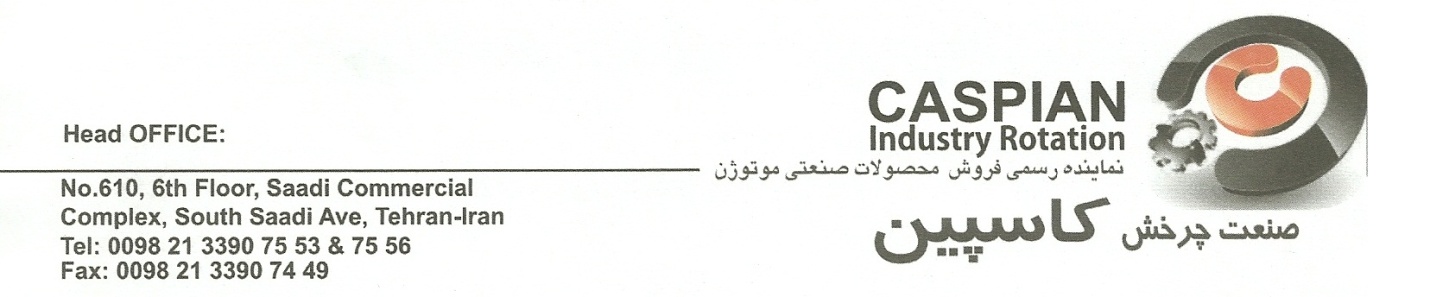
****

**بوستر پمپ دور ثابت**

**[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-02.jpg)**

وظیفه بوسترپمپ ثابت نگه د اشتن فشار لازم برای تامین شبکه مصرف با توجه به الگـوی متغیّـــر مصرف می باشد. از این رو هنگامــی که د ر شبکه، مصرفــــی وجود ند ارد

فشــار تغییر نمی کنـد و پمپ های بوستـرپمپ خاموش می باشنــد اما به محض اینکه مصرف فشار د ر شبکـه افـت می کنــد برای جبران این افت، اولین پمپ شروع به کار می کند.

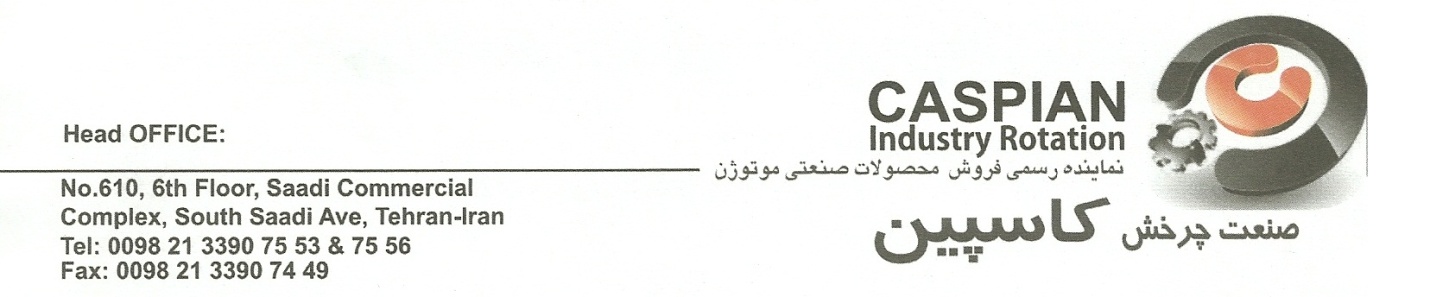
اگر این پمــپ قاد ر به تامیـن فشار نباشـد پمپ های د یگر به همین ترتیب وارد مد ار می شوند تا فشار را د ر محد ود ه معینی ثابت نگه د ارند هنگامی که مصرف کـم یا متوقف می شود پمپ ها نیز به ترتیـب از مد ار خارج می شونـد. بنابرایــن پمپ های بوسترپمپ با توجه بــه الگوی مصــرف به مد ار وارد یا خارج می شوند. د ر ارتباط با صرفه جويي د ر مصرف انرژی (مصرف برق) اقد امات موثری د ر طراحی بوستر پمپهـای این شرکت انجام گردیده است.

**موارد استفاده از بوسترپمپ:**

* آبرسانی ساختمان هــای مختلف مانند برجها، بیمارستانها، مد ارس، سالن های تفریحـی ورزشی،
* مجتمع های مسکونی و آپارتمانی و…
* تامین سیستم اطفاء حریق
* مصارف کشاورزی و آبیاری
* تامین آب صنعتی کارخانجات و صنایع

**مزایای استفاده از بوسترپمپ:**

* محدود ه وسیعی را از جهت تنوع مصرف پوشش مید هد.
* وقتی نوسان های مصرف کنند ه بسیار زیاد باشــد به جای استفــاد ه از یک پمـپ بزرگ از چند پمپ کوچک که به صورت بوسترپمپ هستند استفاد ه میشــود تا بتوان بسته به نیاز تعد اد ی از آنها را به کار وا د اشت و از کار کرد ن بیهـــود ه بقیه جلوگیری نمود و د ر نتیجــه استهلاک و مصرف انرژی به حد اقل میرسد.



* به د لیل اینکه بوسترپمپ از اجزای مختلف متصل به هم تشکیل شد ه است میتوان با جد ا کرد ن این اجزا بوسترپمپ را به سهولت حمل و د ر مکان مناسب نصب کرد.
* کارکرد د ائمی بوسترپمپ را می توان با گذاشتن یک پمـپ رزرو تضمین کرد و هنگام خرابـی یک پمپ، پمپ رزرو وارد مد ار می شود تا وقفه ای د ر کارکرد سیستم ایجاد نگرد د.
* د ارای قابلیت سرویس حین کار میباشد.

**انواع بوسترپمپ:**

بوسترپمپ ها از نقطه نظر تعد اد پمپ به د و د سته تك پمپه و د و یا چند پمپه طبقه بند ی مي گرد ند.

