

## فهرست جزوه آموزشی

۲	.....	مقدمه
۲	.....	مزایا و محدودیت های آسانسورهای هیدرولیکی
۶	.....	آسانسور های هیدرولیکی
۶	.....	تابلوی فرمان و محل استقرار آن
۸	.....	ساختمان کلی جک
۱۱	.....	پاوربونت
۱۱	.....	تانک روغن
۱۳	.....	گروه شیرها
۱۳	.....	بخش موتور و پمپ هیدرولیکی
۱۴	.....	تجهیزات و لوازم جانبی
۱۶	.....	استاندارد آسانسورهای هیدرولیکی
۲۰	.....	مدارهای هیدرولیکی
۲۰	.....	تشابه سیستمهای هیدرولیکی با سیستمهای الکترونیکی
۲۰	.....	اجزاء کنترل کننده مدارات هیدرولیکی
۲۳	.....	بررسی مدار هیدرولیکی کارخانه استارت ایتالیا
۲۶	.....	دیاگرام واقعی گروه شیر ها کارخانه استارت ایتالیا
۲۷	.....	کیفیت حرکت در آسانسورهای هیدرولیکی
۲۹	.....	نصب و راه اندازی
۳۴	.....	بازرسی دوره ای

## مقدمه

با دستیابی به منابع تامین قدرت و برخورد با مشکلات روزمره برای جابجایی اجسام سنگین و بدفعات فراوان و یا عبارتی برای رفع نارسایی های جسمانی خود که همراه با پدید آمدن فرهنگ آسمان خراشها و آپارتمان نشینی بود ناگزیر گردید که در اوایل قرن نوزدهم وسیله ای اختراع نماید که ما امروزه آنرا آسانسور می نامیم و اولین نوع آسانسور از نوع هیدرولیکی که با آب عمل میکرد به بازار ارائه گردید. خواه و نا خواه و همانند سایر اختراعات، آسانسور های اولیه کارایی محدودی داشته و با مشکلات فراوانی همراه بودند که به تدریج رفع گردید. در همین ضمن، آسانسور های کششی پا بعرضه وجود گذاشت و بنحو گسترده ای مورد استفاده قرار گرفت، ولی با گذشت زمان و پیشرفت به نسل سوم آسانسور که همانا آسانسور های هیدرولیکی امروزه میباشد رسید با وجود اینکه اختراعات فعلی پاسخگوی نیاز های امروزه میباشند معذالک راه تکنولوژی و همانگونه که در بخش انتهایی بدان اشاره شده کماکان ادامه خواهدداشت

### مزایای آسانسورهای هیدرولیکی

بررسی آماری از نصب آسانسور های هیدرولیکی نشان میدهد که این نوع آسانسور، در بازار رواج یافته است در حدود ۷۰٪ کلیه آسانسورهای فروخته شده برای ساختمانهای جدید در آمریکا، آسانسورهای هیدرولیکی بوده است. در حدود ۷۰٪ کل آسانسورهای هیدرولیکی فروخته شده برای ساختمانهای جدید، چهار طبقه و یا کمتر بوده است. در حدود ۹۵٪ کلیه آسانسورهای هیدرولیکی فروخته شده در آمریکا، از نوع اتصال مستقیم بوده اند.

آمار نشان میدهد که آسانسورهای هیدرولیکی مورد استقبال فراوان خریداران و عامل اصلی صعود در ساختمانهای مسکونی بوده و تعداد طرفداران آن در صنعت بی شمار میباشند

آسانسورهای هیدرولیکی مزایای زیرین را در اختیار طراحان و بهره برداران قرار میدهند

#### ۱ - بهره برداری موثرتر از فضای ساختمان

الف - فضای مورد نیاز چاه آسانسورهای هیدرولیکی نسبت به آسانسورهای کششی، در حدود ۱۲٪ کمتر میباشد و چاه آسانسورهای هیدرولیکی نیاز به موتورخانه در بالا نداشته ولی به یک مقدار فضای **OVER HEAD** نیاز دارد که آنهم بعلت رعایت مقررات مربوطه میباشد

ب- از آنجائیکه آسانسورهای هیدرولیکی نیرو و بار عمودی به اسکلت ساختمان تحمیل نمیکند ابعاد آهن کشی چاهک بطرز چشمگیری کاهش می یابد

پ- از آنجائیکه اتصالات مکانیکی بین پاور یونیت و چاهک آسانسورهای هیدرولیکی را لوله ها و شلنگ ها تشکیل میدهند ، میتوان از این خصوصیت قابلیت انعطاف استفاده نموده و بخش پاور یونیت را در محل مناسبی در شعاع ۱۲ متری سیلندر هیدرولیک نصب نمود.

۲- برای بالا بردن ظرفیت های سنگین بار ، موثر ترین وسیله میباشد هنگامیکه مایل به استفاده از آسانسوری با تراول های کوتاه و ظرفیتی بیش از چهار تن هستیم اهمیت آسانسورهای هیدرولیکی آشکار تر میگردد زیرا که بطور اصولی سیستمهای هیدرولیکی ، دارای توان و نیروی بالا برنده قوی و راندمان مکانیکی خوب همراه با هزینه کمتر میباشد. هنگامیکه نیازی به سرعت های بالاتری نمی باشد ، آسانسورهای هیدرولیکی میتوانند با ظرفیت های ۵۷۰۰۰ کیلوگرم و یا بیشتر عمل کنند که این وزن ها مربوط به واگنهای پر بار و سنگین و یا کامیونهای بزرگ بوده و یا نیاز عملیاتی و کار بردی خاص صنعتی و یا جابجائی اجسام ثقیل را ممکن میسازد

۳- پائین آمدن همراه با هزینه کمتر از آنجائیکه نیروی پائین آمدن آسانسورهای هیدرولیکی توسط نیروی جاذبه زمین تامین میگردد لذا هنگام فرود نیازی به استفاده از نیروی برق نبوده و مصرف انرژی نزدیک به صفر میباشد. ضمن اینکه بخاطر همین خصیصه طراحی و نصب سیستم اضطراری **BLACK OUT** در آسانسورهای هیدرولیکی بسیار ساده و ارزان میباشد.

#### محدودیت های آسانسورهای هیدرولیکی

آسانسورهای هیدرولیکی مزایای فراوانی دارند لیکن همواره باید دقت شود که در کاربری های مناسب خود استفاده گردند . نتیجه کار برد نا مناسب آن میتواند پر هزینه باشد . در نتیجه آگاهی و شناخت محدودیت های آسانسورهای هیدرولیکی برای همگان ضروری میباشد . ذیلا محدودیت های آسانسورهای هیدرولیکی آمده است :

۱- با توجه به نیاز آسانسورهای هیدرولیکی انتقال روغن جهت جابجایی ، به ندرت میتوان از آن برای سرعت های بالای یک متر بر ثانیه استفاده نمود . زیرا در این صورت نیاز به موتور و پمپی بسیار قوی و گران خواهیم داشت.

۲- گاهی از اوقات و بعلت تغییرات در درجه حرارت روغن هیدرولیک ، عملکرد آسانسورهای هیدرولیکی دستخوش نوسان میگردد درجه حرارت روغن در آسانسورهای هیدرولیکی کم ترافیک بتدریج کاهش یافته ، در حالیکه در آسانسورهای هیدرولیکی پر ترافیک ، حرارت آن بالا میرود . لذا بایستی که حرارت اتاقک پاور یونیت آسانسورهای هیدرولیکی را کنترل نمود تا تغییرات حرارت روغن به حد اقل برسد .

۳- قدرت مورد نیاز موتور آسانسورهای هیدرولیکی معمولاً "بیش از آسانسورهای کششی میباشد لذا جهت رساندن برق به موتورخانه باید از کابل‌های برق متناسب با قدرت موتور استفاده نمود تا از افت ولتاژ جلوگیری گردد. استفاده از مدار ستاره مثلث جهت راه اندازی موتور نیز بهمین علت میباشد

۴ - هزینه های نصب و نگهداری یکی از ملاحظات اصولی در اغلب سیستمهای هیدرولیکی میباشد. در نصب هایی که نیاز به حفر چاله های عمیق دارد سوراخ کردن زیر زمین برای نصب آسانسورهای هیدرولیکی ، خطرات بر خورد با موانع زیر زمینی را افزایش داده و احیاناً هزینه ای را به خریدار تحمیل میکند . اغلب قرار داد های نگهداری آسانسورهای هیدرولیکی فاقد بخش هزینه تعویض قطعات زیر زمینی میباشد و این قسمت معمولاً به کار فرما واگذار میگردد

۵ - اصولاً آسانسورهای هیدرولیکی ، دستگاهائی هستند که حرارت فراوانی را ایجاد میکنند زیرا که کلیه انرژی که در پائین آمدن آسانسور بکار میرود تبدیل به حرارت شده که در نتیجه روغن آن حرارت را جذب و درجه حرارت آن بالا میرود .

#### ۶-سیستم هیدرولیک مدفون

سیستم پر فشار هیدرولیک و تجهیزات مربوطه مدفون که لازمه نصب برخی از آسانسورهای هیدرولیکی میباشد در معرض حملات شیمیائی ، مکانیکی ، و الکتریکی قرار داشته که میتواند موجب نشتی سیلندرهای هیدرولیک شوند . اقدامات فراوانی در جهت جلوگیری و یا کاهش خوردگی صورت گرفته است که استفاده از بسیاری از آنها امروزه متداول شده است . از متداولترین اقدامات پیشگیرانه ، استفاده از روکش های مخصوصی میباشد که بخشهای مدفون را از سیالات زیر زمینی و خاک که موجب خوردگی میشوند محفوظ نگه میدارد

مشکل مهمی که هنوز لاینحل باقی مانده ، مربوط به ایجاد روشی میباشد که بتوان بسهولة و مقرون بصرفه قطعات مدفون در زمین را مورد بررسی و بازرسی قرار داد . منطقی ترین و واضحترین راه اینست که کل جکها را به بالای زمین انتقال داد ، جائیکه بتوان بسهولة و در همه موقع قطعات را بازبینی نمود .

علیرغم بالا بودن قیمت جکهای تلسکوپی دو و یا سه مرحله ای ، این نوع جکها ، عمکرد صحیح خود را به اثبات رسانده اند و اغلب مقررات ایمنی مدون را مراعات مینمایند و بهمین دلیل از این نوع جکها برای تقریباً کلیه ساختمانهای کوتاه استفاده میگردد .

صدمات وارده به کاسه نمد ها و بخش پکینگ جکهای هیدرولیکی یکی دیگر از مشکلات این نوع آسانسور ها میباشد و به همین دلیل بایستی در نصب آنها دقت فراوان مبذول داشت.

در بسیاری از کشور های اروپائی ، مدتهاست که استفاده از آسانسور هایی که با جک غیر مستقیم و سیم بکسل عمل میکنند متداول بوده است . این سیستم و متعلقات مربوطه ، کابین آسانسور را از طریق سیم بکسل به بالا و پائین هدایت میکند سیم بکسل نیز روی فلکه ای سوار است که توسط جک به حرکت در میآید

## کاربردهای مناسب آسانسورهای هیدرولیکی

آسانسورهای هیدرولیکی روشی عالی برای انتقال عمودی در ساختمان های کم ارتفاع میباشد. بخصوص مواقعی که نیاز به بالا بردن اجسامی با وزن زیاد داشته باشیم و سرعت آسانسور اهمیتی نداشته باشد

ارائه مثالهای مناسب و غیر مناسب کاربردی زیرین ، برای استفاده از آسانسور های هیدرولیکی ، میتواند مفید واقع شود .

### مثالهای مناسب کاربردی :

- دفاتر اداری دو الی سه و چهار طبقه با سطح قابل استفاده زیاد
- ساختمانهای مسکونی دو ، سه ، چهار ، و پنج طبقه تا ۲۰۰ آپارتمان
- بیمارستانهای کوچک ، کلینیک ها ، ساختمانهای بهداشتی تا سه طبقه
- کارخانجات کوتاه صنعتی که نیاز به انتقال بار و یا مواد خام از وزنهاى سبک تا بسیار سنگین دارند .
- پارکینگهای طبقاتی کوچک و بزرگ
- آسانسورهای مسافری / باری در فروشگاهها (تا سه طبقه )
- آسانسورهای خانگی (HOME LIFT) که با برق تک فاز کار میکنند
- آسانسورهای پانوراما در هتل ها و مراکز تجاری

### مثالهای نامناسب کاربردی :

- |   |   |
|---|---|
| ۱ | اغلب فروشگاههای بزرگ چندین طبقه ای با ترافیک بالا   |
| ۲ | بیمارستانهای بیش از چهار طبقه و پرترافیک  |
| ۳ | نصب جکهایی که نیاز به حفر چاله های عمیق داشته که ممکن است با موانع زیر زمینی فراوانی بر خورد داشته باشد |

### اطلاعات ابتدائی از طراحی ساختمان

بمنظور طراحی دقیق ، اطلاعات دقیق مورد نیاز میباشد و چنانچه مهندس معمار از ابتدای طراحی استفاده از آسانسور هیدرولیکی را در مد نظر داشته باشد مشکلات جنبی کمتری در حین طراحی و نصب آسانسور ها پدید میآید

این اطلاعات عبارتند از :

- منظور از نصب و کاربرد عملیاتی آسانسور

- ابعاد چاه آسانسور

- محل نصب پاور یونیت که میتواند در شعاع ۱۲ متری سیلندر هیدرولیک قرار داشته باشد ناگفته نماند که

بایستی سعی گردد که این فاصله در حداقل ممکنه نگهداشته شود تا افت فشار بعلت اصطکاک داخل لوله

و خمشهای آن بحد اقل برسد

- ظرفیت

- سرعت کابین

- نوع درب طبقات

- نوع درب کابین

- برآورد ترافیک و تعداد استارت در ساعت آسانسور

- فاصله بین طبقات

- فاصله بالای کابین تا زیر سقف (over head)

- عمق چاله

- محدودیتی برای حفر چاله جک وجود دارد یا خیر؟

### آسانسور های هیدرولیکی

- محل استقرار موتورخانه

فضای استقرار پاور یونیت میتواند در شعاع دوازده متری محل جک قرار داشته باشد این فضا بایستی دارای

وسعت کافی و درب ورودی مناسب بمنظور انتقال پاور یونیت بداخل آن داشته باشد . تهویه مناسب محل و

خشک بودن فضا و زمین مربوطه و تمیزی کلی آن دارای مزایای فراوانی بوده و از مشکلات بعدی و جانبی

میکاهد حداقل ابعاد استاندارد موتورخانه آسانسور در جداول مربوطه ارائه میگردد.

- تابلوی فرمان

تابلوی فرمان در کنترل آسانسور سه وظیفه مهم بعهده دارد:

۱- دریافت فرامین و اجرای منطق حرکتی آسانسور

۲- ایمنی مسافر و پرسنل سرویس

۳- حفاظت از تجهیزات الکتریکی و هیدرولیکی

نظر باینکه بسیاری از موارد در تابلوی فرمان آسانسورهای کششی و هیدرولیک مشترک میباشد لذا جهت اختصار به وجوهی از عملکرد سیستم کنترل که صرفاً در آسانسور های هیدرولیک وجود دارد پرداخته میشود.

