

کاربرد مناسب سیستم‌های ابزار دقیق ایمنی

ترجمه و تنظیم: مسعود صدرا

۴۴/۱ درصد این عوامل مربوط به اشتباه در تدوین مشخصات فنی و ۱۴/۷ درصد مربوط به نقص طراحی و اجرا به عبارت دیگر ۶۰ درصد از عوامل از کارافتادگی سیستم‌های ایمنی مرتبط با فاز طراحی و ساخت می‌باشد (شکل ۱). بنابراین توجه مخصوص و دقت کافی در فاز آنالیز می‌تواند عوامل اصلی نقص فنی در سیستم‌های ابزار دقیق ایمنی را کاهش دهد. در این رابطه در مرحله طراحی و پیاده‌سازی این سیستم‌ها، استانداردهای IEC 61511, IEC 61508, ANSI/ISA-84.00.01 می‌تواند استفاده شوند.

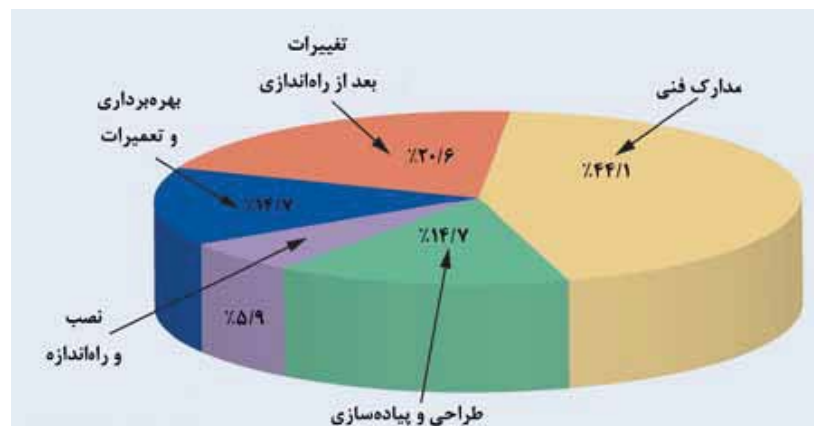
فاز آنالیز

بخش اول از استاندارد IEC 61511 که شامل عملکرد سیستم ابزار دقیق ایمنی (SIS) جهت کاربرد در بخش صنایع و فرایندها می‌باشد، می‌تواند به‌عنوان زیربنای تشریح فازهای مختلف SLC بکار گرفته شود (شکل ۲). چرخه حیاتی ایمنی نشانگر لزوم نگرش سیستماتیک به مسائل و مشکلات مربوط به عملکرد سیستم ایمنی شامل سه فاز: آنالیز، تحقق (طراحی و اجرا) و عملیاتی می‌باشد. در فاز آنالیز مسائل مربوط به نیازهای ایمنی مانند آنالیز و بررسی ریسک و خطرات و تعیین SIF و کاربرد لایه‌های محافظتی غیر ابزار دقیق، تعیین SIL، نیازهای سیستم ابزار دقیق ایمنی (SIS) و جمع‌بندی و تدوین مشخصات فنی سیستم ایمنی (SRS) مورد مطالعه قرار می‌گیرد. فاز تحقق (طراحی و اجرا) شامل طراحی سیستم ایمنی، ساخت، نصب، اجرا و انجام آزمایشات می‌باشد. فاز عملیاتی نیز شامل راه‌اندازی سیستم، راهبری، بررسی و اطمینان از صحت مجموعه ایمنی، تعمیرات و جمع‌آوری سیستم در پایان عمر مفید می‌باشد. هدف نهایی هر سازمان و تشکیلات صنعتی انجام کلیه این فعالیتها به نحو موثر جهت نیل به سطح استحکام ایمنی (SIL) مطلوب در طی چرخه حیاتی ایمنی (SLC) می‌باشد. در فاز آنالیز جهت از بین بردن هرگونه شک و سردرگمی در مراحل بعدی بایستی در ابتدا اقدام به تعریف شفاف و دقیقی از اهداف پروژه همراه با مقاصد قابل دسترس گردد. همچنین در این فاز، تشریح فرآیند، حدود دامنه کارکرد و وسایل و دامنه عملیات انجام می‌پذیرد و لذا بدلیل تعیین قوانین لازم الاجرا در این مرحله احتیاج به دقت و ملاحظه بیشتری بوده و ضروری است که مهندسین و طراحانی که