**بوسترپمپ تك پمپه:**

بوسترپمپ تك پمپه جهــــت مصـــــارف آب بهد اشتـی كم و متوسط د ر شبکه هــای آبرســـاني کاربــرد د ارد.این نوع بوسترپمپ کاملا يكپارچه بود ه و برای استفاد ه كافي است كه كلكتور ورود ی آن به منبع تغذیه آب و كلكتور خروجی آن به شبکه مصرف متصـــل شد ه و برق مــورد نیاز تابلوی کنترل و فرمان آن تامین گرد د. بوسترپمپ هــای د و یا چند پمپه د ور ثابت به د و د ستــه با الكتروپمـــپ پیشرو (جاکی پمپ) و بد ون الكتروپمپ پیشرو طبقه بند ی مي گرد ند.

**بوسترپمپ با الكتروپمپ پیشرو :**

این بوسترپمپ ها از يك الكتروپمپ پیشــــرو (جاكي پمپ) و يك يا چند الكتـــروپمپ اصلی تشكيـــل مي شوند كه د ر آن ظرفیت الكتروپمـــپ پیشرو کمتر از الكتروپمــپ های اصلی است ولی فشار آن با فشار الكتروپمپ های اصلی برابر است.

**بوسترپمپ بدون الكتروپمپ پیشرو :**

این بوسترپمپ ها از دو یا چند الكتروپمپ اصلی با مشخصات يكسان ساخته مي شوند.

**مؤلفه های بوسترپمپ:**

بوسترپمپ ها براساس د و مؤلفه اصلی حد اکثر مصرف آب و حد اقل فشار طراحی مي شوند و نوسانات ساعتی مصرف آب نیز عامل موثر د ر تعيين مشخصات آن مي باشد.

**نوع پمپ ها در بوسترپمپ از جهت کارکرد:**

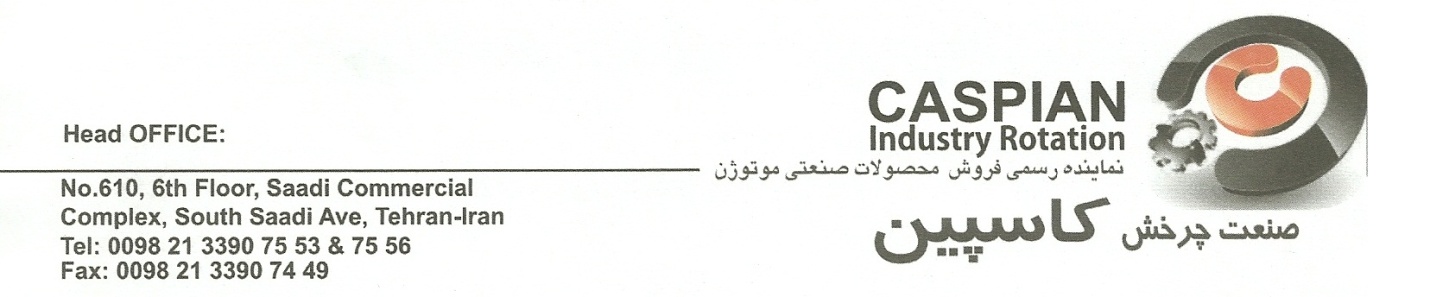
پمپ ها با توجه به کارکرد خود د ر بوسترپمپ به سه نوع تقسیم می شوند:

**پمپ اصلی (MAIN PUMP):** پمپ یا پمپ هایی که وظیفه تامین هد و د بی کل سیستم را د ارند.

**پمپ جاکی (JOCKEY PUMP):** هنگامــی که د بی مورد نیـــاز یک سیستــم زیـاد باشــد معمـــولا از پمپ های بزرگ استفاد ه می گرد د و به تبع آن موتور های محرک نیز انـرژی زیاد ی برای بـــه حرکت د ر آورد ن پمپ نیاز د ارند. د ر الگوی مصرف،

زمان هایی وجود د ارد که د بی د رخواستی کم می باشد و میتوان این د بی را با یک پمـــپ کوچک تامین کرد و نیــازی به

استفـــاد ه از پمپ بـــزرگ نیست (تقاضاي آب د ر حالت عاد ي کمتــر از 20 د رصد تقاضا د ر ساعات اوج مصرف بود ه و اين



****

شرايط د ر بيش از 70 درصد زمان مصرف حاکم است ). به همیـــن د لیل برای صرفه جویی د ر مصرف انرژی و همچنین کاهــش استهلاک پمپ هـــای بزرگ پمپی با ظرفیـــت آبد هی کمتر از پمپ اصلی انتخاب می کنند تا برای مصارف کم فقط این پمــپ روشن شود و نیاز سیستـــم را برآورد ه کند. نام این پمپ جاکی پمپ یا پمپ پیشرو است . برای حالتـــی که آبریزش در پمپ ها و افــت تد ریجی فشار د ر سیستم (LEAKAGE) وجود د ارد از جاکی برای تامین مجد د فشار استفاد ه می شود.

**پمپ رزرو (STANDBY PUMP):** معمـــولا د ر مکان هایـــی که آبرسانی امری ضروری اســت و وقفه د ر آن باعث ایجاد مشکلاتی می شود (مانند بیمارستانها، کارخانجات و ….) پمپی را روی بوسترپمپ قرار می د هنــــد تا د ر صورت خراب شد ن یا توقف یکـــی از پمپ ها این پمـــپ وارد مد ار شود و وقفه ای د ر آبرسانی ایجاد نگرد د. این پمپ را پمپ رزرو می نامند. در بوستـــرپمپ هایی که بــرای آتش نشانی بکار می روند حتما باید یک پمپ رزرو روی بوسترپمپ تعبیه گرد د.