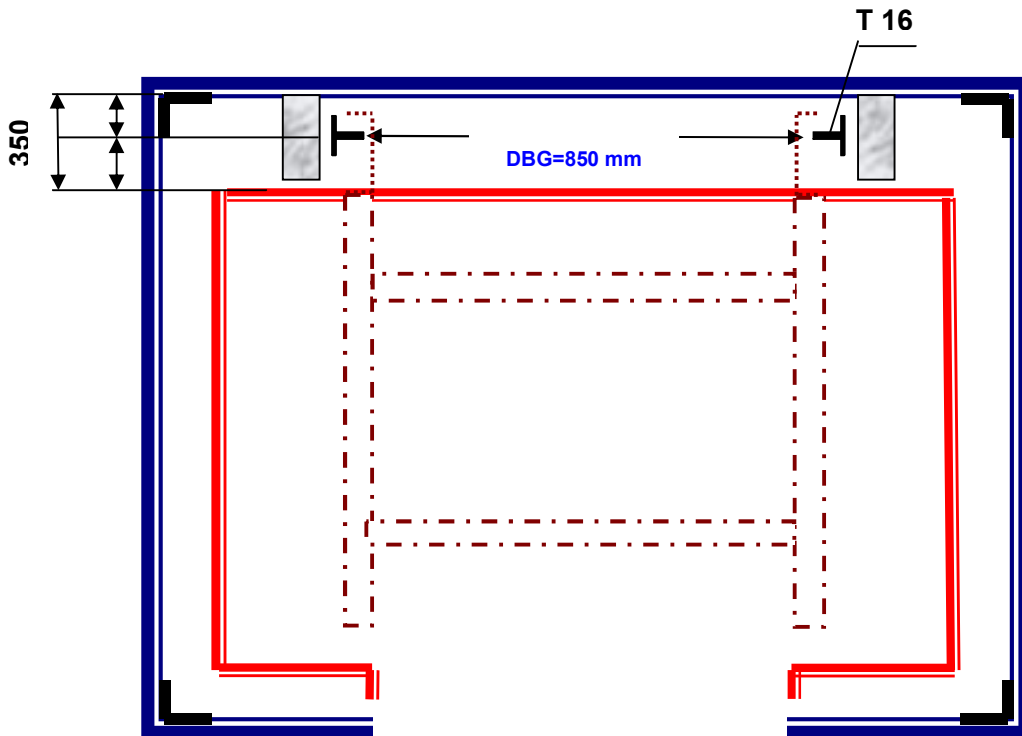
- مدار قدرت : معمولاً در آسانسورهای هیدرولیکی جهت راه اندازی موتور از مدار ستاره مثلث استفاده

میشود بطوریکه هنگام استارت مدار ستاره و پس از آن موتور بصورت مثلث تحریک میگردد. علت این

امر کاهش جریان استارت میباشد. اجرای آن در تابلوی فرمان توسط کنتاکتورهای ST (ستاره ) و DL

(مثلث ) انجام میشود و میبایست هر 6 سر سیم پیچی موتور آزاد باشد.

- شیرها : در پاور یونیت های تیپ **SOFT STOP - 90E** سه شیر وجود دارد که شیر 16 در جهت پایین و شیر 20 در جهت بالا و شیر 22 در هر دو جهت فعال میشوند. بطوریکه هنگام دوراندازی شیر 22 در هر دو جهت قطع میگردد. ولتاژ شیرها 48VDC و جریان تحریک آنها 1A میباشد. دوراندازی های اجباری **ECA1** و **ECA2** در طبقه اول و آخر باعث قطع شیر 22 خارج از اختیار تابلوی فرمان میگردد
- سوئیچ های فشار : دو نوع سوئیچ فشار وجود دارد که یکی تیغه بسته و دیگری باز میباشد لذا از اولی در مدار سری استپ و دومی را میتوان جهت سنسور **OVERLOAD** استفاده کرد باین ترتیب که پیچ تنظیم آنرا آنقدر بگردانیم که وقتی از حداکثر ظرفیت قدری گذشتیم فعال گردد.
- ترموستات روغن : وسیله ای است برای کنترل درجه حرارت روغن که هرگاه از 70 درجه سانتیگراد افزایش یابد کنتاکت آن قطع میگردد. این کنتاکت از طریق ترمینالهای T2 و T1 به مدار **FTO** مرتبط میگردد.
- سنسور حرارتی موتور : یک سری **PTC** که داخل سیم پیچی موتور بوده و افزایش حرارت موتور را کنترل میکند و به ترمینال **FTO** و 100 متصل میگردد.
- **OIL RESISTOR** (گرم کن روغن) : از طریق ترمینال های **MOR** و **SOR** یک برق 220V به آن متصل میگردد و این وسیله همواره درجه حرارت روغن را بالای 15 درجه سانتیگراد نگه میدارد. این امر موجب میگردد آسانسور در استارت های اولیه از نظر **LEVELING** و نرمی حرکت دچار مشکل نباشد
- شیر اضطراری برقی : علاوه بر شیر اضطراری شماره 17 که در روی پاور یونیت قرارداد شده و بصورت دستی توسط سرویس کار فعال میگردد این شیر میتواند از هنگام قطع برق توسط فردی که داخل کابین محبوس گردیده ، فعال شود و آسانسور سر طبقه پائین هدایت گردد. این شیر از طریق یک شاسی داخل کابین به ترمینال **LMA** و مدار اضطراری تابلو متصل میگردد.
- **CARSLING** یکی از وسایلی است که عمدتاً در آسانسورهای هیدرولیک و در موارد بسیار محدود در آسانسورهای کششی کاربرد دارد. کاراسلینگ نقش فریم کابین را در آسانسورهای هیدرولیکی **DIRECT SIDE** ( مستقیم از بغل ) و **INDIRECT** ( غیر مستقیم ) بعهده دارد. بطوریکه کفشک ها و رولرها و پاراشوت روی آن مونتاژ شده و لذا کابین فاقد یوک میباشد. در سیستمهای **INDIRECT** یک فلکه (پولی) با کفشک های مربوطه و قاب روی جک مونتاژ و توسط سیم بکسل به **CARSLING** متصل میگردد و ضمن اینکه در آسانسورهای **DIRECT** ، کاراسلینگ فاقد پولی و پاراشوت میباشد.
- در آسانسورهای هیدرولیکی که از **CARSLING** استفاده میگردد میتوان فقط از یک جفت ریل استفاده کرد که این ریل ها هم هدایت جک و پولی متصل به آن ، و هم **CARSLING** را بعهده میگیرند. فضای مورد نیاز برای اجرای ریل ها و جک ها تا ابتدای کابین معمولاً 35cm از تمام شده آهن کشی میباشد .



در شکل مقابل نمونه از طراحی متداول با استفاده از ارائه CARSLING گردیده است

ساختمان کلی یک جک ساده :

- سیلندر : استوانه ای است که بخش خارجی جک را تشکیل میدهد بطوریکه سطح داخلی آن بسیار صاف و صیقلی و با حالت عادی داشته باشد ، میبایست در برابر فشارهای وارده و همچنین خوردگی ناشی از رطوبت محیط بسیار مقاوم باشد.

- پیستون : استوانه ای است که داخل سیلندر قرار گرفته و قسمت انتهایی آن به کابین متصل میگردد و بر اثر فشار روغن جابجا گردیده و موجب حرکت کابین می شود. پیستون نیز میبایست ساختمان بسیار دقیق و صیقلی و در برابر فشارهای ناشی از بارهای استاتیکی و دینامیکی مقاومت کافی داشته باشد

- شیر ترکیدگی (RUPTURE VALVE) : حساس ترین و مهم ترین بخش یک جک میباشد که روی سیلندر جک مونتاز گردیده و رابط بین شلنگ هیدرولیک و جک میباشد و روغن از این طریق به جک وارد و یا خارج میگردد. بسته به اینکه جک داخل زمین مدفون و یا بیرون کار گذاشته شود شیر ایمنی در پائین یا بالای جک مونتاز میگردد. عملکرد آن باین ترتیب است که حجم عبوری روغن را کنترل و در صورتی که کابین سرعت بیش از حد داشته باشد و یا اینکه شلنگ هیدرولیک پاره شده باعث قطع عبور روغن و توقف کابین میگردد.

فعال شدن شیر ایمنی در جک ها ، موجب توقف تدریجی و بدون شوک آسانسور میشود. شیر ایمنی در کارخانه تست و تنظیم میشود لیکن تنظیم نهایی توسط نصاب انجام میشود که این تنظیم بر اساس سرعت نامی بعلاوه  $0.3m/sec$  میباشد. شیرهای ایمنی بر اساس حجم جریان عبوری روغن از 35 الی 300 لیتر در دقیقه دسته بندی میشوند. فرمولی که بر اساس آن شیر ترکیدگی عمل مینماید عبارت است از



$$a = \frac{Q_{max} \times r}{6 \times A \times n \times td}$$

$a$  = شتاب منفی برای ایستادن

$Q_{max}$  = حداکثر دبی (lit/min)

$r$  = ضریب تبدیل سرعت (در آسانسورهای Direct مساوی 1 میباشد)

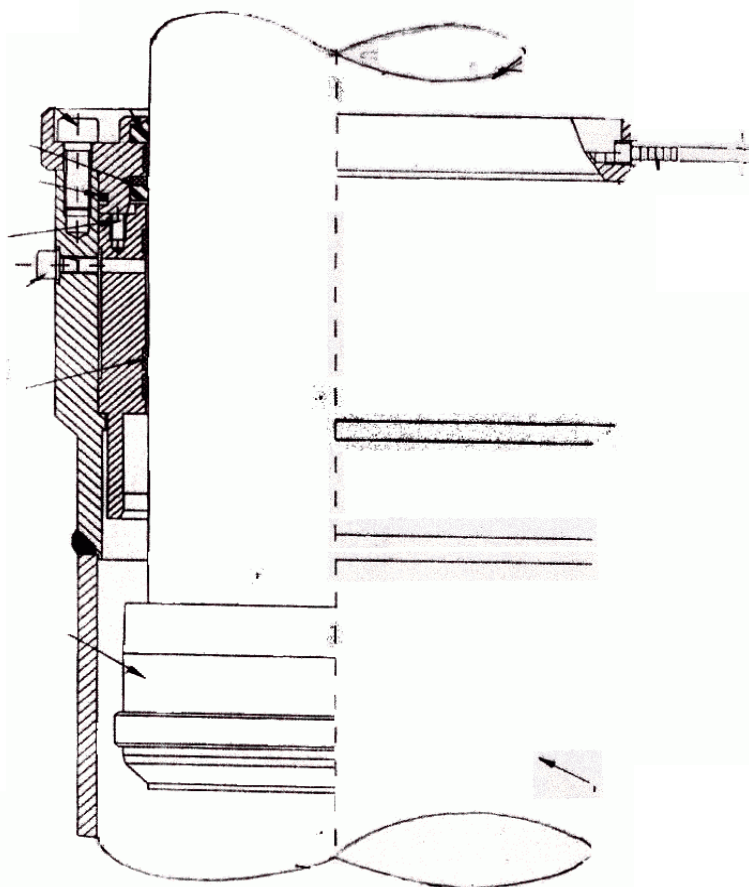
$A$  = بر حسب سانتیمتر مربع و سطح مقطعی از جک که فشار بر آن اعمال میشود ( $Cm^2$ )

$n$  = تعداد جکهای موازی که دارای یک شیر ترکیدگی واحد میباشد

$td$  : طول زمان ترمز (S)

شتاب منفی وارده بر اثر عملکرد شیر ترکیدگی بایستی  $(0.2gn < a < gn)$  باشد. ضمن اینکه موقعیت فیزیکی این شیر بایستی چسبیده به سیلندر باشد.

جارو  
پیچ اصلی کاسه نمد  
حلقه نگهدارنده  
سوراخ های تخلیه هوا  
هدایت کننده پلانجر  
کمک فنر و ضربه گیر  
اصلی



- صفحات نگهداره (PLATES): صفحاتی ضخیم و مقاوم می باشند که بسته به نوع جک در زیر یا بالای جک قرار گرفته و کاربرد آن استقرار و اتصال جک و انتقال فشارهای وارده از بارهای استاتیکی و دینامیکی به سازه ساختمان می باشد

- انواع جک های آسانسور به لحاظ تفاوت در ساختار: جک ها در دو نوع یک مرحله ای (SINGLE STAGE) و چند مرحله ای (TELESCOPIC) تولید می شوند و بعلاوه اینکه جکهای یک مرحله ای ساختمان ساده تری دارند همواره ارزان تر از جک های تلسکوپی میباشند. ضمن اینکه حداکثر فشار استاتیکی مجاز برای جک های یک مرحله ای 45 بار و جک های تلسکوپی 40 بار می باشد.

- جک های تلسکوپی نیاز به فضای کمتری در زیر کابین داشته و از اینرو منطقی است که هر گاه محدودیت فضای چاله داشته باشیم به سراغ این نوع جک ها برویم. معمولاً "جک های تلسکوپی در دو نوع دو مرحله ای (2 STAGE) و سه مرحله ای (3 STAGE) تولید میگردند.

- در برخی پروژه ها که دارای طول مسیر حرکتی طولانی می باشند بعلاوه محدودیت های ناشی از حمل و نقل و جایگذاری جک در چاهک آسانسور، جکهای یک مرحله ای بصورت دو تکه (2 PIECES) تولید و در محل پروژه بهم متصل میگردند.

- تنوع در نحوه استقرار و انتقال نیرو به کابین: انتقال نیرو به کابین به دو روش مستقیم (DIRECT) و غیر مستقیم (INDIRECT) صورت میگیرد.

- مستقیم (DIRECT): در روش مستقیم پیستون مستقیماً به کابین متصل گردیده و سرعت و مقدار حرکت جک همواره با حرکت کابین برابر می باشد. این روش ساده ترین و ایمن ترین روش استقرار جک بوده و در آسانسورهای باری با ظرفیت بالا و ساختمان های کوتاه معمولاً از این روش استفاده میشود. محدودیت کاربرد آن، در ساختمان های با کورس حرکت بلند می باشد که میبایست جکی به اندازه کورس حرکت ساخته و در چاه آسانسور مستقر نمود. همین محدودیت موجب می گردد که از روش غیر مستقیم استفاده شود.

اتصال جک به کابین در روش مستقیم به دو صورت امکان پذیر می باشد:

الف- جک مستقیماً "به زیر کابین متصل میگردد که به آن مستقیم مرکزی (DIRECT CENTRAL) گفته میشود، در این حالت از فضای چاه آسانسور، حداکثر استفاده برای کابین میسر میگردد. لیکن میبایست جک هیدرولیکی در زمین مدفون گردد.

ب- جک مستقیماً "به زیر یوک بالای کابین متصل میگردد که به آن مستقیم کناری (DIRECT SIDE) گفته میشود. در این حالت مقداری از فضای چاهک آسانسور صرف استقرار جک گردیده و فضای کمتری برای کابین باقی می ماند لیکن نیازی به کندن زمین و دفن جک نبوده، ضمن اینکه جک کاملاً "در معرض دید جهت بازرسی های دوره ای بوده و خوردگی و پوسیدگی سیلندر به لحاظ مجاورت با رطوبت و فعل و انفعالات شیمیایی موجود در خاک منتفی میگردد.

- غیر مستقیم (INDIRECT): در این روش پیستون باعث حرکت یک پولی گردیده که این پولی از طریق چند رشته سیم بکسل (که یک سر آنها به کابین و سر دیگر به کف چاله آسانسور مهار گردیده) باعث حرکت کابین میشود. ضمن اینکه سرعت و حرکت کابین نیز دوبرابر خواهد شد از اینروست که این روش به سیستم 2:1 معروف گردیده است، لذا با استقرار غیر مستقیم جک، امکان استفاده از جکی با نصف طول تراول پدید می آید که این امر موجب صرفه جویی اقتصادی در بسیاری از پروژه ها میگردد.

