مشعل پویا
به نام خداوند جان و خرد
هلدینگ پتروپالایش اصفهان
www.waaree.com

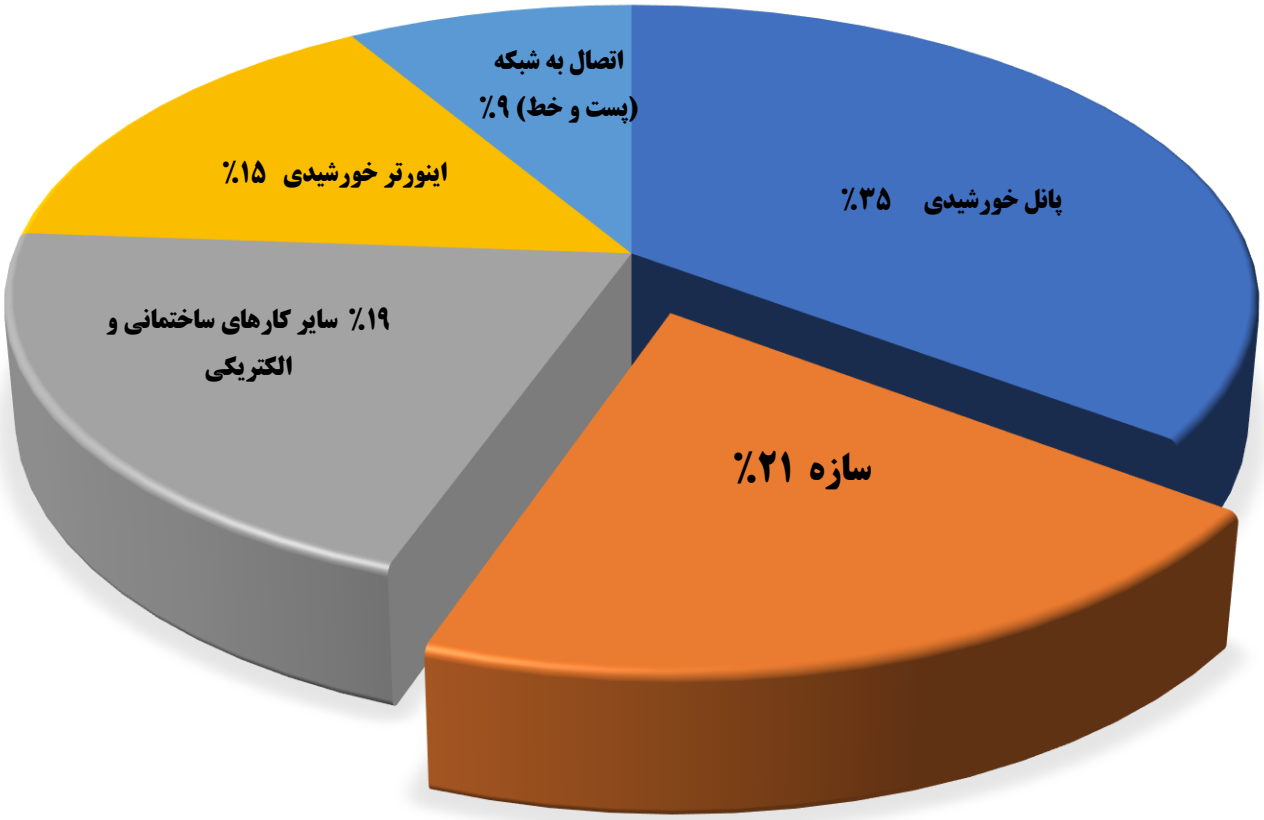
مشعل پویا

- انواع سازه نیروگاه خورشیدی
- سیستم کنترل مربوط به سازه ردیاب نیروگاه خورشیدی

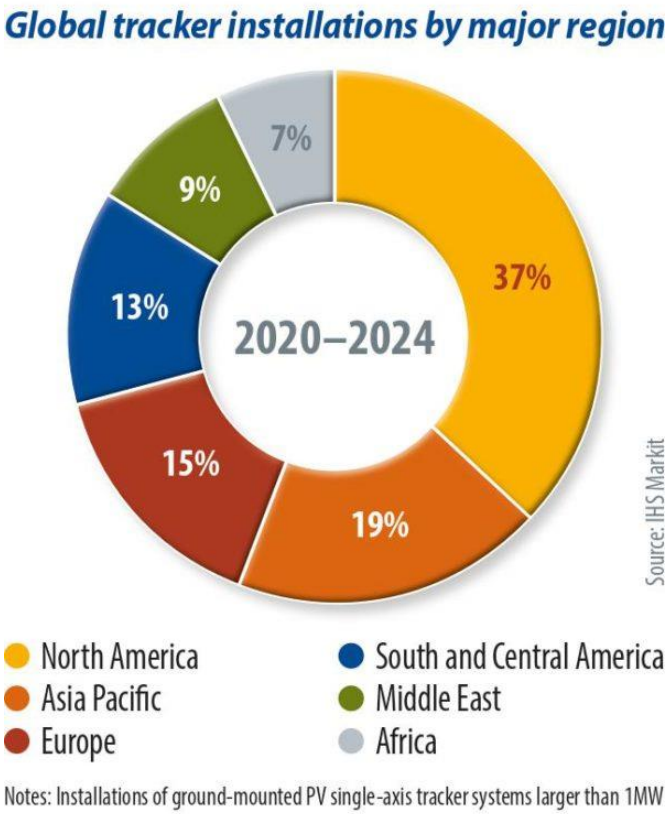
علیرضا عدیلی پور

بهار ۱۴۰۲

درصد وزنی بخش های اصلی نیروگاه خورشیدی
(مقیاس بزرگ)



آمار و آنالیزهای اقتصادی



- چشم انداز جهانی

