

## دفترچه راهنمای ترانسمیتر لوله ای رطوبت و دما

TM-1215



### شرکت مهندسی تیکا

تولید کننده دستگاه های اندازه گیری کمیت های برق ، وزن ، دما ، رطوبت و ارائه دهنده خدمات

در زمینه اتوماسیون صنعتی PLC ، HMI ، Indicator ، Transmitter ..

سایر محصولات :

ترانسمیتر کمیت های برق سه فاز TM - 1530  
ترانسمیتر رطوبت و دما  
ترموستات 36\*72 TD 1200  
ترانسمیتر 8 کاناله دما TM - TMP8  
ماژول ورودی آنالوگ TM - 1470  
ماژول ورودی دیجیتال TM 1410

جانکشن باکس  
نمایشگر وزن TD-1000  
انواع لودسل ( Revere , Zemic , Bongshin )  
ولتمتر - آمپر متر تکفاز TD - 1520  
ولتمتر - آمپر متر سه فاز TD - 1540  
واتمتر تکفاز ( نمایشگر ) TD - 1525  
ترانسمیتر کمیت های برق تکفاز TM - 1510

## فهرست

3.....	فصل اول.....
3.....	معرفی.....
3.....	ویژگیها.....
3.....	موارد استفاده.....
3.....	بلوک دیاگرام.....
4.....	شرح محصول.....
4.....	مشخصات فنی.....
5.....	کد سفارش دستگاه.....
6.....	فصل دوم.....
6.....	خطر و احتیاط.....
6.....	نصب و اتصالات.....
8.....	فصل سوم.....
8.....	نصب نرم افزار.....
8.....	برقراری ارتباط با نرم افزار.....
8.....	Monitor.....
9.....	Setting.....
10.....	Calibration.....
11.....	فصل چهارم.....
11.....	راهنمای برنامه HMI.....
11.....	HOME.....
12.....	Setting.....
13.....	AO Setting.....
15.....	فصل پنجم.....
15.....	استفاده از دستگاه.....
16.....	بخش ششم.....
16.....	ارتباط با PLC و یا کنترل دستگاه از طریق نرم افزاری.....
16.....	شرح پارامترهای دستگاه.....
19.....	جدول آدرسهای دستگاه.....
21.....	مختصری راجع به پروتکل Modbus.....

## فصل اول

### معرفی

دستگاه ترانسدمیتر رطوبت و دما توسط یک سنسور کالیبره شده ساخت سوئیس قادر به اندازه گیری رطوبت در محدوده 0~100% و دما در محدوده 40~123.8°C می باشد. این دستگاه علاوه بر اندازه گیری رطوبت و دما قابلیت اندازه گیری نقطه شبنم را دارد.

- به دلیل محدودیت های سایر المان های دستگاه امکان نصب دستگاه در محیط های با دمای بالاتر از 50°C وجود ندارد و دستگاه باید در دمای کمتر از 50 درجه سانتیگراد نصب شود.

توسط این دستگاه می توان به انواع نمایشگرها، میترها، PLC و ترمینال کامپیوتر متصل شد. برای این منظور دو نوع خروجی در این دستگاه پیش بینی شده است. خروجی های دستگاه به شکل زیر قابل سفارش می باشند:

- \* خروجی آنالوگ 0~5V یا 0~10V یا 0~20mA (2 کانال)
- \* خروجی سریال RS485 با پروتکل Modbus / RTU

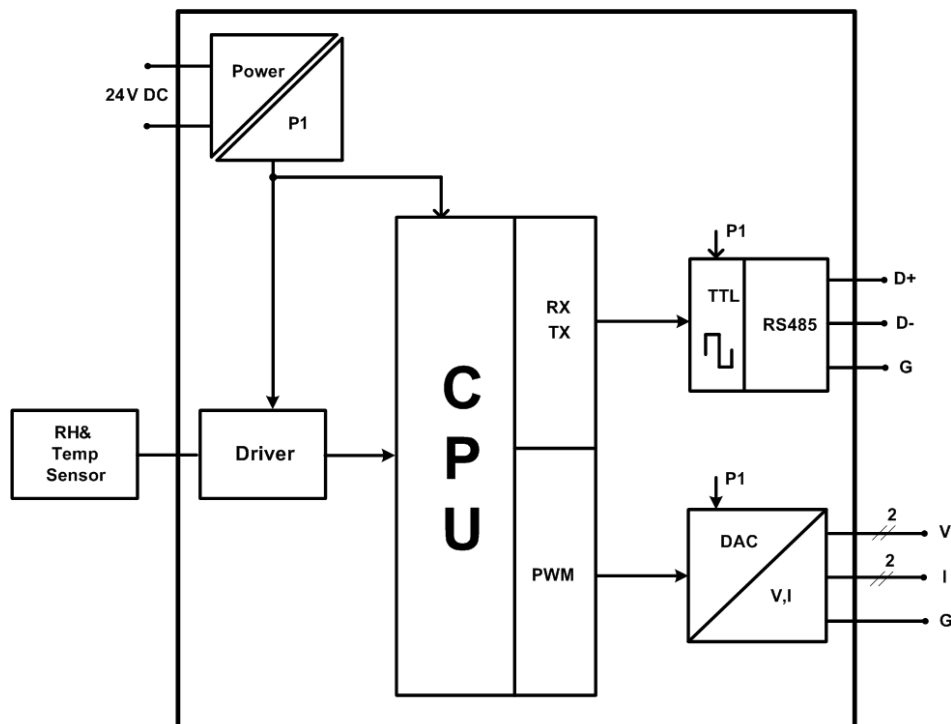
### ویژگی ها

- \* امکان کالیبراسیون نرم افزاری برای مقدار قرائت شده و خروجی آنالوگ توسط کامپیوتر
- \* قابل اتصال به PC, HMI, PLC و ...
- \* امکان شبکه کردن چندین دستگاه توسط پورت RS485 روی BUS دو سیمه
- \* دارای نرم افزار کامپیوتری برای انجام تنظیمات و مانیتورینگ و کنترل خروجی ها

### موارد استفاده

- \* اتوماسیون صنعتی
- \* صنایع غذایی
- \* اتوماسیون خانگی
- \* صنایع غذایی
- \* صنایع پخت نان
- \* صنایع کشاورزی
- \* انبارها

### بلوک دیاگرام



### شرح محصول

این دستگاه یک ترانسمیتر برای اندازه‌گیری دما و رطوبت می‌باشد. همچنین امکان اندازه‌گیری نقطه شبنم در این دستگاه وجود دارد. علاوه بر این قابلیت اضافه کردن 2 کانال خروجی آنالوگ را دارد.

توسط پورت RS485 (Modbus-RTU) تعبیه شده روی این دستگاه می‌توان چندین دستگاه را توسط دو رشته سیم به صورت شبکه ارتباط داد و Data را مانیتورینگ و کنترل کرده و یا در اختیار PLC، Indicator و ... قرار داد.

- \* تمامی تنظیمات دستگاه را می‌توان توسط پورت سریال و بوسیله نرم افزار انجام داد.
- \* تغذیه این دستگاه DC - 24V است.

**1- سنسور رطوبت و دما:** این سنسور یک سنسور دیجیتالی است که یک کانال دما و یک کانال رطوبت را با دقت بالا اندازه‌گیری می‌کند.

**2- خروجی سریال:** در این حالت اطلاعات و تنظیمات دستگاه از طریق پورت سریال RS485 با روش درخواست و پاسخ پروتکل Mod Bus - RTU قابل دسترس است. اطلاعات قابل خواندن در این مد بعنوان مثال شامل: مقادیر رطوبت و دما، ID دستگاه، نسخه نرم افزار و سخت افزار و غیره می‌باشد.