از طرفی به لحاظ حفظ استانداردهای ایمنی ضروری است علاوه بر شیر ایمنی (RUPTURE VALVE) جهت مراقبت از شل شدن و پارگی سیم بکسل ها از سیستم پراشوت نیز استفاده گردد. در روش غیر مستقیم همواره جک کنار یا پشت کابین استقرار می یابد.

- در برخی پروژه ها با ظرفیت بالا و کابین بزرگ ضروری است چه در سیستمهای مستقیم و چه غیر مستقیم از دو جک برای اتصال و انتقال کابین استفاده گردد که بآن روش زوجی (DOUBLE) گفته میشود.

محل شیر ایمنی RUPTURE VALVE		تعداد سیلندر		سیلندر دو تکه TWO PIECES	نحوه عملکرد جک			نحوه انتقال نیرو و به کابین				انواع جک
								غیر مستقیم INDIRECT		مستقیم DIRECT		
پائین سیلندر	بالای سیلندر	زوجی DOUBLE	تک SINGLE	سه مرحله ای THREE STAGE	دو مرحله ای TWO STAGE	یک مرحله ای SINGLE STAGE	کناری SIDE	مرکزی CENTRAL	کناری SIDE	مرکزی CENTRAL		
√	√	√	√	√	—	—	√	√	—	√	√	ساده NORMAL
√	—	√	√	—	√	√	—	√	—	√	√	تلسکوپی TELESCOPIC

#### پاور یونیت (POWER UNIT):

آسانسورهای هیدرولیکی توانائی بحرکت درآوردن کابین را از بخش نسبتاً کوچکی بنام پاور یونیت دریافت میکنند که در واقع جعبه فلزی محکمی است که متعلقات بسیاری در داخل و همچنین روی آن وجود دارد. پاور یونیت در چند بخش زیرین مورد بررسی قرار میگردد که عبارتند از :

- محفظه (تانک روغن)
- گروه شیرها
- موتور و پمپ هیدرولیک
- لوازم و تجهیزات جانبی

#### الف- محفظه روغن (TANK):

ابعاد محفظه بر حسب ظرفیت و سرعت آسانسور متفاوت میباشد و هر یک از سازندگان آسانسورهای هیدرولیکی در حدود پنج الی شش نوع ابعاد مختلف محفظه پاور یونیت را طراحی و در دسترس دارند و این بخش باین دلیل محفظه پاور یونیت نامیده میشود که کلیه روغن مورد نیاز سیستم هیدرولیک را در خود جای میدهد. پاور یونیت در روی پایه ای

سوار بوده تا از رطوبت زمین دور بوده و تخلیه روغن بهسولت میسر گردد و همچنین دارای رنگ ضد زنگ هم میباشد و با توجه باهمیتی که تمیزی روغن هیدرولیک دارد دارای درب محکمی برای ریختن روغن بوده که در صورت بسته بودن مانع نفوذ گرد و غبار باشد و در پائین ترین بخش پاور یونیت پیچ تخلیه روغن تعبیه شده و معمولاً دارای نشان دهنده مقدار روغن میباشد. بعلت حجم زیاد و سنگینی پاور یونیت دو قلاب در طرفین پاور یونیت نصب شده تا حمل و نقل آن بهسولت انجام گیرد. در داخل محفظه روغن پاور یونیت ، تعدادی پره های داخلی که ابعاد و شکل آنها بصورت خاص طراحی شده ، قرار دارد تا از ارتعاش و ایجاد سر و صدای بیش از حد و همچنین کف کردن روغن برگشتی جلوگیری نماید. علاوه بر تمهیدات یاد شده ، استقرار پاور یونیت بر روی ضربه گیرهای لاستیکی نیز متداول میباشد.

#### روغن هیدرولیک

عملکرد صحیح آسانسورهای هیدرولیکی مستلزم استفاده از روغنهایی با مشخصات ویژه میباشد مهمترین خصوصیات این روغنها ، غلظت صحیح آن است . قابل توجه است که روغن هیدرولیک نه تنها سبب عملکرد صحیح پیستونها ( جک ) گردیده ، بلکه بخشهای مختلف پمپ ، شیر ها و دریچه ها ، و جک را نیز روغنکاری مینماید . غلظت روغن بایستی بقدری پائین باشد که بهسولت جاری شده و حتی در سرمای زیاد موجب سر و صدا نگردد و از طرفی اگر چنانچه غلظت آن بالا باشد ممکن است که موجب کندی حرکت شیر ها و دریچه ها گردد.

#### شاخص غلظت مناسب

تغییرات وسیع در غلظت روغن که حاصل درجه حرارت باشد میتواند در عملکرد آسانسور ، هم در حین صعود و هم در حین فرود نوسانات و عدم یکنواختی فراوانی بوجود آورد.

#### روغنکاری مناسب

روغن مورد استفاده بایستی توانائی روغنکاری داشته باشد تا قطعات متحرک سیستم بنحو شایسته روغنکاری شده و اصطکاک را بحداقل برساند

#### مقاومت در برابر اکسید شدن

هنگامیکه روغن اکسیده شود ایجاد مواد اسیدی ، مواد لاکه و لجن نموده که سبب خوردگی قطعات در تماس با روغن شده موجب عملکرد نا مناسب آسانسور میشود. عمل اکسید شدن با بالا رفتن درجه حرارت و جمع شدن مواد آلاینده در روغن تشدید میشود .

#### مقاومت در برابر خوردگی

روغن هیدرولیک بایستی که از قطعات در قبال خوردگی ، حفاظت نماید در اثر نوسانات حرارتی و مجاورت با هوا که دارای ذرات معلق آب میباشد ، روغن به تدریج رطوبت را بخود جذب میکند و برای رفع این نقیصه مواد ضد زنگ و ضد خوردگی به روغن اضافه میکنند کلیه روغنهای توصیه شده برای آسانسورهای هیدرولیک دارای مواد افزودنی ضد زنگ و ضد اکسید شدن میباشدند.

#### خصوصیات ضد کف کردن

در اثر تماس ، هوا با روغن مخلوط شده و ایجاد کف می نماید با افزودن مواد ضد کف تا حدی این مشکل برطرف میشود این مواد کشش سطحی را در روغن کاهش داده و اجازه میدهد که ذرات هوا از روغن جدا شده و به هوا بروند. با توجه به آنچه که اشاره گردید در میابیم که تمیز نگهداشتن روغن و حفاظت از آن در قبال ذرات گرد و غبار ، بخار آب حائز اهمیت بسیار بوده و در عملکرد آسانسور اثر مستقیم دارند.

#### سازگاری مناسب بین پمپ و روغن

روغن استفاده شده بایستی با مواد متشکله پمپ سازگاری داشته باشد برخی از روغن‌ها که دارای مواد افزوده ضد استهلاک و یا ضد آتش میباشند ممکن است که به فلز روی ، منگنز ، کادمیوم ، آلومینیوم ، مس و آلیاژهای برنج کاسه نمدها و رنگ قطعات ، آسیب رسانده و آنها را مورد حمله قرار دهند.

با توجه به مطالبی که در باره روغن تشریح گردید و مراجعه به جداول موجود برای جکهای هیدرولیکی توصیه

میگردند :

۱- SHELL TELLUS T46

۲- بهران هیدرولیک T68

۳- پارس هیدرولیک اتوماتیک 68

۴- پارس بابک ویژه 46

ب - گروه شیرها (VALVES GROUP) :

گروهی از شیرهای کنترل کننده حرکت جک در بالای بخش محفظه پاور یونیت قرار دارند و که محل اتصال و انتقال روغن به جک میباشند. در آسانسورهای هیدرولیکی قویتر ، موتور الکتریکی و پمپ هیدرولیک در داخل محفظه روغن و بحالت غوطه ور میباشند باین ترتیب حرارت حاصله از عملکرد موتور و پمپ به روغن منتقل شده که تا حدی از لرزشهای حاصله موتور و پمپ توسط روغن مستهلک میگردد. در برخی از سیستمهای هیدرولیکی کوچکتر این بخش در بالای محفظه قرار دارد.

پ- بخش موتور و پمپ هیدرولیکی (MOTOR – PUMP) :

وظیفه موتور الکتریکی بحرکت در آوردن پمپ روغن هیدرولیک میباشد و انتخاب پمپ و موتور الکتریکی و بطور کلی پاور یونیت به عوامل متعددی بستگی داشته که برخی از آنها ذیلا " آمده است:

۱- ظرفیت آسانسور

۲- تراول آسانسور

۳- سرعت مورد نظر

۴- تعداد و قطر سیلندر هیدرولیک

۵- سیستم تعلیق و اتصال جک به آسانسور

برق مورد نیاز پاور یونیت برحسب ظرفیت و سایر عوامل ، تک فاز و یا سه فاز میباشد در مناطق سردسیر که امکان دارد حرارت روغن بسیار پائین افتاده و غلظت روغن بیش از حد زیاد شود از یک المنت گرم کننده روغن جهت ثابت نگه داشتن درجه حرارت آن استفاده میگردد. پاور یونیت دارای انواع مختلف بوده و معمولا " میتواند یک سرعت و با سرعتی معادل  $0.1\text{m/sec}$  برای مصارف خانگی و شخصی و یا دو سرعت تا حداکثر  $1\text{m/sec}$  برای مصارف عمومی و آپارتمانها باشد ضمن اینکه کلیه آسانسورهای هیدرولیکی صنعتی که در کارگاهها و یا کارخانه ها استفاده میگردد دارای سرعت کم بوده ولی در عین حال از پاور یونیت های حجیم تر و برق سه فاز استفاده میکنند.

بخش دیگری که داخل پاور یونیت قرار دارد محفظه کوچکی است که وظیفه آن کاهش نوسان در فشار و حجم روغن و جلوگیری از ایجاد سرو صدا و حرکت ضربه ای روغن در داخل سیستم و لوله ها و اتصالات میباشد بایستی توجه داشت که جهت گردش موتور الکتریکی و پمپ در عملکرد این سیستم بسیار موثر بوده و بهمین دلیل است که در ابتدای راه اندازی اولیه موتور و پمپ الکتریکی به جهت گردش آنها توجه مخصوص میشود راه اندازی موتور برقی از نوع ستاره یا

ستاره مثلث میباشد و پمپهای هیدرولیکی عموماً از نوع مارپیچی میباشد. بعلت اصطکاک در داخل لوله های هیدرولیک و همچنین خمشهای لوله ، رعایت برخی از اصول ابتدائی لوله کشی الزامی میگردد. در واقع بایستی سعی گردد که طول لوله های هیدرولیکی را حداقل رسانده و بمنظور جلوگیری از ایجاد ارتعاش و سر و صدا استفاده از بست بفواصل یک متری اهمیت خاصی دارد در صورتیکه مجبور به استفاده از لوله هایی به شکل نیمدایره گردیم بایستی سعی براین باشد که شعاع گردش لوله که به قطر لوله بستگی دارد باندازه کافی بزرگ باشد تا اصطکاک و ارتعاشات داخل آن در حداقل باقی بماند.

ت - تجهیزات و لوازم جانبی:

**OIL RESISTOR-** (المنت گرم کننده روغن): در مناطق سردسیر و بعلت برودت هوا و بلاخص هنگام صبح ، غلظت روغن بالارفته و افزایش بیش از حد غلظت بر عملکرد نرم و بدون شوک آسانسور اثر منفی خواهد داشت و بهمین دلیل از المنت های برقی برای گرم کردن روغن استفاده میگردد. این المنت ، کنترل می نماید که درجه حرارت روغن از مقدار معینی کمتر نگردد.

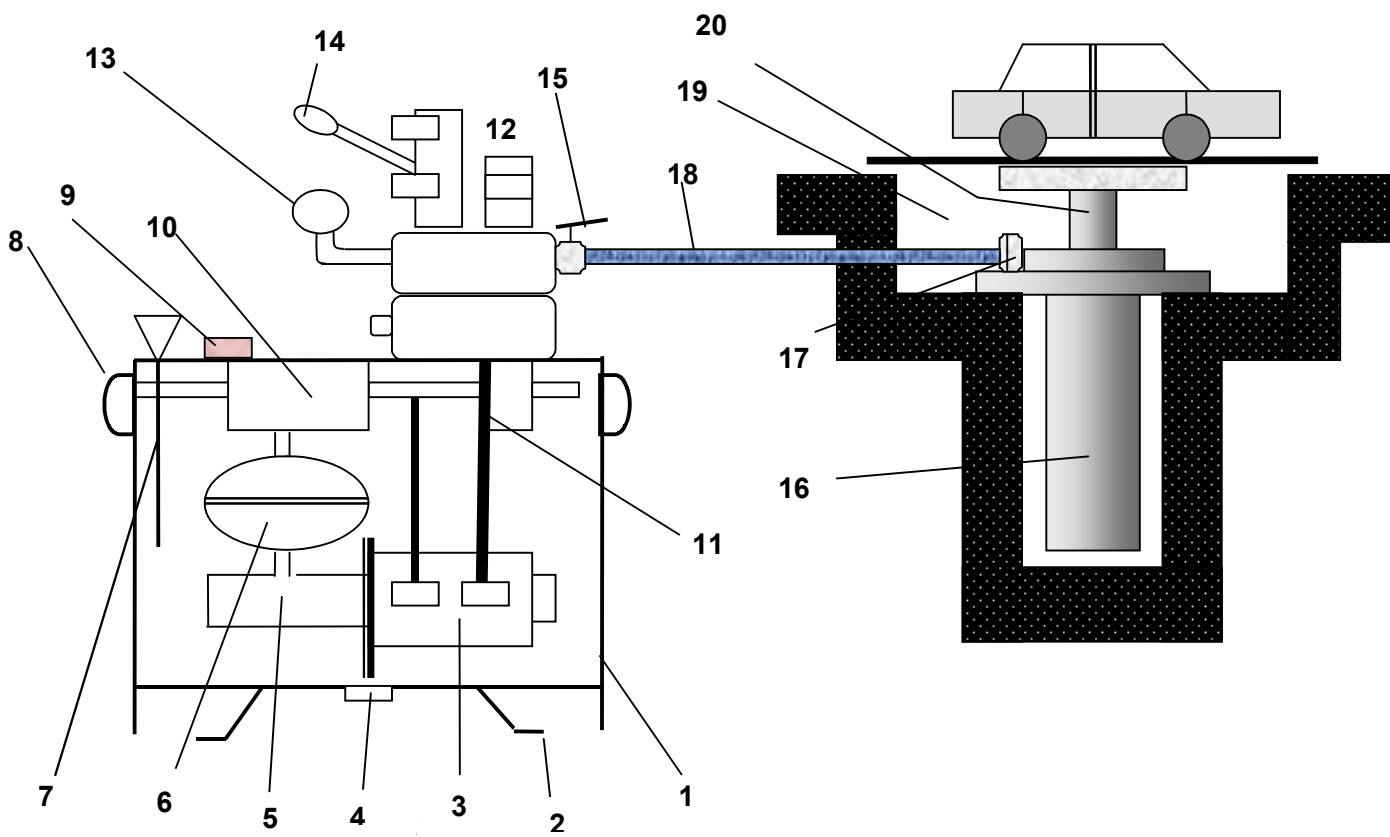
**COOLING SYSTEM -** (سیستم خنک کننده): در ساختمان های پر ترافیک چنانچه استارت بر ساعت آسانسور بیش از حد معینی افزایش یابد باعث گرم شدن روغن و در نتیجه کاهش غلظت آن و عملکرد نامطلوب آسانسور میگردد. در چنین مواقعی استفاده از این سیستم ضروری است . سیستمهای خنک کننده دو نوع عملکرد دارند یا توسط آب و یا هوا باعث کاهش درجه حرارت روغن میشوند.بهرحال تهویه و پائین نگه داشتن درجه حرارت موتورخانه در اینگونه موارد بسیاری ضروری میباشد.

