

سیستم ثبت خطا پست ها برق

(۱) مقدمه

استفاده از میتر های هوشمند روشی جدید در پردازش اطلاعات و بهره برداری از پستهای برق و سایت های صنعتی را معرفی می نماید. این تجهیزات ابزاری پیشرفته و چند منظوره میباشند که علاوه بر اینکه قابلیت های متنوعی را در بهره برداری ایجاد میکنند امکانات قدرتمندی را نیز به منظور تحلیل پارامترهای شبکه در اختیار قرار میدهند.

(۲) بیان مسئله:

در پست های موجود MCها (measuring Centers) صرفا به عنوان ابزار اندازه گیری مقادیر لحظه ای مورد استفاده قرار گرفته اند که با توجه به کلاس پایین ، حساسیت غیر قابل قبول ، استفاده از پروتکل های سریال مانند Modbus و DNP3 و ... ، عدم ثبت حوادث ، تجهیزات جانبی متعدد برای تطابق پروتکلی و ... هیچگاه به عنوان ابزاری با قابلیت اطمینان بالا مورد استفاده قرار نگرفته اند.

از این رو گروه های بهره بردار و مدیریت شبکه در طول سالیان گذشته تاکنون ناگزیر به استفاده از تجهیزات مکمل مانند ثبت حوادث و وقایع کنتورهای بازار برق تجهیزاتی مانند مبدل های پروتکلی ترانسدیوسرها دستگاههای اندازه گیری پارامترهای تشخیص کیفیت توان مانند Power Analyzerها و همچنین اعتماد به ثبت دستی زمان حوادث و پارامترهای خطا توسط اپراتورها و ... گردیده اند.

یکی از نقاطی که در طول سالیان گذشته مغفول مانده است استفاده از پروتکل IEC-61850 در تجهیزات اندازه گیری مانند MCها می باشد. امروزه در کشور ما با توجه به بزرگ شدن شبکه های برق نیاز به ابزارهایی با قابلیت های چند منظوره و با دقت و اطمینان بالا اجتناب ناپذیر مینماید. بر کسی پوشیده نیست که شبکه ما شبکه ای بزرگ و دارای المان های فرسوده بوده و جایگزینی این تجهیزات با تجهیزات مدرن مشمول صرف هزینه و زمان بسیار است از این رو چنانچه بتوان با صرف هزینه اندک از ابزاری قدرتمندی بهره جست که بتواند در دوران گذار فعلی ما را در بهره برداری از شبکه موجود یاری نماید میتوانیم شاهد روند رو به رشد و سریع اصلاح و خدمات رسانی باشیم.

از مباحث دیگری که در طول سالیان اخیر متناوبا" به آن پرداخته شده مباحثی مانند : بازار برق , تحلیل پارامترهای خطا , سنکرون زمانی تجهیزات ثبت و آرشیو حوادث بررسی شرایط گذرا در تأثیر عملکرد سایر فیدرها تبادل اطلاعات با مراکز دیسپاچینگ به صورت سریع و با قابلیت اطمینان بالا بالا بردن حساسیت دستگاه های اندازه گیری حذف تجهیزات اضافی نمایش پذیری اطلاعات در پست Load shedding و ... میباشد که برای توفیق بر موارد فوق نیاز به صرف منابع مالی و خدمات مهندسی با تکنولوژی پیشرفته میباشد.



۳) ارائه راه حل:

پروتکل IEC-61850 پروتکل اختصاصی سیستم اتوماسیون پست می باشد که علاوه بر سرعت و قابلیت اطمینان بالا موجب حذف تجهیزات جانبی اضافی در سیستم میگردد. این پروتکل بر پایه پروتکل TCP/IP بوده که به منظور برطرف نمودن محدودیت های سیستم اتوماسیون طراحی گردیده که یکی از مهمترین محدودیت های سیستم اتوماسیون این است که تجهیزات ساخته شده توسط سازنده های مختلف نمی توانند به درستی و با قابلیت اطمینان با یکدیگر ارتباط برقرار کنند زیرا هر یک دارای پروتکلی با ساختارهای متفاوت می باشند و در واقع بین دو تجهیز از دو سازنده مختلف امکان ارتباط پذیری وجود ندارد. بنابراین هدف از تدوین استاندارد و پروتکل IEC-61850 تعریف یک چهارچوب برای ایجاد ارتباط پذیری بین تجهیزات سازندگان مختلف می باشد. همچنین این پروتکل بر اساس تکنولوژی GOOSE طراحی شده است. یکی از قابلیت های مهم تکنولوژی GOOSE امکان برقراری ارتباط مستقیم بین دو تجهیز (Peer to Peer) می باشد به نحوی که دو تجهیز متصل به شبکه می توانند فارغ از سیستم اتوماسیون قادر به تبادل اطلاعات با یکدیگر باشند که موجب میگردد این پروتکل به یک زبان ارتباطی اختصاصی با قابلیت اطمینان بالا میان تجهیزات پست تبدیل گردد.