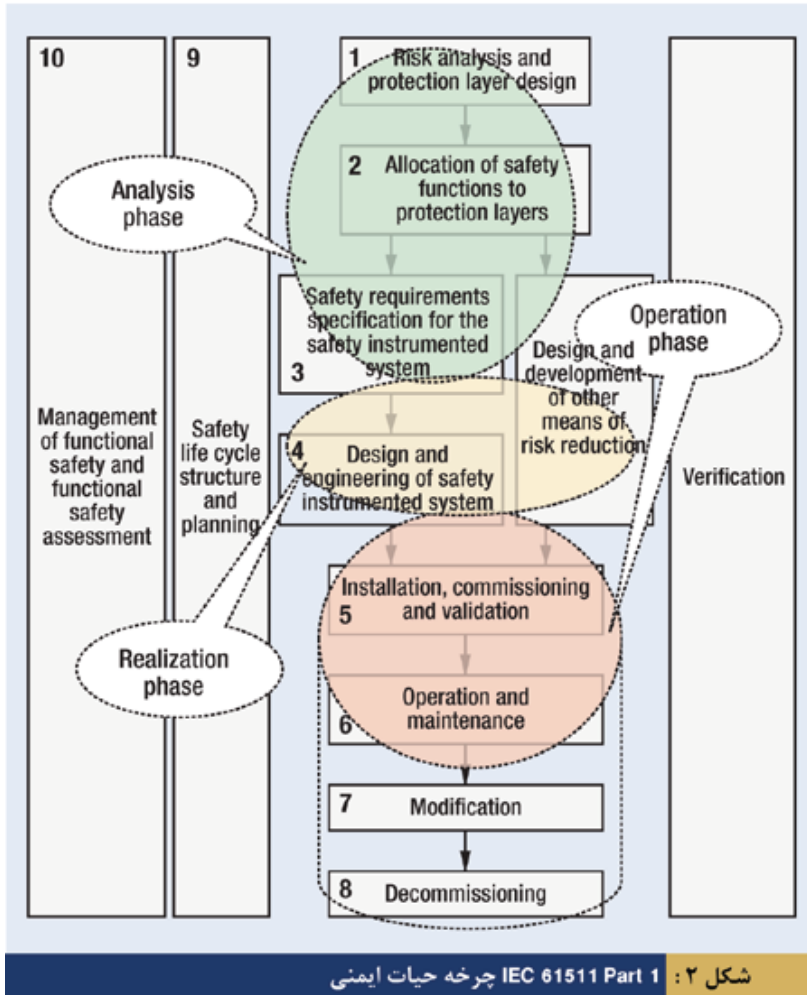
بطور کلی چرخه حیاتی ایمنی SLC [Safety Life Cycle] شامل مراحل آنالیز، طراحی، اجرا و عملیات می‌باشد که در این رابطه یکسری فعالیت‌های مهندسی شامل آنالیز، انتخاب و تعیین مشخصات [SIS (Safety Instrumented System)]، طراحی، ساخت، اجرا، راهبری، انجام تغییرات و تعمیرات در سیستم اشاره شده جهت نیل به اهداف عملی سیستم و SLC باید انجام پذیرد. در این میان فاز آنالیز یکی از مهمترین مراحل جهت مهندسی و طراحی SIS و تامین احتیاجات ایمنی فرایندها می‌باشد. در این مقاله مراحل مختلف فاز آنالیز شامل تشخیص ریسک و خطرات، کاربرد لایه‌های مستقل سیستم‌های محافظتی [Independent Protection Layers]، تعیین [Safety Instrumented Functions] SIF و تعیین سطح استحکام سیستم ایمنی [Safety Integrity Level] SIL به وسیله روش ماتریس ریسک (Risk Matrix) و روش [Layers of Protection Analyses] LOPA و در انتها تولید مدارک فنی مورد احتیاج سیستم ایمنی [Safety Requirement Specification] SRS مورد بحث قرار می‌گیرد. همچنین فلسفه مهندسی جهت تعیین SIL و حلقه‌های ایمنی به همراه ذکر یک نمونه از مخازنی که جهت ذخیره مواد شیمیایی خطرناک استفاده می‌گردد،

مقدمه

افزایش پیچیدگی فرایندهای در صنعت نفت و گاز، استفاده از سیستم‌های ایمنی هوشمند و کارآمد را جهت تامین ایمنی مورد قبول و مناسب، الزامی کرده است. بروز حادثه در این صنایع پیامدهایی ناگواری نظیر مرگ انسان‌ها، تخریب محیط زیست، خسارت مالی و از دست رفتن سرمایه و توقف تولید را بدنبال خواهد داشت. توجه کافی در مراحل اولیه پروژه [فاز آنالیز] در طراحی سیستم محافظت ایمنی می‌تواند از بروز سوانح ناشی از کار افتادگی و عملکرد اشتباه، تعمیرات غیر مناسب و تغییرات نادرست، جلوگیری کند. اما این توجه نمی‌تواند از عملکرد اشتباه سیستم ایمنی در اثر خطای طراحی و مهندسی نامطلوب جلوگیری کند. مطالعاتی که در زمینه بررسی علل حوادث ناشی از عملکرد اشتباه سیستم‌های ابزار دقیق ایمنی انجام شده است نشان می‌دهد که حدود



