

فرایند پرسکاری

mohandesgram.com

اهداف و سرفصل

- آشنایی با انواع پرس ها در صنعت و عملکرد آنها
- اصول اساسی و کلی در ایمنی ماشین آلات
- آشنایی با خطرات کار با پرس ها و کارگاه ارزیابی ریسک
- اصول ایمنی در پرس ها
- آشنایی با پرده های نوری و استاندارد های مربوطه
- دستورالعمل ایمنی کار با پرس
- اصول ایمنی کاربردی رباتها در سیستم های پرس کاری
- بررسی یک حادثه ناشی از کار با پرس (کارگاه)

مقدمه

پرسکاری یکی از قدیمی ترین فرایندهای صنعتی است، زیرا گذشتگان بسیار دور از این فرایند به تولید خشت اقدام کرده یا سکه های خود را ضرب میکردند. البته وسایل آنان (پرس) بسیار ساده و فقط شامل یک اهرم بسیار ساده بود اما امروزه فرایند پرسکاری شامل انواع کارهای شکل دهی مواد و فلزات، سوراخ کردن، کشیدن، خم کنی، حکاکی، پرچ زنی، برش قسمت های اضافی، جفت کردن قطعات و صاف کردن سطوح فلزات با استفاده از قالب های ضربه زننده می شود.



صنعت پرسکاری را می توان از شاخه های بزرگ صنایع دانست. بطور کلی حدود 80% تولیدات صنعتی به نوعی با صنعت پرسکاری در ارتباط بوده و صنعت پرسکاری تکمیل می شود.

عملیاتی های که با پرس می توان انجام داد شامل برشکاری، قیچی، اتو کردن، همینگ کردن، شکل دادن و...

انواع پرس و عملکرد آنها

انواع پرس بر اساس ساختمان

پرس های C شکل
پرس های چهار ستونه

انواع پرس بر اساس تناژ عملیاتی

پرس های سبک (از 1 تن تا 315 تن)
پرس های سنگین (بیش از 315 تن)

انواع پرس بر اساس عملکرد یا نیروی راه اندازی

پرس های دستی
پرس های مکانیکی
پرس های هیدرولیک
پرس های پنوماتیکی



اجزاء اصلی پرس ها

- **فریم پرس:** از مهم ترین خصوصیات که بدنه پرس باید داشته باشد، آن است که از نظر خمشی و پیچشی پایدار باشد تا بتواند نیروی استاتیکی و دینامیکی وارد بر دیواره را با اطمینان تحمل کند و ظرفیت تحمل ارتعاشی بالایی باشد. عواملی مانند نیروی پرس، ابعاد قالب، قابلیت دسترسی و درجه دقت مورد نیاز در طراحی و ساخت بدنه پرس مهم می باشد.

- پرس های با نیروی پرس 4000kn بصورت دروازه ای ساخته می شوند

— فریم پرس اغلب از جنس چدن خاکستری (gray cast iron) ساخته می شوند، فریم یا بدنه پرس شامل سه قسمت تاج، بدنه و پایه می باشد.

— محرک اسلاید: اسلاید توسط سیستم محرک واقع در تاج پرس حرکت و نیروی های لازم برای فرمینگ و بلنکینگ قطعه را به منتقل می کند.

در پرس های مکانیکی نیرو توسط شاتون ها به اسلاید منتقل می شود، در حالی که در پرس های هیدرولیک این نیرو از طریق سیلندر های هیدرولیک به اسلاید انتقال می یابد.

- سیستم محرکه پرس های عملیات کشش عمیق:

برای فرم دهی فلزات از پرس های یک و دو مرحله ای استفاده می شود. در پرس های دو مرحله ای علاوه بر اسلاید کشش دارای یک اسلاید ورق گیر جداگانه نیز می باشد که محرک هر دو اسلاید در بالای پرس قرار دارند

- **کوشن های کشش:** وظیفه کوشن کشش در پرس های مکانیکی و هیدرولیکی نگه داشتن بلنک طی عملیات کشش عمیق است و از ایجاد چروک در عملیات فرم دهی جلوگیری می کند و همچنین به عنوان بیرون انداز قطعه نیز عمل می کند

- **سمبه و ماتریس:** صفحاتی است که قالب به آن بسته می شود و ماتریس کف پرس می باشد و سمبه حرکت رفت و برگشتی دارد.

- موتور محرک و چرخ طیار (fly wheel):

در پرس های بزرگ سیستم محرک اصلی توسط موتور dc تغذیه می شود تا بتوان نرخ ضربات پرس را بالا برد، موتور های سه فاز با فرکانس کنترل شده شرایط تولیدی مختلفی را ایجاد میکند. میزان خروجی پرس که با توجه به نیرو، کورس، سرعت اسلاید و با احتساب انرژی تلف شده به دست می آید. سیستم محرک dc با خاصیت الاستیک بالا قادر است افت سرعت چرخ طیار را تا 20% در هر ضربه جبران کند

حرکت چرخ طیار توسط موتور اصلی و از طریق تسمه تخت یا V شکل ایجاد می شود، زمانیکه موتور اصلی خاموش شود، چرخ طیار در زمانی به اندازه ماکزیمم 30 ثانیه توسط ترمز معکوس موتور و ترمز پنوماتیک اضافی بطور کامل متوقف می شود

— **کلاچ و ترمز:** یکی از مشخصه های اصلی پرس مکانیکی کلاچ آنها است که برای انتقال گشتاور نیرو موتور و چرخ طیار به محور چرخ دنده ها بکار گرفته می شود و با رها نمودن کلاچ به عنوان ترمز برای کاهش شتاب اسلاید، چرخ دنده ها و کفشک بالایی استفاده کرد.

— **در حالتی که پرس تک ضرب است اجزاء پس از حرکت دورانی باید بطور کامل متوقف شوند، این زمان برای پرس های بزرگ بین 200 تا 300 میلی ثانیه و برای پرس های بزرگ 100 تا 150 میلی ثانیه است.**

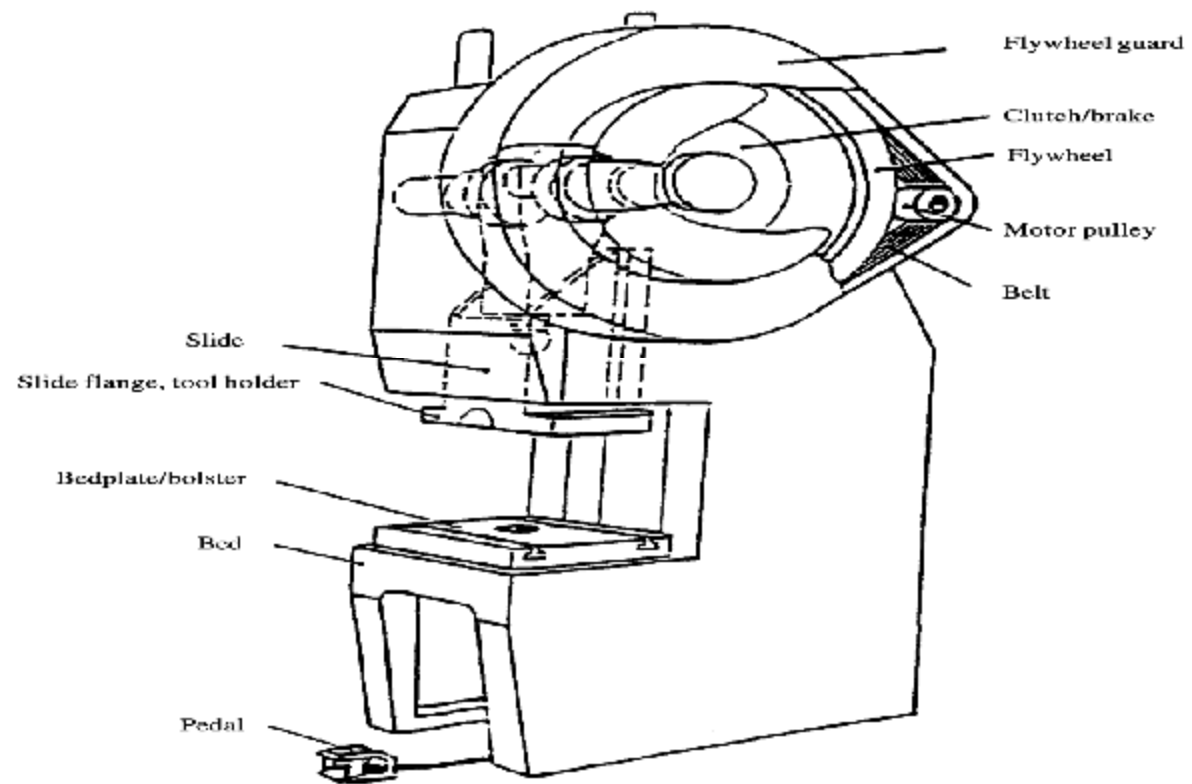


Figure 1: Example of mechanical power press (tools area safeguards not shown)

- تجهیزات ایمنی کنترل کننده اضافه بار:

نیروی اسمی پرس توسط کنترل کننده های اضافه بار هیدرولیک که درون اسلاید قرار دارند محدود شده و کنترل می گردد. اگر نیروی اسمی پرس از حد مجاز بگذرد، فشار وارد به کوشن هیدرولیکی به سرعت قطع و امکان اضافه بار را ایجاد می کند

- **پرس های پنوماتیک:** نگهداری حجم بالای هوا در پرس های بادی به یک محفظه هوای فشرده مجهز به سیستم محافظ و تخلیه دارد که عموماً توسط لوله کشی هوای مورد نیاز تامین می شود

پرس های هیدرولیک

– پرس های هیدرولیک براساس اصل فیزیکی عمل می کنند $f = p.a$

– پرس های هیدرولیکی برخلاف پرس های مکانیکی با معکوس شدن جریان جهت جریان سیال حرکت رفت و برگشت اسلاید انجام می شود.