پارامترهای تنظیمی شامل: مشخصات ارتباطی، پارامترهای کالیبراسیون، پارامترهای خروجی آنالوگ می‌باشد. در این حالت هر یک از متغیرهای اطلاعات و پارامترهای تنظیمی دارای یک آدرس منحصر به فرد بوده و کاربر با قرار دادن این آدرس‌ها روی Bus از طریق پروتکل ModBus - RTU به محتوای آنها دسترسی پیدا می‌کند. لیست این آدرس‌ها در جدول راهنمای دستگاه آورده شده است.

**3- خروجی آنالوگ:** این ترانسمیتر قابل برنامه ریزی بوده و شما می‌توانید خروجی‌های آنالوگ آن را برنامه ریزی کنید. به عبارتی می‌توانید تعیین کنید که خروجی‌های آنالوگ دستگاه با توجه به یکی از پارامترهای زیر فرمان بگیرد:

- دما
- رطوبت
- نقطه شبنم

### مشخصات فنی

<p><b>مشخصات ارتباطی:</b></p> <p>Boud Rate: 2400~57600 ModBus-RTU</p>	<p><b>تغذیه:</b></p> <p>24 VDC (22~26 Vdc)</p>
<p><b>خروجی آنالوگ:</b></p> <p>خروجی ولتاژ: قابل تعریف در محدوده 0~10V خروجی جریان: قابل تعریف در محدوده 0~20mA درجه تفکیک: 12Bit زمان پاسخ خروجی: 5mSec (10%~90%)</p>	<p>سنسور رطوبت و دما:</p> <p>نوع سنسور: (ساخت سوئیس) SHT11 رنج اندازه‌گیری: -40°C ~ 123.8°C , 0~100%RH دقت: ±0.5°C @ 25°C , ±0.9°C(0~40°C) درجه تفکیک: ±3% RH(20 to 80%RH) , 12 Bit زمان پاسخ دما: 5~30s زمان پاسخ رطوبت: 8s</p>
<p><b>ابعاد دستگاه:</b></p> <p>طول ترانسمیتر: 235 mm قطر ترانسمیتر: 20 mm</p>	<p><b>شرایط محیطی:</b></p> <p>دمای عملکرد: -10°C~60°C دمای نگهداری: -20°C~85°C رطوبت: 30%~90%</p>

- به دلیل محدودیت‌های سایر المان‌ها، دستگاه باید در دمای کمتر از 50 درجه سانتیگراد نصب و استفاده شود.

## کد سفارش دستگاه

کد سفارش دستگاه به شرح زیر می باشد:

مشخصات	مدل دستگاه
ترانسمیتر رطوبت دما با پورت سریال RS485 (ModBus-RTU)	TM-1215
ترانسمیتر رطوبت دما با پورت سریال RS485 (ModBus-RTU) و 2 کانال خروجی آنالوگ	TM-1215-A

## فصل دوم

## خطر و احتیاط

## (a) خطر آسیب دیدن دستگاه:

- \* قبل از هر کاری از قطع تغذیه مطمئن شده و سپس شروع به نصب و برقراری اتصالات نمائید و همواره اتصالات را چک کنید تا لختی و یا اتصال کوتاهی رخ نداده باشد.
- \* قبل از راه اندازی و اعمال ولتاژ به دستگاه اطمینان حاصل کنید که دستگاه محکم در جای خود قرار گرفته است.
- \* همواره دستگاه را با ولتاژ تغذیه نامی راه اندازی کنید.

## (b) قبل از استفاده از دستگاه:

- قبل از هر گونه اتصال و نصب دستگاه محتویات این کتابچه راهنما را به دقت بخوانید.
- موارد زیر را به هنگام دریافت دستگاه کنترل نمایید.
- \* بسته بندی جعبه از شرایط مناسبی برخوردار باشد.
- \* کالا در هنگام حمل و نقل آسیب ندیده باشد.
- \* بسته بندی حاوی محصول به همراه ترمینال نصب شده بر روی آن باشد.
- \* CD همراه که شامل نرم افزار و راهنمای استفاده است.

**توجه:** قبل از اتصال تغذیه ورودی، از مطابقت ولتاژ ورودی با محدوده مجاز ولتاژ دستگاه اطمینان حاصل نمایید.

## نصب و اتصالات

## i. نصب :

دستگاه را در جای مناسب قرار دهید.

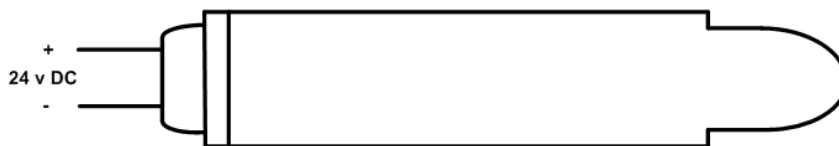
## ii. اتصالات :

اتصالات تغذیه و شبکه در تمامی دستگاهها یکسان می باشد. اما برای اتصالات خروجی های دستگاه با توجه به کد دستگاه قسمت مربوطه در این بخش را مطالعه نمایید.

## -1 اتصال تغذیه:

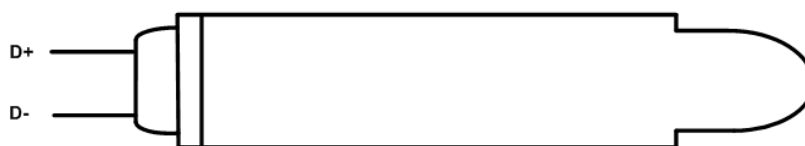
تغذیه این دستگاه 24VDC است.

- \* برای اتصال تغذیه به برچسب روی سیم ها توجه فرمایید.



## -2 اتصال RS485:

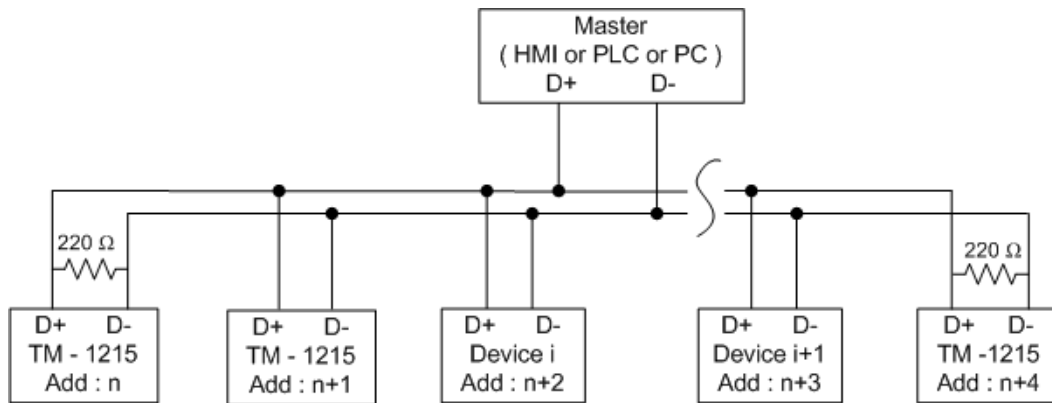
برای اتصال پورت سریال RS485 از سیم های D+ و D- استفاده کنید این سیم ها می توانند به طور مستقیم به سیم های D+ و D- دستگاه Master اتصال پیدا کند.



Master میتواند کامپیوتر ، PLC ، HMI و یا هر دستگاهی که بتواند اطلاعات را از این ترانسمیتر بخواند ، باشد.

با توجه به اینکه کامپیوتر فاقد پورت سریال RS485 است بنابراین برای اتصال دستگاه به کامپیوتر باید از مبدل RS482 استفاده نمود. اما برای اتصال دستگاه به PLC یا HMI هایی که دارای پورت سریال RS485 میباشند نیاز به مبدل نیست.