**EMERGENCY SOLENOID VALVE-** (شیر سلونوئیدی اضطراری): شیر سلونوئیدی است که در صورت قطع برق ، با یک برق ذخیره (باتری) فعال شود و باعث پایین آمدن آسانسور سر طبقه گردد. علاوه بر این شیر مکانیزی وجود دارد که بصورت دستی از روی پاوربونیت میتوان کابین را پائین آورد.

**HAND PUMP-** (پمپ دستی): هرگاه بهر دلیلی از جمله هنگام نصب ، سرویس یا قطع برق ، آسانسور بین طبقات متوقف گردد و لازم باشد که به طبقه بالا برده شود استفاده از پمپ دستی لازم میباشد.

**SOFT STOP-** وسیله ای است که به گروه شیرها روی پاوربونیت اضافه شده و موجب حذف شوک هنگام ایست آسانسور میگردد.

**GEARED MOTOR DEVICE-** این وسیله بجای یکی از شیرهای اصلی قرار میگیرد و به لحاظ اینکه فعال شدن آن بتدریج صورت گرفته و عملکرد آن بنحوی است که حجم عبوری روغن از آن ، وابستگی به غلظت و درجه حرارت روغن ندارد لذا تاثیر آن ، عملکرد یکنواخت و حذف شوکهای ناشی از استارت و ایست آسانسور میباشد.



- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 11 - سیمهای رابط       | 1 - محفظه روغن     |
| 12 - گروه شیرها        | 2 - پایه تانک روغن |
| 13 - فشار سنج          | 3 - موتور الکتریکی |
| 14 - پمپ دستی          | 4 - پیچ تخلیه      |
| 15 - شیر اصلی قطع روغن | 5 - پمپ هیدرولیک   |
| 16 - سیلندر هیدرولیک   | 6 - نوسان گیر      |
| 17 - رایچروالو         | 7 - درجه روغن      |
| 18 - لوله های ارتباطی  | 8 - دستگیره        |
| 19 - جان پناه          | 9 - درب روغن       |
| 20 - بیستون            | 10 - فیلتر         |

## استاندارد ها

استاندارد آسانسورهای هیدرولیکی EN81-2 میباشد که چکیده ای کاربردی از آن ارائه میگردد. این موارد استاندارد برای آسانسورهای هیدرولیکی تا 1m/sec تدوین شده است .

عبارت است از یک جک که در آن عمل جابجایی از یک طرف با فشار مایع و از سمت دیگر با اعمال نیروی جاذبه زمین صورت می گیرد .

شلنگ رابط (لوله های قابل انعطاف)

باید از نوعی انتخاب شوند که ضریب ایمنی آن حداقل برابر فشار ترکیدگی باشد که این فشار ۸ برابر فشار بار کامل است.

جکهای تلسکوپی

۱- باید بین قسمتهای متوالی مانعی وجود داشته باشد تا از خارج شدن پیستونها از سیلندرهاى مربوطه جلوگیری شود.

۲- در صورتیکه جک زیر کابین یک آسانسور با عملکرد مستقیم قرار گرفته است ، فاصله آزاد بین قابهای هدایت کننده متوالی و بین بالاترین قاب راهنما و پایین ترین قسمت کابین وقتی که کابین بر روی ضربه گیرهای کاملاً فشرده قرار گرفته ۰/۳ m باشد.

۳- این جکها باید مجهز به وسایل همزمان ساز هیدرولیکی و یا مکانیکی باشند. بطوریکه پیستون ها با هم و همزمان باز و بسته شوند.

۴- طول بخش تکیه گاه هر قسمت از جک تلسکوپی ، بدون در نظر گرفتن هدایت کننده خارجی آن ، باید حداقل ۲ برابر قطر پیستون مربوطه باشد.

انواع شیرها :

۱- شیر ترکیدگی (Rupture Valve) (در روی سیلندر نصب میشود)

شیری است که طراحی آن به صورتی است که افت فشار موجب بسته شدن خودکار آن شود. این عمل با افزایش جریان سیال از یک مقدار مشخص در جهتی که از قبل تنظیم شده است، انجام می شود .

۲- شیر جهت پایین (Down Direction Valve) (شیر شماره ۱۶)

شیری است با کنترل الکتریکی که در مدار هیدرولیکی پایین رفتن کابین از طریق آن کنترل می شود.

۳- شیر دستی (Shut-Off Valve)

عبارت است از یک شیر دو راهه با عملکرد دستی که از هر دو طرف میتواند موجب برقراری جریان و یا قطع آن گردد .



- ۴- شیر فشار شکن (شیر اطمینان) **Pressure Relief Valve** ( شیرهای شماره ۵ و ۲۷ )  
 شیری است که فشار را تا یک میزان از پیش تعیین شده تحمل می کند و با افزایش فشار باز می شود . و اجازه نمیدهد فشار سیستم از یک حدی بالاتر رفته و موجب خسارت گردد.
- ۵- شیر محدود کننده (**Restrictore**)  
 شیری است که ورودی و خروجی آن از طریق یک مجرای عبور محدود شده، به یکدیگر متصل می شوند .
- ۶- شیر یک طرفه (**non- return valve**)  
 شیری که فقط اجازه برقراری جریان از یک سمت را می دهد .
- ۷- شیر محدود کننده یک راهه (**One Way Restrictore**)  
 شیری که اجازه جریان آزاد از یک سمت را می دهد و در سمت دیگر عبور جریان بطور محدود صورت میگیرد .

وسایل ایمنی :

- ۱- شیر دستی (**head lost**) (شیر شماره ۱۹)  
 شیردستی باید در مداری که برقرار کننده ارتباط بین سیلندر به شیر یک طرفه و به شیر جهت پایین ، می باشد ، نصب شود و الزاماً باید در موتور خانه قرار گرفته باشد.

- ۲- شیر یک طرفه (**non- return valve**) (شیر B)  
 شیر یک طرفه باید در مداری که برقرار کننده ارتباط بین پمپ و شیر دستی می باشد ، نصب شود و وقتی فشار منبع به پایین تر از فشار مینیمم عملکرد رسید ، شیر یک طرفه باید قادر به نگهداشتن آسانسور با بار اسمی در هر نقطه ، باشد.

- ۳- شیر فشار شکن (**Pressure Relief Valve**) ( شیرهای شماره ۵ و ۲۷ )  
 شیر فشار شکن باید به مداری که برقرار کننده ارتباط بین پمپ و شیر یک طرفه می باشد، متصل گردد و به گونه ای تنظیم شود که فشار را به اندازه ۱۴۰٪ فشار بار کامل محدود کند.  
 \*بعنوان مثال اگر فشار با بار کامل سیستم **۴۰ bar** باشد می بایست شیر فشار شکن روی **۵۶ bar** تنظیم شود.

۴- شیرهای جهت دار :

- ۴- ۱ جهت پایین (**Down Direction Valve**) (شیر شماره ۱۶)  
 شیرهای جهت پایین باید بطور الکتریکی باز نگهداشته شوند. بسته شدن آنها باید بر اثر فشار هیدرولیکی ناشی از جک و حداقل یک فنر فشاری هدایت شده به ازای هر شیر، صورت گیرد بعبارت دیگر هر گاه برق قطع گردد مسیر عبور روغن قطع گردد.

۴- ۲ جهت بالا (**Up Direction Valve**)

- این شیرها باید بطور الکتریکی بسته شوند و باز شدن آنها باید در اثر فشار هیدرولیکی جک و یا حداقل یک فنر فشاری هدایت شده به ازای هر شیر، صورت گیرد.

## ۵- شیر ترکیدگی (Rupture Valve)

شیر ترکیدگی باید قابلیت متوقف نمودن کابین در حرکت به سمت پایین و ثابت نگهداشتن آن ، را داشته باشد. شیر ترکیدگی باید با سیلندر یکپارچه باشد و یا چسبیده به سیلندر باشد. شیر ترکیدگی باید حداکثر در سرعتی معادل سرعت اسمی رو به پایین  $V_d$  به اضافه  $0.3 \frac{m}{s}$  ، فعال شود.

\* بعنوان مثال اگر سرعت نامی کابین در حرکت به سمت پایین  $0.6 \frac{m}{s}$  باشد می بایست شیر ترکیدگی قابلیت متوقف نمودن و ثابت نگهداشتن کابین را حداکثر در سرعت  $0.9 \frac{m}{s}$  داشته باشد.

## ۶- شیر محدود کننده یک طرفه (non – return restrictor valve)

در صورت بروز یک نشتی عمده در سیستم هیدرولیک ، شیر محدود کننده باید موجب جلوگیری از افزایش سرعت کابین گردد. این شیر وقتی کابین با بار نامی به سمت پائین حرکت میکند ، میبایست در سرعتی معادل  $V_d + 0.3 \text{ m/sec}$  فعال گردد این شیر به منظور بازرسی باید قابل دسترسی بوده و با سیلندر یکپارچه باشد .

۷- سرعت مجاز :

سرعت اسمی به سمت بالای  $V_m$  یا به سمت پایین  $V_d$  ، نباید از  $1 \frac{m}{s}$  بیشتر باشد. سرعت به سمت بالای آسانسور با کابین خالی نباید به میزان بیش از 8% از سرعت اسمی به سمت بالای  $V_m$  ، بیشتر شود .

سرعت به سمت پایین آسانسور با کابین دارای بار اسمی نباید ، به میزان بیش از 8% از سرعت اسمی به سمت پایین  $V_d$  ، بیشتر شود. در هر حالت اندازه گیری ها باید در دمای عادی مایع هیدرولیکی انجام شود.

## ۸- عملکرد اضطراری:

### ۸-۱ حرکت کابین به سمت پایین - شیر اضطراری (شیر شماره ۱۷)

- آسانسور باید دارای یک شیر اضطراری پایین آورنده با عملکرد دستی که در موتور خانه قرار میگیرد باشد. این شیر اضطراری این امکان را فراهم میسازد که حتی در صورت قطع برق ، آسانسور را به یک تراز طبقه ، جایی که مسافران بتوانند کابین را ترک کنند ، پایین آورد.

- سرعت کابین نباید از  $0.3 \frac{m}{s}$  بیشتر شود .

- عملکرد این شیر باید منوط به اعمال نیروی دستی پیوسته ای باشد. بطوریکه هرگاه فشار دست برداشته شود حرکت کابین متوقف گردد.

- این شیر باید در مقابل عملکرد ناخواسته محافظت شود.

- در مورد آسانسورهای با عملکرد غیر مستقیم عملکرد دستی این شیر نباید موجب پایین رفتن بیستون به میزانی شود، که باعث شل شدن طناب یا زنجیر گردد.

۸ - ۲ حرکت کابین به سمت بالا- پمپ دستی (پمپ شماره ۲۶)

- برای هر آسانسوری که کابین آن دارای یک ترمز ایمنی یا ترمز گیره ای میباشد ، نصب یک پمپ دستی دائمی که موجب حرکت کابین به سمت بالا گردد، الزامی است . وجود پمپ دستی از این نظر ضرورت دارد تا بتوان به آسانی آسانسور را از وضعیت پاراشوت خارج کرد.

- این پمپ دستی باید به مدار بین شیر یک طرفه یا شیر(های ) جهت پایین و شیر دستی متصل شود.

- این شیر دستی باید به یک شیر فشارشکن مجهز گردد تا قادر باشد فشار را در محدوده دو سوم فشار بار کامل کنترل نماید.

\* بعنوان مثال هر گاه فشار بار کامل 40 بار باشد این شیر فشار شکن میبایست حداکثر روی 26 بار تنظیم گردد.

۹- ایمنی خطر شل شدن طناب فولادی برای آسانسورهای با عملکرد غیر مستقیم :

در صورتی که احتمال خطر شل شدن طناب (یا زنجیر) وجود داشته باشد، وجود یک وسیله ایمنی ضروری است این وسیله در صورت بروز شل شدگی، باید موجب توقف آسانسور شود و آنرا در حالت توقف نگهدارد .

۱۰- حفاظت در مقابل گرم شدن بیش از حد مایع هیدرولیکی:

وسیله ای جهت کنترل دما باید فراهم باشد تا وقتی که دما بیش از حد استاندارد رفت (70 درجه سانتیگراد) یک ترموستات موتور را خاموش نموده و آسانسور را متوقف کرده و آنرا در حالت توقف نگهدارد.

۱۱- سیستم ضد خزش الکتریکی (releveling) :

سیستم ضد خزش الکتریکی باید در محدوده باز شدن دربها (  $\pm 0.12$  m ) از تراز طبقه (بدون در نظر گرفتن باز و بسته بودن درب ها ، کابین را به سر طبقه منتقل نماید. بدیهی است این امر توسط تابلوی فرمان انجام میباید.

۱۲- وسایل توقف ( کلیدهای STOP ) :

یک وسیله برای متوقف نمودن آسانسور و حفظ حالت توقف آن در آسانسورهای مجهز به درهای اتوماتیک ، باید در محل های زیر وجود داشته باشد:

الف - در چاه آسانسور

ب - موتورخانه

پ- روی سقف کابین

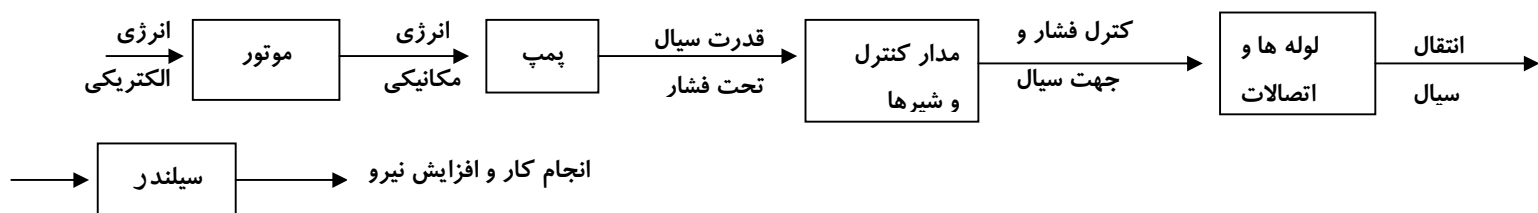
ت - در جعبه رویزیون

ث - در داخل کابین آسانسورهای با عملکرد تخلیه و بارگیری وسیله توقف در فاصله ۱ m از ورودی به

آسانسورهای با عملکرد تخلیه و بارگیری باید قرار گرفته باشد و به وضوح قابل تشخیص باشد .

مدارهای هیدرولیکی

مزیت اصلی سیستمهای هیدرولیک در اینست که به راحتی میتوان نیروها را صدها برابر افزایش دادو به سهولت و با کمترین هزینه ، انتقال قدرت را از طریق شلنگها و لوله های مربوطه به بخش انتهایی و مصرف کننده بعمل آورد. بطور کلی یک سیستم هیدرولیک از بخش های زیر تشکیل شده است



تشابه سیستمهای هیدرولیکی با سیستمهای الکترونیکی :

مدارات هیدرولیک نیز بمانند مدارهای الکتریکی عمل میکنند و از آنجا که اکثر خوانندگان با مدارهای الکتریکی آشنایی دارند سعی میگردد با مقایسه این دو سیستم تصور واضحتری در خواننده پدید آید.

