



**Manufacturing Of Electronic
Power Measurement Devices**



Contents

اطلاعات عمومی :	۳	1.
مشخصات فنی عمومی دستگاه:	۳	2.
مشخصات ابعادی و نحوه نصب و محکم کردن دستگاه به روی تابلو:	۶	3.
اتصالات دستگاه:	۸	4.
روشهای وایرینگ دستگاه :	۹	5.
ورودی و خروجی های دیجیتال دستگاه:	۱۱	6.
پورتهای خروجی دستگاه و نحوه شبکه کردن چندین دستگاه:	۱۲	7.
نحوه کار با کلید های تعبیه شده روی دستگاه:	۱۳	8.
صفحات نمایش دستگاه :	۱۳	9.
نحوه انجام تنظیمات از طریق LCD:	۲۴	10.
تشریح آیتمهای تنظیمات:	۲۷	11.
انجام تنظیمات از طریق کامپیوتر:	۴۱	12.
عملکردها :	۴۶	13.
پروتکل Modbus RTU :	۴۷	14.
آدرسهای Modbus:	۴۸	15.

1. اطلاعات عمومی :

دستگاه مرکز اندازه گیری مدل ENA90-0.2 برای نمایش، ذخیره و آنالیز مقادیر پارامترهای اصلی یک سیستم الکتریکی با کلاس دقت 0.2 طراحی و بر اساس استاندارد های IEC 62053-22 و IEC 62053-23 و IEC 62052-11 تست شده است. این دفترچه راهنما شامل کلیه اطلاعات لازم برای طراحی مدار، نصب و مونتاژ روی تابلو و وایرینگ آن، نحوه قرائت مقادیر نمایش آن، نحوه تغییر ستینگ و پیکره بندی دستگاه، نحوه انتقال اطلاعات موجود روی حافظه دستگاه از طریق پورت RS485 به کامپیوتر شخصی و همچنین نحوه ارسال اطلاعات آن به بالادست از طریق شبکه کردن دستگاهها با یکدیگر می باشد.

2. مشخصات فنی عمومی دستگاه:

2,1. کلاس دقت:

- انرژی اکتیو 0.2s بر اساس استاندارد IEC 62053-22
- انرژی راکتیو 0.5s بر اساس استاندارد IEC 62053-22
- ولتاژ، جریان، فرکانس و ضریب توان 0.2 %

2,2. مشخصات مدار ولتاژ ورودی دستگاه :

- مقادیر نامی 110 VAC، 100 VAC و 400VAC با سفارش خاص
- مقادیر قابل اندازه گیری از 0.2 تا 1,2 مقادیر نامی
- میزان اضافه ولتاژ تا دو برابر ولتاژ نامی به مدت 10 ثانیه
- مصرف مدار ولتاژ کمتر از 0,1 ولت آمپر

2,3. فرکانس کار دستگاه :

- فرکانس نامی 50 HZ
- دامنه تغییرات فرکانس از 45 HZ تا 55HZ

2,4. مشخصات مدار جریان ورودی دستگاه :

- جریان نامی 1 یا 5 آمپر
- جریان ماکزیمم تا 1,2 نامی

- مصرف کمتر از 0.1 ولت آمپر

- اضافه جریان 30In for 1sec , 10In for 10 sec , 3 In continuously

2,5. مشخصات مدار تغذیه دستگاه :

- ولتاژ نامی از 85 تا 250 ولت ac و dc

- مصرف توان کمتر از 4 وات

2,6. شرایط کار محیطی :

- مناسب کار در دمای 20- تا 60+ درجه سانتی گراد

- نگهداری در انبار در دمای 40- تا 70+ درجه سانتی گراد

- رطوبت تا 90 درصد

2,7. سایر مشخصات :

- نمایش دهنده به صورت LCD گرافیکی و رنگی 240x320 با نور زمینه (back light)

- امکان تعریف صفحات مختلف برای نمایش پارامترها

- امکان تعریف فونت های مختلف در اندازه های گوناگون

- نمایش انرژی اکتیو و راکتیو ورودی و خروجی به صورت 12 رقم با ممیز شناور با تغییر

واحد در دو جهت

- اندازه گیری توان اکتیو و راکتیو تکفاز و سه فاز و جهت آن (پوشش 4 ناحیه)

- اندازه گیری جریان، توان ظاهری و ضریب توان هر فاز و مجموع و نامتعادلی جریان

- اندازه گیری ولتاژ فاز به فاز، فاز به زمین و متوسط و نامتعادلی ولتاژ

- اندازه گیری پارامترهای کیفی توان

- اندازه گیری ماکزیمم دیماند ورودی و خروجی

- اندازه گیری هارمونیک های ولتاژ و جریان شبکه تا هارمونیک بیست و سوم و ذخیره در

صورت بروز Disturbance

- اندازه گیری هارمونیک کلی (THD) ولتاژ و جریان شبکه

- اندازه گیری اعوجاج هارمونیکی فرد (OHD) و زوج (EHD) ولتاژ و جریان شبکه

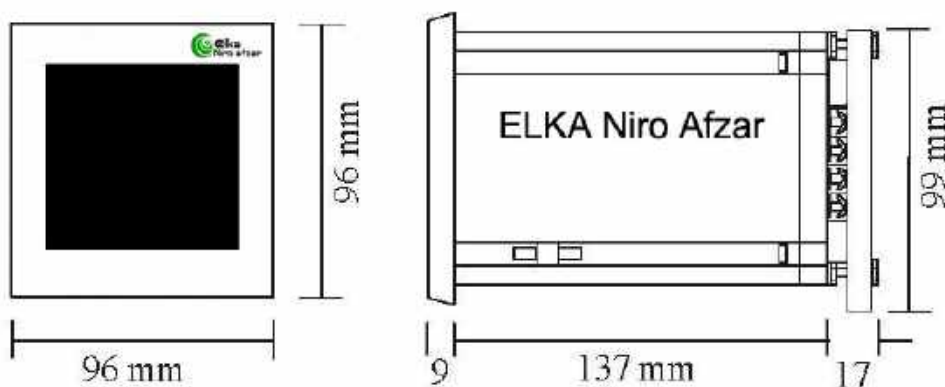
- اندازه گیری (Kfac) جریان

- اندازه گیری (Crest factor) ولتاژ
- نمایش یک سیکل جریان و ولتاژ روی LCD
- نمایش نمودار و ماکزیمم و مینیمم آن برای هر پارامتر در تاریخ و بازه زمانی مورد نظر
- ثبت اطلاعات شروع و خاتمه خطا و اتفاق برای پارامترهای مختلف و تعریف باند خطا
- نمایش مقادیر با واحد های مربوط به آن روی LCD
- ثبت کلیه پارامتر ها به صورت عددی روی LCD
- نمایش داده ها به صورت منحنی توسط نرم افزار رایانه
- قابلیت تنظیم اولیه CT از روی صفحه کلید
- قابلیت تعریف اولیه و ثانویه PT از روی صفحه کلید
- قابلیت کار به صورت 2 یا 3 PT
- قابلیت کار به صورت 3 سیم یا 4 سیم (دو وات متری و سه وات متری)
- قابلیت انجام تنظیمات و قرائت سیستم اندازه گیری از راه دور و یا شبکه
- دارای سطوح دسترسی اپراتور و تنظیمات کارخانه
- نمایش تاریخ آخرین دسترسی به صورت شمسی یا میلادی
- دارای ایزوله کننده جریان ورودی
- دارای 8 تعرفه برای اندازه گیری انرژی ورودی و خروجی و امکان تعریف روزهای تعطیل
- نمایش تاریخ به صورت شمسی یا میلادی
- دارای مدار ساعت دقیق با باتری پشتیبان
- تنظیم ساعت از راه دور
- قابلیت تنظیم ساعت برای 6 ماه اول و دوم سال (Day light saving)
- قابلیت ارسال کلیه پارامتر های اندازه گیری شده بر روی پورت 485 یا شبکه
- تنظیم سرعت ارسال داده (Baud rate) تا 115200
- قابلیت تنظیم IP و Gateway برای اتصال اینترنت و شبکه
- دارای MODBUS RTU و TCP MODBUS برای قرائت پارامتر ها

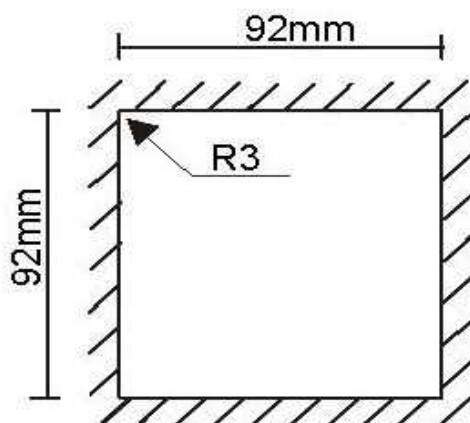
- قابلیت شبکه سازی و اتصال به رایانه
- ذخیره ماکزیمم و مینیمم پارامترها هر یک دقیقه به مدت 10 سال و حفظ اطلاعات
- مجهز بودن با پورت USB جهت انتقال اطلاعات ذخیره شده به رایانه
- قابلیت اندازه گیری حافظه مصرف شده
- دارای پالس نوری برای تست انرژی اکتیو و رآکتیو ورودی و خروجی به صورت نوری
- دارای دو ورودی دیجیتال اپتوکوپلری (طبق درخواست)
- دارای 4 خروجی رله یا رله الکترونیکی برای پالس انرژی اکتیو و رآکتیو ورودی و خروجی و یا نشان دهنده بروز خطا و یا کنترل از راه دور (طبق درخواست)
- دارای حفاظت IP52 برای جلو دستگاه
- اعلام آلام باطری و حافظه
- قابلیت نمایش سیستم مانند شماره سریال ، تاریخ کالیبراسیون ، ویرایش سخت افزار و نام دستگاه
- کلیه ترمینالهای جریان و ولتاژ به صورت پیچی
- تغذیه با رنج کاری گسترده (85-265 Volt AC/DC)
- قابلیت نصب روی درب تابلو

3. مشخصات ابعادی و نحوه نصب و محکم کردن دستگاه به روی تابلو :

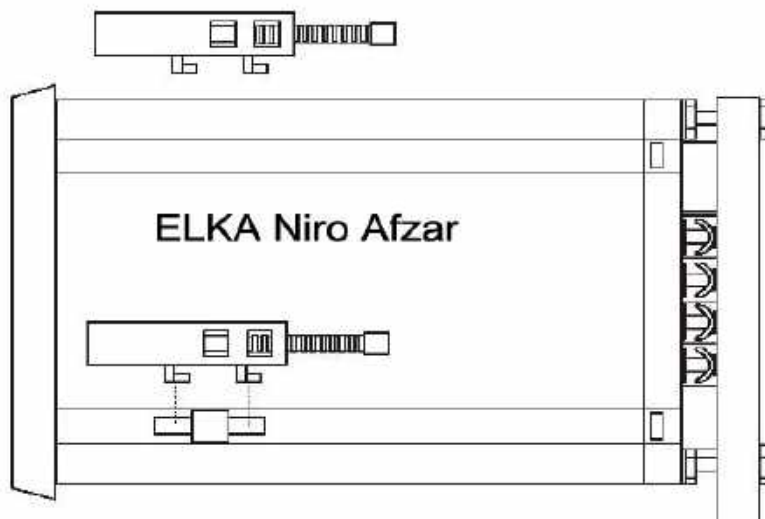
در شکل زیر مشخصات ابعادی دستگاه نشان داده شده است:



و ابعاد برش نمای روبروی تابلو جهت نصب مرکز اندازه گیری به صورت شکل زیر می باشد:



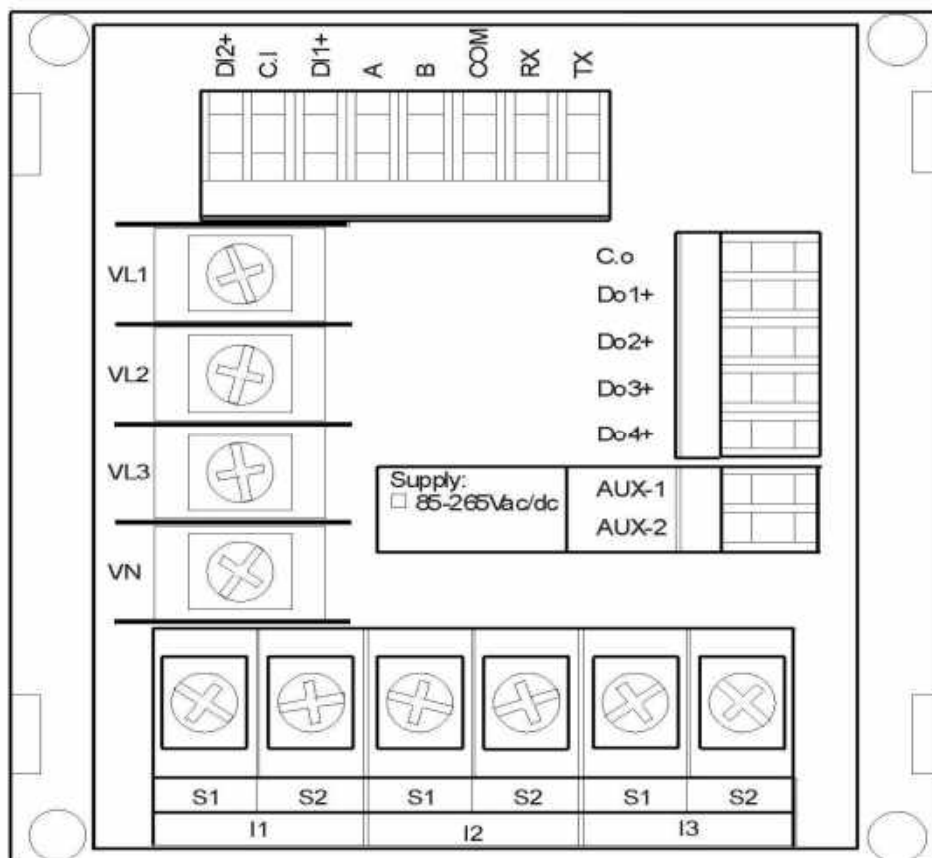
نحوه محکم کردن دستگاه در محل نصب نیز به صورت شکل زیر میباشد:



همانطور که در این شکل دیده می شود ، کافی است پیچهای نگهدارنده دستگاه را در سوراخهایی که در بدنه دستگاه تعبیه شده قرار داده و با ابزار مناسب آنها را محکم نمایید.

4. اتصالات دستگاه:

- در شکل زیر نمای پشت دستگاه و اتصالات آن به شرح ذیل نشان داده شده است.
- ترمینالهای ولتاژی با $V1, V2, V3$ و نقطه نول n مشخص گردیده اند.
 - ترمینالهای جریانی با $I1, I2, I3$ ($S1$) ورودی و ($S2$) خروجی هر فاز می باشد) مشخص گردیده اند.
 - تغذیه دستگاه با محدوده ولتاژ 85-265 بوده و با n (نول) و L (فاز) نشان داده شده است.
 - خروجیهای دیجیتال با $Do.1$ تا $Do.4$ و نقطه مشترک com مشخص شده است.
 - پورت سریال ($RS485$) با حروف a, b مشخص گردیده است.
 - ورودی دیجیتال دستگاه ترمینالهای $Di1-com-Di2$ می باشند.
 - پورت USB نیز در این دستگاه تعبیه شده است که به وضوح در تصویر مشخص می باشد.



