



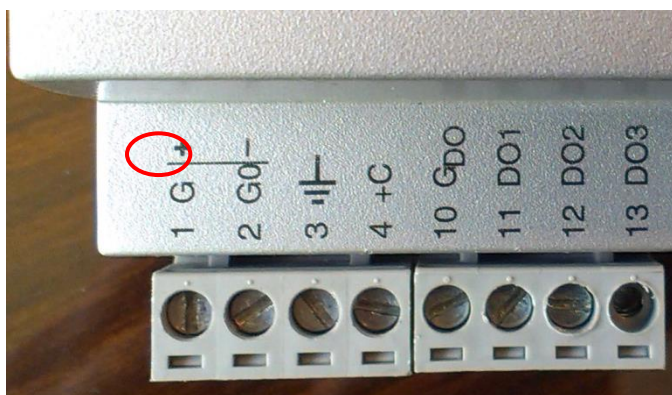
۱. شروع کار با کنترلر Corrigo
- ۱,۱. تغذیه برق corrigo
- ۱,۲. انتخاب نوع کاربری کنترلر
- ۱,۳. پیکره بندی اولیه برای راه اندازی یک هواساز
۲. ارتباط با رایانه
- ۲,۱. ورود به سیستم
- ۲,۲. پیکره بندی با نرم افزار
۳. پیکره بندی اولیه برای راه اندازی یک هواساز
۴. حالت های مختلف کنترل دما
۵. خروجی ها
۶. فانکشن جلوگیری از یخ زدگی
۷. مبدل حرارتی
۸. Outdoor temp control of exchanger
۹. کنترل مختلف انواع چیلرها
- ۹,۱. متوالی
- ۹,۲. باینری
۱۰. Support Control
۱۱. Free Cooling
۱۲. Cool Recovery
۱۳. Enthalpy
۱۴. Recirculatio

۱۵. Change-over
۱۶. سنسور های Extra temperature
۱۷. سنسور های Extra flow supply air and extract air
۱۸. Extra control circuit
۱۹. کنترل رطوبت
- ۱۹,۱. رطوبت دهی
- ۱۹,۲. رطوبت گیری
- ۱۹,۳. رطوبت دهی / رطوبت گیری
- ۱۹,۴. سیگنال رطوبت دیجیتال
۲۰. کنترل CO₂, VCO
- ۲۰,۱. فن با سرعت متغییر
- ۲۰,۲. فن های دو سرعت
۲۱. شرایط روشن و خاموش شدن کنترلر
- ۲۱,۱. شرایط روشن شدن کنترلر
- ۲۱,۲. شرایط خاموش شدن کنترلر
۲۲. روشن و خاموش کردن یونیت هواساز بصورت دستی
۲۱. ورودی های دیجیتال و Extended running و External switch

۱. شروع کار با کنترلر Corrigo

۱.۱ تغذیه corrigo

برای تغذیه برق کنترلر corrigo می توانید از یک منبع تغذیه ۲۴V AC و یا یک منبع تغذیه ۲۴V DC استفاده کنید. برای اتصال منبع ولتاژ به کنترلر، از ترمینال های G+,G0 که در شکل ۱-۱ مشخص شده اند، استفاده می نماییم.

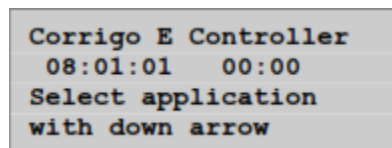
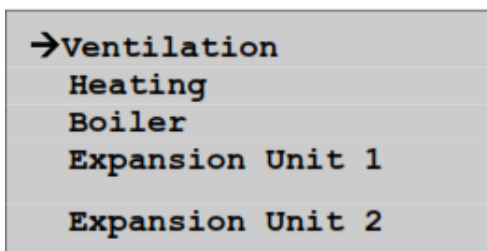


شکل ۱-۱

**** توجه :** اگر از منبع ولتاژ DC استفاده می کنید بایستی پایه منفی را به ترمینال **G0** متصل کنید.

۱.۲ انتخاب نوع کاربری کنترلر

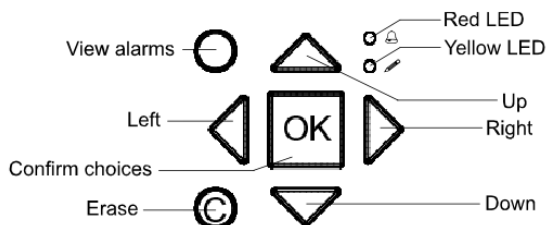
چنانچه برای اولین بار است که کنترلر را راه اندازی می نمایید، پس از اتصال برق ورودی به ترمینال های مربوطه و روشن شدن corrigo، بر روی صفحه LCD اطلاعاتی همانند شکل ۱-۲ را مشاهده می کنید. در این مرحله با فشار کلید (Down) ▽ می توانید نوع کاربری کنترلر را مشخص کنید. (شکل ۱-۳)



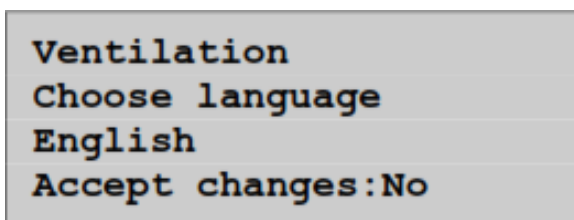
شکل ۱-۲

شکل ۱-۳

بطور مثال برای راه اندازی یک Ventilation توسط کلید های جهت نما بر روی گزینه Ventilation قرار گرفته و با فشار کلید (Right) وارد منوی Ventilation می شویم .

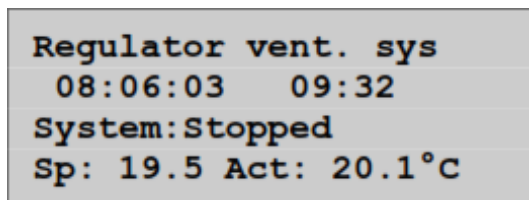


در این مرحله زبان مورد نظر برای نمایش کنترلر را انتخاب می کنیم ، با یک بار فشار بر روی کلید ok علامت مستطیل چشمک زن بر روی زبان مورد ظاهر می شود، به وسیله کلید های جهت نمای بالا و پایین می توانید زبان مورد نظر را انتخاب نموده و با فشار مجدد بر روی کلید ok آنرا تثبیت نماییم. پس از آن علامت چشمک زن در مقابل عبارت: Accept change قرار می گیرد. حال با فشار بر روی کلید های جهت نمای Δ (Up) ، ∇ (Down) و انتخاب Yes تغییرات را ذخیره می کنیم. (شکل ۱-۴)



شکل ۱-۴

سپس باید تصویر زیر بر روی سیستم نمایش داده شود، که شامل مشخصات و اطلاعات هواساز می باشد.(شکل ۱-۵)



شکل ۱-۵

حالا که تغییرات مورد نظرمان را ذخیره کرده ایم، اگر برق ورودی را قطع کنیم (کنترلر را خاموش کنیم) و مجدداً برق را وصل کنیم، همان شکل ۱-۵ را مشاهده می کنیم .

** توجه : در صورتی که سنسوری به ورودی Supply Air Temp سیستم متصل نباشد عبارت NaN °C در مقابل Act: ظاهر می گردد (که منظور از Act دمای کنونی کانال هوای ورودی می باشد)

۲. ارتباط با رایانه

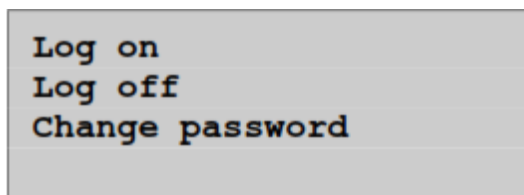
برای برقراری ارتباط کنترلر با برنامه E-TOOL توسط رایانه جهت Configuration و Monitoring بعد از تهیه کابل ارتباطی مورد نظر برای تبدیل RS485 → USB ، پورت مورد نظر را به ترمینال های B-A-N بر روی کنترلر متصل می نماییم .
(در ارتباط مدباس پورت B دیتاهای منفی پورت A دیتاهای مثبت و پورت N برای زمین (Ground) استفاده می شود که در صورت نزدیک بودن دو دستگاه بهم نیاز به وصل کردن N نمی باشد)



شکل ۲-۱

۲.۲. ورود به سیستم

برای ورود به سیستم (Log On)، هنگامی که در صفحه اصلی (شکل ۵-۱) قرار دارید با فشار کلید جهت نمای Down وارد منوی اصلی کنترلر شده و بر روی گزینه Access Right قرار گرفته و توسط کلید جهت نمای ▸ (Right) وارد منوی آن، شکل (۲-۲) می شویم .