این پروتکل را می توان در تمامی سطوح به منظور ارتباط میان کلیه تجهیزات بکار گرفت و حتی میتوان سوییچگیر را نیز دیجیتالی نمود . بوسیله میترهای هوشمند میتوان فارغ از اینکه پست DCS یا Conventional باشد به تبادل اطلاعات میان اجزای سیستم و مراکز دیسپاچینگ پرداخت.

بهترین گزینه برای توفیق یافتن بر کاستی های ذکر شده بالا استفاده از "دستگاههای اندازه گیری هوشمند" با پروتکل IEC-61850 به جای MC یا کنتورها ویا به صورت تجهیز مکمل میباشد که علاوه بر دقت قابل قبول قابلیت ثبت حوادث تحلیل پارامترهای خطا ، سنکرون زمانی ، قرائت از طریق مراکز ، دارا بودن HMI پیاده سازی منطق های کنترلی مانند اینترلاک و منطق های حفاظتی مانند Load Shedding و ... دارای مزیت های اقتصادی متعددی میباشد که از جمله میتوان به هزینه پایین ، نصب سریع و آسان ، حذف تابلو های ثابت ، ترانسدیوسرها ، حذف مدارات Load Shedding، استفاده به عنوان کنتورهای

بازار برق و هزینه تعمیر و نگهداری پایین، قابلیت قرائت توسط نرم افزار و ... اشاره نمود. امروزه استفاده از این ابزار در کشورهای توسعه یافته به عنوان راه حلی برای حذف تجهیزات اضافه در صنعت برق بطور انبوه مورد استفاده قرار گرفته است. این تجهیزات با وجود اینکه در پست های Conventional مورد استفاده قرار میگیرند قابلیت تبدیل پست های Conventional به SMS و DCS را همچنین برای کاربران فراهم میسازند. بطور خلاصه میتر های هوشمند ابزاری چند منظوره میباشند که میتوانند تمامی موارد فوق را با صرف کمترین هزینه عملیاتی نمایند. شرکت ARCTEQ فنلاند با بهره گیری از تکنولوژی تراز اول دنیا اقدام به تولید میترهای هوشمند کرده است که دارای کلیه ویژگی های ذکر شده بصورت یکجا و در قالب یک محصول میباشد.

۴) دستگاه های پاور مانیتورینگ مدل AQ-P215 و مدیریت انرژی مدل AQ-E215 شرکت ARCTEQ فنلاند

AQ-P215 و AQ-E215 تجهیزاتی پیشرفته با قابلیت اطمینان بالا به منظور اندازه گیری، نمایش، حفاظت، کنترل، ثبات حوادث و وقایع، پردازش و آرشو اطلاعات، پیاده سازی منطق عملکرد و اینترلاک با استفاده از پروتکل های استاندارد میباشد. لذا این تجهیزات میتوانند به منظور ابزار پردازش و تحلیل اطلاعات در فیدرهای انتقال توان نصب و بکار گرفته شوند.

۵) چرا از AQ-P215 و AQ-E215 استفاده میکنیم؟

۱- کلاس دقت بالا :

Accuracy class 0.2S according to IEC 6205322

۲- توانایی اندازه گیری با الگوریتم پیشرفته در نقاط کار غیر از فرکانس نامی :

Frequency independent measurement

۳- دقت اندازه گیری بالا در فرکانس های مختلف تا فرکانس 675Hz :

