

تجهيزات آب اسمز معكوس

اهداف :

عملکرد اصلی سیستم RO به واسطه فیلتراسیون انجام می گیرد جهت حرکت مواد جامد و معلق، باکتری و کلر آزاد ته نشین و مواد آلی برای بدست آوردن آب با خلوص بالا

مشخصات :

ظرفیت : لیتر در شبانه روز

درصد حذف : ۲٪ - ۹۶٪

راندمان : ۷۰ - ۵۰٪

فشار کار (عملیاتی) : ۲۵۰ - ۱۵۰ psi

لوازم (قطعات) جانبی استاندارد شامل :

- ۱- یک دستگاه پمپ انتقال آب
- ۲- یک عدد فیلتر شنی با مخزن FRP
- ۳- یک عدد فیلتر کربنی با مخزن FRP
- ۴- یک عدد محفظه فیلتر به همراه کارتریج ۵ میکرون پیش تصفیه
- ۵- ۲ عدد واحد محافظ جهت کنترل فشار پایین و بالای دستگاه
- ۶- یک دستگاه پمپ فشار قوی
- ۷- عدد پوسته تحت فشار و عدد ممبران
- ۸- یک دستگاه تابلو کنترل با PLC
- ۹- پمپ تزریق، ضد رسوب (آنتی اسکالانت با مخزن مربوطه)
- ۱۰- پمپ تزریق کلر با مخزن مربوطه

مواد لازم برای نصب :

- ۱- پمپ آب خام دارای دبی حداقل مترمکعب در ساعت و فشار ۴ بار
- ۲- منبع تغذیه دارای ولتاژ ۳۸۰ ولت، ۳ فاز، ۱۲ آمپر و متصل به زمین باشد.
- ۳- برق سیستم باید محدوده ولتاژ مورد نیاز را تامین کند (اگر ولتاژ کافی تامین نگردد موتور و قطعات وابسته خواهد سوخت)
- ۴- جهت چک نمودن منبع تغذیه الکتریکی از ولت متر استفاده کنید تا مطمئن شوید ولتاژ مورد نیاز را تامین می نماید. در غیر این صورت وسایل الکتریکی مرتبط و موتور خواهد سوخت. (مطمئن شوید که بر اساس دستورالعمل پیش رفته اید.)

نصب دستگاه :

- ۱- لوله های آب ورودی از پمپ آب خام را به ورودی فیلتر شنی و فیلتر کربن و بعد از آن به واحد RO وصل نمایید.



- ۲- خروجی آب تولیدی از واحد RO را به تانک ذخیره وصل نمایید.
- ۳- خروجی آب پساب را جهت تخلیه به مجاری موردنظر وصل نمایید.

اتصالات برقی :

- ۱- برق موردنیاز ۳۸۰ ولت و ۳ فاز و با سیم ارت و متصل به ترمینال های RST+N+Earth در تابلو کنترل باشد.

- ۲- سوئیچ شناور از مخزن آب خام را به ترمینال های شماره ۱۶ و ۱۷ در تابلو کنترل وصل نمایید.
- ۳- سوئیچ شناور از مخزن آب تولید را به ترمینال های شماره ۲۳ و ۲۴ در تابلو کنترل وصل نمایید.

شروع به کار پکیج :

بازرسی سیستم قبل از شروع به کار :

- ۱- کنترل نمایید که سطح آب در تانک آب خام و یا در لوله جاری باشد.
- ۲- در صورت مجهز بودن سیستم به پمپ تزریق آنتی اسکالانت آن را مطابق با جزئیات و دستورالعمل های سازنده آن به مخزن مربوطه اضافه کنید.



- ۳- در صورت مجهز بودن سیستم به پمپ سدیم بی سولفات آن را مطابق با جزئیات و دستورالعمل های سازنده آن به مخزن مربوطه اضافه کنید.



۴- فیوز برق RST داخل تابلو را وصل نمایید.

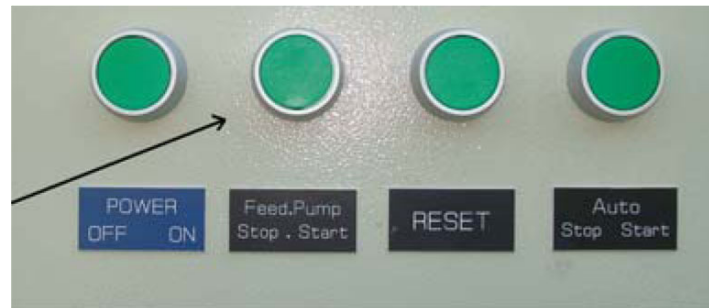
در صورتیکه تابلو برق دارای کنترل فاز باشد سیگنال کنترل فاز به رنگ سبز روشن می شود.