براساس گزارش IHS Markit، بیشترین میزان

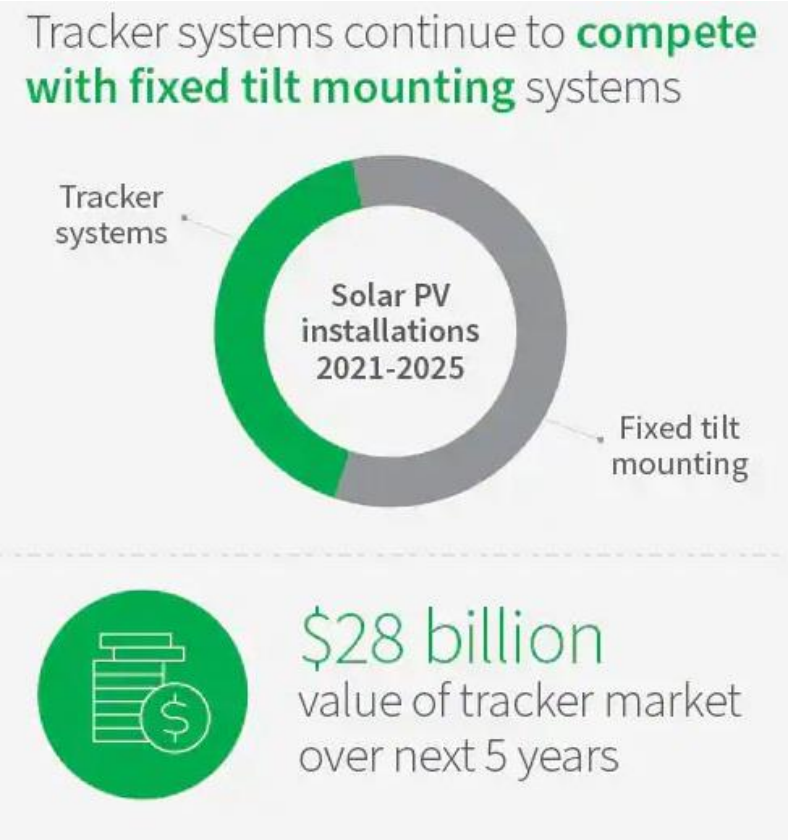
تراکرهای منصوبه در نیروگاه های بالاتر از ۱

مگاواتی در آمریکای شمالی نصب شده است.(۳۷٪)

این میزان در خاورمیانه معادل ۹٪ است

pv magazine 07/2020

آمار و آنالیزهای اقتصادی



- چشم انداز جهانی

- پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۵ بیش از ۴۰٪

سازه های خورشیدی از نوع سازه تراکر نصب شود.