Frequency tracking algorithm guarantees measurement accuracy at 675Hz

۴- دستگاه اندازه گیری کیفیت توان و ثبات فرکانس و نوسانات هارمونیک

Power quality analysis – harmonics, THD and disturbance recording

۵- ثبات خطا با دقت نمونه برداری 64 samples در هر سیکل

Powerful disturbance recorder with up to 64 samples per cycle sampling rate

- ۶- قابلیت اندازه گیری حالت گذرا تا 250A ثانویه – قابل استفاده بر روی کور حفاظت ترانس های جریان
Dynamic measuring range up to 250A secondary – effective disturbance recording when coupled to protection CT
- ۷- قابلیت تغییر زمان در حالت تغییر زمان فصلی
Calendar feature with automatic daylight saving and leap year adjustment
- ۸- قابلیت پیاده سازی لاجیک و اینترلاک و استفاده به عنوان BCU
Programmable logic functions
- ۹- قابلیت اضافه نمودن ورودی های مختلف DO , DI , Mili Amp از طریق کارتهای داخلی و از طریق تجهیزات خارجی
Extensive data logging capability
Digital inputs: 3 (standard)
Output relays: 5+1 (standard)
Options (3 slots)
Digital inputs optional: +8/16/24 up to 112
Digital outputs optional: +5/10/15 up to 25
2 x mA input + 68 x RTD input
- ۱۰- قابلیت اندازه گیری فرکانس تا فرکانس ۳۱م.
Voltage and current harmonics up to 31st
- ۱۱- قابلیت ذخیره اطلاعات بر روی حافظه خارجی
Freely configurable data logging in flash memory
- ۱۲- دارای ۵ ورودی جریان و کور مجزا برای اندازه گیری جریان نوترال
Phase and residual currents (IL1, IL2, IL3, I01, I02)
- ۱۳- دارای ۴ ورودی ولتاژ با قابلیت اندازه گیری ولتاژهای فاز و خط
Voltage measurements (UL1UL3, U12U31, U0, SS)
- ۱۴- قابلیت اندازه گیری جریان و ولتاژ تا هارمونیک ۳۱م
Current and voltage THD and harmonics (up to 31st)
- ۱۵- قابلیت اندازه پارامترهای توان و انرژی
Power (P, Q, S, pf) - Power (P, Q, S, pf) and Energy (E+, E, Eq+, Eq)

Current transformer supervision (CTS)	۱۶- قابلیت محاسبه جریان اشباع ترانس جریان
Fuse failure (VTS)	۱۷- قابلیت محاسبه اشکال در مدار ولتاژ
Event recording- Non-volatile event records: 15000	۱۸- استفاده به عنوان ثبت خطا و حوادث
Non-volatile disturbance records: 100	۱۹- ثبت اغتشاشات
IEC 61850 IEC 608705103/101/104 Modbus RTU, Modbus TCP/IP DNP 3.0, DNP 3.0 over TCP/IP SPA SNTP, FTP	۲۰- دارا بودن پروتکل های ارتباطی مختلف به صورت پیش فرض
RJ 45 Ethernet 100Mb (front standard) RJ 45 Ethernet 100Mb and RS 485 (rear standard) Double LC Ethernet 100Mb (option) RS232 + serial fibre PP/PG/GP/GG (option)	۲۱- دارا بودن مدیا های ارتباطی مختلف به صورت پیش فرض و قابل اضافه شدن بر روی کارت های داخلی
NTP Protocol, ...	۲۲- قابلیت پشتیبانی از زبانهای مختلف
User programmable LEDs. 4 default LEDs for free configuration: Power, Error, Start and Trip. 16 freely configurable LEDs with programmable legend texts.	۲۳- قابلیت سنکرون زمانی
	۲۴- دارا بودن LED باقابلیت برنامه ریزی

۲۵- دارا بودن صفحه کلید جهت اجرای فرامین

3 object control buttons: Choose the controllable object with Ctrl –button, control breaker with 0- and I push buttons.

۲۶- دارا بودن کلید Local/Remote

L/R push button for local remote control

۲۷- قابلیت تنظیم رمز ورود

Password activation.

۲۸- قابلیت برنامه ریزی آسان از طریق پورت RJ45 در نمای روبروی تجهیز

RJ45 port for IED Configuration

۲۹- دارا بودن ابعاد مناسب

156 x 115 x 174(H*W*D)

۳۰- قابلیت استفاده از Goose Message

GOOSE publisher and subscriber are supported by the Arcteq implementation.

۳۱- نرم افزار قدرتمند جهت تحلیل پارامترها

۳۲- قابلیت استفاده در سیستم های اتوماسیون مختلف با توجه به تنوع پروتکل های ارتباطی

۳۳- استفاده از نرم افزار اتوماسیون پست شرکت ARCTEQ جهت پیاده سازی سیستم اتوماسیون

۳۴- امکان پیاده سازی سیستم اتوماسیون در پست های Conventional

۳۵- قابلیت پیاده سازی منطق Load Shedding

۳۶- دارا بودن HMI

۳۷- توجه اقتصادی با توجه به ورودی های و خروجی های زیادی در مقایسه با رله های BCU سازندگان دیگر

۳۸- قابلیت نصب آسان

۳۹- قابلیت افزایش DIها تا ۱۲۸ عدد

۴۰- نصب به عنوان کنتور بازار برق

۴۱- تعمیر و نگهداری آسان بوسیله کارت های قابل تعویض

Modular construction – expandable I/O configurations

۴۲- دارا بودن حفاظت O/C و E/F به صورت پیش فرض

Total immunity – EMC tested according to IEC 60255 protection relay standards

۴۳- دارا بودن حفاظت Sensetitive Earth Fault در AQ-E215

Sensitive earth-fault (50N)

۴۴- دارا بودن حفاظت Directional ensetitive Earth Fault در AQ-E215

Sensitive directional earth-fault (67N)

۴۵- دارا بودن حفاظت Directional ensetitive Earth Fault در حالت گذرا در AQ-E215

- Transient earth-fault (67NT)

