

# SG125HV 1500V String Inverter

Data: Nov. 2018



## Sumário

---

- 01 Aplicações
- 02 SG125HV Características
- 03 Solução Virtual Central
- 04 Referencias

01

Aplicações

## Desafios



### LCOE pressionado

- Tarifa FIT decrescente
- Complexos cenários

### Suporte a REDE

- Geração fotovoltaica tem maior influência na rede devido à alta penetração
- Comandos abrangentes exigidos pela rede

## Cenários de aplicativos mais complexos



### Planta FV em terreno montanhoso

- Terreno com ondulação superficial
- Layout de planta irregular
- Investimento inicial elevado



### Mercados Emergentes

- Baixa experiência FV
- Serviço local não consolidado
- Area Remota, difícil acesso



02

SG125HV

Características

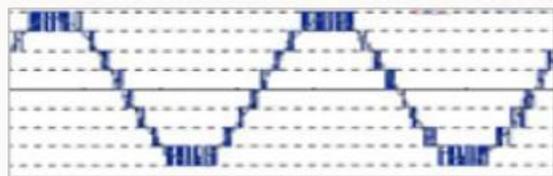
## Primeiro inversor string maior 100kW no mundo



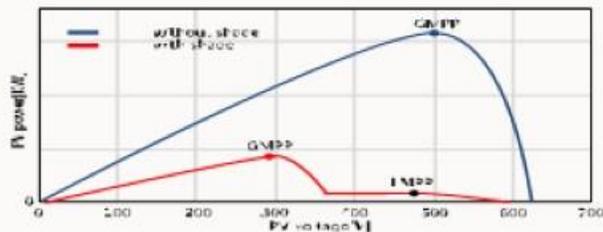
- Max eficiência **98.9%**, Euro. eficiência **98.7%**
- Alta faixa de sobrecarregamento CC/CA até **1.5**
- Ventilação eficiente, máxima potência até **50°C**
- **Solução Virtual Central** redução dos custos
- Função Night Static Var Generator (SVG)
- Bloco flexível de **1MW a 6,25MW**

## Alta Eficiência traz Alto rendimento

### 1. Topologia nível 5



### 2. Estratégia avançada de Rastreamento MPPT

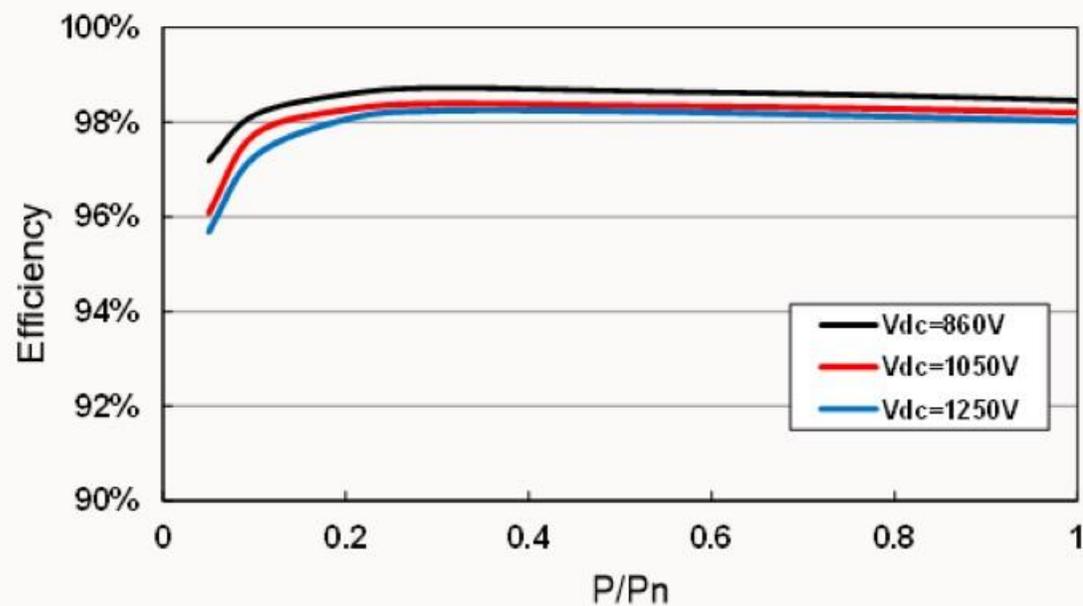


### 3. Dispositivos magnéticos e comutação eficiente



Max. Eficiência: 98.9%

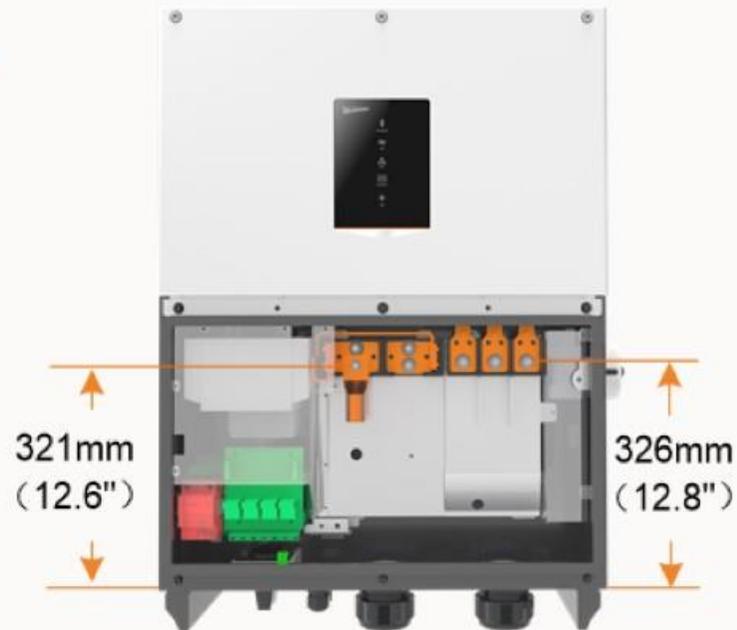
CEC/Euro. Eficiência: 98.5%/98.7%



## Características Mecânicas

Cada detalhe considerado:

- Terminais CA e CC para máx. 185mm<sup>2</sup> (350Kcmil) cabos
- Cabo e terminais compatíveis com Al ou Cu
- Amplo espaço de trabalho para fiação
- Interruptores CC e CA integrados



Communication  
Cable Gland M28.5      DC Cable  
Gland M75      AC Cable  
Gland M75



Entrada de cabos/prensa

Conduit Size 3/4"      Conduit Size 2-1/2"



Entradas de cabos/conduite

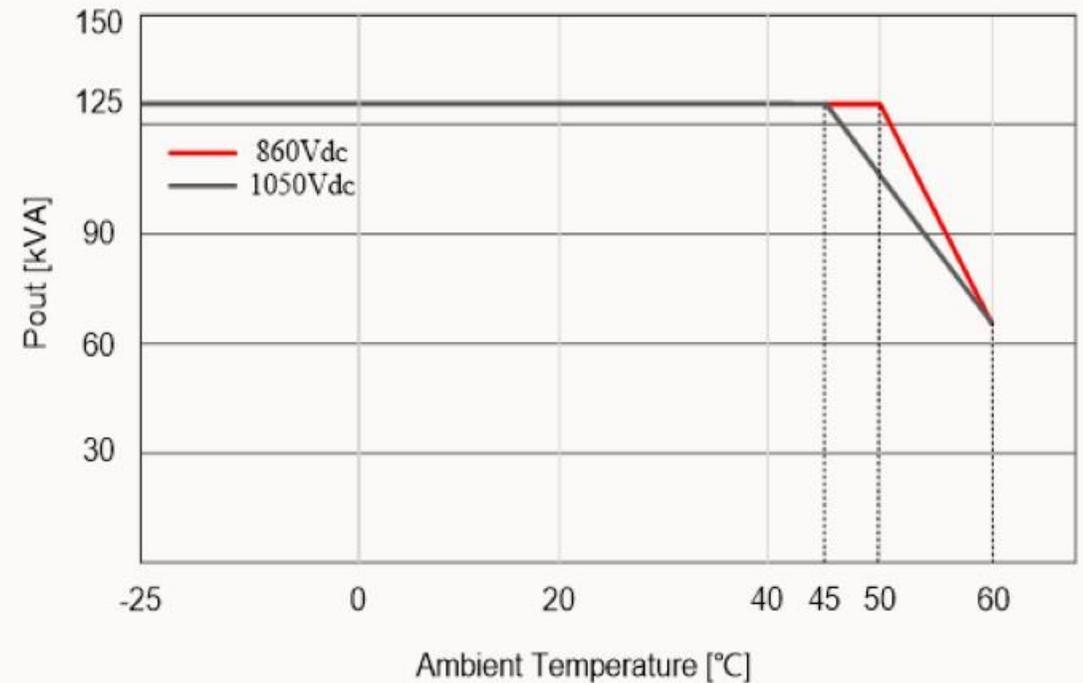
## Sem desclassificação até 50°C

Ampla Faixa de Temperatura Operacional - Alto Rendimento



Vantagens ventilação forçada x ventilação natural

- Temperaturas **15~30°C** menores
- Os componentes trabalham com menos **~10°C**
- Em baixas temperaturas, maior vida útil projetada



## IP65 para todas as partes



- **IP65 (NEMA 4X)** para todos os compartimentos

- **Ventiladores IP68**, as partes elétricas são encapsuladas em polietileno e a prova de pó e de água;

## Operação em ambiente severos



- Faixa de operação em temperaturas ambientes entre -25~60°C
- Altitude máxima de operação 4000m
- Grau C5 de proteção anti-corrosão

| TÜVRheinland®   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Probleme<br>Problem   |   |                               |
| Prüfprotokoll-Nr.<br>Test Report No.  | 50117011 001  | Auftrag-Nr.<br>Order No.      |
| Kunden-Referenz-Nr.<br>Client Reference No.   | 417501  | Auftragsdatum<br>Order date   |
| Auftraggeber<br>Client  | Sungrow Power Supply Co., Ltd. No. 1686, Kexin Road, New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei, Anhui 230026, P.R. CHINA |                               |
| Prüfgegenstand<br>Test item   | Grid Connected PV Inverter  |                               |
| Bezeichnung / Typ-Nr.<br>Identification / Type No.  | SG1200V   |                               |
| Auftragsinhalt<br>Order content   | Type report   |                               |
| Prüfgrundlage<br>Test specification   | IEC 62500:2012 Annex A  |                               |
| Warenempfangdatum<br>Date of receipt  | 05.12.2017  |                               |
| Prüfserie-Nr.<br>Test sample No.  | -   |                               |
| Prüfzeitraum<br>Testing period  | 05.12.2017 - 10.12.2017   |                               |
| Ort der Prüfung<br>Place of testing   | Wen Institute of experience & testing on product quality  |                               |
| Prüforganisation<br>Testing laboratory  | TÜV Rheinland (Rheinland Co., Ltd)  |                               |
| Prüfgebiet<br>Test area   | China   |                               |
| geprüft von / tested by   | Kontrolliert von / reviewed by  |                               |
| 05.12.2017<br>Date  | 05.12.2017<br>Date  | 05.12.2017<br>Date            |
| 05.12.2017<br>Name / Position   | 05.12.2017<br>Name / Position   | 05.12.2017<br>Name / Position |
| 05.12.2017<br>Name / Position   | 05.12.2017<br>Name / Position   | 05.12.2017<br>Name / Position |
| Zustand des Prüfgegenstandes bei Abfertigung<br>Condition of the test item at delivery  |   |                               |
| Prüfprotokoll vollständig und unterschrieben<br>Test item complete and endorsed   |   |                               |
| Dieser Prüfbericht besteht aus nur aus dem z.B. Prüfprotokoll und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht weitergegeben werden. Dieser Bericht beinhaltet nicht die Verantwortung eines Prüfstellenmitarbeiters. This test report only relates to the test sample. Further dissemination of the test report is not permitted to the customer or outside. This test report does not relate to other test items. |   |                               |
| TÜV Rheinland (Rheinland Co., Ltd. No. 171, 176, Lane 777 West Guangsheng Road, Jinjiang District, Shanghai, China  |   |                               |



- Testes acelerados de vida útil projetada
- Estresse em baixíssimas temperaturas -70°C; Altíssimas temperaturas 120°C; 50G

## Ventilador IP68 alta confiabilidade

**IP68**

Grau de Proteção



Totalmente protegido contra pó e água

**25 years**

Vida útil projetada



Adaptado aos mais severos ambientes

**poucos minutos**

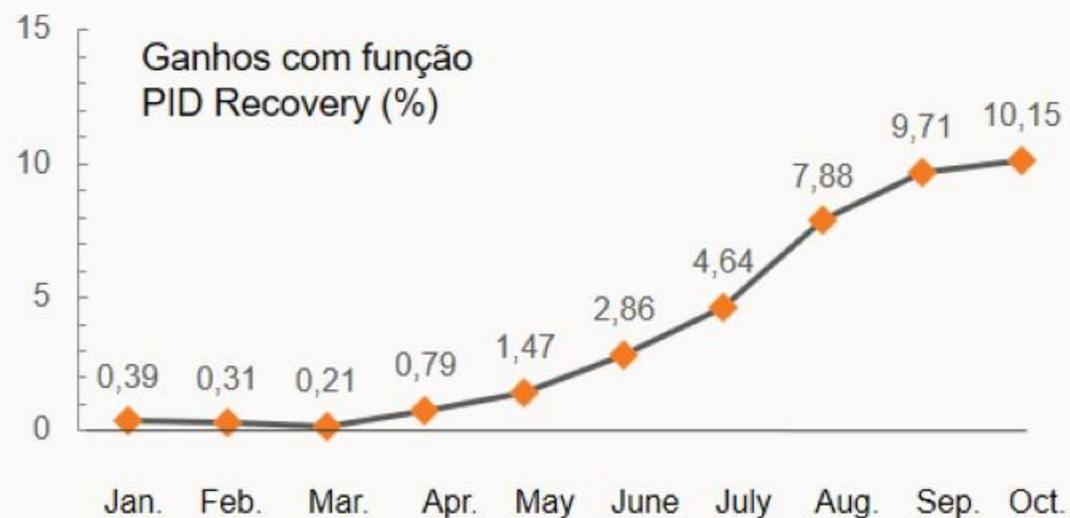
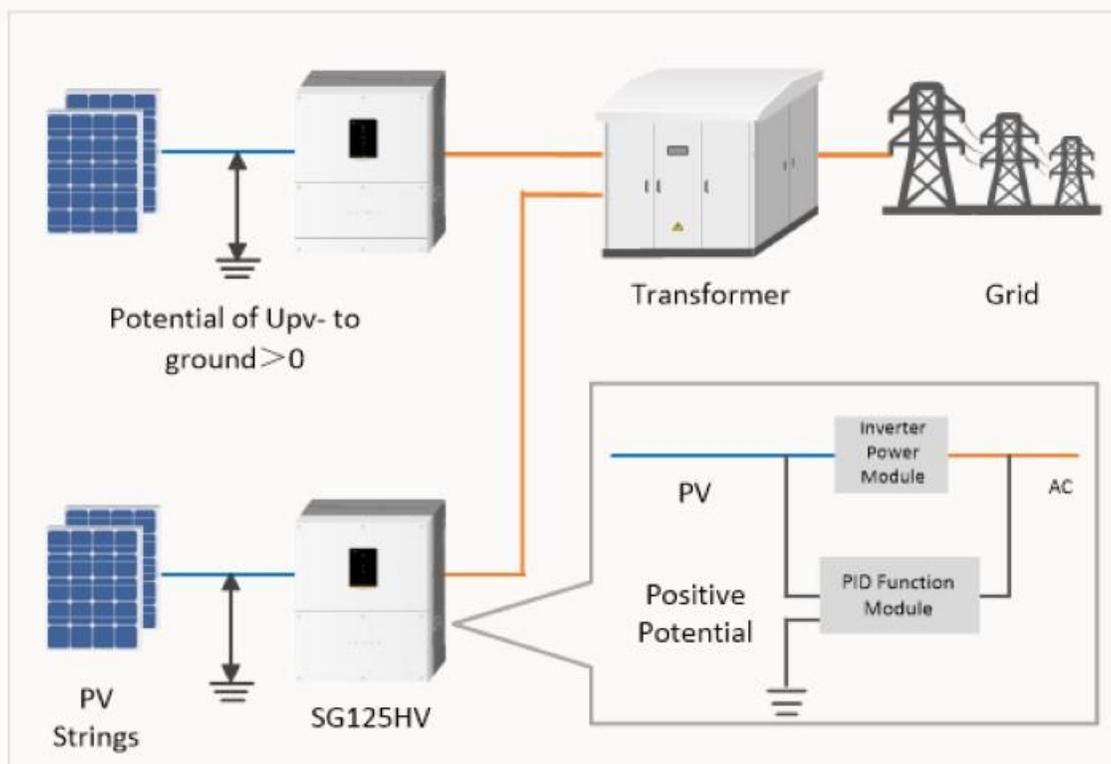
Trocar uma unidade