ابتدا قبل از استارت سیستم RO فیلتر شنی و کربنی را در حالت Backwash قرار داده و به مدت ۱۰ دقیقه شستشو نمایید.

دستورالعمل کار :

۱- کلید Feed pump start روی تابلو را بفشارید.



۲- شیر روی فیلتر شنی را در حالت backwash قرار دهید تا به مدت ۱۰ دقیقه عمل شستشو انجام شود.



۳- سپس شیر را در حالت Rinse قرار داده تا عمل شستشوی سریع به مدت ۴۰ ثانیه صورت گیرد.



۴- پس از آن فیلتر آماده استفاده مجدد می باشد، شیر را در حالت In serv قرار دهید و کلید Feed Pump را از تابلو برق خاموش نمایید.



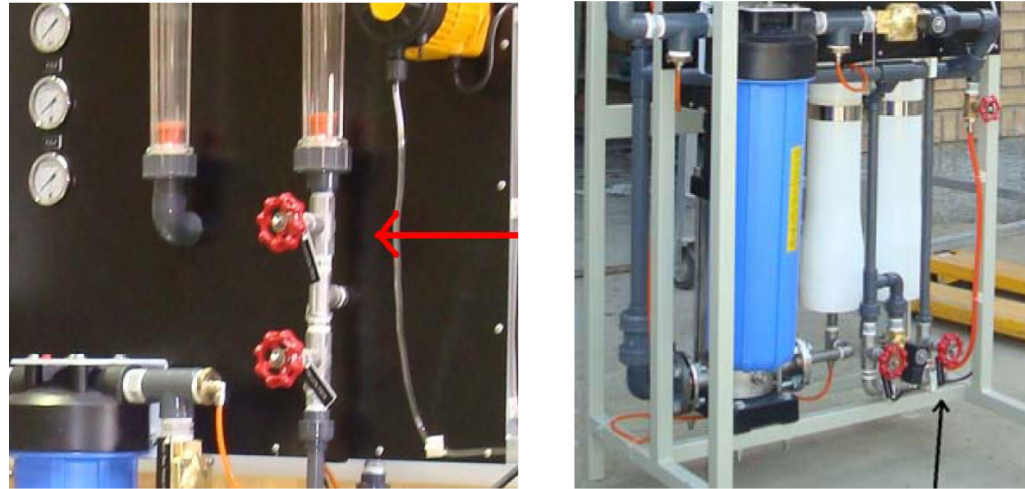
استارت واحد RO :

۱- برای به جریان انداختن واحد RO ابتدا کلید autoStart روی تابلو را بفشارید تا دستگاه به صورت اتوماتیک فرمان گیرد.

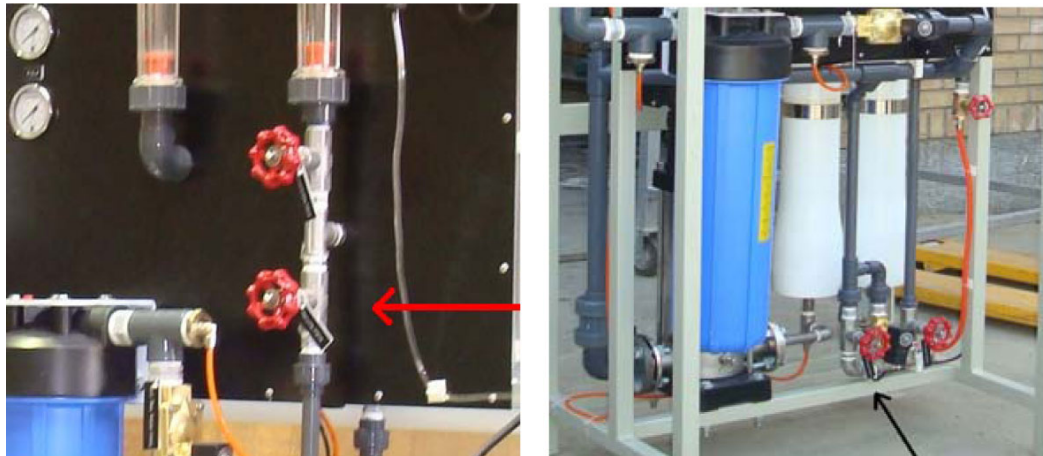


روش کنترل :