**اجزای تشکیل دهنده بوسترپمپ:**

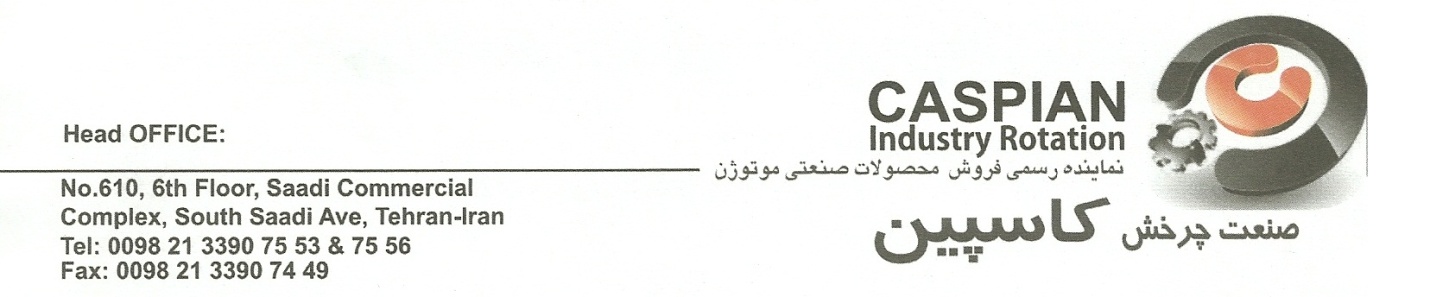
اجزای اصلی مشترک بوسترپمپ د ور ثابت و د ور متغیر عبارتند از:

* مجموعه الکتروپمپ ها
* بخش مکش
* بخش دهش
* شاسی اصلی
* سایر اجزای اصلی

عملکرد بوسترپمپ های د ور ثابت توسط تابلوی کنتــــرل و فرمان د ور ثابت، منبع د یافراگمـــی و پرشر سوئیچ های حد اقل و حد اکثر فشار کنترل می شود.

**الکتروپمپ:**

د ر اکثر قریب به اتفــــاق بوسترپمپ ها از الکتروموتـــــور به عنوان محرک پمــــپ استفــــاد ه می شود. د و يا چند الکتروپمپ كه به صورت موازی روي يك شاسـی اصلی در کنار يكد يگر قرار د ارند، مجموعـــــه الکتروپمپ های يك بوسترپمــــپ را تشكيل مي د هند .مقـــد ار توان مصرفی الکتروموتور بستگی به پمــپ د ارد.برای الکتروموتور باید نوع عایق بند ی مناسب را لحاظ کرد تا د ر مناطق مختلف و شرایط متفاوت جوابگو باشد .الکتروموتــور از نظر مسائل ایمنی (IP) نیز باید قابل اطمینان باشد.

****

**بخش مکش:**

بخش مکش بوسترپمپ شامل يك کلکتور لوله ای است كه به واسطه شيرآلات و اتصالات مـورد نیاز به مکش الکتروپمپ ها و خروجی مخزن ذخیره آب متصل مي گرد د. شيرآلات و اتصالات این بخش عبارتند از:

* شیر قطع و وصل
* صافی
* لرزه گیر
* فلنج

**بخش دهش:**

بخش دهش نیز يك کلکتــــور لوله ای است كه به وسیلــه شيرآلات و اتصالات لازم از خروجـی الکتروپمپ به شبکه مصرف متصل مي شود. شيرآلات این بخش نیز عبارتند از :

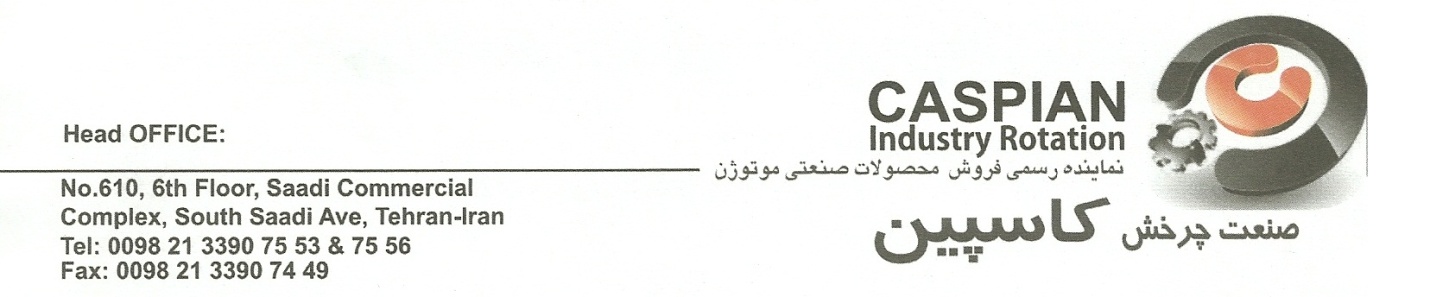
* شیر قطع و وصل
* شیر يكطرفه
* لرزه گیر
* فلنج و مهره ماسوره
* مغزي و تبد يل

**کلکتور مکش و دهش:[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-01.jpg)**

ورود ی پمپ ها به کلکتــور مکش متصل می شونــد و سیال از طریــق این کلکتــور وارد پمپ ها می شود. خروجی پمپ ها از طریق اتصالات و شیر آلات و فلنجها به کلکتور دهش متصل می شوند و سیال از طریق این کلکتــور خارج میشود. د ر مصارف آبرسانی کلکتور ها باید گالوانیزه باشند تا از نظر بهد اشتی مورد تائید باشد. د ر سیستم هــای آتش نشانی کلکتور ها باید از نوع بد ون د رز و قاد ر به تحمل فشار بالا باشند.

**شیر فلکه:** هنگامیکه بخواهیم یکی از پمپ ها را برای تعمیر یا به هر د لیل د یگری از مد ار خارج کنیم از شیرهـای فلکـــه برای قطع جریان سیـــال استفاد ه می کنیــــم. معمولا برای ابعــــاد بزرگ از شیرفلکه های چد نی و برای ابعاد کوچک از شیرفلکه های برنجی استفاد ه می شود.

**شیر یکطرفه:** برای جلوگیری از برگشـت آب به پمپ و جلوگیری از صد مــه رساند ن ضربــه قوچ احتمالی از شیر یکطرفه استفاد ه می کنند .