شکل ۱: دلایل بروز خطا یا ازکار افتادن سیستم‌های صنعتی



شکل ۲: IEC 61511 Part 1 چرخه حیات ایمنی

بود، لذا با توجه به اینکه حذف ریسک‌های اندک باقیمانده منجر به صرف هزینه‌های غیر معقول جهت تامین سیستم‌های محافظتی بیشتر می‌گردد، دستیابی به یک سطح ریسک بهینه با برقراری موازنه مابین هزینه‌های کاهش ریسک و هزینه‌های ناشی از پیامدهای ریسک، ضروری به نظر می‌رسد. بر طبق تحقیقات آژانس EXIDA فیلادلفیا در سال ۲۰۰۰ جهت بررسی پیرامون ریسک قابل پذیرش صاحبان صنایع بعمل آمده است، در نتیجه میزان ریسک قابل پذیرش بین 1×10^{-9} تا 1×10^{-5} بدست آمد. به طور معمول این عدد جهت آنالیز بروش ماتریس ریسک سوانح منجر به پیامدهای ناگوار مرتبط با SHE برابر 1×10^{-6} در نظر گرفته می‌شود. بنابراین جهت اطمینان از عملکرد سیستم‌های ابزار دقیق ایمنی (SIS) این میزان سطح ریسک قابل پذیرش را دارا نمی‌باشد و بایستی SIL مناسب تعیین و به کار گرفته شود.

درگیر این فعالیت‌ها می‌باشند اطلاع دقیقی در زمینه فرایند، تکنولوژی، استانداردهای بین‌المللی، مقررات ایمنی، سلامتی و محیط زیست (SHE) و سایر استانداردهای مرتبط با خطرات و ریسک جهت نیل به آرمانها و اهداف مورد نیاز سازمان داشته باشند.

طراحی سیستم ابزار دقیق ایمنی SIS

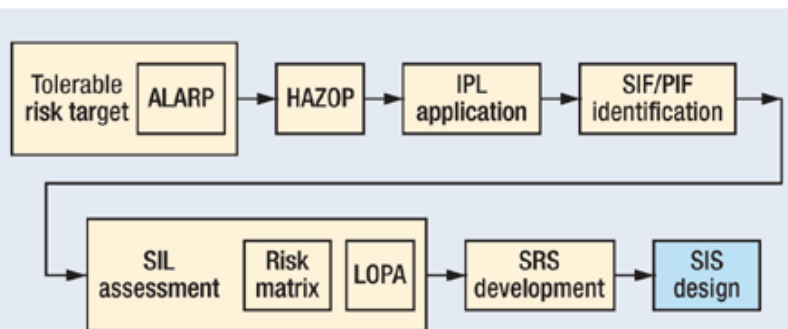
در صنایع و کارخانه‌هایی که در آنها فرایندهای خطرناک وجود دارد، رعایت انجام مراحل صحیح و مناسب سیستم ایمنی فرایندها، لازم و حیاتی می‌باشد. در این رابطه لازم است فناوری‌ها و روش‌های مختلفی جهت کاهش خطرات فرایندی تا حد مورد قبول از لحاظ ایمنی، حفظ محیط زیست و اقتصاد اقتباس و بکار گرفته شود. در زمان انتخاب نوع فرایند و طراحی آن دقت کافی جهت کاهش ریسک فرایندی بایستی انجام گیرد. با همه این حال در نهایت ریسک کاملاً از بین برده نشده و مقداری ریسک باقی می‌ماند. اما به هر حال توجه به دو وظیفه SIF و SIL الزامی می‌باشد.

