



SUNIAR

مانیتورینگ نیروگاه خورشیدی





فهرست سانپار

01 | چرا سانپار؟ مزایایی که مستقیماً در عملکرد نیروگاه شما اثر دارد

02 | سانپار؛ راهکاری برای هر نوع نیروگاه، با هر مقیاسی

03 | زیرساختی قدرتمند، انعطاف‌پذیر و قابل اعتماد برای هر مقیاس

04 | یک سامانه، هماهنگ با همه تجهیزات شما

05 | داده صرف کافی نیست؛ سانپار عملکرد را تحلیل می‌کند

06 | هشدار به موقع، گزارش‌های دقیق و امنیت بی‌نظیر

07 | شاخص‌هایی که عملکرد واقعی نیروگاه شما را می‌سنجند

08 | امکانات هوش مصنوعی در مانیتورینگ سانپار

09 | شاخص‌هایی که عملکرد واقعی نیروگاه شما را می‌سنجند

10 | امکانات هوش مصنوعی در مانیتورینگ سانپار

11 | گزارش قابلیت های نرم افزاری سانپار



خلاصه ای از سانیار

سامانه «سانیار» به عنوان یک داشبورد مدیریتی، ابزار مؤثری برای پایش و ارزیابی عملکرد مراکز مختلف در استفاده از نرم‌افزارهای سازمانی فراهم کرده است. در این سامانه، اطلاعات مربوط به وضعیت فعالیت مراکز، از جمله تعداد کاربران، سطح پاسخگویی، به‌روزرسانی داده‌ها و میزان بهره‌برداری از سیستم، به صورت دقیق و ساختاریافته ثبت شده و از طریق جدول‌های رنگی و قابل‌فهم نمایش داده می‌شود. این اطلاعات امکان مقایسه عملکرد بین مراکز را برای مدیران فراهم می‌سازد و به شناسایی نقاط قوت و ضعف کمک می‌کند.

علاوه بر پایش عملکرد، فرآیند پاسخگویی و پشتیبانی از کاربران نیز در سانیار به صورت گام‌به‌گام و استاندارد تعریف شده است؛ از مرحله ثبت درخواست توسط کاربر تا رسیدگی، ارتباط دوطرفه، و نهایی‌سازی پاسخ. این فرآیندها از طریق نمودارهای واضح و دستورالعمل‌های رفتاری برای پشتیبان‌ها تشریح شده‌اند تا کیفیت ارتباط و دقت در پاسخگویی افزایش یابد.



چرا سانپار؟ مزایایی که مستقیماً در عملکرد نیروگاه شما اثر دارد

01 پایداری عملکرد در شرایط بدون اینترنت

02 پشتیبانی از پروتکل‌های صنعتی (Modbus TCP/RTU)

03 اتصال مستقیم به تجهیزات برندهای متنوع از جمله



اتریش

Fronius International GmbH



ایتالیا و سوئیس

ABB/FIMER Solar
Inverters



چین

Sungrow Power Supply
.Co., Ltd



چین

Growatt New Energy
Technology



چین

Huawei FusionSolar



آلمان

SMA Solar Technology AG



آلمان

KACO new energy GmbH

04 ساختار Multi-Tenant برای مدیریت
چندین نیروگاه با یک سامانه

05 امنیت سطح سازمانی با رمزنگاری و احراز
هویت JWT

06 ذخیره‌سازی داده‌ها به‌صورت محلی
و ارسال اتوماتیک هنگام اتصال

07 معماری قابل پیاده‌سازی در بسترهای
ابری، لوکال یا ترکیبی

08 رابط کاربری ساده، واکنش‌گرا، فارسی و چندزبانه (پشتیبانی از EN/FA)



سانیار: راهکاری برای هر نوع نیروگاه، با هر مقیاسی

نیروگاه‌های خانگی و پشت‌بامی

01

≥ 20 کیلووات

راهکاری اقتصادی، نصب سریع، بدون نیاز به دانش فنی یا اینترنت دائم. کاربران می‌توانند با یک پنل ساده، از عملکرد روزانه نیروگاه‌شان مطلع شوند و در صورت بروز هرگونه اختلال، هشدار دریافت کنند. «سادگی، صرفه‌جویی و آرامش در خانه خورشیدی شما.»