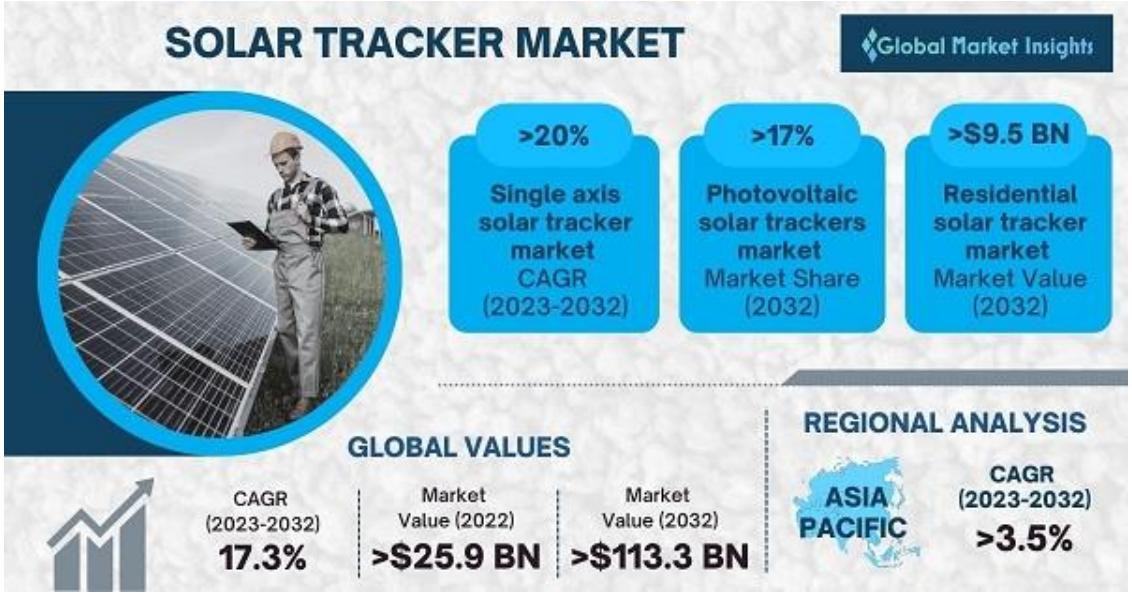
Clean Energy Technology team at IHS Markit

آمار و آنالیزهای اقتصادی

- بر اساس گزارش Global Market Insights:

– ارزش بازار تراکرهای خورشیدی در سال ۲۰۲۲ معادل ۲۵.۹ میلیارد دلار اعلام شده.

– پیش بینی می شود شاخص CAGR[1] این بازار طی ۱۰ سال آینده، در آسیا معادل 3.5٪ رشد داشته باشد.