۴۶- دارا بودن حفاظت Over Current در حالت گذرا در AQ-E215

- Non-directional overcurrent detection (50)

۴۷- دارا بودن حفاظت Over Current در AQ-E215

- Directional overcurrent detection (67)

۴۸- دارا بودن حفاظت راکتانس محدود در AQ-E215

- Impedance calculation for short-circuit reactance (21FL)

۴۹- حفاظت U/V و O/V در AQ-E215

- Undervoltage / voltage presence detection (27)

۵۰- تشخیص مسافت خطا در AQ-E215

- Fault Location Indication

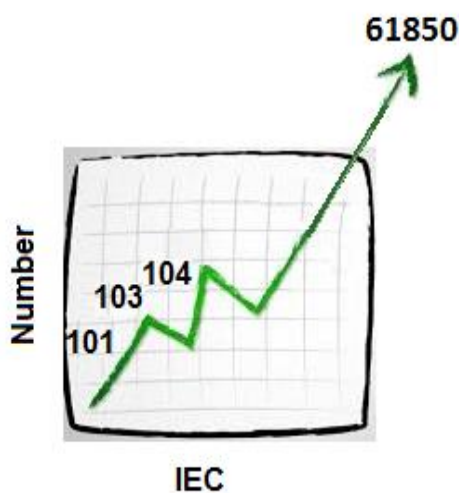


۶ مزایای استفاده از AQ-P215 :

- دسترس بودن اطلاعات
- تجزیه و تحلیل آسان اطلاعات
- ثبت و ذخیره اتوماتیک داده ها
- استفاده از LED برای ثبت حوادث
- آرشیو خودکار اطلاعات
- سنکرون زمانی حوادث
- کلاس دقت بالا
- قابلیت اعتماد بالا
- هزینه پایین سرمایه گذاری
- کاهش کابل کشی در صورت استفاده به عنوان ثبت حوادث و وقایع
- قابلیت پیاده سازی لاجیک و اینترلاک
- استفاده از نرم افزار برای تحلیل حوادث
- قابلیت استفاده در اتوماسیون
- کاهش در فضا و تعداد پانل ها
- امکان پیاده سازی سیستم اتوماسیون برای پست های Conventional
- قابلیت پیاده سازی منطق های حافظتی و Load shedding با استفاده از یک رله
- سیستم کنترل و مانیتورینگ یکپارچه (SMS)
- استفاده از پروتکل IEC61850 برای میترها
- قابلیت برقراری ارتباط و انتقال حجم بزرگی از داده ها از طریق مدیا ها و پروتکل های مختلف
- استفاده به عنوان تجهیز کنترل توان
- استفاده از HMI برای فرمان
- استفاده از ورودی mili Amp برای مانیتورینگ داده های آنالوگ مانند دمای سیم پیچ و روغن ترانس و ...
- امکان برداشت نرم افزار حوادث .

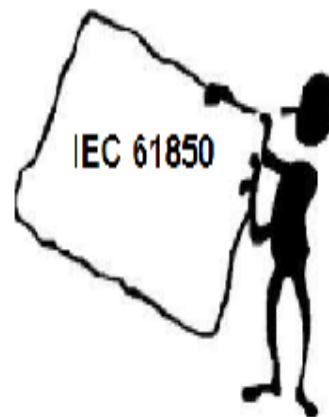
۷) با استفاده از AQ-P215 در پست چه چیزهایی حذف میگردد :

- دستگاه های ثابت حوادث و وقایع
- ترانسدیوسرها
- تجهیزات حذف بار
- میتر های آنالوگ
- آرشیو کاغذی ثبت حوادث
- استفاده از تجهیزات اندازه گیری با دقت پایین
- پنجره آلارم هر بی روی هر فیدر
- استفاده از Matching CT در صورت استفاده از کور حفاظتی CT
- استفاده از پروتکل های سریال برای میترهای اندازه گیری
- استفاده از مبدل ها و مدیا کانورترها
- ...