شکل ۲-۲

برای ورود با رمز ADMIN با فشار بر روی کلید (Right) وارد قسمت Log On شده و با فشار کلید ok، علامت چشمک زن بر روی صفحه ظاهر گردیده و کنترلر آماده دریافت کلمه عبور خواهد شد .
کلمه عبور یک عدد ۴ رقمی می باشد. با فشار بر روی کلید های جهت نمای (Left) و (Right) هریک از ۴ رقم کلمه عبور را انتخاب می کنیم و نیز با کلید های (Up) ، (Down) ، عددهای ۰ تا ۹ را برای هر یک از ارقام کلمه عبور تعیین می نماییم. کلمه عبور پیش فرض عدد ۱۱۱۱ می باشد، توسط کلید های جهت نما، عدد ۱۱۱۱ را در مقابل : Enter Password وارد نمایید. سپس با زدن ok باید کلمه Admin یا System در مقابل Actual Level: یا present Level: نمایان شود.

```
Log on
Enter password:****
Actual level:None
```

شکل ۲-۳

بعد از Log On شدن به کنترلر توسط کلید های جهت نما (کلید \leftarrow (Left)) به منوی اصلی بازگشته و وارد منوی configuration می شویم (شکل ۲-۴)، در انتهای لیست ظاهر شده که با Inputs /Outputs آغاز می شود به منوی System وارد می شویم و با ۳ بار فشار بر روی کلید جهت نما ∇ (Down) وارد قسمت تغییر آدرس کنترلر می شویم. با فشار بر روی کلید ok تغییر عدد روبروی PLA امکان پذیر خواهد شد و با فشار دوم بر روی کلید ok امکان تغییر عدد روبروی ELA فراهم خواهد شد. تغییر رقم های اعداد نیز همانند قسمت قبلی، با کلید های جهت نما \leftarrow , Right , Left , Down و Up خواهد بود، عدد های آدرس کنترلر را به 1: PLA و 1: ELA تغییر می دهیم .

```
Address
PLA: 254
ELA: 254
```

```
Inputs/Outputs
Control function
Fan control
Extra control unit
Extra sequence Y4
Heating
Exchanger
Cooling
Pump control
Free cooling
Support control
CO2/VOC control
Fire function
Humidity control
Exchanger de-icing
Cooling recovery
Enthalpy control
Min lim. dampers
External setpoint
Run ind/Motor prot.
Actuator type
Actuator run time
Step controllers
Recirculation
Pretreatment
Alarm settings
Communication
Other parameters
System
```

شکل ۲-۵

شکل ۲-۴

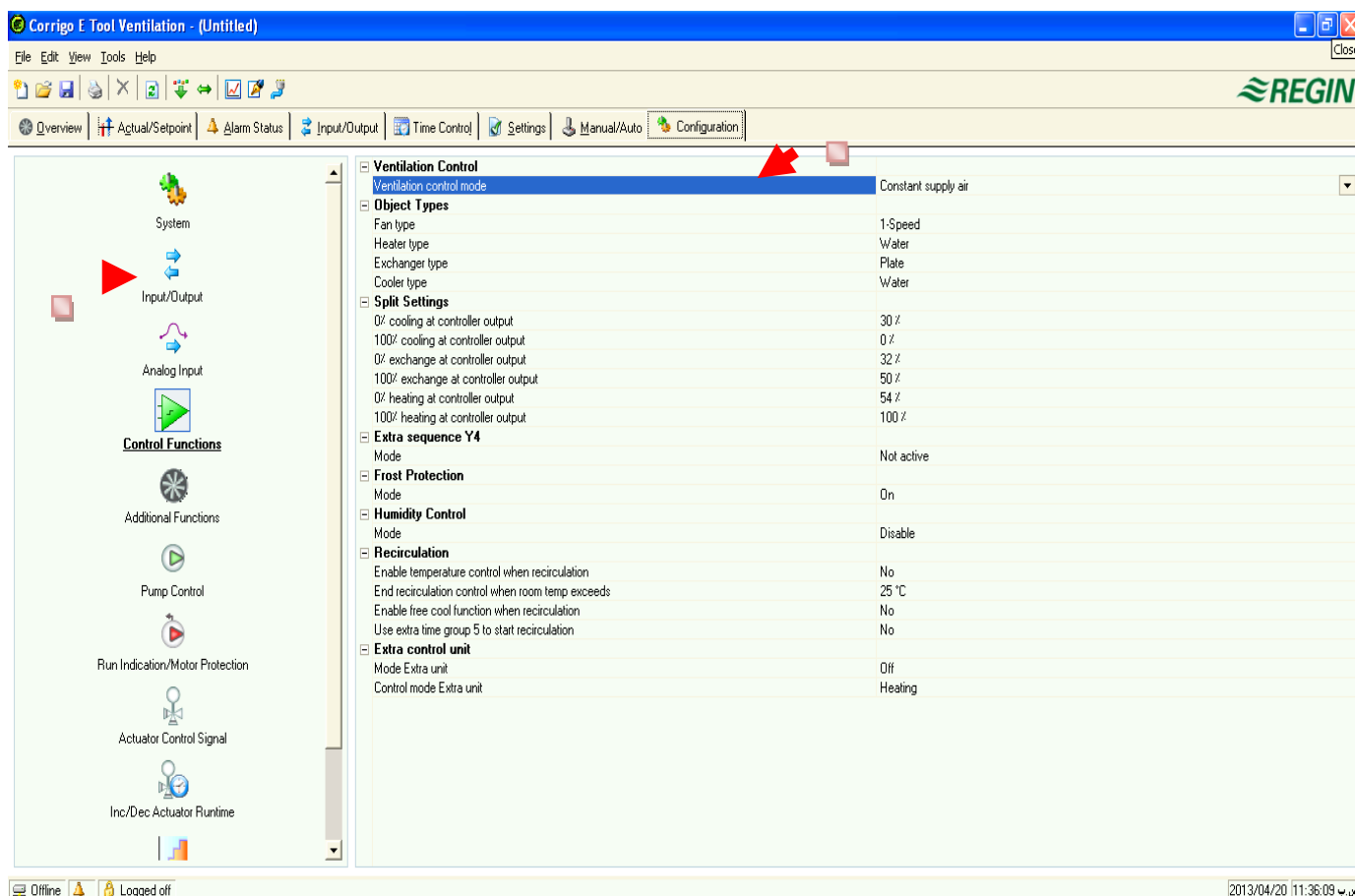
۲,۳. پیکره بندی با نرم افزار

حال برای پیکره بندی کنترلر توسط رایانه، نرم افزار E-TOOL را باز می نماییم. (پس از نصب نرم افزار E-TOOL زمانی که Folder مورد نظر به همین نام را از قسمت Start ویندوز باز می کنیم. سه نوع نرم افزار (Ventilation,Boiler,Heating) را در این Folder مشاهده می کنیم، برای کار با نرم افزار هواساز و پیکره بندی یونیت هواساز باید قسمت Ventilation را باز کنیم). برای شناسایی کنترلر مورد نظر باید آدرس های کنترلر با آدرس های نرم افزار همانند شوند. برای این کار مراحل زیر را دنبال می کنیم:

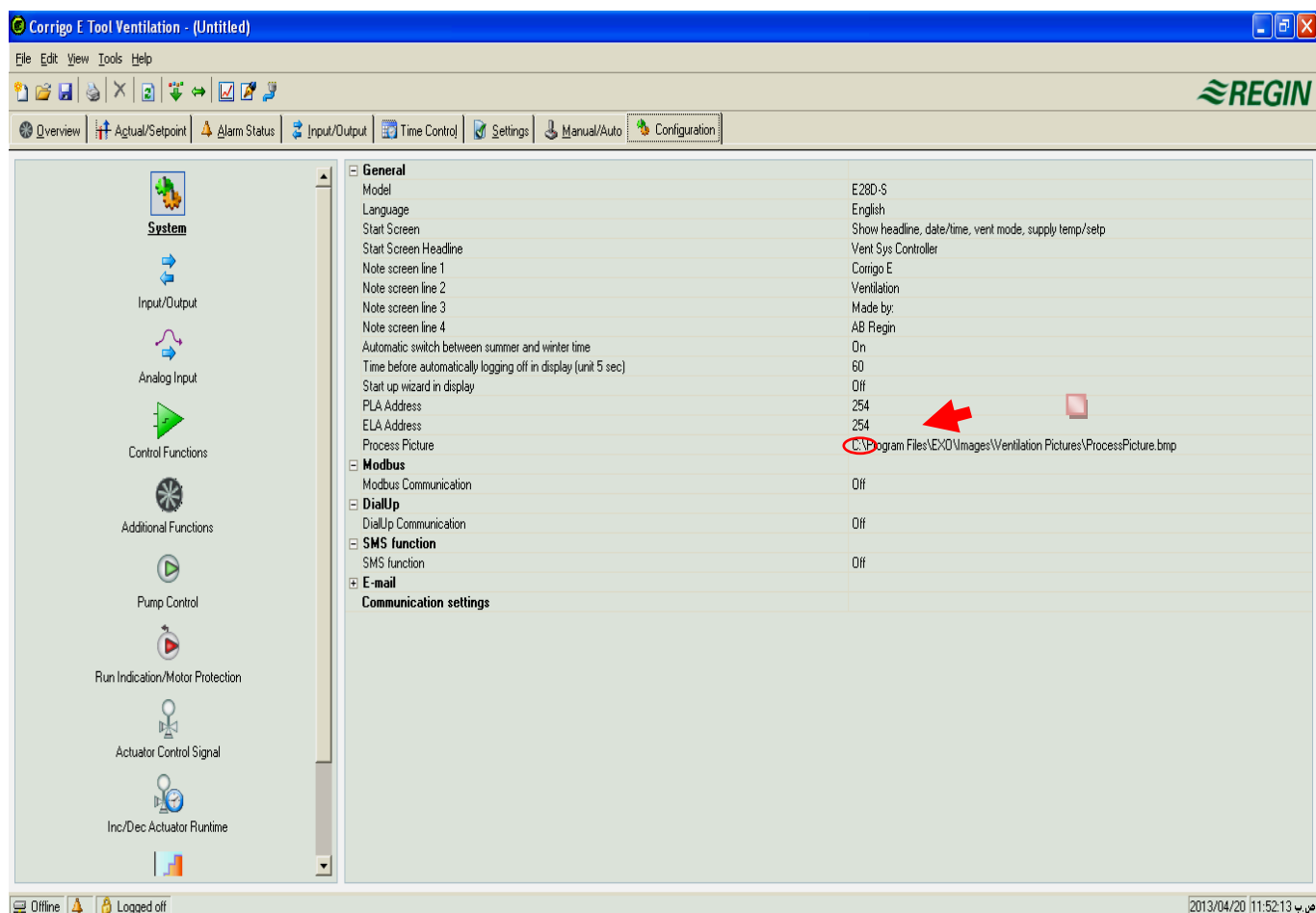
۲,۳,۱. وارد تب Configuration می شویم. (شکل ۲-۶)

