

A- قطعات استفاده شده در بیرون تابلو

- 1- موتور دمپرها 24 ولت مستقیم بعد از فن اصلی ، با تحریک صفر تا ده ولت
- 2- سه عدد سنسور اختلاف فشار سنج با خروجی آنالوگ (این سنسورها بعدا با سنسورهای مودباس جابجا می شود. بنابراین می بایست این سنسورها روی ماژول مربوطه نصب شوند و بعدا که سنسورهای مودباس به دستمان رسید، به مودباس پی ال سی نصب شود و سنسورهای قدیمی به همراه ماژول آنالوگ به شرکت عودت داده شود).
- 3- سنسور اختلاف فشار $1 (\Delta P_1)$ ، این سنسور اختلاف فشار مکش فن اصلی در محل کلکتور فیلتر پلنت با فشار محیط را به عنوان ΔP_1 گزارش می دهد. این فشار به عنوان فشار ماشین ها معرفی می شود و می بایست نمایش داده شود.
- 4- سنسور اختلاف فشار $2 (\Delta P_2)$ ، این سنسور اختلاف فشار قبل و بعد از فن اصلی را به عنوان ΔP_2 گزارش می دهد. (فشار تامینی فن و می بایست نمایش داده شود).
- 5- سنسور اختلاف فشار $3 (\Delta P_3)$ ، این سنسور اختلاف فشار قبل و بعد از مجموعه فیلتر روتاری و فیلتر دیسکی را به عنوان ΔP_3 گزارش می دهد. (مجموع افت فشار فیلترها)
- 6- یک اینورتر 75 کیلووات جهت فن اصلی و یک اینورتر 11 کیلووات جهت فن فیلتر روتاری، فرکانس اینورتر- موباس
- 7- یک عدد سنسور ارتعاش سنج Vibration با خروجی 4 تا 20 میلی آمپر روی فن
- 8- سنسور پی تی سی روی سیم پیچ موتور که مستقیما به اینورتر فن 75 کیلووات متصل می شود.
- 9- یک عدد کلید قطع اضطراری قبل از در ورود به اتاقک فن جهت خاموش شدن فن در حالت اضطرار تعبیه خواهد شد، با فشردن این کلید تمامی تجهیزات خاموش می شود.
- 10- بطور کلی یک ورودی و یک خروجی آنالوگ احتیاج داریم ولی به صورت موقت، برای آنکه سه عدد فشار سنج را داخل مدار قرار دهیم، یک کارت آنالوگ با 4 ورودی قرار می دهیم و بعد از مودباس شدن سنسورها، این کارت را از پی ال سی جدا می کنیم.

B- تجهیزات کنترلی

1. هر ایستگاه مجهز به یک دستگاه پی ال سی و یک مانیتور هفت اینچی لمسی رنگی می باشد و کلیه قطعات سیستم اتوماسیون از برند کره ای ال اس استفاده می شود.
2. هر تابلو شامل یک بخش کنترل و یک بخش قدرت می باشد.
3. تمامی خطاها به زبان فارسی در در تابلو نمایش داده می شود.
4. اطلاعات سنسورها به صورت نمودار در مدت زمان مشخص ارائه میگردد و این نمودارها در مدت زمان مشخص قابل ذخیره سازی هستند.
5. با کابل کشی مناسب شبکه توسط کارفرما، تمامی اطلاعات نمایش داده شده روی مانیتور قابل رصد کردن روی هر تعداد کامپیوتر مورد نظر خواهد بود که فقط شامل خواندن اطلاعات می باشد و امکان تغییر اطلاعات وجود ندارد.
6. ارتباط پی ال سی با درایو به صورت مودباس بوده و اینورتر به همین طریق کنترل می شوند.

