

TM-1510



صفحه

فهرست عناوین

بخش اول

2	..... معرفی
2	..... امکانات
2	..... بلوک دیاگرام کلی
3	..... توضیحات محصول
3	..... مشخصات فنی
4	..... سیم بندی نوعی
4	..... جدول سفارش دستگاه

بخش دوم

5	..... خطر و احتیاط
5	..... قبل از استفاده از دستگاه
5	..... نصب و اتصالات

بخش سوم

8	..... راهنمای استفاده از نرم افزار
8	..... تنظیمات
11	..... کالیبراسیون
13	..... استفاده از دستگاه

بخش چهارم

14	..... ارتباط با PLC و کنترل دستگاه از طریق نرم افزار
14	..... جدول آدرس های دستگاه
14	..... شرح رجیسترها و پارامترهای دستگاه
15	..... مختصری راجع به پروتکل Modbus
16	..... فرمت ارسال پیوسته

بخش پنجم

18 راهنمای رفع مشکلات احتمالی
----	----------------------------------

ضمائم

بخش اول

ترانسمیتر کمیت برق AC تکفاز با خروجی آنالوگ و خروجی Modbus

معرفی :

این دستگاه برای اندازه گیری کمیت های برق استفاده می شود که می تواند به یک مصرف کننده تک فاز متصل شده و کمیت های برق آنرا اندازه گیری کرده و توسط PC , HMI , PLC آنها را مانیتورینگ کرد .

خانواده ترانسمیتر کمیت های برق تک فاز (1500 – TM) شامل سه گروه محصول می باشد

۱ – ولتمتر (آمپر متر) AC تکفاز

۲ – ولتمتر و آمپر متر AC تکفاز

۳ – مولتی متر AC تکفاز

امکانات :

- ورودی ولتاژ (Max 500 Vac) و جریان (Max 5 Aac) بدون اتصال PT و CT خارجی

- امکان شبکه کردن چندین ماژول (ماکزیمم ۲۴۷ ماژول) روی دو Bus دو سیمه

- ۶ کانال خروجی آنالوگ (0/4 ~ 20 mA) یا (0 ~ 5/10V) 10 bit

- خروجی سریال RS232 و RS485 (ModBus - RTU)

- به همراه نرم افزار جهت تنظیمات و کالیبره و مانیتورینگ

- قابلیت اتصال به PLC , PC , HMI , Indicator , ...

- تغذیه ایزوله از ورودی ها و خروجی ها 1 KVac

- قابلیت مانیتورینگ تمامی پارامترهای دستگاه

- یک کانال ورودی دیجیتال

- یک کانال خروجی رله

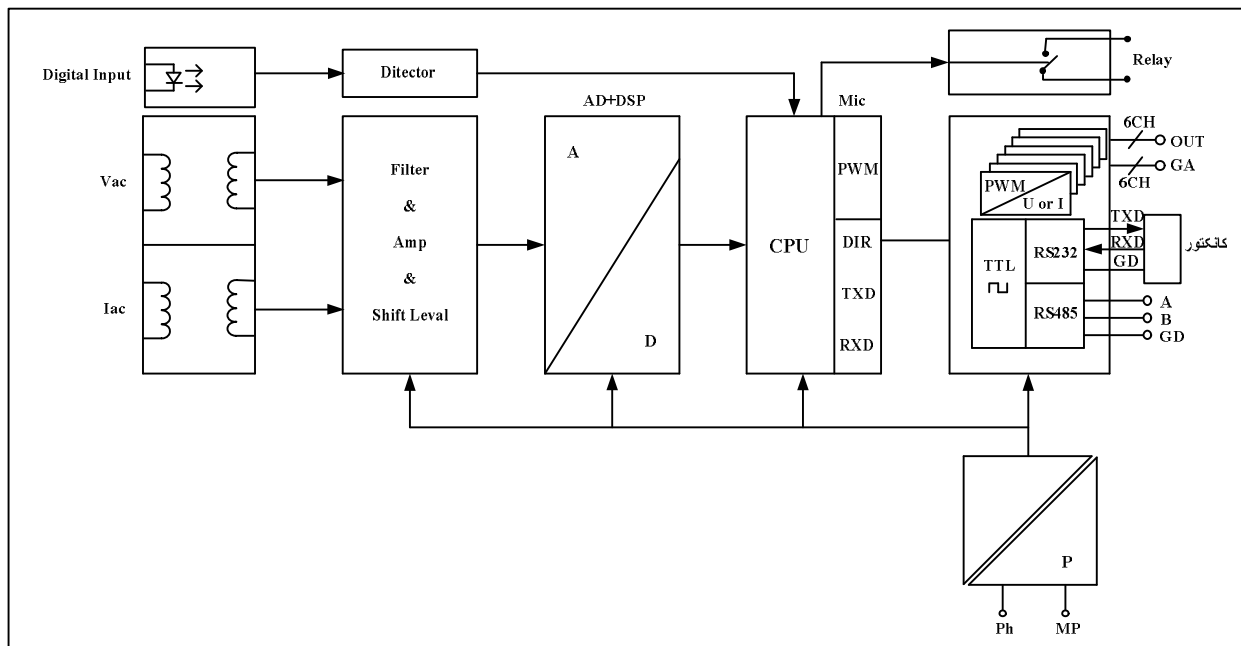
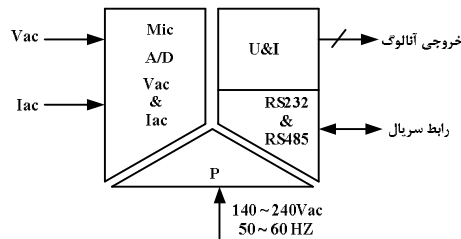
قابل استفاده در :

* تابلو سازی

* اتوماسیون صنعتی برق

* مدیریت شبکه برق

دیاگرام :



شرح محصول :

کمیت هایی که توسط این دستگاه پردازش می شود شامل ولتاژ ، جریان ، توان اکتیو ، توان رکتیو ، ضریب قدرت ، فرکانس و ... می باشد همچنین قابلیت تشخیص نوع مصرف کننده از لحاظ سلفی یا خازنی را دارا می باشد .

ورودی دستگاه ممکن است یک سیگنال که دارای اعوجاج و دارای هارمونیک است باشد بعنوان مثال سیگنال جریان ورودی Inverter و یا درایورهای SCR و ... که در تمامی حالات مقادیر RMS به صورت دقیق و با دقت 0.5 % اندازه گیری می شود . کمیت های اندازه گیری شده هر کدام به طور مجزا می توانند به خروجی آنالوگ وصل شده و با توجه به Set point های تعریف شده خروجی رله را تحریک کند به ورودی ولتاژ می توان ماکزیمم تا 500Vrms و به ورودی جریان می توان ماکزیمم تا 5Arms اعمال نمود و در صورتی که ورودی های مربوطه از مقادیر فوق تجاوز نماید باید از PT و CT خارجی استفاده نمود در اینصورت باید ضرایب PT و CT توسط نرم افزار اعمال شوند . خروجی های دستگاه حداقل هر 60ms یکبار با مقادیر جدید بار گذاری می شوند . توسط پورت سریال (Modbus RTU) RS485 می توان چندین دستگاه را توسط BUS دو سیمه به هم وصل نمود و به صورت شبکه تمامی دستگاه ها را مانیتور نموده و پارامتر های اندازه گیری شده آنها را مشاهده نمود . همچنین به صورت همزمان می توان از پورت سریال (Modbus RTU) RS232 نیز استفاده نمود .

تمامی تنظیمات دستگاه از جمله تنظیمات خروجی آنالوگ ، کالیبراسیون دستگاه ، تنظیمات Set point ، خروجی رله و ... را می توان توسط یکی از پورت های سریال و توسط نرم افزار Multi Transmitter انجام داد .

