



سامانه مانیتورینگ هوشمند نیروگاه خورشیدی سانیار

سامانه **سانیار**، یک راهکار پیشرفته برای نظارت لحظه‌ای، هشداردهی هوشمند و تحلیل داده‌های فنی در **نیروگاه‌های خورشیدی** است. این سیستم با ساختاری ماژولار، بومی‌شده و توسعه‌پذیر، امکان مدیریت کامل و دقیق تجهیزات نیروگاه را برای بهره‌برداران، مالکان، اپراتورها و نهادهای نظارتی فراهم می‌سازد. پایه‌گذاری شده بر اصول مهندسی داده، استانداردهای صنعتی و تجربه میدانی، **سانیار** **نیروگاه خورشیدی** را به یک سیستم هوشمند تبدیل می‌کند.





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

03



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

04

05 | امنیت سطح سازمانی با رمزنگاری و احراز
هویت JWT

05

07 | معماری قابل پیاده‌سازی در بسترهای
ابری، لوکال یا ترکیبی

07

06 | ذخیره‌سازی داده‌ها به‌صورت محلی
و ارسال اتوماتیک هنگام اتصال

06

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

08



سانیار: راهکاری برای هر نوع نیروگاه، با هر مقیاسی

01 نیروگاه‌های خانگی و پشت‌بامی

≥ 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.»

02 نیروگاه‌های تجاری، صنعتی و کشاورزی

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.»

03 نیروگاه‌های بزرگ و مگاواتی

≤ ۱ 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.»

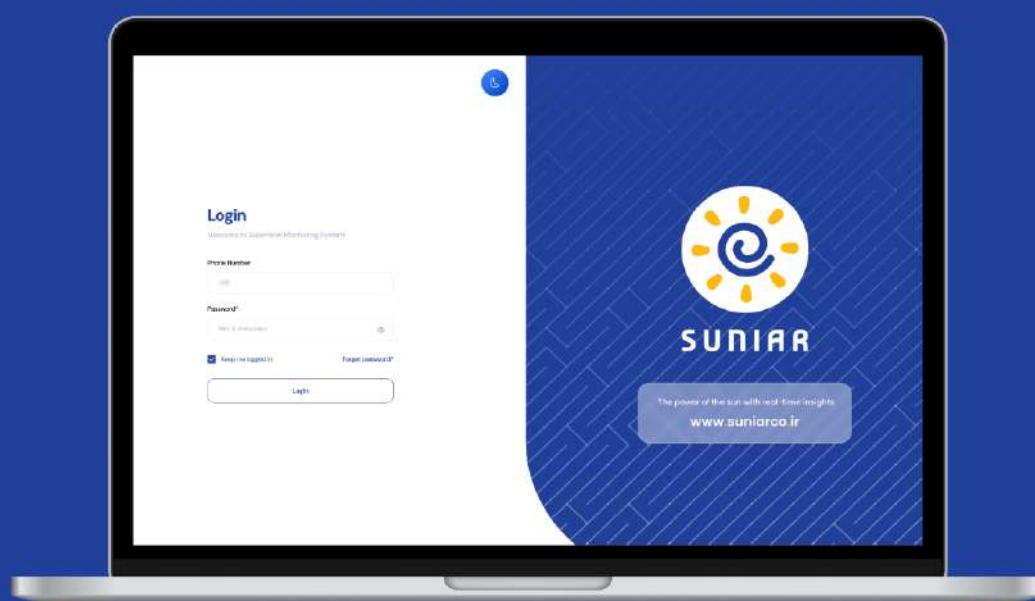
04 | شرکت‌های بهره‌بردار و O&M

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.»

