

## دفتراچه راهنمای عملکرد



لطفاً دفترچه مقابل را قبل از هر گونه عملیات نصب و راه اندازی و نگهداری به دقت بخوانید.  
نکات کاربردی داخل این دفترچه برای دستگاه اندازه گیری ZMP می باشد تا از خطرات و تاثیرات ناشی از کارکرد با این دستگاه در زمان کار و نصب بصورت سریع شما را آگاه سازد.

نصب و نگهداری دستگاه ZMP ضرورتاً باید توسط افراد واجد شرایط خاص صورت پذیرد. افرادی که دارای تجربه کافی در مورد کار با دستگاههای ولتاژ بالا بوده و آموزشهای مناسب را گذرانده باشند.  
اطلاعات موجود در این دفترچه با اعتقاد بر دقت و صحت در زمان انتشار تهیه شده است با اینحال زایلوگ هیچگونه مسئولیت در قبال وجود هرگونه خطا برعهده نگرفته و حق هرگونه ایجاد تغییرات بدون اطلاع رسانی را برای خود محفوظ می دارد.

لطفاً از نمایندگی نزدیک به محل خود همواره خواهان آخرین تغییرات باشید.

## فصل 1

### معرفی

هدف از ZMP

5

موارد قابل استفاده از ZMP

5

عملکرد ZMP

5

انواع سری تولیدی ZMP

7

## فصل 2

### نصب

شکل ظاهری و ساینز دستگاه

9

متد نصب

10

## فصل 3

### عملکرد پایه و راه اندازی

صفحه نمایشگر و کلیدها

17

اندازه گیری و ثبت داده ها

18

نمایشگر آماری

26

تنظیمات پارامترهای اندازه گیری

29

معرفی پارامترهای اندازه گیری و توابع

39

## فصل 4

### ارتباط داده ای

معرفی پروتکل مدباس (modbus)

42

قالب ارتباطی (communication format)

44

صفحه آدرس ZMP (Address table)

49

ضمائم

اطلاعات فنی و مشخصات دستگاه ZMP

58

ZILUG

# فصل 1

## معرفی

ZMLUG

### هدف ZMP

اندازه گیر همه جانبه و قدرتمند توان الکتریکی

دستگاههای اندازه گیری همه جانبه (multi function) توان الکتریکی با آخرین تکنولوژی میکروپرسسوری و DSP ساخته و طراحی شده است. پارامترهای مختلف توان الکتریکی، اندازه گیری انواع انرژی، بررسی کیفیت توان الکتریکی، کنترل از راه دور، آمارها و ذخیره سازی داده ها، همه این موارد در یک پکیج اندازه گیری جمع شده اند. این پکیج با

ترکیب دقت فوق العاده اندازه گیری و سنجش همه جانبه هوشمند با رابط HMI جهت بررسی داده ای محصول فوق العاده ای را تشکیل داده است.

**ZMP** قابلیت جایگزینی با تمام دستگاههای اندازه گیری الکتریکی مرسوم را دارد همچنین قابلیت استفاده بعنوان RTU (Remote terminal unit) جهت پایش و کنترل در سیستمهای SCADA را دارا می باشد.

تمامی اطلاعات و داده های اندازه گیری شده تحت پروتکل Modbus بوسیله پورت RS485 در دسترس می باشند.

#### مدیریت انرژی

**ZMP** قابلیت اندازه گیری انرژی در دو جهت و در چهار منطقه محور مختصات انرژی بصورت Kwh (کیلو وات ساعت) و Kvarh (کیلو وارساعت) با دقت % 0.2 را دارا می باشد.

**ZMP** می تواند قویترین استانداردها را دراطلاعات مورد نظر عرضه انرژی و تقاضای انرژی الکتریکی ارائه نماید. که همه این اطلاعات جهت بررسی آماری هر خط فیدر توزیع بسیار مفید خواهند بود.

#### موارد قابل استفاده از **ZMP**

- اتوماسیون خطوط توزیع
- تابلو برقههای هوشمند
- اتوماسیون صنعتی
- اتوماسیون ساختمانی
- سیستمهای مدیریت انرژی
- سیستمهای بزرگ UPS

#### عملکرد **ZMP**

همه جانبه با دقت فوق العاده

سری **ZMP** با آخرین تکنولوژی میکروپرسسوری DSP دنیا طراحی شده است.

اندازه گیری پارامترهای مختلف توان الکتریکی ، اندازه گیری و ذخیره سازی اطلاعات مرتبط با انرژی الکتریکی ، پایش کیفیت توان الکتریکی ، کنترل از راه دور ، داده ها و ذخیره ها ، همه ی این عملکرد ها در یک پکیج مجموع گردیده اند.

خروجی پالس براساس مصرف انرژی اکتیو و راکتیو در **ZMP** موجود است و این دستگاه با ترکیب دقت بالایی اندازه گیری و عملکرد هوشمند و رابط HMI آسان مجموعه کم نظیری ارائه داده است.

سایز مناسب و نصب آسان

بر پایه سایز کوچک که شامل طول و عرض 96\*96 میلی متر و عمق 55 میلی متری دستگاه ZMP را می توان در یک کابین کوچک نصب کرد. بستهای فلزی آن امکان نصب و باز کردن بسیار آسان را فراهم می آورد.

استفاده آسان

دستگاه ZMP دارای یک نمایشگر بسیار بزرگ و واضح می باشد که امکان قرائت و استفاده را بسیار سهل نموده است. تمامی پارامترهای تنظیمی توسط کلیدهای تعبیه شده در جلوی دستگاه قابل دسترسی می باشد. پارامترهای تنظیمی در حافظه Eprom دستگاه بصورت دائمی ذخیره و حفاظت می گردند، که در صورت قطعی برق نیز آنها را از دست نخواهید داد.

با نور پس زمینه نمایشگر حتی در محیطهای کم نور هم توان خواندن اطلاعات روی دستگاه و انجام عملیات آسان شده و زمان روشن ماندن نور پس زمینه نیز قابل تنظیم است.

سیستم چندگانه سیم بندی

در تمامی شرایط ولتاژ یا ولتاژ پائین اعم از سیستمهای سه فاز 3 سیم یا 4 سیم و یا سیستمهای تکفاز به آسانی قابل نصب است.

## انواع سری تولیدی ZMP

محصولات تولیدی سری ZMP پیشرفته دارای 2 مدل در حال حاضر می باشد. که شامل ZMP استاندارد و ZMP+ پیشرفته می باشد.

هر دو این محصولات دارای چندین انتخاب می باشند و اما دستگاه ZMP+ دارای توابع اندازه گیری گسترده تر می باشد که در جدول ذیل آمده است.

Function	Parameter	ZMP	ZMP+
Phase Voltage	V1,V2,V3,Vlnavg	√	√
Line Voltage	V12,V23,V31,Vllavg	√	√
Current	I1,I2,I3,In,Iavg	√	√
Natural Current	In (direct with separate CT)		√
Power	P1,P2,P3,Psum	√	√
Reactive Power	Q1,Q2,Q3,Qsum	√	√
Apparent Power	S1,S2,S3,Ssum	√	√
Power Factor	PF1,PF2,PF3,PF	√	√
Frequency	Frequency	√	√
Energy	Ep_imp, Ep_exp, Ep_total, Ep_net	√	√
Reactive Energy	Eq_imp, Eq_exp, Eq_total, Eq_net	√	√
Demand	Dmd_P, Dmd_Q, Dmd_S	√	√
Voltage Unbalance Factor	U_unbl	√	√
Current Unbalance Factor	I_unbl	√	√
Current THD	Current Total Harmonic Distortion		√
MAX with Time Stamp			√
MIN with Time Stamp			√
Pulse Output			√
RS485 Port	Modbus Protocol (RTU)	√	√
Real Time Clock		√	√
USB PORT		√	√
Voltage and current sequence		√	√