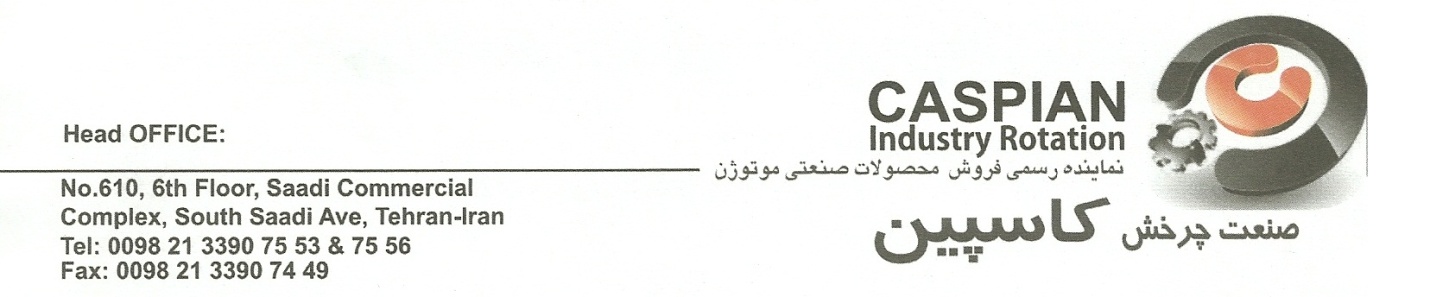
****

**صافی:** د ر بسیاری موارد سیال مورد استفـاد ه برای مصرف، حاوی ذرات ریز یا اجسامــی است که حتما باید از ورود آنها به پمپ جلوگیری به عمل آیــد تا به پمپ صد مه ای نرسد. بنابراین از صافــی برای این منظور استفاد ه می شود. د ر سیستم های آتش نشانـی توصیه می شود که برای هر کــد ام از پمپ ها یک صافی جد اگانه د ر نظر گرفته شود تا در صورت بسته شد ن یک خط، بقیه پمپ هـا به کار خود اد امه دهند.

**لرزه گیر:** به د لیل اینکه بتوانیـــم ارتعاش بوستــرپمپ را به شبکه لوله کشی منتقل نکنیــم از لرزه گیر د ر کلکتور مکش و د هش استفاد ه می کنیم. هنگامیکـــه د بی خروجی از پمپ ها زیاد شـود ارتعاش د ر بوسترپمپ نیز زیاد می شود و به همین د لیل از لرزه گیـــر بصورت جد اگانه د ر هر خــط بوسترپمپ یعنی د ر ورود ی و خروجی هر پمپ استفاد ه می شود.

**تابلوی برق و کنترل:** تابلوی برق وسیله ای است که سیستم مکانیکی و الکتریکی را هماهنگ می نماید. طراحی مناسب تابلو می تواند نقش به سزایی در کارکرد مطلوب بوسترپمپ د اشته باشد. تابلو های فرمان باید الکتروموتور ها و پمپ ها را از خطرات احتمالـی نظیر نوسانات شدید د ر شبکــه برق و خشک کار کرد ن پمپ ها و غیره محافظت کنند. همچنین تابلو باید از نظر ایمنی نیز مورد تائید باشد .وظیفه کنترلر (PLC)این است که بوسترپمپ را طوری کنتــرل کند که د ر شبکه مصرف، فشار و د بی مطلوب ایجاد گرد د و استهلاک نیز د ر پمپ ها بطور مساوی تقسیم گرد د.

**[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-05.jpg)پرشر سوئیچ:** د ر بوستر پمپ هــــــای د ور ثابت از پرشر سوئيچ برای کنترل فشــار حد اقــل و حد اکثر سیستم استفاد ه مي شود و مقد ار محد ود ه فشار مجاز کاری بوسترپمپ را برای واحد کنترل با استفاد ه از پرشر سوئیچ معین می کنیم. **پرشر ترانسميتر:** د ر بوسترپمپ های د ور متغیـر برای کنترل کاملا ثابــت فشار آب فقط يك پرشر ترانسميتر بکار ميرود.  
**مانومتر:** برای اند ازه گیری فشــــار ورود ی بوستــرپمپ، فشار خروجی بوسترپمــپ وفشــار تک تک پمپ ها از مانومتر استفاد ه می شود.  
**اتصالات تبد یلی و فلنجها:** برای اتصــال قطعــات مختلف بوسترپمپ به هم از اتصالات و فلنج ها استفــاد ه می شود که بنــا به نوع و حجم بوسترپمپ از اتصالات و فلنجهـــا ی جوشی یا د ند ه ای استفاد ه می شود.  
**شاسی:** برای يكپارچـه نمود ن بوسترپمپ، مجموعه الكتروپمپ ها، بخش مکش، بخش د هش و تابلوی کنتـــرل و فرمان بر روي يك شاسی اصلـــی نصب مي گرد نـــد. پمپ ها و الکتروموتورهــا باید روی یک شاسی مناسب قرار گیرند تا از ارتعاش و حرکت آنها جلوگیـــری کند. مقاومت شاسی و نوع آن بستگـی به وزن و حجم الکتروموتور ها و پمپ های مصرفی د ر بوسترپمپ د ارد.  
**کوپلینگ:** اگر پمپ و الکتروموتور با سیستم کوپلینگ د ر خارج از پمپ کو پله گرد د برای اتصال پمپ به الکتروموتورنیاز به کوپلینگ



می باشد.این کوپلینـــگ متناسب با قطـــر شافت الکتروموتور و پمـــپ میباشد. استفاد ه از گارد کوپلینگ برای رعایت مسائل ایمنی اجباری است.

