben.

3 Hinweise

- 3.1 Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung wurde auf Basis folgender harmonisierten Normen erstellt:
 - EN 81-20:2014 (D), Ziffer 5.11.2.6 und Tabelle A.1
 - EN 81-20:2014 (D), Punkt 5.11.2.3
 - EN 81-50:2014 (D), Ziffer 5.6Bei Änderungen bzw. Ergänzungen der oben genannten Normen bzw. bei Weiterentwicklung des Standes der Technik wird eine Überarbeitung der EU-Baumusterprüfbescheinigung notwendig.
- 3.2 Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Steuerung „LIMAX33 CP“ mit elektronischen Bauelementen mit Abgriffe im Sicherheitskreis und Sicherheitsschaltung sowie Teilsystem gegen unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung und die damit verbundene EU-Baumusterprüfung.
- 3.3 An der „Erkennungseinrichtung unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung (UCM) – Türzone“ muss ein Schild (z.B. in der Nähe der Steuerung) mit den Angaben zur Identifikation des Bauteils mit Name des Herstellers, EU-Baumusterprüfkennzeichen und Typenschild vorhanden sein.
- 3.4 An der Steuerung muss ein Schild mit den Angaben zur Identifikation des Bauteils mit Name des Herstellers, EU-Baumusterprüfkennzeichen und Typenschild vorhanden sein.
- 3.5 Bei Änderungen oder Abweichungen von der hier dokumentierten Ausführung ist eine Überprüfung und gegebenenfalls die Anpassung der Ersatzmaßnahmen durch die Notifizierte Stelle erforderlich.
- 3.6 Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung beruht auf dem Stand der Technik, der durch die zurzeit gültigen harmonisierten Normen dokumentiert wird. Bei Änderungen bzw. Ergänzungen dieser Normen bzw. bei Weiterentwicklung des Standes der Technik kann eine Überarbeitung notwendig werden.