Manutenção ou Trocas

## Função PID incremento de produção

- A função PID pode suportar de dois modos, oferta Anti-PID ou modo PID recovery
- Basta aplicar uma tensão positiva entre o FV e o condutor terra
- Sistema integrado de recuperação PID, reparando o efeito PID à noite

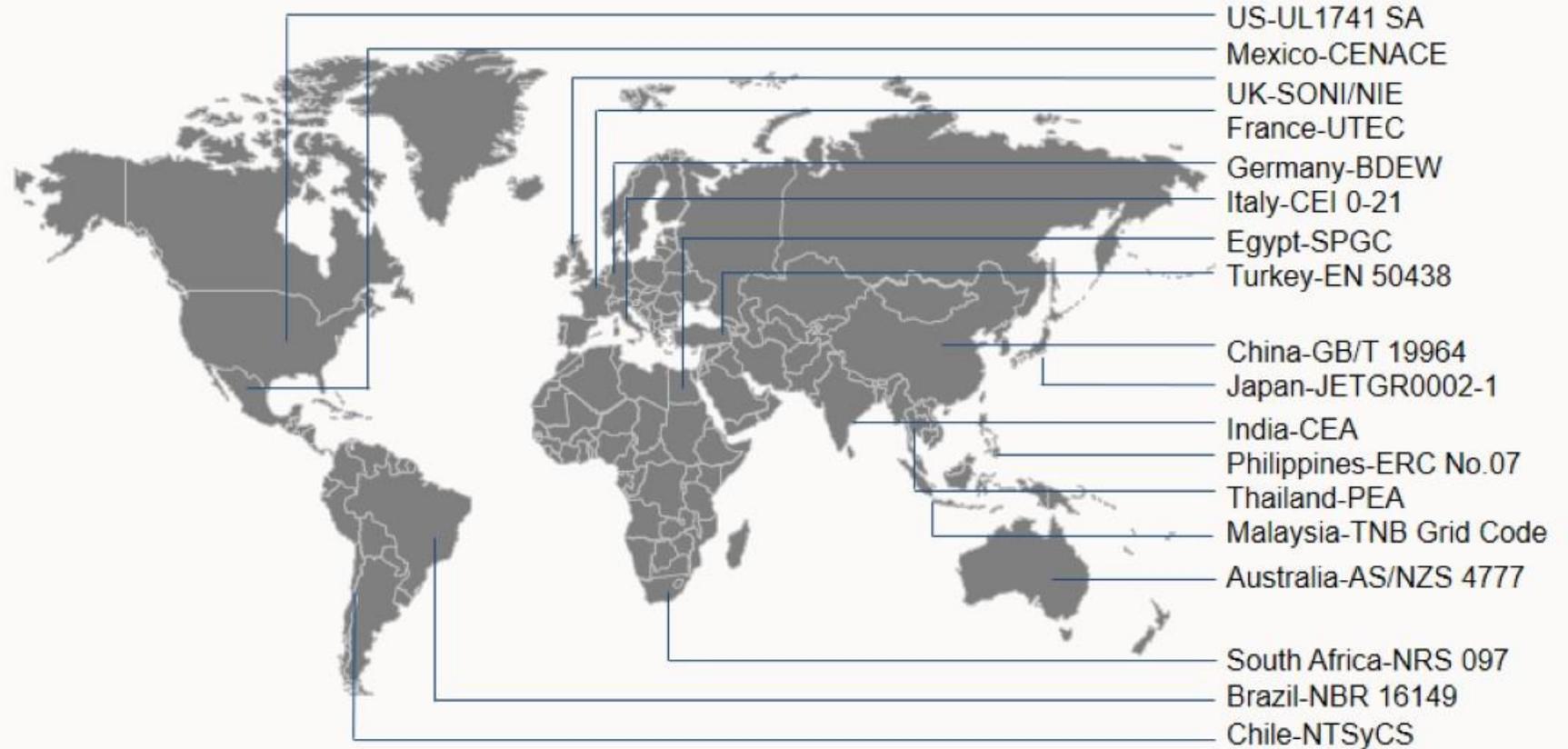


Shenzhen, China, 5.5MW

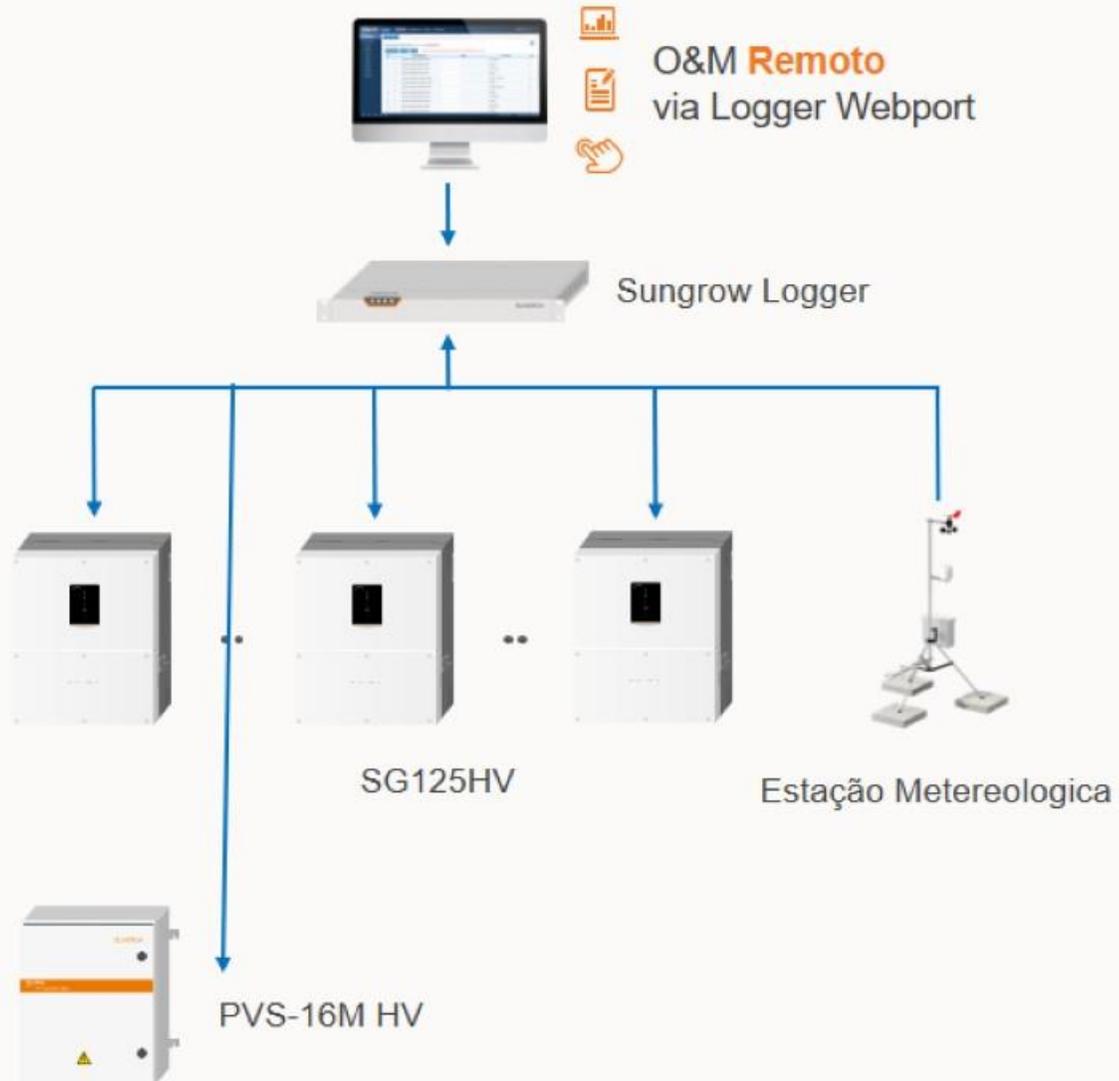
**Com PID Recovery podemos ter um incremento de mais de 10%**

## Atendimentos aos grides mais complexos e exigentes

Modelos de simulação verificado de acordo com varios grides



## Atualização remota do Firmware e O&M simplificado



### Coleta da Dados

- Coleta em tempo real
- Monitoramento Remoto

### Parametrização remota

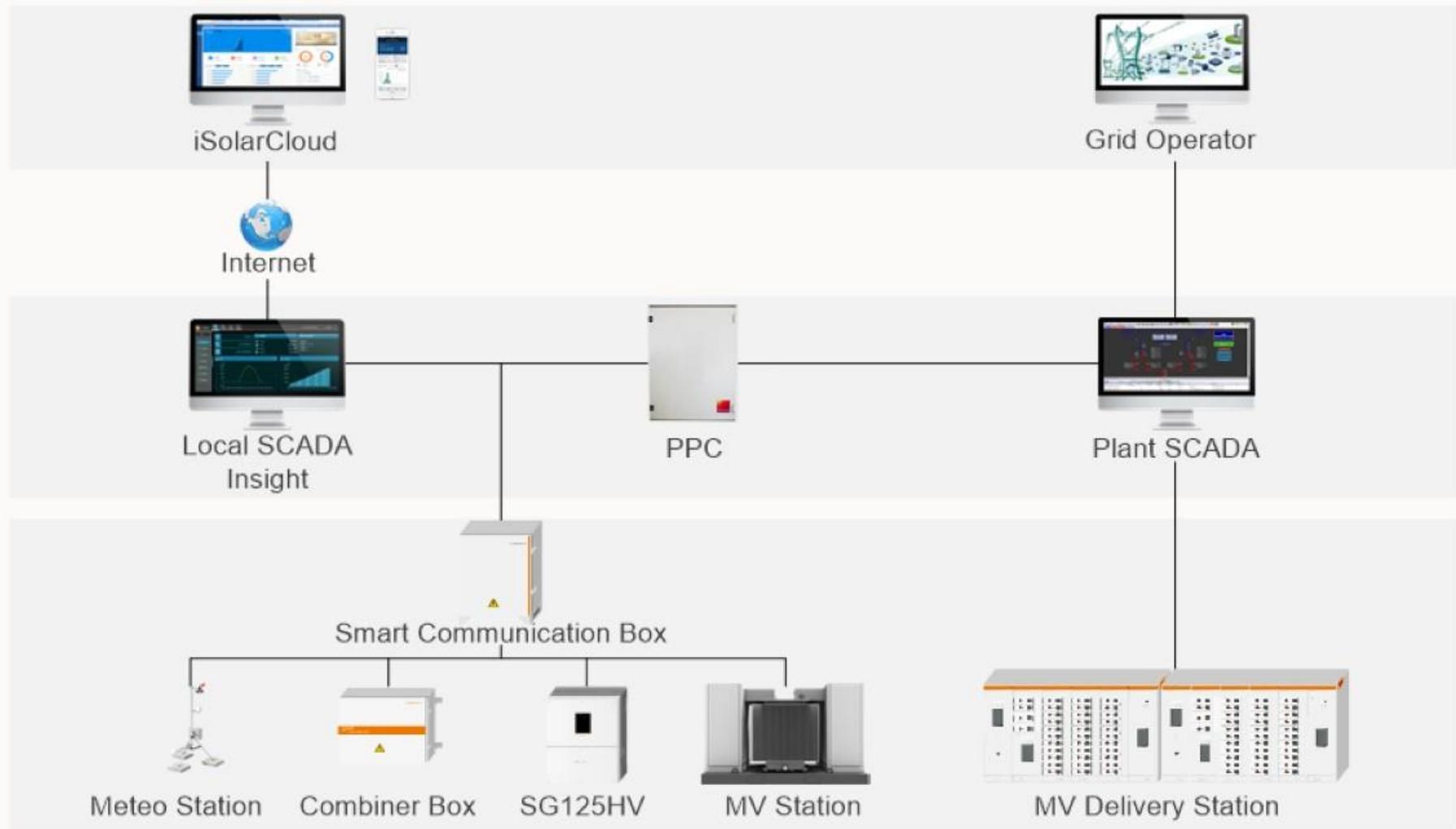
- Parametrização do sistema
- Parametrização das proteções
- Partida e Parada

### Atualização do Firmware

- Local ou Remoto
- 1 a 1 ou atualização por grupo

## Diagrama de monitoramento

Monitoramento Remoto



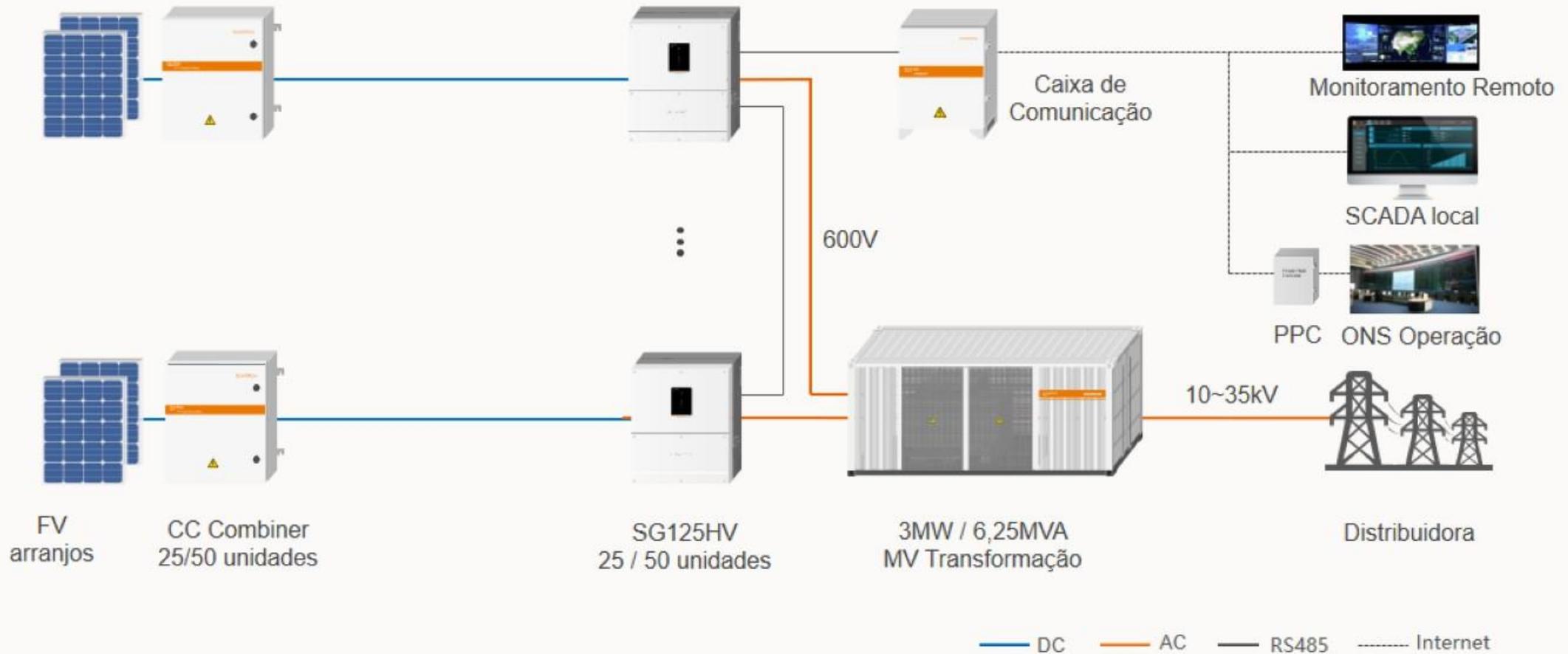
Bloco de Comunicação

03

Virtual Central  
Soluções

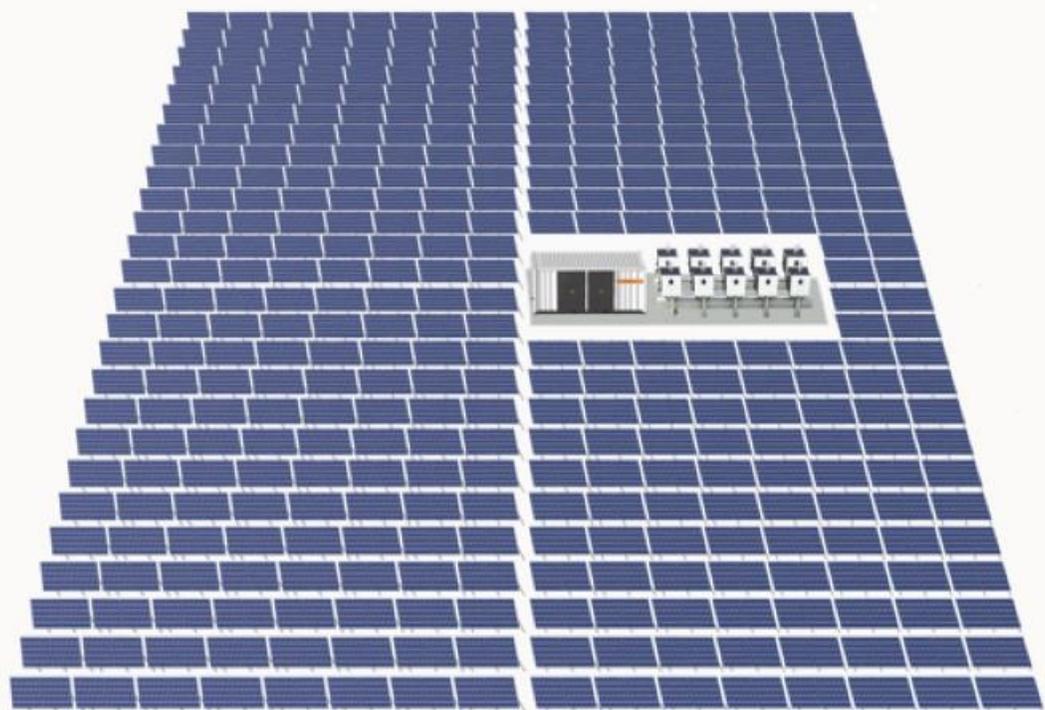
## Solução completa com inversores string de 1500V