نیروگاه‌های تجاری، صنعتی و کشاورزی

02

۲۰ تا ۵۰۰ کیلووات

نیاز به نظارت دقیق، کنترل لحظه‌ای و مدیریت چند کاربر از ویژگی‌های این دسته است. سانیار امکان تعریف نقش‌های مختلف، هشدارهای فوری، و گزارش‌های تحلیلی را فراهم می‌کند. «شما روی تولید انرژی تمرکز کنید، ما مراقب عملکرد دستگاه‌ها هستیم.»

نیروگاه‌های بزرگ و مگاواتی

03

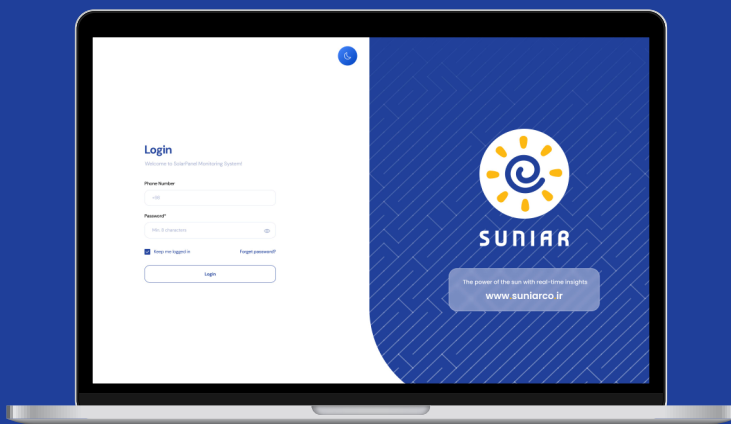
۱۰ مگاوات

پایش همزمان صدها استرینگ، ده‌ها اینورتر، و چند سایت مستقل، فقط با یک پنل ممکن است. سانیار با ساختار چند-سایتی، API قابل اتصال به ERP و داشبورد سفارشی، برای مقیاس بزرگ آماده است. «هرمگاوات برای ما مثل کیلووات است؛ دقت ما تغییر نمی‌کند.»

وقتی نگهداری و پایداری نیروگاه‌های مختلف به عهده‌ی شماست، نیاز به یک ابزار مدیریت مرکزی، هشداردهی دقیق و مقایسه عملکرد بین سایت‌ها دارید. سانیار این ابزار را در اختیار شما قرار می‌دهد. «یک ابزار، ده نیروگاه، صفر دغدغه».

دسترسی به داده‌های کلان، تحلیل عملکرد، شاخص PR، مقایسه بین پروژه‌ها و تولید گزارش‌های استاندارد، از نیازهای اصلی این دسته است. سانیار امکان ارائه خروجی رسمی و تحت وب را برای مدیران فراهم می‌کند. «با سانیار، نظارت از راه دور دیگر یک رؤیا نیست».

سامانه مانیتورینگ سانیار طوری طراحی شده که دقیقاً با نیازهای واقعی کاربران همخوانی داشته باشد. هر گروه، دغدغه‌ای دارد، و سانیار برای آن دغدغه، پاسخی دقیق دارد





زیرساختی قدرتمند، انعطاف‌پذیر و قابل اعتماد برای هر مقیاس

1

لایه تجهیزات (Field Devices)

این لایه شامل اینورترها، استرینگ‌ها، ترکرها، دیتالاگرهای محیطی، تابش‌سنج، سنسورهای دما و سایر اجزای فیزیکی نیروگاه است. سامانه از طریق پروتکل‌های استاندارد مانند Modbus TCP/RTU به این تجهیزات متصل می‌شود و داده‌های خام را دریافت می‌کند.