همانگونه که اطلاع دارید در مدارات الکتریکی ، جریان الکتریکی از یک منبع تامین انرژی (POWER SUPPLY) جاری گردیده و از طریق سیمها و کابل ها به رله ها و کنتاکتورها رسیده و برطبق منطق تعریف شده مدار به مصرف کننده ها میرسد. ضمن اینکه فیوزهای مناسب در هر نقطه از مدار کنترل ، میزان جریان عبوری را تحت کنترل قرار میدهند. حال آنکه در سیستمهای هیدرولیک منبع تامین انرژی هیدرولیک همانا پمپ و انتقال آن از طریق شلنگ یا لوله های هیدرولیک صورت میگیرد و منطق مدار توسط گروهی از شیرها ( VALVE GROUP ) انجام گرفته که باعث میگردد حجم مشخصی روغن در جهت معینی عبور نموده تا به مقصد که همانا سیلندر میباشد برسد و موجب حرکت آن با سرعت و شتاب معینی گردد. ضمن اینکه شیرها و سوپچ هایی نیز وظیفه کنترل فشار و جریان عبوری روغن در یک مدار هیدرولیک را برعهده دارند . جدول زیر مقایسه ای است از وسایل مورد استفاده در مدارهای الکتریکی و هیدرولیکی :

فرآیند	مدار الکتریکی	مدار هیدرولیکی
کنترل	رله ها و کنتاکتورها	شیرهای کنترل
توزیع و انتقال	سیم و کابل	لوله ها و شلنگ ها
ذخیره کننده انرژی	خازن ها و باتری ها	انباره ها و روغن در سیلندر
وسایل ایمنی	بی متال و فیوزهای الکتریکی	فیوزهای هیدرولیکی ، شیرهای اطمینان و سوپچ های فشار
انجام کار	لامپ ، سلونوئید ، موتورهای الکتریکی	سیلندرهای هیدرولیکی

همانطور که در مدارهای الکتریکی افت ولتاژ تابعی از جریان الکتریکی و قطر کابل انتقال میباشد ، در سیستمهای هیدرولیکی نیز هرچه طول شلنگ بلندتر و قطر آن باریکتر باشد افت فشار در انتهای مسیر بیشتر میباشد. جریان سیال نیز همانند جریان الکتریکی تمایل به حرکت در جهتی دارد که مقاومت کمتری وجود دارد

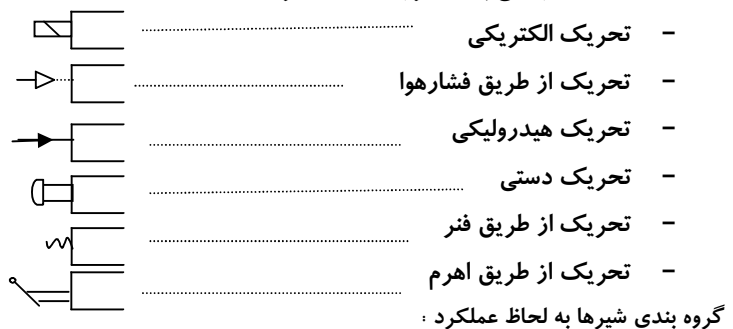
اجزاء کنترل کننده مدارات هیدرولیک :

مهمترین وسایل کنترل مدارهای هیدرولیکی شیرهای کنترل میباشند. عملکرد این شیرها را میتوان با یک ترانزیستور مقایسه کرد



جریان اصلی سیال از قسمت ورودی شیر کنترل وارد میشود و خروج آن بستگی به فرمانی است که از طریق مدار تحریک صادر گردد. تحریک شیر کنترل با مقدار کمی جریان سیال صورت می پذیرد. بنابراین در مدارات هیدرولیک نیز چون مدارات الکتریکی مدارات فرمان با جریان کم وظیفه کنترل سیستم را بعهده دارند که اصطلاحاً "بآن مدار پیلوت نیز گفته میشود.

نحوه فعال شدن شیرها بسیار متنوع میباشد و علاوه بر روش هیدرولیکی از روشهای الکتریکی ، الکترونیکی ، مکانیکی و پنوماتیکی نیز استفاده میشود. جهت آشنایی بیشتر برخی از روشهای مختلف تحریک شیرها و نمادهای استاندارد آنها که در نقشه های هیدرولیکی بکار میروند ارائه میگردد:



گروه بندی شیرها به لحاظ عملکرد :

از نقطه نظر عملکرد ، شیرهای هیدرولیکی به سه گروه تقسیم میشوند :

- ۱- شیرهای کنترل جهت
- ۲- شیرهای کنترل فشار
- ۳- شیرهای کنترل جریان

شیرهای کنترل جهت:

شیرهای کنترل جهت نقش اصلی را در اجرای منطق مدار هیدرولیک برعهده دارند و تعیین میکنند چه حجمی از روغن در کدام جهت حرکت نماید. این شیرها میتوانند دو راهه (یک ورودی و یک خروجی) ، سه راهه (یک ورودی و دو خروجی) ، چهارراهه (دو ورودی و دو خروجی) و ... باشند و بسته به منطق مدار در محل های مختلف بکار گرفته میشوند دقیقاً مثل یک رله الکتریکی با یک ، دو یا سه پلاتین . لیکن مزیت این شیرها نسبت به رله های معمول در اینست که عموماً رله ها دارای دو وضعیت قطع یا وصل میباشند. در حالی که این شیرها میتوانند دو وضعیتی ، سه وضعیتی و ... باشند و از این نظر انعطاف بیشتری از نظر کاربرد دارند. بهر حال به جهت تحلیل مدارهای هیدرولیکی ضروری است که با علائم سمبلیک این شیرها آشنا باشیم.

علائم سمبلیک شیرهای هیدرولیکی :

برای معرفی یک شیر مشخص نمودن سه مولفه ضروری است:

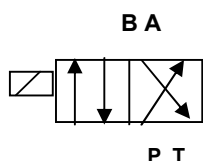
الف - شیر چند راهه است

ب- دارای چند وضعیت است

ج- چگونه تحریک میشود

هرگاه گفته شود شیر 4/3 با تحریک الکتریکی ، منظور اینست که شیر چهار راهه است و دارای سه وضعیت میباشد و تحریک آن برقی است . روش نمایش سمبلیک شیرها باین ترتیب میباشد که تعداد راههای ورودی و خروجی یک شیر در داخل یک مربع مشخص میگردد و چند مربع به تعداد وضعیت های آن شیر کنارهم چیده میشود که در هر مربع یک وضعیت از راههای شیر نشان داده میشود و بیانگر نحوه اتصال ورودی و خروجی ها میباشد. نحوه تحریک نیز در طرفین مربع ها نمایش داده میشود.

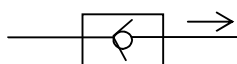
بعنوان مثال تصویر زیر نشان دهنده یک شیر چهار راهه و دارای دو وضعیت میباشد و از طریق الکتریکی فعال میشود.



وضعیت ۱ : مسیر P به A وصل و مسیر B به T وصل

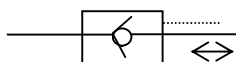
وضعیت ۲ : مسیر T به A وصل و مسیر P به B وصل

- یکی از رایج ترین شیرهای کنترل جهت ، شیر دو راهه یک طرفه میباشد. عملکرد این شیر ها همانند یک دیود است و عبور جریان روغن فقط از یک طرف امکانپذیر میباشد کاربرد آن در آسانسور از آنجایی اهمیت دارد که



امکان برگشت روغن به تانک و پائین آمدن کابین بطور ناخواسته را منتفی می نماید.

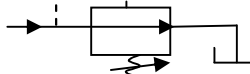
- شیر یک طرفه با خط فرمان این امکان را فراهم می نماید که برگشت روغن به تانک و پائین آمدن کابین با



اعمال فرمان و بصورت کنترل شده صورت پذیرد.

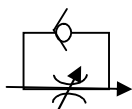
شیرهای کنترل فشار :

برای اجرای هر کاری ، ارزیابی توان مورد نیاز جهت انجام آن کار ، اولین ضرورت میباشد. کار در سیستمهای هیدرولیک توسط سیلندرهاى هیدرولیکی انجام میشود . لذا محاسبات توان خروجی بدست آمده بسیار مهم میباشد. توان خروجی در سیستمهای هیدرولیکی تابعی از فشار و میزان جریان عبوری روغن میباشد ، لذا جهت حفاظت از لوازم و وسایل بکار رفته در مدار هیدرولیکی و دستیابی به حرکت بسیار نرم و فاقد شوک پیستون ، کنترل نیروهای اعمالی از طرف سیلندر به کابین بسیار حائز اهمیت بوده و از اینرو کنترل دائمی سطح فشار از مهمترین وظایف طراح و حتی نصاب آسانسور میباشد. کنترل فشار در مدارهای هیدرولیکی توسط شیرهای کنترل فشار صورت میپذیرد.



شیرهای کنترل جریان :

از آنجا که سرعت سیلندرهاى هیدرولیکی بستگی به میزان جریان عبوری روغن دارد، لذا جهت تنظیم سرعت سیلندر و کاهش شوکهای ناگهانی هنگام استارت و ایست ، و نهایتاً " بدست آوردن منحنی حرکت نرم و دقیق ، کنترل جریان عبوری سیال (دبی) بسیار اهمیت دارد. به لحاظ اینکه با افزایش جریان عبوری ، افت فشار بیشتر میگردد، لذا جهت



کنترل بر میزان جریان ، می بایست فشار دو سر یک شیر را تثبیت نمود. از این ایده برای ساخت شیرهای کنترل جریان با سیستم جبران کننده فشار استفاده میشود.

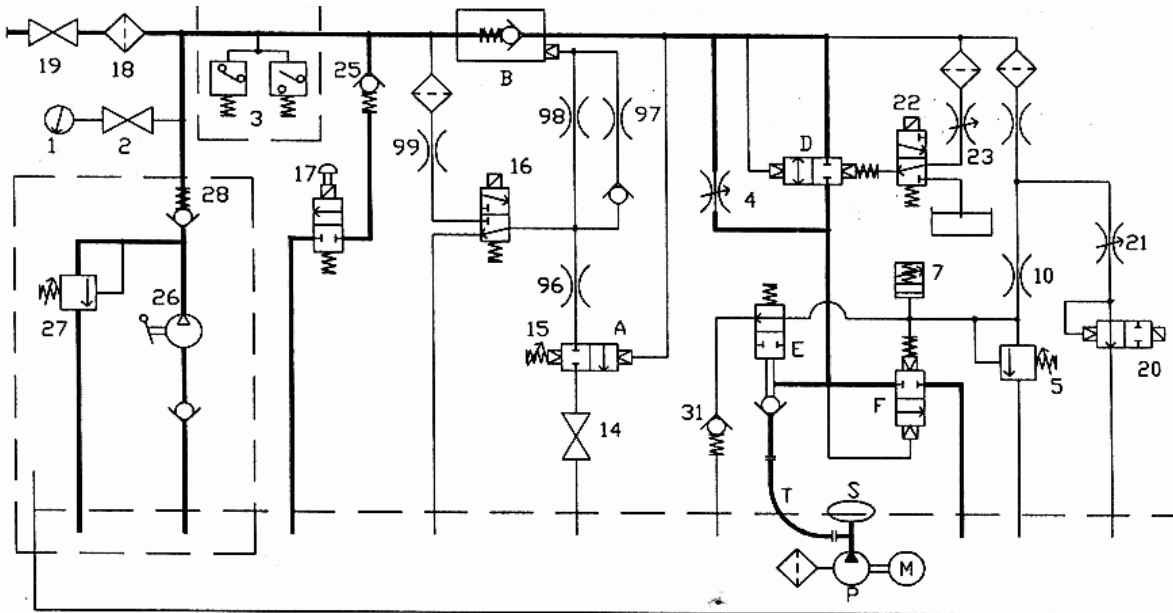
خاصیت این شیرها در اینست که با ثابت نگه داشتن افت فشار دو سر شیر، عبور جریان روغن یکنواخت میگردد . شیر دستی ( Valve cut-out cock ) : شیر اصلی سیستم هیدرولیک بوده که رابط بین سیلندر و شیر یکطرفه B و شیر جهت پائین میباشد ، این شیر بایستی حتما در موتورخانه قرار داشته باشد

شیر یکطرفه ( Pilot operated non-return valve ) ( یا شیر محدود کننده یکطرفه ) -- شیر یکطرفه و فعال B ، کنترل کننده نهائی دبی در آسانسور میباشد اهمیت این شیر در این است که وقتی که فشار پاور یونیت از فشار مینیموم پائین تر بیافتد شیر یکطرفه عمل کرده و بایستی قادر به نگهداشتن آسانسور در آخرین محل خود با بار نامی باشد بطور کلی این شیر بایستی قبل از شیر ترکیدگی عمل نماید و در صورت بروز یک نشتی عمده در سیستم هیدرولیک ، شیر محدود کننده باید موجب جلوگیری از افزایش سرعت کابین با بار اسمی در حرکت به سمت پائین ، از سرعت اسمی رو به پائین  $Vd + 0.3 \text{ m/s}$  گردد

شیر فشار شکن ( Maximum pressure valve ) -- چنانکه از اسم این شیر مشخص میشود عهده دار شکستن فشار میباشد این شیر بایستی بگونه ای تنظیم شود که حد اکثر فشار تولید شده در سیستم هرگز از ۱۴۰٪ فشار نامی بیشتر نگردد مثلا اگر فشار نامی سیستم ۴۰ بار باشد ، شیر فشار شکن در نقطه ۵۶ بار وارده عمل شده و فشار اضافی را فوراً تخلیه میکند

شیر ترکیدگی ( Rupture valve ) -- به بخش مربوط به شیر ترکیدگی در تجهیزات هیدرولیکی مراجعه شود

بررسی مدار هیدرولیکی کارخانه استارت ایتالیا در صفحات قبل با علائم اختصاری شیر های هیدرولیکی آشنا شدید و با ارائه دیاگرام زیرین ارتباط شیر ها با یکدیگر مشخص شده و بسهولت میتوان به نحو عملکرد سیستمهای هیدرولیک با SOFT STOP آشنا شد



مدار پاور یونیت تیپ 90E همراه با SOFT STOP - شرکت START ELEVATOR

نخست لازم است اجزاء تشکیل دهنده مدار فوق معرفی گردد:

- ① فشارسنج که در خط خروجی مدار قرار داشته و همواره نشان دهنده فشار در مدار هیدرولیک میباشد
- ② شیردستی فشارسنج : معمولاً در مواقع نصب ، راه اندازی و سرویس آسانسور توسط متخصص ضروری است که فشارسنج در مدار قرار گیرد در سایر موارد این شیر فشارسنج را از مدار هیدرولیک خارج میسازد تا فشار از روی نشان دهنده برداشته شده و موجب عمر طولانی فشارسنج گردد.
- ③ سویچ های فشار (PRESSURE SWITCH): این سویچ ها که در خروجی مدار هیدرولیک قرار دارند وظیفه کنترل فشار در سیستم هیدرولیک را بعهده دارند بطوریکه هرگاه بر اثر اشکالات مکانیکی یا افزایش بیش از حد بار، فشار از حد مجاز افزایش یابد ، این سویچ ها عمل کرده و میبایست از طریق سری ایمنی باعث قطع برق موتور و توقف پمپ گردند.
- ④ گلوگاه قابل تنظیم میباشد که عبور روغن مدار پیلوت از طریق آن انجام می پذیرد. این حجم روغن عبوری تعیین کننده سرعت آهسته آسانسور میباشد بطوریکه با تنظیم بیچ مربوطه میتوان سرعت آهسته را تغییر داد.
- ⑤ شیر فشار شکن قابل تنظیم : اگر فشار روغن از ۱۰٪ فشار نامی سیستم بیشتر شود این شیر عمل کرده و روغن را به تانک برمیگرداند. عملکرد این شیر میبایست قبل از عملکرد سویچهای فشار انجام پذیرد بنابراین اگر یک مدار هیدرولیک خوب تنظیم شده باشد با فرض اینکه جک تا انتها باز شده باشد یا اینکه شیر خروجی تانک بسته شده باشد و موتور هم دائماً فعال باشد این شیر ایجاد یک LOOP بسته نموده و اجازه نمیدهد فشار بیش از حد به لوازم مدار هیدرولیک صدمه بزند .
- ⑦ انباره هیدرولیکی : عملکرد آن شبیه خازن در مدارات الکتریکی میباشد و ظرفیت انباره با تنظیم فنر تغییر می یابد و بر اساس میزان جریان روغنی که به آن وارد میشود یک ثابت زمانی بوجود میاید که باعث میشود هنگام



استارت آسانسور ، حجم روغن بتدریج افزایش یافته و شوک ناشی از استارت به حداقل برسد. بنابراین با تنظیم پیچ و تغییر ظرفیت انباره میتوان شیب استارت را کم و زیاد نمود.