ریسک قابل پذیرش هدفمند

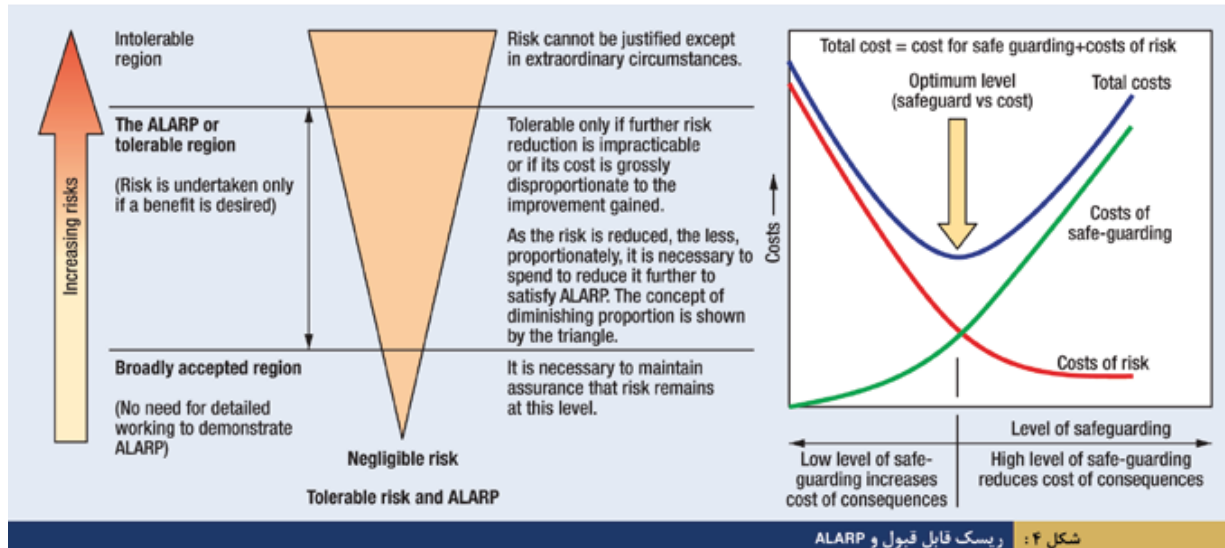
در ابتدای هر پروژه ریسک قابل پذیرش هدفمند (Tolerable Risk Target) توسط سازمان و کارفرما تعیین می‌گردد. نیل به این سطح از ریسک به منزله وجود خطر به مقدار ریسکی است که در فعالیت‌های روزانه قابل قبول و مورد تحمل می‌باشد. این مقدار از ریسک با استفاده از تجارب قبلی در زمینه فناوری فرایندهای مشابه، میزان سمی بودن محصولات و مواد کاربردی، محل احداث صنایع، شدت و درجه جراحات وارده، تعداد نفراتی که در معرض این ریسک قرار دارند، تواتر و احتمال وقوع ریسک و همچنین رعایت قوانین ملی و بین‌المللی و استانداردها تعیین می‌گردد. این میزان از ریسک بعنوان سطح ریسک هدفمند تلقی گشته و بر مبنای آن SIL مورد هدف (Target SIL) معین می‌گردد. این ریسک لزوماً بایستی با ریسک ناشی از فرایند مقایسه گردد.

ریسک پایین تاحد عملی معقول ALARP

ALARP روشی است که جهت تعریف سطح ریسک قابل قبول هر فرایند خاص بکار رفته و سطوح مختلف ریسک را به سه کلاس ریسک غیر قابل پذیرش، ریسک قابل پذیرش و ریسک قابل اغماض تقسیم‌بندی می‌نماید [شکل ۴]. فاصله زیاد ما بین حد ریسک غیر قابل پذیرش و ریسک قابل پذیرش نیازمند به استفاده از سیستم با درجه حفاظتی بسیار بالا در این فاصله به منظور حفاظت از کارخانجات و صنایع در صورت بروز سوانح و حوادث ناخواسته، می‌باشد. علیرغم استفاده و کاربرد فناوری‌های مختلف جهت کاهش ریسک تا حد معین قابل پذیرش، امکان تقلیل بیشتر ریسک با خرج و هزینه غیرمتعادل همراه خواهد