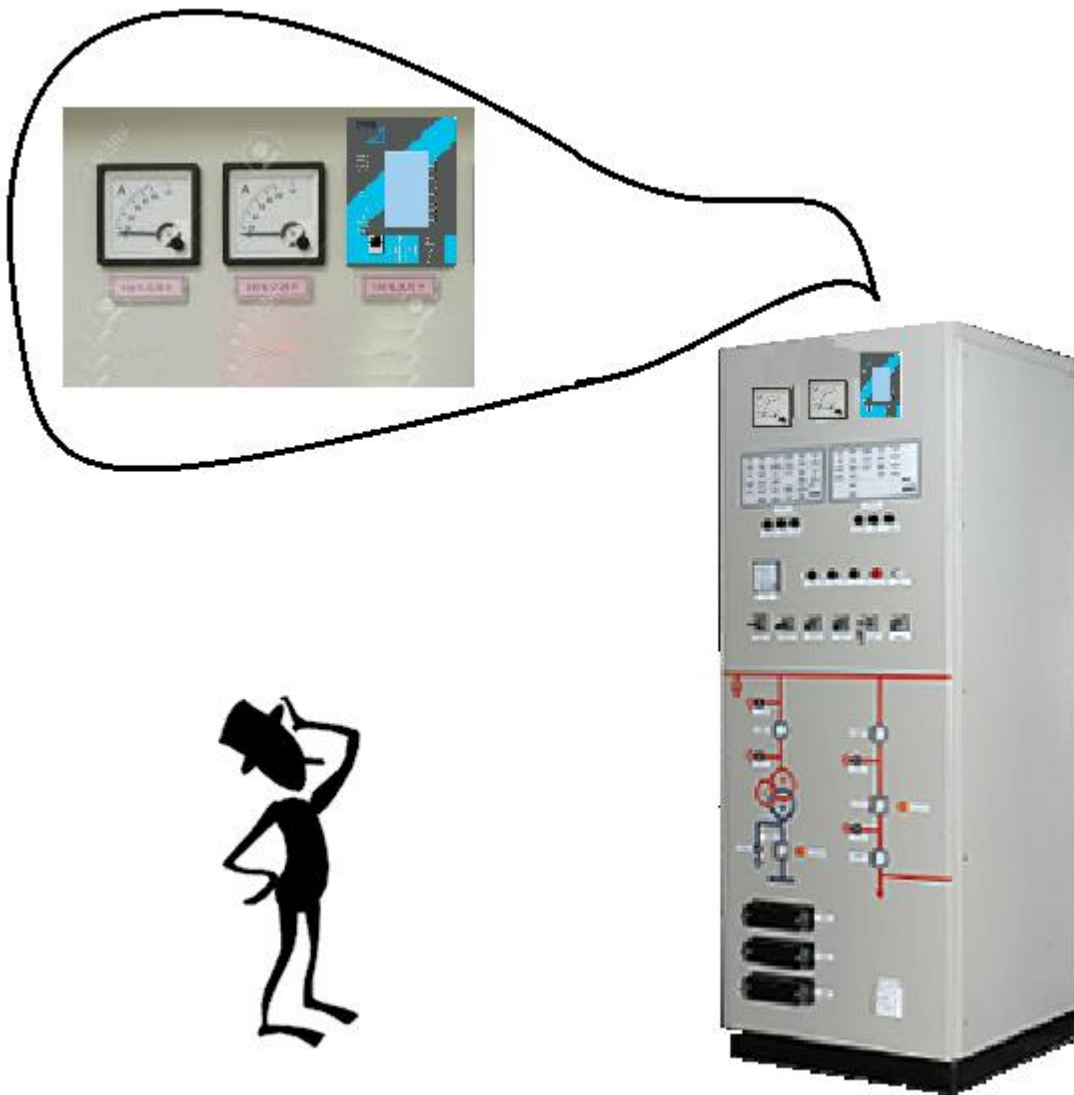
۸) مزیت استفاده از قابلیت پروتکلی IEC61850 در تجهیز AQ-P215 :

- امکان راه اندازی سیستم SMS در پست های Conventional
- امکان راه اندازی سیستم DCS در پست های Conventional
- حذف مدیای سیم و استفاده از مدیاس شبکه
- حذف پروتکل کانورترها
- امکان سنکرون نمودن رله های Conventional و ثبت عملکرد حوادث
- راه اندازی آسان تجهیزات اندازه گیری در سیستم های اتوماسیون
- قابلیت استفاده در سیستم های اتوماسیون مختلف
- انتقال سریع اطلاعات
- رفع عیب و تعمیر نگهداری آسان تجهیزات اندازه گیری
- کاهش تاثیر نویز در مدیای اندازه گیری
- سنکرون زمانی تجهیزات اندازه گیری با پروتکل NTP
- امکان استفاده از Goose Message
- ...