2

لایه جمع‌آوری داده (Local Gateway / Logger)

در هر سایت یک دیتالاگر نصب می‌شود که بدون نیاز به اینترنت دائمی، داده‌ها را به‌صورت امن و فشرده‌شده ذخیره می‌کند. این دیتالاگر می‌تواند بر روی Raspberry Pi، کیس صنعتی یا سرور محلی اجرا شود. در صورت وجود ارتباط اینترنت، داده‌ها به‌صورت Real-time به سرور مرکزی ارسال می‌شوند. در صورت قطع ارتباط، داده‌ها محلی ذخیره شده و پس از اتصال مجدد، خودکار سینک می‌شوند.

سرور مرکزی مسئول مدیریت کاربران، سطح دسترسی، پردازش داده‌ها، تولید شاخص‌های عملکرد (PR، Yield، Availability) و تهیه گزارش‌های تحلیلی است. این سرور قابلیت استقرار بر روی زیرساخت ابری (Cloud)، سرور اختصاصی (On-Premise) یا مدل ترکیبی (Hybrid) را دارد.

رابط کاربری منعطف، سریع، فارسی و ریسپانسیو. قابل نصب به‌صورت PWA روی موبایل و دسترسی از هر مرورگر. داشبورد به کاربران مختلف اجازه می‌دهد اطلاعات نیروگاه، وضعیت آنلاین/آفلاین، هشدارها و نمودارها را بر اساس سطح دسترسی مشاهده و مدیریت کنند.

پشتیبانی از پایگاه‌داده PostgreSQL و ذخیره‌سازی امن

02

ارتباط مستقیم با دستگاه‌ها از طریق API و Modbus

01

امنیت بالا با رمزنگاری، لاگ‌گیری و احراز هویت JWT

04

ساختار ماژولار برای افزودن انواع تجهیزات و نیروگاه‌های جدید

03

مستندات کامل API برای اتصال به نرم‌افزارهای دیگر (ERP، SCADA، BI)

05



یک سامانه، هماهنگ با همه تجهیزات شما

یکی از ویژگی‌های کلیدی سامانه مانیتورینگ سانپار، سازگاری گسترده با برندها و پروتکل‌های متنوع تجهیزات نیروگاه خورشیدی است. ما می‌دانیم که در دنیای واقعی، تجهیزات یک نیروگاه ممکن است از برندهای مختلف و با واسطه‌های متفاوت باشند و سانپار دقیقاً برای همین چالش طراحی شده است.

پروتکل‌های پشتیبانی‌شده

Modbus RTU

01

برای تجهیزات سریال (RS-485) شامل بسیاری از اینورترهای Fronius، Growatt، Afore و کنترلرهای محیطی

Modbus TCP/IP

02

برای اینورترها و تجهیزات شبکه‌محور مانند Huawei، SMA، Sungrow و تابلوهای تحت شبکه

SunSpec Modbus

03

استاندارد بین‌المللی برای داده‌های خورشیدی. پشتیبانی در برندهایی مانند SMA، ABB/FIMER، Schneider Electric

HTTP / REST API

04

اتصال به اینورترهایی که API نرم‌افزاری اختصاصی دارند مانند: SolarEdge، SofarSolar، GoodWe، KACO، Tigo

MQTT

05

برای سنسورها یا دستگاه‌هایی که از معماری Publish/Subscribe استفاده می‌کنند. مناسب برای تجهیزات IoT

FTP / CSV

06

برای خواندن فایل‌های لاگ یا داده‌های ثبت‌شده از دیتابیس‌ها و تجهیزات خاص یا قدیمی

IEC 61850

07

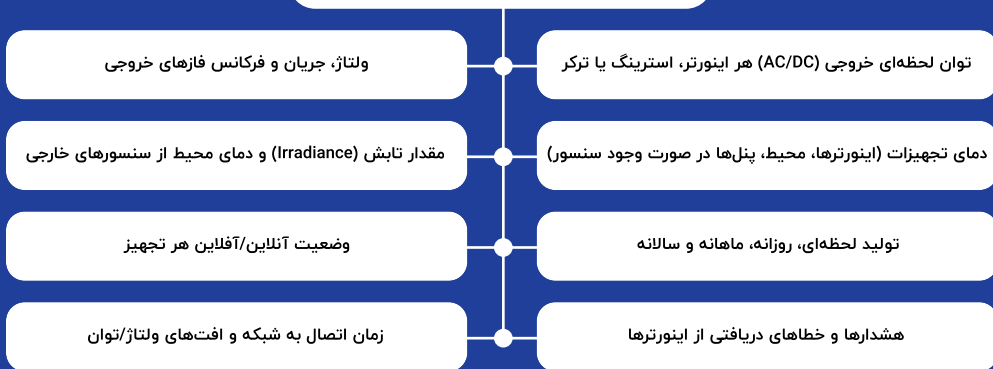
در پروژه‌های مگاواتی و نیروگاه‌های متصل به SCADAهای صنعتی برای اتصال با حفاظت و کنترل.