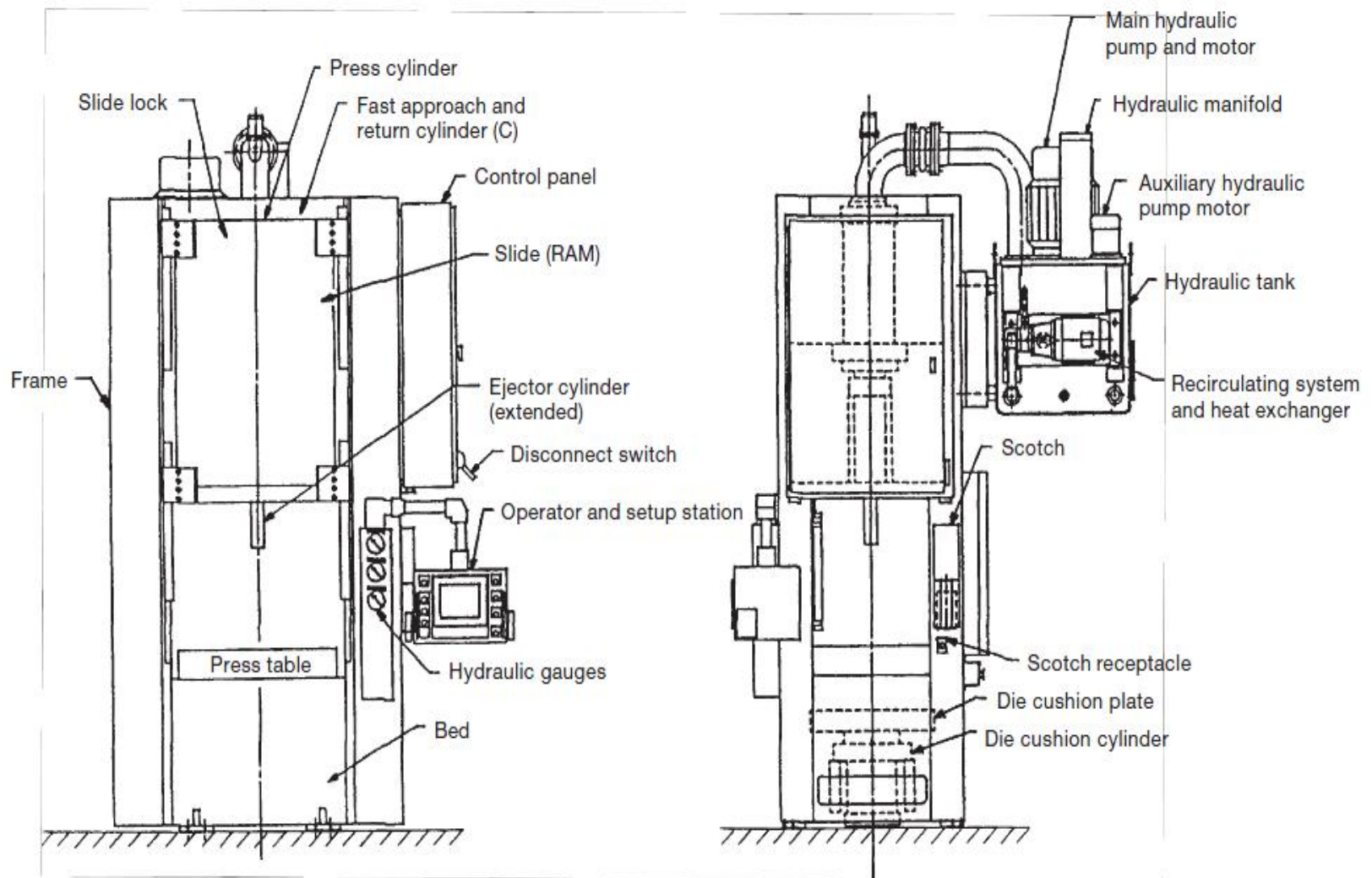


Figure 1 – Example of box frame type hydraulic press (tools area safeguards not shown)

عملکرد پرس های مکانیکی

اینگونه پرسها بر اساس یک سیستم رفت و برگشت متناوب چرخ و لنگر عمل کرده، در نتیجه نیاز به یک سیستم درگیر شونده (کلاچ) دارند.

در پرسهایی که عمل تغذیه دستی انجام میشود، کلاچ دستگاه طوری طراحی شده است که هنگام تخلیه و بارگیری، دهانه پرس را باز کند. در اینگونه موارد چنانچه به هر دلیلی در هنگام تخلیه و بارگیری، کلاچ عمل نکرده، یا توقف میل لنگ دچار وقفه شود، یک ضربه ناخواسته زده خواهد شد که به آن ضربه تکراری میگویند

— اما چنانچه کلاچ عمل کرده، ولی میل لنگ دستگاه در وضعیت توقف معمول خود، نایستد ممکن است ماشین به عمل ضربه زنی خود ادامه داده، در اثر نیروی جاذبه، وزنی بر روی قطعه کار بیفتد که به این عمل خارج از کنترل *REPEATSTORKE* گویند



در پرسهای مکانیکی، حادثه زمانی اتفاق میافتد که کارگر به دلایلی از قبیل تخلیه و بارگیری ماشین، دست خود را به منطقه خطر برده، پرس اقدام به ضربه کند. این ضربه ممکن است در اثر ضربات تکراری ماشین بوده، یا ماشین در حالت خارج از کنترل باشد و یا اینکه فردی اشتباها دستور ضربه را به ماشین بدهد.

برای حفاظت کارگر از اینگونه حوادث، بهترین وسیله استفاده از ابزارهای دستی جهت تغذیه و خارج کردن قطعات کار، از دهانه عملکرد ماشین است تا نیازی به وارد ساختن دست، به منطقه خطر و عملکرد پرس نباشد.



متصدیان تعمیر این ماشینها اغلب به علت این که هنگام تعمیر اقدام به قطع نیروی محرکه ماشین نکرده یا با وسایل لازم از سقوط سنبه یا رام جلوگیری نمیکنند، دچار صدمه میشوند.

حوادثی در مورد سایر فرمانها و یا استفاده نابجا از ماشین آلات نیز اتفاق می افتد. مواردی از قبیل وارد آمدن فشار بیش از حد مجاز به ماشین، عدم نگهداری صحیح ماشین، عدم نصب صحیح قالبها و روغن کاری نامرتب نیز می توانند سبب وقوع حوادث شوند

پرس های هیدرولیک

- پرسهای هیدرولیکی به ماشینی اطلاق میشود که در آن انتقال نیرو به ضربه زن (پلاتین) توسط فشار مایع (روغن) صورت میگیرد.



خطرات دستگاههای پرس

این خطرات را عمدتاً می‌توان به سه قسمت در روی دستگاه تقسیم نمود.

1- خطرات ناشی از منطقه عمل (بین دو قالب) یا خطر اصلی دستگاه پرس، که اکثر حوادث پرسها در این منطقه از دستگاه اتفاق می‌افتد و باعث قطع انگشتان یا دست کارگر میشود.

2- خطراتی در ارتباط با قطعات متحرک، دورانی، تجهیزات پرس (غیر از منطقه عمل) نظیر قرار گرفتن دست در نقاط فشار، شکستن، سقوط، پرتاب قطعات یا پاره شدن تسمه‌ها و غیره.

3- خطر برق‌گرفتگی ناشی از کابل کشی غیر اصولی، استفاده از وسایل و تجهیزات برقی نامناسب و معیوب و فقدان سیم اتصال به زمین موثر دستگاه.

خطرات	منطقه خطر	اقدامات کنترلی
مکانیکی	مناطق گردنده، رفت و برگشتی، موتور ها، تسمه ها و..	حفاظ گذاری، استفاده از ابزار مناسب، سیستم تغذیه مناسب و ایمن
خطرات پس زنی و بیرون زدن	قطعات مکانیکی، ابزار ها و سطوح	حفاظ گذاری، روش های کاری ایمنی و..
فشار زیاد هیدرولیک	سیستم های هیدرولیک	Pm دستگاه، روش های کاری ایمن و..
سقوط، لغزش و به دام افتادن	کلیه قسمت های پرس	روش کاری ایمن، حفاظ گذاری و..
خطرات الکتریکی بصورت مستقیم و غیر مستقیم	بدنه پرس، سیستم های برقی	فیوز ها، ارتینگ، نول کردن و..
خطر سوختگی	سیستم های هیدرولیک و قطعات	روش های کاری ایمن
خطر سرو صدا و ارتعاش	پایه پرس و قطعات در گیر شونده	کنترل سرو صدا و ppe
خطرات ارگونومیکی	روش انجام کار و تغذیه پرس	طراحی ایستگاه کاری، استفاده از ابزار مناسب و سیستم تغذیه مناسب
خطرات انفجار، حریق، آلودگی هوا	شرایط محیطی	کنترل های محیطی

استاندارد EN692

لیست خطرات پرس

Hazards	Danger zone	Preventive measures: relevant clauses of this standard	Relevant clauses of EN 292-1:1991
Mechanical hazards Crushing hazard Shearing hazard Cutting or severing hazard Entanglement hazard Drawing-in or trapping hazard	Tools area: - between moving tools - moving slide - moving die cushions - workpiece ejectors - guards	5.3 to 5.5 Annexes A, B, D and E	4.2.1
Impact hazard	Moving parts of electrical, hydraulic and pneumatic equipment Motor and drive machinery Mechanical handling device	5.6.1 to 5.6.3 5.6.1 to 5.6.4	
Ejection hazard	Machine components Workpieces and tools	5.6.5 7.2.2 i)	
High pressure fluid ejection hazard	Hydraulic systems	5.8.3	4.2.1
Slip, trip and fall hazards	All work at heights Floor area around the press	5.7	4.2.3
Electrical hazards Direct contact hazard Indirect contact hazard	Electrical equipment Electrical equipment Parts made live by electrical equipment under fault conditions	5.8.1 5.8.1	4.3 4.3
Thermal radiation hazard (burns)			
Thermal hazards resulting in burns and scalds, by a possible contact of persons	Brakes, clutches, parts of the hydraulic system	5.8.2	4.4
Hazards generated by noise resulting in hearing losses (deafness)	Any area at the press where there is a risk to hearing	5.8.4	4.5
Hazards generated by vibration	Parts of the press where the risk occurs, e.g. the workstation(s)	5.8.5	4.6
Hazards generated by materials and substances processed, used or exhausted by machinery, for example: Hazards resulting from contact with or inhalation of harmful fluids, gases, mists, fumes and dusts	Hydraulic systems; pneumatic systems and their controls; toxic work materials	5.8.6.1 to 5.8.6.4	4.8
Fire or explosion hazards	Exhaust ventilation and dust collection equipment	5.8.6.5	4.8
Hazards generated by neglecting ergonomic principles in machine design (mismatch of machinery with human characteristics and abilities) caused, for example, by unhealthy postures or excessive efforts	The working position and controls for operators and maintenance staff handling tools	5.8.7	4.9

کارگاه ارزیابی ریسک

اصول کلی ایمنی دستگاه های پرس

- 1- اصولاً هر دستگاه پرس می بایست بر اساس ضوابط و مشخصات فنی خاصی بر طبق استاندارد شناخته شده طراحی و ساخته شود.
- 2- کیفیت مواد و قطعات متشکله و ادوات برقی دستگاه باید به نحوی انتخاب و به کار برده شود که نتایج حاصل از آزمایشات مربوطه قابل قبول باشد.
- 3- هر دستگاه پرس باید دارای پلاک شناسائی و مشخصات فنی دستگاه حاوی اطلاعات زیر باشد:

تناژ، وزن دستگاه، تعداد ضربه در دقیقه، نام سازنده
(شرکت سازنده) و غیره.

4- هر دستگاه پرس باید مجهز به سیستم ها و وسایل
ایمنی لازم که بر طبق استاندارد تعیین شده باشد.

5- هر دستگاه پرس باید دارای دفترچه ای حاوی اطلاعات
مورد نیاز از قبیل طریقه نصب، راه اندازی، انجام تعمیرات
و سرویسهای لازم و سایر مشخصات فنی باشد

وسائل و تجهیزات ایمنی در ارتباط با منطقه خطر دستگاه

- ۱- پرس ها باید مجهز به سوئیچ یا وسیله مناسبی باشند که در وضعیت توقف دستگاه آن را قفل نماید و راه اندازی دستگاه بدون آن امکان پذیر نباشد.
- 2- هر دستگاه پرس باید کلید تغییر وضعیت فرمان برای حالت های مختلف کار پرس داشته باشد.
- 3- هر دستگاه پرس باید مجهز به وسیله فرمان دو دکمه (برقی یا پنوماتیکی) باشد که به طور همزمان و به صورت تک ضربه عمل نماید. در بعضی از پرس های مکانیکی این وسیله به صورت اهرم مکانیکی است که به صورت همزمان فرمان میگیرد.
- 4- ترمزها، هر دستگاه پرس باید دارای ترمزهای مطمئن و موثر باشد. در مورد پرس های کلاچ بادی این ترمزها باید قادر باشد در هر نقطه از مسیر ضربه زن آن را متوقف نماید.