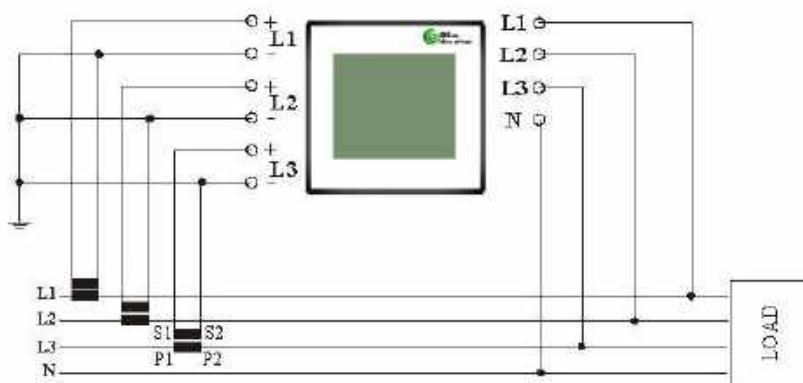
- نکات مهم در سیم بندی دستگاه:

- هنگام سیم بندی دستگاه به تناظر بین ولتاژ و جریان دقت نمایید. در غیر اینصورت مقادیر نمایش داده شده اشتباه خواهند بود.
- در صورتیکه مقادیر توان اکتیو منفی شدند اتصال سیمهای ورودی و خروجی جریان را جابجا نمایید.
- برای جلوگیری از اتصال باز شدن مدار ct بیرون دستگاه، پیشنهاد می شود که سرسیم ها پس از پرس، لحیم کاری شوند.
- اتصال سیم نول ولتاژ به دستگاه الزامی است.
- این دستگاه مجهز به فیوز در مدار تغذیه می باشد. چنانچه پس از اتصال تغذیه به دستگاه، دستگاه روشن نشود ممکن است به دلیل بروز عیب در این فیوز باشد. لذا بایستی دستگاه توسط افراد متخصص باز شده و فیوز تعویض گردد.

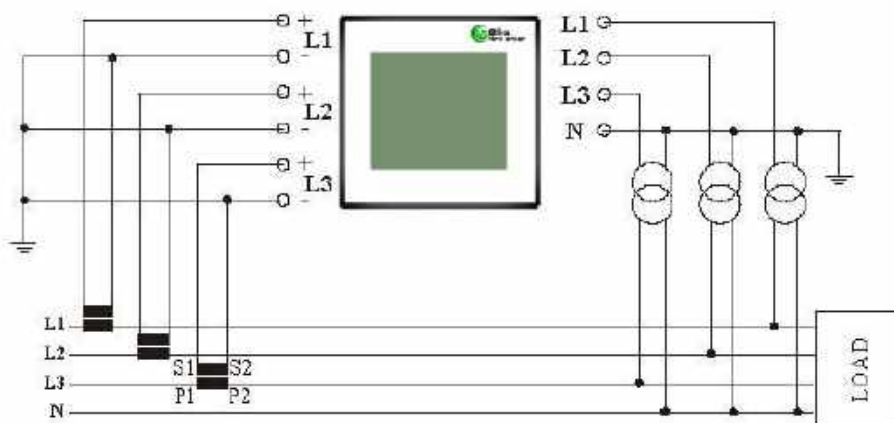
5. روشهای وایرینگ دستگاه :

روشهای وایرینگ دستگاه در شکلهای زیر نمایش داده شده است. توضیح کلی اینکه، در سیستم چهار سیمه برای با نامتعادل حتما باید از روش 3 واتمتری برای اندازه گیری توان و انرژی استفاده نمود و در سایر حالتها یعنی، بار متعادل و سیستم 4 سیمه، بار متعادل یا نامتعادل و سیستم 3 سیمه امکان وایرینگ با روشهای دو واتمتری یا 3 واتمتری وجود دارد.

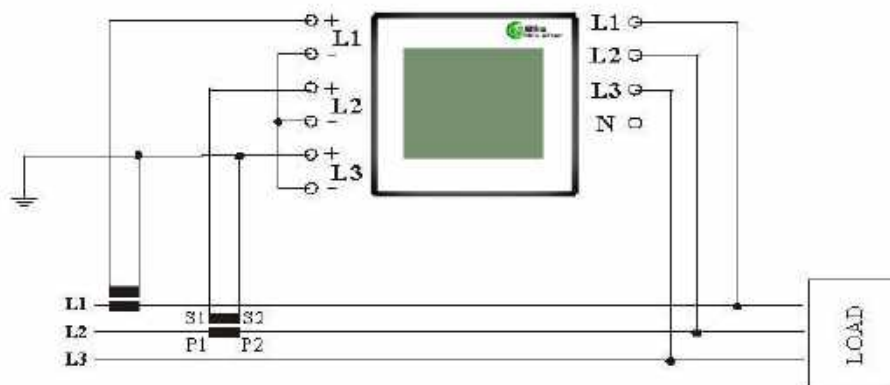
5,1. روش 3 واتمتری در سیستم چهار سیمه با بار متعادل و یا نامتعادل



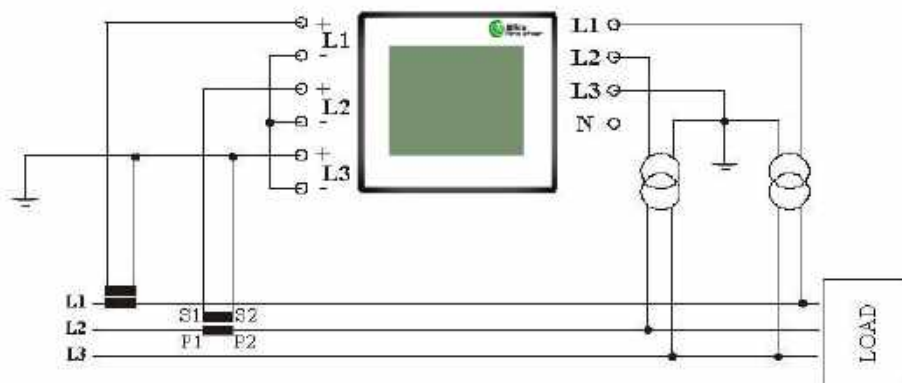
5,2. روش 3 واتمتری در سیستم چهار سیمه با بار متعادل و یا نامتعادل و ترانس ولتاژ



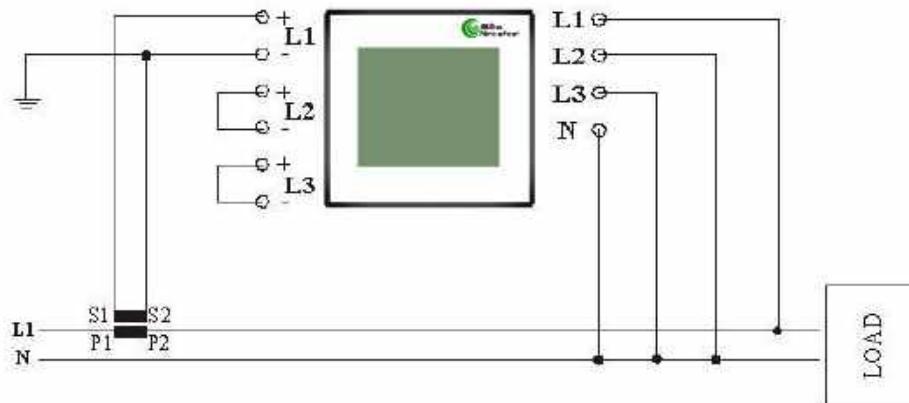
5,3. روش 2 واتمتری در سیستم سه سیمه با بار متعادل و یا نامتعادل



5,4. روش دو واتمتری در سیستم سه سیمه با بار متعادل و یا نامتعادل و ترانس ولتاژ



5,5. روش تک واتمتری در سیستم تکفاز

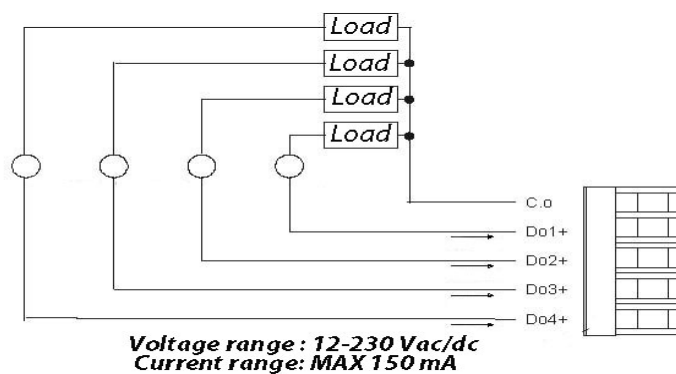


6. ورودی و خروجی های دیجیتال دستگاه:

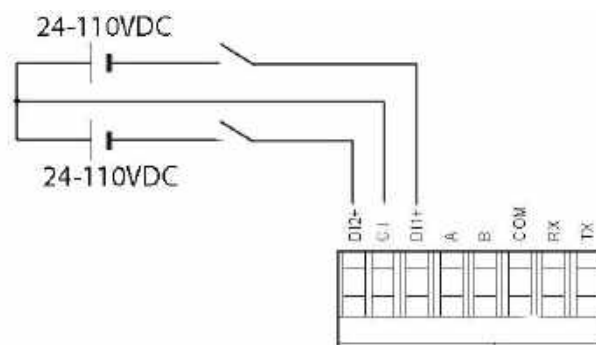
دستگاه ENA90 دارای دو ورودی و چهار خروجی دیجیتال (به صورت انتخابی و در هنگام سفارش)

مطابق شکل های زیر می باشد:

6,1. ورودی های دیجیتال



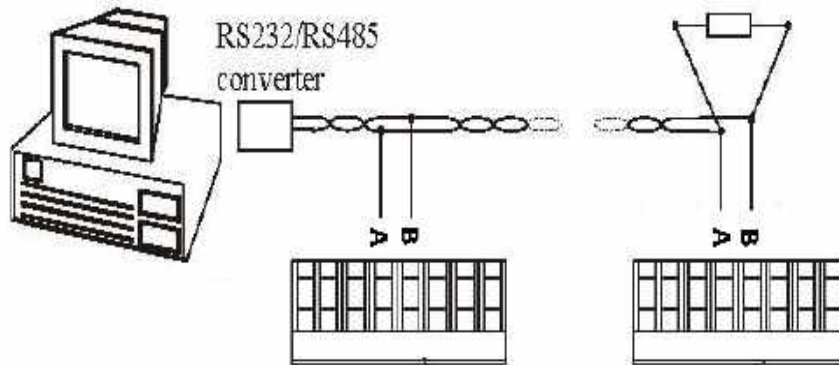
6,2. خروجی های دیجیتال



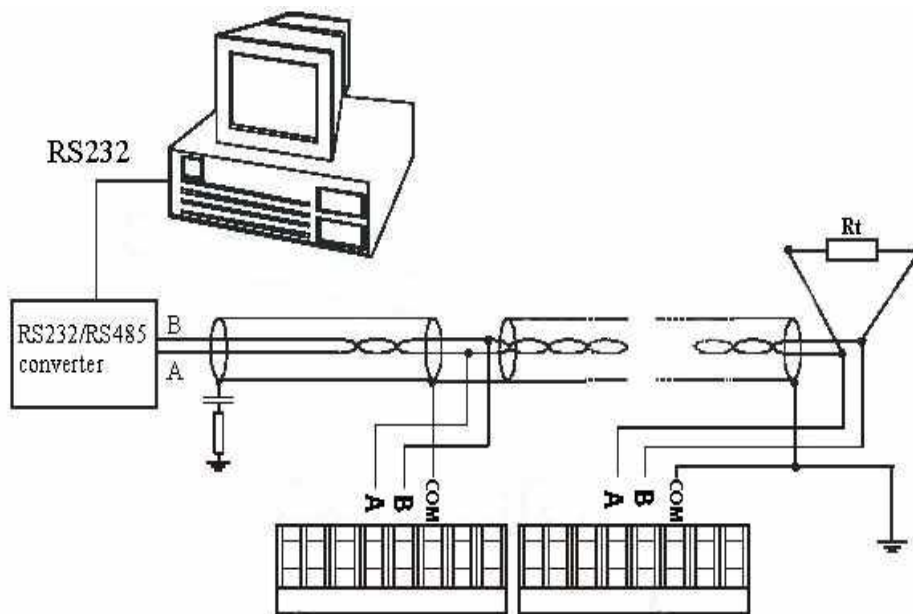
7. پورتهای خروجی دستگاه و نحوه شبکه کردن چندین دستگاه:

در شکل‌های زیر نحوه اتصال پورت خروجی RS485 به کامپیوتر در دو حالت یکی با سیم شیلدار و دیگری با سیم بدون شیلد و همچنین نحوه شبکه کردن چندین دستگاه و اتصال آنها به کامپیوتر نشان داده شده است:

7,1. حالت سیم بدون شیلد



7,2. حالت سیم شیلدار

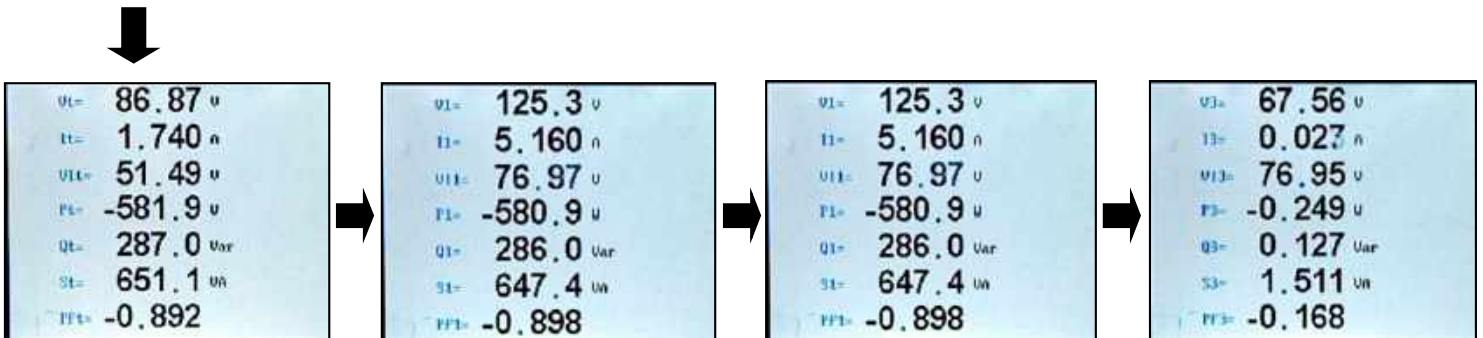
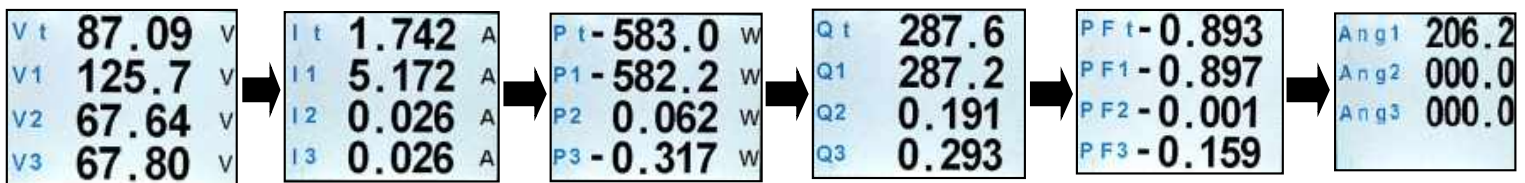
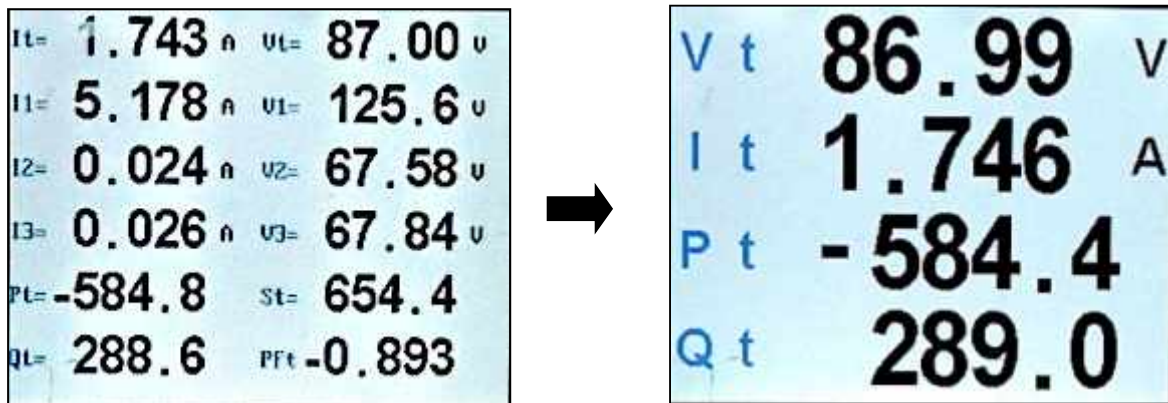


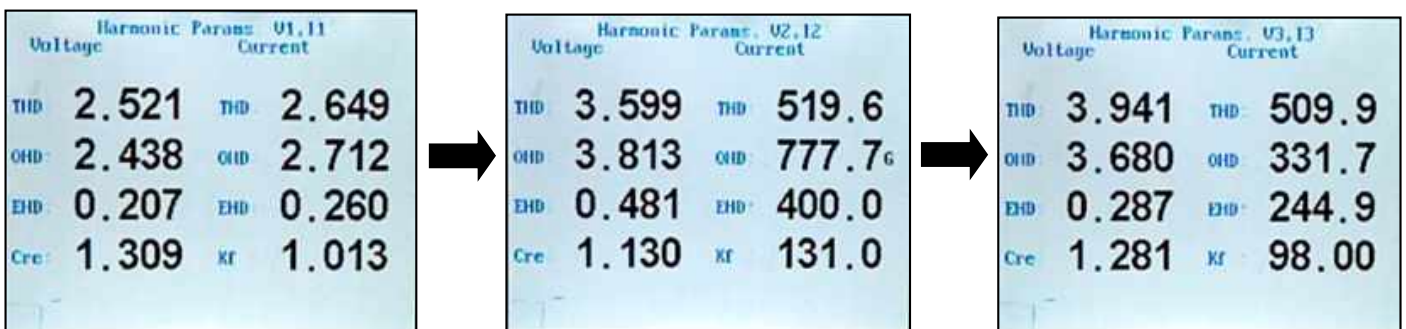
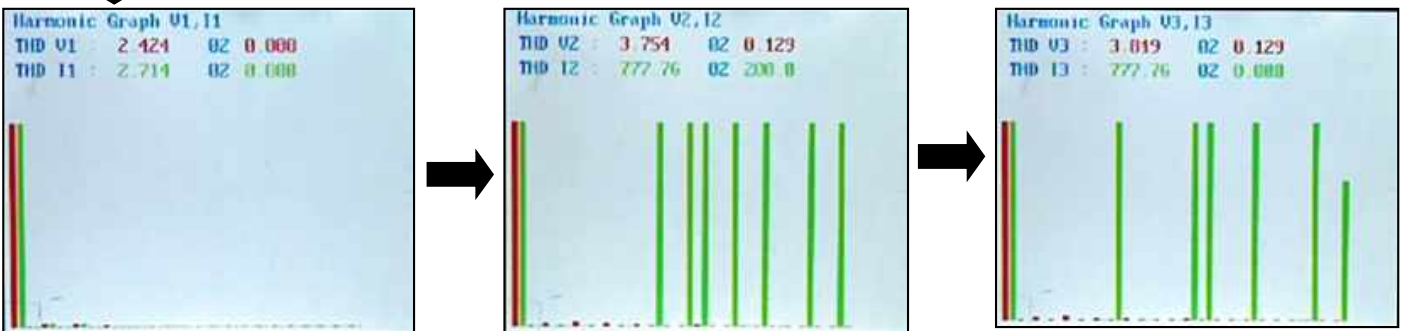
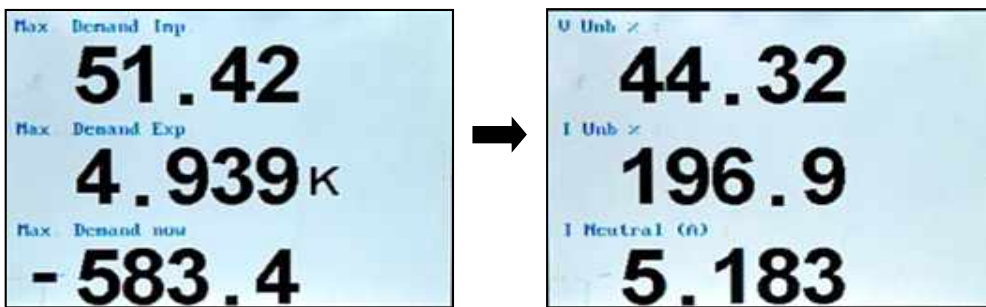
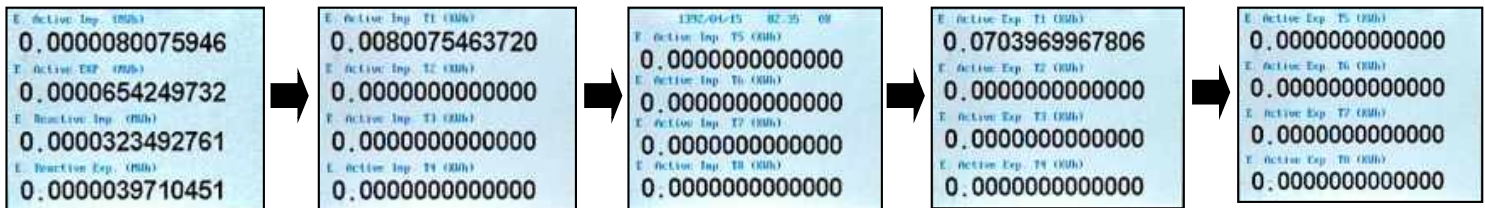
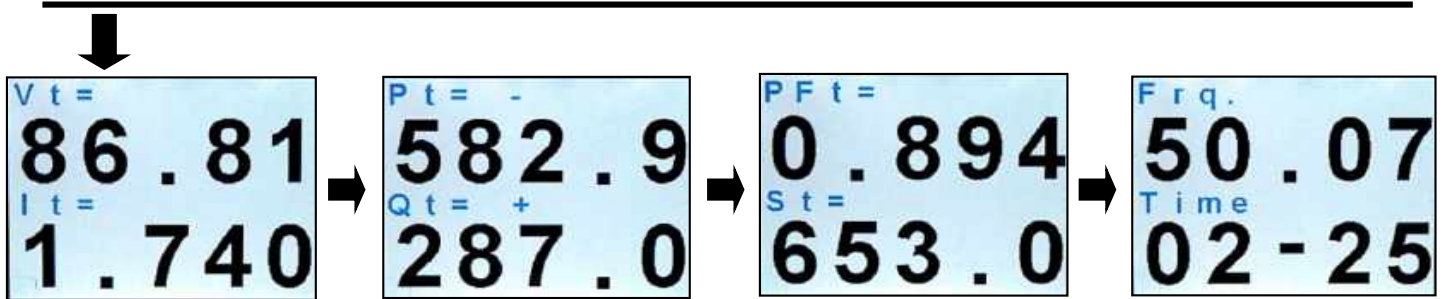
8. نحوه کار با کلید های تعبیه شده روی دستگاه:

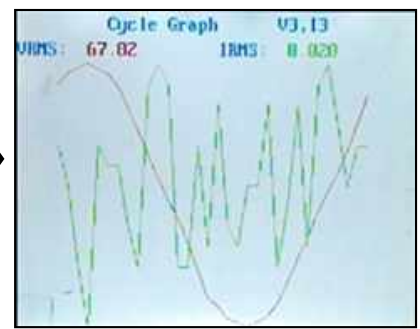
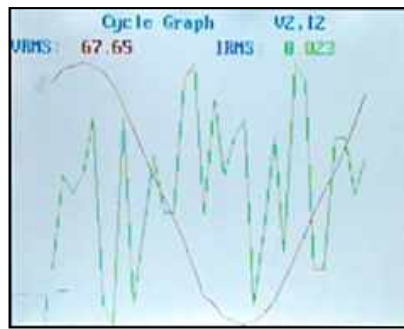
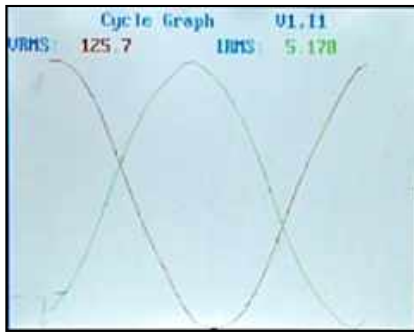
بطور کلی از کلید های \downarrow و \uparrow به ترتیب برای کم و یا زیاد کردن مقادیر و یا بالا و پایین رفتن در سطوح اصلی درخت صفحات نمایش دستگاه و از کلید \rightarrow برای حرکت مابین زیر صفحات هر سطح اصلی درخت استفاده می شود. کلید \leftarrow همان نقش کلید **enter** در کامپیوتر را دارد و برای انتخاب یا ذخیره کردن مقادیر قبل و پس از تغییر اعداد از آن استفاده می شود. برای تغییر مد LCD از حالت نمایش مقادیر به مد تنظیمات و بالعکس بایستی کلیدهای \uparrow و \rightarrow بطور همزمان فشار داده شود.

9. صفحات نمایش دستگاه :

در شکل زیر نمودار درختی صفحات نمایش دستگاه نشان داده شده است. همانطور که در این شکل دیده می شود، با فشردن کلید \downarrow یا \uparrow می توانید در صفحه های اصلی گردش نمایید. توجه داشته باشید که در بعضی صفحات، صفحات داخلی نیز وجود دارد که با فشردن کلید \rightarrow نمایان می گردند.







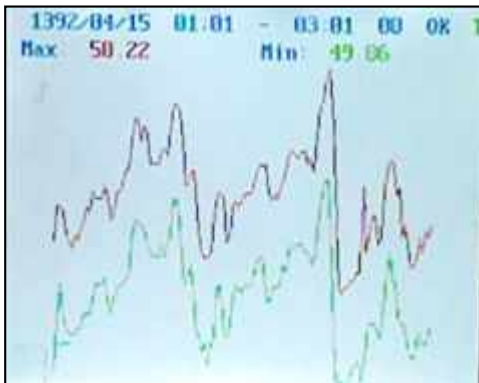
1392/04/15 02:25 0K
E.Active Imp. T1 (Ohm)
0.0001554154256
E.Active Exp. T1 (Ohm)
0.0000080075946
E.Active Imp. T2 (Ohm)
0.0000039710451
E.Active Exp. T2 (Ohm)
0.0000767198648

1392/04/15 02:25 0K
E.Active Imp. T1 (Ohm)
0.1554154256708
E.Active Imp. T2 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Imp. T3 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Imp. T4 (Ohm)
0.0000000000000

1392/04/15 02:25 0K
E.Active Imp. T5 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Imp. T6 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Imp. T7 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Imp. T8 (Ohm)
0.0000000000000

1392/04/15 02:25 0K
E.Active Exp. T1 (Ohm)
0.0080075463720
E.Active Exp. T2 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Exp. T3 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Exp. T4 (Ohm)
0.0000000000000

1392/04/15 02:25 0K
E.Active Exp. T5 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Exp. T6 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Exp. T7 (Ohm)
0.0000000000000
E.Active Exp. T8 (Ohm)
0.0000000000000




1392/04/14 - 1392/04/15 0K T
Maximum Demands
Imp : 0.000
Exp : -585.2

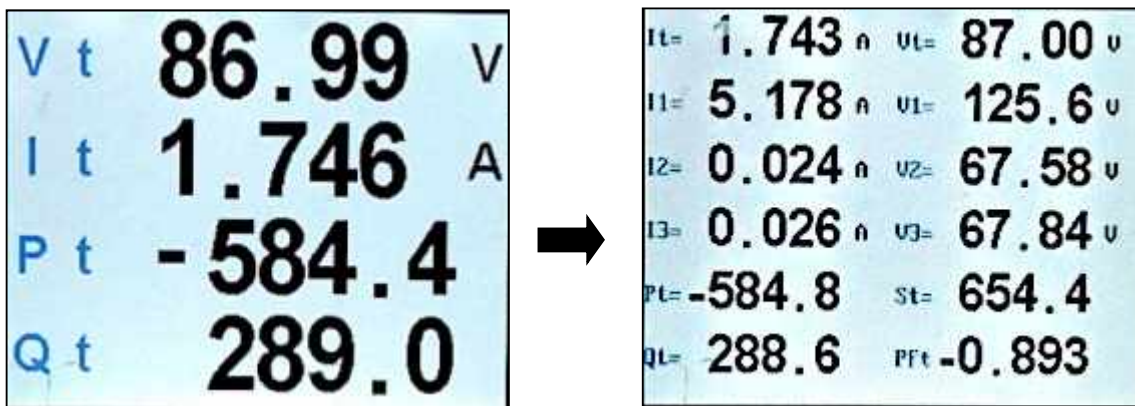
Serial Number : 000000
Firmware Version : 1.000
Hardware Version : 1.000
MC Code : 001
Calibration Date : 1392/03/09
Last Settings : 1392/04/15-03:20
Log Memory x : 00
Device name : FEADER121j1k,j1k,j1k,j1k

Time
03 : 22 : 29
Date
1392 / 04 / 15


9,1. صفحه نمایش کلیه پارامترها:

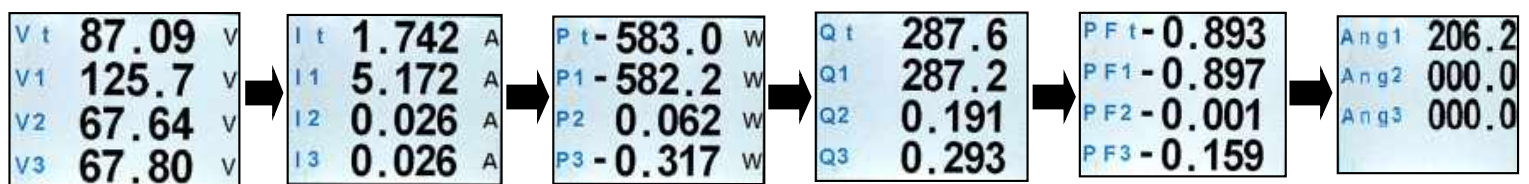
بعد از روشن شدن دستگاه صفحات زیر، اولین صفحات هستند که به صورت پیش فرض نمایش داده می شوند. صفحه اول شامل مقدار **Total** ولتاژ (**Vt**)، جریان (**It**)، توان اکتیو (**Pt**) و توان راکتیو (**Qt**) میباشد. در صفحات مختلف واحد سنجش پارامتر مورد نظر و علامت آن و در صورت لزوم ضریب آن (**K**, **M**, **G**) نشان داده می شوند.