۲,۳,۲. در منوی عمودی سمت چپ گزینه System را انتخاب می نماییم. (شکل ۲-۶)

۲,۳,۳. سپس در صفحه باز شده در سمت راست آدرس های PLA,ELA را به ۱ تغییر می دهیم. (شکل ۲-۷)

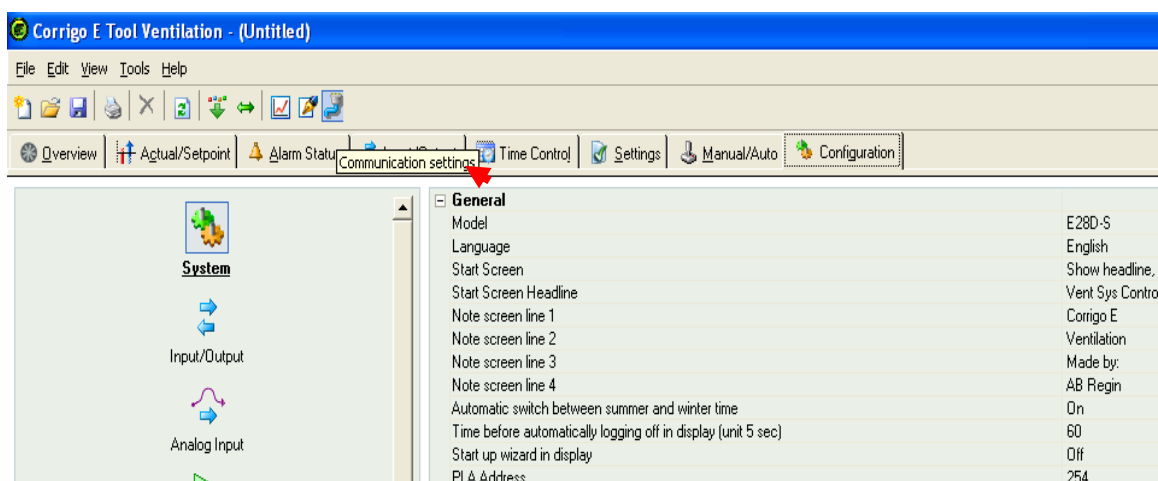


شکل ۲-۶



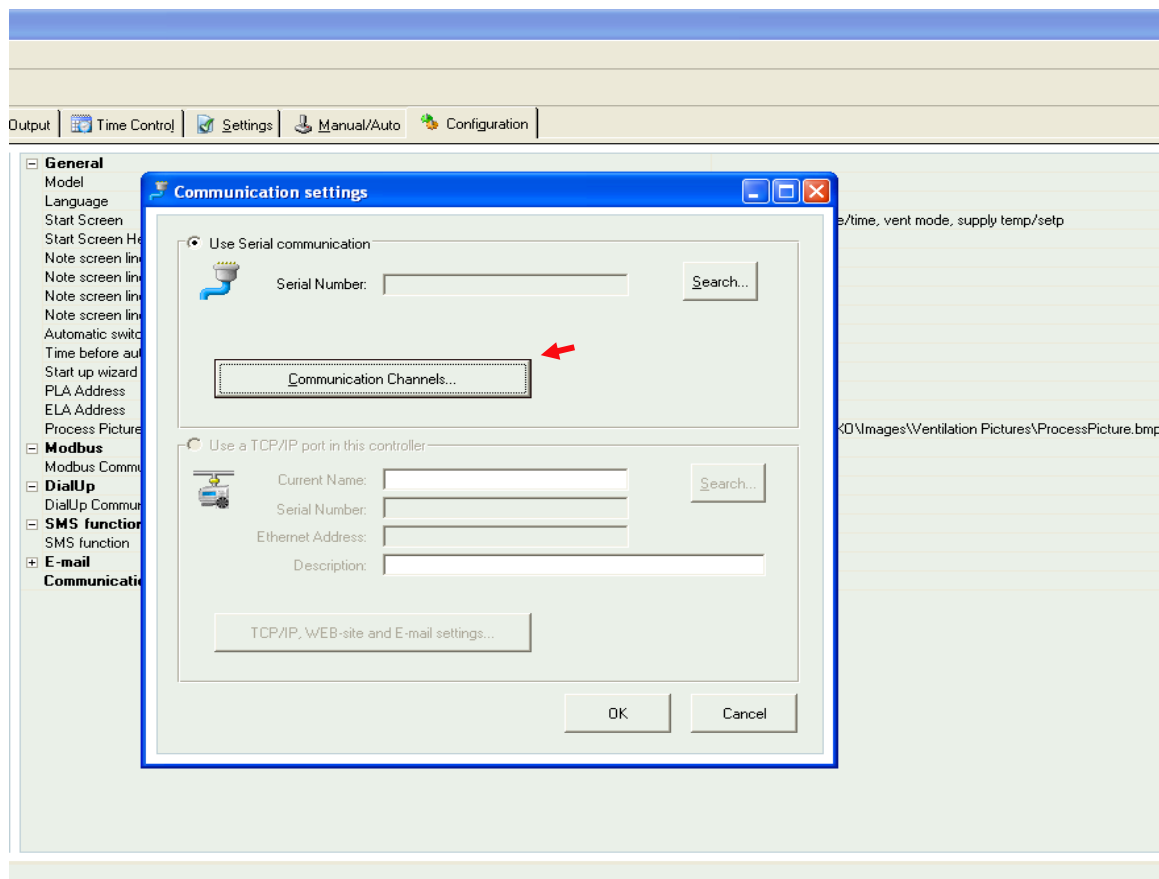
شکل ۲-۷

سپس بر روی آیکن Communication Settings کلیک می کنیم .



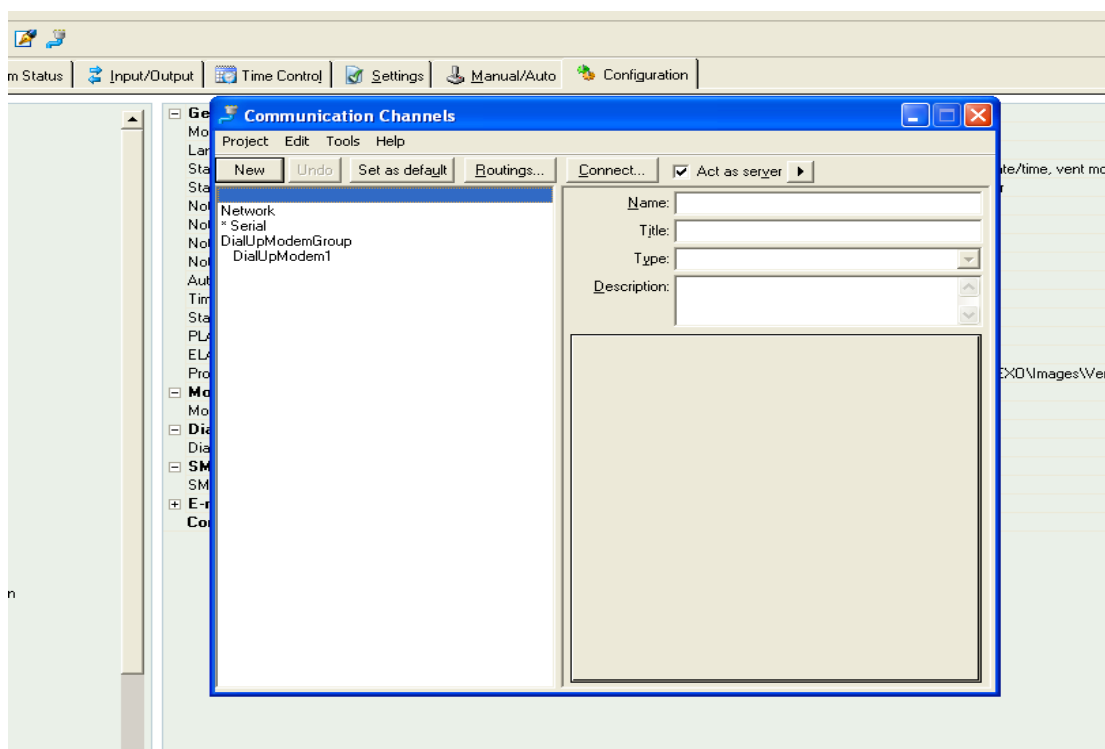
شکل ۲-۸

در صفحه ظاهر شده بر روی قسمت Communication Channels کلیک می کنیم و طبق مراحل زیر شماره پورتی که رابط کنترلر را به آن متصل نموده ایم، وارد می کنیم.