- ۱- ابتدا Feed Pump و شیر برقی ورودی و شیر برقی فلاشینگ روشن می شود، بعد از ۱۰ ثانیه پمپ فشار قوی روشن می شود. پس از گذشت ۱۰ ثانیه (قابل تنظیم از روی PLC) شیر برقی فلاشینگ خاموش می شود. (کلید موارد را از روی PLC کنترل نمایید)
- ۲- قبل از استارت پمپ، هواگیری انجام گیرد. از چرخش پروانه ها در جهت صحیح مطمئن شوید (اگر پروانه ها در جهت مخالف بچرخند، حجم آب کاهش خواهد یافت و به پمپ آسیب می رسد) روی پمپ علامت جهت چرخش پروانه ها وجود دارد. (در جهت عقربه های ساعت)
- ۳- کنترل نمایید که فشارهای خوانده شده از طریق فشار سنج قبل از فیلتر کارتریج و بعد از فیلتر کارتریج به ترتیب bar_2 و $bar_{1/9}$ باشد.
- ۴- میزان فشار آب ورودی به سیستم باید بیشتر از سطح تنظیم شده سوئیچ فشار پایین باشد افت فشار است منجر به روشنی و خاموشی متناوب موتور و آسیب به آن می گردد. هنگام بهره برداری از تجهیزات اگر ضربه محکمی به سوئیچ وارد شود سوئیچ محافظ عمل نخواهد کرد و به موتور آسیب خواهد رسید.
میزان پساب خروجی سیستم را توسط شیر شماره V11 بر روی عدد m^3/h تنظیم نمایید.



مقدار دبی آب برگشتی به سیستم را توسط شیر برگشتی شماره V12 طبق نظر کارشناس شرکت تنظیم کرده تنظیم نمایید.



۵- برگشت آب ممکن است باعث تغییرات میزان دبی پساب و TDS آب خروجی از سیستم شود.

۶- شیر پساب شماره V11 طوری تنظیم می شود که فشار ماکزیمم ورودی بر ممبران ها در حدود bar باشد.

کنترل نمایید فشار ورودی برای ممبران حداکثر bar باشد. تنظیمات لازم را در صورت نیاز انجام دهید تا به نتایج صحیح دست یابید.

نکته: در استارت اولیه دستگاه RO اجازه دهید که آب تولیدی حداقل به مدت ۱۰ دقیقه دور ریخته می شود.

وقتی RO کار می کند، به همه وضعیت های جریان توجه نمایید (بهترین نسبت آب تمیز و آب کثیف (فاضلاب) ۱ به ۱ می باشد). همچنین تطابق فشار عملکرد ورودی و خروجی را با میزان استاندارد چک نمایید. هر دو روز فرم های مربوط به نگهداری سیستم را به روز کنید. این کار به شما کمک می کند تا مشکلات را به سرعت پیدا کنید و طول زمان کارکرد تجهیزات را افزایش دهید.

به طور منظم قطعات یدکی را تعویض نمایید. (جدول ذیل را ببینید که چه موقع قطعات قابل تعویض را جایگزین نمایید)

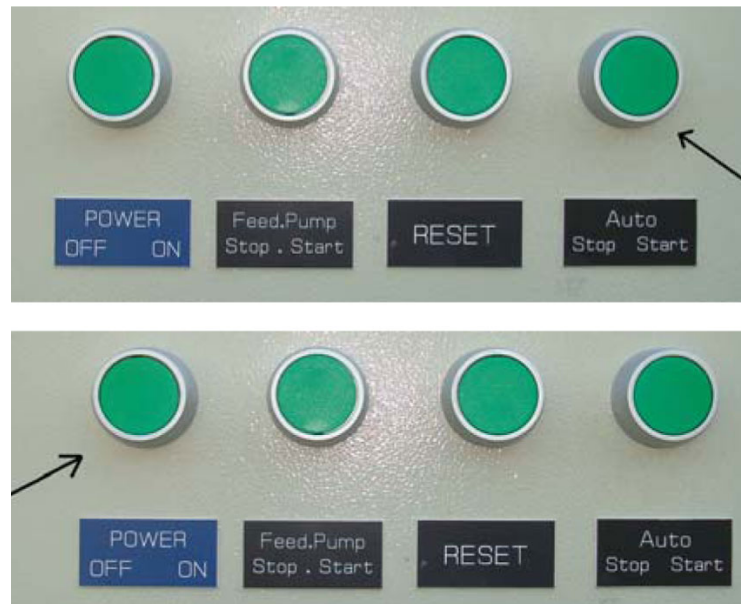
هر ۵ سال	بستر فیلتر شنی
هر ۱۲ بسته	بستر فیلتر کربن فعال
۱ ماه (بسته به کیفیت آب)	فیلتر میکرونی (۵μ)
بسته به کیفیت آب و اینکه چه مقدار آب فیلتر شده مصرف شده و یا هر ۳۶ ماه تعویض شود	ممبران RO
هر ۱۲ ماه	لامپ UV
هر ۳ ماه	فیلتر ثانویه ۱