برای شبکه کردن چندین دستگاه مطابق شکل زیر عمل کنید.

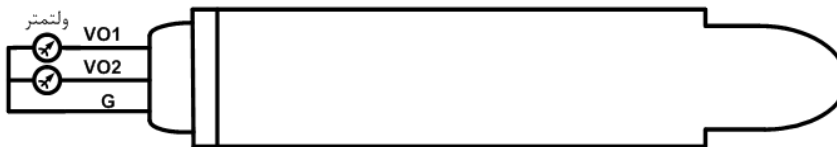


- در صورتی که دستگاه در انتهای شبکه قرار داشته باشد از مقاومت  $220\Omega$  استفاده می شود.
- قبل از شبکه کردن دستگاه ها ، آنها را به طور جداگانه آدرس دهی کنید.

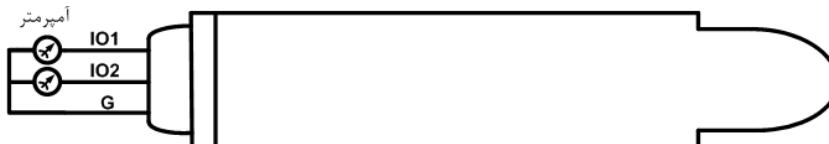
### 3- خروجی آنالوگ:

اتصال خروجی آنالوگ مطابق شکل زیر انجام می گیرد:

خروجی آنالوگ در مد ولتاژ



خروجی آنالوگ در مد جریان



دیاگرام کلی سیم های دستگاه ترانسیمپتر TM-1215 به صورت شکل زیر است:



## فصل سوم

## نصب نرم افزار

نرم افزاری که برای انجام تنظیمات و مشاهده پارامترهای دستگاه پیش بینی شده است نرم افزار TM-Setting می باشد. این نرم افزار در DVD همراه دستگاه و در آدرس زیر قرار دارد :

DVD Drive : \ Setting \ TM-Setting

DVD همراه دستگاه را در درایو DVD کامپیوتر خود قرار داده و از مسیر فوق فایل Setup را اجرا کنید تا نرم افزار شروع به نصب بر روی کامپیوتر شما شود. در حین نصب سوالاتی مبنی بر محل نصب نرم افزار و ... از شما پرسیده می شود که شما آنها را جواب داده و روی دکمه Next کلیک کنید . پس از پایان نصب نرم افزار پیغامی مبنی بر کامل شدن نصب نرم افزار ظاهر می شود که شما باید بر روی دکمه Finish کلیک کرده و کامپیوتر خود را یک بار Restart نمایید .  
\* دقت کنید که نرم افزار TM-Setting ورژن 1.29 یا بالاتر باشد .

## برقراری ارتباط با نرم افزار

قبل از برقراری ارتباط با نرم افزار شما باید سیم بندی دستگاه را انجام داده باشید یعنی پورت سریال RS485 را توسط مبدل RS485 به کامپیوتر خود وصل نموده باشید . در ضمن سیم بندی تغذیه دستگاه را نیز انجام دهید .

پس از انجام سیم بندی از آدرس ذیل برنامه TM-Setting را اجرا کنید (ALL Device)

Start\ All programs \ TM-Setting \ All Device

در پنجره باز شده تنظیمات پورت سریال کامپیوتر خود را انجام دهید (Software Setting). در این تنظیمات دو مد پیش بینی شده است (Manual , Auto) . در حالت Auto تنظیمات برابر است با : Address = 250 , Baud Rate = 9600 , Parity = none و در حالت Manual این تنظیمات بصورت دستی قابل تغییر است .

پس از انجام تنظیمات نرم افزار ، تغذیه دستگاه را وصل کنید تا دستگاه روشن شود . در این حالت اگر تنظیمات را به درستی انجام داده باشید ارتباط سریال نرم افزار و دستگاه برقرار شده و مشخصات دستگاه در قسمت Read Data نمایش داده شده و کلید Connect فعال می شود .

\* پس از روشن شدن دستگاه تنظیمات پورت سریال آن به صورت default بوده و برابر است با :  
(Address = 250 , Baud Rate = 9600 , Parity = none)

\* اگر به مدت 5 ثانیه ارتباط سریال با تنظیمات فوق (default) برقرار نشود به صورت اتوماتیک تنظیمات دستگاه با تنظیمات ذخیره شده توسط شما بارگذاری می شود که در این حالت دستگاه قابلیت شبکه شدن را دارد .

پس از اینکه مشخصات دستگاه شما در قسمت Read Data نمایش داده شد روی کلید Connect کلیک کنید تا پنجره تنظیمات و پارامترهای دستگاه باز شود. پنجره تنظیمات دستگاه شامل قسمت های مختلف می باشد که در زیر به شرح هر قسمت پرداخته شده است .

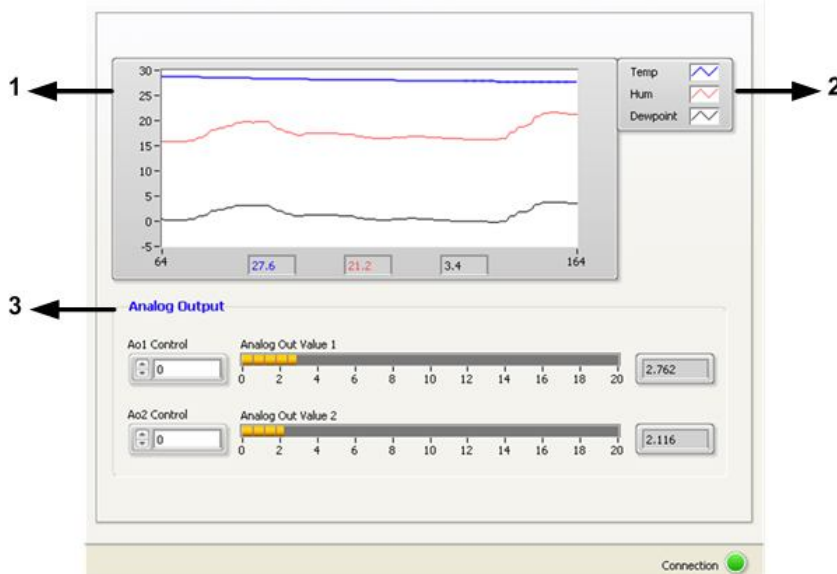
## Monitor

صفحه اصلی که همان صفحه Monitor است دارای بخش های زیر میباشد.

1- نمودار دما، رطوبت و نقطه شبنم .

2- راهنمای نمودارها

3- مقدار خروجی آنالوگ

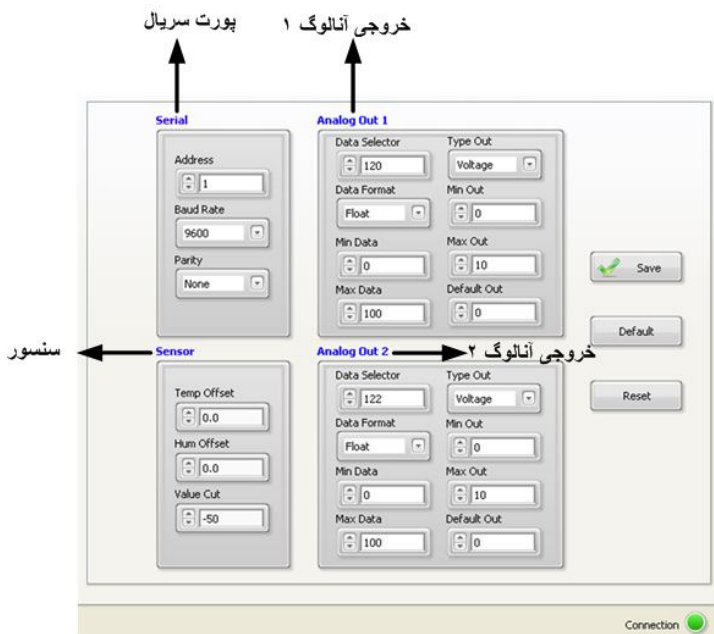




## Setting

این قسمت مربوط به تنظیمات دستگاه می باشد که شامل چهار قسمت با عناوین Serial, Analog Out1, Analog Out2 و Sensor می باشد که توضیحات هر یک داده خواهد شد. برای ورود به این محیط از منوی File گزینه Setting را انتخاب کنید.