C- ست پوینت ها

- 1- $P_{1machines}$ ، این پارامتر به عنوان حداقل فشار در کلکتور فیلترپلنت تعریف می شود. (در حدود 1000 پاسکال)
- 2- ΔP ، این پارامتر به عنوان حدود مجاز اختلاف فشار تعریف می شود. (حدود 100 پاسکال)
- 3- $T_{accel fan}$ زمان شتابگیری فن اصلی (حدود 30 ثانیه)
- 4- P_{2max} ، ماکزیمم فشار که می بایست توسط فن اصلی تامین شود. (حدود 3000 پاسکال)
- 5- P_{2min} ، مینیمم فشار که می بایست توسط فن اصلی تامین شود. (حدود 2000 پاسکال)
- 6- ΔP_{2Surge} اختلاف فشار مجاز ΔP_2 را نمایش می دهد (حدود 300 پاسکال)
- 7- T_{Surge} زمان مجاز برای اختلاف فشار ΔP_2 را نمایش می دهد و پدیده سرج را بررسی می کند. (حدود 10 ثانیه)
- 8- P_{3max} ، ماکزیمم افت فشار فیلتر (حدود 400 پاسکال)
- 9- P_{3min} ، مینیمم افت فشار فیلتر (حدود 100 پاسکال)
- 10- $P_{3critical}$ فشار بحرانی فیلترها (حدود 800 پاسکال)
- 11- $T_{filter ON}$ مدت زمان روشن بودن فیلتر روتاری (حدود 5 دقیقه)
- 12- $T_{filter OFF}$ مدت زمان خاموشی فیلتر روتاری (حدود 15 دقیقه)
- 13- $Freq. max$ ماکزیمم فرکانس موتور فن اصلی (حدود 55 هرتز)
- 14- $Freq. min$ مینیمم فرکانس موتور فن اصلی (حدود 25 هرتز)
- 15- $Damper max$ ، ماکزیمم حد باز شدن دمپر (0 ولت)
- 16- $Damper set$ ، ولتاژ ست پوینت دمپر (حدود 4 ولت)
- 17- $Freq Vaccum$ فرکانس تنظیم شده برای فن جاروب
- 18- $Vibre$ میزان ارتعاشات مجاز فن (حدود 8 میلی آمپر)

D- فن ها

- 1- هر فیلتر دارای یک فن سانتریفیوژ 75 کیلووات اصلی، یک عدد فن 11 کیلووات جهت فیلتر دیسکی و یک فن 11 کیلووات جهت فیلتر روتاری هوا می باشد.
- 2- موتور 75 کیلووات فن اصلی توسط یک اینورتر 75 کیلووات را وارد مدار می شود.
- 3- فن 11 کیلووات فیلتر دیسک به طور مستقیم وارد مدار می شود. (دو عدد کنتاکتور موجود با هم موازی می شوند).
- 4- فن 11 کیلووات فیلتر روتاری توسط درایو 11 کیلووات وارد مدار می شود در این حالت با فرکانس $Freq Vaccum$ کار خواهد کرد.
- 5- قبل از اینورتر یک کلید اصلی کامپکت در نظر گرفته می شود.
- 6- سیگنال تحریک اینورتر فن مودباس می باشد و بین 25Hz تا 55Hz (قابل تنظیم) عملیات دارد.
- 7- نقطه کارکرد فن اصلی به صورت rpm نمایش داده می شود، بطوریکه فرکانس اینورتر 50 هرتز به معنای کارکرد 100 درصد فن در دور تعریف شده برای آن و فرکانس 55 هرتز به معنای کارکرد فن در نقطه 110 درصدی است.

8- اگر $\Delta P_1 - P_1 > \Delta P$ آنگاه فرکانس اینورتر روی Freq. min و سپس آلارم فشار بالا در خروجی نمایش داده شود.

9- اگر $-\Delta P < \Delta P_1 - P_1 < \Delta P$ آنگاه فرکانس اینورتر ramp

10- اگر $\Delta P_1 - P_1 < -\Delta P$ آنگاه فرکانس اینورتر روی Freq. max و آلارم فشار پایین در خروجی نمایش داده شود.

11- در صورتیکه مدت زمان 10 دقیقه هنوز شرط بالا برقرار بود، آلارم خرابی فشار سنج ظاهر شود.

12- اگر بعد از $T_{\text{accel fan}}$ ، $\Delta P_2 < P_{2 \text{ min}}$ همه چیز خاموش شود و آلارم اشکال در راه اندازی فن اصلی نمایش داده شود.

13- اگر $\Delta P_2 > P_{2 \text{ max}}$ دمپر کاملاً باز Damper max (0 ولت) و آلارم اشکال در دمپر فن اصلی نمایش داده شود.

14- در صورت خاموشی دستگاه این دمپر باید به صورت کاملاً بسته قرار گیرد.

