



Modje Niroo Co



مشخصات فنی نرم افزار اتوماسیون  
پست پایا  
**PAYA-SAS Specification**

امور تحقیق و توسعه

۱۴۰۰

نرم افزار اتوماسیون پست پایا (PAYA-SAS) یک سیستم پیشرفته اتوماسیون، مانیتورینگ و کنترل نظارتی با دیدگاه پوشش معیارهای حفاظتی است که بیشترین استفاده آن در کنترل و اتوماسیون شبکه برق به ویژه پستهای انتقال و فوق توزیع می باشد. مهمترین ویژگی این نرم افزار بومی بودن آن است به صورتی که تمامی مراحل طراحی و توسعه این محصول توسط برترین متخصصین و کارشناسان داخلی انجام گرفته و تیم توسعه این محصول با بررسی و ارزیابی به روزترین تکنولوژی ها و محصولات این حوزه پیوسته در حال به روزرسانی و ارتقا این محصول است.

نرم افزار اتوماسیون پست پایا همانند نرم افزارهای معتبر دنیا در حوزه اسکادا و اتوماسیون، قابلیت جمع آوری، پردازش و ارسال اطلاعات به نقاط مختلف شبکه را دارا بوده و امکان ایجاد هشدارها، رویدادها و نمایش گرافیکی اطلاعات در آن وجود دارد. همچنین شرایط گزارش گیری و رسم نمودارهای آرشیو و کنترل نقاط پروسه در این سیستم با قدرت بالا فراهم شده است.

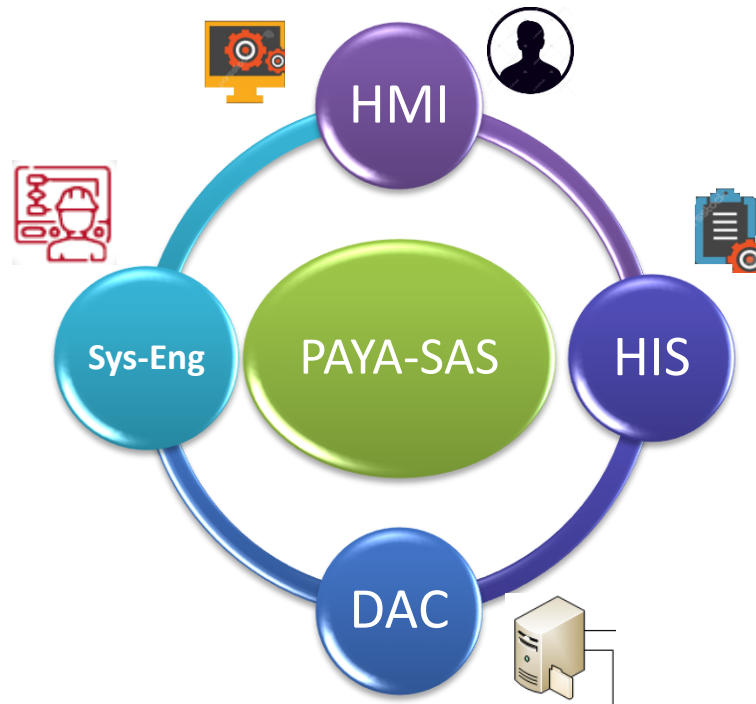
در سال ۱۳۹۲ گروه توسعه نرم افزار این محصول موفق گردید تا پروتکل IEC61850 را به عنوان مهمترین پروتکل ارتباطی مورد استفاده در سیستم های اتوماسیون پست به لیست پروتکل های ارتباطی موجود خود اضافه کرده و با حمایت شرکت توانیر نخستین نرم افزار اتوماسیون پست بومی را در یک پست موفق توزیع با موفقیت راه اندازی نماید و مفتخر به اخذ تاییده از شرکت توانیر جهت بهره برداری از سیستم اتوماسیون پست پایا در پست های فوق توزیع و انتقال کشور گردد.

در سال ۱۳۹۸ و با توجه به نیاز شرکت های رله ساز داخلی به وجود پروتکل تحت بستر سریال IEC-60870-5-103 جهت ارسال اطلاعات به سیستم اتوماسیون پست، این پروتکل نیز به لیست پروتکل های ارتباطی موجود نرم افزار پایا جهت ارتباط با رله های بومی افزوده شد.

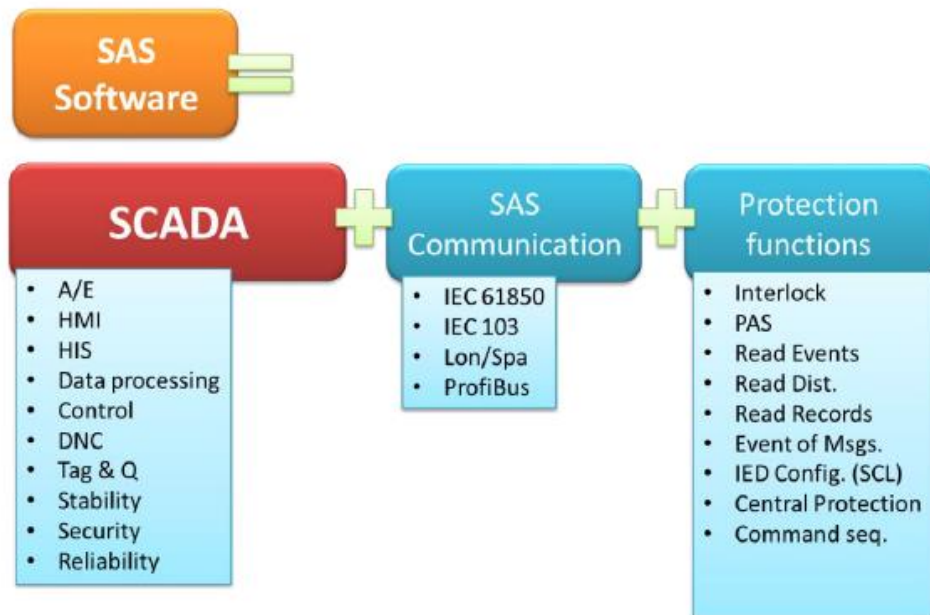
### معماری سیستم اتوماسیون پست

نرم افزار PAYA-SAS شامل برنامه های (واسط کاربر) HMI، (مهندسی سیستم) System Engineering، (اطلاعات تاریخی) HIS و (جمع آوری داده) DAC است. این برنامه ها قابلیت اجرا در یک کامپیوتر (stand-alone) و یا روی چند کامپیوتر از طریق شبکه LAN را دارا می باشند.