10) گلوگاهی است که جریان شارژ انباره را تامین میکند این گلوگاه قابل تنظیم نیست و باعث میشود که انباره با یک جریان ثابت شارژ گردد.

15) رگولاتور: با استفاده از فیدبکی که به مدار تحریک آن وارد میشود ، سرعت آسانسور را در جهت پائین کنترل می نماید و اجازه نمیدهد بیش از سرعت طراحی شده حرکت نماید. فنر قابل تنظیم پشت آن این امکان را فراهم می نماید که حد سرعت در جهت پایین را بتوان تنظیم نمود. فعال شدن شیر رگولاتور زمانی اتفاق میافتد که نیروی مدار تحریک A برطرف دیگر غلبه نماید.

16) شیر سلونوئیدی میباشد که با تحریک تابلوی کنترل فعال شده و باعث ورود روغن به مدار تحریک شیر یکطرفه B شده که با باز شدن تدریجی آن آسانسور حرکت در جهت پائین را شروع خواهد کرد و روغن از طریق گلوگاه 4 و شیر D به سمت تانک رفته و تخلیه میگردد.

17) شیر اضطراری است که از طریق فشار دست و یا تحریک الکتریکی فعال شده و باعث میشود آسانسور در مواقع اضطراری از جمله قطع برق به سمت پائین هدایت گردد کاربرد آن در زمان سرویس ، راه اندازی و تعمیر باین صورت است که سرویسکار با فشار دست شیر را تحریک نموده و روغن تحت فشار ناشی از وزن کابین را از طریق این شیر به تانک تخلیه مینماید. از طرف دیگر هنگام قطع برق در زمان بهره برداری نیز میتوان با فشار یک شاسی که داخل کابین نصب میگردد از طریق مدار شارژر واقع در تابلوی کنترل ، شیر را فعال و آسانسور را به سمت پائین هدایت نمود.

18) فیلتر: در انتهای مدار هیدرولیک این فیلتر باعث محافظت از گروه شیرها در مقابل گرد و غبار میباشد  
19) شیر دستی قطع و وصل: بمنظور انجام امور سرویس و نگهداری از این شیر دستی جهت قطع مسیر روغن از سیلندر به پاور یونیت استفاده میگردد. کاربرد دیگر زمانی است که بخواهیم تست RELIEVE VALVE را انجام

دهیم

22) شیر سلونوئیدی است که از طریق تابلوی کنترل تحریک گردیده و چه در جهت بالا و چه در جهت پایین باعث راه اندازی شیر هیدرولیکی D و در نهایت عبور حداکثر روغن میگردد و در نتیجه آسانسور با دور تند حرکت مینماید. این شیر در حالت عادی در حالت مسدود قرار داشته و منحصرأً هنگامی اجازه عبور حداکثر دبی را میدهد که با برق تحریک شده و روغن محبوس در پشت پیستون به تانک تخلیه و روغن پیلوت مسیر عبوری روغن را بطور کامل باز نماید.

23) گلوگاه قابل تنظیمی است که موجب افزایش یا کاهش زمان باز و بسته شدن شیر D گردیده و در نهایت موجب کنترل شیب تغییرات سرعت میگردد. بنابراین با تنظیم آن میتوان شوک ناشی کاهش سرعت را به حداقل رساند.

25) شیر یکطرفه ای است که در خط فرود آسانسور قرار دارد و منحصرأً هنگامی اجازه عبور روغن را میدهد که شیر 17 بطور برقی و یا دستی تحریک شده باشد، کارخانه سازنده این شیر را برای حداقل فشار لازم برای حرکت در جهت پائین آسانسور تنظیم نموده است.

26) یک تلمبه دستی روغن میباشد که توسط سرویس کار در مواقع تعمیر و راه اندازی موجب حرکت آسانسور بطرف بالا میگردد. کاربرد آن زمانی است که کابین در پائین ترین نقطه قرار گرفته و امکان بازدید زیر آن وجود نداشته و بعلت اشکال در مدار هیدرولیک یا مدارات برقی حرکت نرمال به سمت بالا میسر نمی باشد

27) شیر فشارشکن قابل تنظیم : که سر راه پمپ دستی قرار داشته و هر گاه بر اثر سهل انگاری سرویس کار فشار بیش از حد مجاز بالا رود موجب برگشت روغن به تانک میگردد. بیج تنظیم آن این امکان را فراهم میکند که سطح فشار شکست را تغییر دهیم.

28) شیر یکطرفه ای است که سر راه پمپ دستی قرار داشته و باعث میشود روغن فقط از طریق پمپ دستی به سیلندر برسد و هنگام عملکرد عادی آسانسور روغن از طریق آن به تانک برگشت داده نشود.

31) شیر یک طرفه ای است که در زمان خاموش شدن موتور الکتریکی و با غیر فعال شدن شیر E ، از طریق آن روغن ذخیره شده در انباره 7 تخلیه شده و مدار را به حالت اولیه برگردانده و آنرا برای حرکت بعدی آماده مینماید 96, 97, 98, 99 - گلوگاههایی هستند که موجب کنترل جریان مدار فرمان جهت کاربردهای مختلف میگردد. این گلوگاهها قابل تنظیم نبوده و طوری طراحی گردیده اند که روغن را به مقدار مورد نیاز جهت راه اندازی شیرهای مختلف از خود عبور دهند.

A) : رگولاتور فشار میباشد که سرعت آسانسور در جهت پایین را کنترل مینماید. زمانی که آسانسور در جهت پائین حرکت میکند روغن تحت فشار از طریق شیر B و گلوگاه 4 و شیر D به تانک برگشت داده میشود . در خروجی شیر B خط فرمان رگولاتور قرار دارد و در صورت زیاد شدن سرعت باعث فعال شدن رگولاتور میگردد.

B) شیر یکطرفه ای است که در حالت عادی فقط اجازه عبور روغن تحت فشار به سمت سیلندر را موجب میگردد. لیکن برگشت روغن صرفاً با تحریک ورودی پیلوت آن میسر میگردد. در این شیر روغنهای مدار پیلوت و مدار اصلی با یکدیگر ترکیب شده و در نهایت آسانسور را به سرعت نامی میرسانند. این شیر نباید نشستی داشته باشد بطوریکه اگر آسانسور مدتی بدون فرمان بماند نباید بر اثر نشستی به سمت پائین متمایل گردد.

D) شیر هیدرولیکی است که از دو طریق فعال شده و عبور حداکثری روغن و در نتیجه سرعت زیاد آسانسور در هر دو جهت از این طریق تامین میگردد. عملکرد این شیر بستگی به شیر سلوئیدی 22 داشته تا اجازه دهد که روغن پیلوت از D تخلیه و عبور حداکثر دبی ممکن گردد.

E) : شیری است که وظیفه اصلی آن تخلیه انباره 7 و آماده بکار نمودن آن برای حرکت بعدی ، در انتهای هر سیکل حرکتی میباشد. این شیر در ابتدای حرکت رو ببالای آسانسور توسط فشار روغن پمپ تحریک و مسیر روغن به تانک را مسدود مینماید.

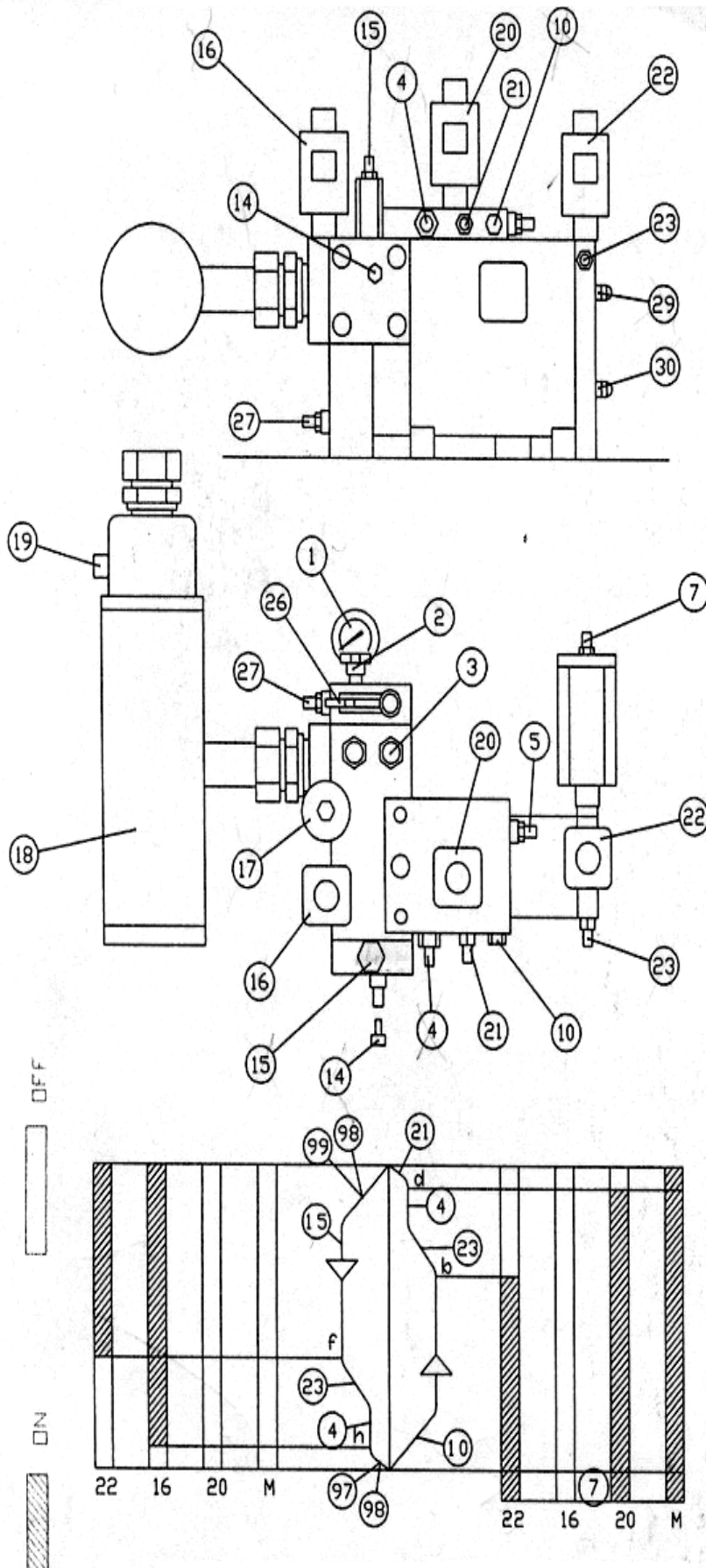
F) : شیر هیدرولیکی که هنگام استارت آسانسور بخشی از روغن را به تانک بر میگردداند ، بطوریکه شوک استارت را از بین می برد سپس این شیر توسط فشار روغن پیلوت تحریک شده و مسدود شدن تدریجی آن همگام با باز شدن تدریجی شیر D موجب شتاب گرفتن تدریجی آسانسور و رسیدن به حداکثر سرعت میگردد.

M) : موتور الکتریکی : که برای کاربردهای خانگی با برق تکفاز 220 ولت و سایر موارد سه فاز 380 ولت تغذیه میگردد. در مصارف خانگی موتور بیرون تانک و در مصارف صنعتی داخل روغن قرار داده میشود.

P) : پمپ هیدرولیکی که با موتور کوپل شده است همواره سعی میگردد همواره پمپ در پائین ترین قسمت تانک قرار داده شود بطوریکه روغنی را پمپ نماید که هوای مخلوط شده خود را از دست داده باشد. با فعال شدن موتور ، این پمپ به گردش در آمده و روغن موجود در تانک را با فشار به گروه شیرها و سیلندر هیدرولیکی میرساند.

S) : نوسان گیر : که باعث حذف ارتعاشات میگردد و موجب میشود در ابتدای خط ، حرکت روغن بطور یکنواخت به مدار هیدرولیک هدایت گردد. این امر کاهش سر و صدای ناشی از پمپاژ روغن به مدار هیدرولیک را باعث میشود.

T) : شلنگ قابل انعطاف که روغن را به گروه شیرها هدایت میکند.



در شکل فوق نحوه حرکت آسانسور از بدو حرکت الی توقف کامل در مسیر بالا و پائین رفتن را مشاهده مینمائید. قسمت هاشور زده معرف تحریک الکتریکی پمپ و یا شیرهای مربوطه میباشد و فعالیت هر یک از شیرهای مهم و یا میکروسوئیچها در مسیر حرکت آسانسور مشخص شده است.

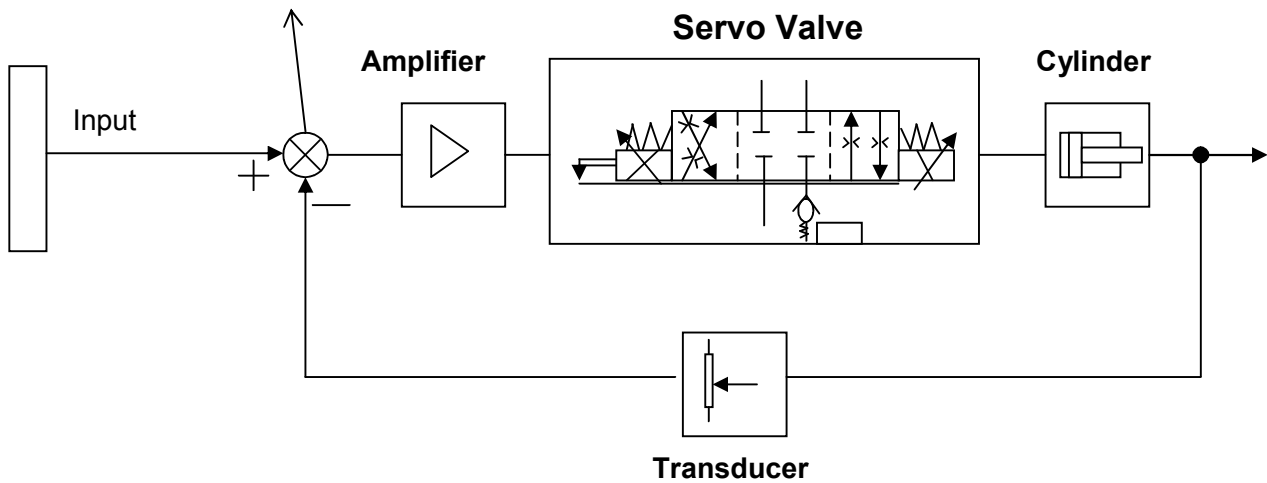
## کیفیت حرکت در آسانسورهای هیدرولیکی

حرکت نرم و بدون شوک آسانسور هنگام استارت، افزایش و کاهش سرعت و ایست و **leveling** دقیق دو عامل اصلی حرکت کیفی آسانسور میباشد که همواره دغدغه طراحان آسانسور برای ارائه یک آسانسور کیفی بوده است و هر قدر سرعت و ظرفیت آسانسور افزایش می یابد دست یافتن به آن مهمتر و پیچیده تر میشود. حرکت کیفی وقتی حادث میگردد که سرنشین آسانسور در تمام طول حرکت احساس امنیت و آرامش نماید و کابین هیچگونه حرکت ناگهانی نداشته باشد. جهت نیل به این هدف میبایست تغییرات شتاب نسبت به زمان (**jerk**) از حد معینی تجاوز ننموده و همواره کابین در حداکثر ظرفیت و حداقل ظرفیت با کمترین تقریب دقیقاً "سرطبقه توقف نماید که این امر استفاده از روش های کنترل **closed loop** را اجتناب ناپذیر می نماید.