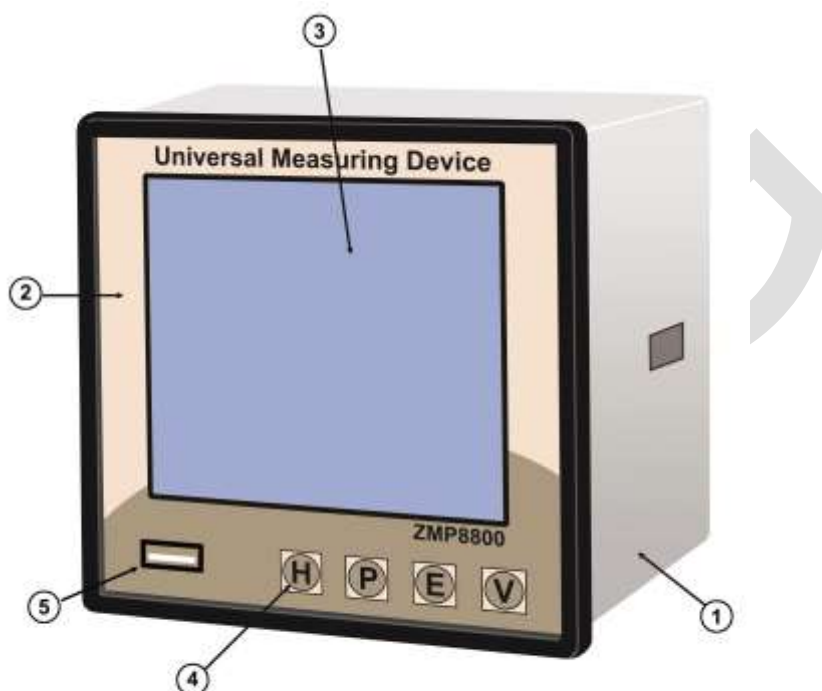


## فصل 2

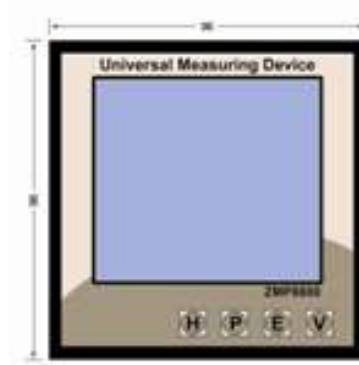
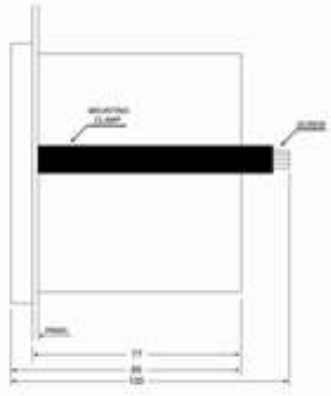
### نصب

شکل ظاهری و اندازه ها

شکل ظاهری



نام قطعه	توضیحات
1- بدنه	بدنه ZMP از پلاستیک مقاوم ضد احتراق ساخته شده است
2- پوشش جلو	این قسمت در زیر پنل و بعنوان محافظ LCD قرار دارد
3- نمایشگر LCD	نمایشگر بزرگ با نور پس زمینه آبی شفاف
4- صفحه کلید	4 عدد کلید جهت تنظیم و بررسی منوهای دستگاه
5- پورت USB	برای انتقال داده و بروز رسانی نرم افزار دستگاه



### راهنمای نصب

#### شرایط محیطی

لطفاً قبل از اقدام به راه اندازی دستگاه شرایط محیطی سازگار با دستگاه را چک نمایید.

دما

عملیاتی : 70 تا -20

ذخیره سازی : 85 تا -40

رطوبت

5% تا 95% غیر متراکم. ZMP باید به دور از گرد و غبار غلیظ و در محیط خشک و محافظت شده در برابر گرمای شدید

و منابع تولید نویز الکتریکی استفاده شوند.

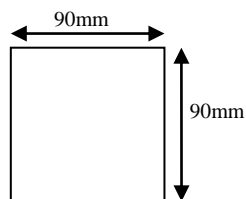
حداکثر ارتفاع : 2000 متر از سطح دریا

موقعیت نصب: داخلی

مراحل نصب

بصورت معمول این دستگاه در جلوی تابلوی برق نصب می شود.

1- در ابتدا بر روی تابلو برش در اندازه داده شده ایجاد گردد.

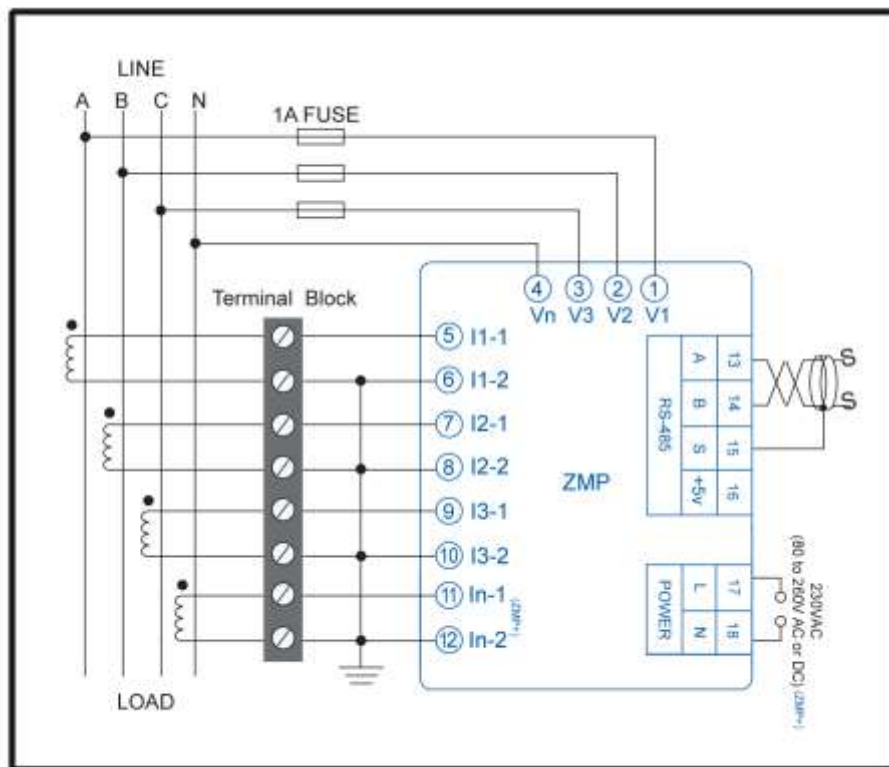


- 2- سپس بست ها را از دستگاه جدا کرده و دستگاه را روی محل برش از جلو قرار دهید.
- 3- نهایتاً دو عدد بست فلزی همراه در جعبه دستگاه را از قسمت پشت درب تابلو برق روی دستگاه سوار کرده و سیمچیهای آن را ببندید تا ثابت شود.

### سیم بندی ZMP

ترمینالها

در این دستگاه چهار گروه ترمینال سیم بندی موجود می باشد، ولتاژها، جریانهای ورود و خروج، پورت مربوط به RS485، منبع تغذیه.



### منبع تغذیه:

ولتاژ تغذیه ZMP در دو نوع 230VAC و نیز 80-260AC,DC در ZMP+ . مصرف تغذیه در این دستگاه کمتر از 2 W می باشد. و در زمان نوسان تغذیه باید از UPS یا تنظیم کننده ولتاژ استفاده نمود.

یک کلید اصلی یا قطع کننده مدار باید در حتماً مدار اصلی ساخته شده قرار گیرد و بصورت قطع در نزدیکی دستگاه قرار گرفته و بصورت آسان در دسترس اپراتور باشد و بعنوان دستگاه قطع کننده برای تجهیز شخص گردیده باشند. یک عدد فیوز ترجیحاً ( 1A/250V AC ) باید در مسیر مدار تغذیه قرار بگیرد ، نیز یک ترانسفورمر یا فیلتر EMI باید در مسیر مدار تغذیه تعبیه گردد در شرایطی که کیفیت تغذیه دستگاه دارای شکل باشد.