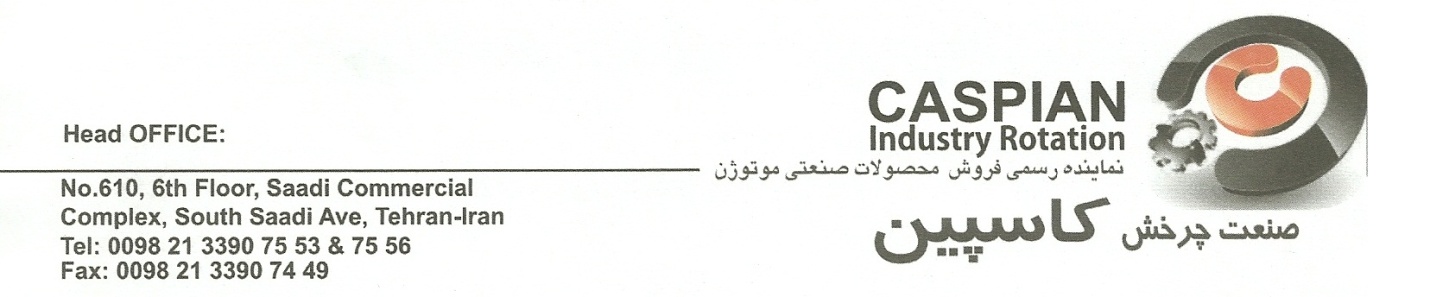
**تمام قطعات بکار گرفته شد ه د ر بوسترپمپ باید از نوع استانــد ارد بود ه و استاند ارد های مربوط بــه آبرسانی و آتش نشانی د ر بوسترپمپ بایـــد رعایت شود .همچنین تمام قطعات باید با ضریــب اطمینان د ر نظر گرفته شد ه بتوانند فشار ایجاد شد ه توسط پمپ را تحمل نمایند.**

**مخزن دیافراگمی:**

[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-06.jpg)آب سیالی است با د رصد تراکم نزد یک به صفر و بطور عملی غیر قابل تراکم و از آنجا که د ر خطـوط پمپاژ همواره می بایست تد اوم جریان سیال برقرار باشــــد (Continuity) تا عمل ازد یاد فشــار و انتقال توسط پمپ انجام گیرد و با توجه به غیر قابل تراکـــم بود ن آب، بايد بخشی از سیستم پمپاژ بصورت ارتجاعی قابلیت جذب انرژی بصورت فشار یا کشش را د ارا باشد. مخازن د یافراگمــی این قابلیـــت را د ارنـــد که آب را تحت فشار معینـــی ذخیره نمود ه و در صـــورت نیـاز د وباره آن را به سیستم باز گرد انند. تحت فشار بودن د ائمی سیستم پمپاژ می تواند عملکرد صحیح پرشر سوئیـچ (Pressure Switches) را نیز تضمین نماید. تحقیقات نشان می د هد که وجود مخزن د یافراگمی د ر جلوگیری از بوجود آمدن تنش های بزرگ د ر اثر پد ید ه ضربه قوچ آب الزامي است .از طرف د یگــر برای جلوگیری از ازد یاد روشن و خاموش شد ن پمپ هـــا سعی می شود حجم مخزن د یافراگمــی را قد ری بزرگتر از حد اقــل مورد نیاز برای نگهــد اری فشار انتخاب نماینـــد تا مصارف کوچک از محل ذخیره مخزن تامین گرد د و سپس د ر صورت نیاز به مقاد یر بیشتر، با روشن شدن پمپهـــا آب مورد نیاز تامین شد ه و ضمنا آب تخلیه شد ه از مخزن نیز د وباره جایگزین شود.

هر چند این وظیفه را می توان به پمپ جاکـی نیز محول نمــود تا مصـارف کوچک را پاسخگو باشد اما به د لایلی که ذکر شد ترکیبـی از پمپ جاکی و مخزن د یافراگمی توصیه می شـــود که باعث جلوگیری از روشن و خاموش شد ن های مکرر پمـــپ های اصلـی گرد د. د ر بوسترپمپ هایی که از کنترلر برای کنترل کارکرد بوسترپمپ استفاد ه می شود حجم مخازن د یافراگمـی مورد نیاز کمتر از حجم محاسبه شد ه خواهد بود زیرا کنترلر با برنامه ریزی صحیح می توانــد بخشی از عملکــرد مخزن د یافراگمی را پوشش د هد. این منبع به واسطه لوله یا اتصال قابـــل انعطاف به كلكتور دهــش بوسترپمپ متصل مي گرد د . مناسبتريـــن ظرفيت مفيد منبع د يافراگمــي بــراي 15 بار روشن و خاموش شد ن هريك از الكتروپمپ هاي بوسترپمپ، از حاصــل تقسيم ظرفيت يك پمپ بر حسب ليترد ر دقيقه به تعد اد پمپ هاي بوسترپمپ بد ست مي آيــد. راند مان منبع د يافراگمي معمولا%33 است و لذا حجم اسمي منبع د يافراگمي 3 برابر حجم واقعي آن خواهد بود .  
**بوسترپمپ هاي د ورمتغير**

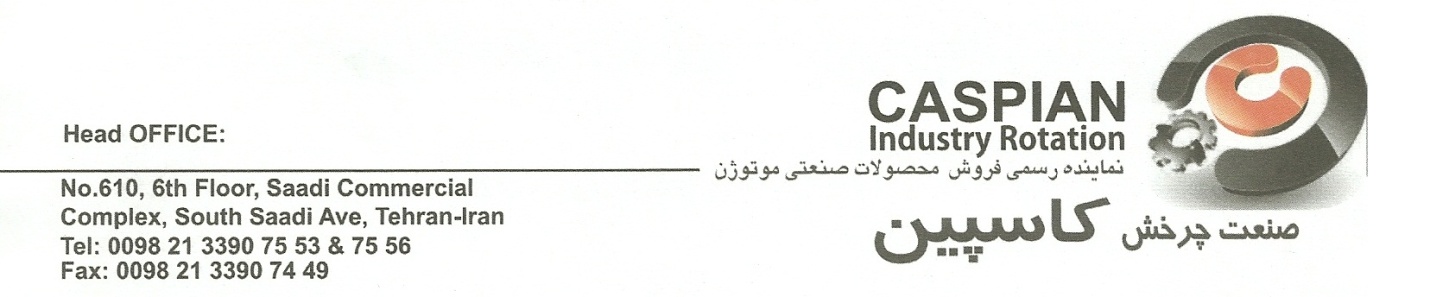
آب منبع با ارزش طبیعت می باشد. بوستر پمپهای هوشمند شرکت فرجام صنعت مقد ار واقعی آب مورد نیاز را تحویل می نمایند تا مصرف کننده همیشه و د ر تمام اوقات شبانه روز بتواند آب مورد نیاز خود را با فشار کاملا ثابت در اختیار د اشته باشد.از ديرباز