در گذشته طراحان آسانسور روش های متعددی را جهت دست یابی به حرکت کیفی در آسانسورهای کششی بشرح زیر ابداع و تجربه نموده اند:

- استفاده از سه سیم پیچی در موتور های آسانسور و بکارگیری موتور گیربکسهای سه سرعت
  - استفاده از رزیستانس و سری کردن آنها با سیم پیچی موتور هنگام تغییر سرعت و استارت و ایست
  - استفاده از موتورهای **DC** و کنترل دور این نوع موتورها از طریق تغییر جریان آرمیچر و تحریک
  - تغییر در ولتاژ اعمال شده به موتور در مقاطعی از منحنی حرکت - روش **ACVV**
  - تغییر تدریجی ولتاژ و فرکانس موتور از طریق درایوهای فرکانسی - روش **VVVF**
- با یاد آوری آنچه که بر آسانسورهای کششی گذشته، مروری بر روش های متداول جهت افزایش کیفیت حرکت در آسانسورهای هیدرولیک می نمائیم:
- برای دست یابی به یک منحنی حرکت نرم و بدون شوک در آسانسورهای هیدرولیک، ضروری است که دبی روغن، تحت کنترل و بتدریج وارد و از سیلندر خارج گردد و این امر به طرق مختلفی امکان پذیر میباشد.
- روش های متداول کنترل شوک در آسانسورهای هیدرولیک:
- استفاده از شیرهای متعدد الکتریکی و هیدرولیکی که هنگام افزایش سرعت به ترتیب باز شده و موجب میگردند که روغن به یکباره به سیلندر وارد نگردیده و در نهایت شوک کمتری به مسافر وارد گردد. هنگام کاهش سرعت نیز میبایست این شیرها به ترتیب بسته شوند
  - بکارگیری انباره یا آکومولاتور هیدرولیکی که هنگام استارت آسانسور بخشی از روغن را به تانک برگردانده و طی یک ثابت زمانی تمام روغن پمپ شده را به سیلندر هدایت می نماید همینطور هنگام ایست باعث میشود روغن برگشتی از سیلندر بتدریج قطع گردیده که این امر موجب کاهش شوک هنگام استارت و ایست آسانسور میشود.
  - علاوه بر آکومولاتور، یک شیر هیدرولیکی نیز هنگام ایست موجب قطع تدریجی روغن گشته و حذف شوک ناشی از ایست را باعث میگردد - **soft stop**
  - بکارگیری یک درایو **VVVF** در سیستم کنترل آسانسور که دور موتور اصلی و در نتیجه پمپ هیدرولیکی را به تدریج افزایش و یا کاهش میدهد و نهایتاً "دبی روغن به مرور افزایش یا کاهش یافته و حرکت آسانسور بطور محسوسی نرم و فاقد شوک و تکان های ناگهانی میگردد و منحنی حرکت، بسیار به حالت ایده آل نزدیک میشود
  - **Proportional valves** (شیرهای تناسبی)
- همانطور که کنترل دور موتورهای **AC** توسط درایوهای فرکانسی تازه ترین و کارآمدترین روش کنترل جهت کاهش شوک های حرکتی در آسانسورهای کششی میباشد شیرهای تناسبی در آسانسورهای هیدرولیک موثرترین روش کنترل

حرکت سیلندر هیدرولیک بوده و اگر آنها بصورت **closed loop** بکار گرفته شود؛ **Comparator** میتواند بدون دردرسر سرعت سیستمهای هیدرولیک را افزایش داده و همواره حرکتی نرم و ایست بسیار دقیق را سر طبقه مورد نظر دریافت کرد.



مکانیزم اصلی یک شیر تناسبی بر این پایه استوار است که میزان جابجایی درجه عبور روغن با جریانی که از سلونوئید آن میگذرد بصورت خطی تناسب دارد. بدین ترتیب که هرگاه جریان سلونوئید بصورت خطی افزایش یابد دبی عبوری روغن بطور یکنواخت و خطی افزایش یافته و موجب میگردد سرعت حرکت سیلندر بطور تدریجی افزایش یابد. و برعکس، هرگاه جریان سلونوئید کاهش یابد سرعت حرکت سیلندر کاهش میابد. این خصوصیت در شیرهای تناسبی موجب گردید که از طریق یک مدار الکترونیک بتوان به راحتی حجم عبوری روغن از یک مدار هیدرولیک را تحت کنترل قرارداد. بنابراین هر شیر تناسبی دارای یک برد کنترل الکترونیک میباشد که معمولاً دارای ساختمانی بشرح زیر است.

- مقایسه کننده ( **comparator** ) : که سیگنال فرمان ورودی را با فیدبکی که از سرعت حرکت پیستون دریافت نموده مقایسه میکند و در لحظه اول که سیگنال فیدبک صفر است فرمان مستقیماً " به بخش بعدی انتقال پیدا میکند.
- تقویت کننده ( **amplifier** ) : ورودی این بخش، خروجی واحد مقایسه کننده میباشد که به تناسب ولتاژ رسیده یک ولتاژ خطی **ramp** ایجاد می نماید و سپس آنرا تبدیل به یک جریان **ramp** قوی می نماید که قادر باشد درجه شیر را جابجا نماید.
- **Servo - valve**: با رسیدن یک جریان الکتریکی به سلونوئید تناسبی شیر بتدریج و به تناسب افزایش جریان باز شده و موجب عبور تدریجی روغن هیدرولیک میگردد.
- **cylinder**: ورود تدریجی روغن موجب حرکت سیلندر و افزایش سرعت آن به تناسب جریان الکتریکی اعمال شده به سلونوئید شیر تناسبی گردیده و آسانسور شروع به حرکت می نماید.
- **transducer**: سرعت حرکت پیستون از این طریق اندازه گیری و تبدیل به سیگنال الکتریکی میگردد. این سیگنال به مقایسه کننده رسیده و هرگاه به سرعت تعیین شده رسیده باشد خروجی مقایسه کننده صفر شده و جریان ثابتی به سلونوئید اعمال میگردد و شیر، دبی ثابتی از روغن را عبور میدهد. از طرفی هرگاه فرمان صفر گردد خروجی مقایسه کننده منفی و نهایتاً " یک جریان **ramp** منفی به سلونوئید اعمال گردیده و شیر شروع به بسته شدن می نماید.

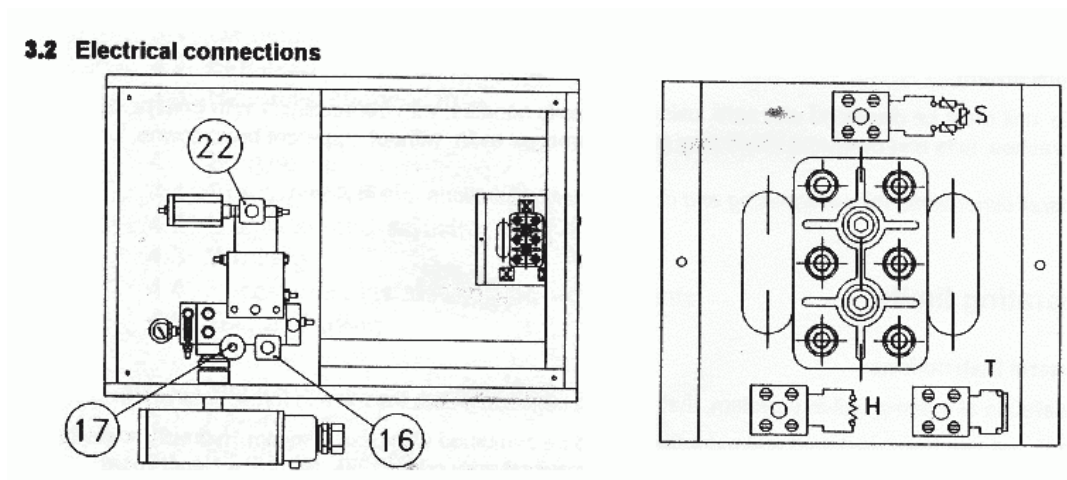
بدین ترتیب توسط مدار فوق میتوان یک سیستم کنترلی **closed loop** را برای آسانسورهای هیدرولیک بکار گرفته و با بارهای مختلف منحنی حرکت ثابت ، بدون شوک و **leveling** دقیق را بدست آورد. ساختمان **servo - valve** طوری طراحی گردیده که در صورت قطع برق و یا اختلال در مدار الکترونیک ، دریچه شیر در حالت وسط قرار گرفته و باعث توقف آسانسور گردد.

### نصب سیستم

قطعات هیدرولیک همانند سایر ماشین آلات ظریف دیگر ، در مقابل بی دقتی و بی مبالاتی بسیار آسیب پذیر بوده و لذا دریافت قطعات سالم از اهمیت ویژه ای برخوردار است . این قطعات در مقابل تابش شدید آفتاب و گرد و غبار که معمولا در محیطهای ساختمانی وجود دارند حساس بوده و در نتیجه ، حمل از انبار و رساندن به پای کار بایستی با دقت انجام شود و بهمین دلیل و بعلت سنگینی تجهیزات برای آنها دستگیره هائی تعبیه گردیده است.

### اتصالات الکتریکی

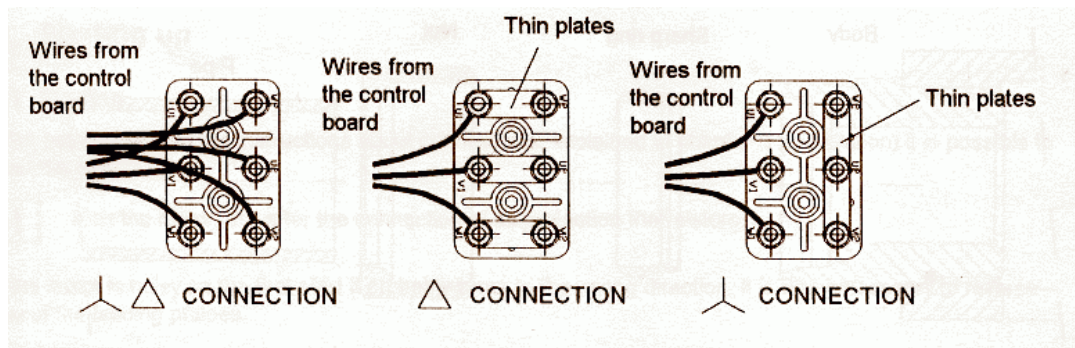
قبل از انجام هرگونه اقدامی سیم اتصال زمین ( ارت ) را وصل نمائید .



شکل بالا اتصالات الکتریکی سیستم را نشان میدهد که علائم اختصاری آن عبارتند از :

H	مقاوت گرم کن ۵۰۰ واتی
S	ترمیستور حفاظت از موتور ( حد اکثر ولتاژ ۲,۵ ولت )
T	ترموستات روغن که در ۷۰ درجه سانتیگراد قطع میگردد

شکل زیر نحوه اتصالات ستاره ، مثلث ، دلتا ، مثلث را نشان میدهد :



#### اتصال لوله رابط بین پاور یونیت و سیلندر

قطر و نوع لوله مورد استفاده ( که میتواند شلنگ و یا لوله سخت باشد ) در بخشهای طراحی و متناسب با توان و ظرفیت خروجی پاور یونیت لحاظ گردیده و نکته قابل توجه اینست که این لوله هابایستی بدون درز باشند بعلت وجود فشار هیدرولیک در لوله ها بایستی توجه نمود که لوله ها دارای خمیدگی های شدید و ۹۰ درجه ای نبوده و همچنین در تماس با موادحلال قرار نگیرد زیرا که خمیدگی های شدید و مواد حلال مشکلات عدیده ای را پدید می آورند

در هنگام نصب لوله ها بایستی دقت نمود که اتصال به پاور یونیت ، آخرین مرحله اتصال باشد

#### مشخصات روغن هیدرولیک

روغن های هیدرولیک دارای مشخصه های خاصی بوده که توسط سازندگان مراعات میگردند و در بخش روغن هیدرولیک با ذکر انواع روغنهای مورد استفاده به آن اشاره شده است پاکیزگی روغن ، داخل تانک روغن ، و لوله ها دارای اهمیت و بایستی کاملاً مراعات گردند عدم دقت در پاکیزگی موجب ورود گرد و غبار و ذرات ریز بداخل سیستم شده و عملکرد نا مطلوب سیستم را سبب میگردند حرارت روغن از عوامل موثر دیگر بوده که در عملکرد نهائی سیستم اثر گذار میباشد لذا پاکیزگی و کنترل حرارت مناسب محیط موتور خانه بایستی در مد نظر قرار گیرد حرارت مطلوب میتواند بین ۵- ۴۰ درجه متغیر باشد توجه به وضعیت مناسب موتورخانه موجب میگردد که حرارت روغن به سهولت تبادل گردد

#### راه اندازی

یاد آوری میگردد که نقش اصلی ترمیستور، حفاظت از موتور الکتریکی بوده و نبایستی که بدون آن موتور راه اندازی شود .

چنانچه در اولین استارت موتور ، صدای غیر عادی بگوش رسید احتمال دارد که موتور در جهت مخالف بگردد و لازم است که اتصال دو فاز جابجا گردد.