مشخصات فنی :

<p>ابعاد جعبه :</p> <p>108mm * 88mm * 59mm</p>	<p>تغذیه :</p> <p>140 ~ 240 Vac 50 ~ 60 Hz</p>
<p>جریان ورودی :</p> <p>محدوده : 40 mAac ~ 5 Aac دقت در سه بازه : 40 mAac ~ 200 mAac } 0.5 % FS 200 mAac ~ 1 Aac } 1 Aac ~ 5 Aac } Ω : مقاومت ورودی : قابل اتصال به CT : فرکانس کارکرد : 40 ~ 350 Hz</p>	<p>ولتاژ ورودی :</p> <p>محدوده : 50 ~ 500 Vac دقت : 0.5 % FS مقاومت ورودی : 680 KΩ قابل اتصال به PT : فرکانس کارکرد : 40 ~ 350 Hz</p>
<p>مشخصات ارتباطی :</p> <p>پورت ارتباطی RS 232 با 9600 Boud Rate ایزوله پورت ارتباطی RS 485 با 2400 ~ 38400 Boud Rate ایزوله پروتکل ارتباطی : ModBus – RTU & Continues</p>	<p>خروجی آنالوگ :</p> <p>خروجی ولتاژ : قابل تعریف در محدوده 0 ~ 10Vdc با بار 10 KΩ خروجی جریان : قابل تعریف در محدوده 0 ~ 20mA با بار 130 Ω تفکیک پذیری : 10 bit غیر خطی بودن : 0.1 % زمان پاسخ خروجی (10% ~ 90%) : 5msec</p>
<p>شرایط محیطی :</p> <p>دمای عملکرد : -10 ~ 60 °C دمای نگهداری : -20 ~ 85 °C رطوبت : 30 ~ 90 %</p>	<p>ورودی و خروجی دیجیتال :</p> <p>یک ورودی ایزوله 24 Vdc یک خروجی رله N.O.</p>

کد سفارش دستگاه :

کد سفارش دستگاه به شرح ذیل می باشد :

[خروجی سریال] [خروجی آنالوگ] - [نوع ورودی] - [1510 - TM]

نوع ورودی :

این کد را با توجه به نوع ورودی از جدول مقابل بدست می آوریم .

خروجی آنالوگ :

معرف تعداد خروجی آنالوگ است

خروجی سریال :

حرف S معرف دارا بودن پورت سریال (Modbus RTU) RS485 می

باشد که قابلیت شبکه شدن در آن وجود دارد .

مثال : TM – 1510 – A2S

که سفارش فوق بیانگر این است که دستگاه ولت متر تک فاز و دارای ۲ کانال خروجی آنالوگ و پورت سریال RS485 است .

مثال : TM – 1510 – B

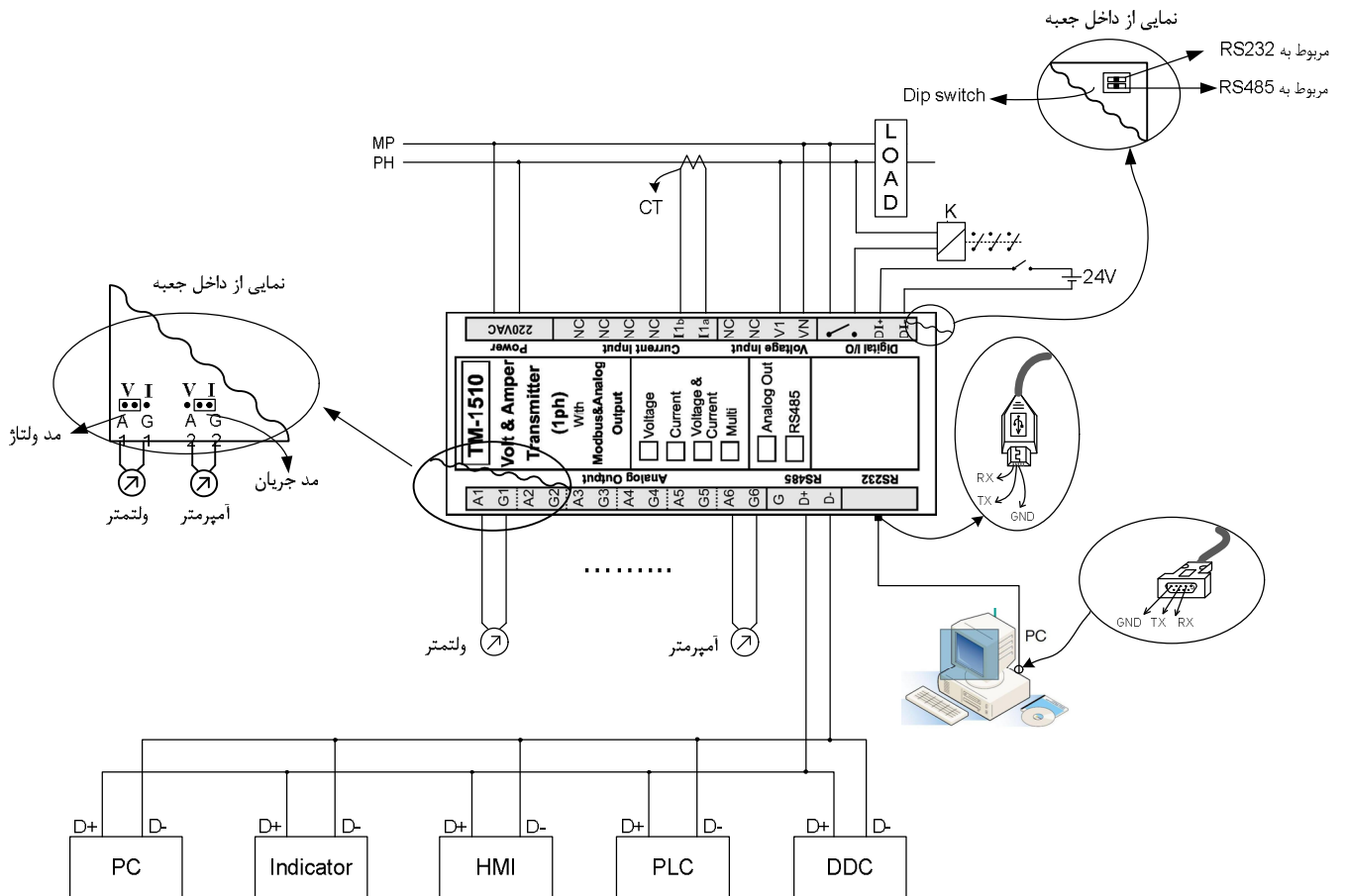
که سفارش فوق بیانگر این است که دستگاه آمپر متر تکفاز و بدون خروجی آنالوگ و بدون خروجی سریال RS485 است .

* نکته : خروجی آنالوگ دستگاه به صورت اختیاری بوده و تا ۶ خروجی قابل سفارش است

* نکته : خروجی سریال RS 485 دستگاه به صورت اختیاری بوده و توسط مشتری قابل سفارش است.

مدل های مختلف	ولت متر AC تکفاز	آمپر متر AC تکفاز	ولت متر آمپر متر AC تکفاز	مولتی متر AC تکفاز
ورودی نوع	A	B	C	D
اندازه گیری ولتاژ	√		√	√
اندازه گیری جریان		√	√	√
توان ظاهری				√
توان اکتیو				√
توان رکتیو				√
ضریب قدرت				√
اختلاف فاز				√
فرکانس	√	√	√	√
دارای خروجی سریال RS232	√	√	√	√
خروجی سریال به شکل Continues	√	√	√	√
دارای خروجی رله	√	√	√	√
دارای ورودی دیجیتال	√	√	√	√
دارای خروجی آنالوگ	در صورت سفارش دادن توسط مشتری دستگاه قابلیت این را دارد که تا ۶ کانال خروجی آنالوگ داشته باشد .			
دارای خروجی سریال RS485	در صورت سفارش دادن توسط مشتری نرم افزار و ماژول مربوط به RS485 روی دستگاه قرار می گیرد .			