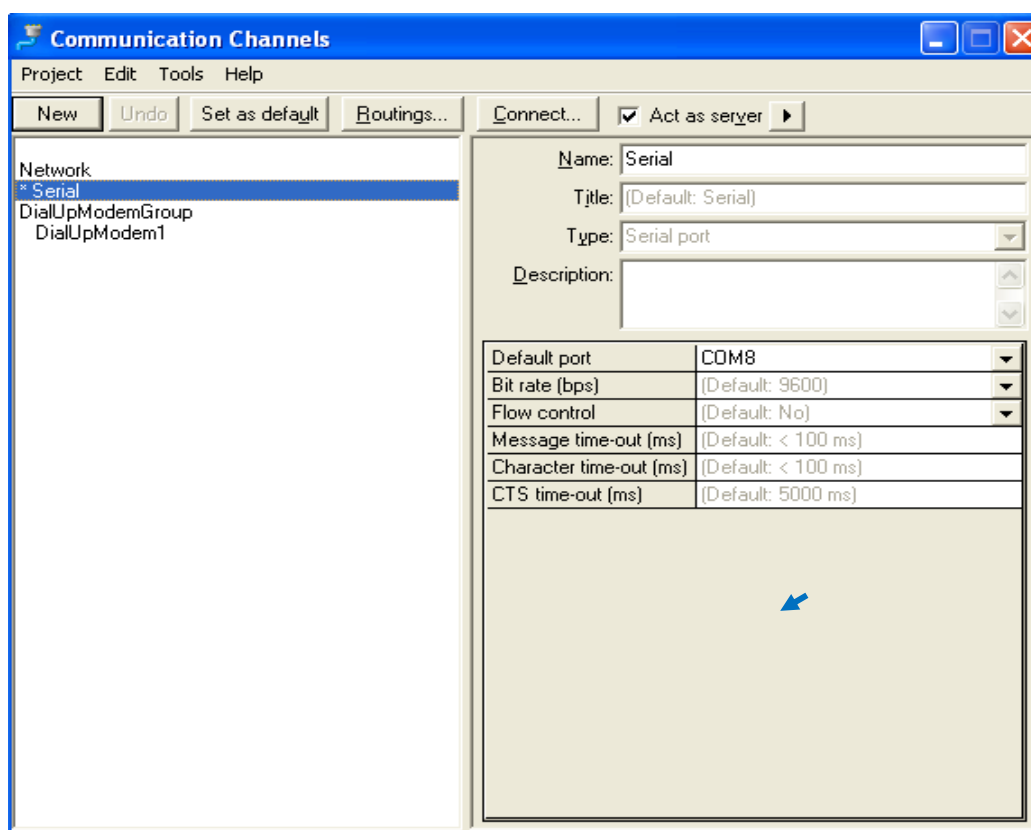
شکل ۹-۲

ابتدا گزینه Serial را انتخاب نموده (شکل ۱۰-۲) و شماره پورتی که کابل ارتباطی به آن متصل است را در قسمت Default Port وارد می نماییم. (شکل ۱۱-۲)



شکل

۱۰-۲



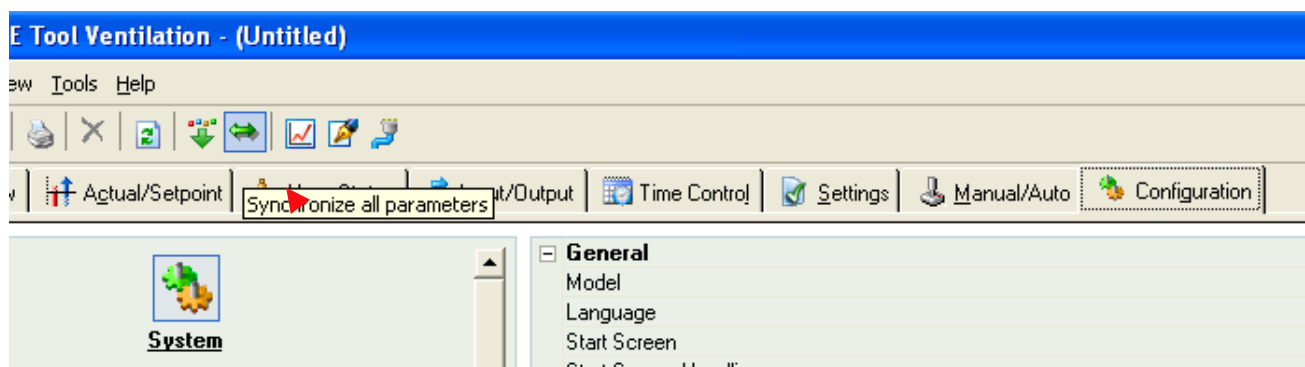
شکل ۲-۱۱

پس از انتخاب پورت مورد نظر از منوی Project گزینه Save و سپس Exit را انتخاب می نماییم.

*** توجه : برای پیدا کردن شماره Com مرتبط به کنترلر از مسیر زیر می توان اقدام نمود.

My computer → Control Panel → System → Hardware → Device Manager → Ports → USB Serial port

در مرحله بعد برای شناسایی و تبادل دیتاهای کنترلر، از گزینه synchronize all parameters در برنامه استفاده می نماییم.



(شکل ۲-۱۲)

شکل ۲-۱۲

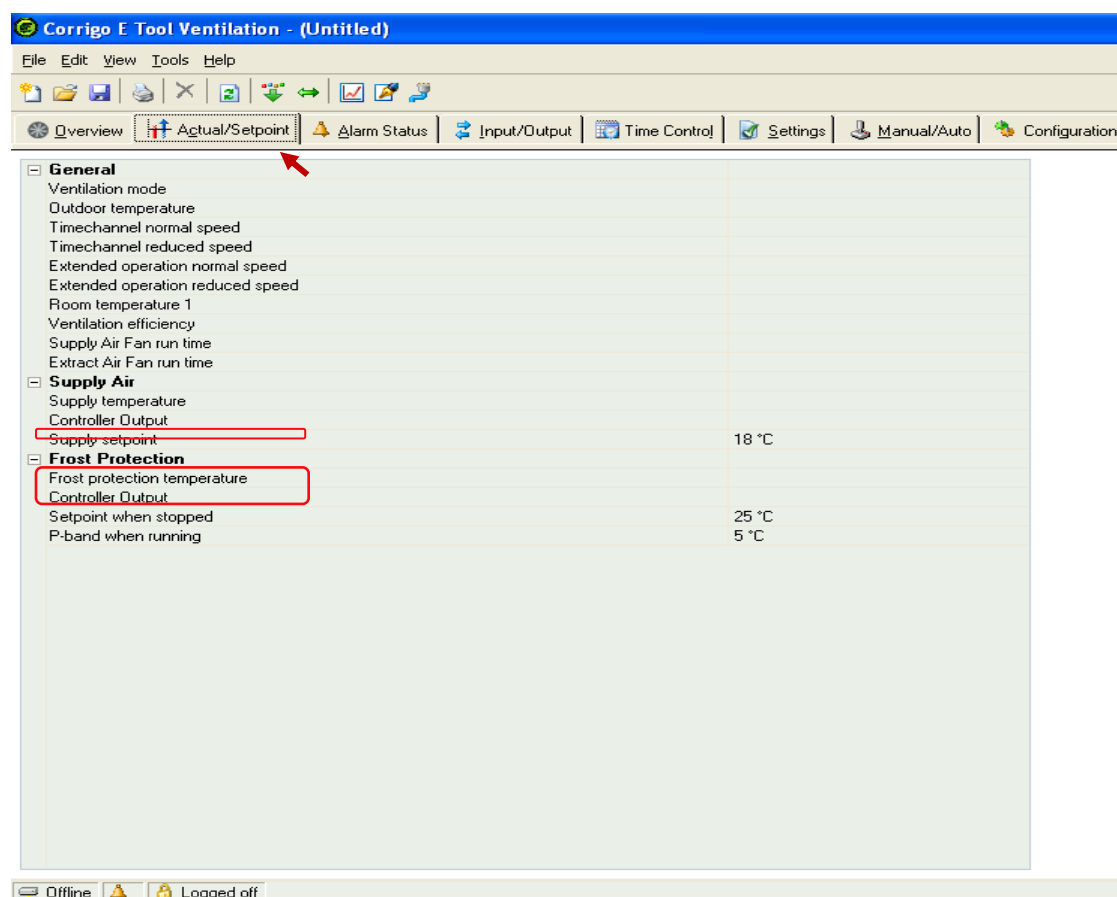
۳. پیکره بندی اولیه برای راه اندازی یک هواساز

برای راه اندازی یک سیستم هواساز ساده در قسمت Inputs/Outputs configuration → سنسورهای دمای هوای بیرون (Outdoor Temp)، کانال رفت (Supply Temp)، سنسور اتاق (Room Temp) و سنسور جلوگیری از یخ زدگی (Anti Frost) را می توان در قسمت Analog Inputs و برای Analog Outputs می توان شیرهای کویل آب گرم (Heating Y1)، آب سرد (Cooling Y3) و در صورت وجود، کویل Heat Exchanger Y2 را اختصاص داد. برای خروجی های دیجیتال می توانید فن را (EAF) Extract، (SAF) supply و دمپر Fresh Air و نیز Alarm های پیش بینی شده برای کنترلر نظیر Sum Alarm را اختصاص داد و همچنین برای ورودی های دیجیتال می توان نشانگر های روشن بودن فن ها، نشانگر های فیلتر های هوا و ورودی سنسور حریق و نشانگرهای پمپ های آب گرم و سرد را اختصاص داد.