صفحه دوم که با فشار دادن کلید  نمایش داده میشود، شامل مقدار **Total** توان راکتیو (**Pt**)، توان ظاهری (**St**)، توان راکتیو (**Qt**) و ضریب توان (**Pft**)، و مقدار کلی و سه فاز ولتاژ و جریان می باشد.



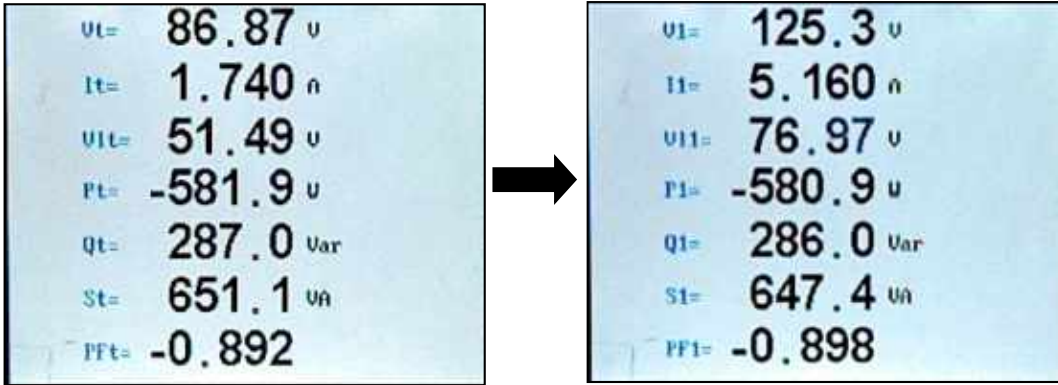
9,2. صفحه نمایش سه فاز و کل یک پارامتر:

صفحه بعد با فشار دادن کلید  نمایش داده می شود. این صفحه شامل زیر صفحه هایی به این شرح میباشد: مقادیر کلی و سه فاز ولتاژ (**V**)، جریان (**I**)، توان اکتیو (**P**)، توان راکتیو (**Q**)، ضریب توان (**PF**) و زاویه جریان نسبت به ولتاژ (**ANGEL**).



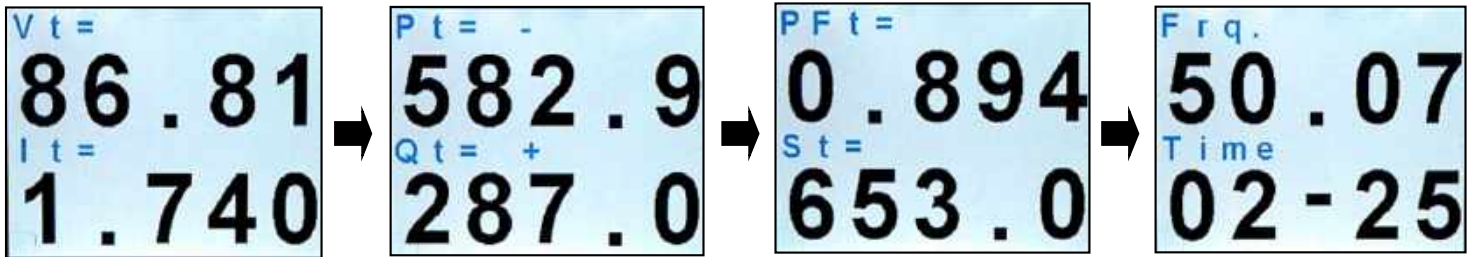
9,3. صفحات نمایش پارامترهای اصلی سیستم:

در این صفحات مقادیر کل و سه فاز پارامترهای جریان، ولتاژ فاز، ولتاژ خط، توان اکتیو، توان راکتیو، توان ظاهری و ضریب توان به صورت مجزا نمایش داده شده است.



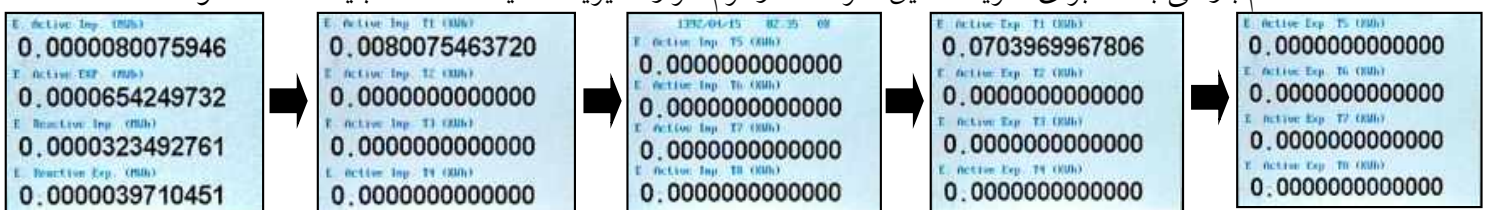
9,4. صفحه نمایش پارامتر های سیستم با فونت بسیار بزرگ:

در این صفحات مقادیر کلی (Total) ولتاژ (Vt) و جریان (It)، توان اکتیو (Pt) و رآکتیو (Qt)، ضریب توان (Pft) و توان ظاهری (St)، فرکانس و ساعت نمایش داده میشود.

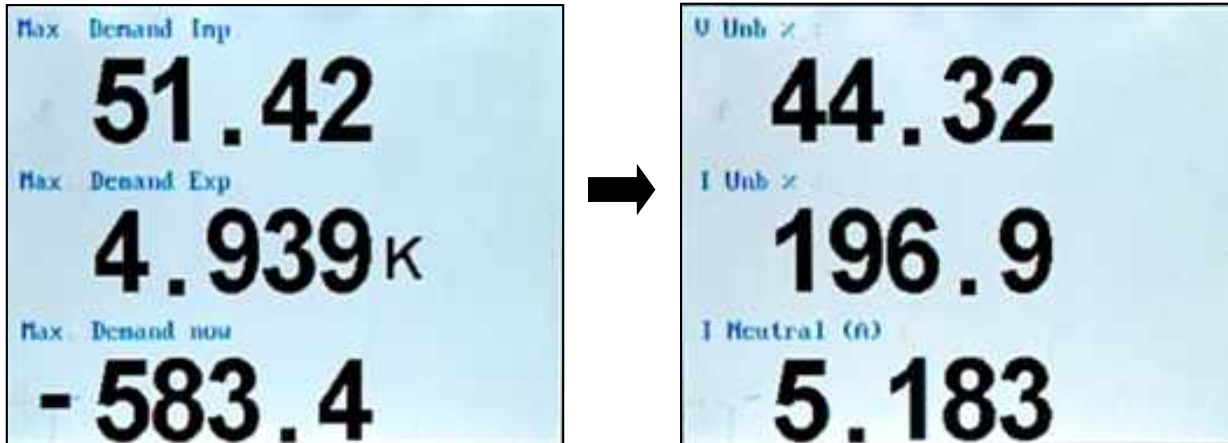


9,5. صفحات نمایش دهنده مقادیر انرژی:

این صفحه نمایشگر مقادیر انرژی می باشد که با دقت 14 رقم نمایش داده می شود. به این ترتیب که در صفحه 1 انرژی اکتیو ورودی، انرژی اکتیو خروجی، انرژی رآکتیو ورودی و انرژی رآکتیو خروجی بر حسب مگاوات ساعت نمایش داده میشود. صفحه بعدی شامل انرژی اکتیو ورودی برای تعرفه 1 تا 4 بر حسب کیلووات ساعت است. سپس صفحه سوم شامل انرژی اکتیو ورودی تعرفه 5 تا 8 می باشد. صفحه چهارم شامل انرژی اکتیو خروجی برای تعرفه های 1 تا 4 و صفحه 5 شامل انرژی اکتیو خروجی برای تعرفه 5 تا 8 است. در صورت عدم تعریف تعرفه، انرژی در تعرفه 1 محاسبه می شود. تعریف تعرفه روز تعطیل یا جمعه در تعرفه 8 انجام می شود و در صورت تعریف در منوی دستگاه تعرفه 1 عادی، 2 پر بار و 3 کم بار می باشد. برای تعریف دقیق تعرفه ها از نرم افزار مدیریت ستینگ دستگاه باید استفاده شود.



9,6. صفحات نمایش دهنده دیماندر و مقادیر نامتعادلی جریان و ولتاژ:



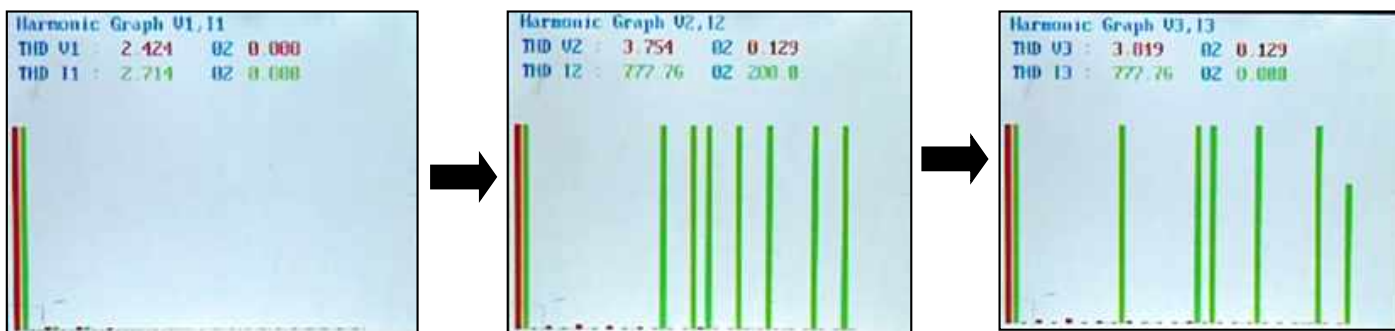
در صفحه اول مقدار ماکزیمم دیماندر ورودی (Import) و ماکزیمم دیماندر خروجی (Export) و مقدار دیماندر جاری (Demand Now) و در صفحه دوم مقدار نامتعادلی ولتاژ (Voltage unbalance) و نامتعادلی جریان و جریان نول نمایش داده می شود. مقدار نامتعادلی از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:







$$\frac{\text{بیشترین اختلاف پارامتر از میانگین}}{\text{میانگین}} \times 100$$

9,7. صفحه نمایش هارمونیکهای ولتاژ و جریان:


بارهای الکترونیکی مثل کامپیوترها، درایور موتورها و دیگر دستگاهها، هارمونیکها در سیستم های کنونی قدرت را افزایش داده و لذا اخیرا مانیتورینگ دقیقی از پارامترهای هارمونیک لازم می باشد. مرکز اندازه گیری ENA90-0.2 با نمونه برداری 256 نقطه در هر سیکل و اندازه گیری هارمونیکها، مقدار حقیقی RMS پارامترها را اندازه گیری میکند و مقادیر نمایش داده شده میانگین 3 سیکل آخر هر پارامتر را نشان می دهد (غیر از فرکانس که لحظه ای است). صفحه هارمونیکهای ولتاژ و جریان شامل 3 صفحه مربوط به فاز 1 و 2 و 3 می باشد. هارمونیکهای ولتاژ به رنگ قرمز و هارمونیکهای جریان به رنگ سبز در هر صفحه نمایش داده می شود. در بالای صفحه Harmonic Graph Vn, In نوشته شده است. در پایین این خط و در سمت چپ مقدار THD برای ولتاژ و جریان نوشته شده و در سمت راست مقدار هارمونیک n

که قابل انتخاب است برای ولتاژ و جریان نوشته شده است. در شکل، میله سمت راست هارمونیک اصلی است که 100% بوده و سایر هارمونیک ها متناسب با آن نمایش داده شده است.



برای انتخاب هارمونیک ولتاژ و دیدن مقدار دقیق آن ابتدا کلید  را فشار دهید. در صفحه نمایش داده شده، شماره هارمونیک ولتاژ انتخاب می شود و رنگ زمینه آن زرد می شود. با زدن کلید  شماره هارمونیک تا 23 زیاد می شود و با زدن کلید  شماره هارمونیک تا 1 کم می شود. با زدن دوباره کلید  شماره هارمونیک جریان انتخاب شده و رنگ زمینه آن زرد می شود و به همین ترتیب می توان شماره هارمونیک آن را از 1 تا 23 انتخاب کرد. در این حالت نیز می توان کلید  را برای سوییچ بین ولتاژ و جریان استفاده کرد. با زدن کلید  برای بار دوم حالت انتخاب هارمونیک از بین رفته و زمینه اعداد باز هم سفید شده و کلید ها به حالت قبل باز می گردد.

9,8. صفحه نمایش پارامتر های کلی هارمونیک:

در این صفحه مقدار های مجموع اعوجاج هارمونیک (THD)، اعوجاج هارمونیک فرد (OHD)، اعوجاج هارمونیک زوج (EHD)، مقدار Crest factor برای ولتاژ و Kfac برای جریان نمایش داده می شود و با زدن کلید  در فازهای 1 و 2 و 3 گردش می کند.