دیگرام سیم بندی نوعی :



بخش دوم

خطر و احتیاط :

a) خطر آسیب دیدن دستگاه :

- * این وسیله بایستی توسط متخصصان مربوطه نصب گردد. در غیر اینصورت سازنده این دستگاه بایستی مسئول مشکلات ناشی از عدم عملکرد صحیح وسیله تلقی گردد.
- * قبل از هر کاری از قطع برق 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 درب و پوشش جعبه را چفت کنید و اطمینان حاصل کنید که جعبه محکم در جای خود قرار گرفته است.
- * همواره دستگاه را با ولتاژ تغذیه نامی راه اندازی کنید.
- برای جلوگیری از آسیب دیدگی دستگاه موارد زیر را کنترل نمائید :
 - * تغذیه دستگاه باید بین 240Vac ~ 140 و فرکانس 60Hz ~ 50 باشد.
 - * حداکثر ولتاژ بین ترمینالهای ورودی (V1 , VN) از 500 ولت تجاوز نکند.
 - * حداکثر جریان روی ترمینال ورودی (II) از 5A تجاوز نکند.
- نکته : در صورتی که ولتاژ و جریان ورودی بیش از مقادیر فوق باشد باید از CT , PT خارجی استفاده کنیم به طوری که خروجی CT , PT به دستگاه وصل شده نقطه و این خروجی ها از مقادیر فوق تجاوز ننمائید.

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 محض دریافت بسته حاوی ترانس میتر مولتی تکفاز AC کنترل نمائید.
 - * بسته بندی جعبه از شرایط مناسبی برخوردار باشد.
 - * کالا در هنگام حمل و نقل آسیب ندیده باشد.
 - * مشخصات کالا با مشخصات سفارش داده مطابقت داشته باشد.
 - * بسته بندی حاوی محصول به همراه ترمینال نصب شده بر روی آن باشد.
 - * دستورالعمل استفاده (همین دفترچه) در داخل بسته بندی می باشد.
 - * CD همراه که شامل نرم افزار و راهنمای استفاده است.

نصب و اتصالات :

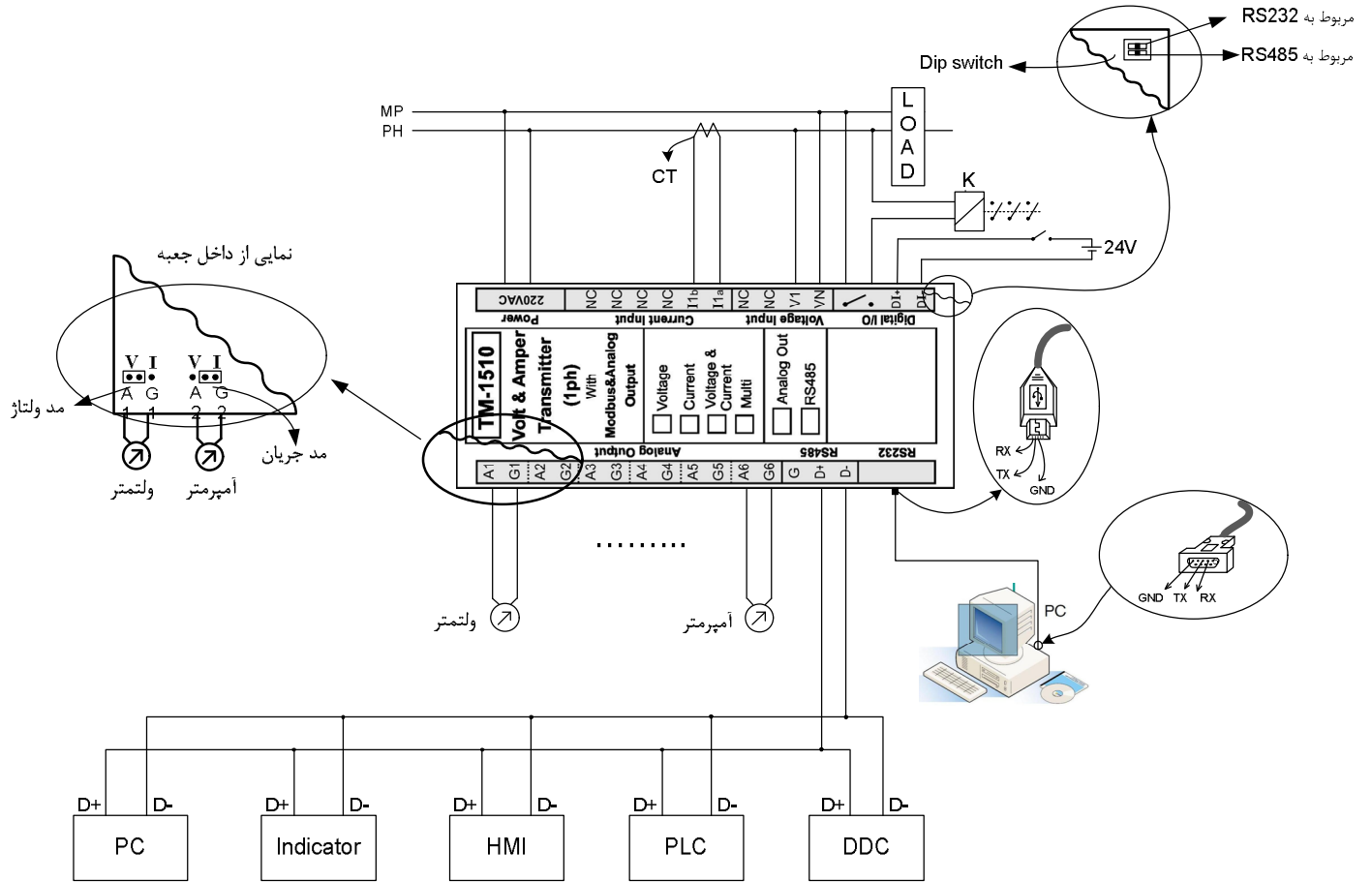
a) نصب :

- این دستگاه بر روی ریل نصب می شود که طبقه جازدن آن بدین صورت است که ابتدا قسمت بالایی از شیار زیر دستگاه روی ریل قرار می گیرد و سپس قسمت پایینی از شیار زیر دستگاه که یک نگهدارنده است با فشار به سمت پایین جا زده شده و چفت می شود

(b) اتصالات :

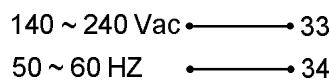
اتصالات دستگاه مطابق شکل زیر است

نمایی از داخل جعبه



شکل - ۱

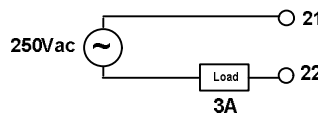
۱- اتصال تغذیه (پین ۳۳ و ۳۴) :



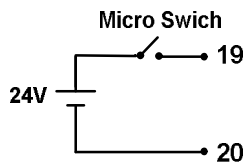
۲- اتصال خروجی آنالوگ (پین ۱ الی ۱۲) :

قبل از اینکه بخواهیم دستگاه را نصب کرده و اتصالات آنرا برقرار کنیم ابتدا باید وضعیت خروجی های آنالوگ آنرا مشخص کنیم که باید از نوع جریان یا ولتاژ باشند برای این کار باید درب جعبه را باز کرد و جامپرهای مربوطه را در وضعیت ولتاژ یا جریان قرار داد این کار در شکل فوق نشان داده شده است .
نکته : محدوده تغییرات هر یک از خروجی های آنالوگ و همچنین عکس العمل خروجی مربوطه به یکی از پارامتر های اندازه گیری شده توسط نرم افزار همراه دستگاه قابل تنظیم است .

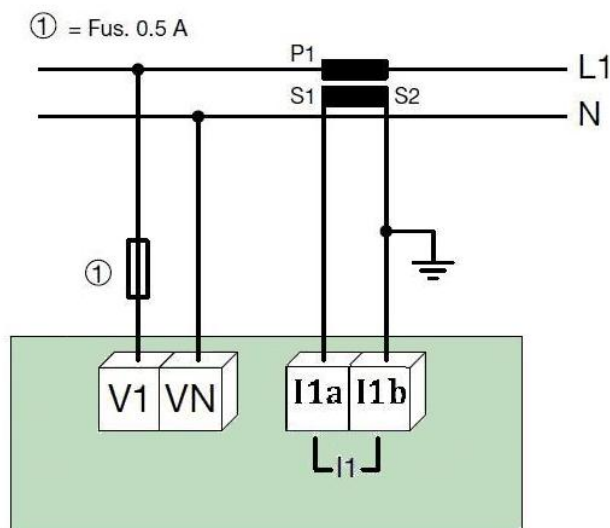
۳- اتصال خروجی رله (پین ۲۱ و ۲۲) :



۴- اتصال ورودی دیجیتال (پین ۱۹ و ۲۰) :



- ۵- اتصال رابط سریال RS232 (کانکتور USB) :
 همان طور در شکل شماره ۱ مشاهده می شود کانکتور USB را به ترانسسمیتر و کانکتور DB9 را به پورت سریال کامپیوتر (Com1) متصل می کنیم .
 نکته : نرخ اتصال دیتا در RS232 برابر 9600Kbps است
 ۶- اتصال رابط سریال RS485 (پین های ۱۳ و ۱۴ و ۱۵) :
 اتصال رابط سریال RS485 در شکل شماره ۱ نشان داده شده است .
 نکته : لازم به ذکر است که رابط سریال RS232 و RS485 از پروتکل Modbus RTU تبعیت می کنند .
 ۷- اتصال ورودی های ولتاژ و جریان (پین ۲۳ الی ۲۸) :
 سیم بندی دستگاه مطابق شکل زیر است :



نکته : در صورتی که ولتاژ یا جریان ورودی از حد مجاز بیشتر باشد باید از PT و CT استفاده نمود .