Section	Channel	Function
Analog Inputs	AI1	Outdoor Temp
	AI2	Supply Air Temp
	AI3	Room Temp 1
	AI4	Frost Protection Temp
	UA11	Not used
	UA12	Not used
	UA13	Not used
	UA14	Not used
Digital Inputs	DI1	Filter Guard 1
	DI2	Exchange Pump Indication
	DI3	Cooling Pump Indication
	DI4	SAF Indication
	DI5	EAF Indication
	DI6	Not used
	DI7	Not used
	DI8	Not used
Analog Outputs	AO1	Heating Y1
	AO2	Exchanger Y2
	AO3	Cooling Y3
	AO4	Not used
	AO5	Not used
Digital Outputs	DO1	SAF Start 1/1 Normal Speed
	DO2	EAF Start 1/1 Normal Speed
	DO3	Outdoor Air Damper
	DO4	Sum Alarm
	DO5	Fire Damper

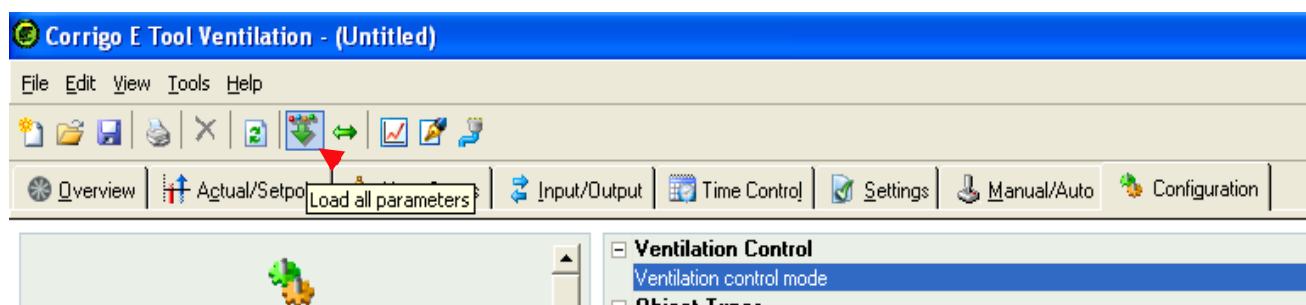
شکل ۱۳-۲

تنظیمات مربوط به set point های دما، فشار، رطوبت، CO₂ و سنسور Frost Protectio و ... را می توان در منوی Actual/Setpoint انجام داد.



شکل ۱۴-۲

برای انتقال برنامه ای که در نرم افزار پیکره بندی نموده ایم می توان از آیکون Load All Parameters استفاده نمود.



شکل ۱۵-۲

۴. حالت های مختلف کنترل دما

کنترلر Coriigo برای کنترل دما دارای ۶ مد کاری متفاوت می باشد که در زیر این مدها بیان شده و توضیح مختصری در مورد آنها داده می شود که عبارتند از :

۴,۱ Constant Supply Air

هدف کنترلر در این مدکاری ثابت نگه داشتن دمای هوای کانال رفت (Supply) بر اساس دمای مطلوب که به کنترلر وارد می شود، می باشد .

۴,۲ Outdoor Compensated Supply Air

در این مد کنترلی، کنترلر دما با جبران سازی هوای بیرون و براساس منحنی مشخصه ای که کنترلر آن را بر مبنای ۸ نقطه (این ۸ نقطه را ما برای کنترلر تعیین می کنیم) ترسیم می کند، انجام می شود. در این منحنی مشخصه محور افق درجه حرارت هوای بیرون و محور عمود درجه حرارت کانال هوای ورودی هواساز می باشد .

۴,۳ Cascade Room Temperature Control

در حالت سوم، کنترلر دما به صورت آبشاری (Cascade) می باشد. بدین صورت که دمای مطلوب برای هوای Room را تعیین می کنیم. کنترلر با انجام محاسباتی دمای مطلوب برای هوای کانال رفت را براساس دمای مطلوب هوای Room محاسبه می کند و بر طبق آن گشودگی شیرهای کویل آب سرد و گرم را تنظیم می کند.

۴,۴ Cascade Extract Air Temperature Control

در حالت چهارم، کنترلر دما به صورت آبشاری (Cascade) می باشد. بدین صورت که دمای مطلوب برای هوای Extract را تعیین می کنیم. کنترلر با انجام محاسباتی دمای مطلوب برای هوای کانال رفت را براساس دمای مطلوب هوای Extract محاسبه می کند و بر طبق آن گشودگی شیرهای کویل آب سرد و گرم را تنظیم می کند.

۴,۵ Outdoor temperature dependent switching between room control and supply air control

این حالت ترکیبی از حالت های سوم و دوم می باشد. بدین صورت که ابتدا یک مرز دمایی برای هوای بیرون (Cascade Control at outdoor temp) تعیین می کنیم. حال اگر دمای هوای بیرون بالاتر از این عدد باشد، کنترلر دما طبق حالت سوم انجام می گیرد و در غیر اینصورت کنترلر براساس حالت دوم خواهد بود.

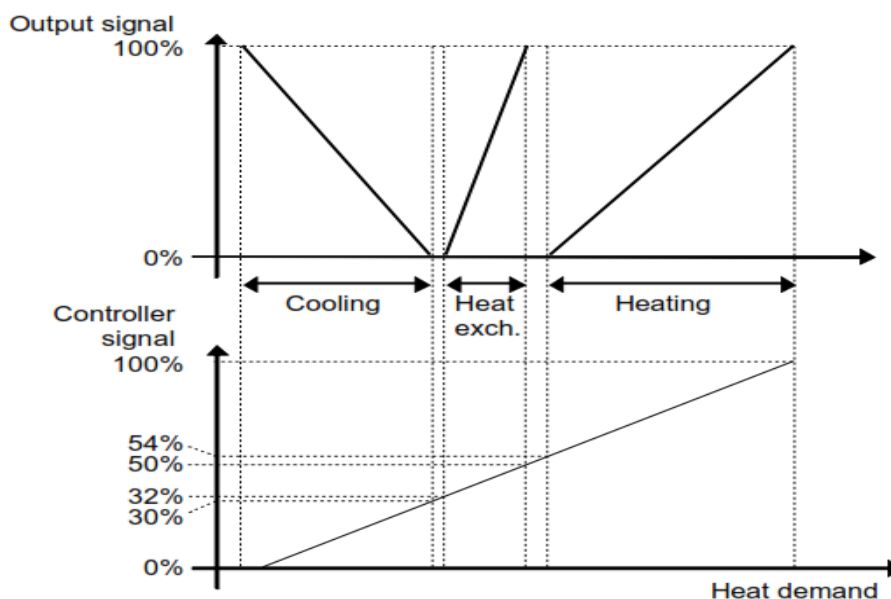
۴.۶ Outdoor temperature dependent switching between extract control and supply air control

این حالت ترکیبی از حالت های چهارم و دوم می باشد. بدین صورت که ابتدا یک مرز دمایی برای هوای بیرون (Cascade Control at outdoor temp) تعیین می کنیم. حال اگر دمای هوای بیرون بالاتر از این عدد باشد، کنترل دما طبق حالت چهارم انجام می گیرد و در غیر اینصورت کنترل براساس حالت دوم خواهد بود.

۵. خروجی ها

برای کنترل دمای هوا، کنترلر پس از دریافت مقادیر ورودی از سنسورها و مقایسه مقادیر مطلوب دما، یک عدد مابین ۰ تا ۱۰۰٪ را به خروجی اختصاص خواهد داد و بر مبنای این عدد و نمودار شکل زیر یکی از ۳ خروجی آنالوگ را فعال خواهد کرد. این خروجی ها عبارتند از: شیر آب گرم "Heating Y1"، مبدل حرارتی "Exchanger Y2" و شیر آب سرد "Cooling Y3". اگر درصد خروجی کنترلر مابین ۰ تا ۳۰٪ باشد، شیر آب سرد ۱۰۰٪ باز خواهد شد. اگر درصد خروجی کنترلر مابین ۳۲ تا ۵۰٪ باشد، مبدل حرارتی مابین ۰ تا ۱۰۰٪ باز خواهد شد و اگر درصد خروجی کنترلر مابین ۵۴ تا ۱۰۰٪ باشد، شیر آب گرم مابین ۰ تا ۱۰۰٪ باز خواهد شد.

• ۳۰ % Cooling at HCOut = ۰ %	0 % heat exch. at HCOut = 32 %	0 % Heating at HCOut = 54 %
100 % Cooling at HCOut = 100 %	100 % heat exch. at HCOut = 50 %	100 % Heating at HCOut = 100 %

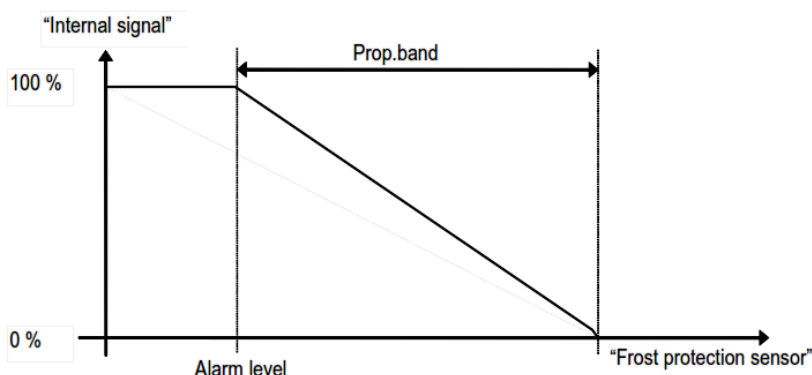


شکل ۵-۱

۶. فانکشن جلوگیری از یخ زدگی

این فانکشن به منظور جلوگیری از یخ زدگی کویل آب گرم استفاده می شود. یک سنسور دمای آنالوگ بر روی لوله برگشت کویل آب گرم (سنسور محافظت از یخ زدگی Frost Protection Sensor) نصب می شود و زمانی که دمای این لوله از حد معینی (مقدار)

پیش فرض 12°C) پایین تر رود، شیر آب گرم شروع به باز شدن خواهد کرد (حتی اگر درخواست گرما در سیستم داده نشده باشد). تا از یخ زدگی جلوگیری کند. باید به خاطر داشته باشیم که فرمان این فانکشن بر سایر فرامینی که برای شیر آب گرم صادر می شود تقدم دارد. برای این فانکشن ۳ پارامتر Prob.band (مقدار پیش فرض $5^{\circ}\text{C} + 7^{\circ}\text{C}$)، Alarm Level (مقدار پیش فرض 7°C) و Setpoint when stopped (مقدار پیش فرض 5°C) تعیین می شود عملکرد فانکشن بر اساس دو مقدار اول به صورت زیر خواهد بود :



شکل ۵-۱

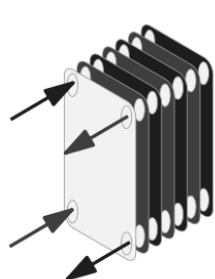
اگر دمای لوله برگشت کویل آب گرم از مقدار Prob.band + Alarm level پایین تر بیاید شیر آب گرم شروع به باز شدن خواهد کرد تا دمای آب لوله برگشت بالا برود. اگر این دما با وجود باز شدن شیر آب گرم و جریان پیدا کردن آب گرم داخل کویل، پایین تر بیاید گشودگی شیر بیشتر خواهد شد و در صورتی که باز شدن شیر آب گرم نتواند این کاهش دمای آب کویل گرم را برطرف کند و دمای آب لوله برگشت به Alarm level برسد، شیر آب گرم ۱۰۰٪ باز ، و فن ها خاموش و شیرهای دیگر نیز بسته می شوند و کنترلر به مد Stop می رود و یک آلام در سیستم بوجود می آید. کنترلر مجدداً زمانی راه اندازی می شود که ابتدا آلام ایجاد شده توسط کاربر Acknowledge شود و دمای کویل آب گرم به بالاتر از دمای Prob.band + Alarm level برسد البته باید توجه داشت که بازماندن شیر آب گرم تا زمانی که دمای آب به بالاتر از مقدار Setpoint point when stopped نرسد همچنان ادامه خواهد داشت .