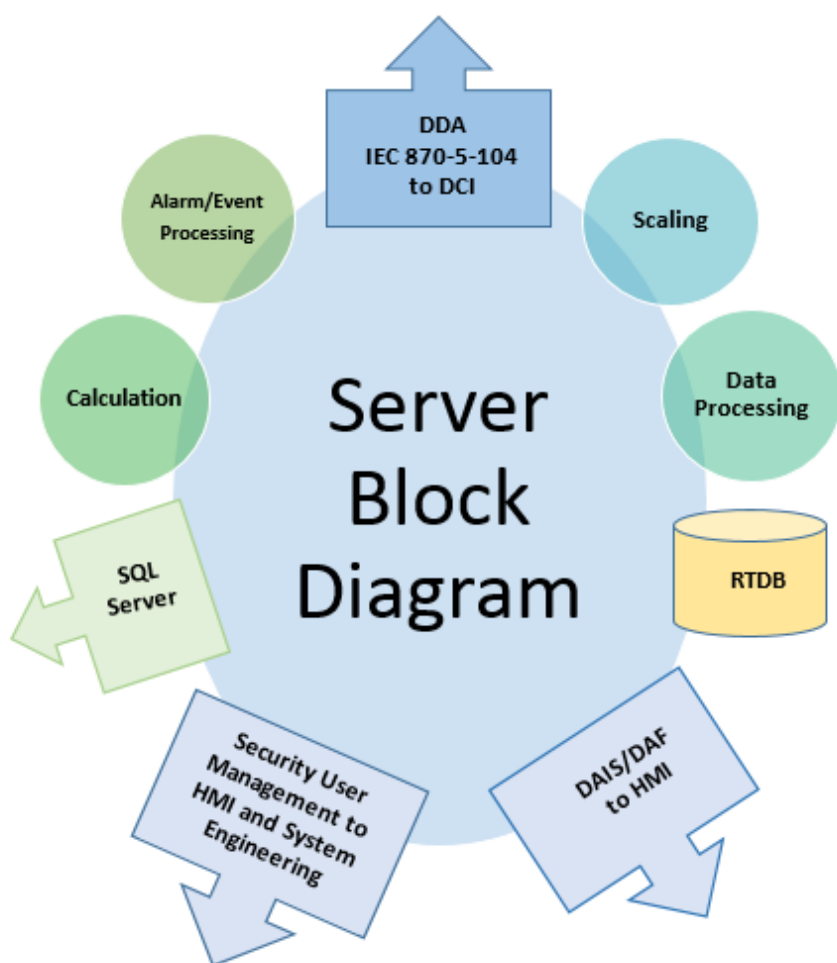




### جزئیات ساختار نرم افزاری PAYA-SAS



## SERVER



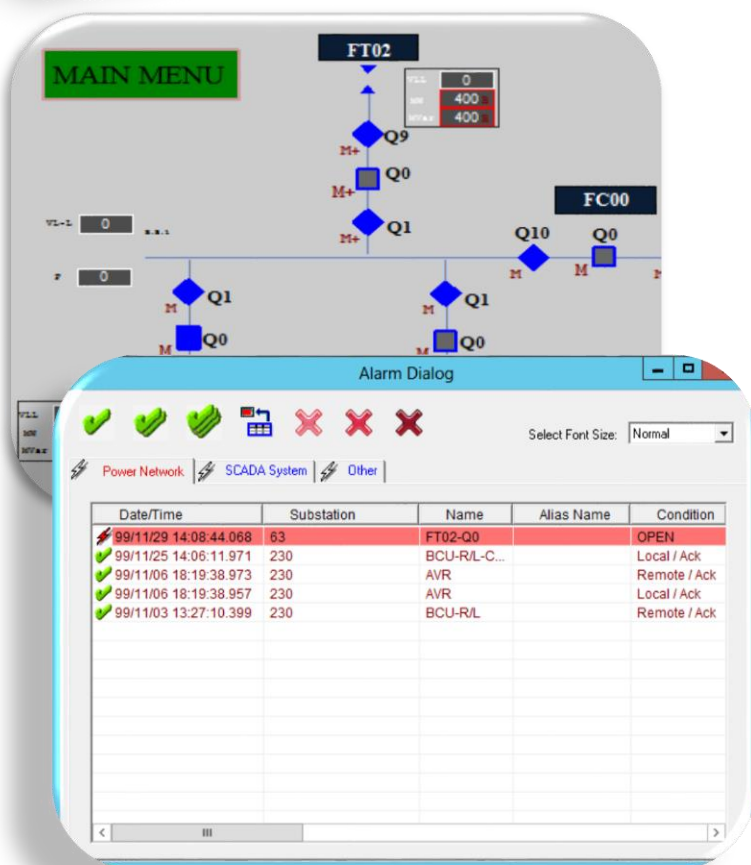
این واحد به عنوان پردازشگر و هسته اصلی سیستم محسوب شده و وظیفه ارتباط با بخش های مختلف سیستم و جمع آوری داده های آنها را بر اساس پروتکل های استاندارد بر عهده دارد. همچنین در بخش های مختلف SERVER پردازشهای اصلی روی داده ها صورت می گیرد از قبیل پردازش رویدادها و هشدارها، محاسبات روی داده ها (Calculation)، مقیاس بندی داده ها (Scaling) و پردازش دستورات کنترلی.

در این بخش همچنین وظیفه اصلی ارتباط با دیتابیس استاتیک و RTDB نیز انجام گرفته و داده ها طبق استاندارد و اصول از پیش تعریف شده جابجا شده و ذخیره می گردند.

تبدیل های پروتکلی جهت ارتباط با سایر اجزای سیستم نیز بر عهده اجزای SERVER می باشد. که این استانداردها شامل Corba ، IEC 60870 -104 و DAIS/DAF می باشد.

در بلوک دیاگرام رو به رو شمای کلی ماژول SERVER قابل مشاهده است:

## HMI



HMI واسط کاربر و ماشین در نرم افزار SCADA است که در واقع نقش واسط را بین اپراتور و سیستم ایفا می کند. به این ترتیب اغلب فعالیت های اپراتوری در این سیستم از طریق برنامه HMI صورت می گیرد.

در این بخش نمایش اطلاعات شبکه بصورت نقشه های تک خطی (SLD) با رنگ های استاندارد و دینامیک صورت گرفته و علاوه بر آن کلیه هشدارها و رویدادهای سیستم در لیست های جداگانه ای قابل دسترسی و مدیریت می باشند. تاریخ و زمان دقیق وقوع رویدادها و هشدارها بر اساس تاریخ هجری شمسی و ساعت رسمی کشور صورت پذیرفته و قابلیت فریز نمودن و مرور لیستها به همراه ویژگی جستجو در لیست های مذکور اعمال شده است.

همچنین اپراتور به کمک این برنامه علاوه بر دریافت کلیه اطلاعات نقاط مختلف پست و شبکه در صورت مطابقت با اینتراک قابلیت ارسال فرامین کنترلی را نیز خواهد داشت.

## System Engineering

ایجاد و اعمال تغییر در اطلاعات نقاط مختلف سیستم در این بخش صورت می گیرد. در مهندسی سیستم با تعیین سطح دسترسی مشخص برای مهندس سیستم، اقداماتی چون تعریف نقاط، پارامترهای سیستم، محدودیت ها و هشدارها، مقیاس بندی، آدرس دهی، تنظیمات سیستم اتوماسیون پست، تعریف نواحی رویداد و هشدار، اینترلاک و بسیاری از موارد مهندسی دیگر انجام می گیرد.



## HIS

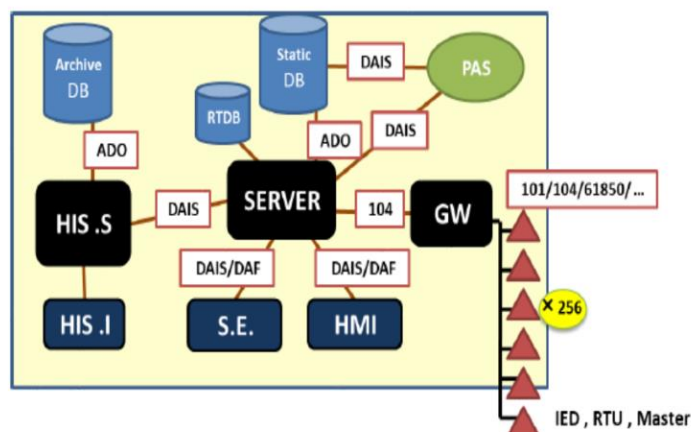


سیستم اطلاعات تاریخی که به اختصار HIS نامیده می شود، اطلاعات دینامیکی پروسه تحت کنترل را در فواصل زمانی مشخص دریافت و آنها را به صورت داده سری زمانی در یک پایگاه داده ذخیره و بایگانی می نماید. این سیستم همچنین این امکان را فراهم می آورد که از این اطلاعات ذخیره شده، گزارش های جدولی و منحنی تهیه و جهت تحلیل رفتار سیستم و برنامه ریزی های آینده مورد استفاده قرار گیرد. این اطلاعات می توانند به فرمتهای مختلفی چون Excel، pdf، و html ارائه شوند.

همچنین در این بخش قابلیت تعریف نقاط مجازی که مقادیر آنها بر اساس عملیات منطقی و ریاضی مقادیر حقیقی محاسبه می گردد، وجود داشته و طول زمان گزارش گیری و نرخ آن قابل تعریف می باشد.

## افزونگی و قابلیت اطمینان

سیستم اتوماسیون پست باید به گونه ای طراحی شود که دارای قابلیت عملکرد صحیح در صورت بروز خطا در هر بخشی از سیستم باشد. بدین صورت که خللی در عملکرد بقیه قسمتها اتفاق نیفتد. بنابراین بسته به ساختار SAS در سیستم ارتباطی و بعضی از اجزا ملزومات خاصی تحت عنوان قابلیت افزونگی لحاظ می گردد. در PAYA-SAS پیاده سازی افزونگی تقریباً در کلیه ماژول های حیاتی از جمله سرور ، DAC ، Database ، HMI ، HIS و شبکه صورت گرفته است.