15- در صورتیکه نرخ تغییرات ΔP_2 ، $\Delta P_{2 \text{ rate}} > \Delta P_{2 \text{ Surge}}$ ، در مدت زمان T_{Surge} آنگاه آلارم Surge فن نمایش داده شود ($(\Delta P_{2@t} - \Delta P_{2@T_{\text{surge}}}) / T_{\text{surge}} > \Delta P_{2 \text{ surge}}$)، (در صورتی که فن در حال شتاب گیری و یا ترمز گیری است این آلارم نمایش داده نشود).

16- در صورت بروز پدیده Surge، این دمپر با ولتاژ ست پوینت (Damper set) کار کند.

17- در صورت پایین ماندن فشار خروجی فن ($\Delta P_2 < P_{2 \text{ max}}$)، دمپر به ولتاژ ست پوینت (Damper set) برسد. (در حالی که موتور در دور بالای 90 درصد دور نامی خود کار می کند، این دستور لغو می شود).

18- در صورتی که پدیده Surge تکرار شد، (بیش از 5 بار)، موتور اصلی خاموش شود.

19- در صورتی که $Vibration > Vibre$ یعنی شتاب ارتعاش فن بیش از شتاب مجاز شد، آلارم اشکال در بالانس فن ظاهر شود.

20- در هر لحظه فرکانس اینورتر و دور فن می بایست روی مانیتور نمایش داده شود.

21- در صورتیکه فن اصلی خاموش شود، سایر فن ها و تجهیزات نیز می بایست خاموش گردد.

22- با روشن کردن تابلو در حالت اتوماتیک، ابتدا دمپر بعد از فن باز می شود، سپس بعد از 20 ثانیه فیلتر دیسک و فن مربوطه روشن شوند و پس از آن، بعد از 20 ثانیه فن جاروب و مجموعه فیلتر روتاری روشن می شود و در انتها فن اصلی 75 کیلووات بعد از 20 ثانیه روشن می شود و پس از دور گرفتن آن به فرکانس مورد نظر می رسد.

E- فیلتر دیسکی

1- فن 11 کیلووات فیلتر دیسکی به صورت مستقیم وارد مدار می شود.

2- گیربکس فیلتر دیسکی با استفاده از یک موتور 1.1 کیلووات وارد مدار شده و به صورت دائم کار خواهد کرد.

3- در صورت خرابی فیلتر دیسکی، مجموعه کماکان کار می کند ولی آلارم فیلتر دیسک خراب است ظاهر می شود.

4- در صورت خرابی فن فیلتر دیسک، مجموعه کار می کند ولی آلارم خرابی فیلتر دیسک نمایش داده می شود.

F- فیلتر روتاری

- 1- سنسور اختلاف فشار سنج 3 نیز در صورت عملکرد اشتباه روتاری، آلارمی روی صفحه ایجاد می کند.
- 2- هر فیلتر دارای یک عدد روتاری است که با موتور 0.37 Kw و گیر بکس به دوران در می آید .
- 3- هر فیلتر دارای یک عدد جاروب می باشد که با موتور 0.09Kw و گیربکس به دوران در می آید .
- 4- هر فیلتر دارای یک فن حلزونی 11Kw می باشد. این فن با استفاده از یک درایو 11 کیلووات وارد مدار می شود.
- 5- زمان کارکرد فن داست، گیربکس روتاری و جاروب به صورت یک ست پوینت تعریف می شود، این ست پوینت باید قابلیت این را داشته باشد تا در صورت امکان موارد فوق را به صورت دائم کار در آورد.
- 6- حرکت و خاموش شدن کلیه موتورها با رنگ سبز در تابلو نمایش داده می شود و خطا با چراغ سیگنال قرمز.
- 7- در صورتیکه $\Delta P_3 > P_{3 \max}$ ، آلارم فیلتر کثیف + روشن شدن روتاری
- 8- در صورتیکه $P_{3 \min} < \Delta P_3 < P_{3 \max}$ عملکرد روتاری مطابق زمانبندی تعریف شده است.
- 9- $\Delta P_3 < P_{3 \min}$ ، آلارم فیلتر مدیا (Filter Media)
- 10- در صورت خرابی فن فیلتر روتاری و یا فیلتر روتاری و یا جاروب، مجموعه با نشان دادن الارم مربوطه به کار خود ادامه خواهد داد.
- 11- در صورتیکه $\Delta P_3 > P_{3 \text{ Critical}}$ می بایست علاوه بر خاموش کردن کل مجموعه فن اصلی و سایر تجهیزات، آلارم فیلتر ها نمایش داده شود.