اتصال CT و PT خارجی :

- در صورتی که ولتاژ ورودی از 500V متناوب بیشتر باشد ، از PT خارجی و در صورتی که جریان ورودی از 5A متناوب بیشتر باشد ، از CT خارجی استفاده می کنیم .
 CT خارجی : ورودی CT را با مصرف کننده سری کرده و خروجی آنرا به ورودی جریان دستگاه وصل می کنیم .
 PT خارجی : ورودی PT را با مصرف کننده موازی کرده و خروجی آنرا به ورودی ولتاژ دستگاه وصل می کنیم .

بخش سوم

راهنمای استفاده از نرم افزار :

پس از انجام اتصالات دستگاه ، نرم افزار Panel Master ، که در CD همراه دستگاه است را نصب می کنیم سپس روی فایل Multi Transmitter_Panel_1 (که در فولدر Multi transmitter قرار دارد) دابل کلیک کرده و آنرا اجرا می کنیم ، در پنجره ای که باز می شود On – Line را انتخاب کرده و روی گزینه Run کلیک می کنیم در این حالت باید ارتباط سریال بین کامپیوتر و دستگاه برقرار باشد . پس از برقراری ارتباط سریال در پنجره ای (پنجره اصلی) که باز شده است ما می توانیم پارامترهای اندازه گیری شده ورودی را مانیتور کرده و یا با زدن کلیدهای Setting و Calibration به پنجره های مربوطه وارد شد .

برای تنظیمات پارامترها باید وارد صفحه Setting شد .

a) تنظیمات :

- ۱ - تنظیمات خروجی آنالوگ
- ۲ - تنظیمات رله
- ۳ - تنظیمات مربوط به پورت های سریال
- ۴ - تنظیمات مربوط به PT و CT خارجی
- ۵ - داده های سیستم
- ۶ - ریست و بازگشت به تنظیمات کارخانه
- ۷ - بازگشت به تنظیمات کلیدراسیون کارخانه

Analog Output Setting :

در صورتی که دستگاه دارای خروجی آنالوگ است باید قبل از استفاده از خروجی آنالوگ به انجام تنظیمات آن بپردازیم برای انجام تنظیمات خروجی آنالوگ اول و دوم روی کلید Analog Output 1&2 و برای خروجی آنالوگ سوم و چهارم روی کلید Analog Output 3&4 و برای خروجی آنالوگ پنجم و ششم روی کلید Analog Output 5&6 کلیک می کنیم . در هر کدام از حالت های فوق پنجره دیگری باز می شود که در هر یک از آنها می توانیم به تنظیم ۲ خروجی آنالوگ بپردازیم.

A : یکی از پارامترهای اندازه گیری شده را به خروجی آنالوگ کانال اول متصل می کند

B : تعیین نوع خروجی (ولتاژ یا جریان)

C : محدوده پاسخ به پارامتر اندازه گیری شده را معین می کند

D : ماکزیمم مقدار خروجی آنالوگ کانال اول / مینیمم مقدار خروجی آنالوگ کانال اول

تنظیمات ورودی

تنظیمات خروجی

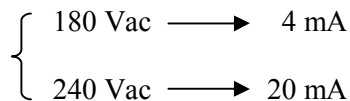
تنظیمات مربوط به خروجی آنالوگ اول

تنظیمات مربوط به خروجی آنالوگ دوم

تایید و ثبت تنظیمات

برای تنظیم هر کدام از خروجی های آنالوگ پنج مرحله زیر باید انجام شود .

- ۱ - تعیین پارامتری که قرار است در خروجی آنالوگ ظاهر شود ، برای اینکار از منوی کرکره ای A استفاده میکنیم . بعنوان مثال : Vrms
- ۲ - تعیین نوع خروجی آنالوگ (ولتاژ یا جریان) از کلید Tab ، B استفاده میکنیم . بعنوان مثال : Current
تذکر : جامپر روی برد PCB باید متناسب با نوع خروجی آنالوگ انتخاب شده تغییر کند .
- ۳ - محدوده پارامتر انتخاب شده را توسط باکس های ورود اعداد C تعیین میکنیم . مثلا Min input : 180 Vac ، Max input : 240 Vac
- ۴ - محدوده خروجی آنالوگ را توسط باکس های ورود اعداد D تعیین میکنیم . مثلا Min output : 4 mA ، Max output : 20 mA
- ۵ - کلید Tab ، Download را فشار میدهیم .
با اینکار متناسب با ولتاژ ورودی 180 Vac در خروجی آنالوگ 4 mA و ولتاژ ورودی 240 Vac در خروجی آنالوگ 20 mA را خواهیم داشت .



برای تنظیم خروجی های آنالوگ دیگر نیز می توانیم به طریق مشابه عمل کنیم .

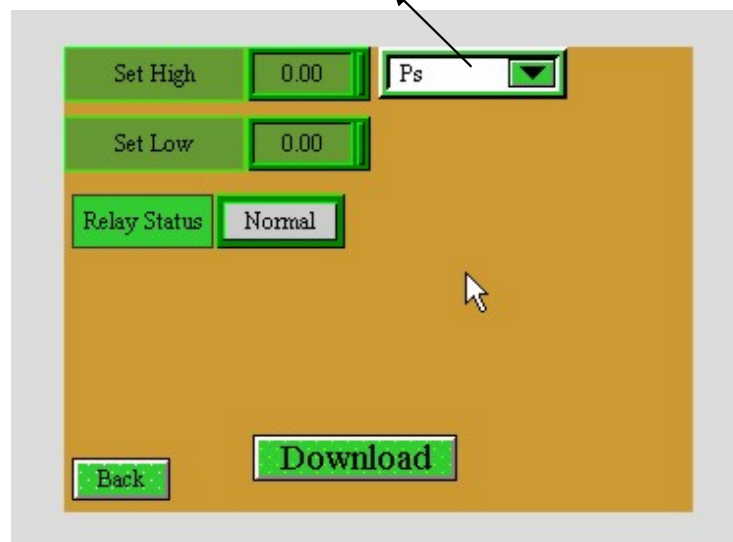
نکته: با کلیک بر روی Down Load تمامی تنظیمات انجام شده برای هر شش خروجی آنالوگ همزمان اعمال می شود و لازم نیست برای تنظیم هر خروجی به طور جداگانه روی Down Load کلیک می کنیم در واقع کلید Down Load در تمامی پنجره ها یک کلید مشترک است .

Relay Setting

برای وارد شدن به این محیط در پنجره Setting روی Digital Output کلیک می کنیم .
مراحل زیر را باید انجام داد .

- ۱ - پارامتری که قرار است در تعیین وضعیت رله نقش داشته باشد را انتخاب میکنیم . مثال : Vrms
- ۲ - تعیین وضعیت رله قبل از عملکرد آن (یعنی N.O. یا N.C.)
- ۳ - تعیین حدود عملکرد رله . مثال : Set High : 240 Vac ، Set Low : 180 Vac

یکی از پارامترهای اندازه گیری شده
را به خروجی رله وصل می کند



Relay Status =	Normal	پارامتر متصل شده به رله	Set high	→	Relay : ON
		پارامتر متصل شده به رله	Set low	→	Relay : Off
	Invert	پارامتر متصل شده به رله	Set high	→	Relay : Off
		پارامتر متصل شده به رله	Set low	→	Relay : ON

: Communication Setting

زمانی که بخواهیم برخی از تنظیمات خروجی سریال را تغییر دهیم سراغ Communication Setting می رویم .