شکل ۳: ریسک قابل پذیرش هدفمند

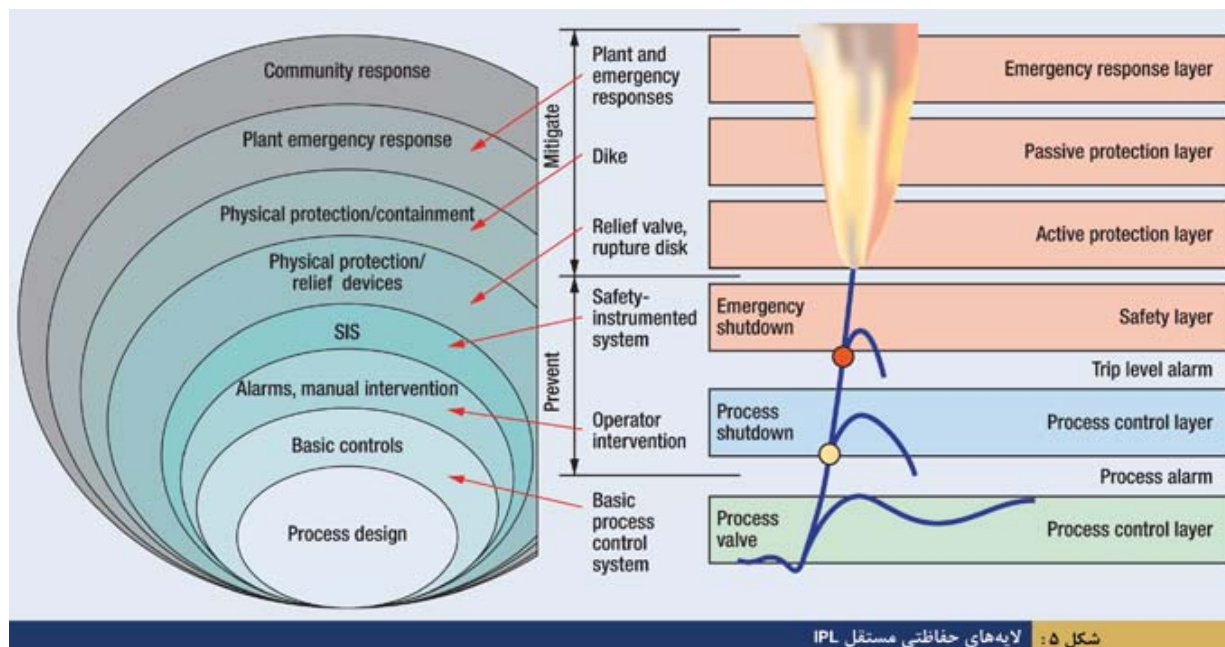


لایه‌های مستقل سیستم‌های حفاظتی

جهت هریک از فرایندها اقدامات خاصی نظیر انتخاب صحیح محل اجرای کارخانه، نصب وسایل، طراحی وسایل (مانند استفاده از ضخامت بالاتر) در زمان طراحی فرایند به منظور کاهش ریسک انجام می‌پذیرد. مضافاً حوادث خطرناک محتمل در زمان راهبری کارخانه بعنوان علل حادثه معین می‌گردند و نتایج حاصله با اعمال سیستمهای محافظتی (لایه‌های محافظتی) جهت جلوگیری از وقوع هرگونه شرایط غیرعادی از ریزایی می‌گردند. برخی از این لایه‌های محافظتی مانند شیرهای ایمنی، دیسک‌های پاره شونده، حوضچه‌های جمع‌آوری نشتی مایعات و غیره بعنوان جزء لاینفک از طراحی در نظر گرفته می‌شوند و بخش بسیار حساسی از وسایل و تجهیزات فرایندی

آنالیز خطرات فرایندی (روش HAZOP)

جهت این آنالیز اعضای تیمی مرکب از واحدهای عملیاتی (کسانی که مستقیماً در راهبری فرایند نقش دارند) همراه با اعضای واحدهای مهندسی و مدیریتی جهت مطابقت الزامات ایمنی با قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی، استانداردها و تجارب ثبت شده اقدام به آنالیز و بررسی خطرات فرایندی می‌نمایند. بدین منظور متدهای و روش‌های متداولی نظیر (What - If Checklist) آنالیز حالت نقص و پیامدها (FMEA) و (HAZOP) جهت تشخیص خطرات و ریسک‌های سیستم اتوماسیون فرایندی استفاده می‌گردد. HAZOP توسط روش طوفان مغزی متخصصین از گروه‌های مختلف مانند مهندسی فرایند، عملیات، ابزار دقیق، ایمنی، مکانیک، برق، بازرسی فنی و غیره انجام می‌پذیرد. در طی جلسات رسمی این متخصصین خطرات بالقوه و ریسک مربوط به سیستم‌های حفاظتی موجود جهت تقلیل ریسک و بالاخره سیستم عملی ایمنی جهت فرایند مزبور را مشخص می‌نمایند. مطالعات و بررسی‌های HAZOP معمولاً الگوی خاصی را جهت تشخیص مشکلات و خطرات دنبال نموده و تأثیرات و پیامدهای این خطرات و مشکلات را همراه با بهترین راه حل ممکن و با استفاده از منابع موجود مشخص می‌سازد. این روش جهت تشخیص و آزمایش تعداد عملیات زیاد که در سیستم‌های تولید و ساخت پیچیده صورت می‌گیرند و به منظور اندازه‌گیری میزان خطرات بالقوه تحت تمامی شرایط فرایند تولید مانند راه‌اندازی، راهبری عادی، قطع اضطراری و سایر موارد ناشی از تغییرات در فرایند و سایر موارد مرتبط با ایمنی بکار گرفته می‌شود.