### ولتاژ ورودی

دو روش برای ورودی ولتاژ ZMP مد نظر می باشد (100V AC, 400V AC) . ولتاژ 100 AC برای فازهای و ولتاژ بالا و ولتاژ متوسط مناسب است که ثانویه PT دارای ولتاژ 100 می باشد. و ولتاژ 400AC برای فازهای ولتاژ پایین که معمولاً کمتر از 480V AC هستند مناسب می باشد. ورودی ولتاژ بصورت مستقیم به ترمینال دستگاه ZMP بدون نیاز به PT متصل می شود اما اگر ولتاژ بالاتر از 480V AC باشد ، حتماً باید از PT استفاده شود و یک فیوز ترجیحاً (1A/250V) حتماً در مسیر مدار ورودی ولتاژ استفاده گردد. PT باید جهت تبدیل ولتاژ اصلی به ولتاژ ورودی دستگاه ZMP در ولتاژهای بالا حتماً استفاده شود. نمره سیم استاندارد ورودی ولتاژها بصورت زیر است.

AW G16-12 یا 103-2. 05mm2

### ورودی جریان

در طی عملیات مهندسی کاربردی CT ها باید در مدار اندازه گیری جریان نصب شوند. معمولاً ثانویه CT به 5A طراحی می شوند. البته به 1A نیز در ZMP قابل اجراست. برای این عملیات CT با کلاس دقت 0.5 پیشنهاد می شود چرا که در دقت اندازه گیری جریان کلاس CT نیز موثر می باشد. سیم اتصال بین CT و ZMP باید در صورت امکان کمترین طول را داشته باشد. طولانی شدن زیاد این سیم می تواند سبب افزایش خطای اندازه گیری شود.

سیم استاندارد جریان به شرح زیر است

AWG15-10 یا 105-2. 55mm2

مدار CT نباید هیچ عنوان هنگامی که جریان برقرار است باز باشد. هیچ فیوز و کلیدی نباید در مسیر خروجی CT باشد و یک سر تمامی CT ها باید بخوبی به گراند متصل گردد

### اتصال VN

VN نقطه رفرنس ولتاژ ورودی ZMP می باشد. میزان کمینه مقدار مقاومت سیم است و میزان کاهش مقدار خطا را نشان می دهد.

#### دیاگرام سیم بندی سه فاز

ZMP توان پشتیبانی از انواع سیم بندی سه فاز را دارد. مدل سیم بندی ورودی جریان می تواند بطور جداگانه برای تنظیم پروسه اندازه گیری دستگاه ست شود. مدل سیم بندی ورودی جریان می تواند 3CT یا 4CT باشد. در مدل 3CT میزان جریان نول از طریق محاسبه سه جریان فاز به دست می آید و در 4CT از طریق سیم اختصاصی CT نول از طرف دستگاه اندازه گیری می شود.

#### سیم بندی ورودی ولتاژ

سیستم سه فاز 4 خطه معمولترین نوع سیم بندی در شبکه های توزیع می باشد که شامل 3 سیم 3 فاز و یک سیم نول می باشد و در سیستمهای ولتاژ بالا سیستم 3CT مورد استفاده است. در سیم بندی های 3CT و یا 4CT هر کدام باید از طریق منوی دستگاه تعریف شوند تا در محاسبه جریان نول دچار اشتباه نشویم.

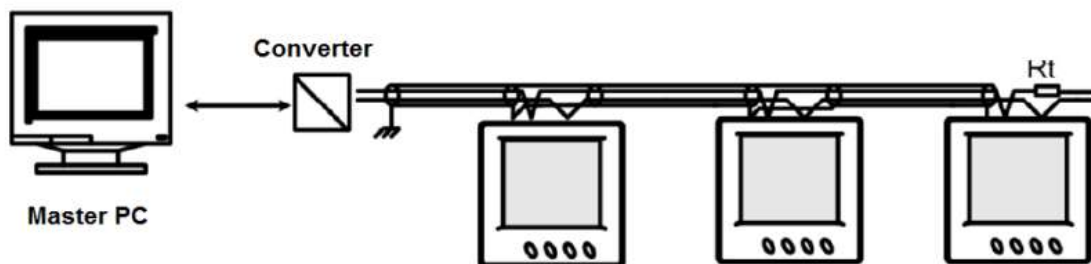
#### سیم بندی ارتباطی

ارتباط دستگاه ZMP از طریق پورت RS485 با بیرون از دستگاه از طریق پروتکل معتبر Modbus صورت می گیرد. ترمینالهای ارتباطی شامل A, B, S, +5V (در صورت نیاز) می باشند. A ورودی سیگنال دیفرانسیلی +, B, ورودی سیگنال دیفرانسیلی -, S, نیز به شیلد کابل زوج وصل می شود، تا 32 دستگاه می توانند با RS485 به همدیگر متصل گردند. کابل زوج شیلدار با کیفیت مناسب باید استفاده شود (0.5mm<sup>2</sup>) یا بیشتر. حدود طول مورد استفاده در RS485 نباید بیش از 1200 متر باشد. ZMP می تواند بعنوان Slave یک دستگاه Master مانند PC یا Plc یا ثبات و RTU استفاده شود.

اگر دستگاه Master دارای پورت RS485 نباشد یک مبدل RS485 به RS232 یا مبدل RS485 به USB می توان استفاده نمود. توپولوژی شبکه RS485 می تواند خط، دایره و یا ستاره باشد.

1- خط (Line)

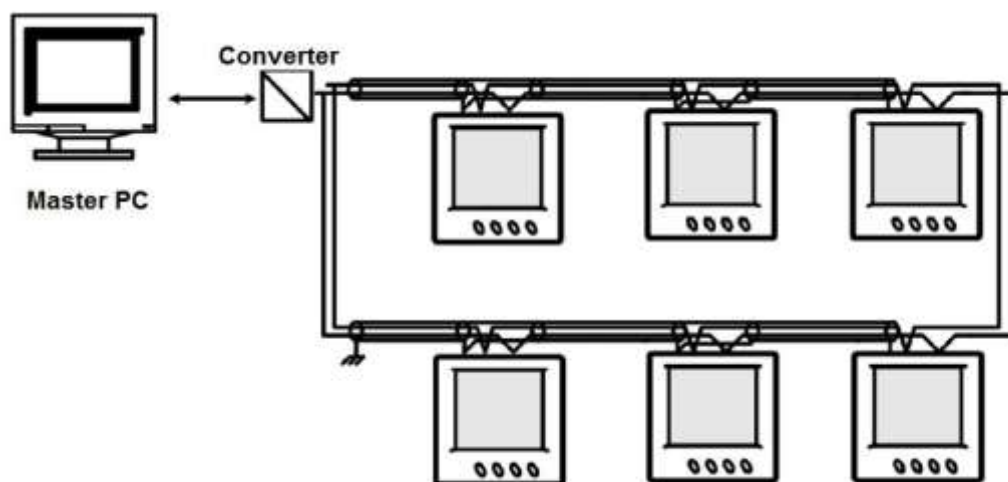
مانند شکل زیر



در شکل 2-5 مقاومت  $R_T$  بعنوان مقاومت معکوس با مقدار 120-300 اهم بکار رفته است در حالی که کیفیت ارتباطی کم باشد معمولاً این مقاومت به انتهای مدار در کنار آخرین ZMP نصب می شود.