: Address

اگر بخواهیم دستگاه را در یک شبکه استفاده کنیم باید دستگاه هایی که به پورت سریال RS485 وصل می شوند هر کدام آدرس جداگانه ای داشته باشند که در این قسمت می توانیم آدرس دستگاه را وارد کنیم این آدرس بین ۱ تا ۲۴۷ می باشد .

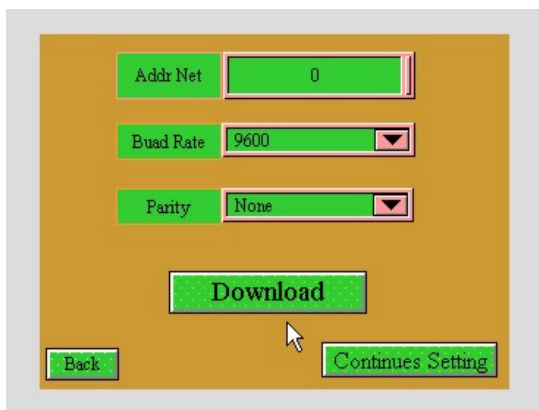
: Baud Rate

تعیین کننده سرعت انتقال اطلاعات در رابط سریال RS485 است که می تواند بین ۲۴۰۰ الی ۳۸۴۰۰ باشد .

: Parity

تعیین کننده بیت توازن در ارتباط سریال است که می تواند Odd ، Even ، و با None باشد . پس از انجام تنظیمات روی کلید Down Load کلیک می کنیم .

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



:Continues Setting

در این محیط تنظیمات مختلفی وجود دارد که عبارتند از :

۱- Delay Send : زمان تاخیر که می تواند بین ۱ تا ۱۰۰ باشد ، عدد وارد شده در این قسمت بر حسب ۲۰ میلی ثانیه است یعنی اگر ما عدد ۵ را وارد کنیم در این صورت مدت زمان تاخیر بین هر ارسال پیوسته $5 * 20 = 100$ msec خواهد بود . این زمان از 20ms تا 2000ms قابل انتخاب است

۲- پارامترهای ارسالی : ما در این محیط می توانیم هر پارامتری را که در ارسال پیوسته مورد نظرمان است ، با فعال کردن (on) گزینه مورد نظر انتخاب کنیم .

پس از پایان این تنظیمات روی Down Load کلیک می کنیم .

نکته : در صورتی که گزینه Type Load انتخاب (on) شده باشد ، اگر نوع مصرف کننده خازنی باشد کاراکتر C و اگر نوع مصرف کننده سلفی باشد کاراکتر L در ارسال پیوسته ارسال می شود .

برای قرار گرفتن هر یک از پورت های سریال در مد Continues باید پس از انجام تنظیمات نرم افزاری ، درب جعبه را باز کرده و Dip Switch مربوطه را فعال کرد .

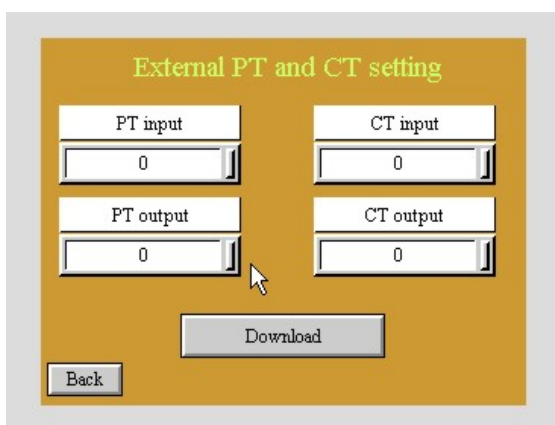
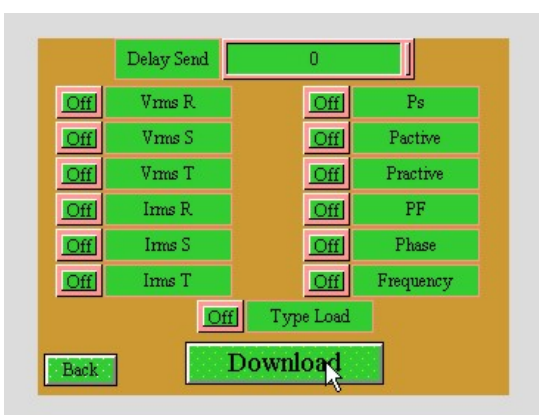
در داخل جعبه دو عدد Dip Switch تعبیه شده است که یکی از آنها پورت RS232 و دیگری پورت RS485 را در مد Continues قرار میدهد .

تنظیمات مربوط به CT , PT :

در صورتی که به دستگاه PT و CT خارجی وصل کرده باشیم در این صورت باید اطلاعات PT , CT خارجی را به دستگاه وارد نمود .

بعنوان مثال اگر از CT خارجی ما از نوع 20/5 (۲۰ به ۵) باشد باید عدد ۲۰ را در قسمت CT Input و عدد ۵ را در قسمت CT Output وارد می کنیم و در انتها روی Down load کلیک می کنیم .

• نکته : در صورتی که از PT و یا CT خارجی استفاده نکنیم باید اعداد وارد شده در ورودی و خروجی ها را برابر هم قرار دهیم مثلا اگر به دستگاه PT خارجی وصل نکرده ایم باید اعداد وارد شده در PT Input و PT output برابر باشند مثلا هر دوی آنها را برابر ۲۲۰ قرار دهیم .



: System data

در System data یک سری اطلاعات وجود دارد که بیانگر نام کارخانه سازنده، id دستگاه، نسخه نرم افزار، نسخه سخت افزار، شماره سریال دستگاه و آدرس شبکه (آدرس دستگاه در شبکه) می باشد.

: Factory Reset

با کلیک روی کلید Factory Reset تنظیمات زیر به حالت پیش فرض کارخانه باز گردانده می شود

- ۱ - تنظیمات رابط سریال RS485
 - ۲ - تنظیمات کالیبراسیون ولتاژ ورودی
 - ۳ - تنظیمات کالیبراسیون جریان ورودی
 - ۴ - نوع خروجی آنالوگ (ولتاژ یا جریان)
 - ۵ - ضرایب PT و CT خارجی
 - ۶ - محدوده تغییرات خروجی آنالوگ Max Output و Min Output
 - ۷ - اینکه کدام خروجی آنالوگ به کدام پارامتر اندازه گیری شده پاسخ دهد
 - ۸ - محدوده پاسخ خروجی آنالوگ به پارامتر های اندازه گیری شده Min Input و Max Input
- تذکر : پس از هر بار انجام عمل Factory Reset نیاز است که روی دستگاه عمل Default Calibration انجام شود .

: Default Calibration

تمامی قسمت های دستگاه یک بار در کارخانه کالیبره می شود و پس از آن ضرایب کالیبراسیون در دستگاه ذخیره می شوند . هر گاه شما نتوانستید دستگاه را به درستی کالیبره کنید (کالیبراسیون ورودی ها و خروجی های آنالوگ) و یا اینکه به هر علتی کالیبراسیون دستگاه به هم ریخت می توانید از ضرایب کالیبراسیون اولیه که در کارخانه انجام می شود استفاده کنید برای این کار تنها کافی است روی دکمه Default Calibration یک بار کلیک کنید .

(b) کالیبراسیون :**۱ - کالیبراسیون ورودی ها****۲ - کالیبراسیون خروجی های آنالوگ**

معمولا نیازی به کالیبراسیون ورودی ها و خروجی های آنالوگ نداریم مگر اینکه پارامترهای اندازه گیری شده دقیق نباشند و یا خروجی های آنالوگ دارای خطا باشند . برای ورود به محیط کالیبراسیون در پنجره اصلی روی کلید Calibration کلیک می کنیم .