۷. مبدل حرارتی

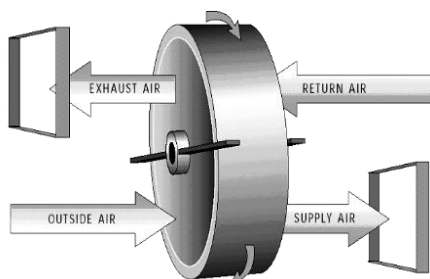
Heat Exchanger یا مبدل حرارتی می تواند بصورت های مختلف در سیستم کنترلر تنظیم شود :

- Plate exchanger (مبدل حرارتی بصورت صفحات فلزی)
- Rotating exchanger (مبدل حرارتی گردشی)

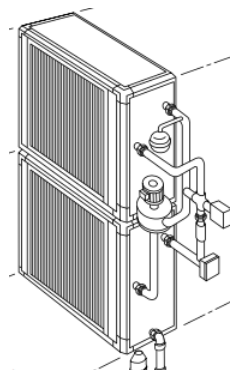
- Liquid connected exchanger (مبدل حرارتی متصل به مایع)
- Mixing damper (مبدل حرارتی بصورت دمپر)



Plate



Rotating



Liquid



Mixing Damper

شکل ۷-۱

۸. فانکشن " Outdoor temp control of exchanger "

با بکارگیری این فانکشن، کنترل Heat Exchanger دیگر نه بصورت آنالوگ بلکه بصورت دیجیتال و به عنوان خروجی " Exch Active " خواهد بود. این خروجی دیجیتال زمانی که دمای هوای Outdoor از مقدار مطلوب تعیین شده (Start Temp) پایین تر بیاید، فعال شده و Exchanger باز می شود.

۹. " کنترل مختلف انواع چیلرها و هیترها "

در کنترلر Corriigo کنترل چیلرها و هیترها به دو روش متوالی و باینری انجام می گیرد. که در کنترل چیلرها یک سیگنال خروجی دیجیتال داخلی (Cool Step یا Heat Step) برای فعال کردن هیتر/ چیلر استفاده می شود.

۹،۱. متوالی

هنگامی که چیلر یا هیتر دارای مراحل کاری چندگانه ای با توان کاری آنها برابر باشند، از این روش برای کنترل آنها استفاده می شود. ابتدا مرحله اول فعال می شود در صورتی که کار کرد این مرحله کافی نباشد، مرحله دوم فعال می گردد و به همین ترتیب در صورت نیاز مرحله سوم نیز بکار گرفته می شود.

۹،۲. باینری

از این روش به منظور کنترل چیلر و هیترهایی که دارای مراحل کاری با توان متفاوت هستند استفاده می شود به طوری که توان هر مرحله از مرحله قبل خود بالاتر و از مرحله بعد خود پایین تر است .

نحوه عملکرد بدین صورت است که ابتدا مرحله اول راه اندازی می شود و در صورتی که کارکرد این مرحله کافی نباشد، مرحله اول خاموش می شود و مرحله دوم فعال می شود و به همین صورت اگر کارکرد مرحله دوم نیز کافی نباشد مرحله دوم نیز خاموش شده و مرحله سوم فعال می گردد. حال اگر توان مرحله سوم کافی نباشد، مرحله سوم و مرحله اول همزمان فعال می شوند و در واقع اضافه شدن مراحل کاری چیلر یا هیتر بصورت باینری خواهد بود.

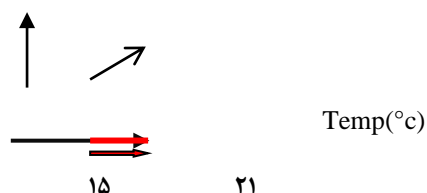
مراحل	۱	۲	۳	عملکرد چیلرها و هیترها
۱	۱	۰	۰	مرحله اول فعال می شود و کارکرد این مرحله کافی می باشد.
۲	۰	۱	۰	کارکرد مرحله اول کافی نیست و خاموش می شود، مرحله دوم فعال می شود و کارکرد این مرحله کافی می باشد
۳	۰	۰	۱	کارکرد مرحله دوم کافی نیست و خاموش می شود، مرحله سوم فعال می شود و کارکرد این مرحله کافی می باشد
۴	۱	۰	۱	کارکرد مرحله سوم به تنهایی کافی نیست و خاموش می شود، مرحله اول نیز اضافه میشود.
۵	۰	۱	۱	کارکرد مراحل اول و سوم کافی نیست ، مرحله اول خاموش می شود . کارکرد مراحل دوم و سوم کافی می باشد
۶	۱	۱	۱	کارکرد مراحل دوم و سوم کافی نیست ، مرحله اول نیز اضافه می شود.

۱۰. Support Control

این قسمت از برنامه، زمانی می تواند مورد استفاده قرار گیرد که از یکی از ۲ مد، کنترل دمای هوای Room یا کنترل دمای هوای کانال Extract (برگشت) استفاده شده باشد. در هر دو حالت فوق باید سنسور Room در سیستم نصب شده باشد . این فانکشن شامل دو قسمت مجزای از هم "Support control Heating" یا "Support control Cooling" می باشد که می توانیم یک یا هر دوی این قسمت ها را برای کنترل هوا فعال کنیم .

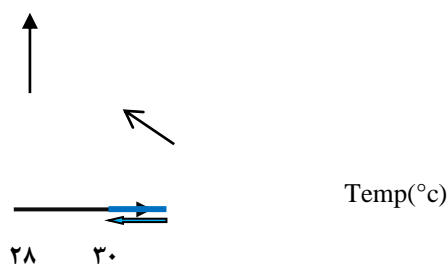
این فانکشن به منظور کنترل دما در زمان غیرفعال بودن کنترلر به کار گرفته می شود، یعنی هنگامی که خارج از زمان کاری کنترلر هستیم و همچنین هیچ یک از حالت های دستی برای روشن کردن کنترلر فعال نیستند .

بایستی برای حالت Support control Heating، ۲ پارامتر Heating Start و Heating Stop تعیین شوند (مقدار پیش فرض برای Heating Start برابر ۱۵°C و برای Heating Stop ۲۱°C می باشد). عملکرد فانکشن بدین صورت است که اگر دما تا حد Heating Start پایین بیاید، فانکشن فعال می شود تا دمای اتاق افزایش یافته و به دمای Heating Stop برسد و پس از آن فانکشن غیرفعال خواهد شد .



شکل ۱-۱۰

برای حالت Support control Cooling نیز ۲ پارامتر Cooling Start و Cooling Stop مقدار دهی می شوند (مقدار پیش فرض برای Cooling Start برابر 30°C و برای Cooling Stop 28°C می باشد) و عملکرد فانکشن بدین صورت است که اگر دما تا حد Cooling Start افزایش یابد، فانکشن فعال می شود تا دمای اتاق کاهش پیدا کند و به دمای Cooling Stop برسد و پس از آن فانکشن غیرفعال خواهد شد.



شکل ۲-۱۰

۱۱. فانکشن " Free Cooling "

به منظور صرفه جویی در مصرف انرژی، در شب هایی از فصل تابستان که دمای هوای بیرون به اندازه کافی کاهش پیدا کرده باشد، می توانیم برای خنک کردن ساختمان از هوای بیرون استفاده کنیم. برای استفاده از این تابع به یک سنسور هوای بیرون و یک سنسور برای هوای Room و یا هوای کانال برگشت نیاز داریم. این فانکشن زمانی که تمام شرایط زیر برقرار باشد فعال خواهد شد :

- کنترلر حداقل در چهار روز گذشته در حالت فعال قرار داشته باشد.
- دمای هوای بیرون در طول روز گذشته به حد تعیین شده در سیستم (Run when day outdoor temp is higher than) برسد. (مقدار پیش فرض 22°C است).
- این فانکشن تنها در محدوده زمانی تعیین شده فعال خواهد بود. (زمان پیش فرض ۰۰:۰۰ الی ۰۷:۰۰)
- کنترلر در زمان کاری خود و یا هیچ یک از حالت های دستی نباشد.