- کلیه پرسها باید به سیستم تک ضربه مجهز باشند به نحوی که در حین فرمان پس از هر ضربه پرس متوقف گردد.

6-دستگاه های پرس باید وسیله فرمان پائی (پدال ثابت یا سیار) داشته باشند تا در مواقعی که امکان استفاده از سیستم فرمان دو دکمه وجود ندارد از آن استفاده شود. این پدال باید مجهز به قاب و پوشش مقاوم باشد تا در صورت سقوط اشیاء یا ابزار کار روی آنها موجب حرکت ناگهانی پرس نشود.

7-مدارهای کنترل کلاچ-ترمز الکتریکی باید دارای تجهیزاتی برای جلوگیری از امکان یا کورس ناخواسته در صورت بروز نقص در یکی از اجزاء الکتریکی باشد.

انواع روشهای حفاظ گذاری منطقه خطر پرسها

1- قالبهای پوشیده (محصور): در این طریقه ساختمان قالبهای مورد استفاده در پرس به طور ایمن طراحی و ساخته می شوند به طوری که تمام قالب پوشیده بوده و فقط یک فضایی برای عبور کار به داخل قالب وجود دارد. در نتیجه فضای بازی بین دو قالب وجود نخواهد داشت که دست کارگر در بین آن برود.

2- حفاظ های ثابت: در این طریقه با نصب حفاظهای ثابت مشبک یا طلق در اطراف منطقه خطر دستگاه مانع از ورود دست به منطقه خطر شده و محل خاصی را برای ورود قطعه کار به داخل یا خارج کردن آن (که معمولاً با ابزارهای مخصوص انجام میگیرد) پیش بینی میکنند. لازم به توضیح است این طریقه با توجه به محدودیتی که ایجاد میکند فقط در مورد قالبها کمی قابل اجراست.

3 - حفاظ های اینتر لاک

— این نوع حفاظ کاربرد بیشتری از انواع دیگر دارد. به دلیل اینکه کار کردن با آن محدودیت زیادی ایجاد نمیکند برای بسیاری از قالب ها قابل اجراست نکته مهم در این نوع حفاظ تنظیم صحیح آن با سیستم عملکرد کلاچ-ترمز دستگاه می باشد به نحوی که کارگر پس از آن که قطعه کار را از دریچه متحرک داخل قالب قرارداد تا زمانی که با دست یا پدال دریچه را به طور کامل نبندد امکان راه اندازی و فرمان دادن به پرس وجود ندارد و همچنین به محض فرمان گرفتن پرس دیگر امکان باز کردن دریچه حفاظ نیز طبعاً وجود نخواهد داشت در نتیجه امکان قرار گرفتن دست در منطقه خطر دستگاه وجود نخواهد داشت.

5- چشم الکترونیک

- وسیله حس کننده (چشم الکترونیک) به سیستمی اطلاق میشود که طراحی و ساخته شده تا یک میدان حساس برای سیستم کنترل کلاچ پرس به وجود آورد لازم به توضیح است که این وسیله ایمنی نسبتا جدید و یکی از بهترین و مناسب ترین تجهیزات ایمنی برای پرسهای ضربه ای با کلاچ پنوماتیکی و به ویژه پرسهای هیدرولیک می باشد که سالهاست بر روی پرس ها نصب و مورد بهره برداری قرار گرفته و ایمنی افراد را به نحو خوبی تامین مینماید.

4- حفاظ های اتوماتیک

این نوع حفاظ با اشکال گوناگون ساخته میشوند و عمدتاً به طریقی با سیستم ضربه زدن پرس ارتباط داده شده و تنظیم میگردند به محض فرمان دادن به دستگاه ابتدا به وسیله حفاظتی (حفاظ) با حرکتی از بالا به پائین یا برعکس و یا حرکت پاندولی و یا کشویی به سمت منطقه خطر دستگاه حرکت و چنانچه دستها در منطقه خطر قرار داشته باشند آنها را معمولاً یک صفحه مشبک بزرگی میباشد حرکت آن به نحوی است که کارگر را به آرامی از منطقه خطر دستگاه دور می سازد (در اصطلاح کنار میزند) نکته مهم در این نوع حفاظ طراحی وساخت و مکانیزم حرکت آن است که باید این وسیله به نحوی عمل نماید که ضربه وارده خود موجب آسیب نشود.

انواع سیستم های تغذیه پرس

استفاده از روشهای زیر میتواند نقش مهمی در کاهش حوادث پرس ها داشته باشد.

- 1-تغذیه دستی
- 2-سطح شیبدار
- 3-کشوئی
- 4-قالب های سرسره دار
- 5-تغذیه توسط صفحه دورانی
- 6- تغذیه خشاب دار
- 7-تغذیه اتوماتیک

تغذیه اتوماتیک



دستورالعمل های OSHA در ایمنی پرس

OSHA SATANDARD

– اصول عمومی حفاظ گذاری قسمت های مکانیکی و ساختاری پرس (OSHA)

ü اجزاء مکانیکی پرس ها باید به نوعی طراحی، ایمن سازی یا حفاظ گذاری شوند که خطر سقوط قطعات را به حداقل برساند

ü ترمز های پرس بایستی بصورت ذاتاً ایمن طراحی شده باشند، به نحوی که در حداقل زمان و جابجایی قسمت های متحرک پرس را متوقف نمایند

- مکانیسم چرخ طیار (مکانیکی) دستگاه بایستی هماهنگ و منظم جهت ایجاد ضربه های مهار شده باشد
- عملکرد صحیح مکانیسم چرخ طیار دستگاه بستگی به سیستم فنری دارد، سیستم فنری بایستی تراکم مناسب داشته باشد و بر روی مسیر تعریف شده حرکت کند.
- پدالهای پایی راه انداز بایستی به نحو مطلوب حفاظ گذاری شوند تا از راه اندازی تصادفی پرس جلوگیری شود

— بر روی پدال راه انداز بایستی یک صفحه که لغزنده نباشد قرار گیرد

— در راه انداز های دستی، فاصله بین دو شستی بایستی به نحوی باشد تا از راه اندازی آنها بطور همزمان با یک دست جلوگیری شود (حداقل 55cm)

— حداکثر فشار سیستم هیدرولیک مورد استفاده بایستی مطابق با میزان فشار توصیه شده سازنده باشد.

— تمام شیر های سیستم هیدرولیک بایستی از استاندارد asme 1910.6 باشد.

کاربرد استاندارد EN در ایمنی پرس ها

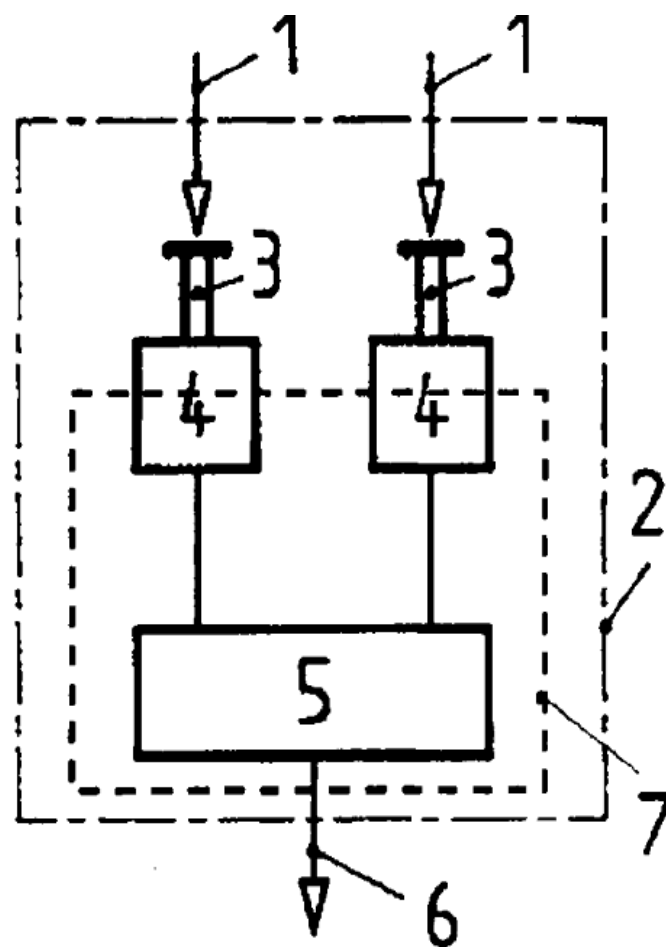
EN 574 کلید های دو شستی

به منظور جلوگیری از ورود دست در منطقه خطر ماشین آلات و تامین ایمنی اپراتور از کلید های دو شستی استفاده می گردد.

کلید های دوشستی بایستی به نحوی طراحی شوند که فقط در زمانی که هر دو شستی تحریک شود، سیستم راه اندازی شود

کلید های دو شستی در هیچ شرایطی نباید به حالت یک دستی تبدیل شود

ساختمان کلید های دو شستی

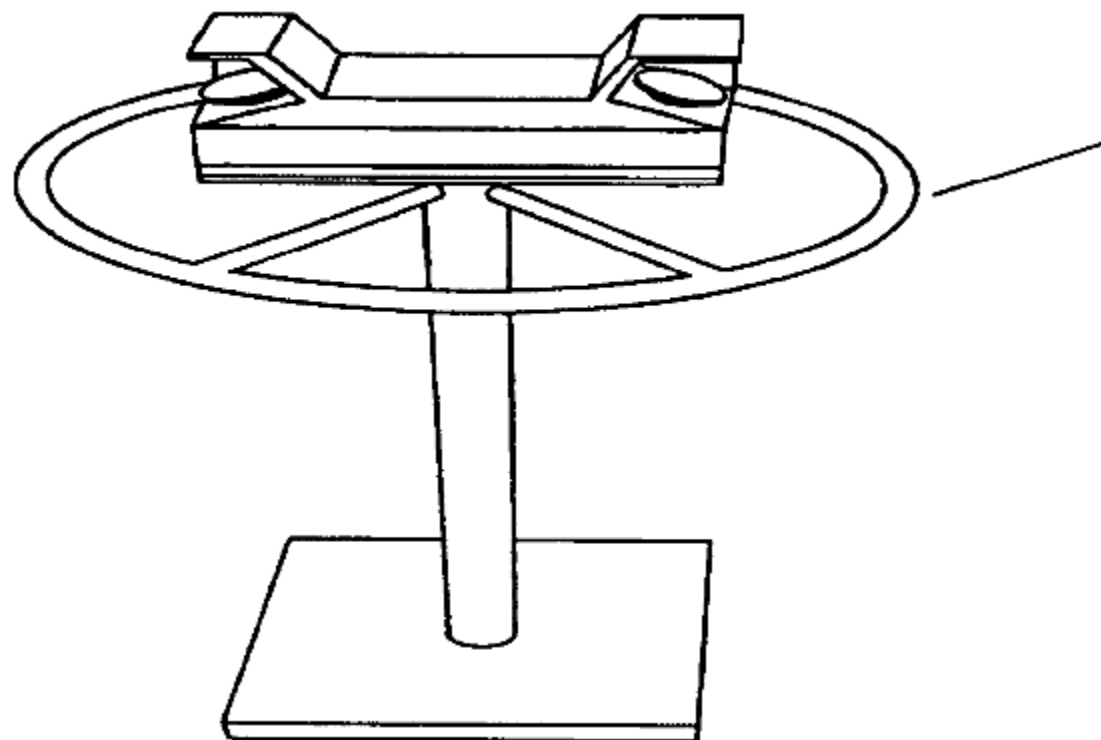


- (1) Input signal
- (2) Two-hand control device
- (3) Control actuating device
- (4) Signal converter(s)
- (5) Signal processor(s)
- (6) Output signal
- (7) Logic unit