کالیبراسیون ورودی ها :

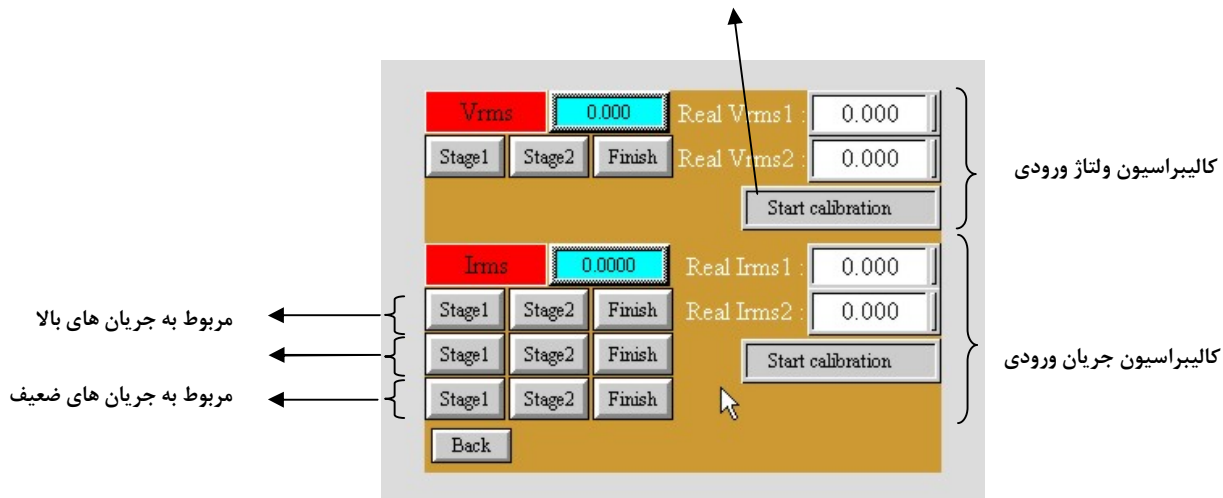
کالیبراسیون ولتاژ به صورت یک کاناله و با یک Gain انجام می شود اما کالیبراسیون جریان به صورت ۳ کاناله و با سه Gain انجام می شود که هر یک از کانالهای جریان باید در سه منطقه (جریانهای ضعیف ، جریانهای متوسط و جریانهای بالاتر) کالیبره شوند این کار باعث می شود که دقت دستگاه در هر سه منطقه دقیق و با دقت % 0.5 باشد .
تذکر : زمانی که بخواهیم دستگاه را کالیبره کنیم باید یک دستگاه اندازه گیری ولتاژ و جریان دیگر داشته باشیم که دقت اندازه گیری آن زیاد باشد و این دستگاه را نسبت به مقادیر اندازه گیری شده دستگاه دوم (دستگاه مرجع) کالیبره کنیم . کالیبراسیون ولتاژ ورودی و هر کانال از جریان ورودی در یک محدوده تعریف شده برای آنها انجام می شود که این محدوده در ذیل آمده است .

- ۱ - ولتاژ ورودی : ۸۰ الی ۵۰۰ ولت متناوب
- ۲ - جریان ورودی Gain 1 : ۱ الی ۵ آمپر متناوب
- ۳ - جریان ورودی Gain 2 : ۰.۲ الی 1 آمپر متناوب
- ۴ - جریان ورودی Gain 3 : ۰.۰۴ الی ۰.۲ آمپر متناوب

روش کالیبراسیون هر کانال :

- در کالیبراسیون هر کانال ما می توانیم از دو روش استفاده کنیم که یک روش کالیبراسیون تک نقطه ای و روش دوم کالیبراسیون دو نقطه ای (دقیق) می باشد .
- نکته : کالیبراسیون تک نقطه ای نیز از دقت خوبی برخوردار است (دقت آن ۱٪ است)

نمایشگر کالیبراسیون



کالیبراسیون تک نقطه ای : در این روش مراحل زیر را اجرا می کنیم :

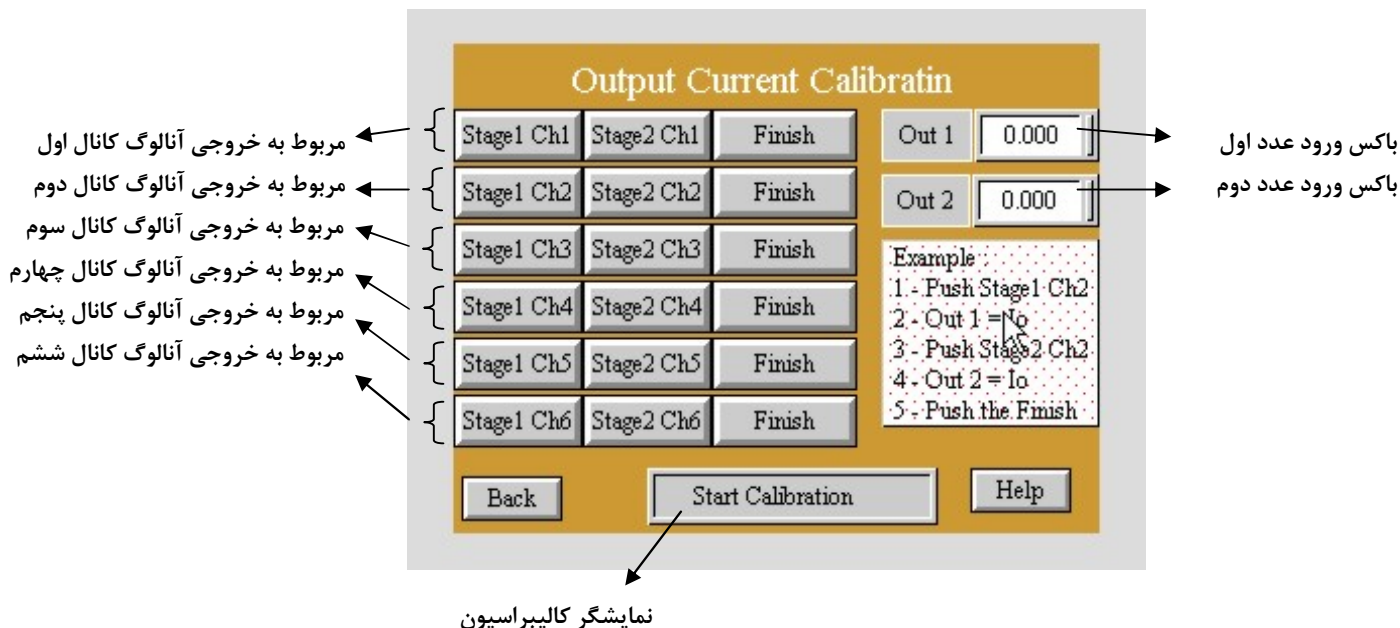
- ۱- اعمال ورودی به دستگاه (ورودی اعمال شده در محدوده تعیین شده باشد) معمولا برای کالیبراسیون جریان Gain 1 بهتر است جریان 4.5 الی ۵ آمپر را از دستگاه عبور دهیم .
 - ۲- اندازه گیری دقیق ورودی اعمال شده توسط دستگاه دوم (دستگاه اندازه گیری مرجع)
 - ۳- وارد کردن عدد اندازه گیری شده در قسمت Real (مثلا در جریان ورودی Gain 1 این مقدار را در Real Irms 1 وارد می کنیم)
 - ۴- روی کلید Stage 1 کلیک کنیم در این حالت بر روی نمایشگر کالیبراسیون پیغامی مبنی بر کامل شدن مرحله اول و یا وجود خطا در مرحله اول کالیبراسیون ظاهر می شود .
 - ۵- در صورتی که پیغام کامل شدن مرحله اول ظاهر شد روی کلید Finish کلیک می کنیم . در این حالت کانال مربوطه کالیبره شده است .
- نکته : در صورتی که بخواهیم دستگاه را در خارج از محدوده تعریف شده کالیبره کنیم و یا اینکه عدد وارد شده در مرحله ۳ در خارج از محدوده تعریف شده باشد در این صورت کالیبره انجام نخواهد شد و پیغام Error در مرحله ۴ ظاهر می شود .
 - نکته : در کالیبراسیون ولتاژ عدد وارد شده باید بر حسب ولت مثلا 220 و در کالیبراسیون جریان عدد وارد شده باید بر حسب آمپر باشد حتی در جریانهای کم مثلا 0.065 آمپر .