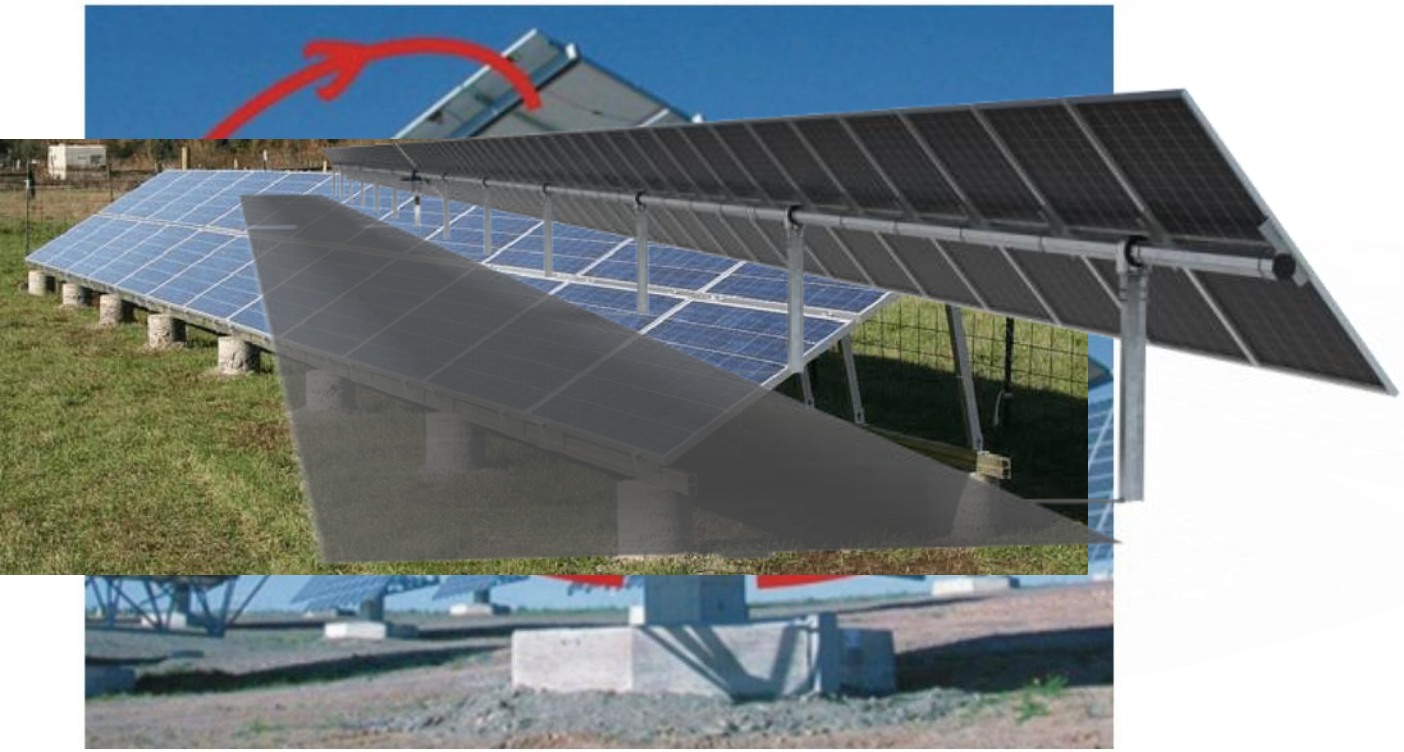


https://www.gminsights.com/industry-analysis/solar-tracker-market-report

1 CAGR (Compound Annual Growth Rate) رشد مرکب سالیانه، میانگین نرخ رشد سالانه یک سرمایه‌گذاری است که در دوره‌ای طولانی‌تر از یک سال انجام می‌پذیرد

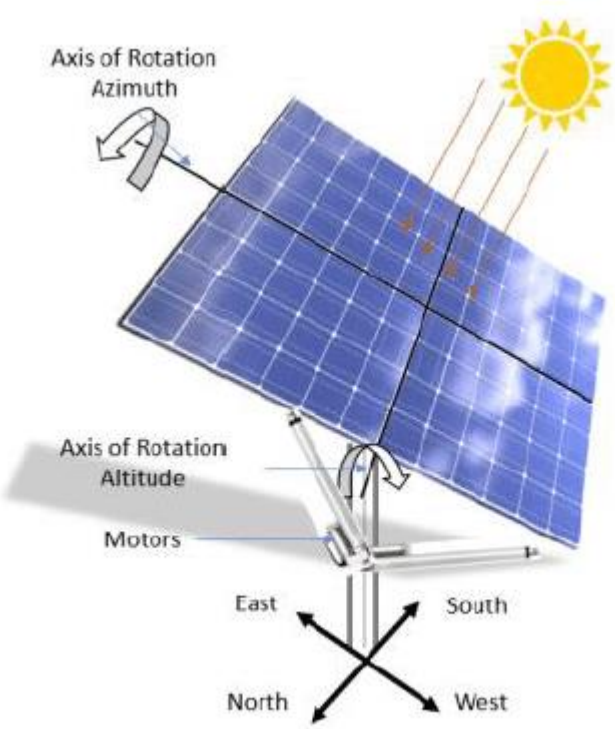
انواع سازه نیروگاه خورشیدی

- سازه ثابت (Fix)
- سازه متحرک تک محوره (Single Axis)
- سازه متحرک دو محوره (Double Axis)



قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید



قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر

قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر
- **نصب آسان (عدم نیاز به فونداسیون و ساختار زیر بنایی، سرعت نصب)**

قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر
- نصب آسان (عدم نیاز به فونداسیون و ساختار زیر بنایی، سرعت نصب)
- **مقاوم در مقابل شرایط اقلیمی (زلزله، باد و طوفان، بارش، پوسیدگی و خوردگی،...)**

قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر
- نصب آسان (عدم نیاز به فونداسیون و ساختار زیر بنایی، سرعت نصب)
- مقاوم در مقابل شرایط اقلیمی (زلزله، باد و طوفان، بارش، پوسیدگی و خوردگی،...)
- **قابلیت اجرا در انواع محیط (اصلاح شیب، جنس زمین،...)**

قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

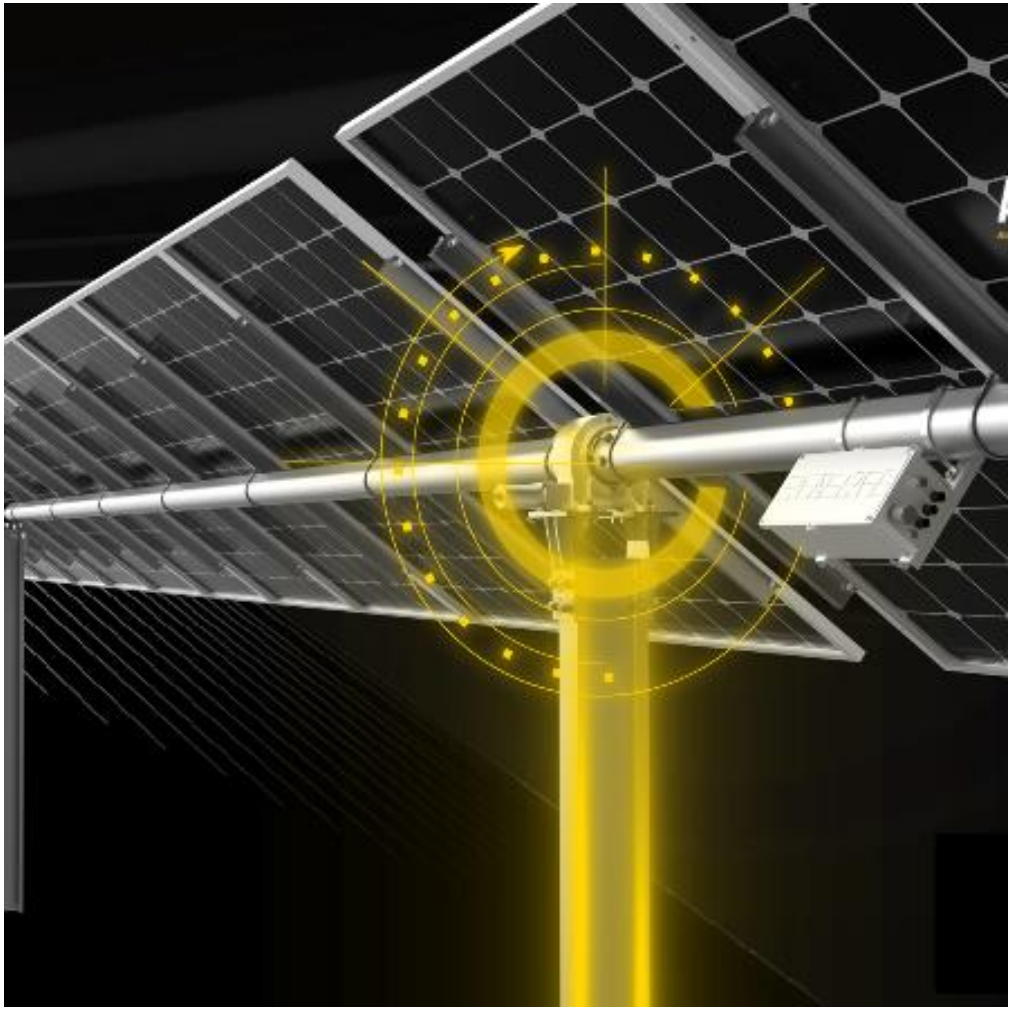
- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر
- نصب آسان (عدم نیاز به فونداسیون و ساختار زیر بنایی، سرعت نصب)
- مقاوم در مقابل شرایط اقلیمی (زلزله، باد و طوفان، بارش، پوسیدگی و خوردگی،...)
- قابلیت اجرا در انواع محیط (اصلاح شیب، جنس زمین،...)
- **تعمیر و نگهداری (هزینه، نیرو متخصص، زمان،...)**

قابلیت های یک سازه Tracker مطلوب

- کمک به جذب بیشترین میزان انرژی خورشید
- وزن و هزینه کمتر
- نصب آسان (عدم نیاز به فونداسیون و ساختار زیر بنایی، سرعت نصب)
- مقاوم در مقابل شرایط اقلیمی (زلزله، باد و طوفان، بارش، پوسیدگی و خوردگی،...)
- قابلیت اجرا در انواع محیط (اصلاح شیب، جنس زمین،...)
- تعمیر و نگهداری (هزینه، نیرو متخصص، زمان،...)
- **کمک به شستشو و تمیز شدن**
- ...

سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا

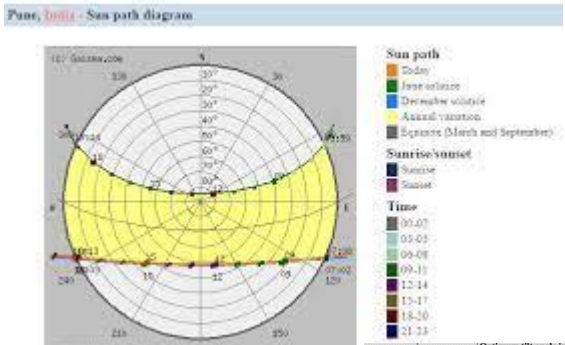


سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری

سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Hybrid ،Sensor ،Look Up Table)