Harmonic Param: 01,11			
Voltage		Current	
THD	2.521	THD	2.649
OHD	2.438	OHD	2.712
EHD	0.207	EHD	0.260
Cre	1.309	Kf	1.013

Harmonic Param: 02,12			
Voltage		Current	
THD	3.599	THD	519.6
OHD	3.813	OHD	777.76
EHD	0.481	EHD	400.0
Cre	1.130	Kf	131.0

Harmonic Param: 03,13			
Voltage		Current	
THD	3.941	THD	509.9
OHD	3.680	OHD	331.7
EHD	0.287	EHD	244.9
Cre	1.281	Kf	98.00

هارمونیک های ولتاژ و جریانهای سینوسی هستند که دارای فرکانس هایی با مضرب صحیح از فرکانس اصلی شبکه می باشند. هارمونیک ها با مولفه اصلی جمع شده و باعث ایجاد اعوجاج در شکل موج می شوند. اعوجاج هارمونیک بر اثر مشخصه های غیر خطی دستگاهها و بارهای سیستم قدرت به وجود می آیند. اعوجاج هارمونیک را برای هر مولفه میتوان با تبدیل فوریه محاسبه نمود و مقدار دامنه و زاویه آن را بدست آورد. همچنین برای اندازه گیری اعوجاج هارمونیک از یک پارامتر با نام مجموع اعوجاج هارمونیک استفاده می شود.

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\max} M_h^2}}{M_1}$$

M_h ، مقدار موثر هارمونیک h ام از کمیت M (ولتاژ یا جریان) می باشد. THD ، نمایانگر مقدار موثر مولفه های هارمونیک یک موج مغشوش شده است و نشانگر مقدار انرژی گرمایی هارمونیک ها نسبت به مقدار مولفه اصلی میباشد. مقدار موثر مجموع RMS یک موج، مجموع مولفه ها به تنهایی نیست بلکه مجذور مجموع مربع آنها می باشد. رابطه THD با مقدار موثر شکل موج به قرار زیر است:

$$\sqrt{\sum_{h=2}^{\max} M_h^2} = M_1 * \sqrt{1 + THD^2}$$

OHD ، مجموع اعوجاج هارمونیک فرد و EHD مجموع اعوجاج هارمونیک زوج را نسبت به هارمونیک اصلی نشان می دهد. هارمونیک های فرد از عناصر غیر خطی متقارن و هارمونیک زوج از عناصر غیر خطی نامتقارن ناشی می شود. پارامتر K_{Fac} برای جریان از فرمول زیر، به وسیله اجزای هارمونیک محاسبه می شود:

$$K_{Factor} = \frac{\sum_{n=1}^k (f_n * n)^2}{\sum_{n=1}^k (f_n)^2}$$

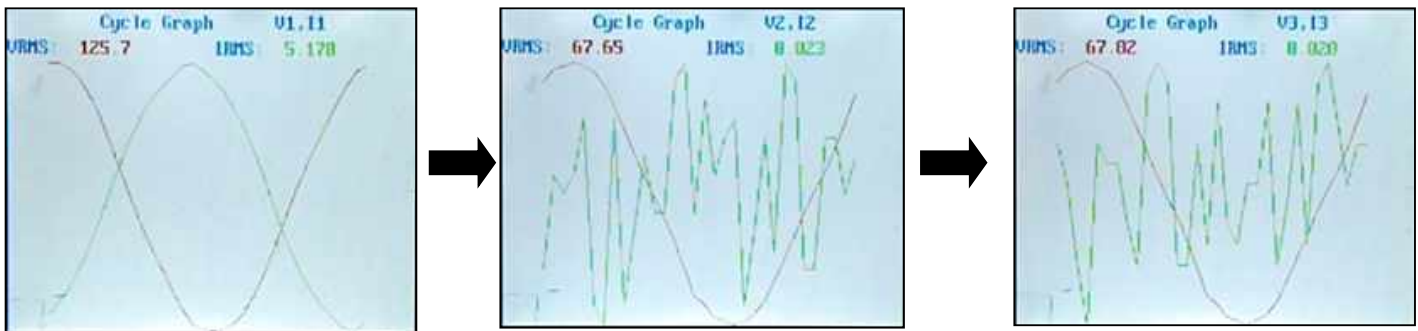
K در این فرمول رتبه بزرگترین هارمونیک اندازه گیری شده می باشد و n شماره مرتبه هارمونیک و f_n اندازه هارمونیک مرتبه n است. میزان K_{fac} برای جریان در طراحی سیستم های قدرت اهمیت به سزایی دارد و برای محیط های هارمونیک، ظرفیت مورد نیاز ترانس در ضریب K_{fac} ضرب می شود. پارامتر $Crest\ factor$ برای

ولتاژ عبارت از میزان پیک شکل موج نسبت به RMS آن میباشد. برای موج سینوسی این مقدار برابر جذر 2 میباشد و تفاوت از این مقدار باعث اثرات گوناگونی می گردد..

$$\text{Crest Factor} = \frac{\text{تعداد پیک موج}}{\text{مقدار RMS موج}}$$

9,9. صفحه نمایش نمودار یک سیکل جریان یا ولتاژ:

در این صفحه، نمودار یک سیکل ولتاژ با رنگ قرمز و جریان متناظر با آن با رنگ سبز نشان داده می شود. مقدار RMS هر پارامتر نیز در بالای صفحه نوشته می شود. باید توجه داشت که در این حالت فاز ولتاژ 1 صفر بوده و بقیه شکل موجها متناسب با آن نمایش داده می شود. با زدن کلید **▶** می توان صفحات مربوط به فازهای مختلف را دید.



9,10. صفحه نمایش گذشته ها:

صفحه نمایش گذشته انرژی ها شامل زیر صفحه هایی مانند بند 5 می باشد و انرژی را در ساعت و تاریخی که تعیین مینمایید نشان می دهد.

1392-04-15 02:35:08 E. Active Exp. (kWh) 0.0001554154256 E. Active Exp. (kWh) 0.0000080075946 E. Reactive Exp. (kWh) 0.0000039710451 E. Reactive Exp. (kWh) 0.0000767198648	1392-04-15 02:35:08 E. Active Exp. T1 (kWh) 0.1554154256708 E. Active Exp. T2 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T3 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T4 (kWh) 0.0000000000000	1392-04-15 02:35:08 E. Active Exp. T5 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T6 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T7 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T8 (kWh) 0.0000000000000	1392-04-15 02:35:08 E. Active Exp. T1 (kWh) 0.0080075463720 E. Active Exp. T2 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T3 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T4 (kWh) 0.0000000000000	1392-04-15 02:35:08 E. Active Exp. T5 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T6 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T7 (kWh) 0.0000000000000 E. Active Exp. T8 (kWh) 0.0000000000000
---	---	---	---	---

طریقه تنظیم تاریخ و ساعت به این صورت است که کلید **◀** را در صفحه اول می زنید. قسمت سال از

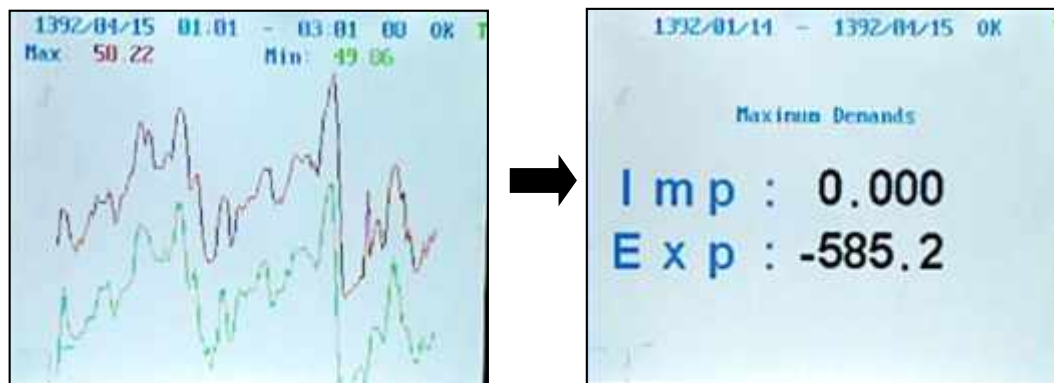
تاریخ انتخاب شده و زمینه زرد می شود و رقم سمت چپ آن نیز قرمز میشود به این معنی که رقم قابل

تغییر است. با زدن کلید **▲** رقم قرمز زیاد می شود و با زدن کلید **▼** رقم کم می شود. تغییر رقم ها از 0 تا

9 است. ولی باید توجه داشت که رقم ها نمیتوانند طوری تغییر کنند که از رنج تعیین شده برای آن پارامتر خارج شوند. در این مورد عدد باید 1392 تا 2050 باشد که شمسی یا میلادی است. با زدن کلید **→** میتوانید در رقم های عدد چرخش نمایید. پس از اعمال سال مورد نظر کلید **↵** را بزنید تا رنگ قرمز بر روی ماه قرار گیرد. به همین ترتیب ماه، روز، ساعت و دقیقه را تنظیم نمایید. سپس علامت **OK** انتخاب شده و با زدن کلید **↵** عملیات انجام میشود و کلیدها به حالت عادی بر می گردد. اگر در تاریخ و ساعت مورد نظر اطلاعات موجود باشد مقدار اعداد در تمام زیر صفحات این بند درست میشود و یک حرف **T** به معنی **TRUE** و با رنگ سبز در بالا سمت راست نمایش داده می شود. در صورتی که در آن زمان دستگاه خاموش باشد عدد ها تغییر نمی کنند و در گوشه بالا سمت راست یک حرف **F** و با رنگ قرمز به معنی **FALSE** نشان داده می شود. اعمال تاریخ و ساعت فقط در زیر صفحه اول مقدور است و با انجام آن همه صفحات **Refresh** می گردند.

9,11. صفحه نمایش نمودار زمانی یک پارامتر و مقدار ماکزیمم دیماند

در صفحه اول می توانید یک پارامتر را انتخاب کرده و نمودار و همچنین مقدار ماکزیمم و مینیمم آن پارامتر را نمایش دهید.



تنظیم پارامتر های نمودار مانند بند قبل است. کلید **↵** را فشار دهید. پارامترهای تاریخ، ساعت شروع و ساعت خاتمه نمودار و کد پارامتر را انتخاب نمایید (کد پارامتر ها در زمیمه آمده). سپس **OK** را بزنید و اگر در بازه مورد نظر دستگاه روشن باشد نمودار نمایش داده میشود و حرف **T** سبز نمایش داده می شود. در غیر این صورت حرف **F** قرمز نمایش داده می شود. نمودار قرمز نشان دهنده ماکزیمم ها و نمودار سبز نشان دهنده مینیمم ها می باشد. مقدار مینیمم و ماکزیمم نیز نوشته می شود. اگر مقدار اطلاعات نمودار کم باشد انتهای آن خالی است. نمودار نسبت به مقدار مینیمم و ماکزیمم کلی نمایش داده می شود. زیر صفحه

بعدي براي نمايش ماکزيمم ديماند در يک بازه زماني مشخص است. به اين صورت که با تنظيم تاريخ اول و دوم، مقدار ماکزيمم ديماند در صورت روشن بودن دستگاہ نمايش داده ميشود و حرف T سبز نيز نمايش داده مي شود در غير اين صورت حرف F قرمز نمايش داده ميشود. مقدار ماکزيمم ديماند IMPORT و EXPORT نيز در اين صفحه نمايش داده مي شود.

9,12. صفحه نمايش وضعيت سيستم:

Serial Number	000000
Firmware Version	1.000
Hardware Version	1.000
MC Code	001
Calibration Date	1392/03/09
Last Settings	1392/04/15-03:20
Log Memory	00
Device name	FEADER121j1k1j1k1j1k1j1

در اين صفحه موارد زير وجود دارد :

- شماره سريال 6 رقمي دستگاہ
- ورژن نرم افزار داخلي دستگاہ (Firmware)
- ورژن سخت افزار دستگاہ
- کد MODBUS دستگاہ (آدرس دستگاہ)
- تاريخ کالبراسيون
- تاريخ و ساعت آخرين دسترسي به منوي تنظيمات و يا ورود پسوورد از طريق نرم افزار
- درصد فضاي مصرف شده براي LOG کردن مقادير پارامترها
- نام دستگاہ که تا 20 حرف است

9,13. صفحه نمايش تاريخ و ساعت

در اين صفحه تاريخ و ساعت کنوني دستگاہ آمده که ميتواند به صورت شمسي يا ميلادي باشد، قابل

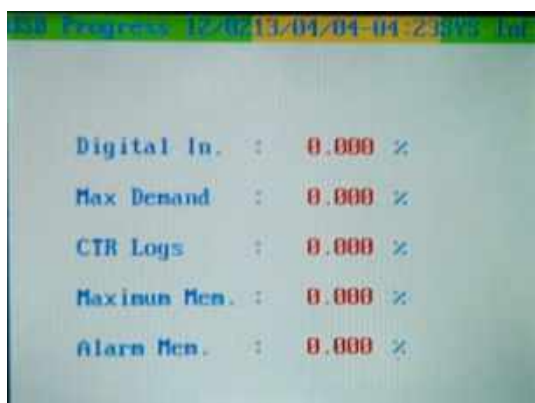
تنظيم است.

Time
03 : 22 : 29
Date
1392 / 04 / 15



صفحه نمایش 02/07 که برای نمایش فازورها است . مقدار و نمایش فازورها با قرمز زرد آبی است و ولتاژها تیره و جریان ها روشن هستند



صفحه نمایش 12/02 که برای نمایش پیشرفت کپی USB است و پس از کپی کامل پیام موفقیت با رنگ سبز و در غیر این صورت پیام عدم موفقیت با رنگ قرمز نمایش می دهد.

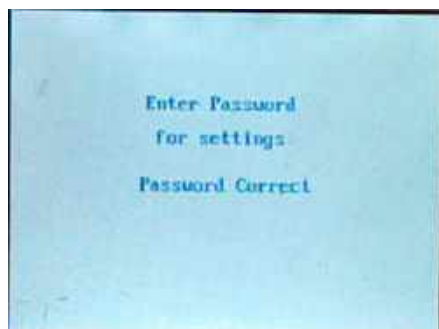


10. نحوه انجام تنظیمات از طریق LCD:

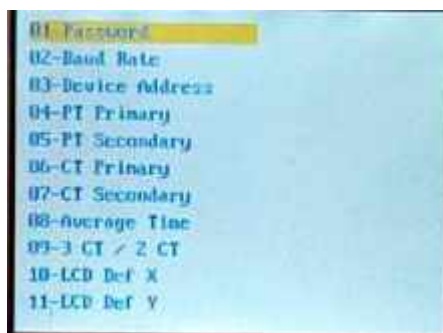
در ابتدا وقتی که دستگاه در حال نمایش صفحات می باشد، کلید های  و  را همزمان فشار دهید تا دستگاه تقاضای رمز (Password) نماید. شکل زیر این صفحه را نشان میدهد.