جدول ۱: تقاضای کم / زیاد - پیوسته

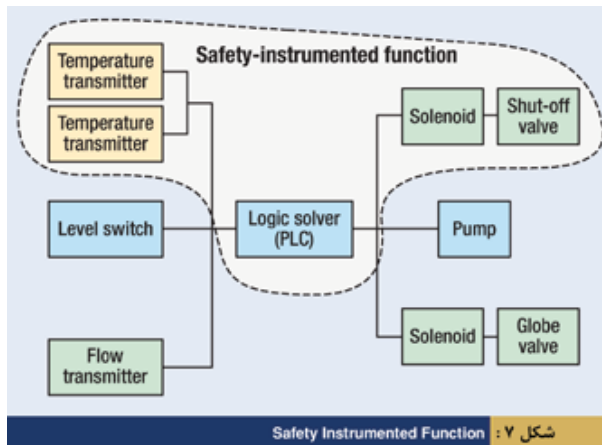
Demand mode of operation		Continuous mode of operation	
Safety integrity level (SIL)	Target average probability of failure on demand	Target risk reduction	Target frequency of dangerous failures to perform the safety instrumented function (per hour)
4	$\approx 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$	$> 10,000$ to $\leq 100,000$	$\approx 10^{-9}$ to $< 10^{-8}$
3	$\approx 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$	$> 1,000$ to $\leq 10,000$	$\approx 10^{-8}$ to $< 10^{-5}$
2	$\approx 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$	> 100 to $\leq 1,000$	$\approx 10^{-7}$ to $< 10^{-6}$
1	$\approx 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$	> 10 to ≤ 100	$\approx 10^{-6}$ to $< 10^{-5}$

بدکی در صورت کاهش فشار] بکار می‌رود. سیستم‌های SIF جهت حفظ ایمنی وسایل و فرایند (مانند بستن شیرهای خروجی اضطراری در صورت افزایش فشار بیش از حد یا افت سطح مایع در دستگاه‌های تفکیک‌گر و جهت جلوگیری از ازدیاد بیش از حد فشار و ترکیدن وسایل و تجهیزات پایین دست بکار می‌روند [شکل ۷]. هر سیستم SIF احتیاج به SIL ویژه‌ای دارد تا بتواند عمل ایمن‌سازی در قبال خطرات مورد نظر را انجام دهد. انتخاب مناسب سنسورها و المان‌های نهایی و همچنین تعیین صحیح عملکرد آنها از موارد مهمی است که جهت دستیابی به ایمنی و محافظت کارخانه لازم است.

همانطور که گفته شد بطور معمول از DCS یا PLC جهت حفاظت از نوع PIF و از ESD جهت حفاظت از نوع SIF استفاده می‌شود. در برخی از مواقع سیستم‌های PIF حساس رادر داخل ESD قرار می‌دهند زیرا در این مواقع با این سیستم‌ها بایستی با همان حساسیت SIF برخورد کرد.

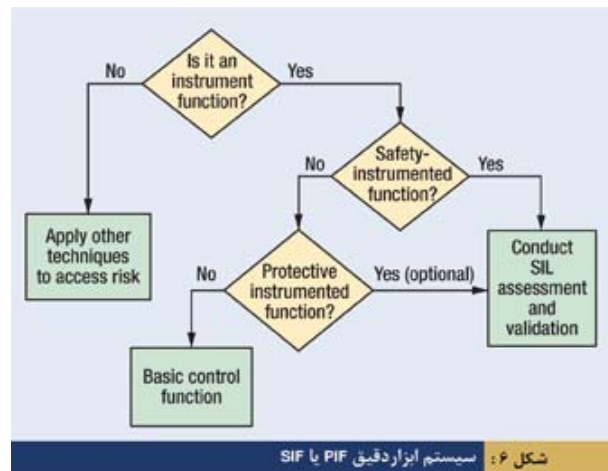
سطح استحکام ایمنی SIL

هر مدار ایمنی شامل یکسری اجزا فیزیکی بوده و بگونه ای بایستی باشد تا ضمن تامین SIF مورد نیاز، SIL لازم جهت عملکرد صحیح را نیز داشته باشد. زیر مجموعه مدارات ایمنی شامل اجزا مختلفی مانند حسگرها، تحلیل گره‌های منطقی و المان‌های نهایی می‌باشند و SIF نمایانگر عملکرد ایمنی مورد نیاز این مدارات ابزار دقیق می‌باشد. همچنین هر سیستم SIS که جهت اجرای یک یا چند SIF بکار می‌رود، مجموعه‌ای از حسگرها و المان‌های نهایی می‌باشد و بایستی بتواند SIL مورد نیاز را تامین نماید. SIL به صورت اعداد مشخص در سطوح مختلف [۱، ۲، ۳، ۴] تعریف می‌شود که در حقیقت سطح استحکام ایمنی مورد نیازی را که SIF مربوطه جهت SIS تامین می‌نماید را مشخص می‌سازد.