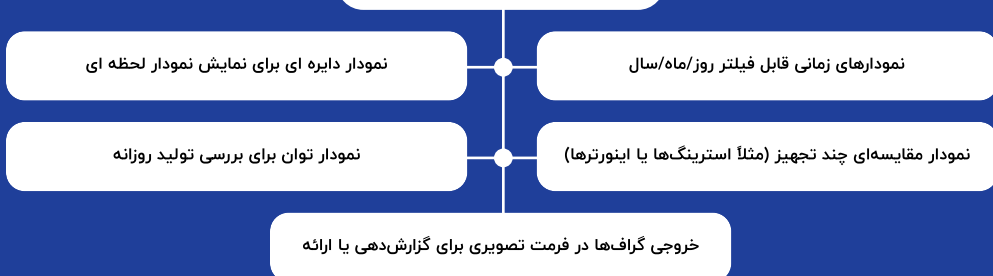
داده صرف کافی نیست؛ سانیتار عملکرد را تحلیل می‌کند

در سامانه مانیتورینگ سانیتار، پایش و تحلیل به‌صورت کاملاً مهندسی‌شده و شفاف انجام می‌گیرد. اطلاعات خام به‌صورت لحظه‌ای از تجهیزات دریافت و پس از پردازش، در قالب گراف‌ها، شاخص‌ها و جدول‌های دقیق در داشبورد نمایش داده می‌شود.

داده‌هایی که ثبت و پایش می‌شوند



ابزارهای تحلیلی و نموداری





هشدار به موقع، گزارش‌های دقیق و امنیت بی‌نظیر

سانیار فراتر از پایش است؛ این سامانه با سیستم هشدار هوشمند و گزارش‌سازی حرفه‌ای، شما را همواره یک گام جلوتر نگه می‌دارد.

سیستم هشدار خودکار و فوری



- شناسایی سریع خطاها و افت عملکرد دستگاه‌ها
- ارسال هشدارها به صورت پیامک، ایمیل و نوتیفیکیشن در پنل
- امکان تعریف آستانه‌های سفارشی برای انواع پارامترها
- ثبت کامل رخدادها و تاریخچه هشدارها برای پیگیری

گزارش‌های جامع و تخصصی



- گزارش‌های روزانه، ماهانه و سالانه با جزئیات فنی
- خروجی PDF و Excel قابل ارائه به نهادهای نظارتی و سرمایه‌گذاران
- امکان سفارشی‌سازی قالب گزارش‌ها
- نمایش نمودارها و شاخص‌های کلیدی در گزارش‌ها



- رمزنگاری داده‌ها هنگام انتقال و ذخیره‌سازی
- احراز هویت چندسطحی با OAuth و JWT
- تعریف نقش‌های مختلف کاربری با سطح دسترسی دقیق
- ثبت لاگ‌های کامل فعالیت کاربران برای تضمین امنیت و شفافیت



- کاهش زمان واکنش به خرابی‌ها و افزایش بهره‌وری
- مستندسازی دقیق عملکرد نیروگاه برای گزارش‌دهی قانونی
- حفاظت از داده‌های حیاتی در برابر نفوذ و خطاهای انسانی



شاخص‌هایی که عملکرد واقعی نیروگاه شما را می‌سنجند

در دنیای حرفه‌ای بهره‌برداری از نیروگاه‌های خورشیدی، صرفاً دیدن توان لحظه‌ای کافی نیست. آنچه مهم است، شناخت کیفیت عملکرد، تحلیل افت راندمان، برنامه‌ریزی نگهداری و بهینه‌سازی تولید است. سانیار این نیازها را به‌صورت دقیق پوشش می‌دهد:

Performance Ratio (PR)

01

نسبت بین انرژی واقعی تولیدشده و انرژی
نظری قابل‌تولید با توجه به تابش خورشیدی.