برای نگهداری و افزایش طول عمر تجهیزات لطفا قطعات قابل جابجایی را به طور منظم تعویض نمایید. اگر پکیج شما مجهز به بعضی قطعات فوق نبود فقط از آن بگذرید.

نکته: هیچگاه شیر مربوط به پساب را نبندید. میزان پساب نباید کمتر از m^3/h باشد.

خاموش کردن Stop RO :

کلید Auto off روی تابلو را بفشارید. سپس پمپ RO و پمپ آب خام همزمان خاموش می شود. سپس کلید Power off روی تابلو را بفشارید.



کلید برق واقع در تابلو کنترل را خاموش نمایید.



دلایل خاموش شدن واحد RO به طور خود به خود :

- ۱- آب موجود در مخزن آب خام کاهش یابد (به حداقل برسد) (آلام Low Feed روی PLC)
- ۲- سطح آب موجود در تانک ذخیره آب تولیدی به طور کامل پر شود (آلام High Level روی PLC)
- ۳- فشار ورودی بر روی ممبران ها افزایش یابد (آلام High Pressure روی PLC)
- ۴- فشار آب ورودی به پمپ RO کاهش یابد (آلام Low Pressure روی PLC)

نگهداری :

مراحل استاندارد بهره برداری طی خاموشی طولانی سیستم RO :

خاموش بودن کوتاه مدت RO :

زمانی که واحد RO نیاز داشته باشد که به مدت یک هفته یا کمتر خاموش باشد توصیه می شود که واحد RO روزانه حداقل ۳۰ دقیقه روشن شود.

زمانی که سیستم RO بیش از ۲ هفته خاموش باشد جهت جلوگیری از رشد باکتری در سطح ممبران باید در محلول سدیم سولفات ۱٪ خیسانده شود.

قبل از خیساندن اطلاعات زیر را به عنوان منبعی جهت شروع به کار مجدد سیستم ثبت نمایید :

- فشار خروجی RO (بر حسب Kg/cm^2)
- کیفیت آب خالص تولیدی
- میزان جریان آب خالص تولیدی
- میزان جریان پساب

روش خیساندن :

یک کیلو سدیم بی سولفات را در ۱۰۰ لیتر آب در تانک شستشو (CIP) بریزید و هم بزنید.

خاموش بودن طولانی مدت RO :

زمانی که واحد RO نیاز دارد یک هفته یا بیشتر خاموش باشد، پیشنهاد می شود موارد زیر انجام شود :

- ۱- در این زمان لازم است که از ماده شیمیایی نگهدارنده استفاده شود.
- ۲- بعضی اوقات سیستم از طریق چرخش ماده شیمیایی به میزان مشخصی که توسط سازنده آن ارائه می شود، شستشوی شیمیایی داده شود.
- ۳- پس از چرخش مواد، به منظور باقی ماندن مواد شیمیایی در واحد RO، شیر ورودی، شیر پساب و شیر آب تولیدی را می بندیم.
- ۴- حال واحد RO آماده است تا برای مدت طولانی خاموش شود.

*** برای استارت مجدد واحد RO از روش معمول بیان شده در قسمت ۵ استفاده می شود. اگرچه به منظور پایدار شدن سیستم حداقل به مدت ۱۰ دقیقه آب تولیدی را دور می ریزند.

تمیز کردن (CIP) :

سیستم شستشوی ممبران RO با مواد شیمیایی

زمانی که شستشوی شیمیایی (CIP) مورد نیاز باشد این عمل می تواند به شرح ذیل انجام شود :

با استفاده از مخزن و پمپ عمل چرخش ماده شیمیایی در سراسر RO انجام می گیرد.