- از کلید Save برای ذخیره پارامترهای تنظیمی دستگاه استفاده می شود با زدن این کلید، کلیه پارامترهای محیط Setting ذخیره می شوند.
- پس از انجام تنظیمات و زدن کلید Save باید Reset را بزنید تا دستگاه Reset شده و با تنظیمات جدید بارگذاری می شود.
- کلید Default تنظیمات دستگاه را به حالت پیش فرض (تنظیمات کارخانه) باز می گرداند.



## : Serial

این قسمت شامل پارامترهای پورت سریال RS485 می باشد.

**Address:** اگر بخواهیم دستگاه را در یک شبکه استفاده کنیم باید دستگاه‌هایی که با پورت سریال RS485 وصل می‌شوند هر کدام آدرس جداگانه‌ای داشته باشند در این قسمت می‌توان آدرس دستگاه را وارد کنیم. این آدرس می‌تواند بین 1 تا 247 باشد.

**BaudRate:** تعیین کننده سرعت انتقال اطلاعات در رابط سریال RS485 است که می‌تواند بین 1200 الی 57600 باشد.

**Parity:** تعیین کننده بیت توان در ارتباط سریال است که می‌تواند Even, Odd و یا None باشد.

## : Sensor

با تنظیم مقادیر Hum Offset, Temp Offset می‌توانید دما و رطوبت را کالیبره کنید.

Value Cut: زمانیکه سنسور قطع و یا خراب باشد، مقدار Value Cut در رجیستر دما و رطوبت ریخته می‌شود.

## : Analog Out1,2

**Data Selector:** توسط این پارامتر می‌توان فرمان خروجی آنالوگ را تعیین کرد. در این پارامتر، آدرس رجیستر فرمان خروجی آنالوگ قرار داده می‌شود. به عنوان مثال 380، آدرس رجیستر **Ao1 Control** و 381 آدرس رجیستر **Ao2 Control** و 120، آدرس رجیستر دما و 122، آدرس رجیستر رطوبت و 124، آدرس رجیستر نقطه شبنم است.

**Data Format:** این پارامترها، فرمت رجیستر انتخاب شده برای فرمان خروجی آنالوگ را تعیین می‌کنند. به عنوان مثال فرمت رجیسترهای **Ao1 Control** و **Ao2 Control** برابر **Sign Int** و فرمت رجیسترهای دما و رطوبت و نقطه شبنم برابر **Float** است.

**Min Data** و **Max Data:** تعیین حد بالا و پایین برای رجیستر فرمان انتخاب شده ی خروجی‌های آنالوگ.

**Type Out:** مد ولتاژ یا جریان خروجی آنالوگ در این قسمت تعیین می شود.

**Min Out** و **Max Out:** تعیین حد بالا و پایین برای خروجی آنالوگ است.

**Default Out:** اگر ارتباط سریال دستگاه با کامپیوتر قطع شود، دستگاه به مدت زمان تعیین شده در **Timer Default** صبر می کند، سپس مقادیر رجیستر **Default out** را در رجیستر **Ao Control** قرار می دهد. چنانچه در رجیستر **Data Selector** مقدار 380 (آدرس رجیستر **Ao1 Control**) یا مقدار 381 (آدرس رجیستر **Ao2 Control**) تنظیم شده باشد، مقدار رجیستر **Default out** در خروجی آنالوگ ریخته می شود. هم چنین زمانی که دستگاه روشن می شود، مقدار رجیستر **Default out** در **Ao Control** ریخته می شود.

## : Calibration

در این قسمت می توانید خروجی آنالوگ را کالیبره نمایید. برای ورود به این محیط از منوی File گزینه Calibration را انتخاب کنید. مراحل کالیبراسیون خروجی آنالوگ به شرح ذیل میباشد.

- 1- کانال مورد نظر را در قسمت chanel select انتخاب کنید.
- 2- مد ولتاژ یا جریان خروجی آنالوگ را در Type Out انتخاب کنید.
- 3- روی گزینه start کلیک کنید. در این حالت در خروجی آنالوگ یک ولتاژ/جریان کوچک ظاهر میشود.

The screenshot shows a software interface for calibration. At the top, there are two dropdown menus: 'Chanel Select' with 'Analog Out1' selected, and 'Type Out 1' with 'Voltage' selected. Below these is a list of instructions: 'Please take the following steps. 1- select chanel Select, 2- select Type Out, 3- click Start Button'. At the bottom center, there is a 'Start' button.

- 4- مقدار خروجی آنالوگ را به طور دقیق اندازه گیری کرده و در Out1 وارد کنید. سپس روی کلید Next کلیک کنید. در این حالت در خروجی آنالوگ یک ولتاژ/جریان بزرگ ظاهر میشود.

The screenshot shows the 'Out 1' step of the calibration process. It features a text input field containing the value '0.000'. Below the field is the instruction: 'Please measure the analog output and enter it at Out 1.'. At the bottom center, there is a 'Next' button.

- 5- مقدار خروجی آنالوگ را به طور دقیق اندازه گیری کرده و در Out2 وارد کنید. سپس روی کلید Finish کلیک کنید.

The screenshot shows the 'Out 2' step of the calibration process. It features a text input field containing the value '9.563'. Below the field is the instruction: 'Please measure the analog output and enter it at Out 2.'. At the bottom center, there is a 'Finish' button.