## DAC

واحد DAC به عنوان دروازه اتصال سیستم اتوماسیون پست به RTU ها و IED های نصب شده در ایستگاهها محسوب می گردد و نقش مفسر پروتکل ارتباطی را دارد. DAC در سیستم PAYA-SAS وظایف زیر را نیز برعهده دارد:

- جمع آوری داده: دریافت داده از RTU ها و IED ها به صورت پریودیک، طی زمانهای از پیش تعیین شده و یا برحسب درخواست سرور شامل اطلاعات دیجیتال یک بیتی و دو بیتی و اطلاعات آنالوگ.

- پوشش پروتکلی: واحد DAC با استفاده از پروتکل های استاندارد IEC 60870-104 ، IEC 61850 ، Modbus ، DNP 3.0 ، 5-101 و سایر پروتکل های رایج با RTU ها و IED ها ارتباط برقرار می نماید.

- ارسال فرامین: ارسال فرامین کنترلی دریافتی از سرور به RTU ها و IED ها جهت کنترل پست و تجهیزات شبکه قدرت توسط این واحد انجام می شود.

- گزارش گیری: گزارش گیری از متغیرهای مختلف یا وضعیت و کیفیت RTU و IED ها و خطوط مخابراتی به صورت پریودیک یا بنا به درخواست بر عهده واحد DAC است.



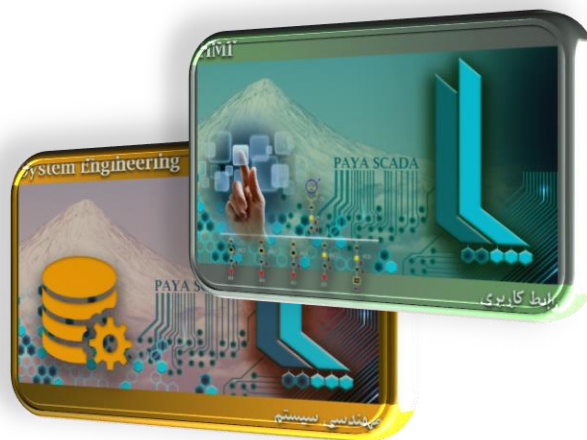


## Compatibility

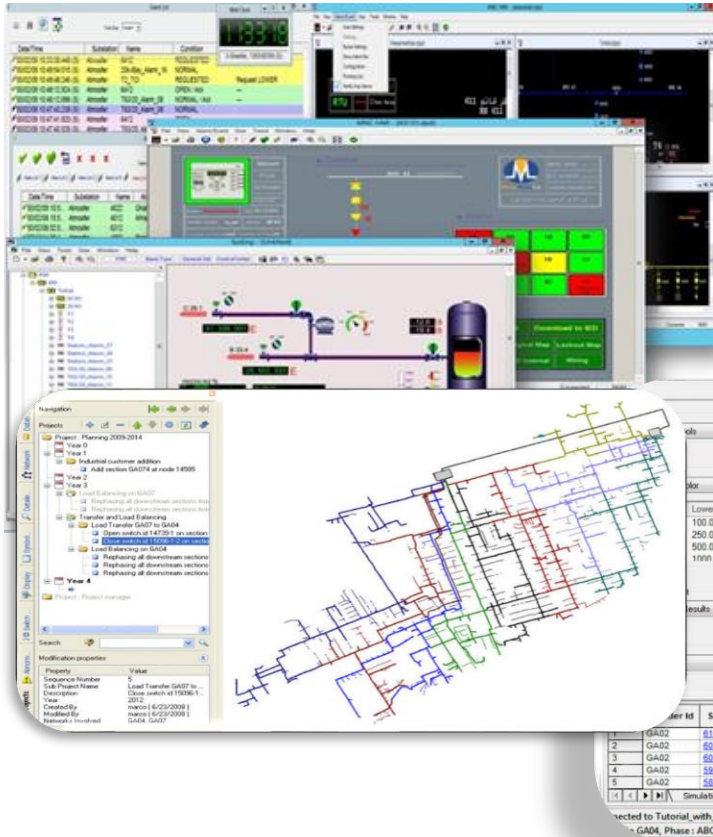
نرم افزار PAYA-SAS قابلیت سازگاری با انواع سیستم عاملها از جمله Microsoft, Linux, Windows Server 2008, 2012, 2016, 2019 می باشد. همچنین این سیستم وابستگی به سخت افزار یا نرم افزار خاصی حتی در پیاده سازی افزونگی و ماژولهای امنیتی ندارد. از طرف دیگر دارای سطح مهندسی بالا و انعطاف پذیر با عدم محدودیت در مشخصات پروژه است. در این نرم افزار تحویل کامل دانش مهندسی از نصب خام تا توسعه مهندسی بدون وابستگی به بستر سخت افزاری انجام می گیرد.

## امنیت

هر لحظه اختلال در شبکه برق رسانی باعث خسارات سنگین مالی شده و حتی می تواند منجر به اختلالات وسیع در مسائل امنیتی، اقتصادی، اجتماعی و نظامی کشور گردد. در حال حاضر پرکاربردترین و حیاتی ترین ابزارها و تجهیزات شبکه برق دارای ارتباطهای مخابراتی و پروسوسوری بوده و طبق ماهیت این عناصر بالطبع درگیر مسئله نفوذپذیری و حملات سایبری خواهد بود.



## گرافیک



در نرم افزار اتوماسیون پست، طراحی گرافیک فیلد کاربرپسند، آسان و بدون محدودیت انجام شده است. همچنین نرم افزار دارای کتابخانه جامع برای ایجاد گرافیک کاربرپسند دارد.



## تیم اجرایی قوی

با توجه به توانمندی ها و تخصص تیم اجرایی و سطح مهندسی بالا و انعطاف پذیر، پیاده سازی نرم افزار PAYA-SAS به نحو احسن انجام گرفته است. بدین صورت که در نهایت خروجی کار این امکان را ایجاد می کند تا تحویل کامل دانش مهندسی از نصب خام تا توسعه مهندسی بدون وابستگی به بستر سخت افزاری انجام گیرد.

## پشتیبانی نامحدود



با توجه به اینکه وجود یک تیم پشتیبان در دنیای امروزی یک امر کاملاً ضروری محسوب شده و تیم مهندسی R&D شرکت موج نیرو نیز به اهمیت این موضوع به خوبی واقف بوده و دائماً در حال ارتقای دانش تیم مهندسی خود متناسب با علم روز می باشند تا بتوانند با ارائه خدمات متمایز و مشاوره های تخصصی و به موقع، از مشکلات پیش آمده جلوگیری کرده و در صورت بروز مشکل در اولین فرصت در صدد برطرف سازی آن برآیند. بنابراین، تلاش مهندسان بر این است که مشارکت های بلند مدت و مبتنی بر همکاری با مشتریان خود ایجاد کرده و به شریک مورد اعتماد آن ها تبدیل شوند.

چنین مشارکت هایی این امکان را می دهد تا تیم های متعهد ایجاد شده، دانش مختص مشتریان را ایجاد و حفظ نموده، فرایندها را بهبود بخشیده و در طول زمان بطور متقابل به بهره وری دست یابند.

## ویژگی های اصلی سیستم اتوماسیون پست

## کنترل

سیستم اتوماسیون پست در کنار مشاهده مشخصه ها و مقادیر دارای قابلیت ارسال فرامین کنترلی می باشد که این فرامین می توانند بصورت تک بیتی یا دو بیتی باشند. کنترل سطح بی و AVR از جمله موارد تحت کنترل در اتوماسیون پست می باشند.

## مانیتورینگ

مانیتورینگ و به عبارتی مشاهده مقادیر و مشخصه های سیستم از جمله وظایف مهم نرم افزار PAYA-SAS می باشد.

## Alarm/Event

تمامی رخدادها و وقایع حیاتی پست در این صفحات نمایش داده می شود. هشدارها در لیست هشدار به دو دسته هشدار گذرا و ماندگار تقسیم بندی می شوند که Acknowledge تکی و گروهی هشدارها با ثبت زمان و کاربر مربوطه و حذف یک یا چند هشدار ماندگار از لیست هشدارها به شرط تایید شدن از قابلیت های این ویژگی نرم افزار می باشد. همچنین، هشدار بصورت صوتی و هم بصورت لیست در اختیار کاربر قرار می گیرد.