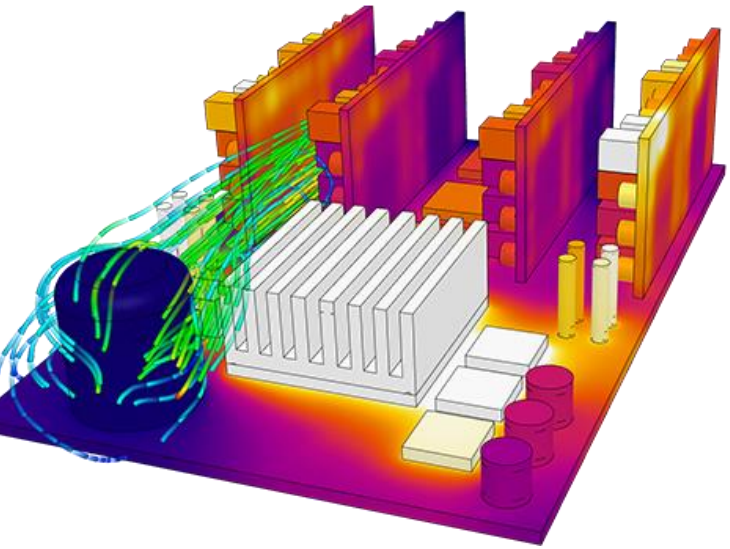


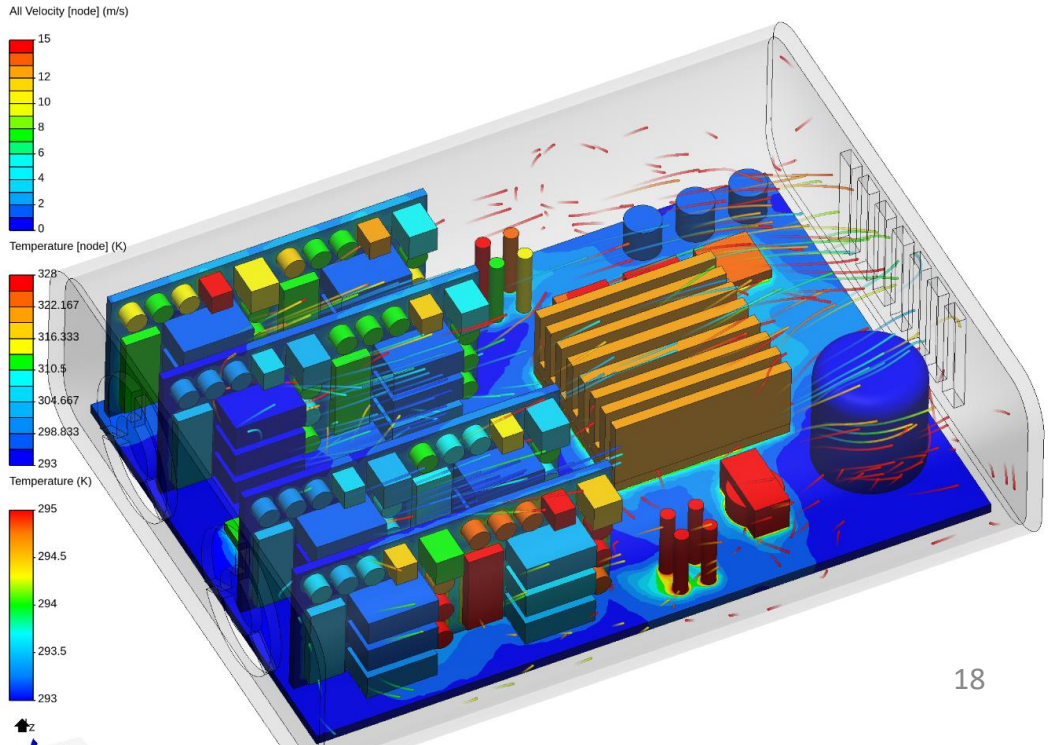
Capital	Country	Optimum tilt angle in degrees from vertical		
		Summer	Spring/ Autumn	Winter
Helsinki	Finland	54°	30°	6°
Oslo	Norway			
Berlin	Germany	62°	38°	14°
Amsterdam	Netherlands			
Warsaw	Poland			
London	UK			
Astana	Kazakhstan	62°	39°	16°
Brussels	Belgium			
Vienna	Austria	66°	42°	18°
Bratislava	Slovakia			
Ljubljana	Slovenia	68°	44°	20°
Zagreb	Croatia			
Bishkek	Kyrgyzstan	70°	47°	24°
Sofia	Bulgaria			
Roma	Italy	72°	48°	24°
Tbilisi	Georgia			
Tirana	Albania			
Tashkent	Uzbekistan	72°	49°	26°
Wellington	New Zealand			
Madrid	Spain	74°	50°	26°
Baku	Azerbaijan			
Yerevan	Armenia			
Beijing	China			
Washington	US	74°	51°	28°
Lisbon	Portugal			
Dushanbe	Tajikistan	76°	52°	28°
Athens	Greece			
Ashgabat	Turkmenistan			
Seoul	South Korea			
Tunis	Tunisia	76°	53°	30°
Algiers	Algeria			
Valletta	Malta	78°	54°	30°
Tokyo	Japan			
Canberra	Australia	78°	55°	32°
Nicosia	Cyprus			
Montevideo	Uruguay			
Buenos Aires	Argentina			
Kabul	Afghanistan			