Blocos flexíveis de **1MW a 6.25MW**, pacote completo BT/MT/Trafo/Controle/Monitoramento,



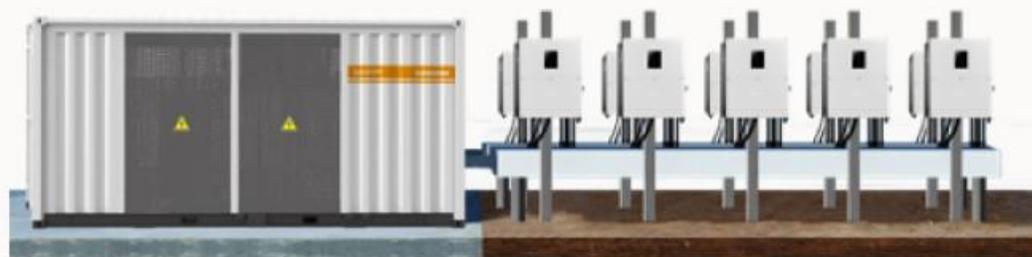
## Solução Virtual Central

### Virtual Central



Arquitetura empregando inversores string centralizados

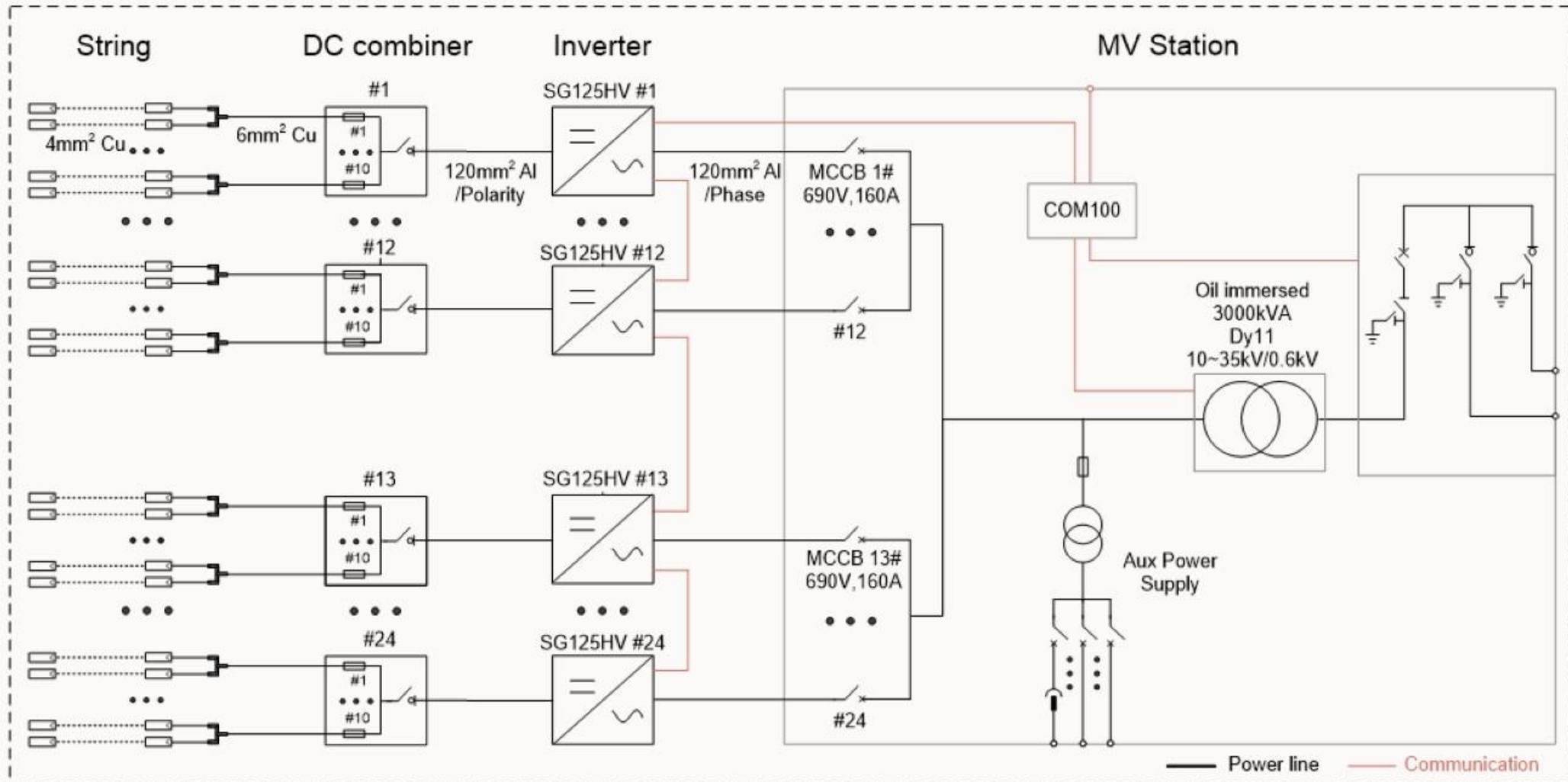
### Outras Aplicações



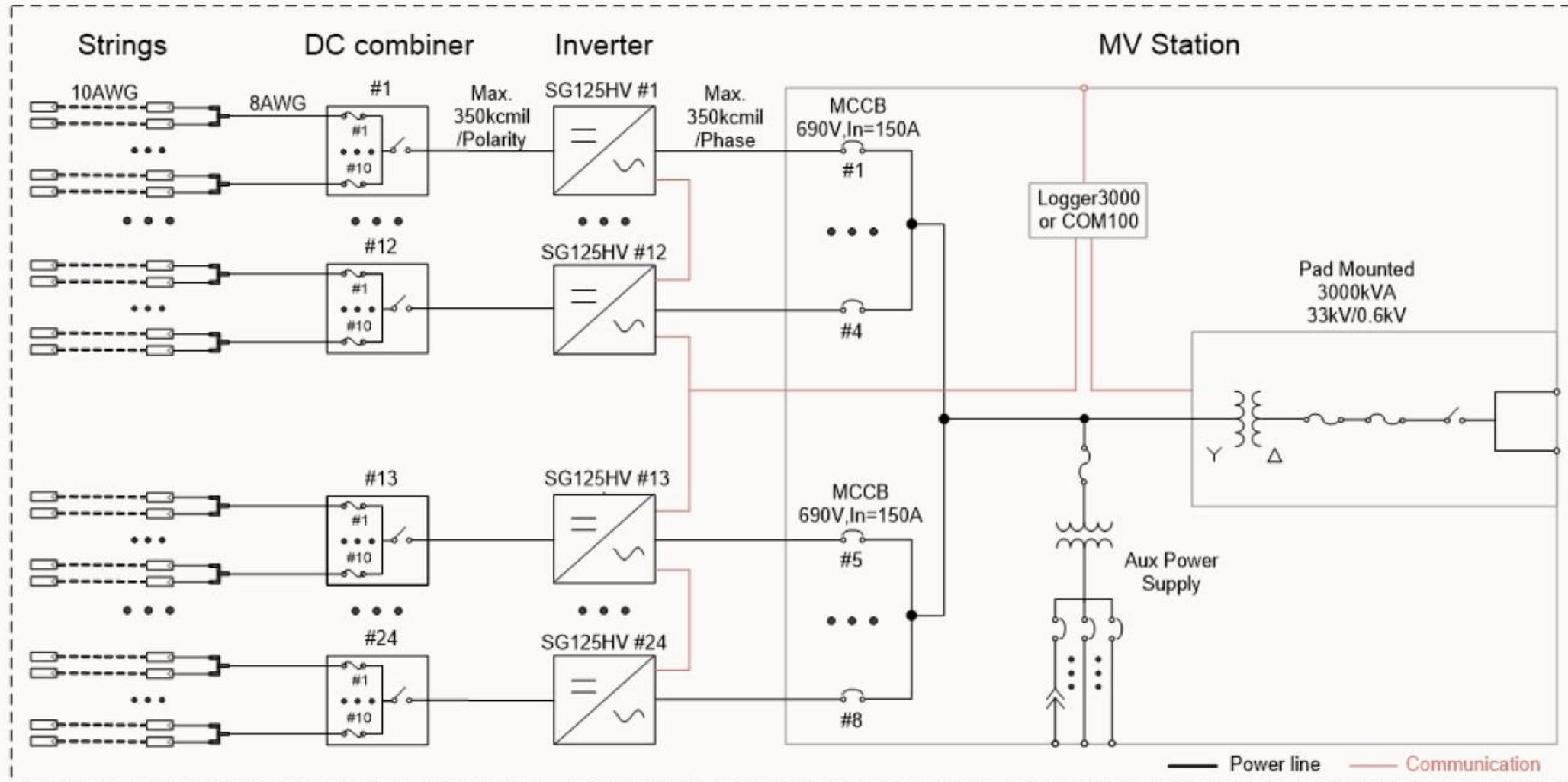
Os inversores string estão centralizados e próximos do transformador, assim temos:

- Cabos longos CC 1500V e cabos curtos CA 600V; Elevado tensão = baixas perdas;
- Controle e Manutenção centralizada.