- از نظر استاندارد مذکور کلید های دو شستی به طبقات مختلفی از قبیل نوع A, B , C تقسیم می شود که براساس سطح ایمنی مورد نیاز، سیستم الکترونیکی و نوع کاربرد انتخاب می شود.
- سیستم های دو شستی بایستی طور طراحی و ارنج شوند که امکان دستکاری در آنها نباشد و به راحتی از مدار خارج نشود.
- فاصله دکمه راه انداز از منطقه خطر پرس از رابطه ذیل محاسبه می شود
- $d = 2.6(t_l + t_s)$



یک نوع از کنترل دو شستی موبایل

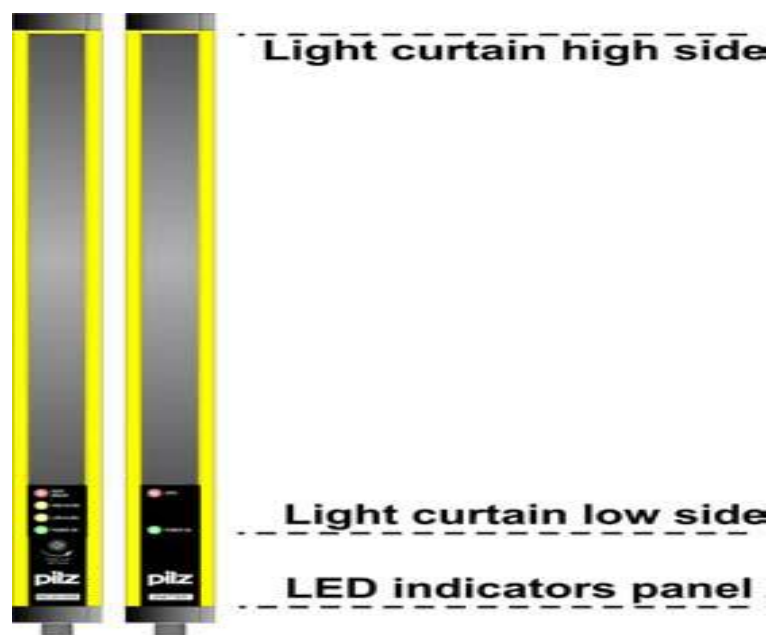


برخی از الزامات مهم EN692

- سیستم ترمز پرس ها نباید بصورت هیدرولیکی و یا پنوماتیکی باشد (به دلیل خطا پذیر بودن سیستم) مگر اینکه از وسایل اضافی دیگری بمنظور پیشگیری از کاهش فشار روغن و هوا تعبیه شود
- سیستم کلاچ پرس ها بایستی توانایی درگیر شدن را با توجه به ظرفیت پرس داشته باشند
- در پرس های هیدرولیک بایستی سیستم ها و رگلاتور های کاهش فشار تعبیه شود.
- بایستی اطمینان حاصل شود که وسایل تعبیه شده در فشار مورد نظربه درستی عمل می کند.

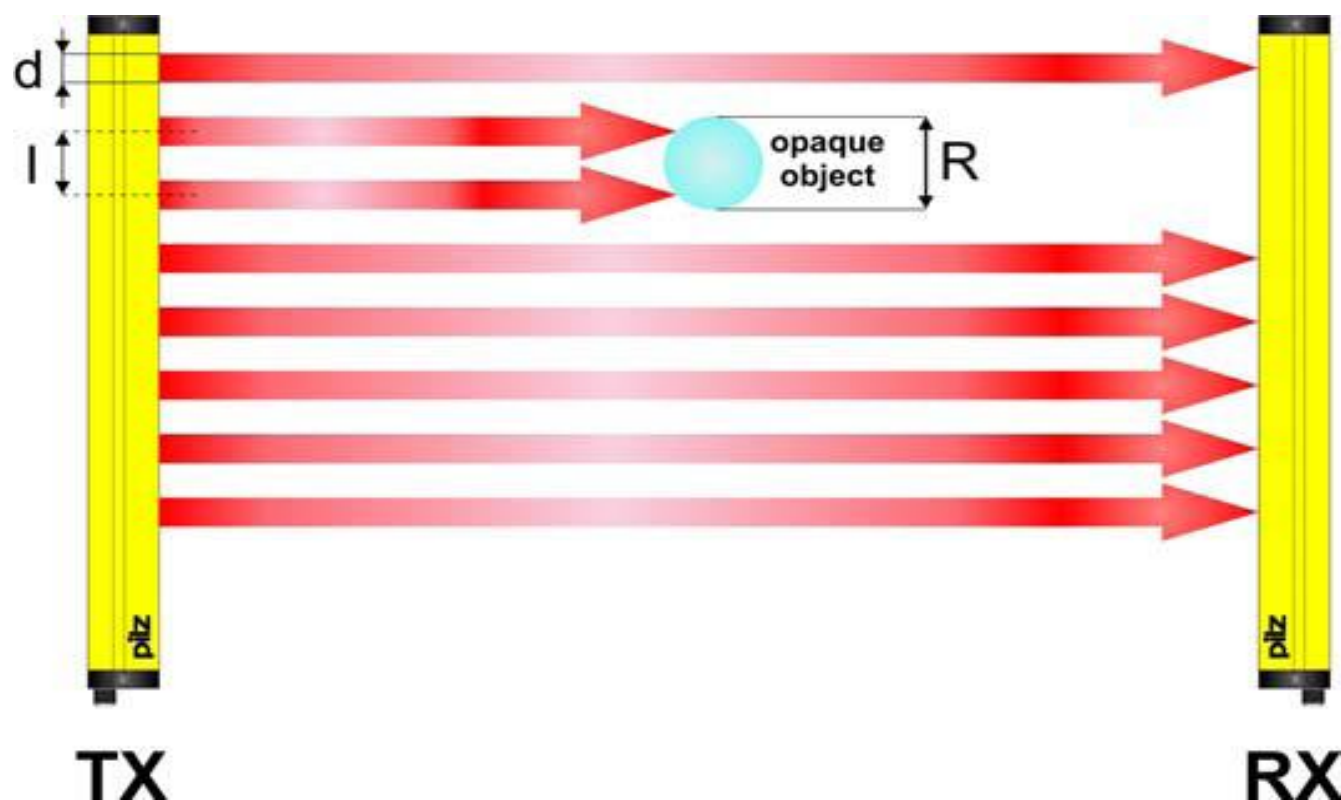
سنسور های فتوالکتریک (پرده های نوری)

- پرده نوری بایستی به صورتی نصب شود که امکان ایستادن فرد در منطقه خارج از پوشش پرده نوری وجود نداشته باشد، حداقل این فاصله 75mm می باشد