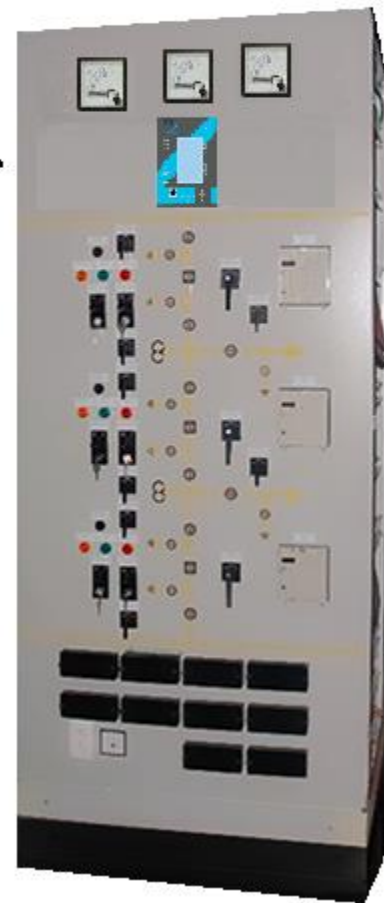
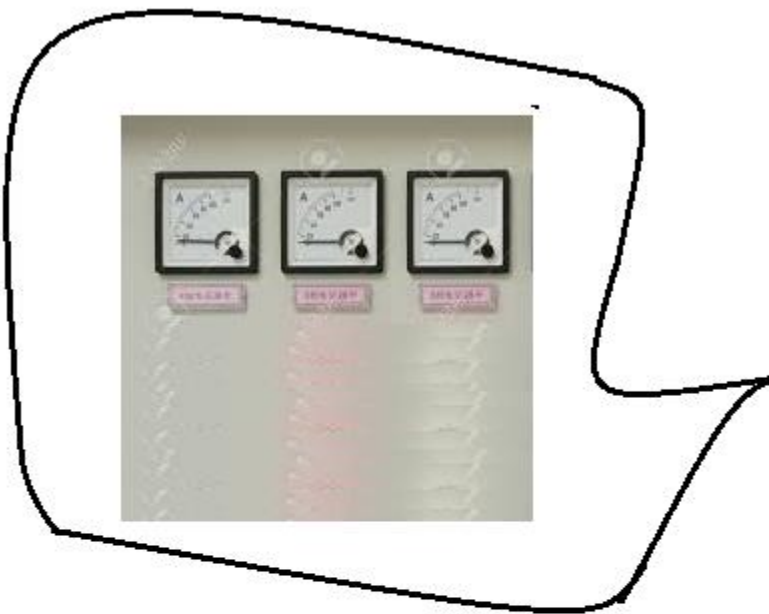


۹) روشهای پیشنهادی استفاده از میترهای AQ-P215:

- تعویض AQ-P215 با یکی از آمپرمترها یا ولتمرها و یا MC در تابلوهای کنترل



- نصب **AQ-P215** بر روی تابلوی کنترل و به عنوان یک MC یا کنترور با دقت بالا و استفاده از جریان ها و ولتاژ کلیه میترها



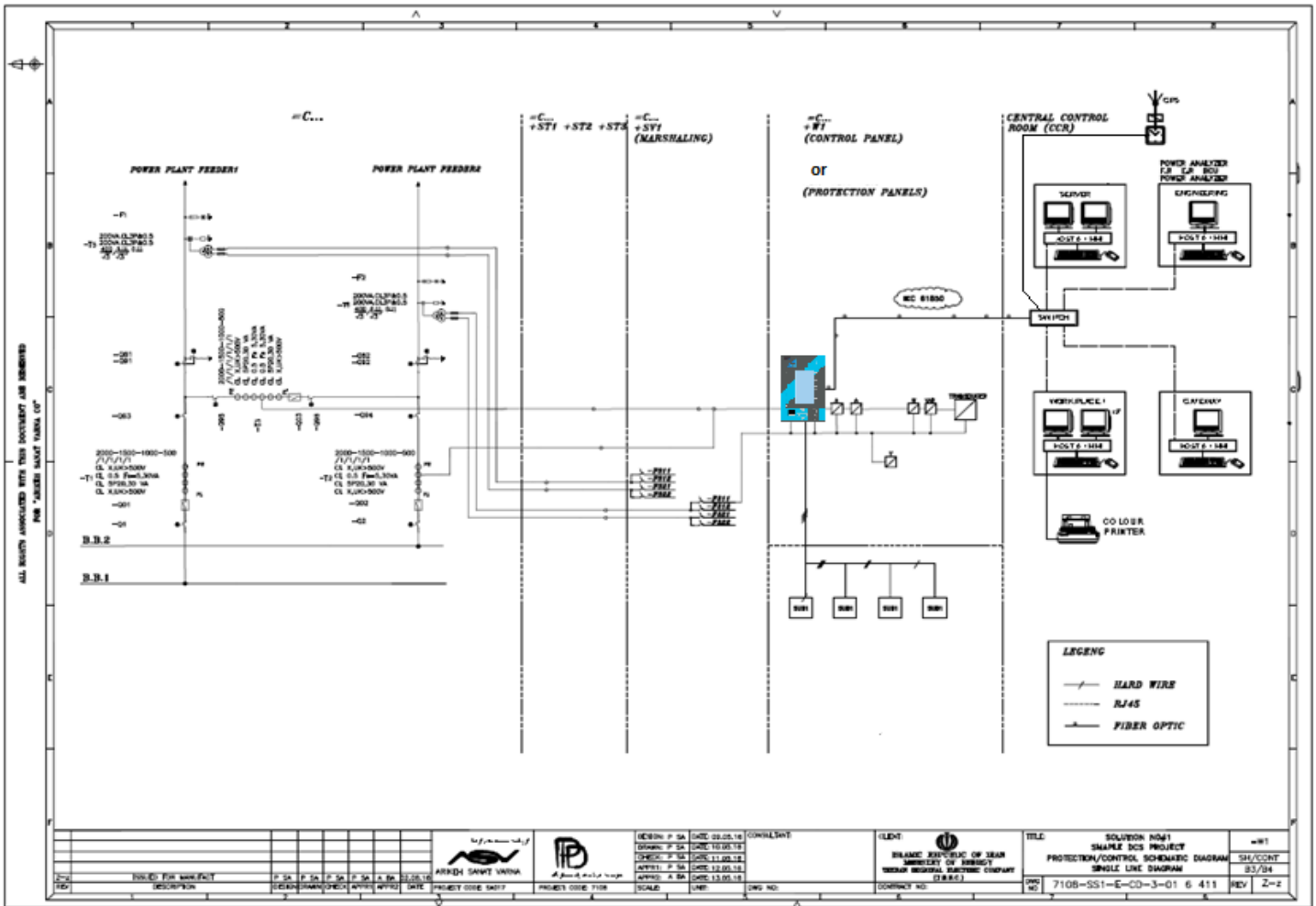
- نصب AQ-P215 بر روی تابلوی حفاظت و استفاده جریان و ولتاژ رله های موجود رله های حفاظتی