## فصل چهارم

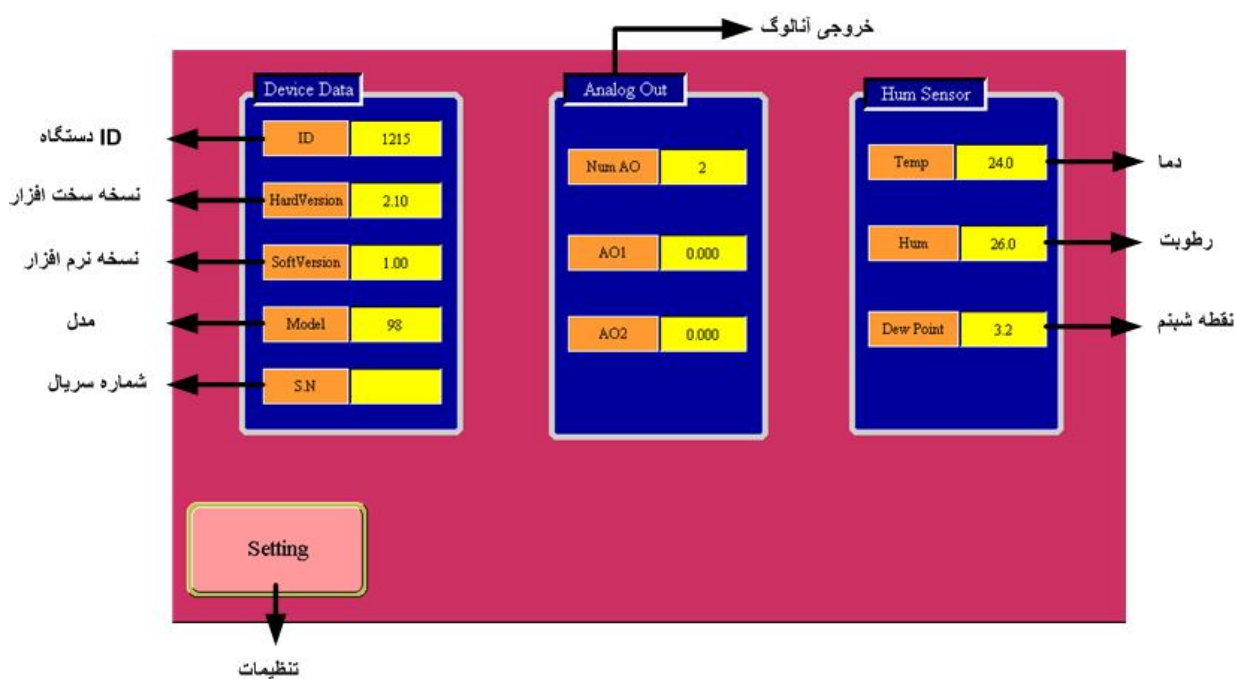
## راهنمای برنامه HMI

پس از انجام اتصالات دستگاه، نرم افزار Panel Master، که در CD همراه دستگاه است را نصب نمایید. سپس برای اجرای شبیه ساز نرم افزار مراحل ذیل را انجام دهید.

- 1- روی فایل TM1215\_AP\_1 که در مسیر Setting\HMI-Setting\HMI PanelMaster TM-1215 قرار دارد دابل کلیک کرده و آن را اجرا نمایید.
- 2- در پنجره‌ای که باز می‌شود روی گزینه Open کلیک کرده و مسیر فایل فوق را انتخاب کنید.
- 3- روی گزینه On-Line کلیک کرده و از تب Link 1 پورت سریال کامپیوتر خود را انتخاب کنید.
- 4- روی گزینه Run کلیک کنید. در این حالت باید پنجره شکل زیر ظاهر شده و ارتباط سریال بین کامپیوتر و دستگاه برقرار باشد.

## HOME

در این صفحه تمامی پارامترهای اندازه گیری شده توسط دستگاه را می‌توانید مشاهده نمایید. همچنین در این صفحه می‌توان ID دستگاه متصل شده به کامپیوتر، نسخه نرم‌افزار و نسخه سخت افزار و مدل دستگاه را مشاهده نمایید.



- \* Temp : نمایش مقدار دمای خوانده شده.
- \* Hum : نمایش مقدار رطوبت خوانده شده.
- \* Dew Point : نقطه شبنم
- \* Num AO : تعداد کانال های خروجی آنالوگ
- \* AO1 : مقدار خروجی کانال 1
- \* AO2 : مقدار خروجی کانال 2

The screenshot shows a configuration interface with two main panels: 'Sensor' and 'Serial'. The 'Sensor' panel has three input fields: 'Offset Temp' (0.0), 'Offset Hum' (0.0), and 'Value Cut' (-50). The 'Serial' panel has five input fields: 'Protocol' (ModBus-Slave), 'Address' (1), 'Baud Rate' (9600), 'Parity' (None), and 'Timer Default' (20). There are three buttons on the right: 'Save', 'Default', and 'Reset'. At the bottom, there are two large cyan buttons: 'Main' and 'Next'. An arrow labeled 'پورت سریال' points to the 'Serial' panel.

#### \* تنظیمات رطوبت و دما :

با تنظیم مقادیر Offset Temp , Offset Humi می‌توانید دما و رطوبت را کالیبره کنید.

Value Cut: مقدار نمایش داده شده زمانیکه سنسور قطع است را می‌توانید تنظیم کنید.

#### \* تنظیمات پورت سریال:

**Address:** اگر بخواهیم دستگاه را در یک شبکه استفاده کنیم باید دستگاه‌هایی که با پورت سریال RS485 وصل می‌شوند هر کدام آدرس جداگانه‌ای داشته باشند در این قسمت می‌توان آدرس دستگاه را وارد کنیم. این آدرس بین 1 تا 247 می‌باشد.

**BaudRate:** تعیین کننده سرعت انتقال اطلاعات در رابط سریال RS485 است که می‌تواند بین 1200 الی 57600 باشد.

**Parity:** تعیین کننده بیت توان در ارتباط سریال است که می‌تواند Even , Odd و یا None باشد.

**Timer Default:** زمان بازگشت خروجی‌ها به حالت پیش فرض

**تذکر:** تنظیمات انجام شده در این قسمت باید با تنظیمات انجام شده در PC , HMI , Indicator و PLC و یا هر وسیله دیگری که دستگاه با آن ارتباط سریال برقرار کرده است یکی باشد در غیر اینصورت ارتباط سریال RS485 برقرار نمی‌شود.

## AO Setting

با زدن کلید Next وارد صفحه تنظیمات خروجی‌های آنالوگ می‌شوید. در این صفحه می‌توانید تنظیمات و کالیبراسیون ولتاژ و جریان را انجام دهید.

The screenshot shows the AO Setting menu with four main sections: Ao Control, Ao Format, Ao Scale, and Ao Calibration. Each section has several input fields and buttons. Persian labels with arrows point to specific fields:

- Ao Control:**
  - تعداد کانال ها (Number of channels): Num AO = 2
  - مقدار کانال یک (Channel 1 value): AO1 = 0.000
  - مقدار کانال دو (Channel 2 value): AO2 = 0.000
  - مقدار کنترلی کانال یک (Channel 1 control value): Control Ao1 = 0
  - مقدار کنترلی کانال دو (Channel 2 control value): Control Ao2 = 0
  - مقدار پیش فرض کانال یک (Channel 1 default value): Default Ao1 = 0
  - مقدار پیش فرض کانال دو (Channel 2 default value): Default Ao2 = 0
- Ao Format:**
  - Type Ao1: Current
  - Type Ao2: Current
  - Selector Ao1: 380
  - Selector Ao2: 381
  - Data Format Ao1: Sign Int
  - Data Format Ao2: Sign Int
- Ao Scale:**
  - Min Ao1: 0.0
  - Max Ao1: 10.0
  - Min In1: 0.0
  - Max In1: 1000.0
  - Min Ao2: 0.0
  - Max Ao2: 10.0
  - Min In2: 0.0
  - Max In2: 1000.0
- Ao Calibration:**
  - Selector Cal: 0
  - Out1: 0.000
  - Out2: 0.000
  - Ao Cal 1: (Voltage)
  - Ao Cal 2: (Voltage)
  - Ao Cal Volt: (Voltage)
  - Ao Cal Amp: (Current)

Buttons at the bottom: Main, Save, Default, Reset, Back.

**:Ao Control**

در این قسمت تعداد کانال های خروجی آنالوگ ، و مقادیر هر دو کانال قابل رویت می باشد.

- **Num Ao** : تعداد کانال ها
- **AO1** : مقدار خروجی کانال یک
- **AO2** : مقدار خروجی کانال دو
- **Control Ao1,2** : چنانچه در Selector Ao1,2 به ترتیب مقادیر 380 و 381 قرار داده شوند، مقدار خروجی آنالوگ از مقادیر Control Ao1,2 فرمان می گیرد.
- **Default 1,2** : چنانچه ارتباط سریال به مدت ده ثانیه قطع شود، مقادیر خروجی های آنالوگ برابر با مقادیر تعیین شده در Default Ao1,2 می شود.