05 | سازمان‌ها، نهادهای دولتی و ناظر

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 به صورت 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 پایگاه داده 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 دیتالاگرها و تجهیزات خاص یا قدیمی

IEC 61850

07

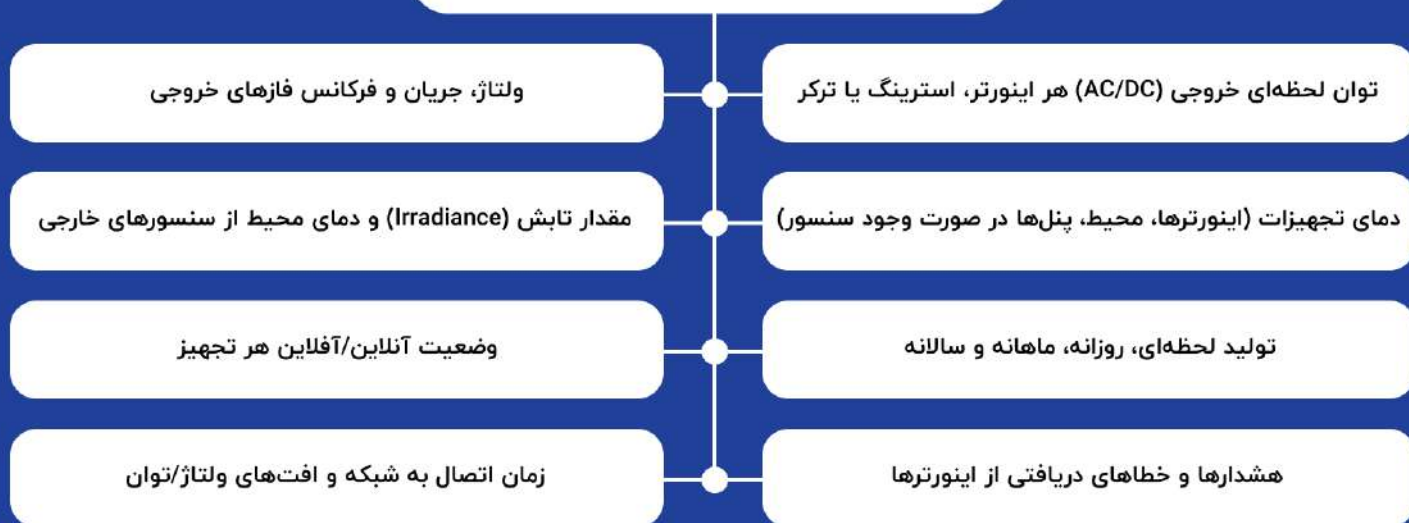
در پروژه‌های مگاواتی و نیروگاه‌های متصل به SCADAهای صنعتی برای اتصال با حفاظت و کنترل.



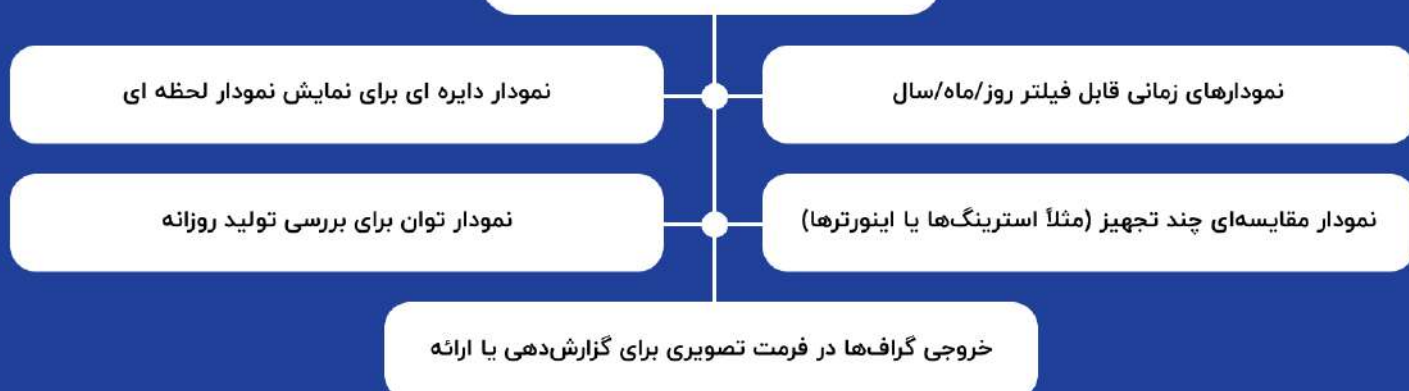
داده صرف کافی نیست؛ سانپار عملکرد را تحلیل می‌کند

در سامانه مانیتورینگ سانپار، 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

امنیت داده و مدیریت دسترسی



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

مزایای مهم



- 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
تئوری 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 بازبینی
- 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)