در قسمت رویداد نیز امکان جستجوی دقیق رویدادها با ورود پارامترهای مختلف اعم از بازه زمانی و قسمتی از نام وجود دارد و نتیجه جستجو می تواند در قالبهای رایج شامل PDF و Excel مورد استفاده قرار گیرد.

## اینترلاک

نظارت بر فرامین ارسالی به سوئیچگیر با چک کردن قواعد موجود در صفحه اینترلاک صورت می گیرد. لاجیک اینترلاک های هر بی در کنار SLD همان بی به همراه کد دیسپاچینگ نمایش داده می شود که اینترلاک های طراحی شده در صفحه با اینترلاک های مداری مطابقت دارند. همچنین اینترلاک ها دارای قابلیت نمایش برقرار بودن یا نبودن شرط به ترتیب با خطوط سبز و قرمز می باشند.

## سطح دسترسی

سطوح دسترسی در مجموع شامل سطح دسترسی کنترل سیستم، سطح دسترسی کاربری، سطح دسترسی مهندسی سیستم (مهندسی حفاظت و مهندسی پیکره بندی) و سطح دسترسی مسئول امنیت سیستم می شود. در ابتدا سطح دسترسی ورود غیرمجاز برای کاربر غیرمجاز تعریف شده است که در این سطح کاربر امکان دسترسی به اطلاعات اولیه را هم نداشته و دفعات ورود غیرمجاز نیز ثبت می گردد. در سطح کنترل امکان اجرای فرامین کنترلی وجود دارد. سطح مهندسی هم شامل دو سطح مهندسی حفاظت و مهندسی پیکره بندی می باشد که

قابلیت انجام تغییرات و اصلاحات در پیکره بندی سیستم SAS را دارد. سطح دسترسی مسئول امنیتی نیز اختیار اعمال تغییرات در توابع SAS و مشخصه های امنیتی سیستم از جمله تعریف سطوح دسترسی و حذف کاربر را داراست.

#### اندازه گیری

تمامی مقادیر اندازه گیری پست بصورت صحیح و حداقل تا دو رقم اعشار قابل رویت است. درستی و صحت مواردی مثل zero dead band ، threshold بالا و پایین و زمان درست دریافت مقادیر و بروز رسانی SLD نیز برای اندازه گیری مورد تایید قرار گرفته است.

#### Disturbance

قابلیت ذخیره و آرشیو disturbance های موجود در رله برای جلوگیری از overwrite و تحلیل رفتن بقیه disturbance ها وجود دارد. از طرفی نیز disturbance در صفحات نمایش داده می شود.

#### کنترل سطح بی

کنترل این سطح مربوط به اعمال فرامین کنترلی برای تجهیز موجود در بی می باشد.

#### آرشیوگیری

جهت آرشیوگیری یک اکانت با در نظر گرفتن نرخ نمونه برداری (حداقل یک دقیقه) و بازه آرشیوگیری (تا ۵ سال و بسته به نرخ نمونه) ایجاد می گردد. امکان پشتیبان گیری خودکار از دیتابیس کلی و حجیم آرشیوگیری بصورت دوره ای نیز وجود دارد.

#### گزارش گیری

در نرم افزار PAYA-SAS امکان گزارش گیری با در نظر گرفتن بازه زمانی و منطقه وقوع وجود دارد. همچنین، قابلیت گزارش گیری در محیط Excel و فرمت CSV نیز تعبیه شده است.

#### مهندسی آسان

امکان انجام تنظیمات راحت برای رابط کاربری مقدور است.

#### Trend

در صفحه trend داده ها بر حسب زمان ، بطور پیوسته و بصورت نمودارهای منحنی نشان داده می شود. امکان نمایش چهار منحنی بصورت همزمان، رویت و بررسی داده ها، تغییر بازه زمانی و مدیریت trend ، تعریف بازه زمانی برای ذخیره و ذخیره سازی دوره ای از جمله موارد مهم در trend نرم افزار به حساب می آید.

## جدول مشخصات فنی

در جدول زیر بخش عمده ویژگی های فنی نرم افزار PAYA-SAS آورده شده است.

| ردیف     | عنوان                                | توضیحات  |
|----------|--------------------------------------|--|
| <b>۱</b> | <b>امنیت و افزونگی</b>               |  |
| ۱-۱      | افزونگی Server                       | Active-Passive   |
| ۱-۲      | افزونگی DAC                          | Active-Active به همراه افزونگی در سطح پورت سریال   |
| ۱-۳      | افزونگی Database                     | Mirroring – Rapid Replication  |
| ۱-۴      | افزونگی HIS-Server                   | Active-Passive   |
| ۱-۵      | افزونگی HMI                          | Active-Active (HMI و Server در صورت خارج بودن یا خاموش بودن هر کدام و سپس به مدار آمدنشان تمام اتفاقات، آلام ها ، disturbance و .... بصورت کامل در آن سرور یا HMI به روز می شود) |
| ۱-۶      | افزونگی شبکه                         | NIC-Teaming  |
| ۱-۷      | عملکرد سیستم HMI                     | پس از قطع ارتباط سرور HOT و متصل شدن خودکار سرور STANDBY وقایع و آلام ها در HMI قابل نمایش هست و بعد از بازگشت سرور به حالت عادی، نمایش سرورها در HMI به درستی انجام می گیرد.    |
| ۱-۸      | امنیت سیستم عامل و شبکه              | Hardening و امن سازی سیستم عامل و سرویس های پایه   |
| ۱-۹      | سطوح دسترسی                          | وجود سطوح دسترسی مختلف از جمله کنترل سیستم، کاربری، مهندسی سیستم (مهندسی حفاظت و مهندسی پیکره بندی) و مسئول امنیت سیستم  |
| ۱-۱۰     | هویت کاربری                          | وجود دیالوگ های تایید هویت کاربر و کلمه عبور در چند لایه از سیستم  |
| ۱-۱۱     | امنیت کد و رمز نگاری                 | رمز نگاری در ارتباط بین ماژولها و دانگل سخت افزاری (CPU) سیستم   |
| ۱-۱۲     | حافظه سرور                           | اعلام پر شدن حافظه با اعلان پیغام Safe margin به کاربر(اگر در این حین آلام یا اتفاق یا logging رخ دهد بصورت اتوماتیک over written انجام می شود)                                  |
| ۱-۱۳     | نظارت داخلی عملکرد                   | قابلیت نظارت داخلی بر عملکرد تک تک ماژولها و اعلام میزان سلامت سیستم تحت عنوان Heart-Bit و اعلام هشدار و عکس العمل مناسب در صورت عبور از مرز اضطرار                              |
| <b>۲</b> | <b>ویژگی های ارتباطی و پروتکل ها</b> |  |
| ۲-۱      | پروتکل IEC 60870-101                 | مطابق با آخرین ورژن با قابلیت اتصال همزمان ۲۵۶ پایانه به هر DAC  |
| ۲-۲      | پروتکل Modbus                        | پشتیبانی از MB RTU و MB TCP  |
| ۲-۳      | پروتکل DNP 3.0                       | مطابق با آخرین ورژن بصورت سریال و TCP  |
| ۲-۴      | پروتکل IEC 61850                     | دارای کلیه ویژگی های خاص ارتباطی (توضیح کامل در بخش ۱۰)  |