Capital	Country	Optimum tilt angle in degrees from vertical		
		Summer	Spring/ Autumn	Winter
Tripoli	Libya	80°	57°	34°
Cairo	Egypt	84°	60°	36°
New Delhi	India	84°	61°	38°
Doha	Qatar	88°	65°	42°
Asuncion	Paraguay			
Taipei	Taiwan			
Abu Dhabi	UAE	90°	66°	42°
Dhaka	Bangladesh			
Muscat	Oman			
Port-au-Prince	Haiti	96°	72°	48°
Suva	Fiji			
Nouakchott	Mauritania			
Kingston	Jamaica			
Brasilia	Brazil	98°	74°	50°
Khartoum	Sudan			
Sanaa	Yemen	98°	75°	52°
Asmara	Eritrea			
Dakar	Senegal			
Manila	Philippines			
Bangkok	Thailand	100°	76°	52°
San Salvador	El Salvador			
N'Djamena	Chad	102°	78°	54°
Lima	Peru			
Djibouti	Djibouti			
Moroni	Comoros			
Panama	Panama	104°	81°	58°
Addis Ababa	Ethiopia			
Luanda	Angola			
Jakarta	Indonesia	108°	84°	60°
Dodoma	Tanzania			
Accra	Ghana			
Kinshasa	Congo	110°	86°	62°
Male	Maldives			
Yaounde	Cameroon			
Singapore	Singapore	112°	89°	66°
Nairobi	Kenya			

سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Hybrid ،Sensor ،Look Up Table)
- **قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...**





سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Look Up Table، Sensor، Hybrid)
- قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...
- بستر ارتباطی Wired & Wireless

سیستم کنترل مطلوب Tracker

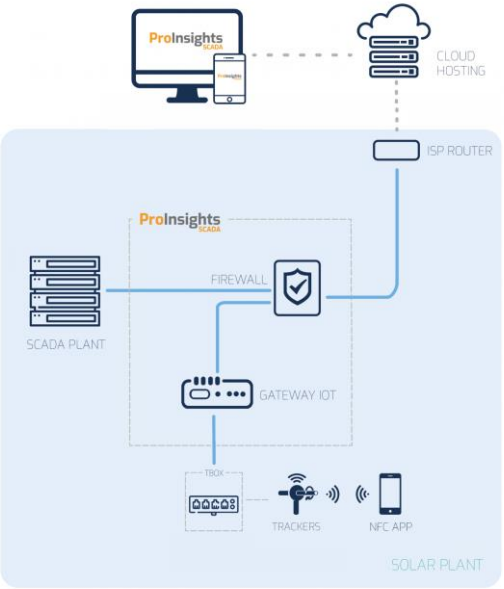
- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Look Up Table، Sensor، Hybrid)
- قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...
- بستر ارتباطی Wired & Wireless
- **پوشش استانداردها**

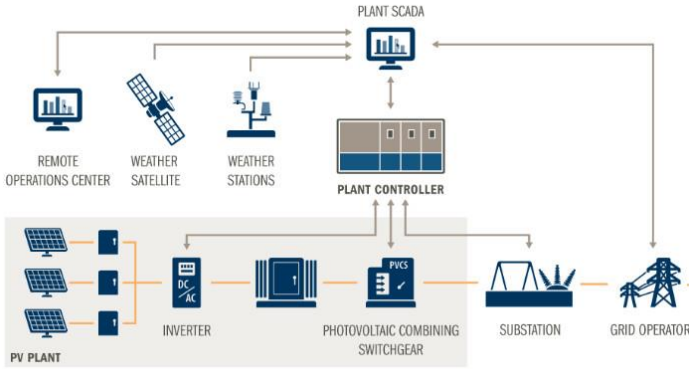
IEC 62817

UL2703 **UL3703**

سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Look Up Table، Sensor، Hybrid)
- قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...
- بستر ارتباطی Wired & Wireless
- پوشش استانداردها
- **ارتباط با سایر سیستم های نیروگاه(SCADA، Monitoring، ...)**