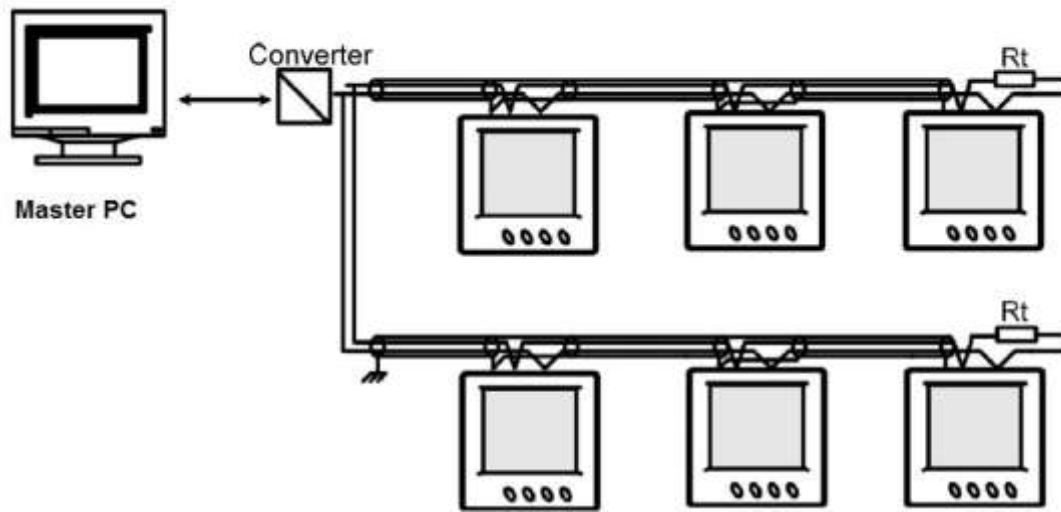
2- دایره (Circle)

با هدف افزایش اطمینان در نصب می توان ZMP ها را با این کیفیت بهمدیگر وصل نمود و نیازی به مقاومت معکوس نمی باشد.



### 3- ستاره (Star)

در روش نصب ستاره احتمالاً در هر خط نیاز به نصب مقاومت معکوس خواهیم بود.



برای داشتن ارتباط بهترین دستگاهها انتخاب سیم شیلددار زوج با کیفیت بالا توصیه می شود ترجیحاً  $0.6\text{mm}^2$  یا بیشتر

شیلد مربوط به هر کابل سگمنت RS485 حتماً باید در یک نقطه مشترک انتهایی گرانند شود و کابلها حتی الامکان از منابع تولید نویز دور نگهداری شوند.  
از مبدل‌های RS485 به RS232 و RS485 به USB دارای خروجی اپتیکال ایزوله شده و محافظ اغتشاش و نویز و نوسان استفاده گردد.



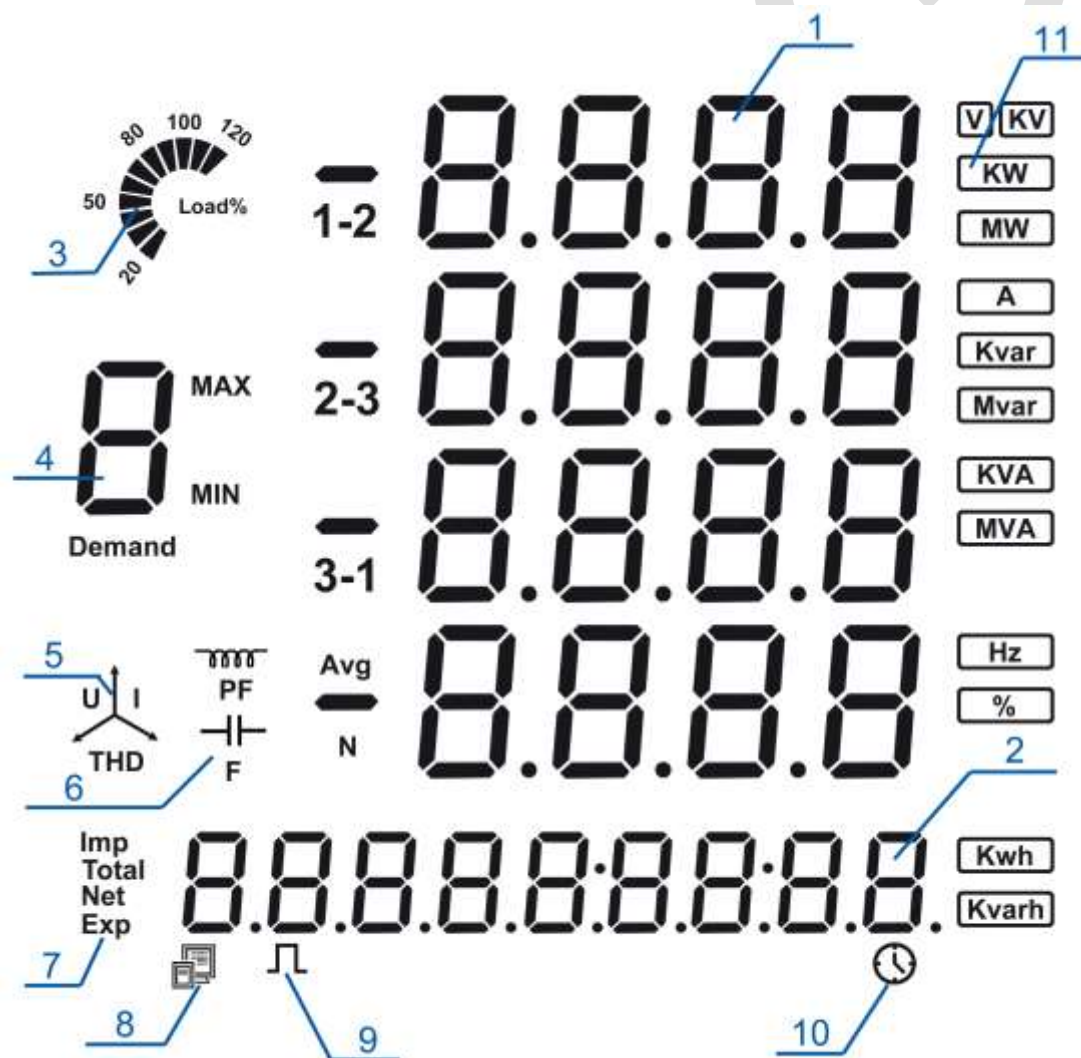
## فصل 3

# عملکرد پایه و تنظیمات

جزئیات نمایشگر این دستگاه در این فصل توضیح داده می شود که شامل چگونگی دریافت داده های ذخیره شده و نحوه انجام تنظیمات دستگاه می باشد

### صفحه نمایش و صفحه کلید

در جلوی دستگاه یک صفحه نمایش LCD و چهار عدد کلید موجود می باشد و کلید سگمنت های نمایشگر در عکس زیر قابل مشاهده است.



ردیف	نمایشگر	توضیحات
1	چهار ردیف سگمنت در ناحیه اندازه گیری	نمایش دهنده داده های اندازه گیری شده شامل ولتاژها، جریانها، توانها، پاور فاکتور، فرکانس، نامتعادلی فازها حداکثر و حداقل ها و ...
2	یک ردیف سگمنت در ناحیه انرژی	نمایش دهنده میزان انرژی و صفحه نمایش ساعت و تاریخ
3	ناحیه میزان مصرف از نامی	نمایشگر میزان استفاده از جریان نامی به درصد
4	برچسب سگمنت جهت نمایش حداکثر و حداقل دیمانند و پاور فاکتور و فرکانس	برچسب آیتم :U: voltage, I: current, P: power q:reactive power, S: apparent power, PF: power factor, F: frequency, MAX: Maximum value, MIN: Minimum Value, Demand: Demand value, Avg: average value, I with N: neutral Current, PF, F, Avg and N indicate the fourth line data
5	نا متعادلی در سه فاز	در برچسب U : میزان نا متعادلی در ولتاژها در برچسب I : میزان نا متعادلی در جریانها
6	مشخصات بار	علامت خازن : بار خازنی علامت سلف : بار سلفی
7	برچسب انرژی	Imp : انرژی مصرف شده Exp : انرژی تولید شده Total : قدر مطلق انرژی مصرف شده و تولید شده Net : جمع جبری انرژی
8	شاخص ارتباطی	بدون برچسب : ارتباط موجود نیست با یک برچسب : در حال ارسال دستور جستجو با دو برچسب : جستجو و دریافت پاسخ
9	شاخص پالس خروجی انرژی	بدون برچسب : بدون پالس خروجی با برچسب : با خروجی پالس انرژی
10	برچسب زمان	نمایشگر زمان در منطقه انرژی
11	شاخص واحد اندازه گیری شده	شامل واحدهای اندازه گیری شده

چهار دکمه شستی بسیار ظریف در صفحه مقابل موجود است که با علامتهای V, E, P, H مشخص شده اند. که برای خواندن پارامترها و تنظیمات بکار می رود.