|          |                             |  |
|----------|-----------------------------|--|
| ۲-۵      | پروتکل IEC 60870-104        | مطابق با آخرین ورژن و امکان ارتباط بدون واسطه با Server  |
| ۲-۶      | پروتکل SNMP                 | جهت مدیریت تجهیزات شبکه مانند تنظیم RTU ها از راه دور و توسط مازول مهندسی سیستم  |
| ۲-۷      | استاندارد OPC-Client        | دارای هر دو شاخه OPC DA, OPC HDA   |
| ۲-۸      | استاندارد CORBA             | جهت ارتباط استاندارد شده Server با ماژولهای بیرونی مانند HMI   |
| ۲-۹      | LOG پروتکلی                 | قابلیت ثبت و مشاهده لاگهای پروتکلی با جزئیات بالا در محیط کاربر پسند با نام SPY  |
| ۲-۱۰     | مدیریت لایه فیزیکی          | امکان ردیابی، مشاهده و مدیریت وضعیت پورتهای سریال و TCP در محیط کاربری   |
| <b>۳</b> | <b>مدیریت و پردازش داده</b> |  |
| ۳-۱      | سایز داده                   | پوشش داده ها در رکوردهای نامحدود و حجم دیتابیس استاتیک و Real-Time با قابلیت پردازش هم زمان بیش از ۱۰۰/۰۰۰ نقطه اسکن و بیش از ۲۰۰/۰۰۰ نقطه پردازشی |
| ۳-۲      | جداول و ستونها              | دارای جداول کاملا استاندارد جهت پوشش کلیه ویژگی های اتوماسیون پست شامل ستونهای مقادیر، کیفیت، زمان ثبت، مشخصات حفاظت و سایر ویژگی های نقاط         |
| ۳-۳      | دیتابیس زمان حقیقی          | دارای RTDB قدرتمند ExteremDB و مطابقت و همزمانی مطلوب با دیتابیس استاتیک جهت نمایش و پردازش آنلاین و زمان حقیقی مقادیر و وضعیت ها                  |
| ۳-۴      | محاسبات ریاضی               | قابلیت ایجاد نقاط Calculation جهت اعمال محاسبات در سطح مهندسی بر روی نقاط اسکن   |
| ۳-۵      | تشخیص خروج از حد            | امکان تشخیص وضعیت Out of Range در داده های ورودی و تنظیم پرچم  |
| ۳-۶      | برچسب گذاری OPC و کاربری    | علاوه بر OPC-Quality امکان اعمال User-Quality نامحدود  |
| ۳-۷      | کانتر و شمارنده وضعیت       | قابلیت شمارش یک وضعیت مانند تعداد قطع فیدر روغنی یا تجمیع و کانتر مقادیر آنالوگ  |
| ۳-۸      | اینترلاک                    | امکان تعریف اینترلاک بخصوص نرم افزاری جهت حفاظت و جلوگیری از فرامین نامطلوب  |
| <b>۴</b> | <b>هشدارها و رویدادها</b>   |  |
| ۴-۱      | لیست هشدار                  | با رنگ بندی پویا و پردازش در لیست های مختلف با قابلیت نمایش بصورت Alarm-Bar  |
| ۴-۲      | لیست رویداد                 | دارای رنگ بندی پویا و ثبت ۳۲۷۶۷ رویداد آنلاین با قابلیت صفحه بندی و فریز نمودن جهت مرور و ثبت کلیه وقایع کاربری و اسکادا در لیست با امکان پشتیبانی |
| ۴-۳      | جستجوی پیشرفته رویداد       | امکان جستجوی دقیق رویدادها با ورود پارامترهای مختلف اعم از بازه زمانی، قسمتی از نام و ...  |
| ۴-۴      | تایید هشدار                 | قابلیت Acknowledge تکی و گروهی هشدارها با ثبت زمان و کاربر مربوطه در لیست رویداد   |
| ۴-۵      | هشدار گذرا و ماندگار        | مدیریت گذرا بودن (Transient) و ماندگاری (Permanent) بودن هشدار در لیست   |
| ۴-۶      | نمایش زمان برچسبی رویداد    | ستون مجزا جهت نمایش Time-Stamp پروتکلی مستقل از زمان ثبت رویداد  |
| ۴-۷      | حذف هشدار                   | قابلیت حذف یک یا چند هشدار ماندگار از لیست هشدارها به شرط تایید شدن  |
| ۴-۸      | استخراج رویداد              | قابلیت استخراج رویداد و نتیجه جستجوی پیشرفته در قالبهای رایج شامل PDF و Excel  |
| ۴-۹      | پردازش پیشرفته هشدار        | پردازش هشدارها بر اساس سطح اهمیت و ارائه راهکار و دیالوگهای مازاد در اولویت های بالا   |

|          |                                      |   |
|----------|--------------------------------------|---|
| ۴-۱۰     | نمایش هشدار                          | امکان نمایش همزمان هشدار در لیست، بصورت چشمک زدن المان، پنجره آلام و ...  |
| ۴-۱۱     | هشدار صوتی                           | ایجاد بوق هشدار با سطح بندی، تغییر تن صدای زنگ هشدار بر اساس اهمیت و امکان انتخاب تن صدا                                    |
| ۴-۱۲     | تغییر فونت                           | امکان تغییر سایز فونت در لیستهای هشدار و رویداد   |
| <b>۵</b> | <b>ویژگی های گرافیکی رابط کاربری</b> |   |
| ۵-۱      | نمایش تک خطی فیلد                    | قابلیت نمایش همزمان تمامی فیلدهای پروسه بصورت SLD با امکان افزودن عکس و بدون محدودیت در ساخت شکل، رنگ و انیمیشن             |
| ۵-۲      | رنگ بندی پویای شبکه                  | (Dynamic Network Coloring) طبق استاندارد و بدون محدودیت رنگ و انیمیشن   |
| ۵-۳      | برچسب های پویا                       | برچسب گذاری و نمایش برچسب های مختلف و بدون محدودیت بر اساس تغییرات کیفیت المان  |
| ۵-۴      | سایز و رزولوشن                       | قابلیت ارائه صفحات با سایز $1,000,000 \times 1,000,000$ mm با قابلیت شبکه بندی  |
| ۵-۵      | بزرگنمایی                            | قابلیت Zoom و Pan در ۳۲ سطح و قابلیت Full Screen با تعیین سایز مطلوب  |
| ۵-۶      | ویژگی Decluttering                   | حذف، تغییر و یا افزودن المانهای گرافیک در سطوح مختلف Zoom   |
| ۵-۷      | پرینت و استخراج                      | قابلیت استخراج و پرینت صفحات گرافیکی بدون افت کیفیت در فرمت های مختلف رایج  |
| ۵-۸      | سهولت تکثیر و جابجایی                | قابلیت Copy، Save و جابجایی و تکثیر آسان از یک المان تا یک مجموعه گرافیکی کامل  |
| ۵-۹      | کتابخانه و بلاک های آماده            | بهره مندی از Building Block ها جهت عدم تکرار طراحی و بهره مندی از کتابخانه های گسترده حوزه برق و نفت و گاز بصورت آماده      |
| ۵-۱۰     | چند مانیتوره                         | قابلیت چند مانیتوره کردن یک کاربر بصورت حرفه ای و امکان مدیریت مانیتورها  |
| ۵-۱۱     | نمایش ساعت و تاریخ                   | نمایش تاریخ و ساعت محلی ایران در دیالوگ کاربر پسند با اعمال DLS خودکار  |
| ۵-۱۲     | عملکرد همزمان چند کاربر              | امکان عملکرد همزمان چند کاربر حتی در نقاط مشترک بدون اختلال   |
| <b>۶</b> | <b>ویژگی های کاربردی رابط کاربری</b> |   |
| ۶-۱      | ورود مقادیر دستی                     | ورود مقادیر با تگ Manual برای کلیه نقاط موجود در گرافیک فیلد با ثبت در رویداد   |
| ۶-۲      | ارسال فرمان                          | قابلیت ارسال فرامین تک بیتی و دوبیتی در دیالوگهای نقاط مربوطه   |
| ۶-۳      | مراحل ارسال فرامین                   | قابلیت تصمیم گیری برای ارسال فرامین تک مرحله ای یا دو مرحله ای در هنگام Configure کردن و امکان پیاده سازی هر کدام از دو روش |
| ۶-۴      | مشاهده جزئیات                        | امکان مشاهده جزئیاتی مانند مقدار خام، آخرین زمان بروز رسانی پروتکلی و .. در Detail-Tab                                      |
| ۶-۵      | پنجره مخصوص RTU                      | مشاهده جزئیات پایانه و دکمه های کنترلی کل فیلد مانند GI ، CS ، Block و All Inhibits   |
| ۶-۶      | غیرفعالسازی هشدار                    | قابلیت Alarm Inhibit برای یک نقطه با ثبت در لیست رویداد   |
| ۶-۷      | غیرفعالسازی بوق هشدار                | قابلیت Siren Inhibit برای یک نقطه با ثبت در لیست رویداد   |
| ۶-۸      | غیرفعالسازی فرمان                    | قابلیت Control Inhibit برای یک نقطه با ثبت در لیست رویداد   |
| ۶-۹      | غیرفعالسازی رویداد                   | قابلیت Event Inhibit برای یک نقطه با ثبت در لیست رویداد   |