بعد از اطمینان از عملکرد صحیح موتور ، پیچ تخلیه هوا که در بالای پیستون قرار دارد را در جهت مخالف عقربه ساعت باندازه دو دور بچرخانید و سپس بطور تناوبی و بمدت های ۱۰ ثانیه ای موتور را روشن کرده تا خروج روغن از محل پیچ تخلیه هوا را مشاهده نمایید. سپس پیچ تخلیه هوای پیستون را بسته و روغن موجود در تانک را تکمیل نمایید . بعد از این عمل ، پیستون را کاملا به بالا رانده و بررسی نمایید که سطح روغن ، حد اقل ۵ سانتیمتر بالای بالاترین بخش موتور باشد

در هنگام بالا رفتن سیلندر ، پیچ تخلیه هوای موتور که در بالای آن قرار دارد را کمی در جهت مخالف عقربه ساعت گردانده و قبل از توقف کامل جک آن را ببندید

تخلیه هوای سیلندر و پمپ را چندین بار تکرار نمایید تا مطمئن گردید که کلیه هوای داخل سیستم تخلیه شده است . بعد از تخلیه کامل هوا بررسی نمایید که حد اکثر فشار استاتیک در هنگام کار ۴۵ بار ، و حد اکثر فشار در هنگام عملکرد شیر فشار شکن کمتر از ۶۰ بار باشد (شیر شماره 5)

#### شیر فشار شکن

برای بررسی مقدار فشار این شیر ، شیر اصلی و بزرگ هیدرولیک را بسته و شیر خروسکی مربوط به فشار سنج را باز نمایید سپس موتور را برای مدت کوتاهی ( ۵ - ۶ ثانیه ) روشن و دکمه فرود اضطراری را برای مدت کوتاهی فشار دهید تا فشار سیستم متعادل گردد . در این حالت بررسی نمایید که نشان دهنده فشار از ۱۴۰٪ فشار استاتیکی بالا تر نرفته باشد ( در حدود ۶۰ بار را نشان دهد )

بعد از خاتمه بررسی ، دکمه فرود اضطراری را برای تخلیه فشار موجود فشار داده و سپس شیر اصلی و بزرگ هیدرولیک را باز و شیر خروسکی فشار سنج را به بندید

#### سویچهای فشار

در ابتدا شیر اصلی هیدرولیک را بسته و با استفاده از دکمه فرود اضطراری ، فشار سیستم و فشار روی شیر سلونوئیدی فرود را تخلیه نمایید . برای نصب سویچ فشار ، بایستی از یکی از دوحلی که برای نصب آن در روی گروه شیر ها در نظر گرفته شده استفاده نمایید و سپس شیر اصلی هیدرولیک را باز نمایید و در هر زمان که فشار سیستم باندازه کافی و یا بیشتر شود کنتاکت آن فعال خواهد شد

#### بررسی فشار های وارده به سیستم

با باز کردن پیچ خروسکی مربوط به فشار سنج میتوان چهار نوع فشار وارده به سیستم را اندازه گرفت که عبارتند از :

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ۱ | فشار استاتیک و بدون بار    |
| ۲ | فشار استاتیک با ظرفیت کامل |
| ۳ | فشار دینامیک در جهت بالا   |
| ۴ | فشار دینامیک در جهت پائین  |



بمنظور بررسی فشار های استاتیکی ، بایستی که دکمه فرود اضطراری را برای مدت کوتاهی فشار داده تا فشار های دینامیکی در سیستم تخلیه گردد و فشار سنج مقدار صحیحی را نشان دهد

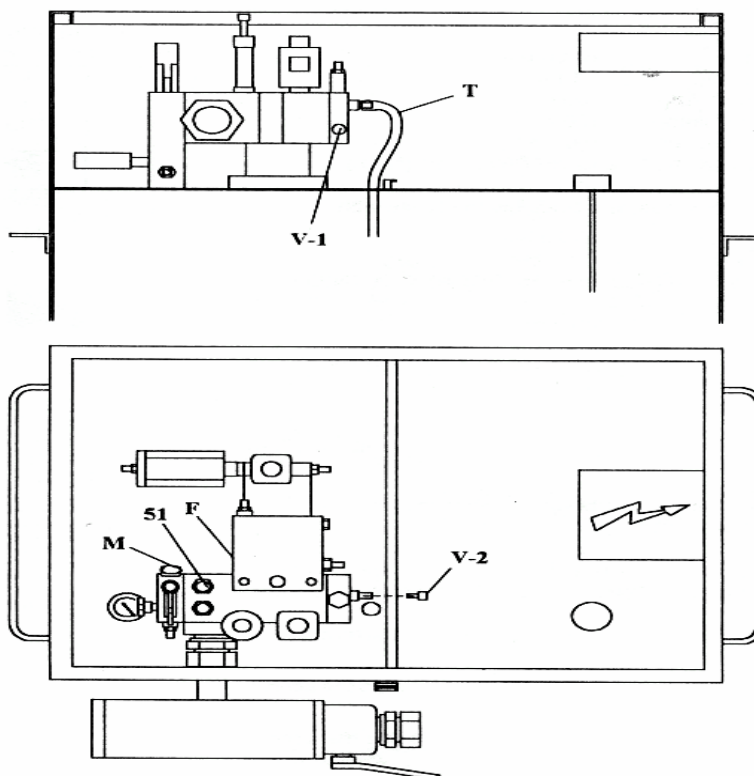
#### پمپ دستی برای بالا بردن آسانسور

سیستمهای غیر مستقیم بطور معمول دارای پمپ هیدرولیک دستی میباشند و نصب پمپ دستی برای سایر سیستمها اختیاری میباشد . با استفاده از پمپ دستی میتوان آسانسور را به آهستگی بالا برد . بمنظور بررسی مقدار فشار در شیر فشار شکن پمپ دستی ، بایستی که شیر خروسکی فشار سنج را باز نموده و شیر بزرگ اصلی را بسته و شروع به تلمبه زدن نمائیم ، مقدار فشار با پمپ دستی نبایستی بیش از  $\frac{2}{3}$  برابر فشار استاتیکی سیستم باشد .

برای خلاص کردن سیستم پاراشوت نیز میتوان از پمپ دستی استفاده نمود

#### آزمایش دراپ تست

برای انجام این آزمایش بایستی که شلنگ ( T ) و پیچ اندازه ( 14×M5 ) را از موقعیت ( V1 ) به موقعیت ( V2 ) بست و سپس کابین را با حد اکثر ظرفیت به آخرین طبقه برده و دراپ تست را انجام داد . در حین تست شیر ایمنی ( راپچر والو ) بایستی بطرز صحیح عمل نماید و فشار در روی فشار سنج تغییر ننماید . در خاتمه آزمایش ، شلنگ ( T ) و پیچ مربوطه را بحالت اولیه ببندید



### فروود اضطراری و بررسی حد اقل فشار مربوطه

در روی گروه شیر ها ، شیر فروود اضطراری دیده میشود که هم از طریق برق و هم از طریق فشار دادن دکمه مربوطه عمل کرده و آسانسور را در جهت پائین بحرکت در می آورد

یکی از بررسی های مهمی که بایستی انجام گیرد در زمانی است که آسانسور پاراشوت کرده است ، در اینموقع بایستی که دکمه فروود اضطراری را فشار داده و بررسی نمائید که پیستون بهیچوجه در جهت پائین حرکت نکند . حد اقل فشار در سیستم فروود اضطراری توسط یک گلوله که بوسیله فنری با نیروی معینی نگهداشته شده تامین میشود ( شیر 25 ) که قابل تغییر نمی باشد

### آزمایش خزش

این آزمایش را تنها هنگامیکه حرارت روغن تثبیت شده است بایستی انجام داد و قبل از آزمایش دکمه فروود اضطراری را فشار دهید تا فشار اضافی تخلیه گردد . با توجه به اینکه روغن قابل فشردن بوده و در داخل آن حبابهای هوا وجود دارد امکان دارد که کابین کمی به پائین خزش داشته باشد در این حالت کابین میتواند که در عرض مدت حداکثر ده دقیقه باندازه ۱۰ میلیمتر پائین برود

### عملکرد اضطراری

از نقطه نظر ایمنی عملکرد اضطراری آسانسور از جمله بازرسی هایی است که بایستی انجام گیرد و وجود برخی از تجهیزات خاص نیز بخشی از این بازرسی ها میباشد و با توجه به اهمیت این تجهیزات ، بار دیگر به آنها اشاره میگردد

حرکت کابین به سمت پائین

قبل از انجام این آزمایش و برابر مقررات وجود یک شیر پائین آورنده که با عملکرد دستی عمل میکند ضروری است و این شیر بایستی با فشار دست عمل کرده و در صورت رها کردن آن ، آسانسور متوقف شود و در صورتیکه آسانسور با جک غیر مستقیم عمل میکند ادامه فشار این شیر نبایستی موجب پائین رفتن پیستون باندازه ای گردد که موجب شل شدن سیمهای بکسل گردد و یا به عبارتی بعد از عبور کابین از پائین ترین طبقه ، آسانسور متوقف گردد

سرعت فروود آسانسور با استفاده از شیر دستی نبایستی بیش از ۰,۳ متر بر ثانیه باشد

حرکت کابین به سمت بالا

قبل از انجام این آزمایش و بالاخص برای آسانسور هائیکه کابین آن دارای یک ترمز ایمنی و یا گیره ای میباشد وجود یک پمپ دستی دائمی که بتواند آسانسور را بسمت بالا حرکت دهد الزامی است و محل فیزیکی پمپ دستی در مدار هیدرولیک بایستی بنحوی باشد که بین شیر یک طرفه **B** و یا شیر جهت پائین ( شماره ۱۷ در مدار هیدرولیک ) و شیر دستی اصلی ( شماره ۱۹ در مدار هیدرولیک ) باشد . پمپ دستی بایستی مجهز به شیر فشار شکن ( شماره ۲۷ در مدار هیدرولیک ) بوده که فشار پمپ دستی به بیش از دو سوم فشار سیستم نرسد.

## بازرسی های دوره ای

پس از نصب و راه اندازی آسانسور های هیدرولیکی و تحویل ، لازم است به مشتری یاد آوری گردد که ضرورت دارد سیستم آسانور همانند سایر تجهیزات فنی ، در فواصل معین مورد بازرسی های دوره ای قرار بگیرند

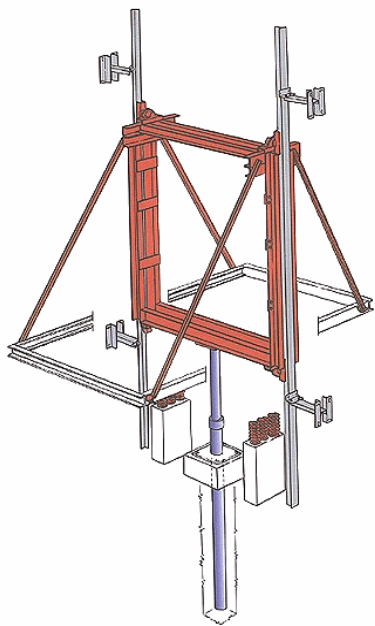
برای مثال کارخانه سازنده جکهای هیدرولیکی استارت ایتالیا ، موارد زیرین را توصیه نموده است :

نوع بازرسی	موعد مقرر
کاسه نمذ گروه شیر ها	هر یک الی دو ماه
سطح روغن	هر یک الی دو ماه
شرایط روغن	بعد از هر یک الی دو ماه و هر سال
راندمان عملکرد سیستم حفاظت موتور	هر سال
صافی ها	بعد از یک الی دو ماه و هر سال
فشار عملیاتی سیستم	هر سال
تنظیم فشار ایمنی	هر سال
آزمایش فشار استاتیکی دوبله	هر سال
آزمایش دراپ تست	هر سال
آزمایش حد اقل فشار فرود اضطراری ( بدون شل کردن سیم بکسل در سیستم غیر مستقیم)	هر سال
شرایط نشان دهنده های اطلاعاتی و هشدار دهنده های ایمنی	هر سال

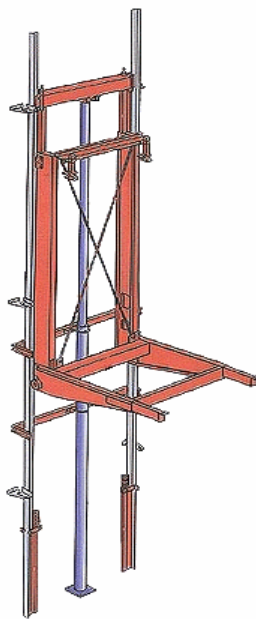
چنانچه در حین بازرسی های دوره ای به اشکالات ذیل برخورد نمودید به ترتیب زیرین عمل نمائید

مشکلات در جهت بالا	علل ممکنه
موتور بطرز عادی کار کرده ولی سیستم بالا نمیرود	گلوگاه شماره 10 برای بالا رفتن گرفته ، و یا سیستم فاقد شیر ایمنی 5 میباشد
موقع استارت و ایست شوک دارد	تنظیمات و حرکت شیر شماره 7 را بررسی نمائید
سیستم فاقد شتاب منفی بوده و در طبقات نمی ایستد	شیر سلونوئیدی تغییر سرعت 22 و شیر زمان تغییر سرعت (23) را چک نمائید

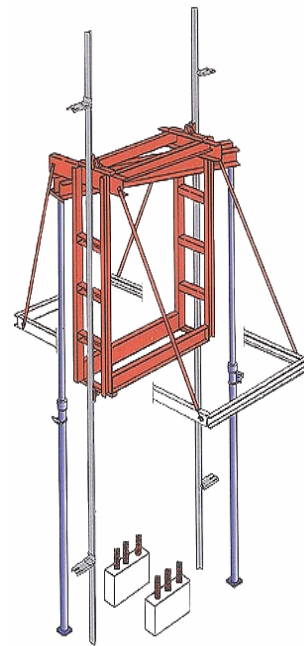
مشکلات در جهت پائین	علل ممکنه
سیستم استارت نمیکند	شیر سلونوئیدی 16 در جهت پائین چک شود
	گلوگاه 98 چک شود
	رگولاتور فشار چک شود
آسانسور با سرعت کم حرکت میکند	شیر سلونوئیدی 16 چک شود
	رگولاتور فشار A چک شود
بعد از مدتی سیستم میایستد و فشار به صفر پائین میافتد	رگولاتور A بسته شده
	شیر مستقر در روی پیستون عمل میکند (RUPTURE VALVE)
سیستم فاقد شتاب منفی بوده و در طبقات نمی ایستد	شیر 23 زمان تغییر سرعت و شیر 22 تغییر سرعت چک شود
بدون دخالت مدار ، سیستم شروع به پائین رفتن میکند	واشر شیر یکطرفه B چک شود
	شیر سلونوئیدی در جهت پائین چک شود (16)
	شیر اضطراری در جهت پائین چک شود (17)
	شیر یکطرفه پمپ دستی چک شود (28)
در حالیکه سیم بکسل شل است آسانسور به پائین هدایت میشود	سیستم فاقد شیر فرود اضطراری 25 بوده و یا بمقدار بسیار پائین تنظیم شده است



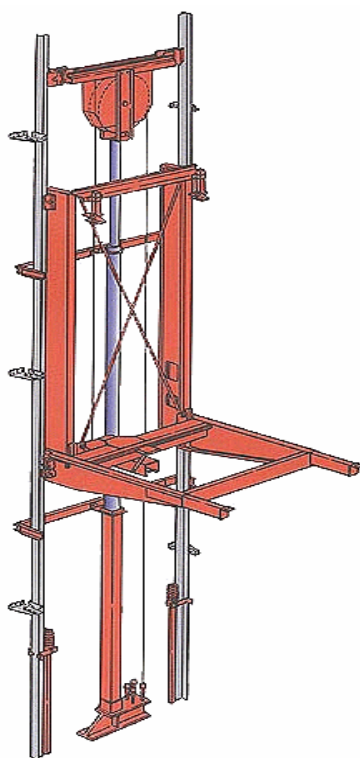
**DIRECT CENTRAL**  
(مستقیم از زیر)



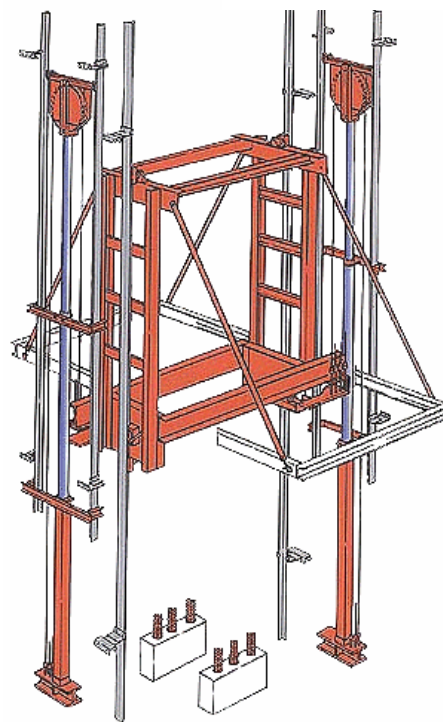
**DIRECT SIDE**  
(مستقیم از کنار)



**DOUBLE DIRECT SIDE**  
(دو بل مستقیم از کنار)



**INDIRECT**  
(غیر مستقیم)



**DOUBLE INDIRECT**  
(دو بل غیر مستقیم)

" روش های مختلف مونتاژ جک هیدرولیک "