رمز یک عدد 6 رقمی میباشد که قابل تغییر می باشد و مقدار پیش فرض آن 00000 است. نحوه ورود اعداد در دستگاه به این طریق است که هنگام پرسیدن اعداد، دستگاه رقمهای پیش فرض را نشان می دهد. این عدد در یک زمینه زرد قرار دارد و رقمی از آن که میتوان تغییر داد در یک کرسر قرمز رنگ مشخص شده است. با زدن کلید **→** این کرسر در رقم های عدد چرخش می کند. با زدن کلید **↑** به رقم یکی اضافه میشود تا به 9 برسد و با زدن کلید **↓** رقم کم میشود تا به صفر برسد. البته باید توجه شود که هر عددی که خوانده میشود رنج خاصی دارد و تنها می توان رقمها را در رنج مشخص شده خود تغییر داد. با زدن کلید **←** عدد ذخیره و یا اعمال می گردد. بعد از وارد کردن رمز و زدن کلید **←**، پیام **Password Correct** نمایش داده می شود و با زدن مجدد کلید **←** وارد منوی تنظیمات می گردد. اگر رمز اشتباه وارد شود نیز پیام **Password Wrong** نشان داده شده و با زدن کلید **←** دستگاه به حالت نمایش صفحات باز می گردد.



صفحه تنظیمات، صفحه ای به شکل زیر است که شامل 43 آیتم می باشد.



لیست کامل آیتمهای تنظیمات به شرح ذیل می باشد:

- 01- Password
- 02- Baud Rate
- 03- Device Address
- 04- PT Primary
- 05- PT Secondary
- 06- CT Primary
- 07- CT Secondary
- 08- Average Time
- 09- 3 CT / 2 CT
- 10- LCD Def X
- 11- LCD Def Y
- 12- Show Alarm
- 13- LCD Bright Time
- 14- LCD Def Page Time
- 15- LCD Night ON
- 16- Time Hours
- 17- Time Minutes
- 18- Time Seconds
- 19- Date Year
- 20- Date Month
- 21- Date Day
- 22- Week day
- 23- SHAMSI / MILAD
- 24- Day/Light MINS
- 25- Day/Light Up M
- 26- Day/Light Up D
- 27- Day/Light Down M
- 28- Day/Light Down D
- 29- TARRIF Norm H
- 30- TARRIF Norm M
- 31- TARRIF High H
- 32- TARRIF High M
- 33- TARRIF Low H

- 34- TARRIF Low M
- 35- T8 Weekend
- 36- Week End Day
- 37- LED Counter
- 38- DO1 Counter
- 39- DO2 Counter
- 40- DO3 Counter
- 41- DO4 Counter
- 42- DO Pulse Per KWh
- 43- Save Settings

با زدن کلید \downarrow و \uparrow میتوان هر آیتم را انتخاب نمود. با زدن کلید \leftarrow وارد هر آیتم می شویم. در هر قسمت یک پیغام راهنمای 2 خطی برای توضیح وجود دارد و یک عدد یک یا چند رقمی درخواست می شود. که مقدار اولیه آن مقداری است که در حال حاضر استفاده شده و با زدن کلید \leftarrow مقدار جدید ذخیره می شود. برای اعمال تغییرات دستگاه باید RESET شود که در آیتم آخر انجام آن بدون قطع برق میسر می شود. در ادامه به توضیح هر آیتم می پردازیم.

11. تشریح آیتمهای تنظیمات:

11,1. تعریف Password جدید :

- پیغام راهنما :

Password

Enter new Password

رمز قبلی نشان داده می شود و باید رمز جدید که 6 رقم میباشد (از 000000 تا 999999) وارد شود. رمز جدید با ریست کردن دستگاه اعمال می گردد.



11,2. تنظیم Baud Rate :

- پیغام راهنما :

Baud Rate for Port : 2400-115200

مقدار قبلی Baud Rate نمایش داده شده و مقدار جدید تنظیم می شود. برای اعمال تغییر دستگاه بایستی reset شود. مقدار مورد قبول مقادیر استاندارد از 2400 تا 115200 است که شامل : 2400 – 4800 – 9600 – 14400 – 19200 – 38400 – 56000 – 57600 – 115200 می باشد. اگر مقدار اشتباهی وارد شود، مقدار پیش فرض 9600 در نظر گرفته می شود.

11,3. Device Address (آدرس MODBUS دستگاه) :

- پیغام راهنما :

Device Address

001-250

آدرس دستگاه و مد باس که مقدار قبلی آن نشان داده شده و مقدار جدید از 1 تا 250 گرفته می شود. مقدار پیش فرض 1 است. پس از RESET مقدار جدید اعمال می گردد.

11,4. مقدار اولیه PT :

- پیغام راهنما :

PT Primary: 100-400000 V

مقدار اولیه PT میباشد که بین 100 تا 400000 مورد قبول است. این ضریب تقسیم بر PT Secondary شده و در ولتاژ و توان ضرب میگردد تا محاسبات انجام گردد. بعد از ریست دستگاه مقدار جدید فعال می شود .

11,5. مقدار ثانویه PT :

- پیغام راهنما :

Nominal PT secondary: 100 V

مقدار ثانویه PT میباشد که 100 یا 110 است. مقدار PT primary بر این عدد تقسیم شده و در محاسبات توان و انرژی و ولتاژ استفاده میگردد. بعد از ریست دستگاه مقدار جدید فعال می شود.

11,6. مقدار اولیه CT :

- پیغام راهنما :

CT primary: 1-100000 A

مقدار اولیه CT میباشد که بین 1 تا 100000 مورد قبول است. این ضریب تقسیم بر CT Secondary شده و در جریان و توان ضرب میگردد تا محاسبات تکمیل گردد. بعد از ریست دستگاه مقدار جدید فعال می شود.

11,7. مقدار ثانویه CT :

- پیغام راهنما :

CT Secondary : Fixed 1 Or 5 A

مقدار ثانویه CT میباشد. اگرچه مقدار جریان اندازه گیری شده ثابت است (1 یا 5) ، ولی به این وسیله میتوان اعمال ضریب نمود و مانند حالت قبلی عدد CT primary بر آن تقسیم شده و در جریان و توان و انرژی ضرب میشود. بعد از ریست در دستگاه اعمال میشود.

11,8. زمان اندازه گیری دیمانند به روش Thermal :

- پیغام راهنما :

Average Time (MINS)

Time for Demand Cal

در این دستگاه اندازه گیری دیمانند به روش Thermal انجام میشود و پنجره آن بین 1 تا 30 دقیقه میباشد. عدد ورودی نیز بر همین مبنا بین 1 تا 30 قابل تنظیم می باشد. روش Thermal به این صورت است که متوسط یک دقیقه از انرژی اکتیو محاسبه شده و بر مبنای آن مقدار جدید اضافه شده و اولین مقداری که در دستگاه موجود است حذف میشود. ماکزیمم دیمانند ها نیز از این طریق محاسبه میگردد. بعد از ریست این مقدار جدید اعمال میگردد. مقدار معمول و پیش فرض 15 دقیقه میباشد.

11,9. اعمال دو CT :

- پیغام راهنما :

3 CT / 2 CT

(0) 3CT / (1) 2CT

اگر این عدد صفر باشد که پیش فرض است، اندازه گیری ها به صورت 4 سیمه و معمول انجام میشود. در حالت 2 سیمه نیز که با عدد 1 مشخص میشود میتوان از روش دو وات متری دستگاه را وایرینگ نموده و جریان را به مدار های CT 1 و 3 اعمال نمود. بعد از ریست دستگاه تغییرات اعمال میشود.

11,10. مقدار پیش فرض صفحه نمایش :

- پیغام راهنما :

LCD Def X

Default Page Column

این عدد که بین 1 تا 13 است، نشانگر این است که اگر دستگاه تنظیم شده باشد تا بعد از مدتی به صفحه مورد نظر برود صفحه آن از طریق این عدد تعیین شود. مقدار آن در حالت پیش فرض 1 است. بعد از ریست دستگاه مقدار جدید اعمال میشود.

11,11. مقدار پیش فرض زیر صفحه نمایش :

- پیغام راهنما :

LCD Def Y

Default Page Row


این عدد که بین 1 تا 6 است، نشانگر این است که اگر دستگاه تنظیم شده باشد تا بعد از مدتی به صفحه مورد نظر برود، زیر صفحه آن از طریق این عدد تعیین شود. مقدار آن در حالت پیش فرض 1 است. بعد از ریست دستگاه مقدار جدید اعمال میشود. باید توجه شود که همه زیر صفحه ها تا 6 ادامه ندارد و اگر عدد اشتباه وارد شود صفحه اول دستگاه نمایش داده میشود.

11,12. نمایش Alarm سیستم :

- پیغام راهنما :

Show Alarm

Show Every 5 Mins

در صورت وارد کردن عدد 1 در این تنظیم ، اگر آلام سیستم وجود داشته باشد هر 10 دقیقه یک بار نشان داده میشود و با زدن کلید  آلام ها پاک شده و به صفحه نمایش باز میگردد. البته اگر آلامی مانند باطری ضعیف داشته باشیم دوباره بعد از 10 دقیقه نمایش داده می شود. اگر عدد صفر باشد که پیش فرض است و یا آلامی وجود نداشته باشد این صفحه نمایش داده نمیشود. تغییرات بعد از ریست اعمال میگردد. آلام های سیستم به شرح ذیل می باشد:

Battery low : یعنی باطری باید تعویض شود

Min / Max memory over 50 % : یعنی حافظه مقادیر مینیمم ماکزیمم بیش از 50 درصد پر شده و بهتر است برداشته و تخلیه شود.

Digital in memory over 50% : یعنی حافظه ورودی های دیجیتال بیش از 50 درصد پر شده و بهتر است کپی و تخلیه گردد.

Alarms memory over 50% : یعنی حافظه آلام بیش از 50 درصد پر است و بهتر است برداشته و تخلیه گردد.

Usb copy fail : در صورتی که دستور انتقال و یا کپی یا بک آپ به usb داده شده باشد و انجام آن موفقیت آمیز نباشد این آلام نشان داده میشود.

Usb copy done : در صورتی که دستور انتقال و یا کپی یا بک آپ به usb داده شده باشد و انجام آن موفقیت آمیز باشد این آلام نشان داده میشود.

11,13. کم نور شدن LCD :

- پیغام راهنما :

- LCD BLight Time
- Dim After n Mins

این عدد به صورت پیش فرض صفر میباشد. اگر صفر باشد به معنی آن است که بک لایت LCD همیشه روشن است. اگر عدد آن را که بین 1 تا 900 میباشد تعیین نماییم بعد از این مدت به دقیقه LCD کم نور

میشود. بازدن یک کلید LCD دوباره پر نور میشود. این حالت برای افزایش طول عمر LCD ضروری میباشد. تغییرات در حالت ریست اعمال میشوند.

11,14. زمان پرش به صفحه و زیر صفحه پیش فرض :

- پیغام راهنما :

- LCD Def Page Time
- Jump to default Page

این عدد به صورت پیش فرض صفر میباشد و میتوان آن را بین 1 تا 900 تنظیم نمود. اگر عدد غیر از صفر باشد بعد از زمان آن به دقیقه صفحات نمایش به صفحه آیتم 10 و زیر صفحه آن به زیر صفحه آیتم 11 پرش میکند. تغییرات بعد از ریست اعمال میشوند.

11,15. روشن شدن ماندن LCD در شب:

- پیغام راهنما :

- LCD Night ON (1 Set)
- LCD On 7PM - 7AM

این عدد به صورت پیش فرض صفر است و میتوان آن را 1 کرد. در این صورت در ساعات بین 7 شب تا 7 صبح ، LCD روشن میماند، حتی اگر در آیتم 13 تنظیم شده باشد که بعد از مدتی خاموش شود. تغییرات بعد از ریست اعمال میشود.

11,16. تنظیم ساعت :

- پیغام راهنما :

- Time Hours
- Set Time Hours


با این عدد که بین 0 تا 23 میباشد ساعت دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید ← تغییرات اعمال میگردد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایند زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,17. تنظیم دقیقه :

- پیغام راهنما :

- Time Minutes

- Set Time Minutes


با این عدد که بین 0 تا 59 میباشد دقیقه دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید  تغییرات اعمال میگردد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایند زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,18. تنظیم ثانیه :

- پیغام راهنما :

- Time Seconds

- Set Time Seconds


با این عدد که بین 0 تا 59 میباشد ثانیه دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید  تغییرات اعمال میگردد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایند زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,19. تنظیم سال :

- پیغام راهنما :

- Date Year

- Set Date Year (mil)

با این عدد که بین 0 تا 2013 میباشد سال دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید  تغییرات اعمال میگردد. سال باید به میلادی باشد، زیرا اگر تاریخ شمسی مورد نظر باشد دستگاه خودش محاسبات لازم برای تبدیل را انجام میدهد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایند زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,20. تنظیم ماه :

- پیغام راهنما :

- Date Month

- Set Date Month (mil)

با این عدد که بین 0 تا 12 میباشد ماه دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید تغییرات اعمال میگردد. ماه باید به میلادی باشد، زیرا اگر تاریخ شمسی مورد نظر باشد دستگاه خودش محاسبات لازم برای تبدیل را انجام میدهد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایید زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,21. تنظیم روز ماه :

- پیغام راهنما :

- Date Day
- Set Date Day (mil)

با این عدد که بین 0 تا 31 میباشد روز ماه دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید تغییرات اعمال میگردد. روز باید به میلادی باشد، زیرا اگر تاریخ شمسی مورد نظر باشد دستگاه خودش محاسبات لازم برای تبدیل را انجام میدهد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایید زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,22. تنظیم روز هفته :

- پیغام راهنما :

- Week day
- Day Of Week (Sn-Sat)

با این عدد که بین 1 تا 7 میباشد روز هفته دستگاه تنظیم میشود. به محض فشردن کلید تغییرات اعمال میگردد. برای این روز به صورت میلادی عمل نمایید. یعنی از دوشنبه هفته آغاز میشود و 1 مربوط به دوشنبه است. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایید زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,23. تنظیم تاریخ شمسی یا میلادی :

- پیغام راهنما :

- Shamsi /milad
- (0)Miladi / (1)Shamsi

مقدار پیش فرض این عدد 0 است به معنی اینکه از تاریخ میلادی استفاده شده. اگر 1 شود تاریخ های دستگاه به شمسی تبدیل میشود. تغییرات بعد از ریست اعمال میگردد. از تغییر بی مورد زمان و تاریخ جدا خود داری نمایید زیرا زمان و تاریخ قبلا تنظیم شده است و ممکن است باعث اختلال در سیستم شود.

11,24. Daylight saving :

- پیغام راهنما :

- Day / Light Mins
- (0)Not Used / (1)Used

این مقدار به صورت پیش فرض صفر است و میتوان آن را یک کرد. در این صورت در ماه و روزی که در آیتم 25 و 26 تعریف شده ساعت صفر به یک تغییر میکند و یک ساعت جلو میرود. در ماه و روزی که در آیتم 27 و 28 تعریف شده در ساعت 1 به صفر تغییر میابد. تغییرات بعد از ریست اعمال میشود.