|   |                               |          |
|---|-------------------------------|----------|
| امکان Blocking فرامین Open/Close، قطع فرامین رله ها با HMI و SCADA و ثبت سیگنال out of blocking در لیست رویداد  | غیرفعالسازی فرامین            | ۶-۱۰     |
| امکان فراخوانی Help دو زبانه و مستندات مربوط به HMI   | کمک رسان دو زبانه             | ۶-۱۱     |
| Points-List پویای هر پست که تمام نقاط موجود را با رنگ بندی وضعیت آن نمایش میدهد   | لیست نقاط پویا                | ۶-۱۲     |
| امکان تغییر رمز ورود و تنظیماتی چون صفحه نخست و سایز پیش فرض برای هر کاربر  | تغییر مشخصات کاربری           | ۶-۱۳     |
| امکان مشاهده و ریست و مقاردهی مجدد شمارنده ها مانند شمارنده قطع فیدر روغنی  | ریست شمارنده                  | ۶-۱۴     |
| قابلیت ایجاد Note برای کلیه نقاط با ایجاد برچسب مناسب و ثبت در رویداد   | یادداشت گذاری                 | ۶-۱۵     |
| امکان ثبت پشتیبان داده به محض تغییر و نمایش آن با ردیابی رویداد مورد نظر مانند ثبت و نمایش آخرین جریان فیدر در صورت قطع آن  | پشتیبان لحظه ای               | ۶-۱۶     |
| <b>آرشیوگیری و تهیه گزارش</b>   |                               | <b>۷</b> |
| ایجاد اکانت برای گروه نقاط مورد نظر با انعطاف پذیری در نرخ نمونه برداری (از ۱ دقیقه) و بازه آرشیوگیری (تا ۵ سال و بسته به نرخ نمونه)                                    | اکانت آرشیوگیری               | ۷-۱      |
| ایجاد Display مورد نظر توسط مهندس سیستم جهت نمایش داده های آرشیو در محیط مطلوب گزارش گیری و رسم نمودار  | تنظیم نمایش                   | ۷-۲      |
| نمایش Trend پیوسته با قابلیت افزودن خودکار نقاط آرشیوی جدید و Zoom نمودن در یک بازه خاص و قرائت هر نقطه از نمودار   | نمودار پویا                   | ۷-۳      |
| گزارش گیری در محیط Crystal Report با تمام قابلیت های رایج کاربری  | گزارش گیری سطح ۱              | ۷-۴      |
| گزارش گیری حرفه ای در محیط Excel با برنامه الحاقی Excel Reporter  | گزارش گیری سطح ۲              | ۷-۵      |
| بکارگیری از آرشیوها در صورت پایان بازه زمانی بصورت خودکار در فرمت csv و پشتیبان گیری خودکار از دیتابیس کلی و حجیم آرشیوگیری بصورت دوره ای                               | مدیریت پشتیبان داده           | ۷-۶      |
| امکان نمونه برداری و آرشیو Tagها و کیفیت نقاط   | نمونه برداری از تگ ها         | ۷-۷      |
| نمونه برداری نقاط با ردیابی یک رویداد مورد نظر در بازه زمانی مطلوب  | نمونه برداری با ردیابی رویداد | ۷-۸      |
| <b>مهندسی سیستم</b>   |                               | <b>۸</b> |
| اعمال تغییرات مهندسی بدون نیاز به بازنشانی و سایر اقدامات با عملگر Send To RTDB   | تغییرات Real-Time             | ۸-۱      |
| با ماژول Rapid Generator انواع فیلدهای رایج مانند پستهای برق در سطوح مختلف انتخاب و با ورود پارامترهای کلیدی آنها، داده های یک فیلد بزرگ در کمتر از ۱ ساعت ساخته می شود | سرعت بالای افزودن فیلد        | ۸-۲      |
| اعمال تغییرات تماما بصورت Visual و کاربر پسند   | عدم نیاز به Query نویسی       | ۸-۳      |
| امکان جستجوی یک نقطه از طرق مختلف مانند جستجوی نام یا انتخاب ماژول گرافیکی آن در صفحه نقشه SLD  | جستجوی نقاط                   | ۸-۴      |
| طبقه بندی شیء گرای داده ها و سهولت در اعمال ویژگی های کلی   | ارث بری و شیء گرایی           | ۸-۵      |
| سهولت در وارد نمودن آدرسهای پروتکلی نقاط با فراخوانی لیست آدرس در هر فیلد   | لیست آدرس دهی                 | ۸-۶      |