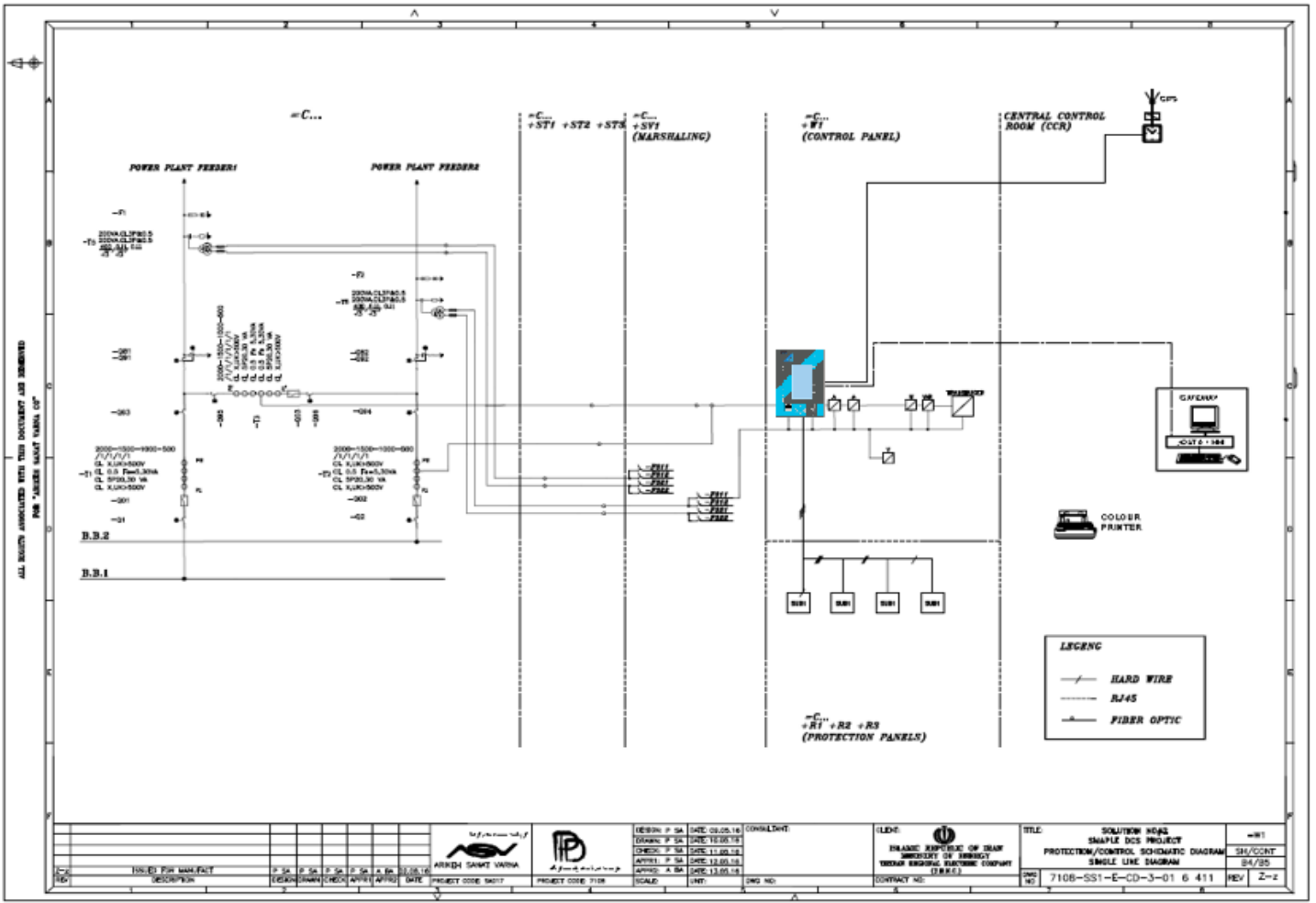
▪ نصب AQ-P215 بر روی تابلوها AC و DC و آلام و استفاده از mili Amp