نکات اساسی در انتخاب پرده های نوری

– RESOLUTION (دقت): بستگی به نوع اندامی دارد
که جهت حفاظت مد نظر است



حفاظت انگشت $R = 14 \text{ MM}$

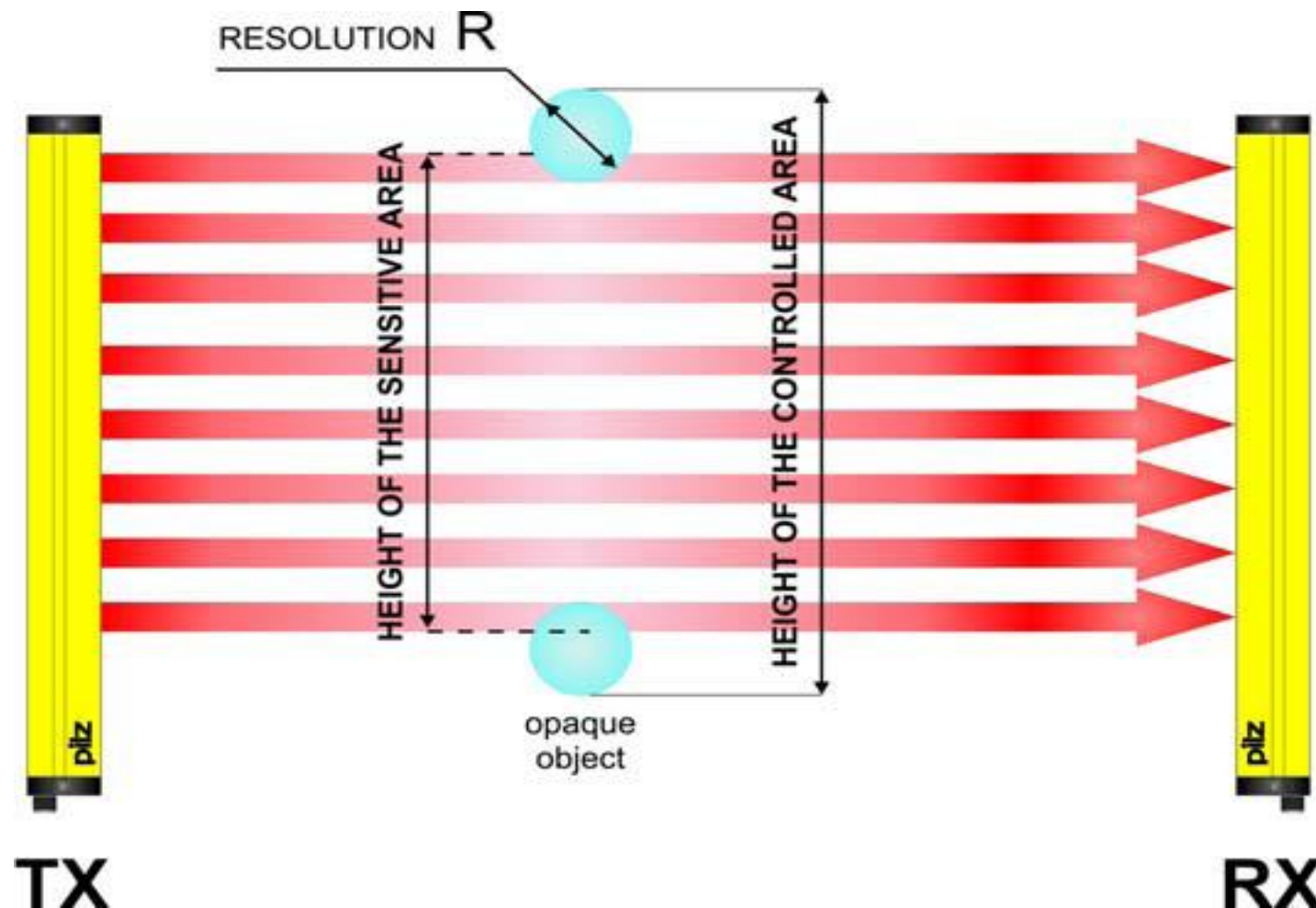
حفاظت دست $R = 30 \text{ MM}$

حفاظت اندام $R > 40 \text{ MM}$

$$R = I + D$$

Height of the protected area –

ارتفاع منطقه حفاظت شده



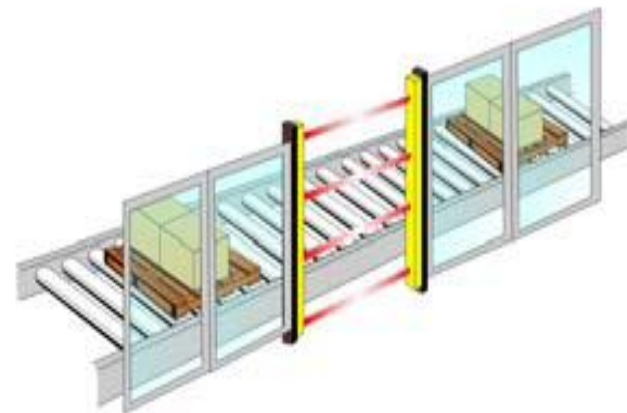
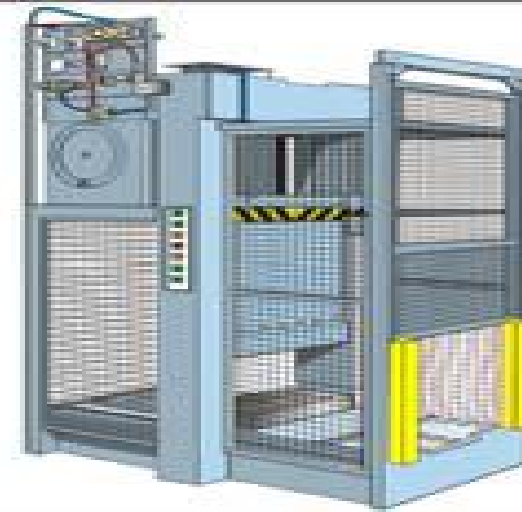
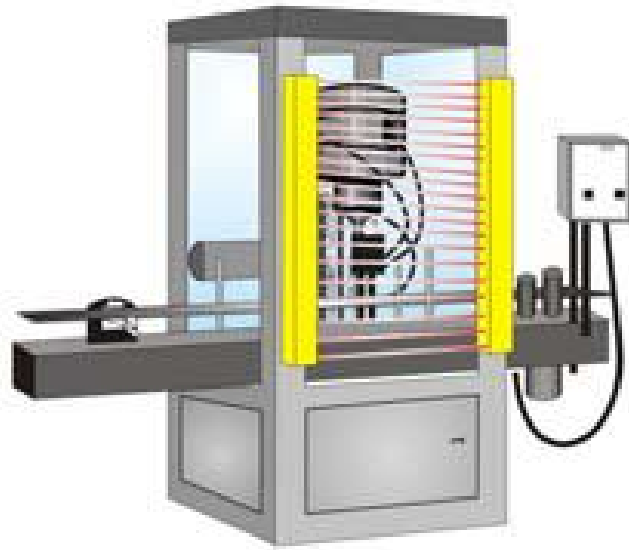


— SEFETY DESTANCE فاصله ایمن

— بایستی در محاسبه فاصله پرده نوری از منطقه
خطر دقت بیشتری نمود.

نمونه های عملی از نصب پرده های نوری

- پرده های نوری را جهت
- کلیه وسایل اتوماتیک
- ماشین آلات بسته بندی، حمل و نقل
- فرایند های سرامیک سازی، چرم سازی،
لاستیک سازی و ...
- خطوط مونتاژ اتوماتیک و نیمه اتوماتیک



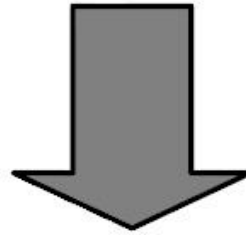
الزامات پرده های نوری

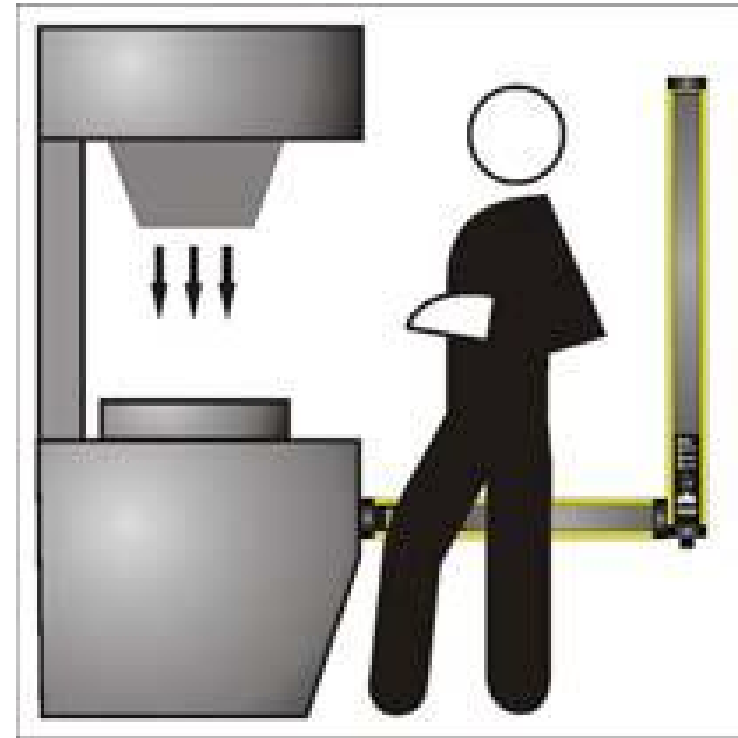
- سیستم توقف تا حد ممکن بصورت الکتریکی باشد
- سیستم کنترلی قادر به توقف سریع دستگاه در صورت ورود به منطقه خطر باشد
- پرده های نوری و سیستم های الکترونیکی آن بایستی توسط افراد مجرب و متخصص نصب شده باشند
- پرده های نوری در محلی قرار گرفته باشند که بدون قطع بیم های نوری امکان دسترسی به منطقه خطر وجود نداشته باشد
- پرسنل مرتبط باید آموزش های لازم را گذرانده باشند
- کلید های **start, test** در منطقه خارج از ناحیه خطر قرار داشته باشد و اپراتور در حین کار دید کافی بر روی منطقه خطر داشته باشد
- لامپ های عملکردی پرده های نوری در طول عملیات فعال و قابل رویت باشد

محل نصب پرده های نوری



Abb. 4a





فاکتورهای مهم محل نصب سنسورها

— فاصله نصب پرده نوری از منطقه خطر به 4 عامل ذیل بستگی دارد:

1- زمان واکنش **espe** (*Electrosensitive protective equipment*)

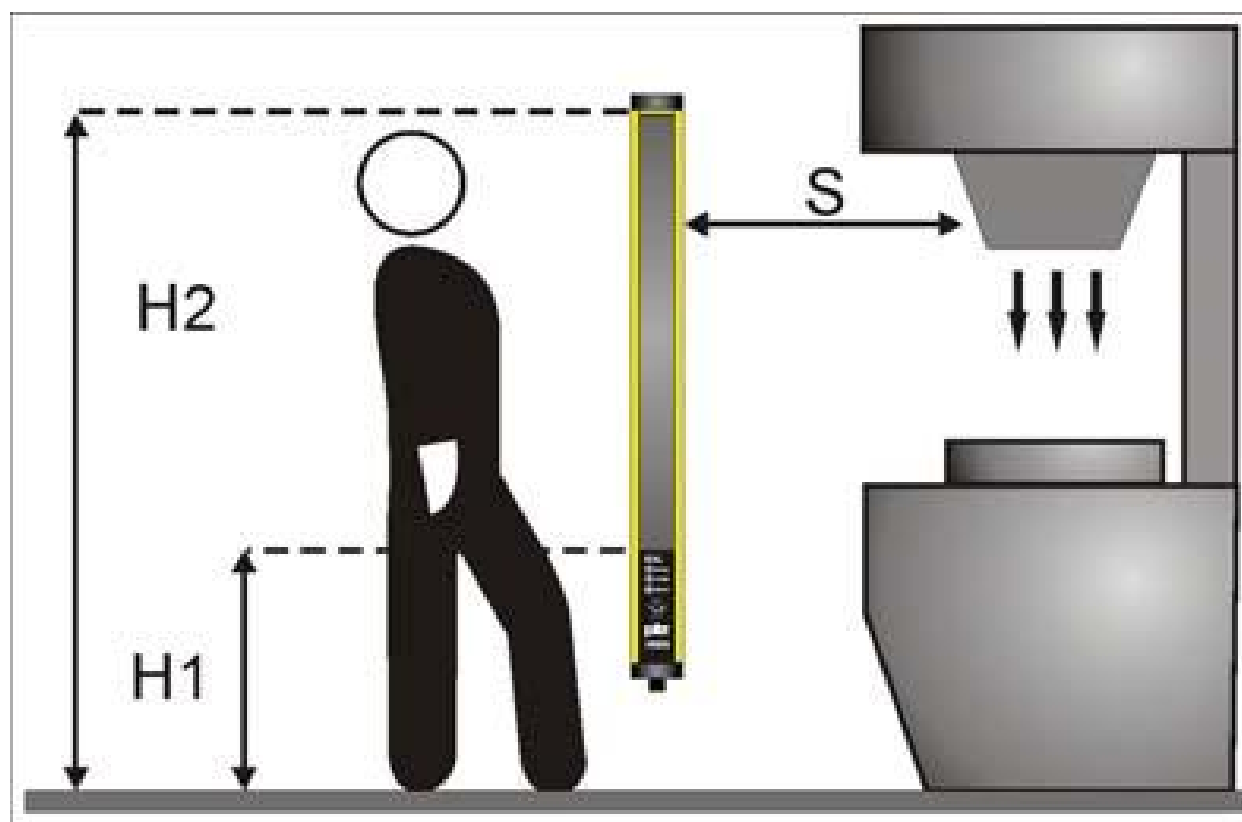
2- زمان شروع مجدد ماشین (راه اندازی دوباره)