- نمایش روزانه، ماهانه و سالانه
- مقایسه PR بین اینورترها، استرینگ‌ها و نیروگاه‌های مختلف
- تشخیص افت راندمان به‌صورت خودکار
- هشدار در صورت افت ناگهانی PR زیر آستانه تعریف‌شده

نگهداری پیشگیرانه - PM (Preventive Maintenance)

02

برنامه‌ریزی دوره‌ای تعمیر و نگهداری بر
اساس کارکرد، نه خرابی.

- تقویم نگهداری دوره‌ای برای تجهیزات
- هشدار خودکار نزدیک شدن به موعد بازمبانی
- مستندسازی تعمیرات، بازدیدها و تعویض‌ها در پنل
- پیگیری تاریخچه عملیات نگهداری به تفکیک تجهیز

نگهداری اصلاحی و - CM / CMMC پایش وضعیتی

03

نگهداری مبتنی بر شرایط واقعی
تجهیزات به‌جای زمان ثابت

- تحلیل روندهای جریان، ولتاژ، دما و تولید
- شناسایی علائم خرابی قبل از وقوع
- بررسی انحراف عملکرد بین اجزا (مثلاً استرینگ‌های مشابه)
- پیشنهاد خودکار برای اقدام اصلاحی (در نسخه Enterprise)



امکانات هوش مصنوعی در مانیتورینگ سانپار

سامانه مانیتورینگ ما، با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های پیشرفته هوش مصنوعی، ابزاری هوشمند و قابل‌اعتماد برای تحلیل دقیق داده‌های نیروگاه خورشیدی شما فراهم می‌کند. برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های این بخش به شرح زیر است

تحلیل شاخص‌های کلیدی عملکرد



تحلیل راندمان واقعی در مقایسه با راندمان ایده‌آل

پیش‌بینی زمان بهینه برای سرویس تجهیزات پیش از بروز خرابی

تشخیص سریع و هدفمند خرابی‌ها و نیاز به تعمیر

تحلیل بلادرنگ و داده‌های ذخیره‌شده



بررسی پیوسته داده‌های تجهیزات نیروگاه (اینورتر، متر، PLC)

تحلیل رفتار لحظه‌ای و تاریخی تجهیزات

شناسایی ناهنجاری‌ها و رفتارهای غیرعادی

یادگیری مستمر از عملکرد گذشته نیروگاه

پیش‌بینی عملکرد آینده



تحلیل داده‌های گذشته برای پیش‌بینی تولید انرژی آتی

کمک به برنامه‌ریزی نگهداری و مدیریت بارگذاری

افزایش بهره‌وری کلی سیستم با تکیه بر پیش‌بینی هوشمند

کنترل هوشمند هشدارها



تشخیص هشدارهای واقعی با استفاده از تحلیل الگوها

حذف اعلان‌های کاذب برای تمرکز بهتر اپراتور

اطلاع‌رسانی دقیق و هدفمند در زمان مناسب

مزایای بهره‌گیری از هوش مصنوعی



تصمیم‌گیری سریع‌تر و دقیق‌تر

کاهش خطای انسانی

افزایش عمر مفید تجهیزات

افزایش سودآوری و پایداری عملکرد نیروگاه



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیار

امکانات پایه

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
پایش وضعیت نیروگاه	✓	✓	✓
دریافت اطلاعات لحظه ای سنسورهای نصب شده در نیروگاه	پالس 1 ثانیه	پالس 5 ثانیه	پالس 30 ثانیه
ارسال هشدار از طریق پیامک	✓	✗	✗
ارسال هشدار از طریق ایمیل	✓	✓	✗
نمایش درآمد فروش دلاری برق تولیدی	✓	✓	✗
نمایش صافه جویی محیط زیستی	✓	✓	✗
محاسبه اتلاف برق تولیدی و خروجی نیروگاه	✓	✓	✓
اپلیکیشن موبایل/وب/دسکتاپ	✓	✓	✓