**: Ao Format**

- **Type Ao1,2** : مد ولتاژ یا جریان خروجی آنالوگ در این قسمت تعیین می شود.
- **Selector Ao1,2** : در این دو رجیستر، آدرس رجیستر فرمان خروجی آنالوگ قرار داده میشود. به عنوان مثال 380، آدرس رجیستر Control Ao1 و 381 آدرس رجیستر Control Ao2 و 120 ، آدرس رجیستر دما و 122 ، آدرس رجیستر رطوبت و 124 ، آدرس رجیستر نقطه شبنم است.
- **Data Format Ao1,2** : این پارامترها ، فرمت رجیستر انتخاب شده برای فرمان خروجی آنالوگ را تعیین میکنند. به عنوان مثال فرمت رجیسترهای Control Ao1 و Control Ao2 برابر Sign Int و فرمت رجیسترهای دما و رطوبت و نقطه شبنم برابر Float است.

**: Ao Scale**

- **Min Ao و Max Ao** : تعیین حد بالا و پایین برای خروجی آنالوگ .
- **Min In و Max In** : تعیین حد بالا و پایین برای رجیستر فرمان انتخاب شده ی خروجی های آنالوگ .

**: Ao calibration**

مراحل کالیبراسیون به صورت زیر می‌باشد:

- در قسمت selector cal مورد نظر را انتخاب کنید 0. کانال یک و 1 کانال دو را تعیین می کند.
- نوع خروجی (ولتاژ یا جریان ) را توسط پارامتر Type Ao انتخاب کنید.
- بر روی Ao Cal 1 کلیک کنید.
- در صورتی که خروجی از نوع ولتاژ باشد، ولتاژ کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ (در صورتی که خروجی از نوع جریان باشد، جریان کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ) را اندازه گیری کرده و در Out1 وارد کنید.
- بر روی Ao Cal 2 کلیک کنید.

- 
- در صورتی که خروجی از نوع ولتاژ باشد، ولتاژ کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ (در صورتی که خروجی از نوع جریان باشد، جریان کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ) را اندازه گیری کرده و در Out2 وارد کنید.
  - با توجه به نوع کالیبراسیون (ولتاژ/جریان) بر روی Ao Cal Volt یا Ao Cal Amp کلیک کنید تا مراحل کالیبراسیون پایان یابد.

## فصل پنجم

## استفاده از دستگاه

- دستگاه را در مکان مناسب قرار دهید.
- تمامی کابل‌ها و کانکتورهای دستگاه را پس از سیم بندی به دستگاه وصل کنید.
- تغذیه دستگاه را وصل کنید و ارتباط سریال را با کامپیوتر چک کنید (پس از نصب و اجرای نرم افزار مربوطه که در CD همراه دستگاه است). ارتباط سریال می‌تواند با کامپیوتر، PLC، HMI، Indicator، ... باشد.
- وارد پنجره Setting شده و در صورت نیاز تنظیمات لازم را اعمال کنید.
- در این مرحله شما می‌توانید پارامترهای اندازه‌گیری شده توسط دستگاه را در صفحه مربوطه مشاهده نمایید و یا کنترل خروجی‌های دستگاه را انجام دهید.

**نکته:** در صورتی که ما بخواهیم از طریق PLC و ... و یا از طریق نرم افزار دیگری به کنترل پارامترهای دستگاه بپردازیم باید ابتدا توسط نرم افزار همراه دستگاه، تنظیمات آن را انجام دهیم و سپس دستگاه را به PLC و یا ... متصل کنیم.

## بخش ششم

## ارتباط با PLC و یا کنترل دستگاه از طریق نرم افزاری

زمانی که ما بخواهیم دستگاه را با PLC و یا هر دستگاه دیگری ارتباط دهیم باید با برخی از رجیسترها و پارامترهای داخلی دستگاه آشنا باشیم و همچنین باید مختصری راجع به پروتکل Modbus آشنا باشیم.

## تنظیم پارامترهای دستگاه

- A. پارامترهای مشخصه دستگاه
- B. پارامترهای ارتباط سریال
- C. پارامترهای سنسور رطوبت و دما
- D. پارامترهای خروجی آنالوگ
- E. دستورات

## شرح پارامترهای دستگاه

A. پارامترهای مشخصه دستگاه

مقدار این متغیرها در کارخانه تنظیم می شود و غیر قابل تغییر می باشد. این پارامترها عبارتند از:

\* ID (مشخصه دستگاه): مشخصه این دستگاه 1215 می باشد.

\* HW & SW Version: نسخه سخت افزار و نرم افزار دستگاه می باشد.

\* Device Code: کد دستگاه می باشد.

B. پارامترهای ارتباط سریال

ارتباط ماژول با کامپیوتر یا HMI یا PLC از طریق پورت سریال انجام می شود. برای برقراری این ارتباط مقدار پارامترهای نرخ ارسال سریال، آدرس دستگاه و پریتهی باید بطور صحیح انتخاب شوند. مقادیر پیش فرض کارخانه (Add = 1, Baudrate = 9600b/s, Parity = none) می باشد.

**-1 Address:** مقدار این پارامتر مشخص کننده آدرس دستگاه می باشد. در پروتکل Modbus آدرس های 1 تا 247 معتبر هستند. آدرس صفر، آدرس عمومی تمام دستگاه های Slave است.

**-2 Baudrate:** نرخ پورت سریال را مشخص می کند. فرکانس های پشتیبانی شده 38400 b/s , 19200 b/s , 9600 b/s , 4800 b/s , 2400 b/s , 57600 b/s می باشد.

**-3 Parity:** پریتهی های پشتیبانی شده توسط دستگاه none , odd , even می باشد.

( Parity = none, Stop bit = 2 )  
( Parity = even – odd , Stop bit = 1 )

C. پارامترهای سنسور رطوبت و دما

- مقادیر دما و رطوبت
- خطای دما و رطوبت
- آفست دما و رطوبت

**-1 مقادیر دما و رطوبت:**

مقدار دما و رطوبت اندازه گیری شده از سنسور رطوبت و دما را نشان می دهند. این مقادیر فقط قابل خواندن می باشند.

**-2 خطای دما و رطوبت:**

در خواندن دما و رطوبت امکان بروز خطا وجود دارد که این پارامتر خطای مربوطه را نمایش می دهد.

Error	Value	Description	
Error Temp Or Error Humi	0	-	خطایی وجود ندارد
Error Temp Or Error Humi	1	ACK	قطع بودن یا خرابی سنسور
Error Temp Or Error Humi	2	Time Out	تلاش مجدد دستگاه برای ارتباط با سنسور
Error Temp Or Error Humi	3	CRC	طول کابل سنسور زیاد است، یا در مجاورت سیم های برق قرار دارد



**3- Offset دما و رطوبت:**

با مقدار دادن به این پارامترها می‌توانید دما و رطوبت سنسور رطوبت/دما را کالیبره نمایید.  
D. پارامترهای خروجی آنالوگ

- فرمان خروجی‌های آنالوگ (Selector Ao) و فرمت آن (Data Format Ao)
- نوع خروجی آنالوگ (Type Out)
- محدوده بالا و پایین خروجی‌های آنالوگ (Mix Out, Max Out)
- محدوده بالا و پایین پارامتر نسبت داده شده به خروجی‌های آنالوگ (Mix In, Max In)

**1- فرمان خروجی‌های آنالوگ**

برای فرمان خروجی‌های آنالوگ باید Selector مربوط به هر کانال را تنظیم نمایید تا از پارامتری که برای آن تعریف شده فرمان بگیرد. برای تعیین فرمان هر کانال باید آدرس رجیستر مربوط را وارد کنید.

**2- نوع خروجی آنالوگ**

نوع خروجی‌های آنالوگ می‌تواند از نوع ولتاژی و یا جریانی باشد. با توجه به اینکه کدام نوع خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد باید این پارامتر را تنظیم نمایید.