### خواندن اطلاعات اندازه گیری شده

معمولاً دستگاه ZMP اطلاعات را بصورت آنلاین نمایش می دهد مانند پارامترهای ولتاژ ، جریان ، توان ، فرکانس ، کسینوس فی و ... با دکمه V می توان ولتاژها و جریانها را مشاهده نمود.

صفحه اول : نمایش دهنده  $V_a, V_b, V_c, V_{arg}$  که بصورت مقابل نمایش داده شده است.

$$V_a=100.3V, V_2=100.1V, V_3=100.2V, V_{arg}=100.2V$$

بار نامی برابر 50% است و نوع بار سلفی و میزان انرژی مصرفی 8.8 kwh و نوع ارتباط داده هم نرمال است.



دکمه V را فشار داده و به صفحه 2 برویم

صفحه دوم : نمایشگر میزان جریانها می باشد.  $I_n, I_3, I_2, I_1$

$$I_1=2.498, I_2=2.499, I_3=2.491, n=0.008A$$



دکمه V را فشار داده و به صفحه 3 برویم

صفحه سوم: نمایشگر میان ولتاژهای خط به خط می باشد.  $V_{arg}$

$$V_{23}, V_{13}, V_{12}$$

$$V_{12}=173.2V, V_2=173.3V, V_{31}=173.1V,$$

$$V_{arg}=173.2V$$



دکمه V را فشار داده و به صفحه 4 میرویم



صفحه چهارم: نمایشگر جریان هر فاز به همراه جریان متوسط سه فاز  
 $I_1=2.498$  ,  $I_2=2.499$  ,  $I_3=2.491$  ,  $I_{avg}=2.496A$

با زدن دکمه V به صفحه اول دوباره باز می گردیم



صفحه اول توان: دکمه P را فشار دهید نمایشگر به صفحه مربوط به توانها می رود. نمایش دهنده توان هر فاز شامل P3, P2, P1 و توان کل  
 $P_1=0.125kw$  ,  $P_2=0.125kw$  ,  $P_3=0.125kw$  ,  
 $P_{tot}=0.375kw$

با زدن دکمه P به صفحه دوم می رویم

صفحه دوم: نمایش توان راکتیو هر فاز شامل Q1, Q2, Q3, Q کل سیستم می باشد.

$Q_1=0.217kvar$  ,  $Q_2=0.216kvar$  ,  $Q_3=0.216kvar$  ,  
 $Q_{tot}=0.649kvar$



با زدن دکمه P به صفحه سوم می رویم



صفحه سوم: نمایش توان ظاهری هر فاز S1, S2, S3, Stot می باشد.  
 $S1=0.250\text{kVA}$ ,  $S2=0.250\text{kVA}$ ,  $S3=0.249\text{kVA}$ ,  
 $Stot=0.749\text{kVA}$

با زدن دکمه P به صفحه چهارم می رویم



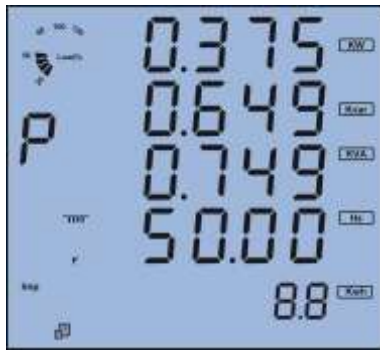
صفحه چهارم: پاورفکتور هر فاز بصورت PF1, PF2, PF3 و متوسط سیستم نشان داده می شود.  
 $PF1=0.500$ ,  $PF2=0.500$ ,  $PF3=0.500$ ,  $PF_{tot}=0.500$

با زدن دکمه P به صفحه پنجم می رویم.



صفحه پنجم: در صفحه پنجم توان اکتیو کل سیستم  $P_{tot}$  و توان راکتیو سیستم  $q_{tot}$  و توان ظاهری کل سیستم  $Stot$  و متوسط پاور فکتور کل سیستم نمایش داده می شود. که طبق شکل 15-3 بصورت زیر است.  
 $P_{tot}=0.375$ ,  $Q_{tot}=0.649\text{Kvar}$ ,  $Stot=0.749\text{Kvar}$ ,  
 $PF_{tot}=0.500$

با زدن دکمه P به صفحه ششم می رویم



صفحه ششم: توان کل سیستم Psum و توان راکتیو سیستم Qsum و توان ظاهری مجموع سیستم Ssum و فرکانس سیستم F نمایش داده می شود که مطابق شکل 11-3 بصورت زیر است.  
 $P_{tot}=0.375$ ,  $Q_{tot}=0.649$ ,  $S_{tot}=0.749$ ,  $F=50\text{Hz}$

با زدن دکمه P به صفحه هفتم می رویم



صفحه هفتم: نمایش دیماند توان کل سیستم است که Dmd-P: دیماند توان اکتیو، Dmd-Q: دیماند توان راکتیو و Dmd-S: دیماند توان ظاهری سیستم است که مطابق شکل 12-3 بصورت زیر است.  
 $Dmd-P=0.375\text{kw}$ ,  $Dmd-Q=0.649\text{Kvar}$ ,  $Dmd-S=0.749\text{KVA}$

با زدن دکمه P به صفحه اول برمیگردیم.



دکمه H را فشار دهید. نمایشگر کیفیت توان را نشان می دهد. صفحه اول: میزان نامتعادلی و ولتاژ سه فاز شبکه و میزان نامتعادلی جریان سه فاز شبکه را نمایش می دهد. مطابق شکل 13-3 بصورت زیر است

میزان نامتعادلی ولتاژ شبکه: 8.0%

میزان نامتعادلی جریان شبکه: 9.0%

با زدن دکمه H به صفحه دوم می رویم



صفحه دوم: نحوه سیم بندی و تطابق ولتاژهای V1, V2, V3 را با

جریانهای I1, I2, I3 نشان می دهد.

با زدن دکمه H به صفحه اول بر می گردیم



دکمه E را فشار دهید تا نمایشگر وارد صفحات انرژی شود.

صفحه اول: میزان انرژی مصرفی را نشان می دهد

Energy Ep-Imp=8. 8 Kwh



بافشار دکمه E وارد صفحه دوم می شویم

صفحه دوم: میزان انرژی تولیدی را نشان می دهد.

Eq-exp=0. 0Kwh





با فشار دکمه E وارد صفحه سوم می شویم

صفحه سوم : میزان قدرمطلق انرژی شامل Import و export را نشان

می دهد: Ep-total

مطابق شکل 3-17 میزان  $8.8 \text{Kwh} = \text{Ep-total}$



با فشار دکمه E به صفحه چهارم وارد می شویم

صفحه چهارم: میزان جمع جبری انرژی را نشان می دهد Ep-net

مطابق شکل 3-18 میزان  $8.8 \text{Kwh} = \text{Ep-net}$



با فشار دکمه E به صفحه پنجم می رویم

صفحه پنجم: میزان انرژی راکتیو سلفی را نشان می دهد Eq-imp

مطابق شکل 3-19 میزان  $15.2 \text{Kvarh} = \text{Eq-imp}$  می باشد



با فشار دکمه E وارد صفحه ششم می شویم

صفحه ششم: میزان انرژی راکتیو خازنی را نمایش می دهد Eq-exp مطابق شکل 20-3 میزان Eq-exp=0.0KVarh می باشد.



با فشار دکمه E وارد صفحه هفتم می شویم

صفحه هفتم: میزان قدر مطلق انرژی راکتیو را نشان می دهد Eq-total مطابق شکل 21-3 میزان Eq-total=15.2 KVarh می باشد.



با فشار دکمه E وارد صفحه هشتم می شویم.

صفحه هشتم: میزان جمع جبری انرژی راکتیو را نمایش می دهد Eq-net مطابق شکل 22-3 میزان Eq-net=15.2KVarh می باشد.



با فشار دکمه E وارد صفحه نهم می شویم.