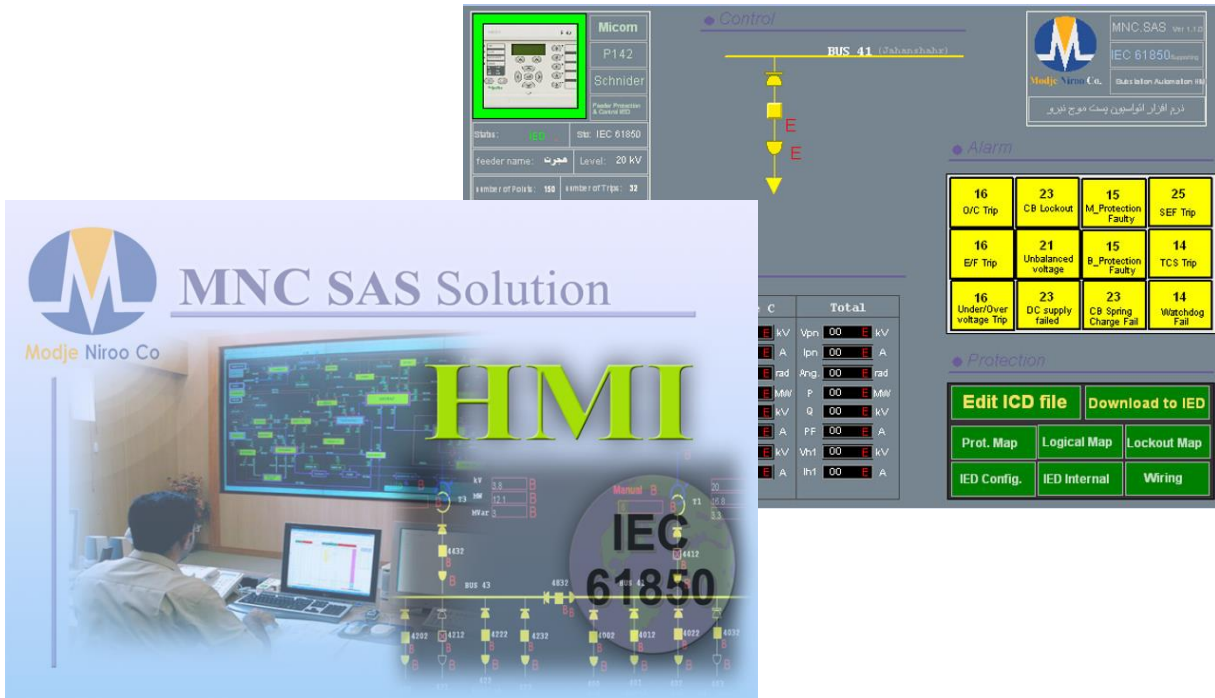
|  |  |           |
|--|--|-----------|
| تنظیم سطوح کاربری                          | تنظیم و تعیین سطوح کاربری و افزودن یا ویرایش کاربران   | ۸-۷       |
| تنظیمات افزونگی                            | امکان ایجاد، ویرایش و مشاهده وضعیت سیستم اسکادا شامل افزونگی ماژولها   | ۸-۸       |
| تنظیمات پروتکلی                            | عدم نیاز به ماژولها و کدنویسی های مجزا در اعمال تنظیمات پروتکلی فیلدها و DACها   | ۸-۹       |
| مشاهده و مرور LOGها                        | قابلیت مشاهده، پشتیبان گیری و مرور کلیه LOG های مهندسی و توسعه مربوط به کلیه ماژولها در محیط کاربر پسند PAYA-SPY             | ۸-۱۰      |
| <b>کنترل و مانیتورینگ AVR</b>              |  | <b>۹</b>  |
| مشاهده Auto/Manual                         | درج وضعیت ها و فرامین Auto/Manual  | ۹-۱       |
| وضعیت Local/Remote                         | نمایش وضعیت Local/Remote مربوط به AVR و تپ چنجر  | ۹-۲       |
| وضعیت و فرامین Master1/Master2/ Individual | درج وضعیت ها و فرامین Master1/Master2/ Individual  | ۹-۳       |
| قطع اضطراری تپ چنجر                        | امکان ارسال قطع اضطراری تپ چنجر  | ۹-۴       |
| نمایش مقادیر آنالوگ                        | نمایش مقادیر آنالوگ شامل ولتاژ ترانسفورماتور و شماره تپ چنجر   | ۹-۵       |
| <b>INTERLOCK</b>                           |  | <b>۱۰</b> |
| تفاوت رنگ برای برقرار بودن یا نبودن شرط    | نمایش برقرار بودن شرط با خطوط سبز و برقرار نبودن آن با خطوط قرمز   | ۱۰-۱      |
| ارسال فرمان به کلیدها                      | امکان ارسال فرمان به کلیدها از طریق صفحه اینترلاک  | ۱۰-۲      |
| نمایش اینترلاک در کنار SLD مربوطه          | SLD هر بی در کنار لاجیک اینترلاکهای همان بی نشان داده شده و اینترلاک های طراحی شده در صفحه با اینترلاک های مداری مطابقت دارد | ۱۰-۳      |
| <b>حفاظت پست و استاندارد IEC 61850</b>     |  | <b>۱۱</b> |
| قرائت آنالوگ مستقیم                        | قابلیت قرائت مقادیر آنالوگ جمع آوری شده توسط رله نیومریکال   | ۱۱-۱      |
| قرائت دیجیتال مستقیم                       | قابلیت قرائت مقادیر دیجیتال شامل وضعیت ها و آلامهای جمع آوری شده توسط رله نیومریکال  | ۱۱-۲      |
| فرمان مستقیم                               | قابلیت ارسال فرمان بدون واسطه به رله های نیومریکال بصورت دوبیتی یا تک بیتی   | ۱۱-۳      |
| قرائت فایل                                 | قابلیت قرائت انواع فایلها با فرمتهای متنوع شامل فایلهای Disturbance مستقیما از رله   | ۱۱-۴      |
| مدیریت GOOSE Msg.                          | امکان مانیتور کردن و مدیریت پیغامهای تبادل بین رله ها در غالب GOOSE Message  | ۱۱-۵      |
| صفحه اینترلاک                              | امکان اعمال اینترلاک نرم افزاری و نمایش انواع اینترلاکها بصورت گرافیک پویا در صفحات مجزا                                     | ۱۰-۶      |
| بازدهی و سرعت                              | قابلیت تعیین سرعت قرائت و بازدهی بالا در دریافت و نمایش داده ها  | ۱۱-۷      |
| مدیریت فایل ICD                            | قابلیت بارگیری، مشاهده گرافیکی، ویرایش و بارگذاری مستقیم و از راه دور فایلهای ICD  | ۱۱-۸      |
| تنظیمات از راه دور                         | امکان اعمال Setting و Configuration های مخابراتی، حفاظتی و سیستمی رله ها از راه دور  | ۱۱-۹      |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ۱۱-۱۰  | هشدارها و رویدادها                         | قابلیت مشاهده و تایید کلیه هشدارها و رویدادهای حفاظتی علی رغم حجم بالای آنها هنگام خطا |
| <b>۱۲ ارتباطات دیتایی بین تجهیزات اکتیو شبکه ( Communication )</b> |  |  |
| ۱۲-۱   | مشخص بودن ارتباطات معیوب                   | نمایش ارتباطات معیوب برای کاربر بصورت تغییر رنگ همراه با چشمک زن در المان              |
| ۱۲-۲   | نمایش IP تجهیزات                           | نمایش IP تمامی تجهیزات در صفحه Communication   |
| ۱۲-۳   | قطعی ارتباط تجهیزات                        | نمایش قطعی ارتباط مثل قطعی بین رله و سوئیچ ، سوئیچ ها و مبدل ها در صفحه آلام و وقایع   |
| ۱۲-۴   | نمایش Fail شدن رله و تجهیزات دیگر          | اعلام Fail شدن تجهیزات و رله در صورت مجهز بودن به بستر ارتباطی سالم                    |
| ۱۲-۵   | Browse کردن تجهیزات                        | قابلیت Browse کردن پنجره تجهیزاتی مثل رله از طریق نرم افزار                            |
| ۱۲-۶   | نمایش مدیاهای مختلف ارتباطی                | قابلیت نمایش مدیاهای مختلف ارتباطی با نمادهای مستقل                                    |
| <b>۱۳ پارامترهای صفحه LVDC و LVAC</b>                              |  |  |
| ۱۳-۱   | کلیدهای موتوری                             | نمایش وضعیت کلیدهای موتوری در تابلو LVAC و امکان ارسال فرمان به آن ها در صورت لزوم     |
| ۱۳-۲   | کلید سلکتوری SUB/DCS                       | نمایش وضعیت کلید SUB/DCS در تابلو LVAC و LVDC  |
| ۱۳-۳   | کلید Auto/Manual                           | امکان انتخاب بین دو وضعیت Auto و Manual در نرم افزار در هر دو تابلو                    |
| ۱۳-۴   | منطق های اینترلاک                          | وجود منطق اینترلاک مطابق با طرح پست جهت ارسال فرامین به کلیدها در هر دو تابلو          |
| ۱۳-۵   | وضعیت کلیدها در حالت Auto                  | تغییر وضعیت کلیدها در حالت Auto در صورت انتخاب شارژر ۱ و ۲ در تابلو LVDC               |
| ۱۳-۶   | فرمان در حالت Manual                       | امکان انتخاب کلید مورد نظر جهت فرمان در حالت Manual در تابلو LVDC                      |
| <b>۱۴ صفحات اندازه گیری</b>  |  |  |
| ۱۴-۱   | در دسترس بودن صفحات اندازه گیری            | دسترسی به تمامی صفحات اندازه گیری پست و نمایش صحیح مقادیر                              |
| ۱۴-۲   | نمایش اعشار مقادیر دریافتی                 | نمایش مقادیر دریافتی حداقل تا دو رقم اعشار   |
| ۱۴-۳   | صحت Threshold بالا و پایین                 | نمایش تایید عملکرد برای پست نمونه Threshold بالا و پایین                               |
| ۱۴-۴   | مقیاس بندی                                 | مقیاس بندی داده های دریافتی در صورت تنظیم به صورت Formula و Polynomial                 |
| ۱۴-۵   | اعمال حد صفر                               | قابلیت اعمال Zero-Dead band بر روی مقادیر با امکان تنظیم درصد                          |
| ۱۴-۶   | صحت زمانی دریافت مقادیر و به روز رسانی SLD | قابل قبول بودن سرعت دریافت مقادیر با آنالیزر و رویت آن در SLD                          |

|  | Trend صفحه               | ۱۵   |
|--|--------------------------|------|
| قابلیت نمایش حداقل ۴ منحنی بطور همزمان و به روزرسانی آنها  | منحنی های صفحه Trend     | ۱۵-۱ |
| وجود حد min و max داده ها در trend و قابلیت نمایش مقدار لحظه ای آن   | رویت و بررسی داده        | ۱۵-۲ |
| امکان انجام عملیاتی همچون جمع، min و max بصورت لحظه ای (مثلا جمع چند مقدار بصورت لحظه ای یا min و max یک مقدار در یک بازه زمانی) | انجام انواع عملیات ریاضی | ۱۵-۳ |
| امکان تغییر بازه زمانی trend، جستجوی مقدار در trend و امکان zoom in و zoom out در نمودار   | مدیریت trend             | ۱۵-۴ |
| امکان تعریف بازه زمانی برای ذخیره اطلاعات و همچنین نمایش مقادیر ذخیره شده بصورت دوره ای  | ذخیره سازی اطلاعات       | ۱۵-۵ |

## سوابق پروژه ها

- اجرای نرم افزار اتوماسیون پست ۶۳/۲۰ کیلوولت دانشگاه شیراز
  - سال اجرا : ۱۳۹۵
  - کارفرما : برق منطقه ای فارس