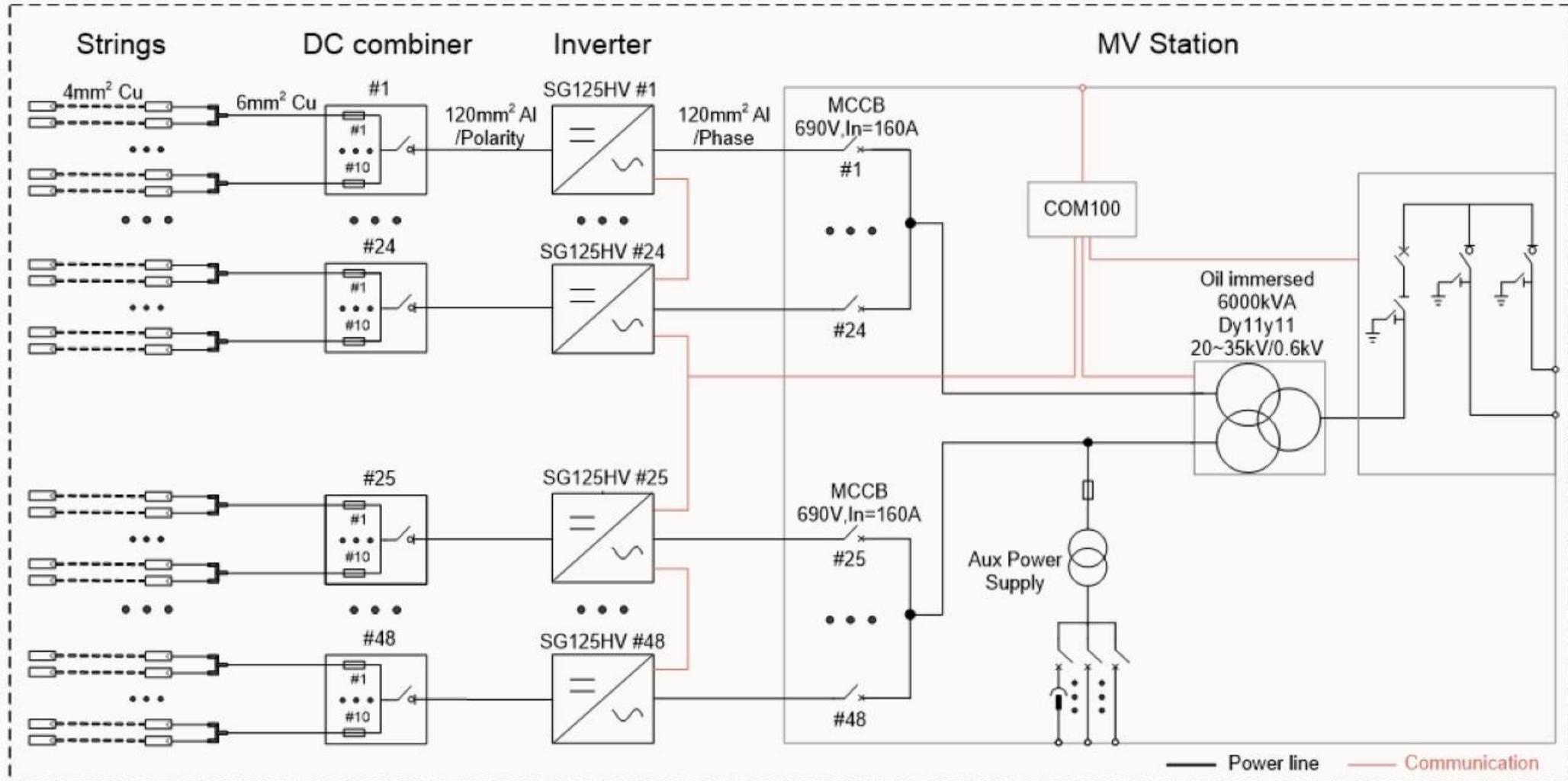
## Solução 3, 125MVA RMU



## Solução 3, 125MVA Pad-mounted (Pedestal)

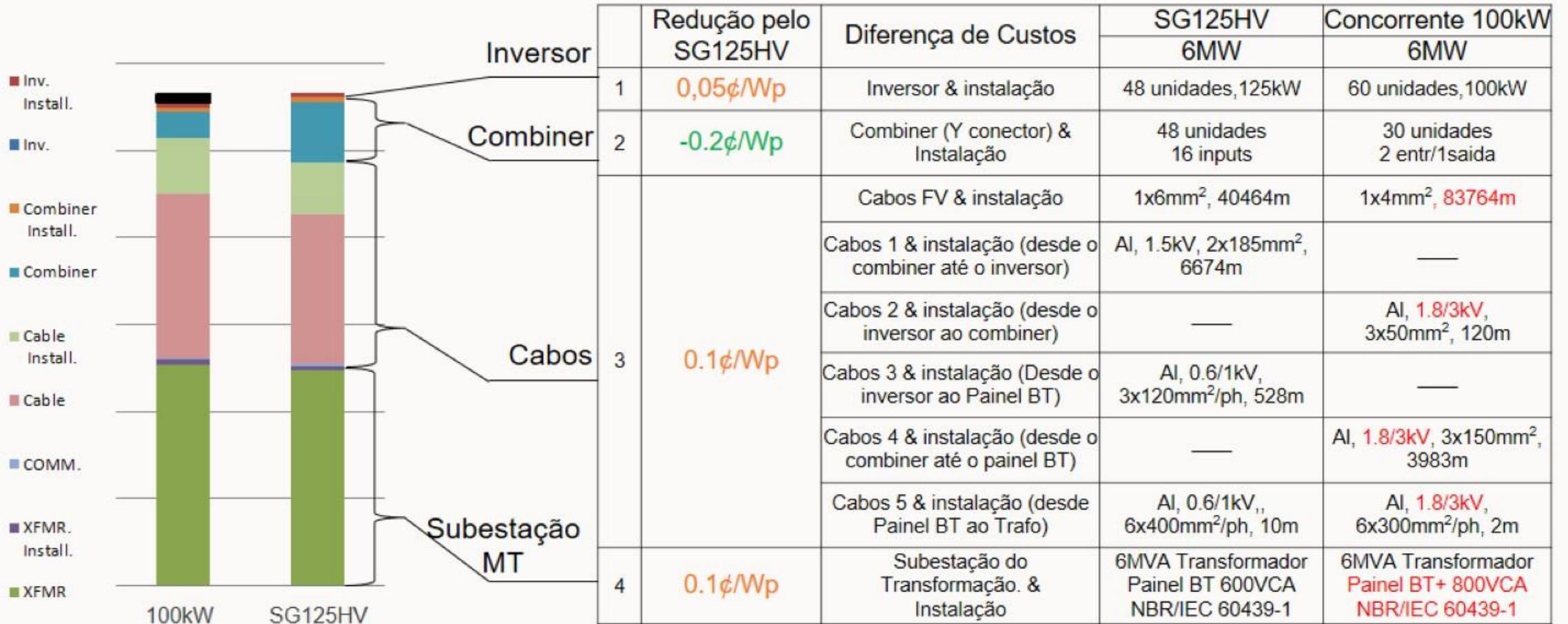


## Solução para 6,25MVA RMU – Virtual Central

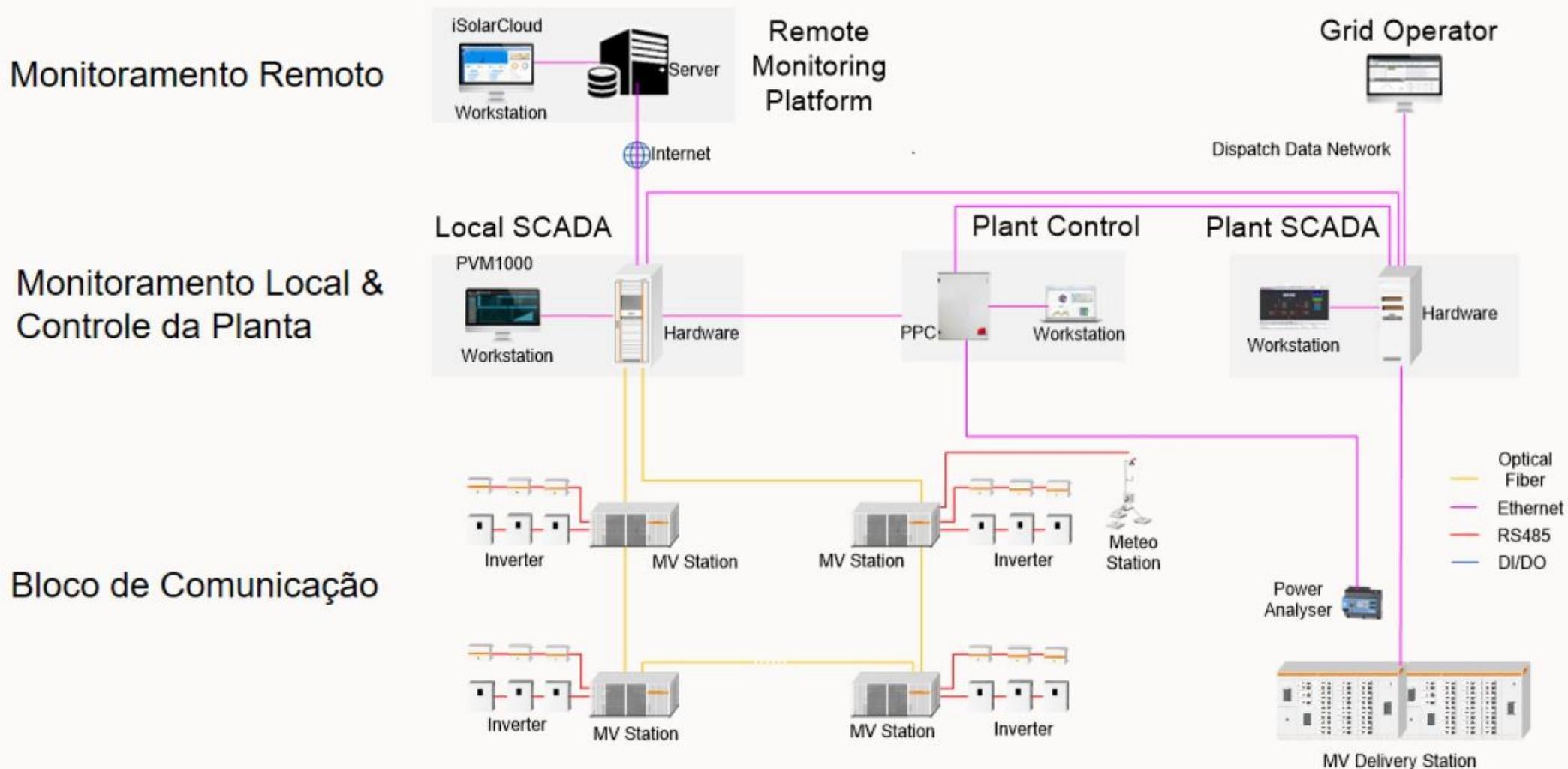


## Comparação do CAPEX

CAPEX equivalente entre as duas soluções SG125HV e 100kW em **solução de 6MW**



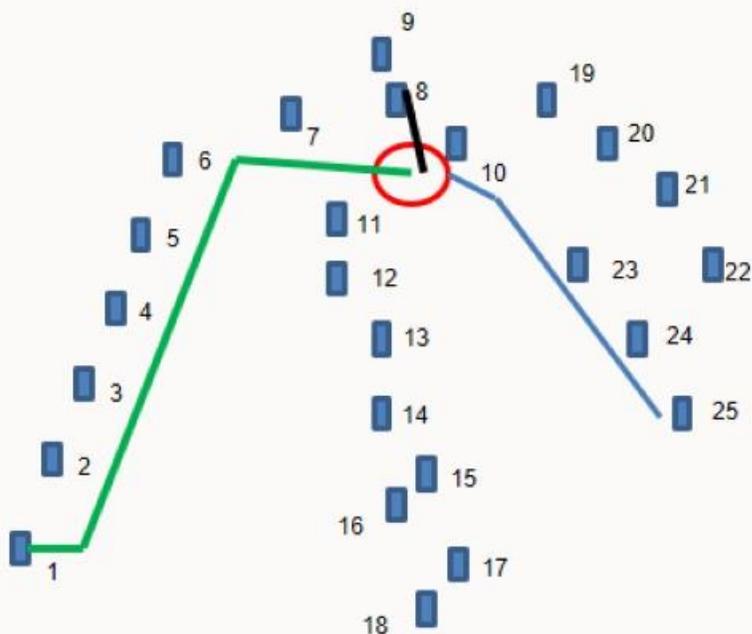
## Sistema de Monitoramento



## Principais diferenças entre as soluções – Virtual Central Vs Solução 100kW



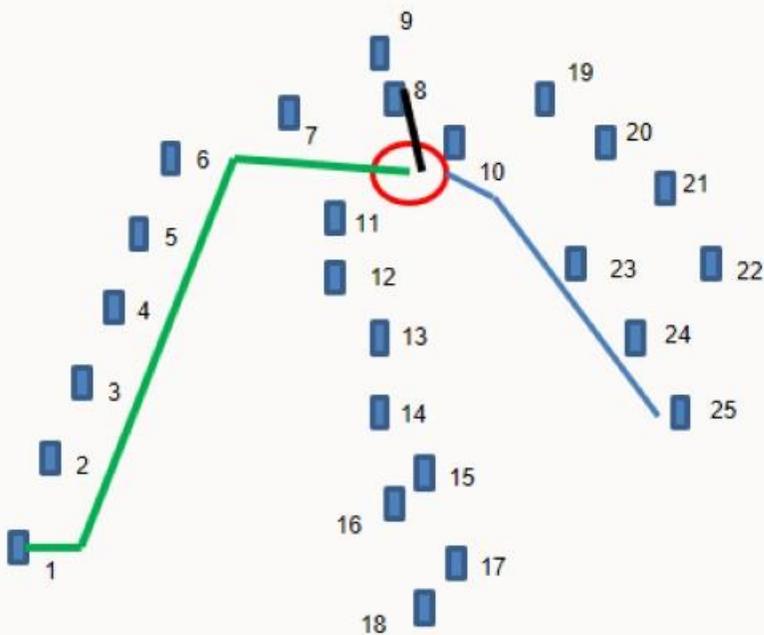
## Principais diferenças entre as soluções – Virtual Central Vs Solução 100kW



-  Ponto de conexão / Transformação
-  Fonte de Geração CC/CA - Inversor
-  Cabos 1,8/3kV em corrente alternada

- Varias fontes de geração CC/CA ao longo da Planta; Diferentes comprimentos de cabos, diferentes resistividade dos cabos, diferentes impedâncias;
- Conexão entre a fonte de geração e o transformador em corrente alternada – 3 fios ou 4 fios;
- Temos que ter atenção as instalações elétricas e as recomendações da NBR 5410 e ainda mais no tocante a cabos enterrados e cruzamento de cabos – distancias e necessidades para cruzamentos;
- Tensão de alimentação em CA – normalmente 800Vca ou 900Vca, assim para cabo de força necessitamos atenção quanto a tensão de isolamento em CA. Normalmente usaremos cabos de classe 1,8/3kV – atenção aos terminais - Dispositivos de proteção e equipamentos especiais – nível de isolamento especial;
- As distâncias podem variar de X, onde é a distancia entre o inversor 8 e fonte de conexão e 10X, onde é a distancia entre a conexão do inversor 1 ao transformador;
- Talvez a reunião em caixas de acoplamento intermediário CA a fim de reunir algumas fontes geradoras de mesma potencia e depois levar ao ponto de conexão geral, então necessitamos prever o custo dos combiner CA e atender as normas de acordo com NBR IEC 60.439-1 – Quadros Elétricos;
- Normalmente padronizamos os cabos em 2 ou 3 bitolas. Assim devido a diferente distâncias causamos as correntes parasitas harmonicas;

## Principais diferenças entre as soluções – Virtual Central Vs Solução 100kW



-  Ponto de conexão / Transformação
-  Fonte de Geração CC/CA - Inversor
-  Cabos 1,8/3kV em corrente alternada

- Cada vez mais na busca da maior geração de energia empregamos trackers e usamos sobrecarregamento CC/CA em alguns casos maiores que 30% e dessa forma fazemos com que os inversores operem sempre a plena carga;
- Na maioria dos casos os tracker não possuem altura para colocarmos os inversores por debaixo dos módulos FV – não é raro nessa região anotarmos temperaturas de 48 a 50°C – A maioria dos inversores tem desclassificação acima de 35°C de temperatura ambiente e outros operam com 40°C internamente;
- Ao instalarmos os inversores nas ruas de passagem, os mesmos ficam expostos a sol e irradiação solar. Na maioria dos casos são fabricados em ferro / alumínio e assim ambos materiais absorvem temperatura e aumentam a desclassificação de energia – Não é raro encontrarmos inversores com até 70°C na carcaça;
- Não podemos omitir o efeito de refração dos módulos solares vez que são constituídos de vidro e possuem esse efeito – aumento temperatura do inversor;
- Normalmente as manutenções são noturnas e assim para efetuar as manutenções temos que deslocar pela planta e necessitamos de preparação para tanto como iluminação, carregamento de um inversor (70kg e alguns casos até 130kg);
- Descargas atmosféricas / DPS / Fusíveis – troca dificultada;
- Dispositivo de proteção CA normalmente esta remoto o que dificulta a manutenção quando necessário isolamento;
- Comunicação entre os inversores normalmente em RS485 e assim temos que pensar na distribuição e na comunicação eficaz.

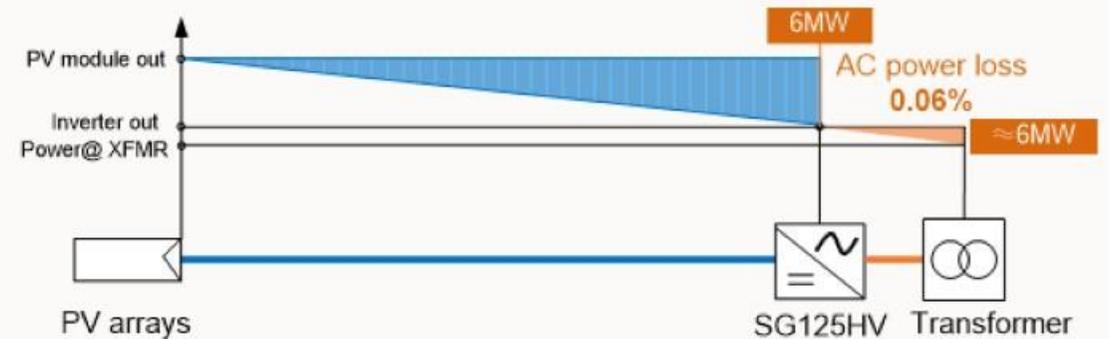
## Solução Virtual Central aumenta os ganhos – USD 2.36MM

**2.36 M USD** mais quando comparamos SG125HV para 100MW (considerando 8¢/kWh = R\$ 0,30/kWh).

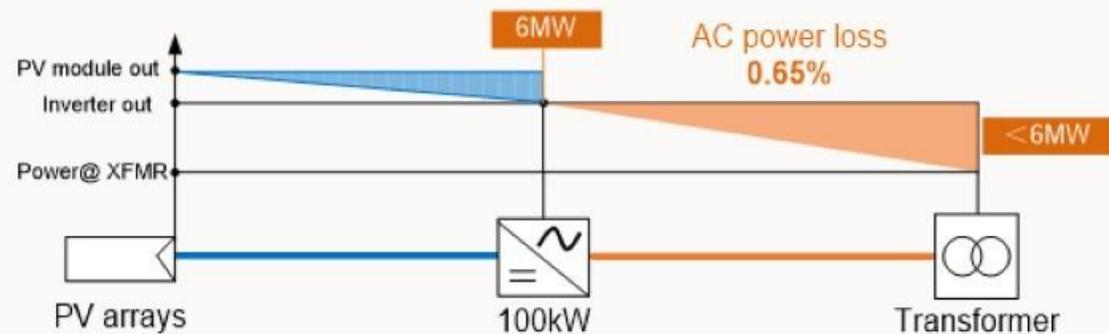
- A perda nos cabos CA do SG 125HV é muito menor que as perdas nos cabos quando comparadas com o inversor descentralizado de 100kW, por que os inversores estão junto dos transformadores de BT/MT;
- O elevado sobrecarregamento CC/CA compensa as perdas CC e assim são desprezíveis nesse calculo;

0.59% de perdas CA a menor em 100MW por 25anos de projeto, oferece então **,2.36 million US dollars** a valor presente.

$$100\text{MW} \times 2\text{kW}\cdot\text{h}/\text{year}\cdot\text{W} \times 0.08 \text{ \$/kWh} \times 0.59\% \times 25\text{years}$$



- Cabos CC longos, elevadas perdas CC são compensadas
- Cabos CA curtos, baixas perdas CA



- Cabos CC curtos, baixas perdas CC
- Cabos longos CA, altas perdas CA que **não podem ser compensadas**, resultando em perdas de faturamento.

| Calculo de Perdas                 | SG125HV | 100kW |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Perdas Potencia CC/Potencia Total | 1.27%   | 0.65% |
| Perdas Potencia CA/Potencia Total | 0.06%   | 0.65% |

04

Referencias

## Alguns projetos em terra

### ShanXi, China, 50MW, Solução Virtual Central



## Olução Virtual Central de 8MW - Brasil – EDP

### Brasil 8MW

Instalação :2018

Localização: Minas Gerais / Brasil

Inversor : SG125HV

- **Solução Virtual Central**
- Não é necessário Combiner CA
- Baixo custo de cabo
- Baixo custo de instalação
- Menos perda de CA
- Easy O&M
- Sem desclassificação até 45°C
- Proteção IP65
- Ventilador IP68
- Resfriamento de ar forçado