11,25. ماه جلو کشیده شدن ساعت :

- پیغام راهنما :

- Day/Light Up M
- Month to add 1 Hour

ماه جلو کشیده شدن ساعت که بین 1 تا 12 است . به آیتم 24 مراجعه شود. تغییرات بعد از ریست اعمال می گردد.

11,26. روز جلو کشیده شدن ساعت :

- پیغام راهنما :

- Day/Light Up D
- Date to add 1 Hour

روز جلو کشیده شدن ساعت که بین 1 تا 31 است. به آیتم 24 مراجعه شود. تغییرات بعد از ریست اعمال میگردد.

11,27. ماه عقب کشیده شدن ساعت :

- پیغام راهنما :

- Day/Light Down M
- Month to Sub. 1 Hour

ماه عقب کشیده شدن ساعت که بین 1 تا 12 است. به آیتم 24 مراجعه شود. تغییرات بعد از ریست اعمال میگردد.

11,28. روز جلو کشیده شدن ساعت :

- پیغام راهنما :

- Day/Light Down D
- Date to Sub. 1 Hour

روز عقب کشیده شدن ساعت که بین 1 تا 31 است. به آیتم 24 مراجعه شود. تغییرات بعد از ریست اعمال میگردد.

11,29. ساعت تعرفه نرمال :

- پیغام راهنما :

- Tarrif Norm H
- Tarrif Normal Hour

ساعت شروع تعرفه عادی میباشد که بین 0 تا 23 است. شمارنده آن شماره 1 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,30. دقیقه تعرفه نرمال :

- پیغام راهنما :

- Tarrif Norm M
- Tarrif Normal Min

دقیقه شروع تعرفه عادی میباشد که بین 0 تا 59 است. شمارنده آن شماره 1 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,31. ساعت تعرفه پرباری :

- پیغام راهنما :

- Tarrif High H
- Tarrif High Hour

ساعت شروع تعرفه پرباری میباشد که بین 0 تا 23 است. شمارنده آن شماره 2 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,32. دقیقه تعرفه پرباری :

- پیغام راهنما :

- Tarrif High M
- Tarrif High Min

دقیقه شروع تعرفه پر باری میباشد که بین 0 تا 59 است. شمارنده آن شماره 2 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,33. ساعت تعرفه کم باری :

- پیغام راهنما :

- Tarrif Low H
- Tarrif Low Hour

ساعت شروع تعرفه کم باری میباشد که بین 0 تا 23 است. شمارنده آن شماره 3 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,34. دقیقه تعرفه کم باری :

- پیغام راهنما :

- Tarrif Low M
- Tarrif Low Min

دقیقه شروع تعرفه کم باری میباشد که بین 0 تا 59 است. شمارنده آن شماره 3 است. تنظیمات بهتر از طریق نرم افزار ستینگ منیجر است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,35. تعرفه 8 برای روز تعطیل :

- پیغام راهنما :

- T8 Weekend
- Tarrif 8 for Weekend

این عدد به صورت پیش فرض 0 است. اگر 1 شود روزی از هفته که در آیتم 36 تعریف شده در شمارنده 8 محاسبه میشود. البته تعطیلات خاص که شمارنده آن هم 8 است در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,36. روز تعرفه 8 برای روز تعطیل :

- پیغام راهنما :

- Week End Day
- Weekend Day of week

روزی از هفته که برای روز تعطیل هفته اعمال میشود. که معمولا جمعه است و با توجه به اینکه روز را از دوشنبه برای 1 تعیین کردیم شماره آن 5 باید باشد. در آیتم قبل استفاده از آن تایید میشود. البته تعطیلات خاص که شمارنده آن هم 8 است در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,37. تنظیم خروجی LED برای تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- LED 1:AC+ 2:AC -
- 3: REAC- 4:REAC +

مقدار پیش فرض صفر به معنی غیر فعال بودن LED است. اگر مقدار آن را تنظیم نمایید، به ترتیب : 1 - انرژی اکتیو مثبت 2- انرژی اکتیو منفی 3- انرژی رآکتیو مثبت 4- انرژی رآکتیو منفی را نمایش میدهد. باید توجه داشت اندازه گیری کمتر از 10 ثانیه دقتی ندارد و در صورت امکان اندازه گیری باید بیش از 1 دقیقه باشد. زیرا پالسها در انتهای سیکل که 20 میلی ثانیه است انجام میشود و ممکن است خطای یک پالس داشته باشیم. برای توضیح در مورد انرژی در هر پالس به آیتم 42 مراجعه کنید. سایر فانکشن های LED در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,38. تنظیم خروجی Digital out 1 برای تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- DO1 1:AC+ 2:AC -
- 3 : REAC- 4:REAC +

مقدار پیش فرض صفر به معنی غیر فعال بودن Digital out 1 است. اگر مقدار آن را تنظیم نمایید، به ترتیب : 1 - انرژی اکتیو مثبت 2- انرژی اکتیو منفی 3- انرژی رآکتیو مثبت 4- انرژی رآکتیو منفی را نمایش میدهد. باید توجه داشت اندازه گیری کمتر از 10 ثانیه دقتی ندارد و در صورت امکان اندازه گیری باید بیش از 1 دقیقه باشد. زیرا پالسها در انتهای سیکل که 20 میلی ثانیه است انجام میشود و ممکن است خطای یک پالس داشته باشیم. برای توضیح در مورد انرژی در هر پالس به آیتم 42 مراجعه کنید. سایر فانکشن های Digital out 1 در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,39. تنظیم خروجی Digital out 2 برای تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- DO2 1:AC+ 2:AC -
- 3: REAC- 4:REAC +

مقدار پیش فرض صفر به معنی غیر فعال بودن Digital out 2 است. اگر مقدار آن را تنظیم نمایید، به ترتیب : 1 – انرژی اکتیو مثبت 2- انرژی اکتیو منفی 3- انرژی راکتیو مثبت 4- انرژی راکتیو منفی را نمایش میدهد. باید توجه داشت اندازه گیری کمتر از 10 ثانیه دقتی ندارد و در صورت امکان اندازه گیری باید بیش از 1 دقیقه باشد. زیرا پالسها در انتهای سیکل که 20 میلی ثانیه است انجام میشود و ممکن است خطای یک پالس داشته باشیم. برای توضیح در مورد انرژی در هر پالس به آیتم 42 مراجعه کنید. سایر فانکشن های Digital out 2 در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,40. تنظیم خروجی Digital out 3 برای تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- DO3 1:AC+ 2:AC -
- 3: REAC- 4:REAC +

مقدار پیش فرض صفر به معنی غیر فعال بودن Digital out 3 است. اگر مقدار آن را تنظیم نمایید، به ترتیب : 1 – انرژی اکتیو مثبت 2- انرژی اکتیو منفی 3- انرژی راکتیو مثبت 4- انرژی راکتیو منفی را نمایش میدهد. باید توجه داشت اندازه گیری کمتر از 10 ثانیه دقتی ندارد و در صورت امکان اندازه گیری باید بیش از 1 دقیقه باشد. زیرا پالسها در انتهای سیکل که 20 میلی ثانیه است انجام میشود و ممکن است خطای یک پالس داشته باشیم. برای توضیح در مورد انرژی در هر پالس به آیتم 42 مراجعه کنید. سایر فانکشن های Digital out 3 در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,41. تنظیم خروجی Digital out 4 برای تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- DO1 1:AC+ 2:AC -

- 3: REAC- 4:REAC +

مقدار پیش فرض صفر به معنی غیر فعال بودن **Digital out 4** است. اگر مقدار آن را تنظیم نمایید، به ترتیب: 1 - انرژی اکتیو مثبت 2- انرژی اکتیو منفی 3- انرژی راکتیو مثبت 4- انرژی راکتیو منفی را نمایش میدهد. باید توجه داشت اندازه گیری کمتر از 10 ثانیه دقتی ندارد و در صورت امکان اندازه گیری باید بیش از 1 دقیقه باشد. زیرا پالسها در انتهای سیکل که 20 میلی ثانیه است انجام میشود و ممکن است خطای یک پالس داشته باشیم. برای توضیح در مورد انرژی در هر پالس به آیتم 42 مراجعه کنید. سایر فانکشن های **Digital out 4** در نرم افزار ستینگ منیجر قابل انجام است. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,42. تنظیم پالس در کیلو وات تست انرژی :

- پیغام راهنما :

- DO Pulse Per KWh

- Pulses Per KWh

برای تست انرژی باید ضریب مناسبی برای مقدار انرژی هر پالس در نظر گرفته شود. عدد مورد نظر بین 1 تا 50000 قابل تنظیم است. معنی عدد این است که به این تعداد پالس اگر شمارش شود یک کیلو وات ساعت انرژی مصرف شده است. توجه نمایید که ضرایب **CT** و **PT** در این پالسها لحاظ نشده است و باید در صورت نیاز به صورت دلخواه محاسبه شود. تغییرات بعد از اعمال در آیتم آخر انجام میشود.

11,43. ذخیره تغییرات و ریست نرم افزاری :

پیغام راهنما :

Save Settings

1:Tar

2:DO's

3:Disc

4:RST

در این منو با وارد کردن عدد 1 تعرفه های تعریف شده ذخیره شده و دستگاه ریست میگردد. با وارد کردن شماره 2 تغییرات **Digital out** و **LED** ذخیره و دستگاه ریست نرم افزاری میشود. با وارد کردن شماره 3 تغییرات تعرفه و **Digital out** و **LED** از بین میروند. با وارد کردن شماره 4 دستگاه بدون نیاز به قطع برق ریست نرم افزاری میشود.

12. انجام تنظیمات از طریق کامپیوتر:

در صفحه کانکت چند روش برای انتقال تنظیمات به دستگاه وجود دارد که شامل RS485 ، TCP و USB می باشد. شرح هر کدام از روشها از قرار ذیل است :

- **RS485** : برای این کار ابتدا در قسمت **connection method** آن را انتخاب و سپس آدرس و پسوورد دستگاه را وارد نمایید. سپس **baud rate** را انتخاب کرده و گزینه کانکت را بزنید. برای انجام تنظیمات دستگاه از طریق این پورت باید دکمه پسوورد را بزنید. پسوورد تا 10 دقیقه اعتبار دارد. دکمه پسوورد تاگل است یعنی یک بار پسوورد را فعال میکند دفعه بعدی آنرا غیر فعال میکند. البته پیغامی داده نمیشود که فعال است یا نه و باید امتحان شود. مثلا خواندن **General settings** که رمز میخواهد.

- **TCP** : گزینه TCP را انتخاب نمایید. سپس **IP** و **port** را زده و سایر چیزها مانند قبل میباشد.

- **USB** : ابتدا **USB letter** را انتخاب نمایید که نام درایو **USB** است.

برای ایجاد تنظیمات جدید **create settings** و **create tarrifs** را بزنید . برای خواندن تنظیمات که از دستگاه برداشت نموده اید **Read usb settings** و **read usb tarrifs** را بزنید. بعد از انجام تنظیمات در هر قسمت دکمه **usb** آن را بزنید. بعد از انجام کل تنظیمات **write usb settings** و **write usb tarrifs** را بزنید و فایل تنظیمات روی فلش مموری ذخیره میشود و قابل **restore** در دستگاه است. باید توجه داشت که فایل تعرفه ها از سایر تنظیمات جدا است.

: General setting

برای خواندن تنظیمات از دستگاه باید پسوورد زده شده باشد .

آیتم ها :

Password : رمز دستگاه

Password boot : رمز بوت لودر برای آپدیت کردن دستگاه

Baud rate 1 : سرعت پورت 485 ایشن

Baud rate 2 : سرعت پورت 485 اصلی

Device address : آدرس مود باس و ارتباط دستگاه

Modbus coeffs (voltage , current , power) : ضرایب مود باس 16 بیتی است که از 0 تا 9 متناظر با 0,000001 تا 1000 میباشد .

Ip , subnet , gateway , port : تنظیمات مربوط به TCP میباشد

Dev name : نام دستگاه که شامل 20 حرف است

Pt primary : ولتاژ اولیه PT

PT secondary : ولتاژ ثانویه PT

CT Primary : ضریب اولیه CT

CT secondary : ضریب ثانویه CT

Average time : زمان محاسبه دیماند

Log time : زمان ذخیره لاگ ها

2 ct : روش دو وات متری

Lcd def x , y : شماره صفحه و زیر صفحه که در صورت تنظیم بعد از مدتی به آن بر میگردد

LCD Contrast : کنتراست LCD که در حال حاضر کاری نمیکند .

Show alarms : نمایش آلارم های خود دستگاه مثل باطری کپی شدن یا نشدن USB و پر شده حافظه

BL time : زمان خاموش شدن نور زمینه

Def page time : زمان بازگشت به صفحه پیش فرض

Night on : روشن بودن نور صفحه از 7 شب تا 7 صبح

قسمت : Time & date

Set time date : وقتی زمان دستگاه را میخوانید بسته به تنظیم آن شمسی یا میلادی است . البته روز هفته از یک شنبه شروع میشود . هنگام تنظیم زمان ، زمان رایانه به دستگاه تنظیم میشود .

قسمت : Time & date settings

- **Up month and date** : روز و ماه یک ساعت زیاد شدن ساعت
- **Down month and date** : روز و ماه یک ساعت کم شدن ساعت
- **Minute** : اگر 60 باشد **Day light saving** فعال است
- تغییرات در ساعت 0 روز و ماه تنظیم شده اعمال میشود .
- **Shamsi date**: اگر تیک بخورد زمان هجری شمسی میشود .

انجام تعرفه ها :

Hollidays : 40 روز تعطیل قابل تعریف است که اگر تنظیم شود در آن روزها تعرفه 8 مورد استفاده قرار میگیرد .

تعرفه های فصلی :

Period : که 10 فصل مختلف است . هر کدام هم 8 باند زمان و انتخاب ماه و روز هفته دارد که از 1 شنبه شروع میشود .

Time band : در هر فصل 8 عدد **Time** قابل تعریف است که برای آن ساعت و دقیقه شروع تعرفه و شماره تعرفه که 1 تا 8 است تنظیم می شود . برای انجام تنظیمات اول باید یک بار دکمه **Read** را بزنید . سپس با عوض کردن **period** یا **time band** یا **Holiday** باید **read update** زده شود . بعد از اعمال هر تغییری هم باید **Write Update** زده شود . سپس میتوان تنظیمات را روی دستگاه فرستاد .

: Digital Inputs

ورودی دیجیتال که پالس های کمتر از 10 میلی ثانیه را در نظر نمیگیرد .

Status : فقط حالت ورودی خوانده میشود

Pulse Counter : شمارش پالس های ورودی

Gps sync : صفر کردن ثانیه . اگر ثانیه کمتر از 30 باشد صفر میشود . اگر 30 تا 59 باشد هم صفر شده و یکی به دقیقه اضافه میشود .

Event record: ضبط تمامی پارامتر ها از 3 سیکل قبل تا پایان

Tarrif : با زدن آن هر دو ورودی روی تعرفه میروود . تعرفه انتخابی هم با توجه به یکی از 4 حالت ترکیب دو ورودی بر روی یک تا 4 قرار میگیرد .