صفحه نهم: نمایشگر تاریخ

Format=YYYY:MM:DD

مطابق شکل 23-3 تاریخ 18 ژانویه 2014 است که می توان به هجری

شمسی نیز تغییر داد.



با فشار دکمه E وارد صفحه دهم می شویم

صفحه دهم: نمایشگر زمان

Format=HH:MM:SS

مطابق شکل 24-3 زمان 13:20:29 می باشد.

با فشار دکمه E به صفحه اول باز می گردیم.

### گزارشهای آماری



دکمه های P و V را همزمان فشار دهید در صفحه نمایش میزان مقادیر

کمینه و بیشینه اندازه گیری شده به نمایش در می آید.

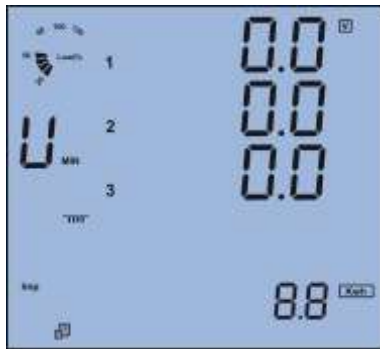
صفحه اول: نمایشگر مقدار بیشینه ولتاژ و نمایشگر Max در کنار برچسب

U در گوشه بالا سمت راست مشاهده می شود.

مطابق شکل 35-3

V1-max=100.3V, V2-max=100.1V, V3-max=100.

2V



با فشار دکمه P تعداد کمینه ولتاژ نمایش داده می شود و برچسب min در گوشه سمت راست پائین U نمایش داده می شود.  
 با فشار دوباره دکمه P دوباره به منوی Max باز می گردیم.  
 مطابق شکل 26-3 مقادیر مینیمم بر شرح ذیل است  
 $V1-min=0.0V$ ,  $V2-min=0.0V$  and ,  $V3-min=0.0V$

با فشار دکمه V به صفحه بعد می رویم



صفحه دوم: مقدار بیشینه ولتاژ خط به خط را نمایش می دهد. مطابق شکل 27-3 مقادیر به شرح ذیل است.  
 $V12-max=173.2V$ ,  $V23-max=173.3V$ ,  $V31-max=173.1V$   
 با فشار دکمه P از نمایشگر max به نمایشگر min می رویم.

با فشار دکمه V به صفحه بعد می رویم.



صفحه سوم: میزان بیشینه جریان را نمایش می دهد. مطابق شکل 28-3 مقادیر به شرح ذیل می باشد  
 $I1-max=2.498A$ ,  $I2-max=2.499A$ ,  $I3-max=2.491A$   
 می باشد و با فشار دکمه P از نمایشگر max به نمایشگر min می رویم.



با فشار دکمه V به صفحه بعد می رویم.

صفحه چهارم: مقادیر پیشینه توان و پاور فاکتور

مطابق شکل 29-3 مقدار پیشینه توان کل سیستم  $P\text{-max}=0.375\text{w}$  و مقدار پیشینه توان راکتیو سیستم  $Q\text{-max}=0.649\text{Kvar}$  و مقدار پیشینه توان ظاهر سیستم  $S\text{-max}=0.749\text{KVA}$  و مقدار پیشینه پاور فاکتور  $\text{PF-max}=1.00$  می باشد با فشار دکمه P از نمایشگر max به نمایشگر min می رویم.

با فشار دکمه V به صفحه بعدی می رویم



صفحه پنجم: مقدار پیشینه دیماند و فرکانس را نشان می دهد. مطابق شکل

30-3 مقدار پیشینه دیماند توان سیستم  $\text{Dmd-P-max}=0.375\text{KW}$  و مقدار پیشینه دیماند توان راکتیو  $\text{Dmd-Q-max}=0.649\text{Kvar}$  و مقدار پیشینه دیماند توان ظاهری سیستم  $\text{Dmd-S-max}=0.749\text{KVA}$  و مقدار پیشینه فرکانس سیستم برابر  $50\text{HZ}$  می باشد.

با فشار دکمه P از نمایشگر max به نمایشگر min می رویم.

با فشار دکمه V به صفحه اول باز می گردیم.

## تنظیمات پارامترهای اندازه گیری

در مد نمایش اطلاعات اندازه گیری شده با فشار همزمان دکمه های **H** و **V** وارد تنظیمات سیستم می شویم. در حالت تنظیمات سیستم با فشار دکمه **H** از روی تک تک دیجیت ها عبور می کنیم. در هر حالت هر کدام از دیجیت ها که مشغول چشمک زدن است می توان مقادیر آنرا تغییر داد و هر بار فشار دکمه **H** یک دیجیت به سمت راست حرکت می کند.

برای افزایش مقدار دکمه **P** و برای کاهش مقدار دکمه **E** را می فشاریم، با فشار دکمه **V** تغییرات را ثبت کرده و به منوی بعدی وارد می شویم.



با فشار همزمان دوباره **V** و **H** در هر مرحله منو می توان از آن خارج شد.

برای ورود به منوی تنظیمات نیاز به وارد کردن عدد رمز داریم. تنها اپراتوری که عدد رمز را در اختیار دارد توان ورود به منوی تنظیمات داشته و می تواند نسبت به انجام تغییرات اقدام کند. عدد رمز یک عدد صحیح بین 0000 تا 9999 می باشد و تنظیم اولیه آن روی 0000 قرار داده شده است. با ورود عدد صحیح رمز و فشار دکمه **V** به مرحله بعد منو وارد می شویم.



صفحه اول: صفحه تنظیم آدرس **ZMP** برای اهداف ارتباطی تعیین شده است که هر رقم از 1 تا 247 امکانپذیر است.

مطابق شکل 3-32 آدرس **ZMP** برابر 1 است. متد انجام تغییر بسیار ساده است دکمه **H** را فشار دهید تا امکان نما بر روی دیجیت ها که می خواهید تغییرات انجام دهید قرار بگیرد با فشار دکمه **P** افزایش و فشار دکمه کاهش مقدار را انجام می دهیم با فشار **V** تنظیمات ثبت می شود.

توجه: هر دستگاه اندازه گیری در شبکه **RS485** باید یک آدرس منحصر بفرد داشته باشد که این بنا به ضروریات پروتکل **Modbus-RTV** می باشد.



صفحه دوم: منوی تنظیم baud vate برای آسان کردن نرخ راه ارتباطی ZMP برای دیتای 8 بیتی بکار می رود.

بدون Parity و یک بیت Start و یک بیت BR.Stop می تواند یکی از مقادیر زیر انتخاب شود: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. مطابق شکل 3-33 برای این دستگاه نرخ 19200 انتخاب شده است.

با فشار دکمه V وارد صفحه بعدی می شویم.

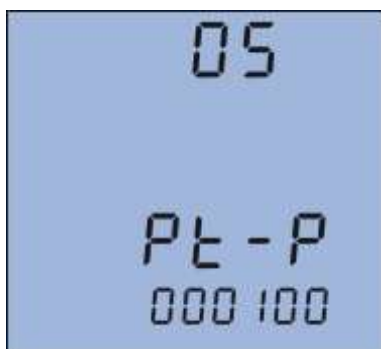


صفحه سوم: صفحه تنظیم ورودیهای جریان می باشد. که دارای دو مدل انتخاب می باشد. 3ct و 4ct. (مراجعه به فصل 2) مطابق شکل 3-34 نوع ورودی جریان با 4ct انتخاب شده است که با دکمه P و E می توان به 3ct تغییر داد.

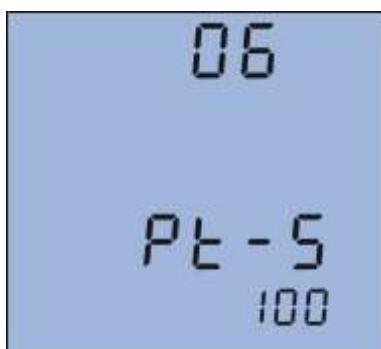


صفحه چهارم: زمان فاصله ما بین ثبت دو رکورد از اطلاعات اندازه گیری شده می باشد. که با مشخصات دقیق زمانی روی فلش محوری ثبت می شوند که این فاصله زمانی می تواند از 1 ثانیه تا 900 ثانیه (15 دقیقه) تنظیم گردد. بعد از طی فاصله زمانی مشخص شده یک رکورد با مشخصات ذیل ذخیره می شود.