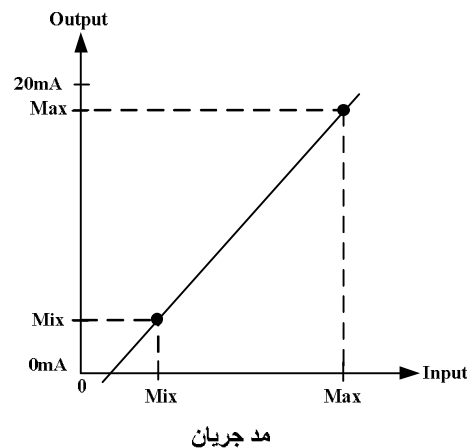
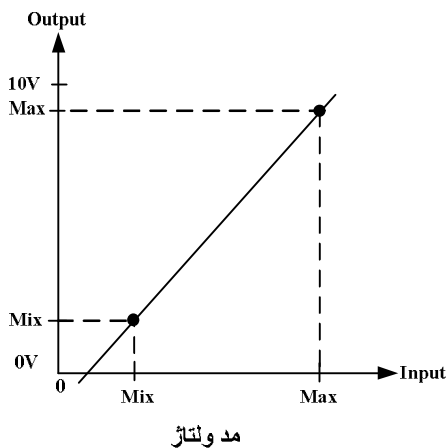
توجه: حتماً نوع خروجی آنالوگ را با توجه به خروجی آنالوگ مورد استفاده تنظیم نمایید. در غیر اینصورت خروجی آنالوگ مقدار دقیق و کالیبره شده نخواهد بود.

**3- محدوده بالا و پایین خروجی‌های آنالوگ**

مقدار حد بالایی خروجی آنالوگ (Max Out) و حد پایین خروجی آنالوگ (Min Out) به ازای هر کانال را می‌توان تنظیم نمود. این مقادیر در بازه 0-10V برای ولتاژ و 0~20 mA برای جریان قابل تعیین می‌باشند.

**4- محدوده بالا و پایین ورودی‌های مربوط به خروجی‌های آنالوگ**

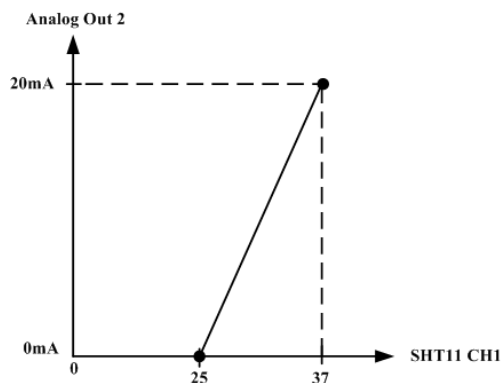
در صورتی که فرمان خروجی‌های آنالوگ از Device تنظیم شده باشد باید این پارامتر را تنظیم کنید. با توجه به اینکه فرمان از کدام پارامتر دستگاه صادر می‌شود حد بالا و پایین را باید تنظیم نمایید.  
نحوه محاسبه مقدار Analog Out برای هر کانال به صورت نمودار روبه رو می‌باشد.



مثال 1:

فرض کنید فرمان خروجی آنالوگ اول از دما بوده و می‌خواهیم به ازای دمای  $25^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$  خروجی آنالوگ 0~20mA تولید شود. در این حالت مقادیر پارامترهای خروجی آنالوگ کانال یک را به صورت زیر مقدار دهید.

Selector Ao1 = 120 (120:Temp Adres)  
 Data Format Ao1 = 2 (2:Float)  
 Type Out1 = 1 (1:Current)  
 Max In1 = 37  
 Min In1 = 25  
 Max Out1 = 20  
 Min Out1 = 0



مد جریان

در این صورت به ازای بازه دمایی  $25^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$  خروجی آنالوگ  $0\% \sim 100\%$  تغییرات خواهد داشت.  
 E. دستورات

برای انجام یک عملیات خاص و تعریف شده می‌توان از رجیستر دستور العمل استفاده کرد. با مقدار دادن به رجیستر دستورات می‌توان فرمان‌ها را به دستگاه صادر کرد. در این دستگاه‌ها فرمان‌هایی تعبیه شده که می‌توان عملیاتی از قبیل ذخیره پارامترهای تنظیمی، کالیبراسیون، Reset و ... را انجام داد. لیست دستورات در زیر آمده است:

دستور	توضیح
10	دستگاه ریست می‌شود.
20	محتویات حافظه RAM در حافظه ماندنی EEPROM ذخیره می‌شود (Save). * بعد از عوض کردن مقدار هر پارامتر برای ذخیره آن باید از این دستور استفاده نماییم.
30	بازگشت تمامی پارامترها و تنظیمات دستگاه به مقادیر اولیه کارخانه
1600	درخواست مرحله اول کالیبره کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ
1601	درخواست مرحله دوم کالیبره کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ
1602	اتمام کالیبره ولتاژ کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ
1607	اتمام کالیبره جریان کانال انتخاب شده خروجی آنالوگ

## جدول آدرس های دستگاه

آدرس متغیرهای رجیستر دستگاه مطابق جدول زیر است:

Address (Decimal)	Register Name	Type	Read Write	Description														
40001 (0000)	Device ID	Unsigned Int	R	مشخصه دستگاه														
40002 (0001)	Name Factory	Unsigned Int[2]	R	نام شرکت سازنده در این رجیستر می باشد														
40006 (0005)	Hard Version	Unsigned Int	R	نسخه سخت افزار در این رجیستر می باشد														
40007 (0006)	Soft Version	Unsigned Int	R	نسخه نرم افزار در این رجیستر می باشد														
<b>پارامترهای مربوط به خطای سنسور رطوبت و دما</b>																		
40130 (0129)	Error Temperature	Unsigned Int	R	نشان دهنده خطا در خواندن دما از سنسور رطوبت دما														
40131 (0130)	Error Humidity	Unsigned Int	R	نشان دهنده خطا در خواندن رطوبت از سنسور رطوبت دما														
<b>پارامترهای اندازه گیری شده دستگاه از نوع Float</b>																		
40121 (0120)	Temperature	Float	R	دمای سنسور رطوبت و دما														
40123 (0122)	Humidity	Float	R	رطوبت سنسور رطوبت و دما														
40125 (0124)	Dew PointInt	Float	R	نقطه شبنم														
<b>پارامترهای اندازه گیری شده دستگاه از نوع Word</b>																		
40127 (0126)	Temperature * 10	Signed Int	R	دمای سنسور رطوبت و دما * 10														
40128 (0127)	Humidity * 10	Signed Int	R	رطوبت سنسور رطوبت و دما * 10														
40129 (0128)	Dew PointInt*10	Signed Int	R	نقطه شبنم * 10														
<b>پارامترهای مربوط به ارتباط سریال</b>																		
<b>رجیستر دستورالعمل</b>																		
40201 (0200)	INSTRUCTION	Unsigned Int	R-W	با مقدار دادن به این رجیستر فرمان ها را برای دستگاه صادر می کنیم. مقادیر معتبر برای این دستگاه در بخش چهارم قسمت دستورات آورده شده است.														
40202 (0201)	Protocol	Unsigned Int	R-W															
40203 (0202)	Address	Unsigned Int	R-W	آدرس دستگاه در شبکه را مشخص می کند. آدرس های معتبر از 1 تا 247 می باشد. آدرس صفر آدرس عمومی همه دستگاه ها می باشد														
40204 (0203)	Baud Rate	Unsigned Int	R-W	نرخ ارسال اطلاعات در ارتباط سریال را مشخص می کند. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baud Rate</td> <td>2400b/s</td> <td>4800b/s</td> <td>9600b/s</td> <td>19200b/s</td> <td>38400b/s</td> <td>57600b/s</td> </tr> </tbody> </table>	Value	1	2	3	4	5	6	Baud Rate	2400b/s	4800b/s	9600b/s	19200b/s	38400b/s	57600b/s
Value	1	2	3	4	5	6												
Baud Rate	2400b/s	4800b/s	9600b/s	19200b/s	38400b/s	57600b/s												
40205 (0204)	Parity	Unsigned Int	R-W	پربیتی پورت سریال را مشخص می کند. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Byte high</th> <th>Parity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Default - 0</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Odd</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Even</td> </tr> </tbody> </table>	Byte high	Parity	Default - 0	None	1	Odd	2	Even						
Byte high	Parity																	
Default - 0	None																	
1	Odd																	
2	Even																	
<b>تنظیمات خروجی آنالوگ</b>																		
40019 (0018)	NumAo	Unsigned Int	R	تعداد خروجی آنالوگ														
40101 (0100)	Analog Out1 Value	Unsigned Int	R	مقدار خروجی آنالوگ کانال 1														
40102 (0101)	Analog Out2 Value	Unsigned Int	R	مقدار خروجی آنالوگ کانال 2														
40271 (0270)	Selecter AO1	Unsigned Int	R-W	انتخاب گر فرمان خروجی آنالوگ کانال 1														
40272 (0271)	Selecter AO2	Unsigned Int	R-W	انتخاب گر فرمان خروجی آنالوگ کانال 2														
40281 (0280)	DataFormat AO1	Unsigned Int	R-W	فرمت دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 1 0: Int ,1: Sign Int ,2: Float														
40282 (0281)	DataFormat AO2	Unsigned Int	R-W	فرمت دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 2 0: Int ,1: Sign Int ,2: Float														
40291 (0290)	Type Analog Out1	Unsigned Int	R-W	نوع خروجی آنالوگ کانال 1 0: Voltage ,1: Current														
40292 (0291)	Type Analog Out2	Unsigned Int	R-W	نوع خروجی آنالوگ کانال 2 0: Voltage ,1: Current														
40301 (0300)	Min Out1	Float	R-W	حد پایین خروجی آنالوگ کانال 1														