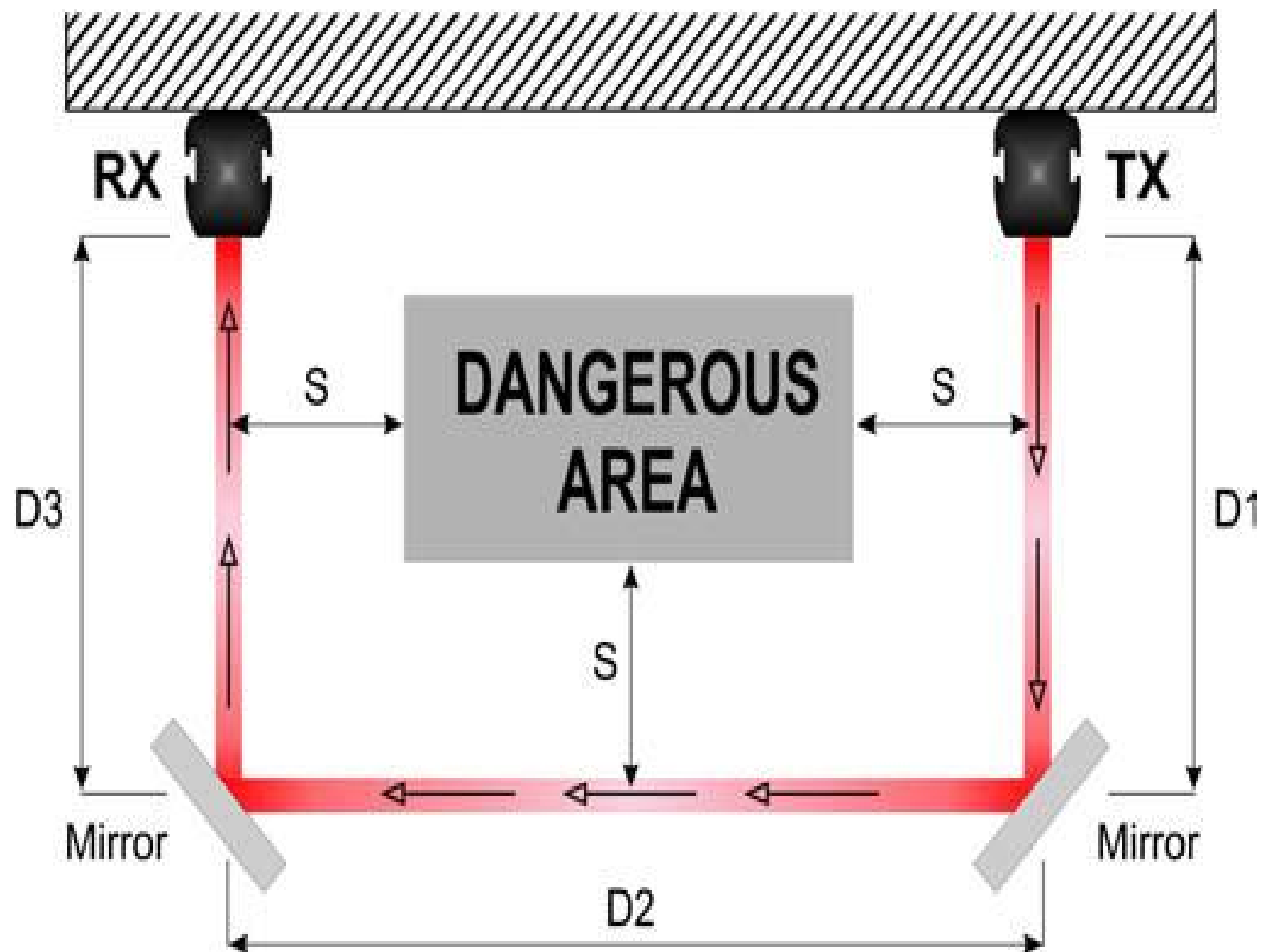
3- زرولیشن **espe** (وسیله حفاظتی)

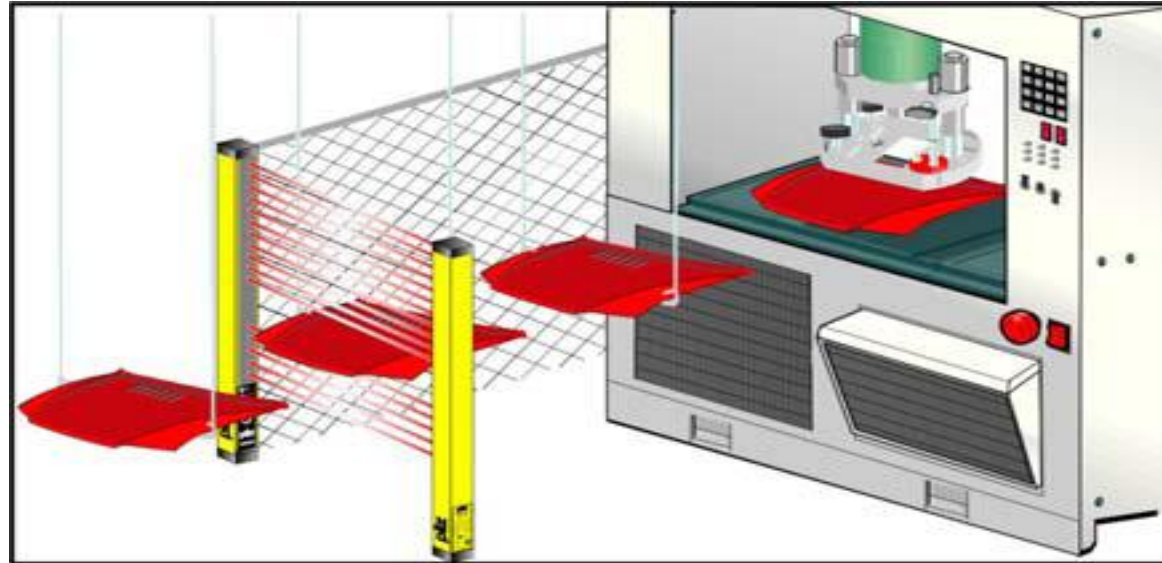
4- سرعت شئی ۴ نیاز به تشخیص دارد.

فرمول محاسبه فاصله نصب پرده نوری

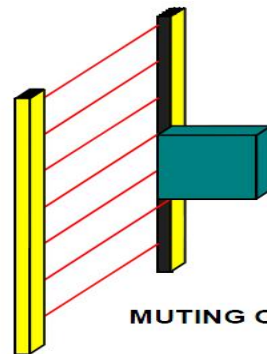
– $S = K (t1 + t2) + C$



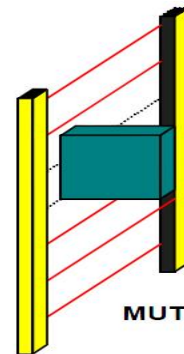




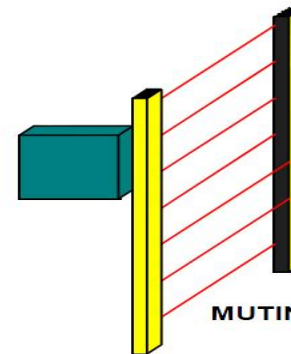
Lamp flashes when
muting is active



MUTING OFF



MUTING ON



MUTING OFF

SAFE



OSSD ON

SAFE



OSSD ON

SAFE



OSSD ON

دستور العمل ایمنی کار در پرس

- در هنگام پرسکاری از وسایل ایمنی مانند: لباس کار، دستکش، ساعد بند، کفش ایمنی، گوشی حفاظتی و ... استفاده نمایید.
- بازدید پرس ها و آزمایش کارکرد صحیح چشم های الکترونیکی پدال ها قبل از شروع تولید، توسط قالب بند یا سرپرست الزامی است.
- در صورت مشاهده هر گونه نقص در کار پرس، قالب، قطعه کار، پدالها و غیره سریعاً به سرپرست خود اطلاع دهید.
- از کار انداختن سیستم های ایمنی، پدالها، کلید های توقف اضطراری ممنوع است .
- برای هر اپراتوری که با پرس کار می کند بایستی پدالهای راه انداز جداگانه در نظر گرفته شود که بطور همزمان با هم عمل نمایند.
- دستکاری پدالهای راه انداز، شیر تنظیم فشار باد، روغن و در هر شرایطی ممنوع است.
- نشستن، خوابیدن بر روی قالب یا میز پرس ممنوع است.
- ایستادن افراد متفرقه اطراف و کنار پرس ها ممنوع است.
- اطراف قطعات متحرک پرسها که ارتفاعی کمتر از 6.2 متر دارند بایستی حفاظ مناسب نصب شوند.
- تمام پرسها باید دارای برنامه مدون سرویس و نگهداری (PM) مطابق با توصیه سازنده آنها باشد.

- وضعیت ظاهری شیلنگ های باد، روغن هیدرولیک می بایست بصورت روزانه از لحاظ فرسودگی ترک برداشتن و سلامت بست ها آزمایش گردد.
- محل های هواگیری مخزن و همچنین محل های ورود و خروج پمپ پرسهای هیدرولیکی باید مجهز به فیلتر باشند.
- کلیه قسمتهای انتقال نیروی محرکه دستگاه پرس مانند چرخ طیار، تسمه های انتقال نیرو و غیره باید حفاظ گذاری شوند.
- در پرسهای کوچک و برک پرسها که دارای پدال پایی هستند بایستی دارای حفاظ باشند.
- افرادی که با پرس کار می کنند باید از تمام خطرات دستگاه و شغل خود آگاهی داشته باشند.
- برای برداشتن قطعه کار منتظر باشید که سنبه کاملاً بالا رفته و بایستد و سپس قطعه را بردارید.
- در مواقعی که چشم های الکترونیکی ایمنی پرس به دلیل مشکلات قالب از مدار خارج می شوند (با مجوز واحد ایمنی) باید هر اپراتور یک پدال دو شستی داشته باشد.
- خارج نمودن پدال یا چشم های الکترونیکی پرس، بدون هماهنگی با مدیریت ایمنی و بهداشت ممنوع است.
- انجام تعمیرات پرس فقط توسط افراد مسئول و آموزش دیده باید صورت گیرد، هرگز اقدام به تعمیر، راه اندازی پرس ننمائید.
- در برک پرسها در صورتی که دست در نزدیکی تیغه قرار می گیرد، جهت نگهداشتن قطعه یا برداشتن و قراردادن قطعه در زیر تیغه از ابزار یا انبر استفاده نمایید.

- هر دستگاه پرس باید دارای لوحه شناسایی حاوی اطلاعاتی نظیر نام و علامت کارخانه، ظرفیت پرس، تعداد ضربه و باشد.
- پرس قدرتی باید دارای بلوک ایمنی برای پیشگیری از سقوط ناگهانی ضربه زدن باشد.
- حفاظ پدالهای پایی باید طوری ساخته شود که پای کارگر در فواصل ضربات پرس وضع اتکایی راحتی داشته باشد.
- در پرس های با پدال پایی غالباً سیستم خاص محدود کردن کورس ضربه زن وجود دارد تا خطر آسیب دیدگی انگشتان اپراتور به حداقل رسانیده شود. در این صورت فاصله بین ضربه زدن در بالاترین ارتفاع خود تا قالب زیرین یا نوار تغذیه نبایستی از 8 میلی متر تجاوز نماید.
- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر به آئین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار مراجعه کنید.