## Solução Virtual Central 2.5MW - Brasil

### Brasil 2.5MW

Instalação : 2018

Localização : São Paulo / Brazil

Inversor : SG125HV

- **Solução Virtual Central**
- Não é necessário Combiner CA
- Baixo custo de cabo
- Baixo custo de instalação
- Menos perda de CA
- Easy O&M
- Sem desclassificação até 45°C
- Proteção IP65
- Ventilador IP68
- Resfriamento de ar forçado



## Baixa temperatura extrema e alto sobrecarregamento CC/CA

### Scandia, Minnesota, US, 5MW

|             |  |
|-------------|--|
| Instalação  | 2017   |
| Localização | Scandia, Minnesota   |
| Inversor    | SG125HV  |
| Desafios    | Elevado CC/CA, max. to 1.424,<br>baixíssima temperatura ambiente -26°C |



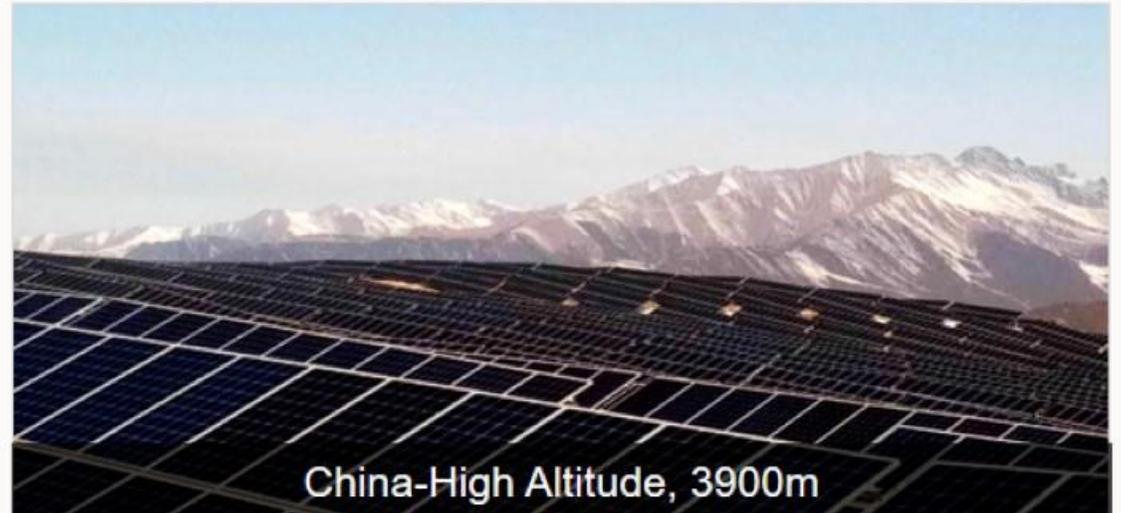
## Baixa temperatura extrema e alto sobrecarregamento CC/CA

### Cottage Grove, Minnesota, US, 4MW

|             |  |
|-------------|--|
| Instalação  | 2017   |
| Localização | Cottage Grove, Minnesota   |
| Inversor    | SG125HV  |
| Desafios    | Elevado CC/CA, max. to 1.425,<br>baixíssima temperatura ambiente -29°C |



## 13+ GW de inversores strings entregues no Mundo



## Anexo: SG125HV Especificações



**SG125HV**

| Itens                                   | SG125HV        |
|---|----------------|
| <b>Entrada</b>                          |                |
| Max. FV tensão de entrada               | 1500V          |
| Tensão de entrada FV – potencia nominal | 1050 V         |
| No. de MPPT                             | <b>1</b>       |
| MPPT – faixa de tensão                  | 860~1450V      |
| Maxima Potencia MPPT – faixa de tensão  | 860~1250V      |
| <b>Saida</b>                            |                |
| Tensão nominal CA                       | 3 / PE, 600 V  |
| Potencia CA de saida nominal            | 125000W        |
| Max. Potencia CA de saida               | 125000W        |
| Max. corrente CA de saida               | 120 A          |
| <b>Sistema</b>                          |                |
| Max. eficiencia /Euro. eficiencia       | 98.9%/98.7%    |
| Peso (kg)                               | 76kg           |
| Dimensões (L × A × P)                   | 670*902*296 mm |

## SG3400HV Subestação

Data: 2018.Nov



## Tópicos

---

**01** Aplicação

**02** Solução do Sistema

**03** Referência

01

Aplicação

## Desafios



### LCOE

- Tarifa FIT decrescente
- Aplicação em diferentes e complexas instalações

### Requisitos dos inversores

- Redução do custo total
- Solução Completa, simples O&M
- Capacidade de interligação

### Exigências das Concessionárias

- Aumentar a planta FV traz grandes desafios para a rede
- Atende todas as exigências da concessionária

## Aplicações

### Grandes Plantas & Floating PV



- Grandes Parques, grande capacidade e grandes blocos
- Conexão complexa com a distribuidora
- Otimização dos custos de instalação



- Inversor com alta capacidade
- Controle simples e estável
- Redução dos custos de instalação



02

Sistemas e  
Soluções

## SG3400HV Características

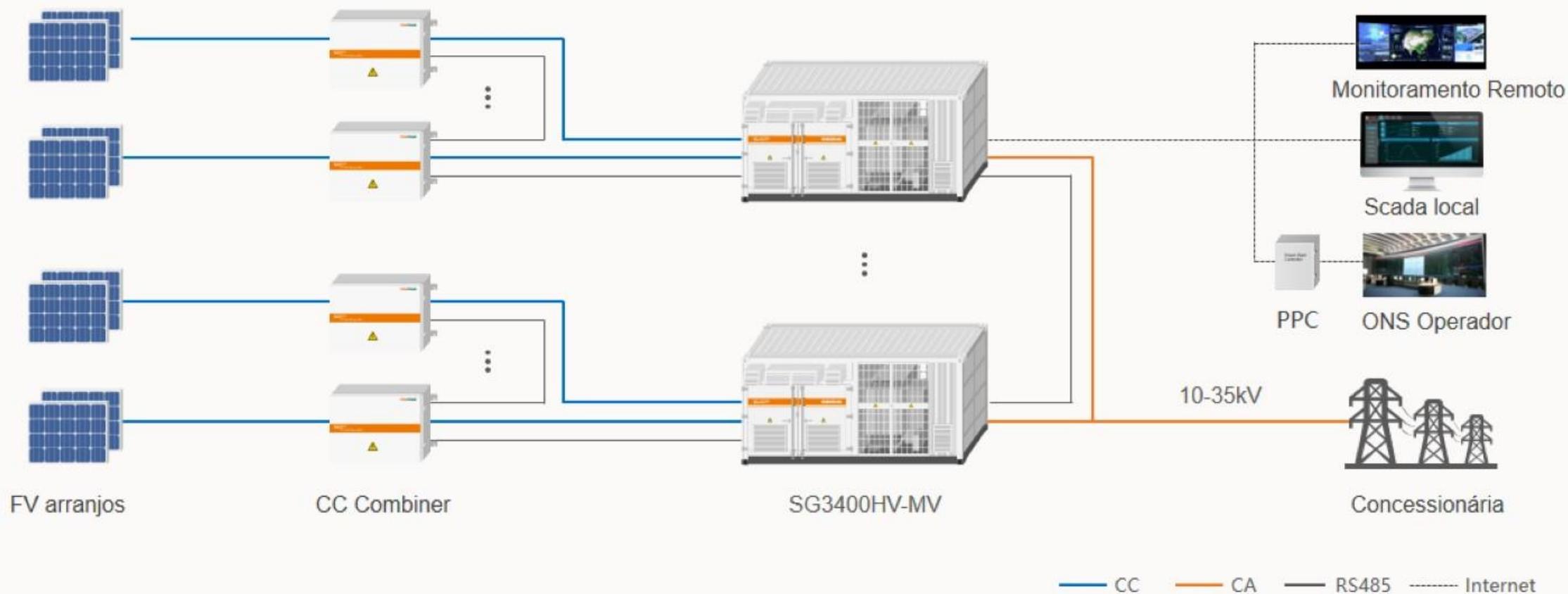


3437kW@ 45°C,  
3593kW@ 25 °C

- Topologia nivel 3, Máxima eficiencia do inversor **99%**
- Elevado sobrecarregamento CC/CA até **1.5**
- Refrigeração forçada, máxima potência em **45°C**
- Fácil transporte e instalação **10-foot** standard
- Geração de Reativo noturno integrado (SVG)
- Bloco flexível de 3.4MW a 6.8MW

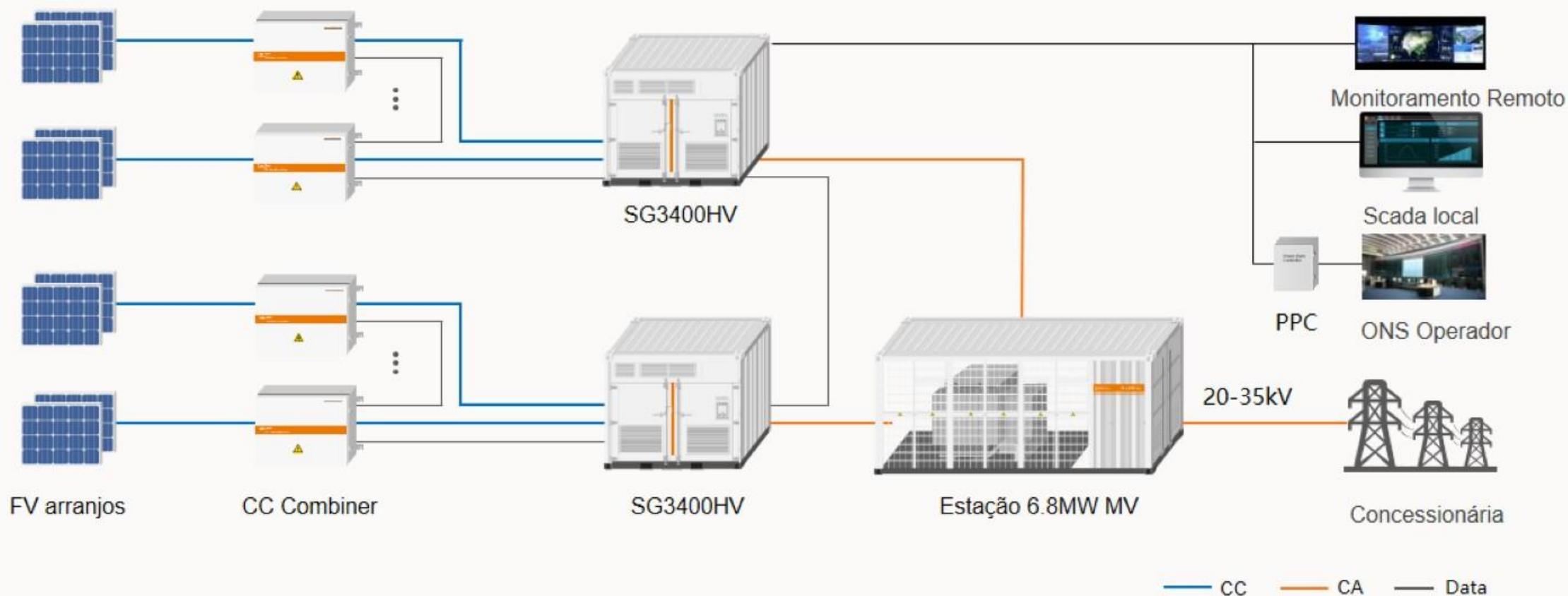
## SG3400HV-MV Solução do Sistema

Solução customizada de acordo com a necessidade das instalações



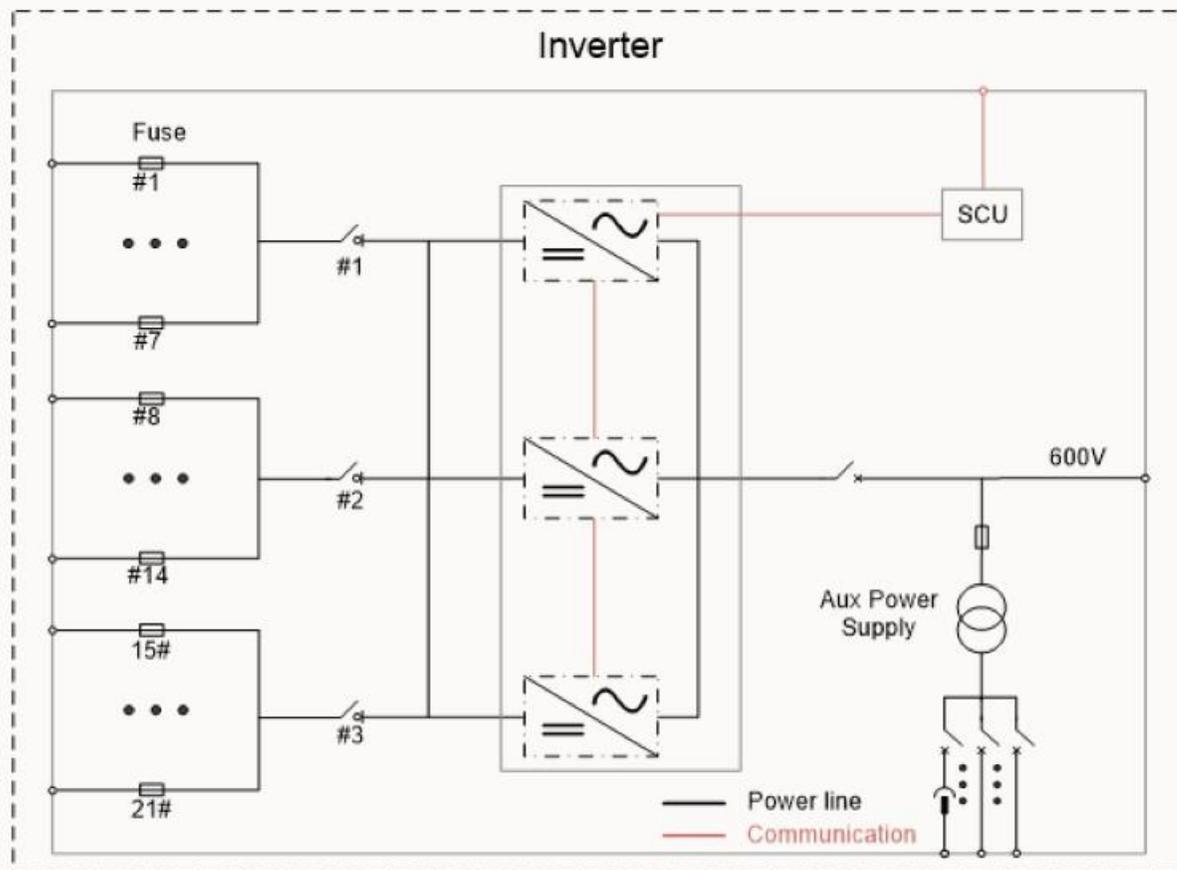
## 6.8MW Solução Inversor Central

### 6.8MW Solução Completa BT, MT, Transformador, Proteções



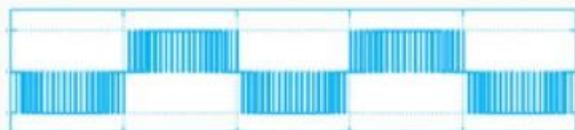
## Elevado nível de integração

Compartimento de distribuição CC pre-integrada, Bloco de comunicação e serviços auxiliares integrados