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیار

پایش تجهیزات

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
پایش لحظه ای INVERTER	✓	✓	✓
کنترل وضعیت تولید INVERTER با آلارم های رنگی	✓	✓	✓
پایش لحظه ای سنسور های آب و هوا	✓	✓	✓
پایش لحظه ای تجهیزات الکتریکی شامل STRING METER	✓	✓	✓
پایش و نمایش PLC در ON/OFF	✓	✓	✗
نمایش وضعیت آب و هوایی 7 روز آینده	✓	✓	✗
شناسایی و گزارش RTU	✓	✗	✗



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیار

گزارش گیری و پردازش داده

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
گزارش گیری سفارشی براساس روز/ماه/سال/کل	✓	✓	✗
گزارش لحظه ای تولید برق روزانه 24 ساعت	پالس 5 ثانیه	پالس 1 دقیقه	پالس 5 دقیقه
گزارش لحظه ای وضعیت سنسورها	پالس 5 ثانیه	پالس 1 دقیقه	پالس 5 دقیقه
پالس دریافت داده در لاگر	پالس 1 ثانیه	پالس 5 ثانیه	پالس 5 ثانیه
پالس ذخیره داده	پالس 5 ثانیه	پالس 1 دقیقه	پالس 5 دقیقه

گزارش گیری و پردازش داده

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
مدیریت کاربران و سطوح دسترسی	✓	✓	✓
تعداد کاربر	نامحدود	10 کاربر	5 کاربر
امکان لاگ کردن فعالیت افراد	✓	✓	✗
بروزرسانی ورژن نرم افزار	✓	✓	✓
پشتیبانی فنی	✓	✓	✓
پشتیبانی رایگان لایف تایم	یکساله	یکساله	شش ماهه



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیار

اعلان هشدار

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
مشاهده ارسبو هشدار ها	✓	✓	✗
کاربران مجاز برای ارسال پیامک	نامحدود	✗	✗
کاربران مجاز برای ارسال ایمیل	نامحدود	100 کاربر	✗
اعلام هشدار با تماس	✓	✗	✗

ذخیره و کالیبراسیون

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
محدودیت ذخیره داده بلندمدت در دیتابیس	10 سال	5 سال	3 سال
کالیبره کردن سنسورها	✓	✓	✗
نمایش سنسورهای محیطی PLC	✓	✓	✗
لاگ و امضای وضعیت رخ داده در PLC	✓	✓	✗



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیار

پشتیبانی سخت افزاری و پنل مدیریت

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
تعریف تجهیزات سخت افزاری نیروگاه و نامگذاری دلخواه	✓	✓	✗
پنل مدیریت شخصی برای کنترل تجهیزات	✓	✓	✗

ذخیره و کالیبراسیون

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
پیش بینی PR	✓	✓	✓
پیش بینی CM	✓	✓	✗
پیش بینی PM	✓	✓	✗
تحلیل داده رسم گراف و جدول های آماری براساس داده های ذخیره شده در دیتابیس	✓	✓	✓



گزارش قابلیت های نرم افزاری سانیر

شخصی سازی و کنترل

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
شخصی سازی و تعریف عکس و موقعیت مکانی نیروگاه	✓	✓	✗
SCADA Xenon مازول	✓	✓	✗
فرمان کنترل مازول SCADA Xenon	✓	✗	✗

امکانات هوش مصنوعی مانیتورینگ

امکانات	سطح طلایی	سطح نقره ای	سطح برنزی
پردازش داده های لحظه ای و ذخیره شده دیتابیس	✓	✓	✗
پردازش های داده های PR , PM , CM	✓	✓	✗
کنترل هشدار	✓	✗	✗



INFO@SUNIARCO.IR

WWW.SUNIARCO.IR

یزد | خیابان مطهری | مرکز فناوری اقبال | ساختمان احمدی روشن

کدپستی : ۸۹۱۷۶۹۸۰۲۶ | تلفن تماس : ۳۷۲۴۷۶۵۷ - ۰۳۵