کالیبراسیون دو نقطه ای : در این روش مراحل زیر اجرا می شود

- ۱- اعمال ورودی به دستگاه که این ورودی باید در محدوده تعریف شده و نزدیک به حداقل تعیین شده باشد .
 - ۲- اندازه گیری دقیق ورودی اعمال شده توسط دستگاه دوم (دستگاه مرجع)
 - ۳- وارد کردن عدد اندازه گیری شده در قسمت Real 1
 - ۴- کلیک روی کلید Stage 1 و ظاهر شدن پیغام کامل شدن مرحله اول یا وجود خطا
 - ۵- اعمال ورودی دوم به دستگاه که این ورودی باید در محدوده تعریف شده و نزدیک به حداکثر تعیین شده باشد
 - ۶- اندازه گیری دقیق ورودی دوم اعمال شده توسط دستگاه مرجع
 - ۷- وارد کردن عدد اندازه گیری شده در قسمت Real 2
 - ۸- کلیک روی کلید Stage 2 و ظاهر شدن پیغام کامل شدن مرحله دوم یا وجود خطا
 - ۹- کلیک روی کلید Finish و اتمام کالیبراسیون کانال مربوطه
- تذکر : هر گاه در هر یک از مراحل کالیبراسیون پیغامی مبنی بر وجود خطا در کالیبراسیون ظاهر شد باید محدوده ورودی اعمال شده و اعداد وارد شده در قسمت Real را چک کرده و کانال مربوطه را دوباره کالیبره کنیم .
 - هر چهار کانال به طریق مشابه کالیبره می شود .

کالیبراسیون خروجی های آنالوگ :

در محیط کالیبراسیون ، برای کالیبراسیون خروجی های از نوع ولتاژ بر روی Output Voltage و برای خروجی های از نوع جریان بر روی Output Current کلیک میکنیم .



برای کالیبراسیون هر یک از خروجی های آنالوگ به ترتیب زیر عمل میکنیم .

- ۱ - بر روی کلید Stage 1 کلیک میکنیم .
 - ۲ - در صورتی که خروجی از نوع ولتاژ باشد ، ولتاژ خروجی آنالوگ (در صورتی که خروجی از نوع جریان باشد ، جریان خروجی آنالوگ) را اندازه گیری کرده و در باکس ورود عدد اول وارد میکنیم .
 - ۳ - بر روی کلید Stage 2 کلیک میکنیم .
 - ۴ - در صورتی که خروجی از نوع ولتاژ باشد ، ولتاژ خروجی آنالوگ (در صورتی که خروجی از نوع جریان باشد ، جریان خروجی آنالوگ) را اندازه گیری کرده و در باکس ورود عدد دوم وارد میکنیم .
 - ۵ - بر روی کلید Finish کلیک میکنیم .
- * نکته : برای کالیبراسیون کلیه خروجی های آنالوگ باید پنج مرحله فوق را انجام داد .
- * تذکر : در هنگام کالیبراسیون هر کانال به نوع خروجی آن (ولتاژ یا جریان) دقت شود که باید مطابق با تنظیمات سخت افزار باشد .

استفاده از دستگاه :

برای استفاده از دستگاه مراحل زیر را انجام می دهیم .

- ۱ - در صورت داشتن خروجی آنالوگ ، درب جعبه را جدا کرده و جامپر های مربوط به خروجی آنالوگ را تنظیم می کنیم (خروجی ولتاژ یا جریان) و پس از آن درب جعبه را بسته و محکم چفت می کنیم .
 - ۲ - دستگاه را در تابلو و روی ریل می بندیم .
 - ۳ - تمامی کابل ها و کانکتورهای دستگاه را پس از سیم بندی به دستگاه وصل می کنیم .
 - ۴ - دستگاه را به برق وصل کرده و ارتباط سریال آنرا با کامپیوتر چک می کنیم (پس از نصب و اجرای نرم افزار مربوطه که در CD همراه است) ارتباط سریال می تواند با کامپیوتر ، PLC ، HMI ، PC ، Indictar ، ... باشد .
 - ۵ - وارد پنجره Setting شده و در صورت نیاز تنظیمات لازم را اعمال می کنیم (خروجی سریال ، خروجی آنالوگ ، خروجی رله)
 - ۶ - در این مرحله با اعمال ورودی های ولتاژ و جریان ما می توانیم پارامتر های اندازه گیری شده را روی صفحه اول و اصلی مشاهده کنیم که این پارامتر ها بسته به مدل دستگاه عبارتند از : ولتاژ موثر ، جریان موثر ، توان ظاهری ، توان اکتیو ، توان رکتیو ، ضریب قدرت ، اختلاف فاز ولتاژ و جریان ، فرکانس ، و اینکه نوع مدار سلفی است یا خازنی .
 - ۷ - در صورتی که از مد Continues پورت سریال استفاده میکنیم با ید پس از انجام تنظیمات مربوط به آن ، درب جعبه را باز کنیم و Dip Switch مربوطه را در وضعیت ON قرار دهیم و سپس دستگاه را یکبار خاموش و روشن کنیم .
- نکته : در صورتی که ما بخواهیم از طریق PLC و یا از طریق نرم افزار دیگر به کنترل پارامترهای دستگاه بپردازیم باید ابتدا توسط نرم افزار همراه دستگاه ، تنظیمات آنرا انجام دهیم و سپس دستگاه را به PLC و یا ... وصل کنیم .

بخش چهارم

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 .

رجیسترها و پارامترهای دستگاه :

- ۱ - پارامترهای اندازه گیری شده
- ۲ - پارامترهای اعلام خطا

جدول آدرسهای دستگاه :

جدول شماره ۱

Register Name	Net Address	Type	R/W	توضیحات
Name Factory(4)	40001(0000)	Array(u-int)	R	نام کارخانه TIKa
Id	40005(0004)	U – int	R	شماره ID دستگاه
HardVersion	40006(0005)	float	R	شماره نسخه سخت افزار دستگاه
SoftVersion	40008(0007)	float	R	شماره نسخه نرم افزار دستگاه
Serial(8)	40010(0009)	Array(u-int)	R	شماره سریال دستگاه
Error Frequency	40025(0024)	U – int	R	به توضیحات مربوطه به این رجیستر مراجعه شود
Ps	40031(0030)	float	R	محتوای این رجیستر توان ظاهری را نشان می دهد
Pa	40033(0032)	float	R	محتوای این رجیستر توان اکتیو را نشان می دهد
Pr	40035(0034)	float	R	محتوای این رجیستر توان رکتیو را نشان می دهد
Pf	40037(0036)	float	R	محتوای این رجیستر ضریب قدرت را نشان می دهد
Phase	40039(0038)	float	R	محتوای این رجیستر اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان را نشان می دهد
Frequency	40041(0040)	float	R	محتوای این رجیستر فرکانس ولتاژ ورودی را نشان می دهد
Vrms	40043(0042)	float	R	محتوای این رجیستر ولتاژ موثر فاز اول را نشان می دهد
Irms	40045(0044)	float	R	محتوای این رجیستر جریان موثر فاز اول را نشان می دهد
Load Tyre	40055(0054)	U – int	R	نوع مصرف کننده (سلفی یا فازی) را نشان می دهد
Instruction	40091(0090)	U – int	RW	• رجیستر دستورالعمل
Address	40096(0095)	U – int	RW	آدرس دستگاه در شبکه 1...247
Baud Rate	40097(0096)	U – int	RW	نرخ انتقال دیتا 1=2400 , 2=4800 , 3= 9600 4=19200 , 5=38400 , 6=57600
Parity	40098(0097)	U – int	RW	نوع بیت توازن 0=None , 1=Even , 2=Odd

• رجیستر دستورالعمل :

مقدار این رجیستر در حالت عادی 0 می باشد . اما با مقدار دادن به این رجیستر یک دستور انجام می شود و سپس مقدار پارامتر دوباره صفر می شود.