پایه ساز سازی سیستم DCS برای پستهای Conventional بوسیله AQ-P215



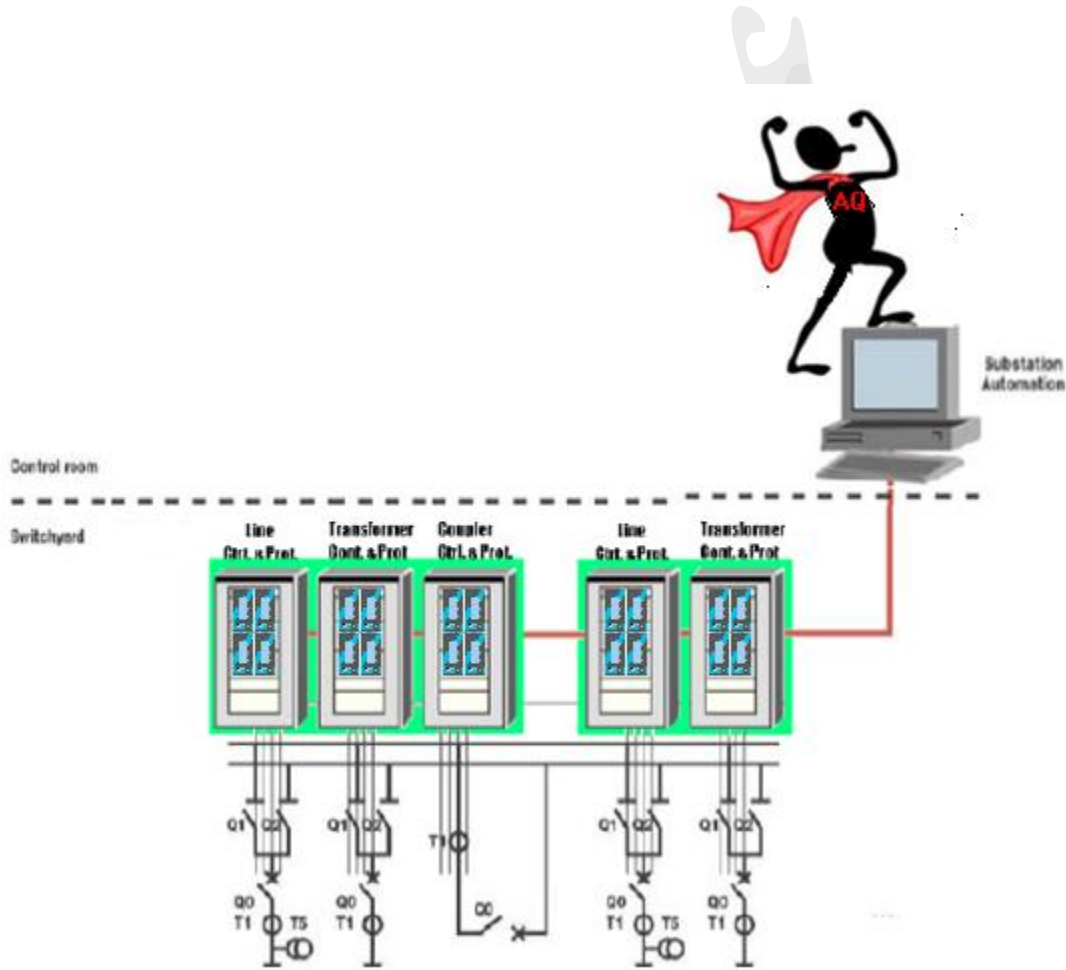
پایه ساز سازی سیستم SMS برای پستهای Conventional بوسیله AQ-P215



(۱۰) استفاده از سیستم DCS شرکت ARCTEQ

▪ سیستم DCS

Activate DCS of ARCTEQ from Filand and other DCS suppliers



پیاده سازی سیستم SMS و Monitoring با استفاده از تجهیزات شرکت ARCTEQ

سیستم SMS و Monitoring