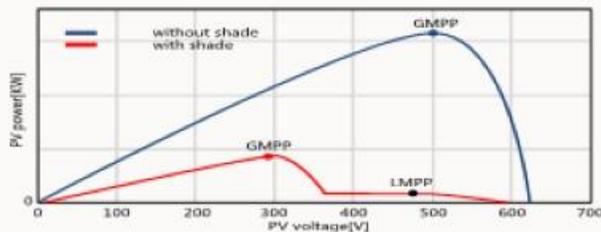


## Alta Eficiência

### 1. Topologia nível 3



### 2. Estratégia Avançada de rastreamento MPPT

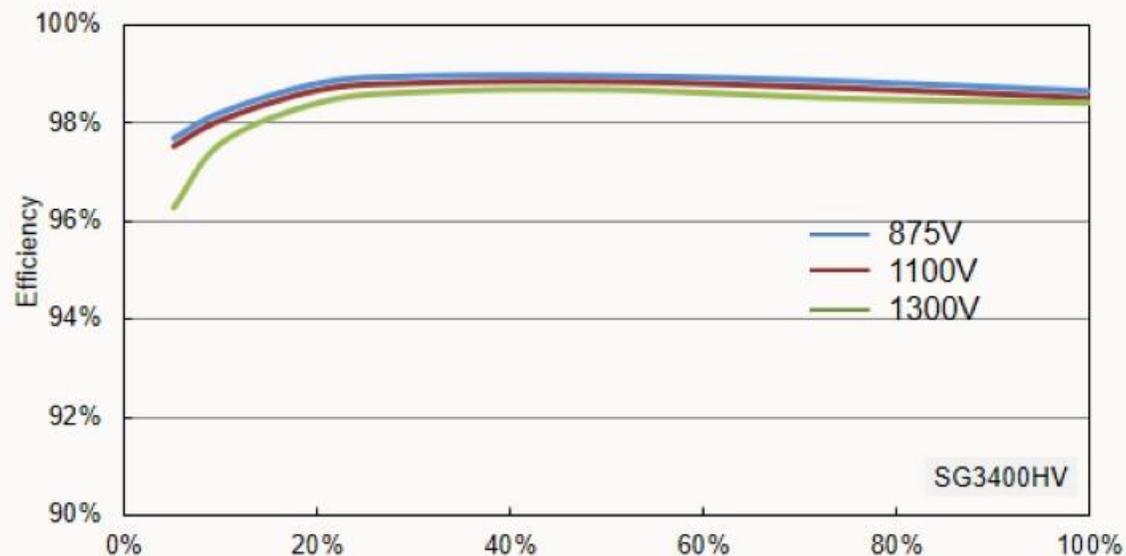


### 3. Dispositivos magnéticos e de comutação eficiente



Max. Eficiência: 99%, Euro 98.7%

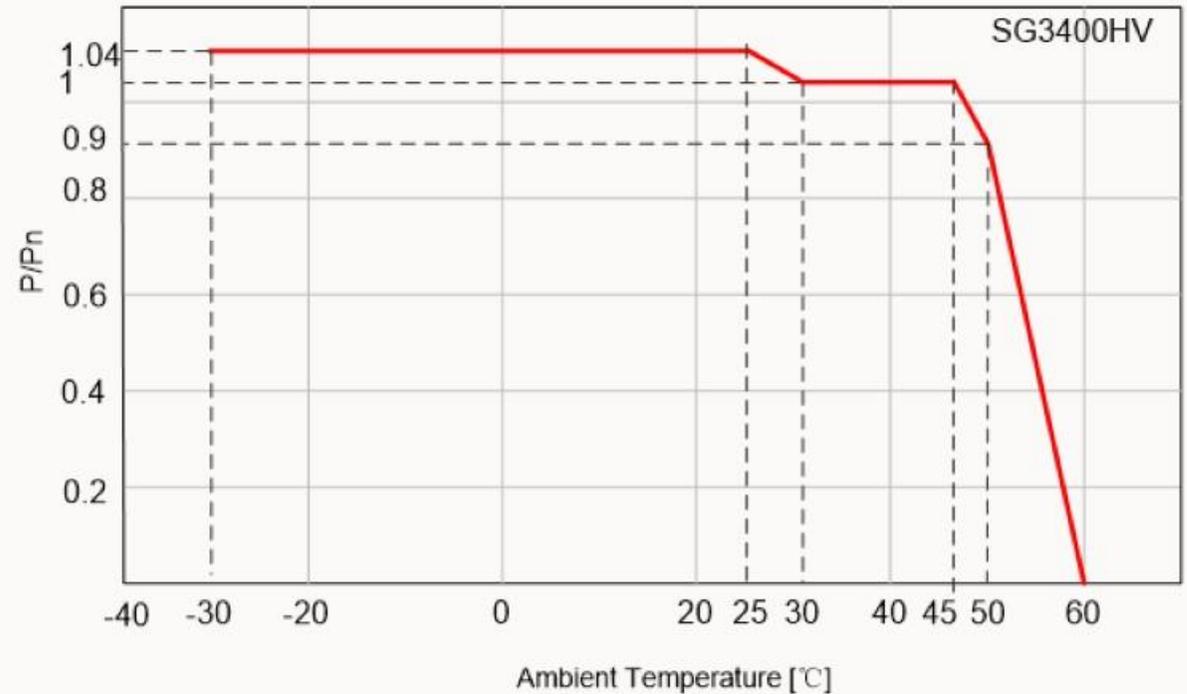
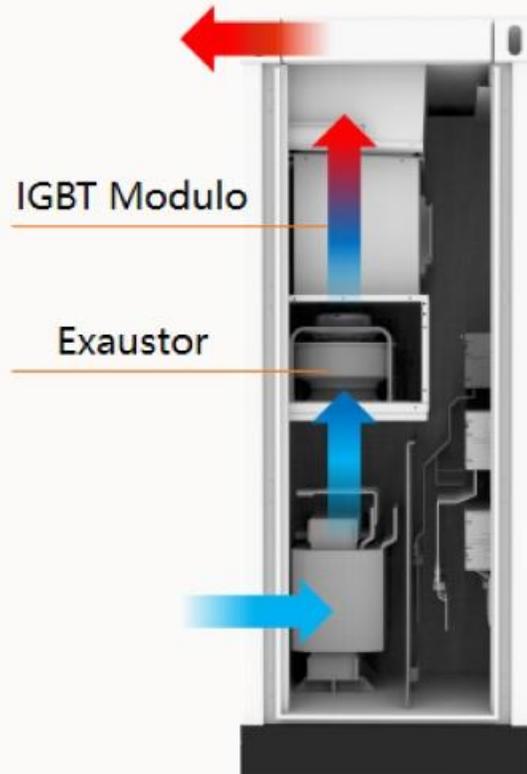
SG3400HV curva de eficiência



Faixa de Potencia de saída P/Pn

## Ampla faixa de temperatura de operação, sem redução de até 45 °C

Ventiladores funcionando em zona de baixa temperatura, longa vida útil, baixo consumo de energia.  
Calor retirado diretamente por dutos de ar, minimizando o aumento da temperatura interna

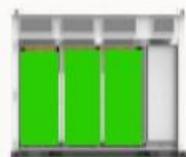


## Alto rendimento devido ao design modular

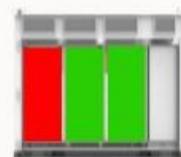
Conceito modular  
com 3 unidades inversoras independentes



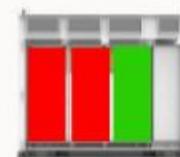
Alta disponibilidade - se 1 ou 2 unidades falham, as outra (s) ficam em operação



Operação Normal

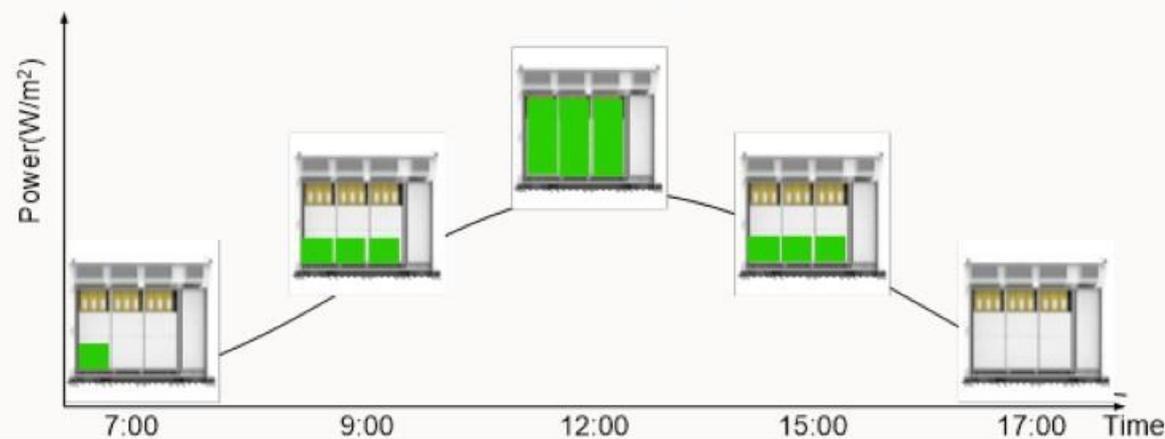


1 unidade em falha



2 unidades em falha

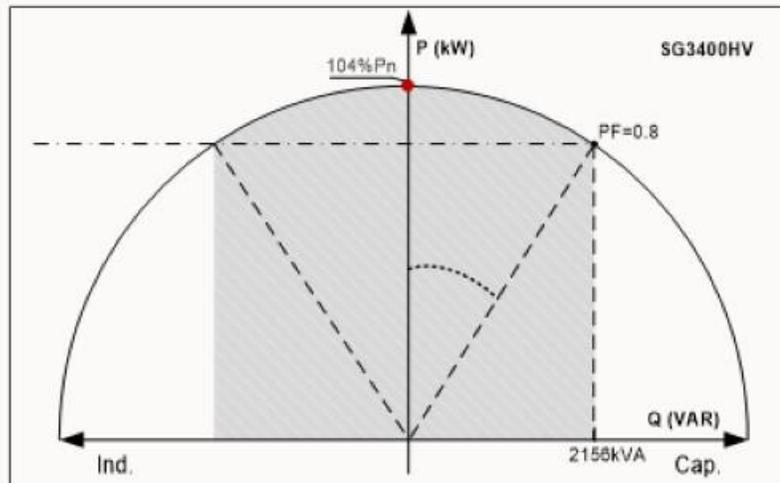
Alta eficiência, baixo consumo de energia devido à inicialização modular



## Geração Variável Estática (SVG) na Função Noturna

Grande capacidade de energia reativa

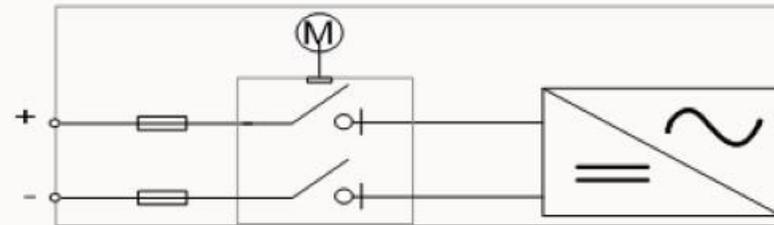
- Fator de potência ajustável de 0,8 - 0,8
- Max. Potência reativa 2155kVar



Solução Sungrow

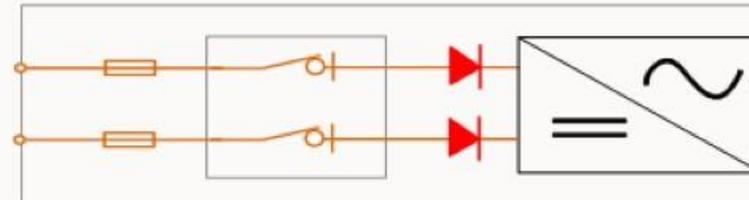
SVG noturno com **disjuntor motorizado**

- Alta eficiência e segurança no isolamento lado CC



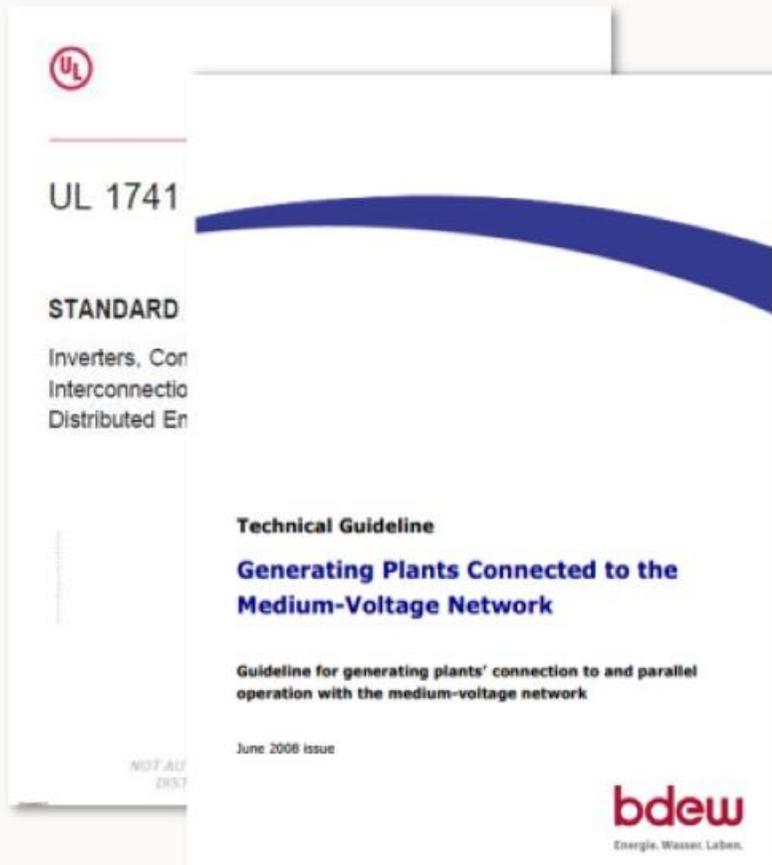
SVG noturno com **diodos (outros)**

- 0.5% perdas por eficiência
- A falha do diodo leva a curto-circuito do lado CC



## Compatível com os mais exigentes sistemas de conexão

Modelos de simulação verificados de acordo com vários códigos de grade



Germany, AU(AEMO),  
Brazil



USA, Malaysia, Egypt,  
Argentina, Mexico



USA, Australia



USA

## Sistema de monitoramento completo

Monitoramento Remoto



iSolarCloud



Internet

Monitoramento Local  
& Controle da Planta



Local SCADA  
Insight



PPC



Grid Operator



Plant SCADA

Sistema de  
comunicação



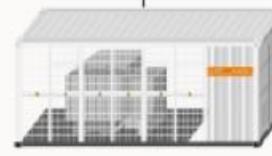
Meteo Station



Combiner Box



SG3400HV



MV Station



MV Delivery Station

## Power Plant Controller (PPC)

Totalmente compatível com o código de conexão Global

Know-how de PPC e Inversores, suas interações

Uma parada, contato único ponto, tudo fornecido como um todo



01

### Controle Potencia Ativa

- Controle de taxa de rampa
- Pico de referência fixo P
- P (f)

02

### Controle de Potência Reativa

- Ponto de ajuste fixo Q
- Fixed Setpoint  $\cos\phi$
- Q (V)
- $\cos\phi$  (P)
- Regulação Automática de Tensão

03

### Controle da Plant a On/Off

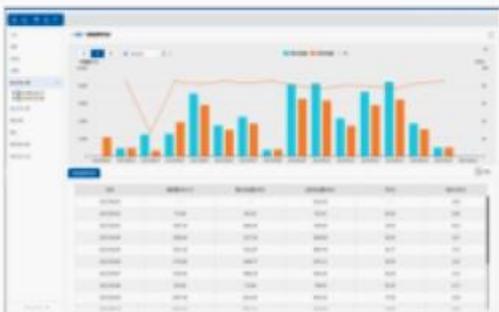
- Desligamento rápido ou programado da planta

## Sistema de monitoramento auxiliando o O&M



Serviços

Aquisição e  
Análise de dados



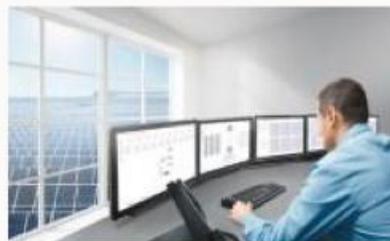
Ajustes de Parâmetros &  
Atualização do Firmware