G- دمپرها :

- 1- هر فیلترپلنت دارای یک عدد دمپر است که بعد از فن نصب می شود.
- 2- هر دمپر دارای یک موتور دمپر -24VDC- و به صورت 0 تا 10 ولت تحریک می شود.
- 3- دمپر مطابق سناریو و با توجه به فشار فن عمل خواهد کرد.
- 4- در زمان روشن شدن فن اصلی، این دمپر از حالت کاملاً بسته، در زمان Taccel fan کاملاً باز شود.

H- کامپکتور

1. کامپکتور به صورت پنوماتیک کار خواهد کرد، ولتاژ وردی به کنترل پنل کامپکتور 24 ولت AC است.
2. ولتاژ اعمالی به اکچویتور کامپکتور 24 ولت AC است.
3. بدیهی است با خاموش شدن فن فیلتر دیسکی، موتورهای کامپکتور نیز خاموش می گردد.

I- سایر موارد تابلو برق در صورت بروز آسیب یا اضافه بار

1. موتور 75 کیلووات مجهز به PTC است که در صورت بروز آسیب، آلارم High Temp. + قطع مدار
2. MCCB جهت موتور 75 کیلووات، آلارم فن + قطع کل مدار تابلو
3. MPCB جهت موتور 11 کیلووات فیلتر دیسکی، آلارم Fiber fan + قطع مدار تابلو
4. MPCB جهت موتور 11 کیلووات فیلتر روتاری، آلارم Dust fan + خاموش شدن روتاری و جاروب
5. MPCB جهت موتور 0.37 کیلووات روتاری، آلارم روتاری + خاموش شدن جاروب و فن فیلتر روتاری
6. MPCB جهت موتور 0.09 کیلووات جاروب، آلارم جاروب
7. MPCB جهت موتور 1.1 کیلووات فیلتر دیسکی، آلارم فیلتر دیسکی
8. در همه شرایط آلارم، آلارم بصری ایجاد شود.

ج- موارد تابلو برق:

- 1- هر قطعه ای که کار می کند به رنگ سبز و در غیر اینصورت قرمز رنگ است.
- 2- هر موتور دارای دو چراغ سیگنال است.
- 3- در صفحه اول و در حالت اتو هیچ عددی قابل تنظیم نیست. به غیر از فشار P1
- 4- برای ورود به حالت منوال پسورد می خواهد.
- 5- برای ورود به ستینگ پسورد می خواهد. این پسورد باید قابلیت تعویض داشته باشد.
- 6- اگر حالت منوال اختیار شد، نقطه کارکرد فن، درصد دمپر و غیره باید بصورت نام پد آبشاری قابل تنظیم باشد.
- 7- سایر پارامترها در صفحه ستینگ تنظیم میگردد.
- 8- در حالت منوال با لمس تصویر هر قطعه، موتور مربوطه به حرکت در می آید و سبز می شود.
- 9- در حالت منوال و اتو درصد دمپرها و فن هم بصورت عدد و هم شماتیک نشان داده می شوند.
- 10- حساسیت سنسورها و کالیبراسیون باید با تجهیزات مرجع در محیط به تایید برسند.
- 11- هر موتوری که تریپ داد باید آلارم آن در نوار متحرک بصورت پیغام خطا نمایش داده شود.
- 12- در صفحه اول در حالت منوال با کلیک روی هر پارامتر روی شماتیک امکان تغییر آن وجود دارد.
- 13- گرافیک باید زیبا و رنگی باشد.
- 14- تعدادی ورودی و خروجی روی هر تابلو به صورت یدکی باید دیده شود.
- 15- گراف ها باید در زمان 72 ساعت در سیستم ذخیره شوند، نمایش داده شوند و با فلش کپی شوند.
- 16- ساعت صفحه نمایش باید قابلیت تنظیم داشته باشد.
- 17- ریموت فقط باید هر آنچه را که در HMI نمایش داده می شود را ببیند. نه بیشتر و نه کمتر.