تاریخ دقیق ، ساعت دقیق ، St ، PF1, PF2, PF3, PFt, Frequency, S3, S2, S1, Q3, Q2, Q1, Pt, P3, P2, P1, Hn, I3, I2, I1, V32, V23, V12, V3, V2, V1



صفحه پنجم: منوی تنظیم مقدار اولیه PT می باشد که می تواند مقداری بین 100 تا 400,000 باشد. واحد آن ولت می باشد و مطابق شکل 3-36 بر روی 100 تنظیم شده و با کلیدهای P و E امکان تغییر مقادیر وجود دارد. با فشار دکمه V مقدار ثبت شده و به صفحه بعد می رویم.

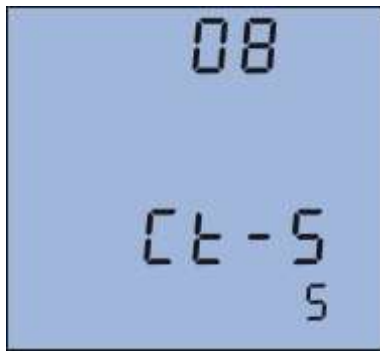


صفحه ششم: منوی تنظیم مقدار ثانویه PT می باشد که می تواند مقداری بین 100 تا 400 باشد. واحد آن ولت و مطابق شکل 3-37 بر روی 100 تنظیم شده است. با فشار کلیدهای P و E امکان تغییر مقادیر وجود دارد. با فشار دکمه V مقدار ثبت شده و به صفحه بعد می رویم.

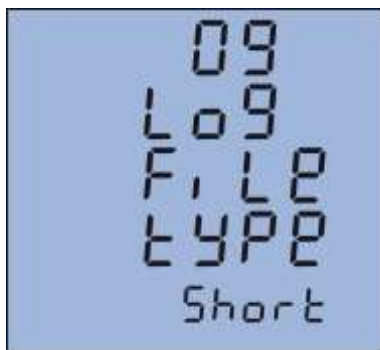


صفحه هفتم: منوی تنظیم مقدار اولیه CT می باشد که می تواند مقداری بین 5 تا 8000 داشته باشد. واحد آن آمپر و مطابق شکل 3-38 بر روی 5 آمپر تنظیم شده است با فشار دکمه P و E امکان تغییر مقادیر وجود دارد. با فشار دکمه V مقدار ثبت شده و به صفحه بعد می رویم.





صفحه هشتم: منوی تنظیم میزان ثانویه CT که می تواند مقدار 1A یا 5A داشته باشد. واحد آن آمپر و مطابق شکل 3-39 بر روی 5A تنظیم شده است. با فشار دکمه P و E امکان تغییر مقادیر بوده و با فشار دکمه V مقدار ثبت شده و به صفحه بعد می رویم.



صفحه نهم: منوی تنظیم سرعت انتقال دیتا و نوع فایل ساخته شده بر روی فلش مموری می باشد که دارای 3 حالت است، که بشرح ذیل می باشد.

**Long**: در این حالت تیترها بصورت مفصل ذخیره می شوند و در جدول های متعلق به خود قرار می گیرند و توسط نرم افزارهای آنالیز داده مانند excel بررسی می شوند. در این حالت زمان انتقال داده از حافظه به فلش USB نسبتاً طولانی تر است اما اطلاعات بصورت کامل ارائه می شوند. که تیترها بصورت زیر می باشند.

year, manth, dey, hour , minute, Second, I1, I2, I3, I-AVG, IN V1, V2, V3, VPH-avg, V12, V23, V13, VL-AVG, P1, P2, P3, Ptot, Q1, Q2, Q3, Qtot, S1, S2, S3, Stot , PF1, PF2, PF3, PFT, Frequency, U-UNB I-UNB

**short**: در این حالت برخی پارامترها حذف و اطلاعات نسبتاً خلاصه تری ارائه می شود و به تبع آن زمان انتقال داده به USB نیز افزایش می یابد اما اطلاعات محذوف نیز را می توان از طریق اعمال فرمول در excel محاسبه کرد مثلاً فرمول محاسبه I-AVG به شرح زیر است:

$$I-AVG=(I1+I2+I3)I3$$

در حین انتقال اطلاعات به USB شما می توانید سایر موارد دستگاه را بررسی نمایید، اطلاعات ذخیره شده به شرح ذیل است.

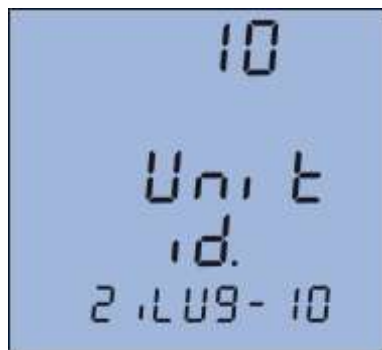
year, month, day, hour, minute, Second, I1, I2, I3, IN, V1, V2, V3, P1, P2, P3, Q1, Q2, Q3, S1, S2, S3, PF1, PF2, PF3, Frequency

**short and fast**: سومین نوع ذخیره سازی فایل می باشد که برای افزایش قابل توجه سرعت انتقال داده به USB طراحی شده است در این حالت شما در هنگام انتقال دیتا نمی توانید از دستگاه استفاده کنید و دستگاه کاملاً توان خود را جهت انتقال داده قرار خواهد داد و با سرعت بسیار بالا انتقال انجام می شود.

توجه 1: هر دستگاه یک فولدر با ID تعریف شده روی دستگاه ایجاد می کند و درون آن فولدر یک فایل تکلیف بصورت YY-MM-DD.TXT ایجاد می کند که تاریخ آن با تاریخ قرائت برابر است.

توجه 2: یک فایل دیگر نیز در کنار این فایل تولید می شود با نام MIN-MAX.TXT که رکوردهای مربوط به کمینه و بیشینه را ذخیره می کند.

توجه 3: رکوردهای ذخیره شده در دستگاه بر روی یک فایل با فرمت تکلیف بر روی USB ارسال می شوند و بر اساس زمان وقوع مرتب سازی می گردند.



صفحه دهم: منوی تنظیم آی دی هر دستگاه را نشان می دهد. اپراتور می تواند برای هر دستگاه یک آی دی منحصر بفرد را انتخاب نماید. این آی دی جهت ساخت فولدر با نام آن دستگاه روی فلش USB بکار رفته و باعث سهولت آنالیز اطلاعات چندین دستگاه که بر روی فلش مشترک اطلاعات آن تخلیه شده می شود و این آی دی از 8 دیجیت که می توان حروف بزرگ و اعداد را انتخاب کرد ساخته می شود.



صفحه یازدهم: منوی تنظیم نحوه ذخیره سازی داده ها را نمایش می دهد. شما می توانید نحوه ذخیره داده ها را روی حافظه داخلی دستگاه در این منو تنظیم نمایید. اگر روش FIFO انتخاب شود در این صورت اگر فلش داخلی دستگاه پر شود دستگاه داده جدید را به ترتیب روی قدیمی ترین داده ذخیره می کند و همواره آخرین داده ها را به شما خواهد داد. اما اگر روش FILL AND HOLD انتخاب شود عملیات ذخیره سازی تا پر شدن حافظه داخلی ادامه داشته پس از آن متوقف می شود.



صفحه دوازدهم: در این منو عملیات فعال و غیر فعالسازی تنظیم اتوماتیک ساعت که هر شش ماه عوض می شود را انجام می دهیم.



صفحه سیزدهم: در این منو وضعیت حافظه داخلی دستگاه به نمایش درمی آید و درصد حافظه استفاده شده را نشان می دهد. اگر حافظه پر شود پیام FILL نمایش داده می شود. همچنین در سمت چپ تعداد رکوردها نیز نمایش میابند با فشار دکمه P و یا E پیام ERASE داده می شود که در صورت خواست شما می توانید با فشار دکمه U و وارد کردن کد رمز نسبت به پاک کردن حافظه داخلی اقدام نمائید و پس از آن پیام MEM ERASED نمایش داده می شود.