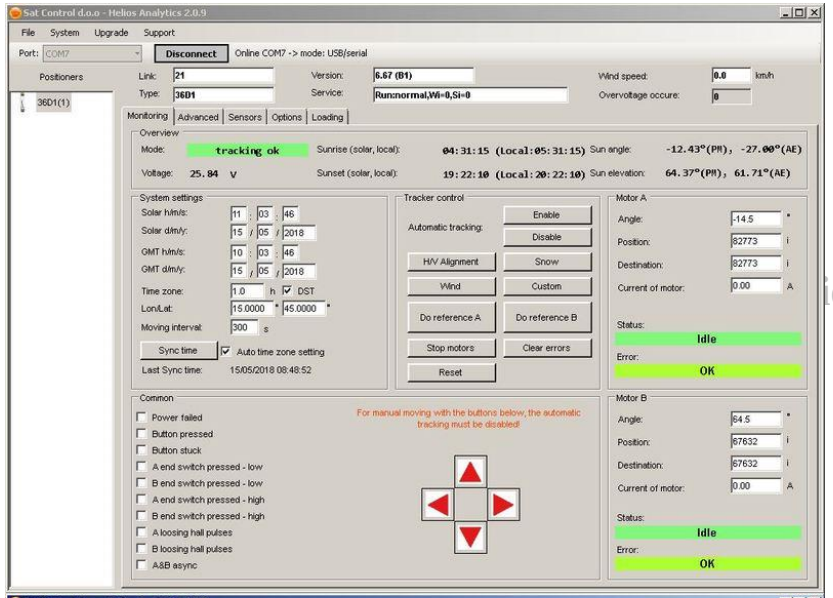


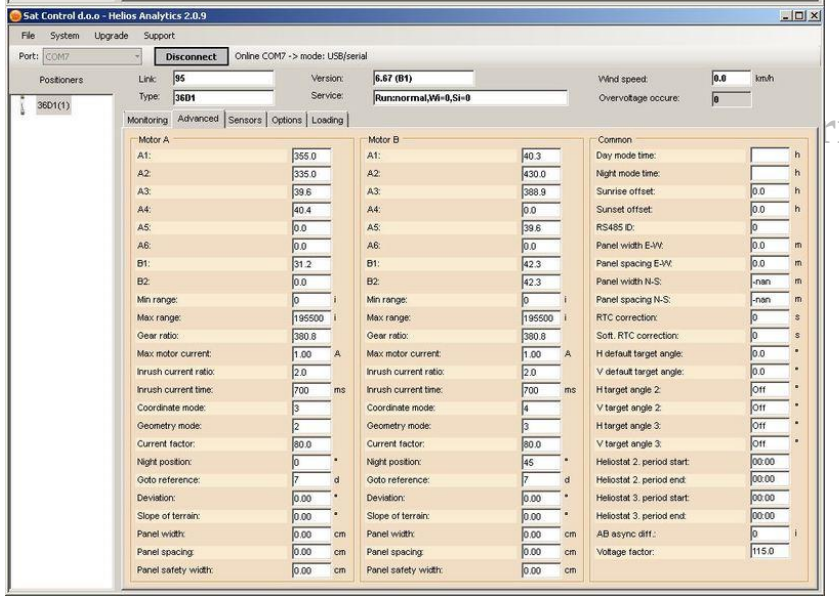


سیستم کنترل مطلوب Tracker

- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Look Up Table، Sensor، Hybrid)
- قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...
- بستر ارتباطی Wired & Wireless
- پوشش استانداردها
- ارتباط با سایر سیستم های نیروگاه (SCADA، onitoring
- **منبع تغذیه پشتیبان در زمان اضطراری**

سیستم کنترل مطلوب Tracker





- خطای کم، دقت بالا
- امنیت سایبری
- استراتژی تصمیم گیری(Look Up Table، Sensor، id
- قابلیت کار در دمای بالا، لرزش، پاشش آب،...
- بستر ارتباطی Wired & Wireless
- پوشش استانداردها
- ارتباط با سایر سیستم های نیروگاه (SCADA، ring
- منبع تغذیه پشتیبان در زمان اضطراری
- **نرم افزار User Friendly**
- ...

مشعل پویا
با تشکر
www.fool.com