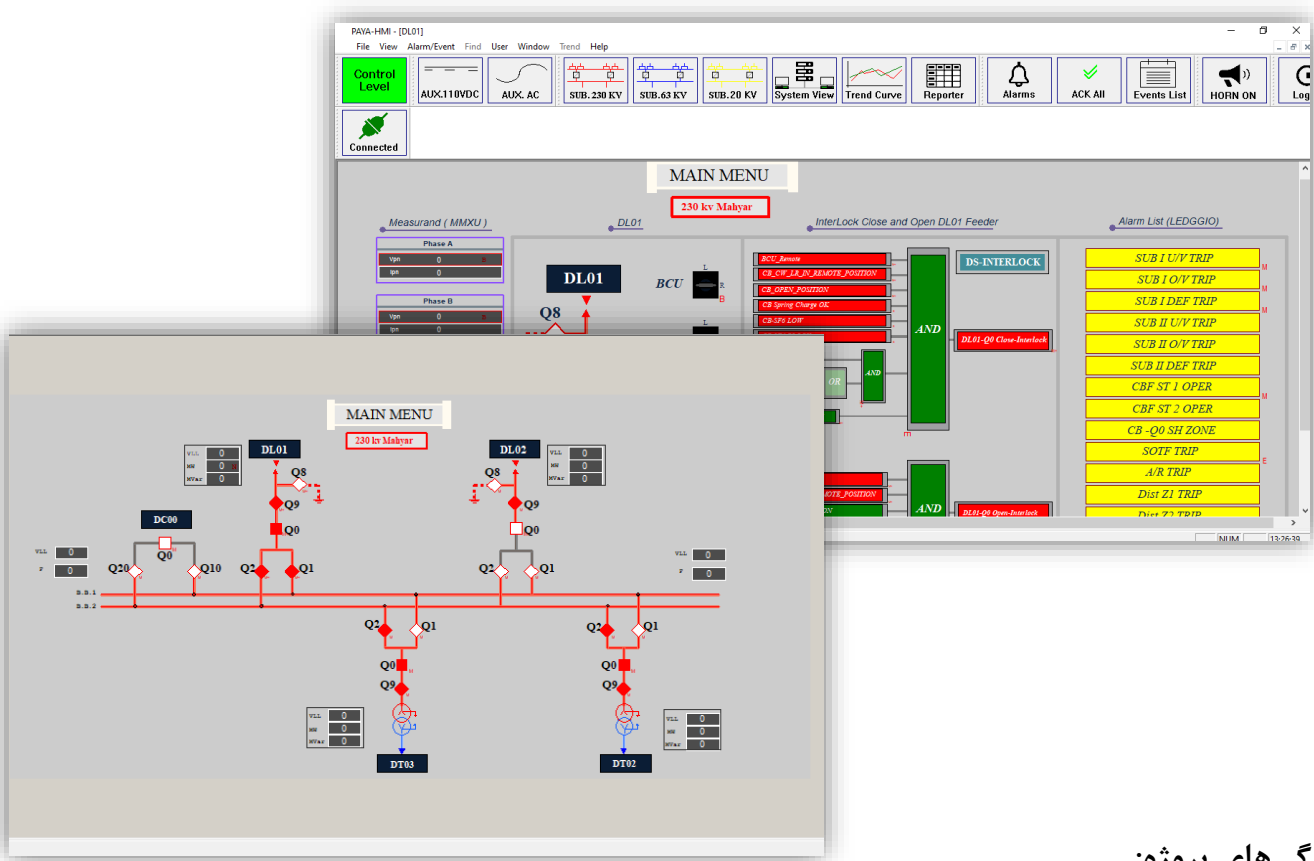


## ویژگی های پروژه:

- ✓ اولین پروژه اجرا شده با نرم افزار اتوماسیون پست بومی در کشور با افتتاح مدیرعامل وقت شرکت توانیر
- ✓ استفاده از پروتکل IEC-61850 جهت ارتباط با رله های حفاظتی
- ✓ استفاده همزمان از RTU جهت نمایش فیدرهای کانونشنال کنار پروتکل های Modbus و IEC-61850
- ✓ اخذ تاییده توانیر جهت بهره برداری از نرم افزار اتوماسیون پست پایا

## سوابق پروژه ها

- اجرای نرم افزار اتوماسیون پست ۲۰/۶۳/۲۳۰ کیلوولت مهیار
  - سال اجرا : ۱۳۹۹
  - کارفرما : برق منطقه ای اصفهان

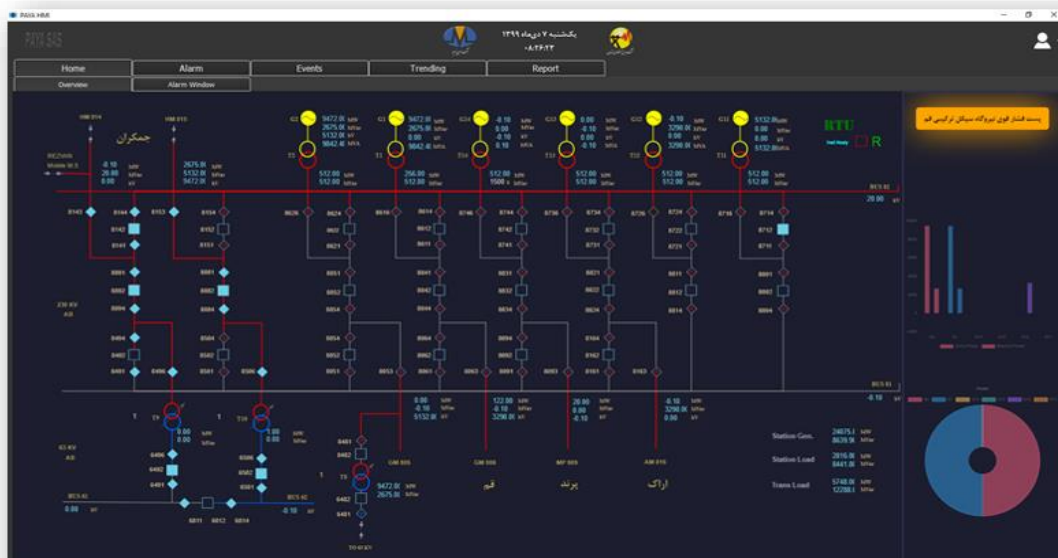


## ویژگی های پروژه:

- ✓ اولین پروژه اجرا شده در سطح انتقال توسط یک نرم افزار ایرانی
- ✓ پشتیبانی همزمان از پروتکل IEC-61850 جهت ارتباط با رله های خارجی و پروتکل IEC-60870-103 جهت ارتباط با رله های ایرانی استفاده شده در پروژه

## سوابق پروژه ها

- اجرای نرم افزار مانیتورینگ پست نیروگاه سیکل ترکیبی قم
  - سال اجرا : ۱۳۹۹
  - کارفرما : برق منطقه ای تهران



## ویژگی های پروژه:

- ✓ اولین پروژه اجرا شده در سطح انتقال توسط یک نرم افزار ایرانی
- ✓ پشتیبانی همزمان از پروتکل IEC-61850 جهت ارتباط با رله های خارجی و پروتکل IEC-60870-103 جهت ارتباط با رله های ایرانی استفاده شده در پروژه

مهمترین مزایای نرم افزار PAYA-SAS نسبت به برندهای خارجی

| Dong Fang | ZENON | SIEMENS | ABB |  |
|-----------|-------|---------|-----|--|
| ○         | ○     | ○       | ○   | زبان فارسی، تاریخ شمسی و ساعت رسمی                                   |
| ○         | ○     | ○       | ○   | بومی بودن و عدم تاثیر پذیری از شرایط کشور                            |
| ○         | ○     | ○       | ○   | حفظ معیارهای پدافند غیر عامل و تاییدیه داخلی                         |
| ●         | ○     | ○       | ○   | هزینه نصب، اجرا و نگهداری بهینه                                      |
| ○         | ●     | ○       | ●   | ریداندنسی بهینه با امنیت و سرعت سوئیچ بالا                           |
| ●         | ○     | ○       | ○   | امکان رتروفیت پستهای کانونشنال                                       |
| ○         | ○     | ●       | ●   | دارا بودن بخش حفاظت و لایه های مخصوص ۶۱۸۵۰                           |
| ○         | ●     | ●       | ○   | عدم وابستگی به لایسنسها، درایورها، نرم افزارهای واسط و تجهیزات مختلف |
| ○         | ●     | ○       | ○   | توسعه پذیری و سهولت ویرایش   |
| ○         | ●     | ○       | ●   | HMI مناسب و کاربر پسند   |