شکل ۷: Safety Instrumented Function

می‌باشند که در شرایط غیر عادی جهت تقلیل پیامدهای ریسک کاربرد دارند. همچنین آمادگی سیستم SIS و واکنش اپراتورها در زمان دریافت علائم هشدار دهنده نیز بعنوان بخشی از تمهیدات جهت تقلیل پیامدهای ریسک در نظر گرفته می‌شوند. بطور کلی تمامی موارد حفاظتی که جهت جلوگیری از خطر و تقلیل پیامدهای خطرات و ریسک بکار می‌روند و به میزان کافی از یکدیگر مستقل بوده و بدون تداخل در وظایف یکدیگر عمل می‌نمایند IPL نامیده می‌شوند. IPL باید بتواند مستقل عمل نمایند (Independence)، مشخصات معینی داشته باشد (Specificity)، قابل بازرسی (Audit ability) و قابل اعتماد (Dependability) باشد [شکل ۵].



شکل ۶: سیستم ابزار دقیق PIF یا SIF

هر لایه محافظتی بایستی از سایر لایه‌های محافظتی مستقل بوده و صرفاً جهت جلوگیری یا کاهش ریسک و خطرات خاصی طراحی گردد. هر لایه محافظتی بایستی از لحاظ عملکرد در برابر ریسک مشخص و یا نقص فنی به صورت تصادفی یا سیستماتیک قابل اطمینان باشد. طراحی آنها نیز بگونه ای بایستی باشد تا امکان انجام بررسی و تایید عملکرد و بعبارت دیگر امکان آزمایشات تاییدی و تعمیرات سیستم ایمنی را در صورت لزوم داشته باشد. جهت نیل به استقلال لایه‌های محافظتی می‌توان از DCS به عنوان سیستم کنترل توزیع شده، از سیستم قطع اضطراری ESD به عنوان SIS و از PLC جهت کنترل حلقه‌های غیر وابسته به سیستم ایمنی، استفاده نمود.

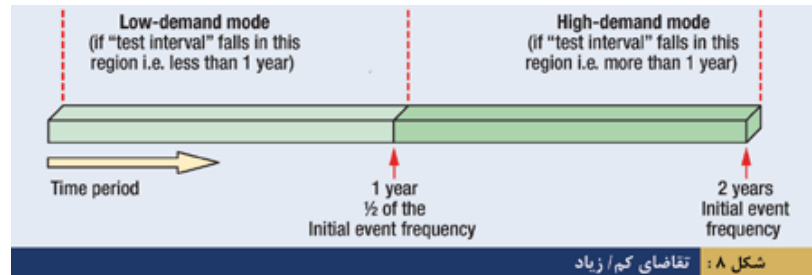
تعریف عملکرد سیستم ابزار دقیق PIF یا SIF

پس از تعریف و مشخص نمودن الزامات عملکرد سیستم‌های ابزار دقیق، لازم است تعیین شود عملکرد سیستم بر اساس PIF (Protective - Instrumented Function) می‌باشد یا بر اساس SIF (Safety Instrumented Function) می‌باشند [شکل ۶]. سیستم PIF جهت محافظت وسایل و فرایند [به عنوان مثال راه‌اندازی اتوماتیک پمپ

یادداشت تجربیه

مبحث ارائه شده، را می توانیم آغازی بر مطالعات ایمنی بدانیم. به دلیل کم بودن منابع قابل استفاده به زبان فارسی در رابطه با مبحث ارائه شده، و همچنین اهمیت این موضوع در طراحی، ساخت و نصب تجهیزات فرایندی و برق قصد داریم به صورت منظم به ارائه مطالبی پیرامون ایمنی شامل HAZOP, HAZID و مطالعات SIL و موضوعات مرتبط با آن پردازیم. همچنین مبحث تجهیزات ضد انفجار نیز که ارتباط نزدیکی با مبحث ایمنی دارد نیز در حال ارائه می باشد. باید توجه کرد که مطالعات ایمنی با موضوع HSE متفاوت می باشد. HSE به ارائه مجموعه ای از دستورالعمل ها ایمنی و سلامتی و همچنین نظارت بر آنها می پردازد. اما مطالعات ایمنی از مقدمات طراحی محسوب می شود. این مطالعات اگرچه زیرمجموعه فرایند ایمنی محسوب می گردند اما هم مطالعه و هم نتایج آن به صورت مشخص بخش کنترل و ابزار دقیق و همچنین پایینگ را تحت تاثیر قرار می دهد. از سوی دیگر سایر بخش های یک پروژه نیز به نوعی از این مطالعات تاثیر می پذیرند. موضوع مهم قابل توجه در این مبحث، تکیه آن بر مطالعات و تجارب می باشد. در پروژه های کوچک غالباً از این مطالعات چشم پوشی می شود و بخش ایمنی با تکیه بر تجارب و بررسی پروژه های مشابه اقدام به طراحی می نماید زیرا که در این پروژه ها هزینه مطالعات از تبعات مالی عدم مطالعه بیشتر می باشد و از سوی دیگر به دلیل کوچکی پروژه به راحتی می توان تمهیدات ایمنی را در طراحی لحاظ نمود. اما در پروژه های بزرگ و خیلی بزرگ از یک سو در نظر گرفتن الزامات ایمنی بدون مطالعه مناسب امکان پذیر نمی باشد و از سوی دیگر مجموعه هزینه های ناشی از در نظر گرفتن یک سطح بالاتر SIL بسیار بالا می باشد ضمن آنکه لحاظ کردن یک سطح پایین تر از SIL نیز به شدت ایمنی تاسیسات را تهدید می کند. در پروژه های بزرگ حوادث ناشی از عدم رعایت نکات ایمنی، غالباً هزینه های سنگین مالی و جانی در بر دارد. آخرین موضوع قابل توجه در این بخش، ارتباط نزدیک این مطالعات به طراحی، ساخت و استفاده از تجهیزات ضد انفجار می باشد. به صورت معمول برای تعیین نوع تجهیز بر اساس استانداردهای API, NEC, BS, IEC و مقررات ATEX لازم است SIL برای کارخانه یا مجتمع فرایندی تعیین شده باشد. تعیین SIL قبل از طراحی تجهیزات ضد انفجار، در هزینه های پروژه و ایمنی تاثیر مستقیم دارد.