Digital out :

خروجی 1 مربوط به LED است .

Counter variable : میتوان از 1 تا 4 به ترتیب انرژی اکتیو مثبت ، انرژی اکتیو منفی ، انرژی اکتیو مثبت و یا انرژی اکتیو منفی را انتخاب کرد .

Alarm mask : نشانه اینست که کدام آلارم ها خروجی را فعال مینماید . بعد از تنظیم آن دکمه آپدیت آن باد زده شود

Pulse time : زمان پهنای پالس خروجی

Analog Up And Low Band : باند پایین و بالا برای خروجی به صورت آنالوگ 4 تا 20 میلی آمپر که فقط برای خروجی های 4 و 5 قابل تعریف است

Analog code : کد 1 تا 63 برای متغیر آنالوگ مورد نظر که در ضمیمه آمده

Start delay : تاخیر در هنگام شروع آلارم

Stop Delay : تاخیر موقع خاموش شدن آلارم

مودهای کاری :

Off : همیشه خاموش

ON : همیشه روشن

Pulse out : خروجی پالس انرژی

Alarm Out : خروجی آلام

Analog out : خروجی 4 تا 20 میلی آمپر برای خروجی های 4 و 5 قابل تعریف است

:Alarms

آلام ها از 3 سیکل قبل خطا تا 3 سیکل بعد خطا تمامی متغیر ها را ذخیره می کند و تا 200000 سیکل را می تواند ذخیره کند .

Alarm code : کد 1 تا 63 که متغیر آن در ضمیمه آمده .

Upper and lower band : باند بالا یا پایین یا هر دو برای آلام قابل تعریف است

Voltage no signal & current no signal : مقادیری برای جریان یا ولتاژ که کمتر از آن باعث غیر فعال شدن آلام است

Any phase & all phase : انتخاب اینکه Nოსignal روی همه فاز ها باشد یا یک فاز هم کافیسیت تا آلام غیر فعال شود .

: Memory delete

Reset MC : تمامی لاگ ها و کتنر ها و آلام ها و مشابه آنها پاک می کند .

Delete counters : کانتنر ها را پاک می کند

Delete DI : ورودی های دیجیتال را پاک می کند

Delete maxdemand : ماکزیمم دیماند ها پاک میشوند

Delete logs : مقادیر که یک یا چند دقیقه یک بار ذخیره میشود پاک می کند

Delete alarms : لاگ آلام ها را پاک میکند

Delete On/Off : مربوط به دیتا لاگر است که لاگ خاموش روشن را پاک میکند .

Factory reset : ریست تنظیمات به حالت پیش فرض

Reset device : ریست شدن دستگاه بدون نیاز به قطع برق

: Menu Time

Menu access time: آخرین زمان زده شدن پسورد چه از روی پنل چه از نرم افزار

Serial number : شماره سریال دستگاه

Software and Hard ware Version: ورژن نرم افزار و سخت افزار دستگاه

:USED memory

تعداد ترک های ضبط شده برای هر قسمت

تبدیل فایل باینری به CSV :

در برنامه مربوط به هر پسوندی ، دکمه **Import** را زده و فایلی که از دستگاه برداشت نمودید را انتخاب نمایید .
دکمه **export** را بزنید و نام و مسیری که میخواهید فایل خروجی ذخیره شود بزنید . سپس دکمه **Convert** را بزنید تا فایل ایجاد شود . فایل ایجاد شده با **Exel** یا نرم افزارهای مربوط با **CSV** قابل باز شدن است .

13. عملکردها :

در صفحه **19, operations** آیتم هست که کارهای زیر را انجام میدهد و شما باید برای هر کدام **1** را بزنید تا انجام شود. (اگر **0** را بزنید انجام نمیشود)

1- پاک کردن کانترها

2- پاک کردن ورودی دیجیتال

3- پاک کردن ماکزیمم دیماند ها

- 4- پاک کردن لاگ ها
 - 5- پاک کردن آلام ها
 - 6- پاک کردن لاگ کانتر ها
 - 7- پاک کردن همه موارد بالا
 - 8- ذخیره تنظیمات روی USB
 - 9- Restore کردن تنظیمات از روی USB
 - 10 - ذخیره تنظیمات تعرفه روی USB
 - 11 - Restore کردن تنظیمات تعرفه از روی USB
 - 12 - کپی همه لاگها به USB
 - 13 - کپی لاگ هر یک یا چند دقیقه یکبار روی USB
 - 14 - کپی لاگ کانتر ها روی USB
 - 15 - کپی آلام ها به USB
 - 16 - کپی لاگ ورودی دیجیتال در حالت Event به USB
 - 17 - کپی ماکزیمم دیماند ها به USB
 - 18 - پاک کردن همه چیز غیر از کانتر ها
 - 19 - بازگشت تنظیمات به حالت پیش فرض
 14. پروتکل Modbus RTU :
- استفاده از پروتکل Modbus RTU :

- 1- ابتدا دستگاه را روشن نمایید و اتصالات مورد نیاز را بر قرار نمایید.
- 2- پورت RS485 را به A و B متصل نمایید. سیم مورد نظر باید از نوع زوج تابیده به هم باشد. (Twisted Pair). در انتهای خط بایستی مقاومت ترمیناتور نصب شود.
- 3- سرعت پورت سریال به صورت پیش فرض 9600 است. سرعت های قابل تنظیم هم در زیر آمده است :
2400 ، 4800 ، 9600 ، 14400 ، 19200 ، 38400 ، 56000 ، 57600 ، 115200 .
- 4- دستور خواندن رجیستر 03 است .
- 5- آدرس پیش فرض دستگاه 1 است و می تواند از 1 تا 250 باشد.
- 6- در ادامه لیست رجیستر ها در 4 جدول آمده است .

Request

This command is requesting the content of analog output holding registers 107 to 109 from the slave device with address 17.

11 03 006B 0003 7687

11: The Slave Address (17 = 11 hex)

03: The Function Code (read Analog Output Holding Registers)

006B: The Data Address of the first register requested. (107 = 6B hex)

0003: The total number of registers requested. (read 3 registers)

7687: The CRC (cyclic redundancy check) for error checking.

Response

11 03 06 AE41 5652 4340 49AD

11: The Slave Address (17 = 11 hex)

03: The Function Code (read Analog Output Holding Registers)

06: The number of data bytes to follow (3 registers x 2 bytes each = 6 bytes)

AE41: The contents of register 107

5652: The contents of register 108

4340: The contents of register 109

49AD: The CRC (cyclic redundancy check).

ضرایب ولتاژ جریان و توان :

0 : 0.000001

1 : 0.00001

2 : 0.0001

3 : 0.001

4 : 0.01

5 : 0.1

6 : 1

7 : 10

8 : 100

9 : 1000

15. آدرسهای Modbus:

Modbus RTU Address	Measurement	Type	Scale	Unit
100	Voltage Line AB	Int16	CV	Volts
101	Voltage Line BC	Int16	CV	Volts
102	Voltage Line CA	Int16	CV	Volts
103	Average Line	Int16	CV	Volts
104	Voltage Phase A	Int16	CV	Volts
105	Voltage Phase B	Int16	CV	Volts
106	Voltage Phase C	Int16	CV	Volts
107	Average Phase Voltage	Int16	CV	Volts
108	Current Phase A	Int16	CI	Ampere
109	Current Phase B	Int16	CI	Ampere
110	Current Phase C	Int16	CI	Ampere
111	Total Current	Int16	CI	Ampere
112	Active Power Phase A	Int16	CP	Watt
113	Active Power Phase B	Int16	CP	Watt
114	Active Power Phase C	Int16	CP	Watt
115	Total Active Power	Int16	CP	Watt
116	Reactive Power Phase A	Int16	CP	Var
117	Reactive Power Phase B	Int16	CP	Var
118	Reactive Power Phase C	Int16	CP	Var
119	Total Reactive Power	Int16	CP	Var
120	Apparent Power Phase A	Int16	CP	VA
121	Apparent Power Phase B	Int16	CP	VA
122	Apparent Power Phase C	Int16	CP	VA
123	Total Apparent Power	Int16	CP	VA
124	Power Factor Phase A	Int16	*1000	
125	Power Factor Phase B	Int16	*1000	
126	Power Factor Phase C	Int16	*1000	
127	Power Factor Total	Int16	*1000	
128	Maximum Demand Import	Int16	CP	Watt
129	Maximum Demand Export	Int16	CP	Watt
130	Demand Now	Int16	CP	Watt
131	Frequency	Int16	*100	Hz
132	Voltage Unbalance	Int16	*1	%
133	Current Unbalance	Int16	*1	%
134	Null Current	Int16	CI	Ampere

Modbus RTU Address	Measurement	Type	Scale	Unit
--------------------	-------------	------	-------	------

200	Total Active Energy Import	Int32	*1	KWh
202	Total Active Energy Export	Int32	*1	KWh
204	Total Reactive Energy Import	Int32	*1	KVarh
206	Total Reactive Energy Export	Int32	*1	KVarh
208	Active Energy Import 1	Int32	*1	KWh
210	Active Energy Import 2	Int32	*1	KWh
212	Active Energy Import 3	Int32	*1	KWh
214	Active Energy Import 4	Int32	*1	KWh
216	Active Energy Import 5	Int32	*1	KWh
218	Active Energy Import 6	Int32	*1	KWh
220	Active Energy Import 7	Int32	*1	KWh
222	Active Energy Import 8	Int32	*1	KWh
224	Active Energy Export 1	Int32	*1	KWh
226	Active Energy Export 2	Int32	*1	KWh
228	Active Energy Export 3	Int32	*1	KWh
230	Active Energy Export 4	Int32	*1	KWh
232	Active Energy Export 5	Int32	*1	KWh
234	Active Energy Export 6	Int32	*1	KWh
236	Active Energy Export 7	Int32	*1	KWh
238	Active Energy Export 8	Int32	*1	KWh
240	Voltage Line AB	Int32	*100	Volts
242	Voltage Line BC	Int32	*100	Volts
244	Voltage Line CA	Int32	*100	Volts
246	Average Voltage Line	Int32	*100	Volts
248	Voltage Phase A	Int32	*100	Volts
250	Voltage Phase B	Int32	*100	Volts
252	Voltage Phase C	Int32	*100	Volts
254	Average Voltage Phase	Int32	*100	Volts
256	Current Phase A	Int32	*1000	Amperes
258	Current Phase B	Int32	*1000	Amperes
260	Current Phase C	Int32	*1000	Amperes
262	Total Current	Int32	*1000	Amperes
264	Active Power Phase A	Int32	*1	Watts
266	Active Power Phase B	Int32	*1	Watts
268	Active Power Phase C	Int32	*1	Watts
270	Total Active Power	Int32	*1	Watts
272	Reactive Power Phase A	Int32	*1	Var
274	Reactive Power Phase B	Int32	*1	Var
276	Reactive Power Phase C	Int32	*1	Var
278	Total Reactive Power	Int32	*1	Var
280	Apparent Power Phase A	Int32	*1	VA
282	Apparent Power Phase B	Int32	*1	VA
284	Apparent Power Phase C	Int32	*1	VA
286	Total Apparent Power	Int32	*1	VA

Modbus RTU Address	Measurement	Type	Unit
--------------------	-------------	------	------

400	Frequency	Float		Hz
402	Voltage Phase A	Float		Volts
404	Voltage Phase B	Float		Volts
406	Voltage Phase C	Float		Volts
408	Average Phase Voltage	Float		Volts
410	Voltage Line AB	Float		Volts
412	Voltage Line BC	Float		Volts
414	Voltage Line CA	Float		Volts
416	Average Line Voltage	Float		Volts
418	Current phase A	Float		Amperes
420	Current phase B	Float		Amperes
422	Current phase C	Float		Amperes
424	Null Current	Float		Amperes
426	Average Current	Float		Amperes
428	Active Power Phase	Float		Watts
430	Active Power Phase b	Float		Watts
432	Active Power Phase c	Float		Watts
434	Total Active Power	Float		Watts
436	Reactive Power Phase A	Float		Var
438	Reactive Power Phase B	Float		Var
440	Reactive Power Phase Cc	Float		Var
442	Total Reactive Power	Float		Var
444	Apparent Power Phase A	Float		VA
446	Apparent Power Phase B	Float		VA
448	Apparent Power Phase C	Float		VA
450	Total Apparent Power	Float		VA
452	Power Factor Phase A	Float		
454	Power Factor Phase B	Float		
456	Power Factor Phase C	Float		
458	Average Power Factor	Float		
460	Angle Voltage A	Float		Degrees
462	Angle Voltage B	Float		Degrees
464	Angle Voltage C	Float		Degrees
466	Angle Current A	Float		Degrees
468	Angle Current B	Float		Degrees
470	Angle Current C	Float		Degrees
472	Voltage Unbalance	Float		%
474	Current Unbalance	Float		%
476	K Factor Current phase A	Float		%
478	K Factor Current phase B	Float		%
480	K Factor Current phase C	Float		%
482	Crest Factor Voltage Phase A	Float		%
484	Crest Factor Voltage Phase B	Float		%
486	Crest Factor Voltage Phase C	Float		%
488	Thd Voltage Phase A	Float		%
490	Thd Voltage Phase B	Float		%
492	Thd Voltage Phase C	Float		%
494	Thd Current Phase A	Float		%
496	Thd Current Phase B	Float		%
498	Thd Current Phase C	Float		%
500	Ohd Voltage Phase A	Float		%
502	Ohd Voltage Phase B	Float		%
504	Ohd Voltage Phase C	Float		%
506	Ohd Current Phase A	Float		%

508	Ohd Current Phase B	Float		%
510	Ohd Current Phase C	Float		%
512	Ehd Voltage Phase A	Float		%
514	Ehd Voltage Phase B	Float		%
516	Ehd Voltage Phase C	Float		%
518	Ehd Current Phase A	Float		%
520	Ehd Current Phase B	Float		%
522	Ehd Current Phase C	Float		%
524	Maximum demand export	Float		KWh
526	Maximum demand import	Float		KWh
600	Total Active Energy Import	Double		MWh
604	Total Active Energy Export	Double		MWh
608	Total Reactive Energy Import	Double		MVarh
612	Total Reactive Energy Export	Double		MVarh
616	Active Energy Import 1	Double		KWh
620	Active Energy Import 2	Double		KWh
624	Active Energy Import 3	Double		KWh
628	Active Energy Import 4	Double		KWh
632	Active Energy Import 5	Double		KWh
636	Active Energy Import 6	Double		KWh
640	Active Energy Import 7	Double		KWh
644	Active Energy Import 8	Double		KWh
648	Active Energy Export 1	Double		KWh
652	Active Energy Export 2	Double		KWh
656	Active Energy Export 3	Double		KWh
660	Active Energy Export 4	Double		KWh
664	Active Energy Export 5	Double		KWh
668	Active Energy Export 6	Double		KWh
672	Active Energy Export 7	Double		KWh
676	Active Energy Export 8	Double		KWh