توضیحات	نام دستور	مقدار (دسیمال)
دستگاه ریست می شود	Reset	10
با اجرای این دستور کلیه پارامترهای تنظیمی دستگاه در حافظه ماندنی Eeprom ذخیره میشوند	Save	20

شرح رجیسترها و پارامترهای دستگاه :

۱- پارامترهای اندازه گیری شده :

پارامترهای اندازه گیری شده ، پارامترهایی هستند که دستگاه آنها را از ورودی های ولتاژ و جریان خوانده و پس از انجام پردازش و محاسبات ، در این رجیسترها (پارامترهای اندازه گیری شده) ثبت می کند این پارامترها عبارتند از :

Ps : توان ظاهری

Pa : توان اکتیو

Pr : توان رکتیو

PF : ضریب قدرت

Phase : اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان ورودی

Frequency : فرکانس ولتاژ ورودی

Vrms : ولتاژ موثر ورودی ولتاژ اول

Irms : جریان موثر ورودی جریان اول

Load TYPE : این پارامتر نوع مصرف کننده که ولتاژ و جریان آن به دستگاه وصل است را نشان می دهد (سلفی یا خازنی بودن مصرف کننده)

Load Type = 0 → خازنی

Load Type = 1 → سلفی

۲- پارامترهای اعلام خطا :

Error Frequency : در صورتی که فرکانس ولتاژ ورودی از حد معینی کمتر شود 37HZ محتوای این پارامتر یک شده و تمامی پارامترهای اندازه گیری شده دستگاه صفر می شوند .

مختصری راجع به پروتکل Modbus :

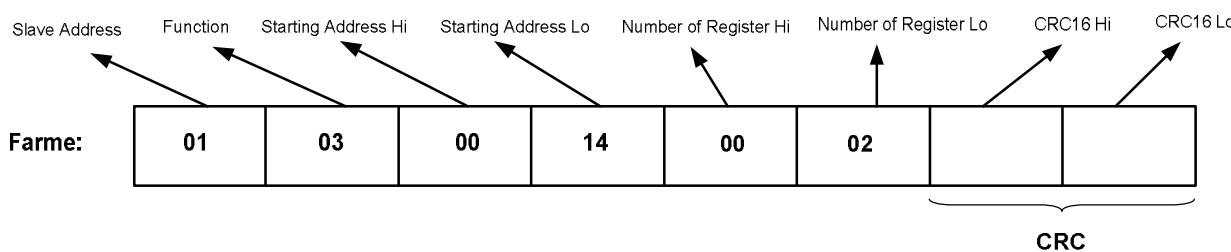
در این پروتکل از یک Bus دو سیمه روی پورت سریال استفاده می‌شود، در هر Bus یک Master و چندین Slave وجود دارد. روش تبادل اطلاعات بصورت درخواست و پاسخ است که کدهای درخواست اصلی به شرح زیر است.

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 40021 (0020) 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

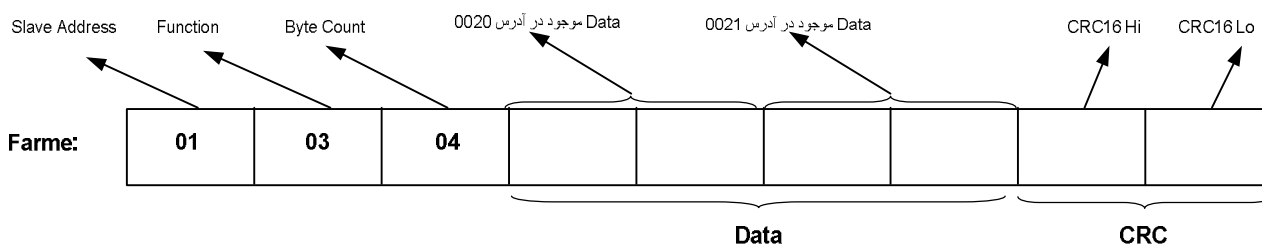
Function: کد درخواست که از جدول فوق استفاده شده است.

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

Number of Register Hi: تعداد رجیسترهای مورد نظر که در اینجا تعداد ۱ پارامتر با فرمت Float یعنی ۲ رجیستر مدنظر است 0002 Decimal : 0002 Hex

CRC16: کد خطای CRC

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.

فرمت ارسال پیوسته :

شرح : با انتخاب مد ارسال پیوسته ، فریم های حاوی اطلاعات کمیت های برق که توسط کاربر انتخاب می شود بصورت پیوسته از طریق پورت سریال انتخابی ارسال می شود (داده های ارسالی بصورت کدهای اسکی می باشد) .

* با انتخاب این مد دستگاه از حالت slave خارج شده و فریم های اطلاعات بصورت دائم ارسال می شوند.



❖ داده های فریم را می توان با نرم افزار کم یا زیاد نمود .

فرمت فریم :

نوع	تعداد بایتهای	توضیح
شروع فریم	۱ بایت	: (0x3A)
داده	۸ بایت	اولین کمیت انتخاب شده (Float)
جدا کننده داده	۱ بایت	, (0x2C)
داده	۸ بایت	دومین کمیت انتخاب شده (Float)
جدا کننده داده	۱ بایت	, (0x2C)
داده	۸ بایت	سومین کمیت انتخاب شده (Float)
جدا کننده داده	۱ بایت	, (0x2C)
داده	۸ بایت	.....
جدا کننده داده	۱ بایت	.....
داده	۸ بایت	n امین کمیت انتخاب شده (Float)
کد خطا LRC	۱ بایت	متمم ۲ مجموع بایتهای فریم (متمم ۲ مجموع بایتهای بالا)
انتهای فریم	۲ بایت	(0x0D , 0x0A) CR , LF

مثال (ارسال فریم جریان موثر (Irms) برابر 3.35796 بصورت زیر است :

شماره بایت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
کد اسکی	:	3	.	۳	۵	۷	۹	۶	-	LRC	CR	LF
کد هگز	0x3A	0x33	0x2E	0x33	0x35	0x37	0x39	0x36	0x20	0x37	0x0D	0x0A

بررسی خطای LRC :

$$0x3A + 0x37 + 0x2E + 0x33 + 0x35 + 0x37 + 0x39 + 0x36 + 0x20 + 0x33 = 0x200 \quad \text{مجموع بایتهای ۱ تا ۱۰ :}$$

چون بایت کم ارزش مجموع بایتهای برابر ۰ است پس خطایی در فریم رخ نداده است .

راهنمای رفع مشکلات احتمالی :

- ۱- اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان بیش از ۹۰ درجه نمایش داده می شود .
 - راه حل : سیم های اتصال داده شده به کانکتور ولتاژ را جابجا کنید
- ۲- فرکانس نمایش داده شده مقادیر اشتباه بوده و با مقدار واقعی تفاوت زیادی دارد .
 - راه حل : اتصال سیم های ولتاژ را چک کنید که اولاً حتماً به V1 وصل بوده و ثانیاً شل نبوده و پیچ کانکتور آن محکم بسته شده باشد .
 - ۳- ولتاژ و یا جریان نمایش داده شده با مقدار واقعی تفاوت زیادی دارند .
 - راه حل : اتصال سیم های ولتاژ و جریان ورودی و کانکتورهای آنها را چک کنید در صورت صحیح بودن ، دستگاه را کالیبره کنید (کالیبراسیون ورودی ولتاژ ورودی جریان) و یا اینکه دکمه Default Calibration استفاده کنید .
 - ۴- ارتباط سریال RS485 برقرار نمی شود .
 - راه حل : از روشن بودن دستگاه و اینکه دستگاه تغذیه شده و به برق وصل است مطمئن شوید پس در صورتی که LED مربوط به RX ارتباط سریال RS485 روشن نمی شود اتصالات کانکتور و سیم های RS485 را چک کنید در صورت سالم بودن ، تنظیمات مربوط به ارتباط سریال کامپیوتر خود را چک کنید (Address ، BaudRate ، Parity ، Com1 یا Com2 و ...) و چک کنید که آیا نرم افزار مانیتورینگ HMI در حال اجرا است یا نه .
 - در صورتی که LED مربوط به RX ارتباط سریال RS485 روشن می شود (چشمک زن سریع) ، از طریق ارتباط سریال RS232 با دستگاه ارتباط برقرار کرده و تنظیمات RS485 را مجدداً چک کنید
 - ۵- ارتباط سریال به کلی قطع است .
 - راه حل : از روشن بودن دستگاه و اینکه دستگاه تغذیه شده و به برق وصل است مطمئن شوید پس LED مربوط به RX را چک کنید و مراحل طی شده در راه حل مشکل ۴ را انجام دهید (برای ارتباط RS232 و RS485)