تعمیرات پرس

- انجام تعمیرات پرس چه بصورت جزئی یا اساسی فقط باید توسط افراد مجاز و آموزش دیده صورت گیرد.
- در هنگام تعمیرات بر روی دستگاه، حداقل دو عدد تابلوی « دستگاه در حال تعمیر است » در دو طرف پرس نصب نمایید.
- استفاده از وسایل ایمنی نظیر دستکش، کمربندایمنی، طناب نجات، کلاه ایمنی، کفش ایمنی، عینک ایمنی و در حین انجام تعمیرات با توجه به نوع کار الزامی است.
- قبل از شروع تعمیرات، برق دستگاه و کلیدهای فرمان را قطع کنید و آنها را قفل نمایید بطوریکه از راه اندازی دستگاه توسط افراد متفرقه جلوگیری شود.
- برای تامین نور، روشنایی کافی و مورد نیاز در قسمتهای تاریک، از چراغهایی با ولتاژ 24 استفاده نمایید.
- از پرتاب وسایل و ابزار جدا خودداری کنید.
- در صورت انجام عملیات گرم مانند جوشکاری، برشکاری در مناطق پر خطر یا کار در ارتفاع با هماهنگی مدیریت ایمنی و بهداشت اقدام نمایید.
- بعد از اتمام تعمیرات، ابزار، روغن، ضایعات و وسایل را از اطراف و روی دستگاه جمع آوری کنید.
- ایستادن افراد متفرقه و غیر مسئول اطراف دستگاه در حین انجام تعمیرات ممنوع است.
- در صورتیکه زمان تعمیرات طولانی است (بیش از دو روز) اطراف پرس را با نوار خطر محصور کنید.
- قبل از شروع تعمیرات بایستی با سرپرست خود هماهنگ نمایید.
- هرگز بصورت انفرادی اقدام به انجام تعمیرات ننمایید و باید در طول زمان تعمیرات یک همکار آگاه و آموزش دیده در کنار دستگاه حضور داشته باشند.
- بعد از اتمام تعمیرات تمام حفاظ های مکانیکی دستگاه را سر جای خود قرار دهید و آنها را محکم ببندید.
- بعد از اتمام تعمیرات و اطمینان از رفع مشکل یک بار دستگاه را چک و تست نمایید.
- در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر به آئین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار مراجعه کنید.



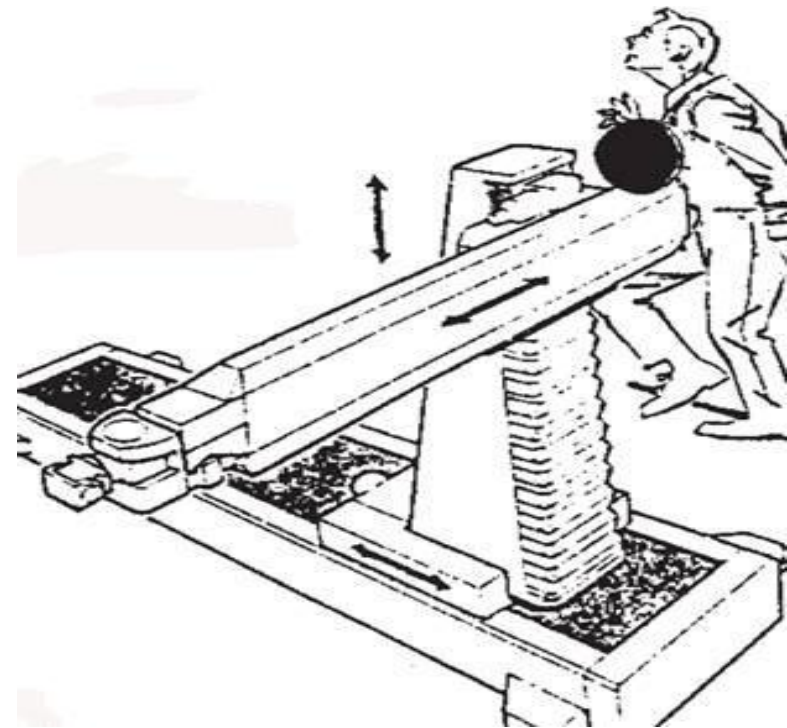
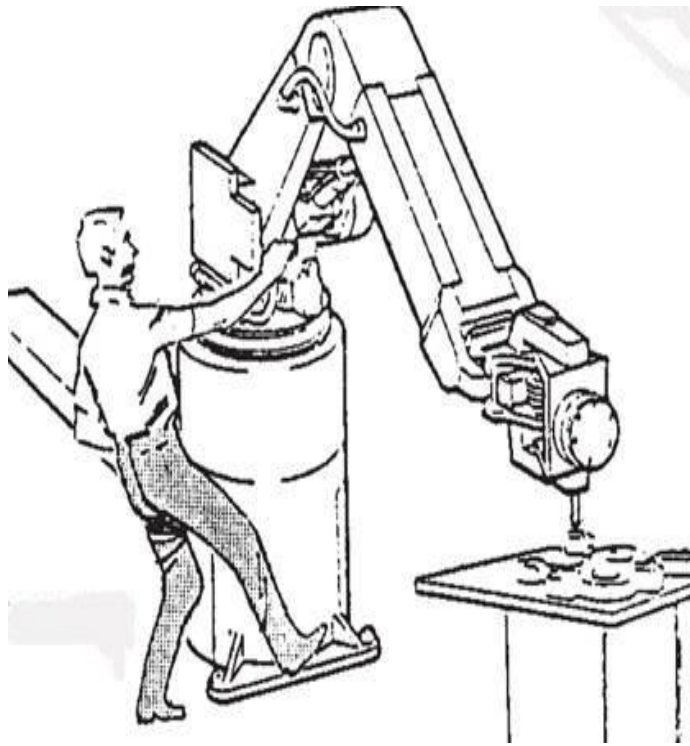
سیستم های جدید رباتیک پرس ها

- امروزه جهت افزایش کیفیت، سرعت در تولید، کاهش استفاده از نیروی انسانی و.. سیستم های تولید به سمت رباتیک شدن در حال پیشروی هستند.
- هر چند استفاده از رباط پرسنل درگیر با کار را کاهش می دهد ولی جهت اپراتوری، نگهداری و تعمیرات، نظارت این رباط ها نیاز به نیروی انسانی اسات.
- از آنجایی که حوادث مربوط به رباط ها به دلیل ماهیت عملکردی و ساختاری آنها بسیار شدید است ریسک کارد با اینگونه تجهیزات نیز بالا و غیر قابل قبول خواهد بود

لذا بایستی تدابیر و اقدامات کنترلی و پیشگیرانه جدی و
کنترل شده ای را جهت کاهش سطح ریسک در محیط
های صنعتی بکار گرفته شود.

خلاصه ای از دستورالعمل های کاری ایمن در رباط ها

- موارد ذیل منجر به خطا در سیستم رباتیک می گردد:
- عملکرد های غیر برنامه ریزی شده که منجر به نقص در سیستم کنترلی ربات می شود
- ایجاد پارازیت در عملکرد فرمانها و سویچ ها
- یونیزه شدن و تغییر شکل ششیلنگ های هیدرولیک سیستم
- ایجاد خطا به دلیل خطا در انتقال اطلاعات که منجر به حرکات غیر قابل پیش بینی بازوی ربات
- ایجاد نقص در قطعات و گان
- خطاهای برنامه ریزی و دیگر عملیات
- کاهش دقت و فرسودگی
- عدم تطابق جیک و فیکسچر ها و ابزار
- عمده خطرات رباتها به سه گروه برخورد، گیر کردن یا بدام افتادن، دیگر خطرات (برق گرفتگی، سوختگی، تشعشعات، مواد سمی و...) تقسیم بندی می شود.