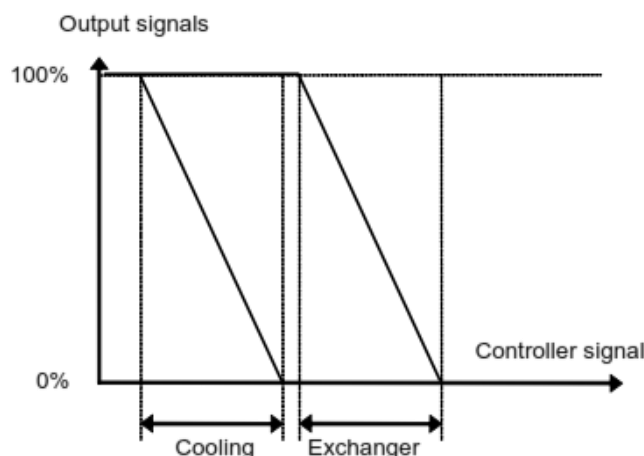
بعد از برقراری شرایط فوق، Free Cooling فعال می شود و هر ۳ دقیقه یکبار شرایط استاپ (در زیر به آنها اشاره شده است) را بررسی می نماید، چنانچه یکی از این شرایط استاپ برقرار باشد، سیستم از فانکشن خارج می شود و اگر شرایط استاپ برقرار نباشد سیستم به عملکرد خود در فانکشن ادامه خواهد داد .

- دمای بیرون از حدود max و یا min تعیین شده تجاوز نماید. (مقدار پیش فرض برای max، 18°C و برای min 10°C می باشد)
- دمای هوای Room و یا کانال برگشت پایین تر از نقطه استاپ تعیین شده بیاید. (مقدار پیش فرض 18°C می باشد).
- کنترلر توسط برنامه زمانی نرمال و یا یکی از حالت های دستی (Extended , Normal , running) و یا (External Switch) روشن شود .
- زمان از ساعت ۰۷:۰۰ گذشته باشد .

بعد از فعال شدن فانکشن فوق فن ها در حالت نرمال خود روشن می شوند و تمام خروجی های "Y1-Heating" "Y2-Heat Exchanger" و "Y3-Cooling" بسته می شوند، همچنین شیر Heating به مدت ۶۰ دقیقه بلاک می شود . (که این زمان قابل تنظیم می شود).

۱۲. فانکشن " Cool Recovery "

زمانی که دمای هوای کانال برگشت پایین تر از دمای تنظیم شده برای دمای هوای بیرون بیاید، فانکشن فوق می تواند فعال شود. با فعال شدن Cool Recovery سیگنال بلوک Heat Exchanger برای افزایش بهبود درخواست خنکی، به صورت معکوس عمل می کند. که این عکس العمل در شکل زیر به تصویر کشیده شده است .



شکل ۱-۱۲

۱۳. فانکشن "Enthalpy"

مفهوم محاسبه آنتالپی به معنی محاسبه محتوی انرژی هوا می باشد که در این محاسبه هر دو آیتیم دما و رطوبت دخیل هستند که عدد محاسبه شده به ما انرژی بر کیلوگرم هوا (kJ/kg) را ارائه می دهد .

اگر این فانکشن در کنترلر پیکره بندی شده باشد آنتالپی در بیرون و داخل محاسبه می شود و اگر محتوی انرژی بیرون بیشتر از داخل باشد دمپره های سیرکولیشن در سیستم روشن می شود تا هوا در کانال ها به گردش درآید. شایان ذکر است زمانی که فانکشن Free Cooling فعال باشد، فانکشن آنتالپی فعال نخواهد شد. برای انجام محاسبه آنتالپی سنسورهای دما و رطوبت برای هوای بیرون و داخل لازم است .

۱۴. فانکشن "Recirculation"

این فانکشن برای توزیع هوا در فضای Room توسط فن کانال رفت مورد استفاده قرار می گیرد . Recirculation حتی زمانی که درخواست Heating یا Cooling در سیستم وجود ندارد می تواند فعال شود. زمانی که فانکشن فوق فعال می گردد، فن کانال هوای برگشت خاموش می شود و دمپره های سیرکولیشن باز می شوند تا اجازه دهند هوا در کل یونیت به گردش درآید .

این فانکشن می تواند به وسیله یک ورودی دیجیتال (یکی از DI ها باید به این امر اختصاص داده شود) و یا از طریق کانال زمانی^۵ (کنترلر Coriigo دارای ۵ برنامه زمانی اضافه بر برنامه زمانبندی کاری هواساز می باشد که اصطلاحاً "Time Channel نامیده می شوند و ۵ Time Channel به فانکشن Recirculation اختصاص دارد) فعال شود. ۲ روش فوق یک تفاوت با هم دارند : زمانیکه کارکرد کنترلر در حالت Normal/Reduced باشد و برنامه زمانی 5 Time Channel فرا برسد، اولویت با حالت Normal/Reduced خواهد بود ولی اگر فانکشن Recirculation با ورودی دیجیتال فعال شود، اولویت با فانکشن Recirculation خواهد بود .

این فانکشن در حالت های مختلف زیر می تواند تنظیم شود :

➤ گردش هوا بدون کنترل دما

➤ گردش هوا به همراه کنترل دما و فقط با درخواست گرما

➤ گردش هوا به همراه کنترل دما و فقط با درخواست سرما

➤ گردش هوا به همراه کنترل دما و با درخواست گرما و سرما

پس از آنکه فانکشن Recirculation فعال شود، فن کانال رفت گردش هوا را بر اساس نقطه دمایی تنظیم شده (End Recirculation Control When Room Exceed) به دو صورت زیر شروع می کند :

۱- با نقطه ثابت (بدون Dead Band) ۲ - با یک نقطه ثابت و یک مقدار

آفست (با Dead Band) خواهد بود.

زمانی که دمای هوای Room از نقطه دمایی تنظیم شده پایین تر برود گردش هوا شروع می شود و به محض آنکه دمای هوای Room از نقطه دمایی تنظیم شده بالاتر رود، گردش هوا متوقف می شود و سیستم به حالت کاری عادی و زمان بندی شده خود باز می گردد.

۱۵. فانکشن " Change-over "

لوله کشی کویل های آب گرم و سرد هواساز به دو صورت زیر تقسیم بندی می شوند :

➤ سیستم چهار لوله ای

➤ سیستم دو لوله ای

در سیستم دو لوله ای در فصل تابستان در کویل ها فقط آب سرد و در فصل زمستان در کویل ها فقط آب گرم جریان دارد و در سیستم چهار لوله ای در فصل تابستان و زمستان هرکویل آب با درجه حرارت مطلوب خود را داراست ، یعنی در هر دو نیمه سال در کویل گرم، آب گرم و در کویل سرد، آب سرد داریم .

Corrigo برای سیستم های هواساز دو لوله ای فانکشنی جهت عملکرد صحیح منطق بلوک های Heating و Cooling قرار داده است. سوییچ کردن مابین گرمایش و سرمایش از طریق یک ورودی دیجیتال صورت می پذیرد .

تغییر مدکاری ما بین سرمایش و گرمایش از طریق ورودی دیجیتال بدین صورت است که یکی از ورودی های دیجیتال Corrigo (DI) را به Change Over اختصاص می دهیم. (با اختصاص این ورودی فانکشن Change Over فعال می شود و Corrigo حالت دو لوله ای را در نظر می گیرد.)

زمانی که وضعیت ورودی دیجیتال Change Over باز باشد (ولتاژی به پایه DI اختصاص یافته وصل نشده باشد)، فانکشن در حالت زمستانه (Heating) قرار می گیرد و زمانی که وضعیت ورودی دیجیتال Change Over بسته باشد (ولتاژ به پایه DI اختصاص یافته وصل شود) فانکشن در حالت تابستانه (Cooling) قرار می گیرد. همچنین برای کنترل شیر آب (در این حالت تنها یک شیر آب داریم) یک خروجی آنالوگ به نام Y1 Heating / Y3Cooling اختصاص می یابد .

قابل ذکر است در صورتی که از چیلر و یا هیتر های چند مرحله ای استفاده می کنیم می توانیم از خروجی های "Heat/Cool Step 1" و "Heat/Cool Step 2" و "Heat/Cool Step 3" استفاده کنیم .

۱۶. سنسور های " Extra temperature "

سیگنال سنسورهای "Extra Sensor Temp1" و "Extra Sensor Temp2" و "..." و "Extra Sensor Temp5" برای نظارت دمایی روی نقاط بیشتری از هواساز تعبیه شده اند و تنها نقش مانیتور کردن دما را به عهده دارند و هیچ نقشی در کنترل دما و فانکشن های Corrigo ندارند. همچنین تنها می توان یک آلارم را برای آنها در برنامه در نظر گرفت .

۱۷. سنسور های " Extra flow supply air and extract air "

این ورودی ها برای محاسبه و مانیتور کردن شدت جریان هوای داخل کانال رفت و برگشت در نظر گرفته شده اند . با وارد کردن ضریب های K و X هر فن در نرم افزار شدت جریان هوای کانال ها، قابل محاسبه می باشد.

ضریب K و X از مشخصات فنی فن های هواساز می باشد که براساس سایز فن ها توسط کارخانه سازنده تعیین می گردند.

۱۸. فانکشن " Extra control circuit "

این فانکشن یک حلقه کنترلی دما است که جدای از حلقه های کنترلی دمای هوای کانال های هواساز کار می کند. از این فانکشن می توان در مواردی به جز کنترل دمای هوای کانال های هواساز که مورد نیاز هستند استفاده کرد. بطور مثال اگر هیترهایی در حال کار داشته باشیم می توانیم آنها را با این فانکشن کنترل کنیم. این فانکشن می تواند بصورت گرمایش یا سرمایش تنظیم شود. فانکشن مذکور جهت کنترل از یک سیگنال ورودی آنالوگ (سنسور دما) و یک سیگنال خروجی آنالوگ $10V$ استفاده می کند .