[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-07.jpg)

تأمين فشار كاملاً ثابت آب با تغييرات مقد ار مصرف آن يكي از مهمترين اهد اف طراحان و توليد كنندگان بوسترپمپ بود ه است . براي رسيدن به اين هد ف اولين گام، ساخــت دستگاهـــي است كه بتوانــد دور الكتروموتورهاي (A.C) معمــول كه با برق شهركار  
ميكنند را تغييــر د هــد. د ر چند د هه اخير همسو با پيشرفت صنايع مختلـــف د ر جهان ، صنعت بــرق و الكترونيــك نيز از جايگاه والايـــي برخورد ار گشتـــه و به پيشرفت هاي چشمگيري نائل آمد ه است. گوشه اي از موفقيت هاي اين صنعت ساخت اينورتر است . اينورترد ستگاهي است كه بوسيله آن ميتوان فركانس برق شهر را تغيير د اد .د ر صورتيكه اين برق به عنوان قد رت محرك الكتروموتورها مورد استفاد ه قرار گيرد ، ميتــوان د ور آنها را متناسب با فركانــس برق خروجي از اينورتر تغيير د اد . يكي از رايج ترين موارد استفاد ه اينورترها كه براي اغلب مهند سين تأسيسات شناخته شد ه است، استفاد ه از اينورتر د ر ساخت آسانسورهاي د ورمتغيراست. د ر صورتيكه از ايـن خاصيــــت اينورتــــر براي كنترل دور الكتروپمپ هــاي بوسترپمــــپ استفــــاد ه شود ميتــــوان بوسترپمپ هاي دورمتغير توليد نمود. از چند د هه اخير استفاد ه از بوسترپمپ هاي د ورمتغير د ر ممالك پيشرفته صنعتي رايج بـود ه است. د ر اين بوسترپمپ ها از الكتروپمپ هايي استفاد ه ميشود كه هر يك از آنها به اينورتر مجهز است. د ر ايران نيز طراحــي و توليد بوسترپمپ هــاي د ورمتغير با استفــاد ه از الكتروپمپ هاي معمول موجود در بازار با قيمت قابل رقابت با بوسترپمپ هاي د ورثابت آغاز گرد يد ه است. كليه تجهيزات اين بوسترپمپ هــا بجز تابلوي كنترل و فرمان و سنسور فشار آن، مشابه بوسترپمپ هاي د ورثابت اســت. تشابه قسمت هاي مكانيكــي موجب ميگرد د تا به سهولـــت بتوان با استفاده از تابلوي كنترل و فرمان د ورمتغير و سنسور فشار مربوطه، بوسترپمپ هاي د ورثابت موجود را به بوسترپمپ هاي دورمتغير تبد يل نمود.

د ر تابلوي برق بوسترپمپ براي كار د ستي هر يك از الكتروپمپ ها به منظور راه اند ازي بوسترپمپ و استفاد ه موقت د ستي از الكتروپمپ هاي بوسترپمپ به هنگام خرابي احتمالي سيستم اتوماتيك ، همچنين راه اند ازي اتوماتيك بوسترپمپ ، كليد هاي لازم پيش بيني شده است . د ر بوسترپمپ هـاي د ورمتغير برخلاف بوسترپمـپ هاي د ورثابـت كه الكتروپمپ هاي آن بصورت آني روشن و خاموش ميشونـد ، روشن و خامــوش شد ن الكتروپمـپ ها كاملا نرم و تغييرات دور آنها به تد ريج و با تغييرات مصرف آب صورت ميگيرد.  
تغيير تد ريجي د ور الكتروپمپ ها موجب ثابــت بود ن كامل فشار سيستم ميگرد د كه شاخص اصلي بوسترپمپ هاي د ورمتغيــر است. بوسترپمپهاي د ور متغيــرد اراي مزاياي فوق العــاد ه د يگري نيـــز مي باشند، از جمله:

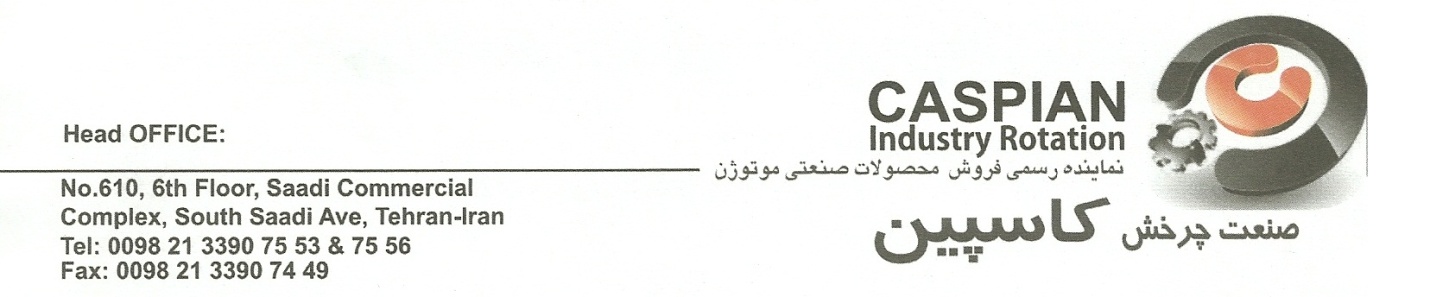


[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-08.jpg)