40303 (0302)	Min Out2	Float	R-W	حد پایین خروجی آنالوگ کانال 2
40321 (0320)	Max Out 1	Float	R-W	حد بالای خروجی آنالوگ کانال 1
40323 (0322)	Max Out2	Float	R-W	حد بالای خروجی آنالوگ کانال 2
40341 (0340)	Min In AO1	Float	R-W	حد پایین دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 1
40343 (0342)	Min In AO2	Float	R-W	حد پایین دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 2
40361 (0360)	Max In AO1	Float	R-W	حد بالای دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 1
40363 (0362)	Max In AO2	Float	R-W	حد بالای دیتای انتخاب شده برای خروجی آنالوگ کانال 2
40381 (0380)	Ao Control 1	Signed Int	R-W	کنترل مستقیم خروجی آنالوگ کانال 1 (اگر Selecter AO برابر 380 باشد ، توسط این رجیستر میتوان به خروجی آنالوگ فرمان داد)
40382 (0381)	Ao Control 2	Signed Int	R-W	کنترل مستقیم خروجی آنالوگ کانال 2 (اگر Selecter AO برابر 381 باشد ، توسط این رجیستر میتوان به خروجی آنالوگ فرمان داد)
40391 (0390)	Ao Default 1	Signed Int	R-W	مقدار پیش فرض خروجی آنالوگ کانال 1
40392 (0391)	Ao Default 2	Signed Int	R-W	مقدار پیش فرض خروجی آنالوگ کانال 2
40401 (0400)	Out1	Float	R-W	مقدار اول برای کالیبراسیون خروجی آنالوگ
40403 (0402)	Out2	Float	R-W	مقدار دوم برای کالیبراسیون خروجی آنالوگ
40405 (0404)	Selector Cal	Unsigned Int	R-W	انتخاب کانال خروجی آنالوگ برای کالیبراسیون
<b>پارامترهای تنظیمی سنسور رطوبت و دما</b>				
40583 (0582)	Offset Temperature	Signed Int	R-W	آفست دما
40584 (0583)	Offset Humidity	Signed Int	R-W	آفست رطوبت
40585 (0584)	Value Cut Sensor	Signed Int	R-W	مقدار قطع بودن سنسور

مختصری راجع به پروتکل Modbus

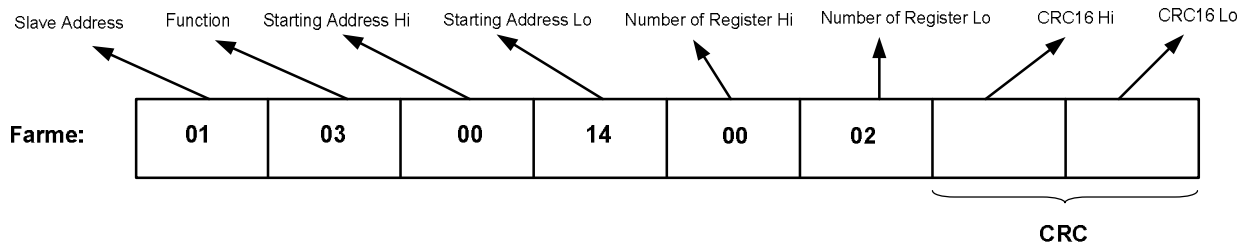
در این پروتکل از یک Bus دو سیمه روی پورت سریال استفاده می‌شود. در هر Bus یک Master و چندین Slave وجود دارد. روش تبادل اطلاعات بصورت درخواست و پاسخ است که کدهای درخواست اصلی به شرح زیر است.

03	Read Holding Register
04	Read Input Register
06	Write Single Register
16	Write Multiple Register

01	Read Coils
02	Read discrete InPuts
05	Write Single Coil
15	Write Multiple Coils

مثال:

می‌خواهیم آدرس (0020) 40021 را توسط این پروتکل و از طریق PLC بخوانیم، برای این کار فریم زیر را توسط PLC برای دستگاه ارسال می‌کنیم.



Slave Address: آدرس دستگاه

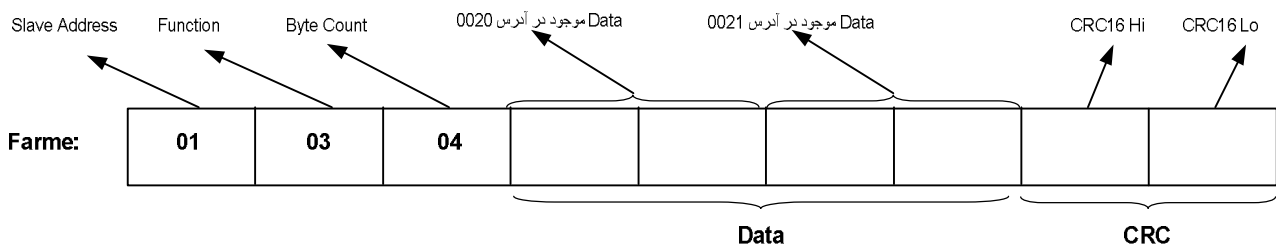
Function: کد درخواست که از جدول فوق استفاده شده است.

Starting Address: آدرس شروع محل خواندن که مربوط به آدرس رجیسترهای داخلی دستگاه است. در اینجا آدرس Hex 0014 : 0020 Decimal است.

Number of Register Hi: تعداد رجیسترهای مورد نظر که در اینجا تعداد 1 پارامتر با فرمت Float یعنی 2 رجیستر مدنظر است : 0002 Decimal  
0002 Hex

CRC16: کد خطای

در حالت پاسخ که دستگاه به PLC پاسخ میدهد Frame زیر به PLC ارسال می‌شود.



Byte Count: تعداد بایت های دیتای ارسالی است.

نکته: فاصله بین دو بایت نباید از 1.5 کاراکتر بیشتر و فاصله بین دو فریم نباید از 3.5 کاراکتر کمتر شود.