همچنین یک سیگنال خروجی دیجیتال زمانی که مقدار ولتاژ خروجی آنالوگ بالاتر از $1V$ برود فعال می شود و زمانی که خروجی آنالوگ پایین تر از $1V$ بیاید، غیرفعال می گردد. این فانکشن را می توان با دو برنامه زمانی فعال نمود حالت اول اینکه در تمامی زمان ها فعال باشد و در حالت دوم زمانی که هواساز در مد کاری نرمال قرار دارد، فانکشن شروع به کار نماید .

۱۹. فانکشن کنترل رطوبت " Humidity Control "

این تابع می تواند به ۳ صورت مختلف در کنترلر پیکره بندی شود .

- رطوبت دهی به محیط
- خشک کردن رطوبت محیط
- رطوبت دهی و رطوبت گیری توامان

برای دریافت درصد رطوبت محیط می توان از دو سنسور استفاده کرد یکی در فضای اتاق و دیگری یک سنسور داکتی در کانال برگشت هواساز (البته سنسور داکتی برای کنترل میزان ماکزیمم رطوبت تولید شده توسط رطوبت ساز) می باشد . فانکشن کنترل رطوبت توسط یک کنترلر PI کنترل را انجام می دهد. سنسورهای رطوبت باید دارای رنج خروجی $10V$ برای نشان دادن میزان رطوبت RH 100% باشند .

۱۹,۱. رطوبت دهی

یک سیگنال خروجی آنالوگ برای کنترل رطوبت ساز در نظر گرفته شده است و با کاهش رطوبت محیط مقدار این سیگنال افزایش می یابد . یک سیگنال خروجی دیجیتال برای فعال کردن رطوبت ساز سیستم وجود دارد .

۱۹,۲. رطوبت گیری

یک سیگنال خروجی آنالوگ برای کنترل رطوبت گیر در نظر گرفته شده است و با افزایش رطوبت محیط مقدار این سیگنال افزایش می یابد. یک سیگنال خروجی دیجیتال برای فعال کردن رطوبت گیر سیستم وجود دارد.

۱۹,۳. رطوبت دهی/ رطوبت گیری

یک سیگنال خروجی آنالوگ برای کنترل رطوبت ساز در نظر گرفته شده است و با کاهش رطوبت محیط مقدار این سیگنال افزایش می یابد. بلوک Y3 با افزایش پیدا کردن حجم رطوبت در محیط برای رطوبت گیری فعال می شود و با افزایش رطوبت محیط درصد سیگنال بلوک Y3 افزایش می یابد. سیگنال صادر شده از جانب فانکشن کنترل رطوبت می تواند سیگنال بخش کنترل دما را نادیده گرفته، آنچنان که حتی زمانی که دما زیر صفر قرار داشته باشد خروجی رطوبت گیر می تواند بلوک Y3 (Cooling) را فعال نماید.

برای یک کنترل مناسب دما، زمانی که از سرمایش برای رطوبت گیری استفاده می شود این موضوع اهمیت دارد که ابتدا فن ها بخار ایجاد شده را از محیط خارج کنند و سپس بوسیله مبدل حرارتی و بلوک گرمایش (Y1) بعد از رطوبت زدایی فعال شوند تا دمای محیط دوباره به دمای مناسب خود برگردد.

۱۹,۴. سیگنال رطوبت دیجیتال

یک سیگنال خروجی دیجیتال با نام "Dehumidification/Humidification" برای خاموش و روشن کردن بخش رطوبت ساز و رطوبت گیر استفاده می شود. این سیگنال دارای دو محدوده کاری است. زمانی که مقدار کنترلر PI بالاتر از مقدار Start Limit Humidity قرار گیرد سیگنال فعال شده و زمانی که مقدار کنترلر PI پایین تر از Stop Limit Humidity قرار بگیرد سیگنال دیجیتال غیرفعال می گردد.

۲۰. فانکشن کنترل "CO2 , VCO"

این قسمت از برنامه وظیفه کنترل گاز CO₂ و همچنین کیفیت هوا از نظر وجود مواد شیمیایی فرار را بر عهده دارد که این امر را با کنترل دمپر یا سرعت فن ها انجام می دهد. می توان برای کنترل این تابع حالت های زیر را برگزید :

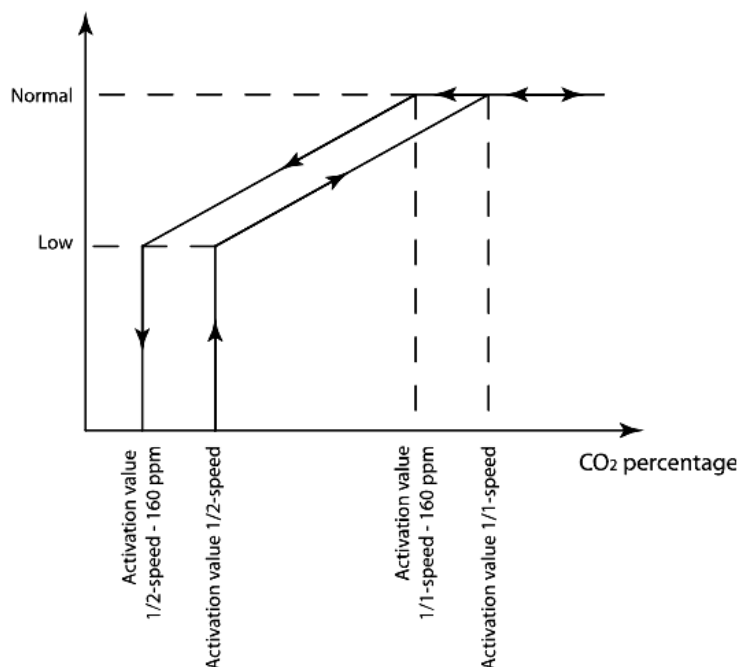
- همیشه فعال باشد
- تنها زمانی که یونیت در حالت نرمال روشن است، فعال شود
- تنها زمانی که یونیت خاموش است ، فعال شود

یک سنسور آنالوگ مقدار CO₂ موجود در هوای داخل را بر حسب PPM مشخص می کند. برای کنترل این گاز ، یک مقدار Low و یک مقدار High را تعیین می کنیم. (مقدار پیش فرض برای Low ۸۰۰ppm و برای High ۱۰۰۰ppm می باشد).

برحسب اینکه فن کانال رفت و برگشت به صورت دو سرعت باشد و یا دارای سرعت متغیر باشند (با یک راه انداز (Drive) کنترل شوند) نحوه عملکرد فانکشن و کنترل فن های هواساز متفاوت خواهد بود .

۲۰،۱. فن با سرعت متغیر

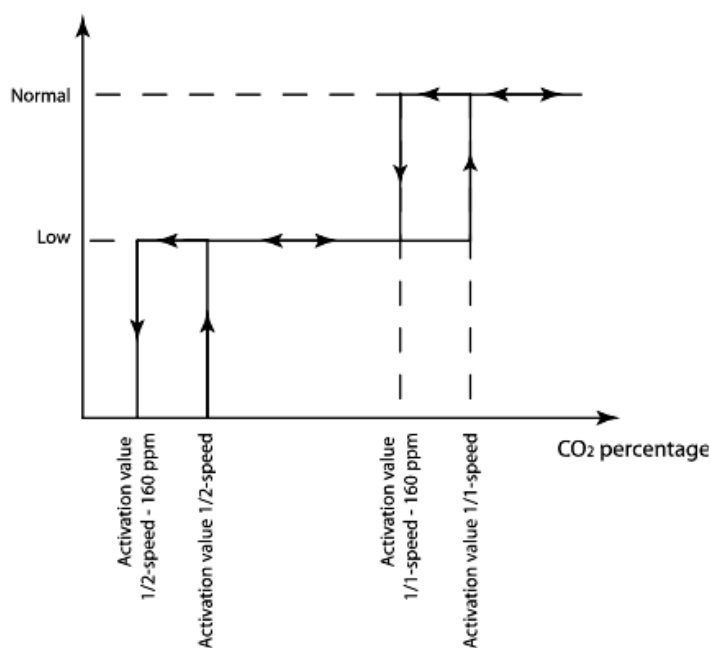
هنگامی که مقدار CO_2 به محدوده ی Low برسد فن ها با سرعت پایین شروع به کار می کنند و در صورتی که مقدار CO_2 هوا باز هم افزایش پیدا کند، متناسب با شیب این افزایش، سرعت فن ها نیز افزایش خواهد یافت. اگر عملکرد فن ها موثر واقع نشود و مقدار CO_2 به محدوده High برسد فن ها با حداکثر سرعت فعال خواهند شد و با همین سرعت به کار خود ادامه می دهند تا مقدار CO_2 هوا به محدوده ی (High - ۱۶۰ppm) برسد سپس سرعت فن ها متناسب با شیب کاهش مقدار CO_2 تا زمانی که مقدار CO_2 هوا به محدوده ی (Low - ۱۶۰ppm) برسد، کاهش خواهد یافت که در این صورت فن ها به سرعت پایین خود، یعنی همان سرعتی که کار خود را شروع کرده اند برخوانند گشت.



شکل ۲۰-۱

۲۰،۲. فن های دو سرعت

هنگامی که مقدار CO₂ به محدوده Low برسد فن با سرعت پایین خود شروع به کار می کند و تا هنگامی که مقدار CO₂ هوا به محدوده High نرسیده باشد با همین سرعت به کار خود ادامه می دهد. به محض آنکه مقدار CO₂ به محدوده High برسد، فن ها با بالاترین سرعت خود کار خواهند کرد. کاهش سرعت فن از سرعت بالا به سرعت پایین مشروط بر این خواهد بود که مقدار CO₂ هوا به محدوده ی (High – ۱۶۰ppm) برسد و نیز خاموش شدن فن زمانی خواهد بود که مقدار CO₂ هوا به محدوده ی (Low – ۱۶۰ppm) برسد.



شکل ۲-۲۰