

## 機械的スイッチ 1 個で PL=d を実現するための根拠

ISO13849-1:2015 に基づき PL=d(カテゴリ 3)を実現するには、通常は冗長性が求められる。入力機器に電気機械式スイッチを使用した場合、物理的に 1 個のスイッチでも PL=d、カテゴリ 3 を実現可能である事についての Schmersal の見解を以下に示す。

### Schmersal の見解

適切な取付・設置及び冗長化された制御安全回路を構築すれば、以下の技術的な根拠に基づき電気機械式スイッチ 1 個(内部に 2 接点を有する)で PL=d,カテゴリ 3 を実現する事は可能である。

### 技術的な根拠

#### (1)電気的な障害に対する考慮

IEC 60947-5-1:2003, Annex K に適合する強制開離機構付き接点を使用する場合、接点が開かない障害に対しては ISO13849-2:2012 付属書 A 表 D.8 より障害の除外の適用が可能である。(PL=e に対しては障害の除外は適用できない)

#### (2)機械的な障害に対する考慮

ISO14119:2013:8.2 には、障害の評価により PLr=e 又は SIL3 が要求される場合、フォールトトレランス 1 が求められるため、これを達成するためには、アクチュエータの破損のような機械的な障害の除外を適用する事は妥当ででない。PLr=d 又は SIL2 の場合にも、正当な説明がない場合、上記と同様の要求が適用される。との記述がある。“正当な説明”は下記を実現することで可能である。

①機械的な障害については、ISO13849-2:2012 付属書 A 表 A.4<sup>\*1</sup>に基づき overdimensioning (過剰設計)の思想で機構、部品を設計する、GEP (good engineering practice)を遵守した設計(表 A.2 十分に吟味された安全原則、表 A.3 十分に吟味されたコンポーネント)をする事で、障害の除外を適用する事は可能である。

②DGUV の試験規則及び認証 GS-ET-19-ソレノイド付きインターロック装置に準拠した設計を行っている。一例としてロック引抜強度は 30%の安全率で設計されている。

<sup>\*1</sup>:ISO13849-2:2012 付属書 A 表 A.4 磨耗/腐食、緩み、破断、過剰な応力による変形、堅さ/粘着度に対して障害の除外を適用される条件が示されている。

### 1 個のスイッチで PL=d 実現可能な Schmersal の電気機械式スイッチ一覧

	セーフティスイッチ AZ16,17,415	電磁ロック付セーフティスイッチ AZM161,170,415
構造/機構	電気機械式	電気機械式
外観		
第二のスイッチなしで達成可能な PL	PL=d(カテゴリ 3)	PL=d(カテゴリ 3)
ISO13849-1,-2, GEP(Good Engineering Practice 十分に吟味された安全原則・コンポーネントの使用)の考慮	障害の除外の考慮が必要。設計と技術データについてシュメアザール製品は該当する要求事項に適合している。	
障害の除外を検討する場合における Schmersal からの追加推奨項目	危険源が目視可能/アクチュエータとスイッチ間のスムーズな動作/設置場所は汚れや異物によるリスクがないこと/アクチュエータは一枚板形状/スタートアップテスト(推奨)	
		空閉じ防止機能/ロック時最大引抜き強度の遵守
障害の除外についての説明文書	必要	必要

本件、お問合せは SCHMERSAL 日本支社迄。