صفحه چهاردهم: این منو اجازه پاک کردن مقادیر ثبت شده انرژی را می دهد. با انتخاب Yes و فشار دکمه V انرژیهای ثبت شده کامل پاک می شوند.



صفحه پانزدهم: این منو اجازه فعال سازی و غیرفعالسازی عملیات ذخیره داده را صادر می کند که با START فعال و با گزینه STOP غیر فعال می شود.



صفحه شانزدهم: این منو نوع تاریخ استفاده شده در دستگاه را نشان می دهد که بر دو نوع است MILADI و SHAMSI با انتخاب هر یک از تاریخها و فشار دکمه V عملیات کامل و به منوی بعدی می رویم.



صفحه هفدهم: این منو زمان روشن بودن نور پس زمینه LCD را تنظیم می نماید که از 1 تا 15 دقیقه متغیر است و مطابق شکل 3-48 بر روی 1 دقیقه تنظیم شده است و پس از آن اتوماتیک نور پس زمینه خاموش می شود.



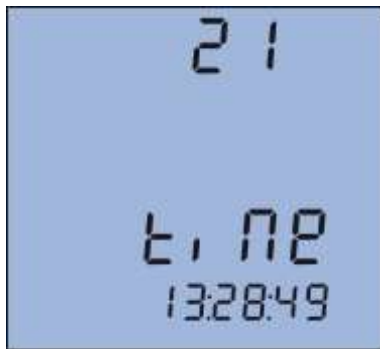
صفحه هیجدهم: این منو زمان دیمانداگیری از مقادیر اندازه گیری شده را نشان می دهد که از 1 تا 30 دقیقه قابل تنظیم است و دستگاه دیماندا کمیت را در بازه زمانی تعیین شده ذخیره می نماید طبق شکل 3-49 زمان دیماندا روی 5 دقیقه تنظیم شده است.



صفحه نوزدهم: مقادیر بیشینه و کمینه در این منو قابل حذف است. با انتخاب گزینه Yes و فشار دکمه V مقادیر حذف و وارد صفحه بعدی می شویم.



صفحه بیستم: منوی تنظیم تاریخ سیستم است که طبق شکل 3-51 تاریخ بر روی 18 ژانویه 2014 تنظیم شده است.



صفحه بیست و یکم: منوی تنظیم ساعت دستگاه که طبق 3-52 روی  
13:28:49 تنظیم شده است و با دکمه H روی ساعت و دقیقه و ثانیه رفت و  
با P و E افزودن و کاهش مقادیر و بعد از ثبت دقیق با دکمه V به  
منوی بعدی می رویم.



صفحه بیست و دوم: منوی تنظیم عدد رمز است و مسئله مهم اینست که عدد رمز  
حتماً بخاطر سپرده با سپرده شود با فشار دکمه V رمز جدید ذخیره شده و به  
منوی بعدی می رویم.



صفحه بیست و سوم: کالیبراسیون دستگاه در این منو شما می توانید دستگاه را  
درباره کالیبره نمائید. که به دو روش ساده (simple) و پیشرفته  
(advanced) انجام می شود. که روش ساده سریعتر و راحتتر است و نیاز به  
عدد رمز دارید که از عدد رمز معمول دستگاه متفاوت است و این عملیات الزاماً  
باید با کالیبراتور multifunction انجام بگیرد.



صفحه بیست و چهارم: منوی به روز رسانی نرم افزار دستگاه می باشد. این منو یکی از مزیت های خاص دستگاه ZMP می باشد که امکان به روز رسانی نرم افزار دستگاه را به اپراتور می دهد و از طریق پورت USB انجام می شود بدین ترتیب که نرم افزار دستگاه را از طریق سایت شرکت زایلوگ با فرمت AKUXXXX.ENC دریافت می نماید (XXXX ورژن دستگاه را نمایش می دهد) و بر روی USB فلش کپی نموده و هنگام رسیدن به منوی 24 فلش

را وارد دستگاه نموده با نمایش نرم افزار جدید خوانده شده از روی فلش USB دکمه V را فشار داده و عملیات بروز رسانی انجام می شود.

ZILU G

## معرفی کمیتها و عملکردها

تمامی کمیتها و پارامترهای سیستمهای توان الکتریکی بوسیله ZMP قابل اندازه گیری می باشند. برخی کمیتها که احیاناً ناآشنا می باشند بصورت اجمالی توضیح داده می شوند.

ولتاژ (**V**): میزان ولتاژ سه فاز اندازه گیری شده با روش True RMS که ولتاژهای خط به خط و خط به نول و مقادیر متوسط آنها اندازه گیری شده و در ZMP نمایش داده می شوند.

جریان (**I**): میزان جریان سه فاز اندازه گیری شده با روش True RMS و جریان نول و نیز مقدار متوسط جریانها توسط ZMP اندازه گیری و نمایش داده می شوند.

توان (**P**): توان سیستم سه فاز که جداگانه و مجموع توسط ZMP اندازه گیری و نمایش داده می شوند.

توان راکتیو (**Q**): توان راکتیو سیستم سه فاز که جداگانه و مجموع توسط ZMP اندازه گیری و نمایش داده می شوند.

توان ظاهری (**S**): توان ظاهری سیستم سه فاز که جداگانه و مجموع توسط ZMP اندازه گیری و نمایش داده می شوند.

فرکانس (**F**): فرکانس ولتاژ وودی که اندازه گیری و بعنوان فرکانس سیستم نمایش داده می شود.

انرژی (**Kwh**): انرژی انتگرال توان در بازه زمانی معین است. واحد آن Kwh بوده و زمانی که توان مبادله می شود مصرف آن بمحض تولید انرژی می باشد و عبارتی انرژی ماهیت تولیدی و مصرفی دارد.

Import: انرژی مصرفی

Export: انرژی تولیدی

Total: قدر مطلق انرژی مصرفی و تولیدی

Net: جمع جبری انرژی مصرفی و تولیدی

انرژی راکتیو (**Kvsh**): انرژی راکتیو انتگرال توان راکتیو در بازه زمانی معین است.. واحد آن Kavah بوده و مثبت آن بمعنی منفی و منفی آن بمعنی خازنی بودن سیستم است. بنابراین انرژی راکتیو ماهیت سلفی و خازنی سیستم را نیز نشان می دهد.

Import: انرژی راکتیو سلفی

Export: انرژی راکتیو خازنی

Total: قدر مطلق انرژی راکتیو Imp و exp

Net: جمع جبری انرژی راکتیو Imp و exp

هر چهار نوع انرژی راکتیو بطور مستقل اندازه گیری و ذخیره می شود.

دیماند: دیماند توان و توان راکتیو و توان ظاهری.

روش آمارگیری دیماند در ZMP بصورت پنجره کشویی است.



میزان نامتعادلی سه فاز: میزان نامتعادلی سه فاز در ولتاژها و جریانها در ZMP اندازه گیری می شود و برحسب درصد بیان می شود.

$$\text{Voltage unbalance factor} = \frac{\text{The Max dif ference value of three voltages}}{\text{Average value of three voltages}}$$

$$\text{Current unbalance factor} = \frac{\text{The Max dif ference value of three currents}}{\text{Average value of three currents}}$$

آمار کمینه / بیشینه: کمترین و بیشترین مقدار اطلاعات اندازه گیری شده را می توان در حافظه داخلی ثبت و یا از طریق منوی پاک نمود. این اطلاعات اندازه گیری شده شامل ولتاژ یا جریان ، توان ، توان راکتیو ، توان ظاهری ، پاور فاکتور فرکانس ، دیماند می شود.

ساعت زمان سنج : یک ساعت زمان سنج دقیق بر روی ZMP وجود دارد که تمامی مقادیر زمان از قبیل تاریخ سال ، ماه ، روز و زمان ساعت ، دقیقه و ثانیه آن قابل تنظیم می باشد.