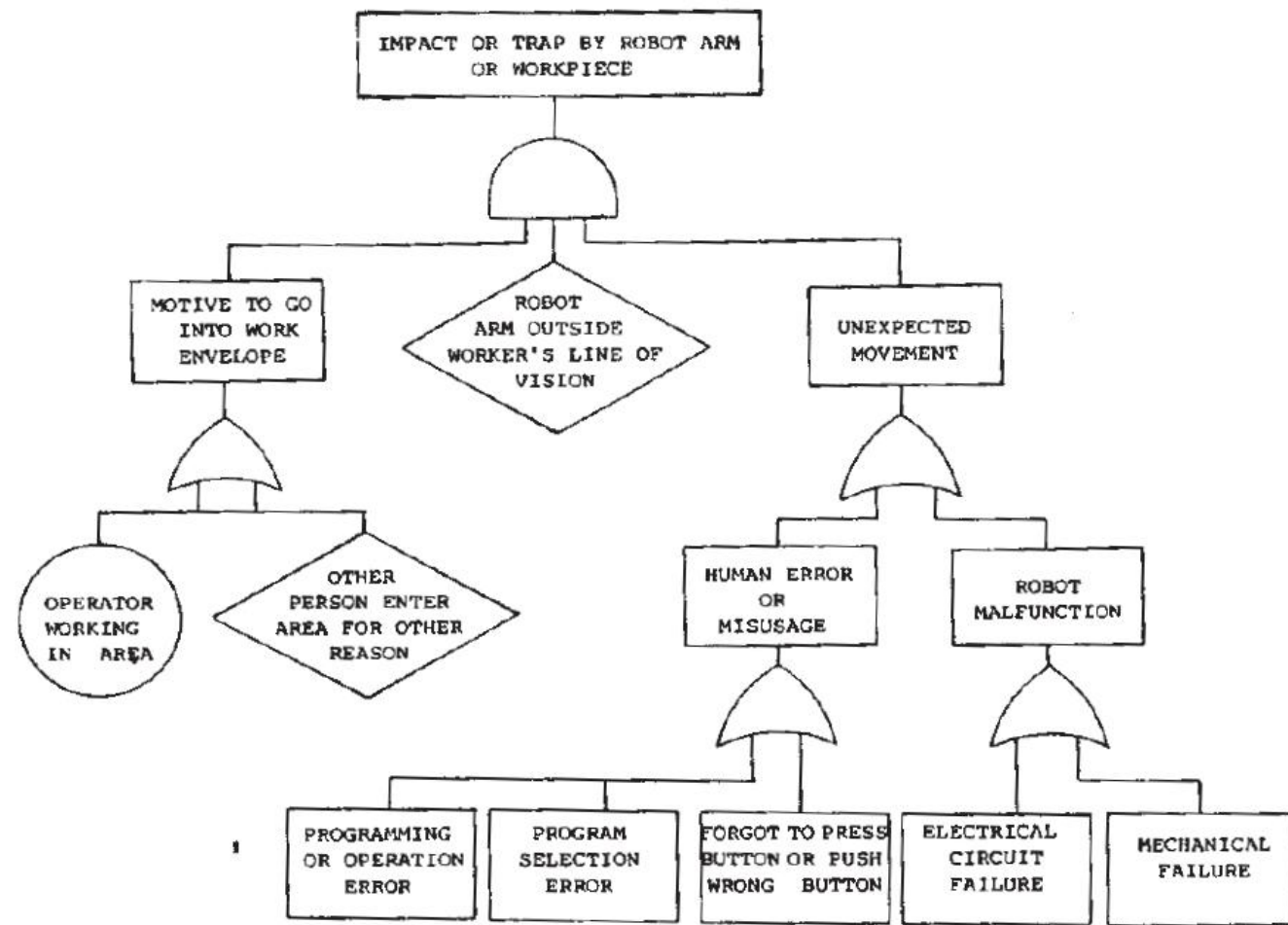


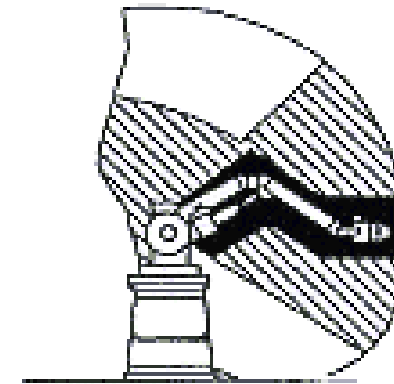
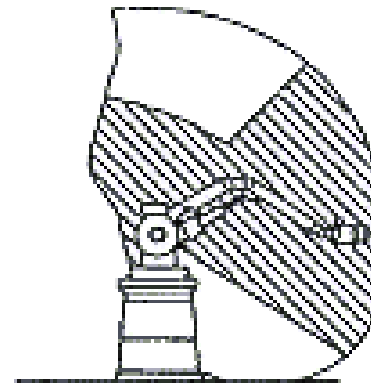
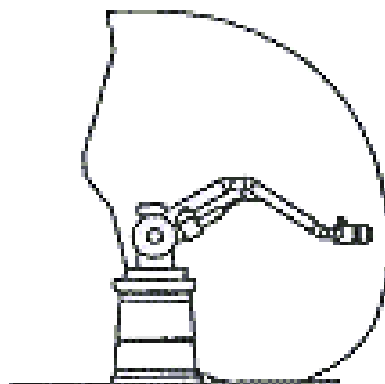
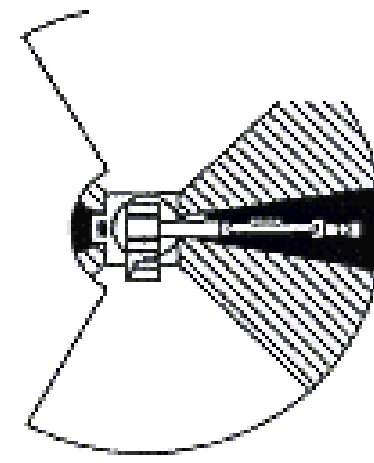
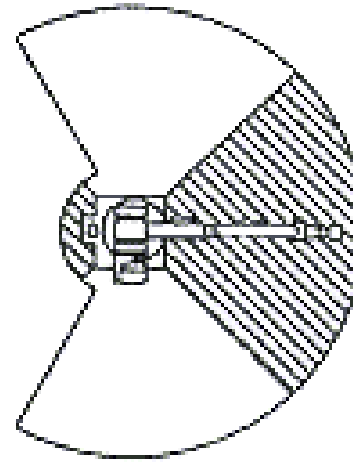
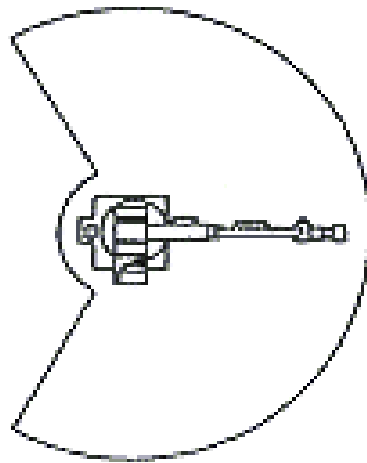
FIG 1: FAULT TREE ANALYSIS OF HAZARDS ASSOCIATED WITH ROBOT

- اپراتورهایی که با رباتها کار می کنند باید به نحوه و چگونگی عملکرد آنها آشنایی کامل داشته باشند.
- استفاده از وسایل ایمنی مثل عینک ایمنی، کفش ایمنی، گوشی ایمنی، لباس کار و دستکش ایمنی جهت کلیه اپراتورها الزامی است.
- از کار انداختن و ایجاد هرگونه تغییرات در سیستمهای حفاظتی از قبیل میکروسوئیچها، کلیدهای توقف اضطراری و ... بدون مجوز ایمنی ممنوع است.
- قبل از ورود به محدوده عملکرد رباتها از خاموش بودن سیستم اطمینان حاصل نمایید. ورود به ناحیه محدود و منطقه عملیاتی در هر شرایطی در حین فعال بودن ربات ها ممنوع است.

□ حداکثر محدوده

▨ محوطه محدود شده

■ منطقه عملیاتی



- در صورتیکه افراد مجاز و آموزش دیده جهت کنترل، بررسی قصد ورود به منطقه محدود شده ربات دارند بایستی سیستم های ایمنی ربات فعال، عملیات ربات بصورت دستی و تحت کنترل باشد و ربات با کمترین سرعت فعالیت نماید.
- وارد شدن به منطقه عملیاتی رباط در زمانیکه سیستم فعال است در هر شرایطی ممنوع است.
- در حین انجام تعمیرات، برنامه ریزی، کالیبراسیون توسط نیروی های تعمیراتی(نت) سیستم عملکرد ربات باید در حالت آموزشی، دستی و آهسته باشد.
- کلیه اپراتور ها و افرادی که متصدی تعمیر و نگهداری ربات ها می باشند بایستی آموزش های لازم را گذرانده باشند و از خطرات ربات و سیستم های حفاظتی آگاهی داشته باشند.
- بازدید سیستم ربات و آزمایش کارکرد صحیح سیستمهای حفاظتی قبل از شروع به کار توسط سرپرستان قسمت الزامی است.
- در صورت مشاهده هر گونه نقص بلافاصله سرپرست خود را مطلع نماید.
- تعمیرات رباتها باید توسط پرسنل نت که آشنا به عملکرد رباتها هستند صورت گیرد.
- تمام روبات ها بایستی مجهز به دکمه توقف اضطراری باشند و رنگ دکمه قرمز باشد.
- دکمه قطع کن سیستم باید در جایی باشد که در هنگام ضرورت در دسترس اپراتور باشد.
- ورود به محدوده عملکرد ربات ها در حین انجام عملیات کاری اکیداً ممنوع می باشد.
- بالا رفتن از رباتها در حین تعمیرات ممنوع می باشد.
- در هنگام کار با رباتها دستورالعمل ایمنی کار را بطور کامل رعایت نماید.
- دربهای ورودی محوطه رباتها باید مجهز به میکروسوییچ باشند به طوری که هنگام باز کردن درب رباتها متوقف شوند.
- بروی تجهیزات و متعلقات سیستم ربات بایستی از علائم استاندارد زیر استفاده شود.



این علامت نشان دهنده وجود خطر بالقوه است که بایستی از تماس با آن اجتناب شود، در صورت تماس منجر به مرگ یا آسیب های شدید می گردد، بایستی تدابیر ویژه جهت عملیات در نظر گرفته شود.

اخطار



اجباری

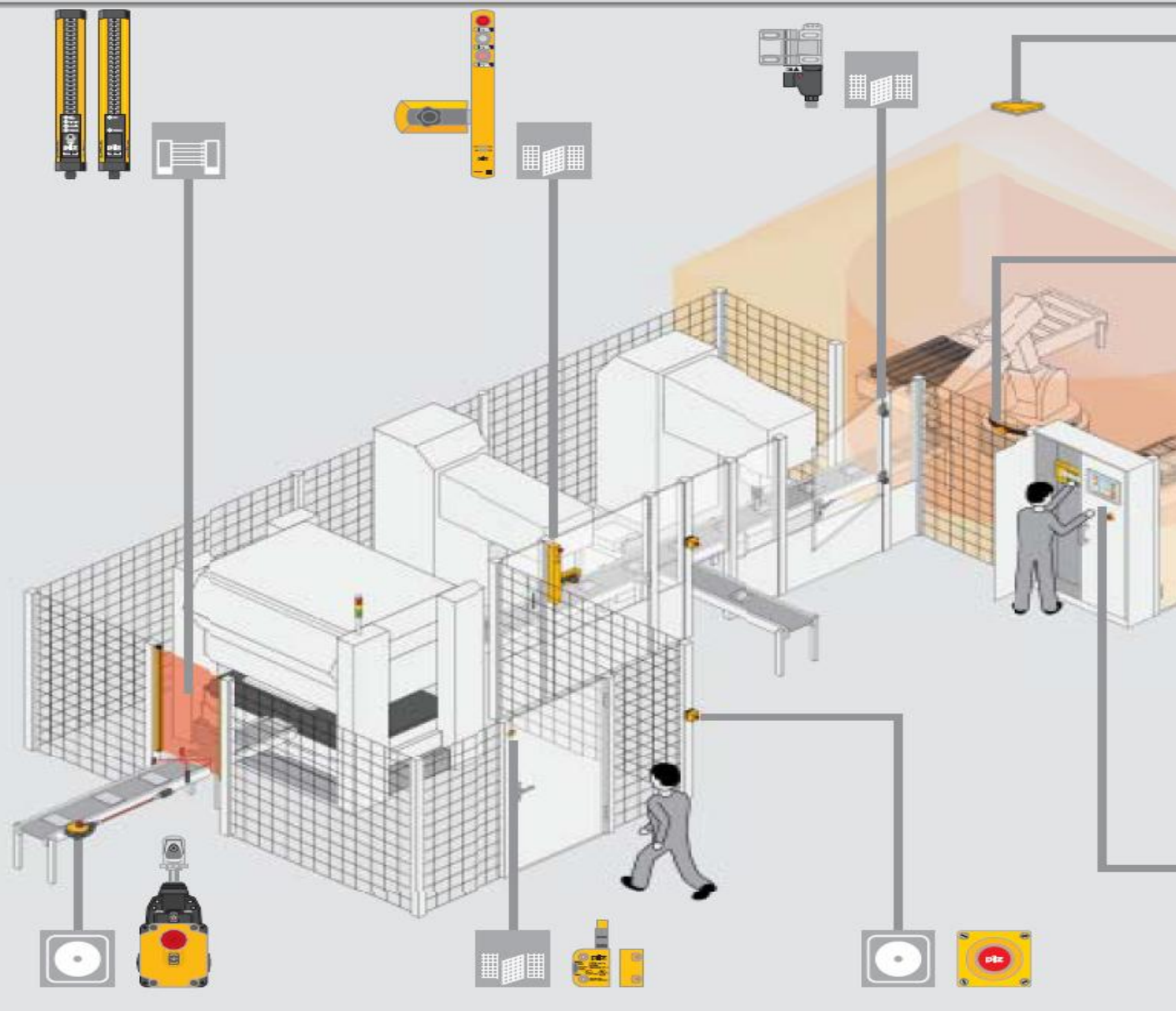
این علامت نشان دهنده یک اقدام اجباری است که باید انجام شود



ممنوع

این علامت نشان دهنده ممنوع بودن اقدام/ عملیات است که نباید انجام شود.

- فنس یا حفاظ اطراف رباط ها بایستی به نحوی نصب شده باشد که رباط را از اطراف محصور کند و امکان ورود افراد متفرقه به داخل محوطه ربات وجود نداشته باشد.
- موقعیت کاری خود را به نحوی تنظیم کنید که هرگز پشت به ربات نباشید، همیشه به حرکات ربات توجه داشته باشید.
- کلیه قسمت‌های ورودی فنس های اطراف ربات بایستی مجهز به سویچ های مناسب (safety plug) باشد به نحوی که امکان ورود افراد به داخل محوطه عملکرد ربات در هنگام ربات ها فعال نباشد و هنگام ورود به محوطه خطر موتور ربات ها خاموش باشد.
- در هنگام ایجاد شرایط اضطراری، خطا و عملکرد غیر معمول به شرح ذیل عمل کنید
- فوراً دکمه توقف اضطراری (emrgancy stop) را فعال کنید.
- مطمئن شوید تجهیزات و وسایل حرکت ندارند.
- سپس اقدام به بررسی مشکل یا خطا نمایید.
- هنگام راه اندازی مجدد ربات دقت کنید افراد در مناطق عملیاتی ربات حضور نداشته باشند زیرا احتمال نقص و حادثه وجود دارد.
- سیستم ربات ها بایستی بصورت روزانه و دروه ای مورد بررسی قرار گیرد.



The complete, one-stop solution that's safe and economical: Sensor and control technology from Pilz.