Gerenciamento da  
Planta



Diagnósticos & Plano O&M



Auditoria de serviços

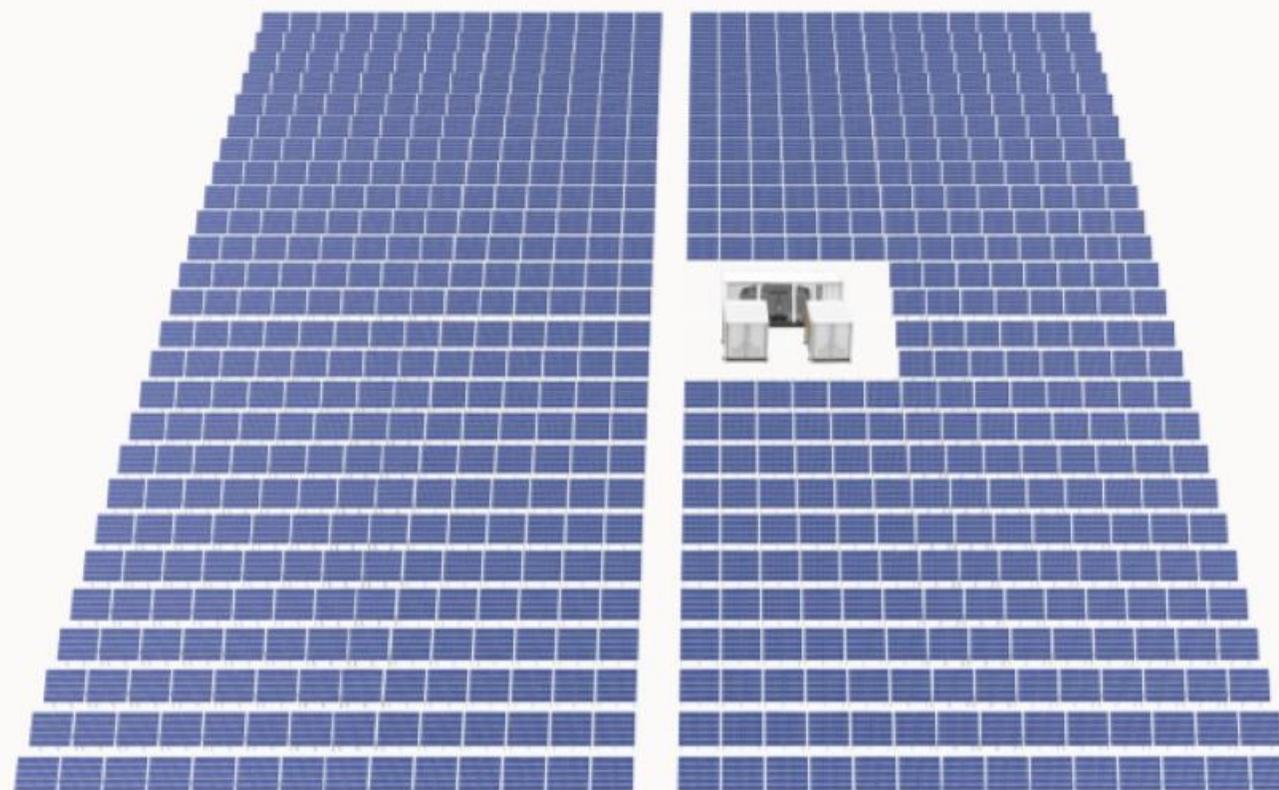


Gerenciamento de serviços

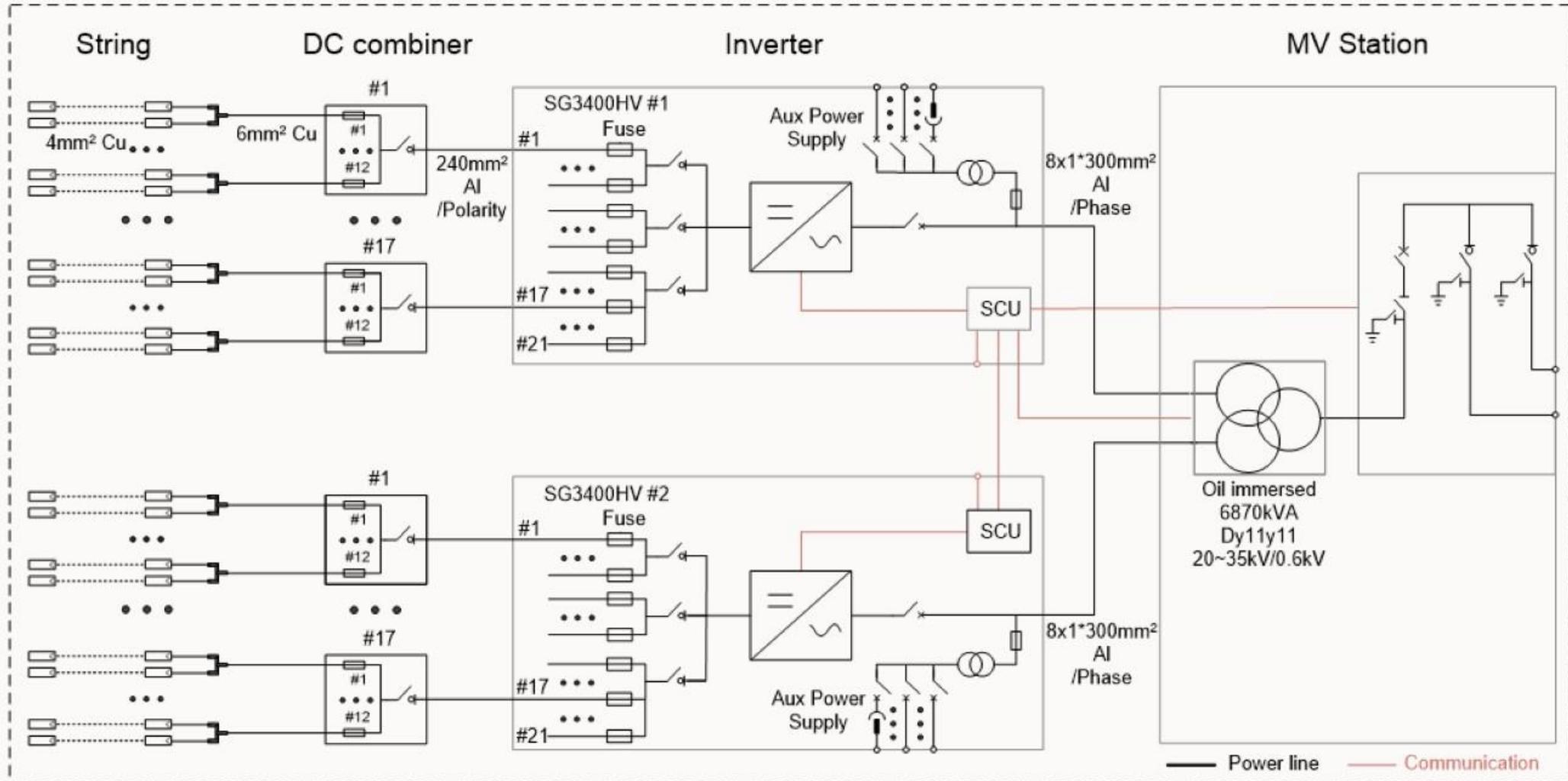
## Solução 6.8MW

### Sistema de 6.8MW

- Todo em container padrão marítimo
- Tudo integrado, fácil transporte
- Todos pré-montados



## Diagrama Unifilar de 6.8 MW



## Power MW Subestação com Transformador a Óleo + Paineis MT



Subestação 6.8MW MV

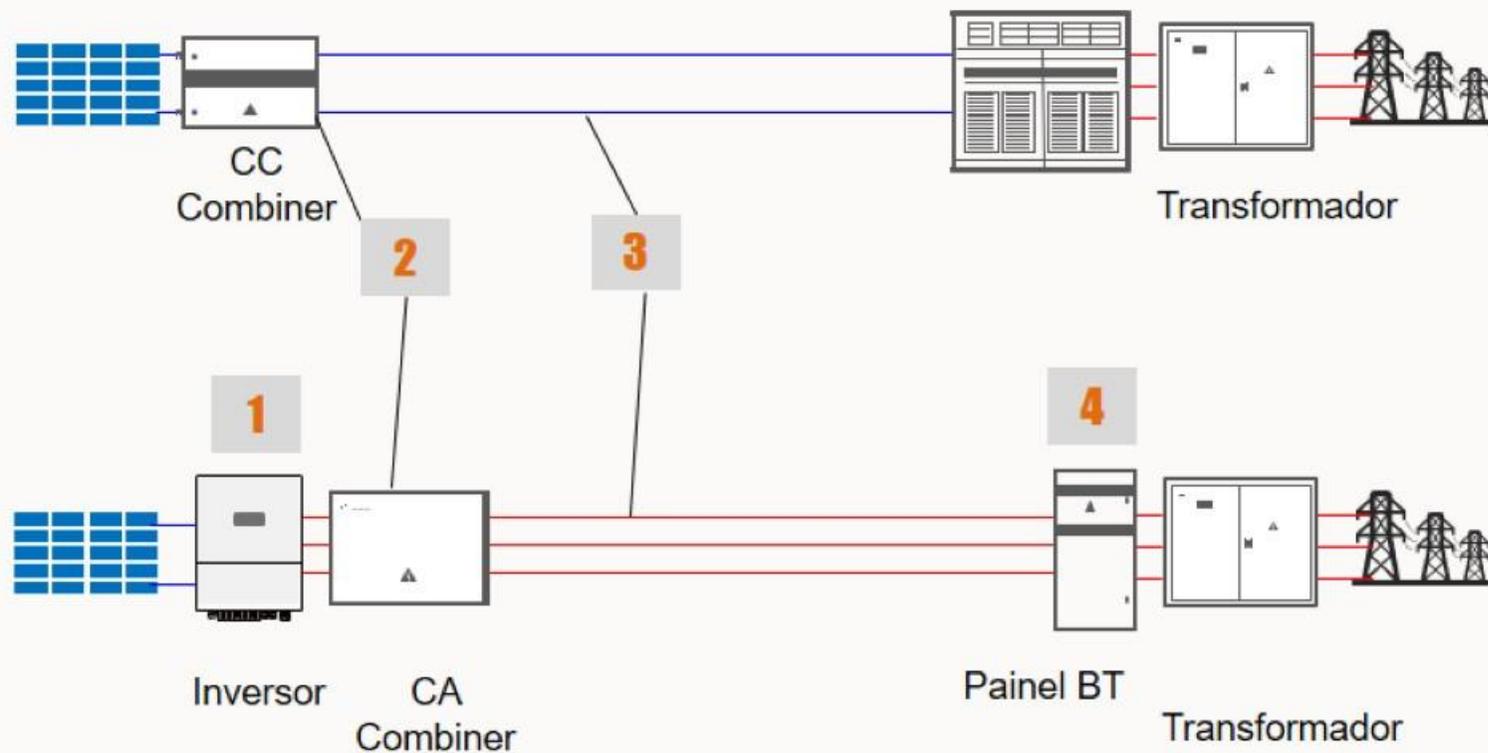
- Tudo integrado, Painel MT e Transformador
- Compacto, 20-foot container padrão
- Alta eficiência de acordo com EU548
- Painel de MT desde 20 até 36kV
- Elevada potencia, 6874 kVA@45°C, 7186 kVA@25°C

## CAPEX-Central VS String

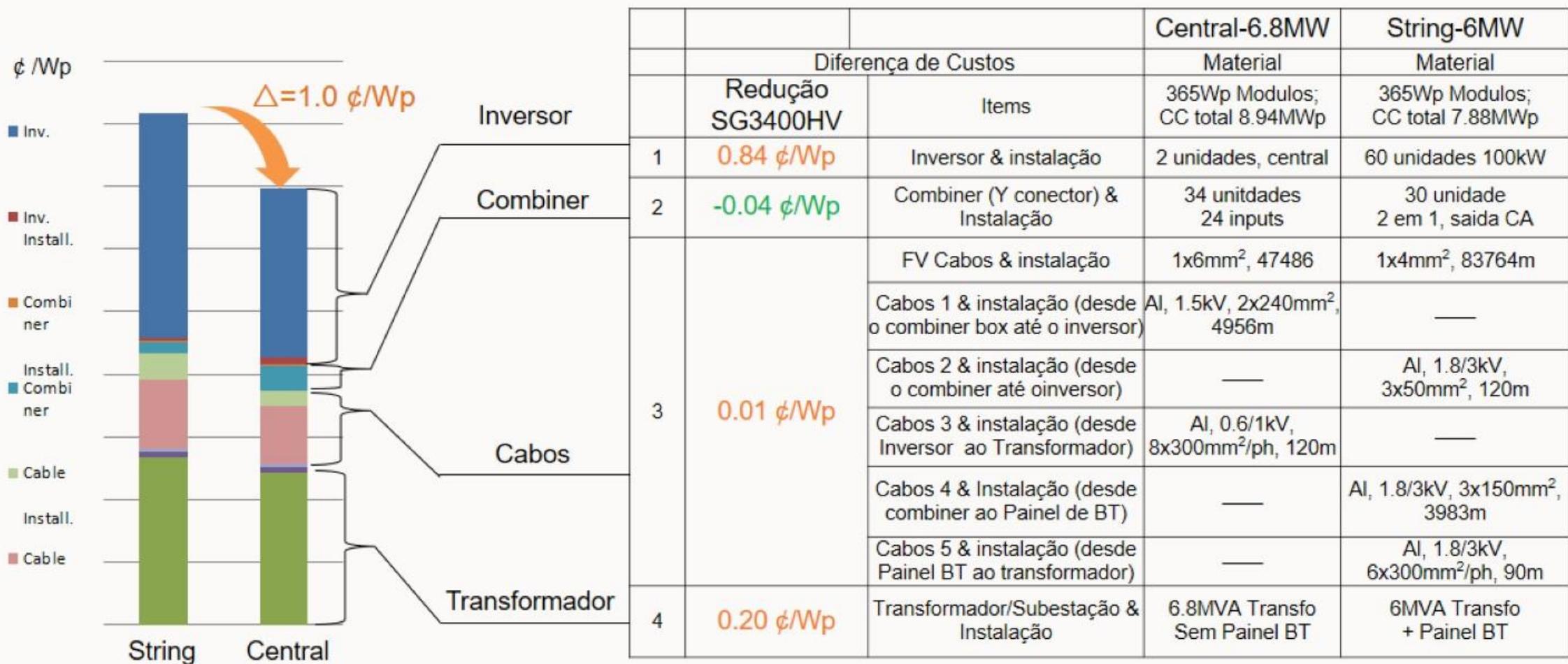
Solução Central proporciona baixo CAPEX pela redução dos custos com inversores, cabos e subestação

e.g. 1500V sistema, Grande Parque

|          | Diferenças     | Central                          | String               |
|----------|----------------|----------------------------------|----------------------|
|          | Tamanho        | <b>6.8MW</b>                     | <b>6MW</b>           |
| <b>1</b> | Inversores     | 2 unidades<br>3.4MW              | 60 units,<br>100kW   |
| <b>2</b> | Combiner       | 34 unidades<br>24 inputs<br>DCCB | 30 units<br>2in-1out |
| <b>3</b> | Cabos          | 2 cabos<br>1500V                 | 3 cabos<br>1.8/3kV   |
| <b>4</b> | Transfo (XFMR) | Não precisa de painel BT         | Painel BT<br>NBR IEC |