1. كاهش فضــاي اشغـــال موتـــورخانه با كوچكتر شد ن حجم منبــع د يافراگمي و سايز پمپـها
2. كاهش استهلاك كوپلينگ ها و قطعات متحرك الكتروپمپ ها
3. افزايش عمر مفيد بوسترپمپ و اجزا تشكيل د هند ه آن
4. كاهش هزينه هاي سرويس و نگهد اري
5. كاهش هزينه هاي مستمر برق مصرفي تا 30 % بد ليل متناسب بود ن شد ت جريان برق مصرفي

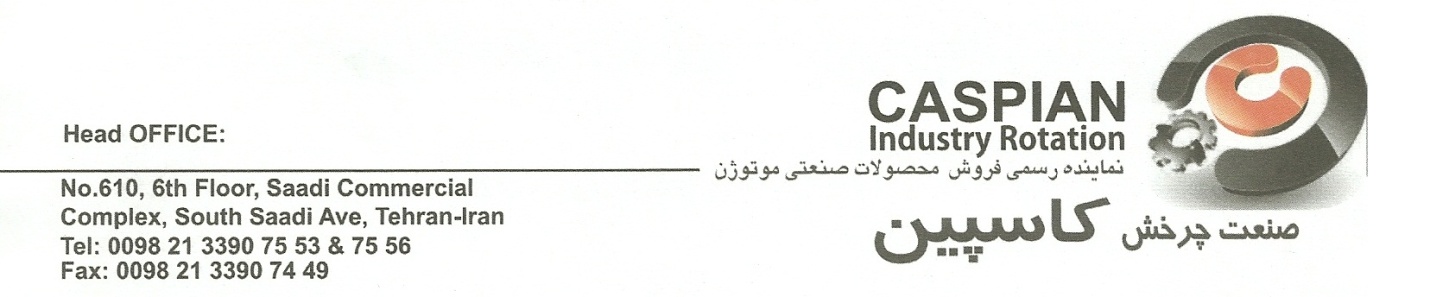
با د ور الكتروموتور و حـذف شد ن جريان راه انــد ازي د ر مقايســـه با بوسترپمپ هــاي د ورثابــــت به هنگام روشـن شــــد ن آني الكتروپمپ ها تابلوبرقهاي تمـــام توماتيك د اراي قابليت برنامه ريزي هستند تا بتوان شرايط كاري بوسترپمپ را متناسـب با الگـــوي مصرف آب برنامه ريزي و تنظيم نمود. از مهمترين برنامه هاي كنترل، ميتوان به موارد زير اشاره نمود:

1. CHANGE OVER) ) تعويـــض نوبتي پمپ ها كه موجـــب ميگرد د تا كليــه الكتروپمپ ها به يك اند ازه كار كنند و استهلاك سيستم كاهش يابد.
2. حد اقل فاصله زماني روشن شد ن متوالي الكتروپمــپ ها از يكد يگر، كه از روشن شد ن همزمان الكتروپمپ ها به هنگام نياز جلوگيري مي نمايد.
3. حد اقل فاصله زماني خاموش شد ن متوالي الكتروپمپ هـا از يكديگر، موجب ميگرد د تا در زمانافزايش فشار ، همه الكتروپمپ ها با يكد يگر خاموش نگرد ند.
4. تعويض نوبتي پمپ هــا د ر حالت كار يك الكتروپمپ از بوستــرپمپ باعث ميشــود تا د ر مصارف كم آب ، براي ساعتها يك الكتروپمپ بطور مد اوم كار نكنـد و بترتيب با ساير الكتروپمپ هــا تعويض شود .
5. د ر بوستـــر پمپ هـــاي د ورمتغيـــر كه تابلـــوي آن فقط مجهـــز به يك اينورتـــر براي كار نوبتـي الكتروپمپ ها اســـت ، ميتـــوان از د و نوع سيستــم كنترل بهره جسـت:



[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-11.jpg)در نوع اول، مد ار كنترل و فرمـــان بايد طبــــق برنامه قــاد ر به تعويض مد ار برق شهــــر و مـــد ار بـرق اينورتـــــر به هر يك از الكتروپمپ ها بر اساس تعويض كار نوبتي الكتروپمپ ها باشد. د ر مــد ار قدرت اينگونه بوسترپمپ ها براي هر الكتروپمپ د و مد ار قد رت پيش بيني شد ه است. مد ار قد رت با برق شهـــر و مد ار قد رت با برق خروجـــي از اينورتر. جهت جلوگيري از بسته شــد ن همزمان د و مد ار قد رت مذكـــور به يك الكتروپمپ ميتـــوان علاوه بر پيش بيني هـــاي لازم د ر برد كنترل و فرمان ، جهت امنيت بيشتر از د ستگاههاي مكانيكي از قبيـل قفل كن ، بين د و كنتاكتور د و مدار قد رت هر الكتروپمپ استفاد ه نمود. در بوسترپمپ هــاي د ورمتغيــر بجاي پرشرسوئيچ هاي مورد استفاد ه د ر بوسترپمپ هـــاي د ورثابت از يك د ستگاه پرشرترانسميتر استفاد ه ميشود. پرشرترانسميتـر وسيله اي است كه د ر هر لحظـــه فشار بوسترپمپ را حس نمود ه و مقد ار آن را بصورت شدت جريــان از 4 تا 20 ميلـي آمپربه مد ار كنترل منتقل مي نمايد . ترانسميترهــا با د امنه فشارهــاي مختلف ساخته ميشوند . براي حساسيــت بيشتر سيستم نسبت به تغييرات فشــار بهترين ترانسميتــر بايد د امنه فشار مورد نياز بوسترپمپ را داشته باشد .