منبع



جهت محاسبه SIL مربوط به هر SIF لازم است که کلیه سیستم های زیر مجموعه مانند حسگر، تحلیلگر منطقی و المان نهایی که عملکرد ایمنی مورد نیاز را انجام می دهند در نظر گرفته شوند، لذا تعیین و بررسی تنها یک زیر مجموعه مانند تحلیل گر منطقی مدار ایمنی جهت محاسبه SIL کافی نیست.

هر SIL جهت عملکرد در دو حالت مختلف پیوسته و احتیاج مشخص می گردد. [جدول شماره ۱]؛ حالت احتیاج در واقع حالت تقاضای کم، تنها در حالتی که شرایط عملیات غیر عادی باشد و بر حسب معدل احتمال نقص فنی مورد نیاز در زمان احتیاج (PFD_{avg}) تعریف می گردد.

حالت پیوسته در واقع حالت تقاضای زیاد بوده و بر حسب فرکانس نقص فنی منجر به خطر در انجام SIF [در واحد ساعت] تعریف می شود.

در حالت احتیاج [تقاضای کم] وضعیتی که منجر به عملکرد SIF می گردد، معمولاً از یکبار در سال تجاوز نمی کند و یا اینکه حد فاصل زمانی آزمایش آن کمتر از نصف فرکانس وقوع وضعیت منجر به عملکرد آن باشد از طرف دیگر در حالت پیوسته (تقاضای زیاد) وضعیتی که منجر به عملکرد SIF می شود معمولاً از یکبار در سال بیشتر بوده و یا حد فاصل زمانی آزمایش آن از نصف فرکانس وضعیتی که منجر به عملکرد SIF می باشد تجاوز نمی نماید. SIL جهت حالت تقاضای کم بر حسب معدل احتمال نقص فنی مورد نیاز در زمان احتیاج (PFD_{avg}) تعریف می گردد و به عبارتی احتمال عدم و نقص پاسخ به تقاضا در حالت سرویس می باشد. PFD در واقع یک عددی است که نمایانگر هدف مورد نیاز از هر SIL می باشد که باروشهای جایگزین و مشابه طراحی و سایر راه حل ها قیاس می گردد. هر سطحی از SIL دارای محدوده خاصی از فاکتور تقلیل و کاهش ریسک RRF (Risk Residual Fac-tor) می باشد. میزان RRF و یا درصد آمادگی را می توان از عدد PFD_{avg} به طریق زیر بدست آورد:

$$RRF = 1/PFD_{avg}$$

$$RRF = 1 - PFD_{avg}$$

هر چقدر میزان SIL بالاتر باشد استحکام ایمنی بالاتر خواهد بود و در حقیقت احتمال بروز نقص فنی جهت انجام ماموریت محوله آن کمتر می باشد. با بالا رفتن سطح SIL عموماً هزینه های مربوط به نصب و تعمیرات و همچنین میزان پیچیدگی آن بیشتر می شود. معمولاً سیستم های اتوماسیون صنایع در حالت احتیاج (تقاضای کم) تا حد SIL3 عمل می نمایند. در حالی که SIF به میزان بالاتری از SIL احتیاج داشته باشد بایستی سعی نمود تا با تمهیدات دیگری از جمله تغییر در طراحی یا روش های غیر ابزار دقیق ایمنی سطح SIL مورد نیاز را تا حد SIL3 کاهش داد.