نیاز به شستشوی شیمیایی بستگی به عوامل زیر دارد :

- ۱- میزان تولید کاهش یابد.
- ۲- میزان TDS در آب تولیدی افزایش یابد.
- ۳- اختلاف فشار در ابتدا و انتهای ممبران بیش از ۳bar باشد.
- ۴- برای شستشوی واحد RO از ماده شیمیایی طبق نظر کارشناس شرکت صورت می گیرد.

قبل از شستشوی ممبران RO اطلاعات زیر باید ثبت گردد :

- فشار خروجی RO بر حسب Bar
- کیفیت آب خالص تولیدی از RO بر حسب TDS

- میزان جریان آب خالص تولیدی برحسب m^3/hr

زمانی که شستشو به پایان می رسد اطلاعات قبل و بعد از شستشو را ثبت نمایید و تفاوت های بعد از شستشو و قبل از آن را مقایسه نمایید و ببینید که آیا نیاز به مرحله دوم شستشو دارد یا نه؟

چگونه شستشوی شیمیایی انجام می شود؟

در شستشوی شیمیایی پیشنهاد می شود که از یک پمپ با مخزن استفاده شود. مراحل به صورت زیر می باشد :

- ۱- واحد RO را خاموش نمایید.
- ۲- شیر فلکه های سوزنی مربوط به پساب را ببندید و پساب را به مخزن CIP متصل نمایید.
- ۳- پمپ CIP را به شیر ورودی مخزن شستشوی شیمیایی متصل نمایید.
- ۴- شیر آب خروجی (تولید) را به منظور چرخش مواد شیمیایی به مخزن شیمیایی متصل نمایید.
- ۵- شیر خروجی پساب را به منظور چرخش مواد شیمیایی به مخزن شیمیایی متصل نمایید.
- ۶- مواد شیمیایی شستشو دهنده را به میزان تعیین شده، به تانک شستشو اضافه کنید، سپس پمپ را روشن نموده که با روشن نمودن پمپ، مواد شیمیایی در واحد RO برای ۱۵ دقیقه شروع به چرخش می کنند، پس از اتمام ۱۵ دقیقه، به مدت ۱۰ دقیقه دستگاه را خاموش می کنید، زمانی که این عمل ۳ مرتبه تکرار شد، ماده شیمیایی را خارج کرده و سیستم را با آب گوارا حداقل به مدت ۱۰ دقیقه شستشو دهید.

توجه : آب خروجی از سیستم به دمای آب ورودی، فشار آب ورودی و شوری آب ورودی بستگی دارد. اشکال در آب تولید شده به علت این عوامل، طبیعی است و نیازی به شستشوی ممبران ها نمی باشد.

کنترل روزانه :

- ۱- کنترل نمایید که تمامی سطح مواد شیمیایی در تمامی مخزن ها دارای اندازه معین و صحیح باشند (تمامی مخزن ها پر باشند)
- ۲- پس از استارت واحد RO، کنترل نمایید که فشار ورودی فیلترهای کارتریجی ۵ میکرون بیش از حد تنظیم شده محافظ فشار پایین باشد.
- ۳- فشار خروجی بعد از فیلترهای کارتریجی ۵ میکرون حدود 3 bar باشد.
- ۴- کنترل شود که فشار ورودی ممبران ها ماکزیمم در حدود bar باشد و فشار خروجی ممبران حداقل در حدود bar باشد. اگر تفاوت دو فشار بیشتر از 3 bar باشد ممبران ها باید تمیز شوند.

- ۵- کنترل شود که فلومتر پساب عدد m^3/h را نشان دهد.
- ۶- کنترل شود که اگر آب برگشتی دارید عدد m^3/h را نشان دهد.
- ۷- عدد فلومتر آب تولیدی چک شود.
- ۸- میزان TDS آب تولیدی و آب خام کنترل شود.

کنترل هفتگی :

- ۱- فیلتر کارتریج ۵ میکرون را از محفظه فیلتر بیرون آورده و با آب تمیز شستشو دهید.

تعمیرات ماهیانه :

با توجه به نگهداری و اقدامات روزانه ممکن است تغییراتی در پارامترهای RO مشاهده شود که در آن صورت سیستم نیاز به شستشوی شیمیایی و یا تعویض فیلترهای کارتریجی دارد.