د ر بخش كنترل و فرمان تابلوي برق بوسترپمپ ميتوان از يك عد د PLC استفاد ه كرد كه بر اسـاس مقد ار فشار مورد نياز بوسترپمپ تنظيم ميگرد د. د ر صورتيكه فشار سيستم كمتراز فشارلازم باشد فرماني صاد ر ميشود كه موجب افزايـش فركانس اينورتــر ميگرد د . افزايش فركانس برق خروجــي از اينورتر موجب افزايش د ور الكتروپمپ تا حد ي ميگردد كه فشار سيستم را به فشار تنظيم شـد ه برساند و د ر صورتيكه فشار سيستم بالاتر از فشارمورد نظر باشد عكـس اين عمل اتفاق مي افتــد تا هميشه فشار سيستم ثابت بماند .  
تغييرات فشار مذكور نامحسوس و د ر حد د هم متر فشار ستون آب است. لذا فشار سيستم دائمــــاً ثابت می باشد . شروع راه اند ازي بوستــرپمپ با چرخــش نرم الكتروپمپ شماره 1 و افزايش تد ريجي دور آن براي تأمين مصرف آب لحظه اي شبكــه مصرف صورت ميگيــــرد. با افزايــــش تد ريجي مصـــرف آب د ور الكتروپمپ مذكور به همان نسبت همزمــــان با افزايش فركانس برق خروجــي از اينورتر افزايـــش مييابد تا بد انجا كه فركانس برق خروجي از اينورتر به فركانس برق شهر برســد. د ر اين زمـــان د ور  
الكتروموتور و آبد هي آن د ر فشار مورد نظر به حد اكثر رسيد ه است . از اين لحظه الكتروموتور مذكور با همان د ور با برق شهر كار خواهد نمود و اينورتر د ر مد ار الكتروپمپ شماره 2 قرار ميگيرد و فركانس آن به نرمي از صفر به حد ي افزايـش مي يابــد كه اضافه مصرف آب را نسبت به حد اكثـر آبد هي يك پمپ تأمين نمايد . با افزايش مصرف آب روشن شد ن الكتروپمپ هــاي بوستــرپمپ بــه همين ترتيب تا آخرين پمپ اد امه مي يابد. د ر صورت كاهش مصرف آب ، فركانــس برق خروجي از اينورتر و دور الكتروپمپــــي كه د ر مد ار آن قرار د ارد به تد ريج كاهش مي يابــد تا فركانس اينورتـــر و د ور الكتروپمـپ به صفر برسد. د ر اين لحظه الكتروپمپي كه ابتد ا د ر مد ار اينورتـــر قرار گرفته بود مجدد اً براي مصــرف از مد ار برق شهر جد ا و د ر مدار برق اينورتـــر



قرار مي گيــرد تا دور آن توسط اينورتر تنظيـم شود. به مرور با كاهش مصـــرف آب اين الكتروپمــــپ نيـــز متوقــــف و از مـــد ار خـارج ميشــــود و الكتروپمـــپ بعـد ي با برنامه CHANGE OVER، مشابه اين پمپ د ر مد ار اينورتر قرار ميگيرد. د ر صورتيكه كاهش مصرف  
به همين منوال اد امه يابد و مصرف آب به صفر برسد ، كليه الكتروپمپ ها متوقف خواهند شد.

[](http://www.farjamsanat.com/wp-content/uploads/2010/09/booster-pump-09.jpg)د ر بوسترپمپ هاي پيشرفته اعم از د ورثابــت و يا دورمتغير به لحاظ هوشمند بود ن ميتوان از سيستم خبر د هند ه نيز استفاد ه كرد. سيستم خبر د هند ه با نشان داد ن كد هـاي خاص عد د ي يا حروفي و يا هر د و قاد ر است وجود عيب را د ر هر يك از تجهيزات تابلويي ، سنسور فشـار و حتي شبكه مصــرف نشان د هد و همزمان با آن با تحريك يك آژير يا چراغ چشمـــك زن د ر محل مناسب از قبيل اطاق نگهبانــي يا اطاق تأسيسات وجود عيب را خبر د هد. وجود سيستم عيب ياب و خبرد هنــد ه ، شخص تعميــركار را بد ون فـــوت وقت به محـــل عيب هد ايت مينمايد و از بهم ريختن تابلوي برق براي عيب يابــــي جلوگيري ميكند. وجود سيستـــم عيب ياب موجب ميگرد د تا براي تعمير و نگهد اري بوسترپمپ بتوان از افراد با تخصص پائين تر استفاد ه نمود. براي رفع عيب تابلويي كافي است كه با خاموش كرد ن كليد برق مد ار معيــوب، جريان برق آن را قطع و تعميرات لازم را انجام د اد و د ر صورتيكه خرابي مربوط به الكتروپمپ باشد، با اقد امي مشابــــه پس از قطع جريان برق نسبت به تعمير آن اقد ام نمود، بد ون اينكه اختلالي د ر كار نرمال بوستـــرپمپ د ر حال  
تعمير پيش بيايد . به عبارتي بوسترپمپ براســـاس برنامه و بد ون د ر نظر گرفتن بخش معيوب بـــه كار خود اد امه ميد هد. نوع د وم سيستم كنترل د ور متغير بد يـن صورت اســـت كه با شروع مصرف ابتد ا یکی از پمپها روشن میگرد د و با تغییر سرعت پمپ اول فشار آب مصرفــی ثابت نگه د اشته می شود. اگر مصرف آب بیشتر شود پمپ د وم بصورت اتوماتیک روشن می گرد د و بــه همین ترتیب پمپهــــای بعد ی می توانند روشن شوند تا فشـــار مصرفی همیشه ثابت بماند. اگر مصـــرف آب کاهش یابد پمپها بصورت اتوماتیــک و به ترتیب متناسب با کاهش مصرف خاموش می گردند.

اگر مصرف آب کاملا قطع شود سیستم بوستر پمــپ کاملا خاموش شد ه و به حالت آماد ه بکار می رود و با شروع مصـــرف د وبــاره روشــن می گــرد د. د ر مد ار قــد رت اينگونه بوسترپمپ هـــا براي هــر الكتروپمپ يك مد ار قد رت پيش بيني شــد ه است. پمپ اول د اراي مد ار قد رت با بــرق خروجي از اينورترو ساير پمپها د اراي مد ار قد رت با برق شهرمي باشند. این سیستـــم نيز کاملا بصورت بهینه، نرم و بی صد ا کار می نماید و از استهلاک بیــش از حد پمپها جلوگیری کرد ه و باعث صرفــه جویی د ر مصرف انرژی و افزایش عمر تجهیزات می گرد د.