# CAPEX ~ 1.0 ¢/Wp redução pela solução Central



¢:Cent; Mhr: man-hour

\*Source from GTM 2017

03

Referencias

## Sungrow Total Instalações Globais

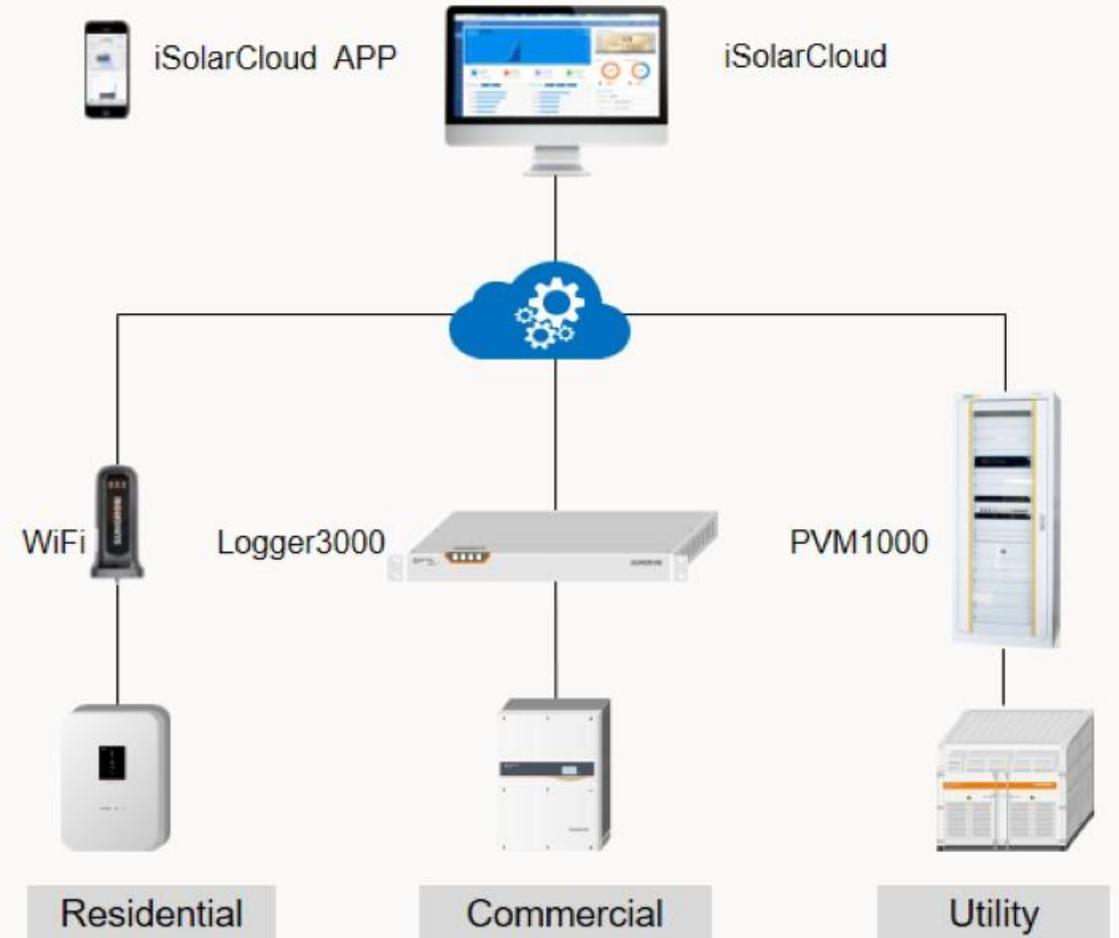
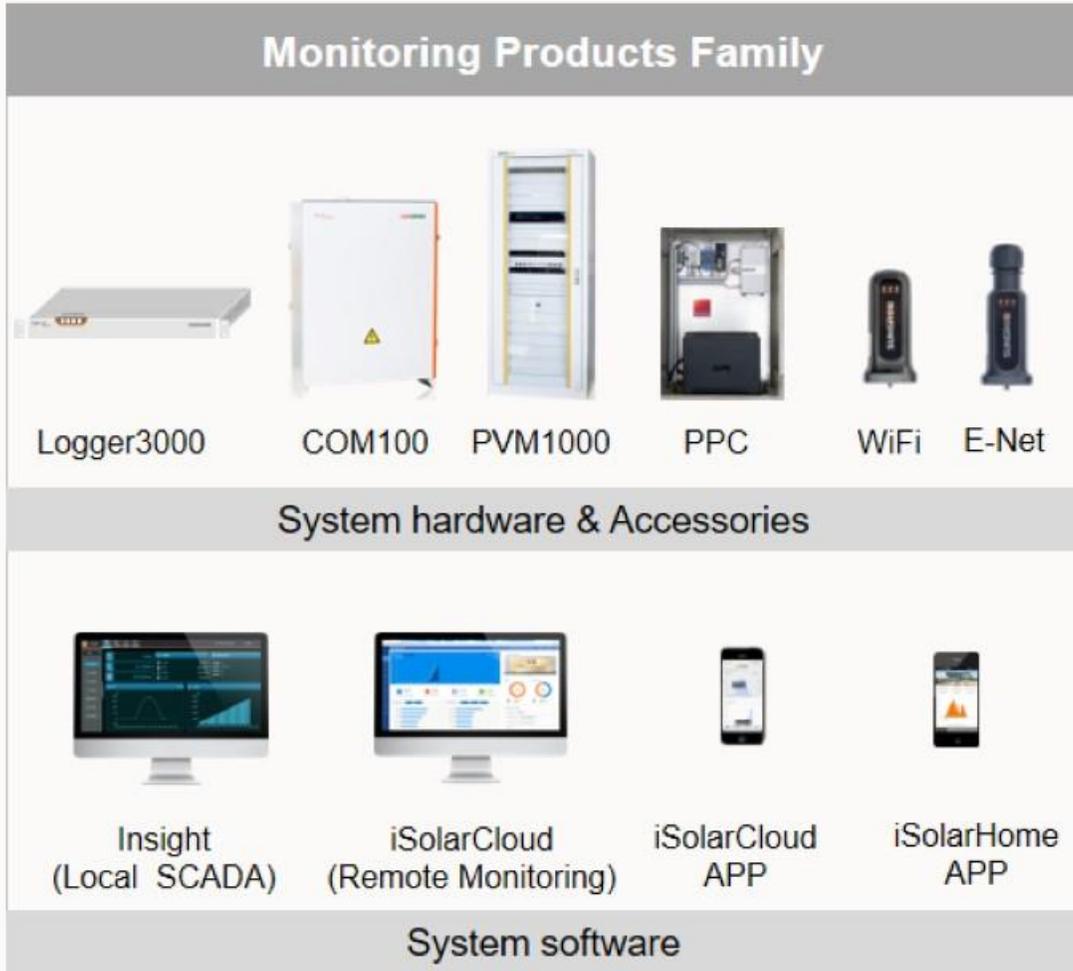


# Sistema de Monitoramento

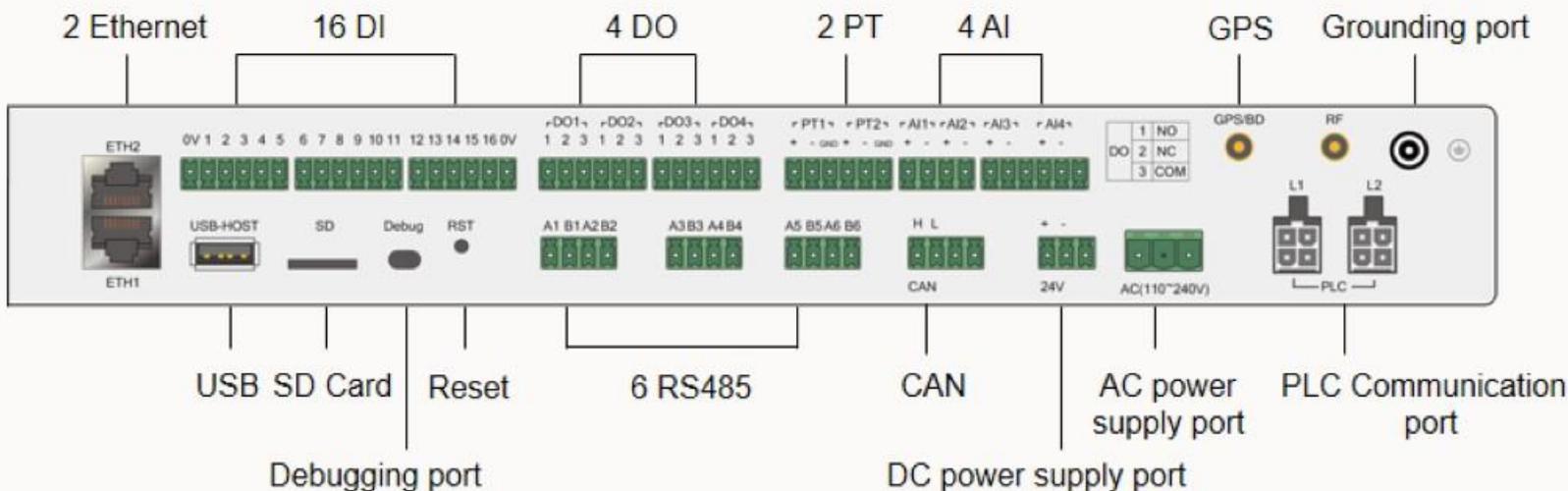
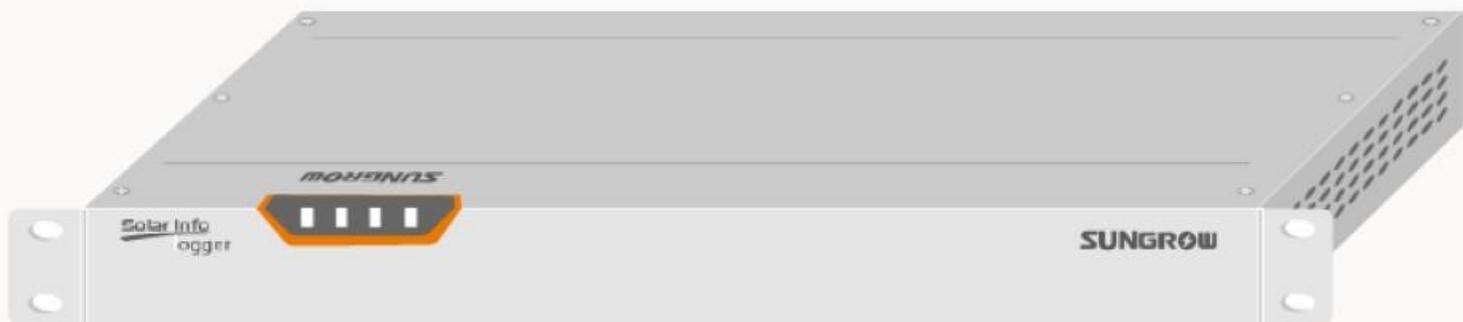
Data: Nov. 2018



# Monitoring Product Portfolio



# Logger3000 Interface Description



| Item                       | Features     |
|----------------------------|--------------|
| Serial ports               | RS485 x 6    |
| Ethernet ports             | Ethernet x 2 |
| DI                         | DI x 16      |
| DO                         | DO x 4       |
| Internal storage           | 4GB          |
| Max. of Manageable Devices | 200          |
| Man-Machine Interaction    | WEB          |
| Parameter setting          | YES          |
| Allocate addresses         | YES          |
| Upgrade firmware           | YES          |

## COM100



| Technical Parameters      | COM100                                      |
|---------------------------|---|
| Configuration             | Logger3000, Fiber Switch, Splice box        |
| Electrical Ethernet       | 6   |
| Optical Ethernet          | 2   |
| Ingress protection rating | IP65  |
| Operating humidity        | ≤95 %, non-condensation                     |
| Operating altitude        | ≤3000 m                                     |
| Dimensions (W×H×D)        | 570x790x220 mm                              |
| Weight                    | ≤42kg                                       |
| Power supply              | 110V - 240 VAC, 50/60 Hz                    |
| Power consumption         | Max. 60 W                                   |
| Mounting method           | Wall-mounted, column-mounted floor-standing |

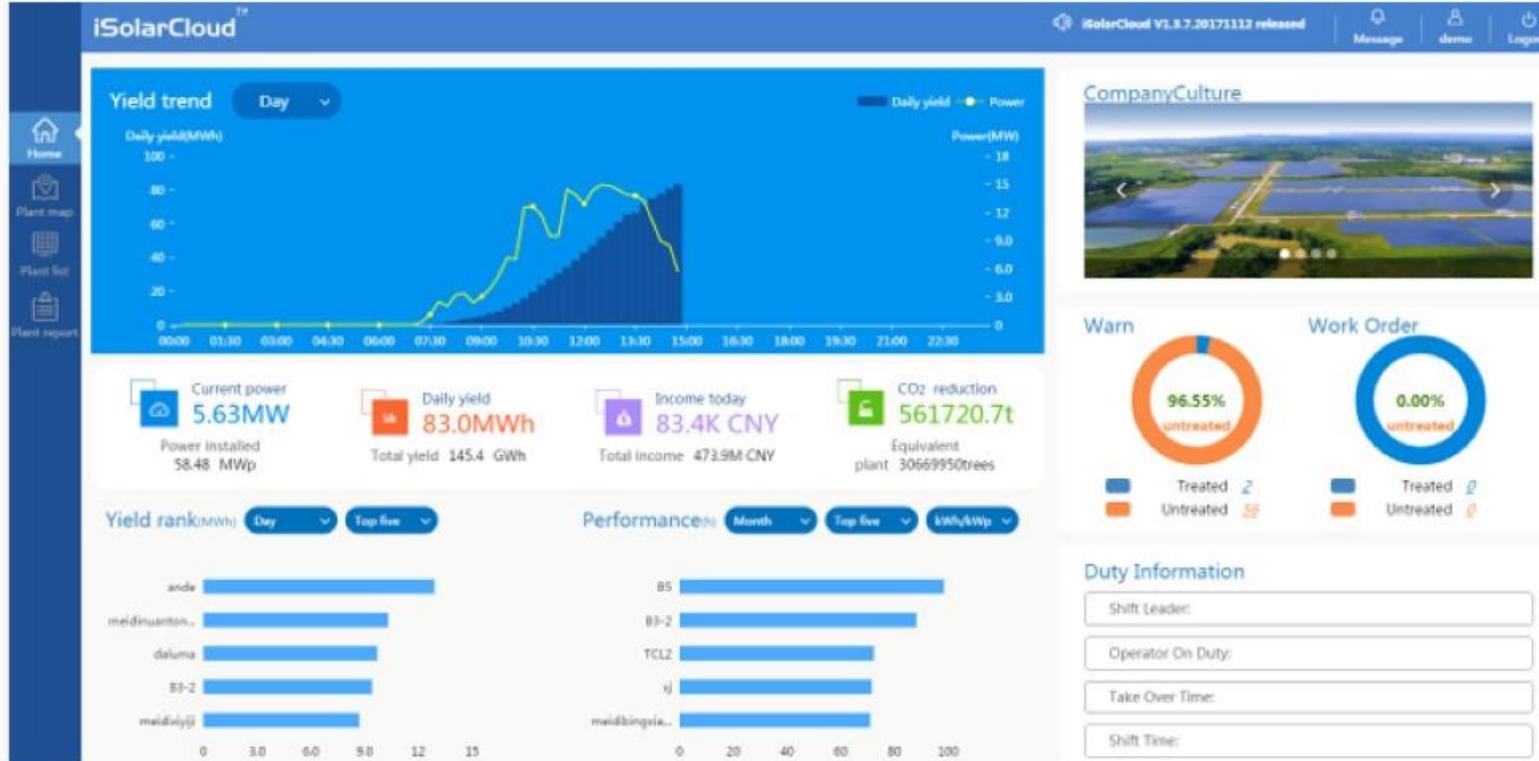
## Insight -- Local SCADA



### Functions

- Local Real-time Monitoring
- Parameter Setting
- Control Function, Power on/off
- Fault alarm
- Historical data inquiry
- Graphical display
- User-defined performance views

## iSolarCloud -- Remote Monitoring



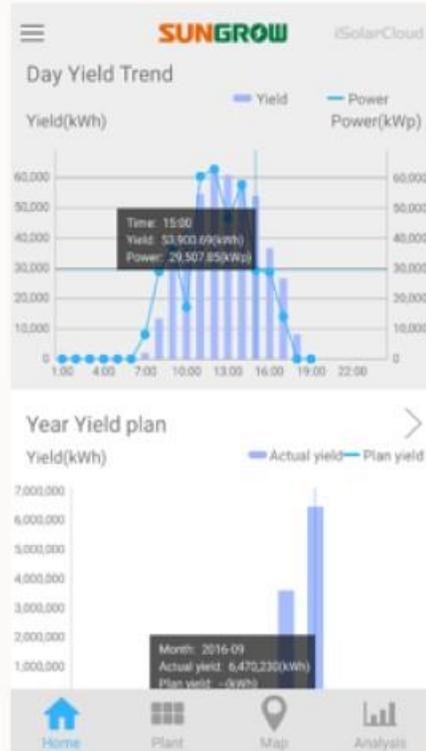
### Functions

- Group/Plant KPI management
- Data processing and analysis
- Geographic Information System
- Group level & Plant level reports
- Real time alarm Management
- Quick trouble shooting
- Hierarchical access management
- Assist diagnosis and maintenance

## iSolarCloud APP, For group management users



Login



Day Yield Trend



Energy Revenue

### Features

- Applicable to Android or Apple IOS system
- Remote monitoring, Guide operation and maintenance
- Report analysis, group KPI index management
- For group management users, centralized management of scattered PV station

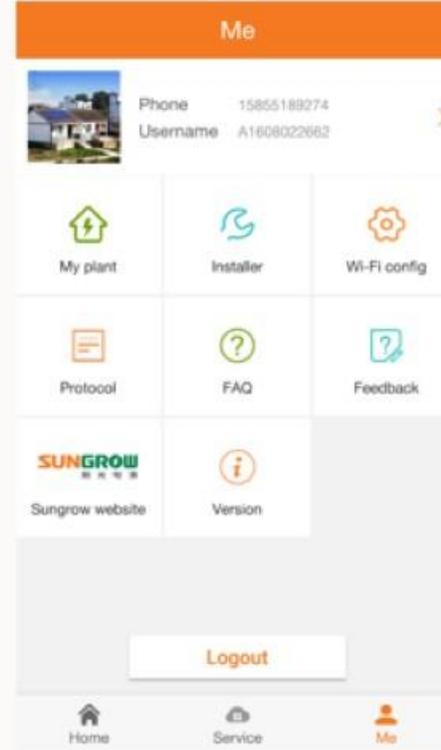
## iSolarHome APP, For Residential End-users



Homepage



Monthly energy



System Setting

### Features

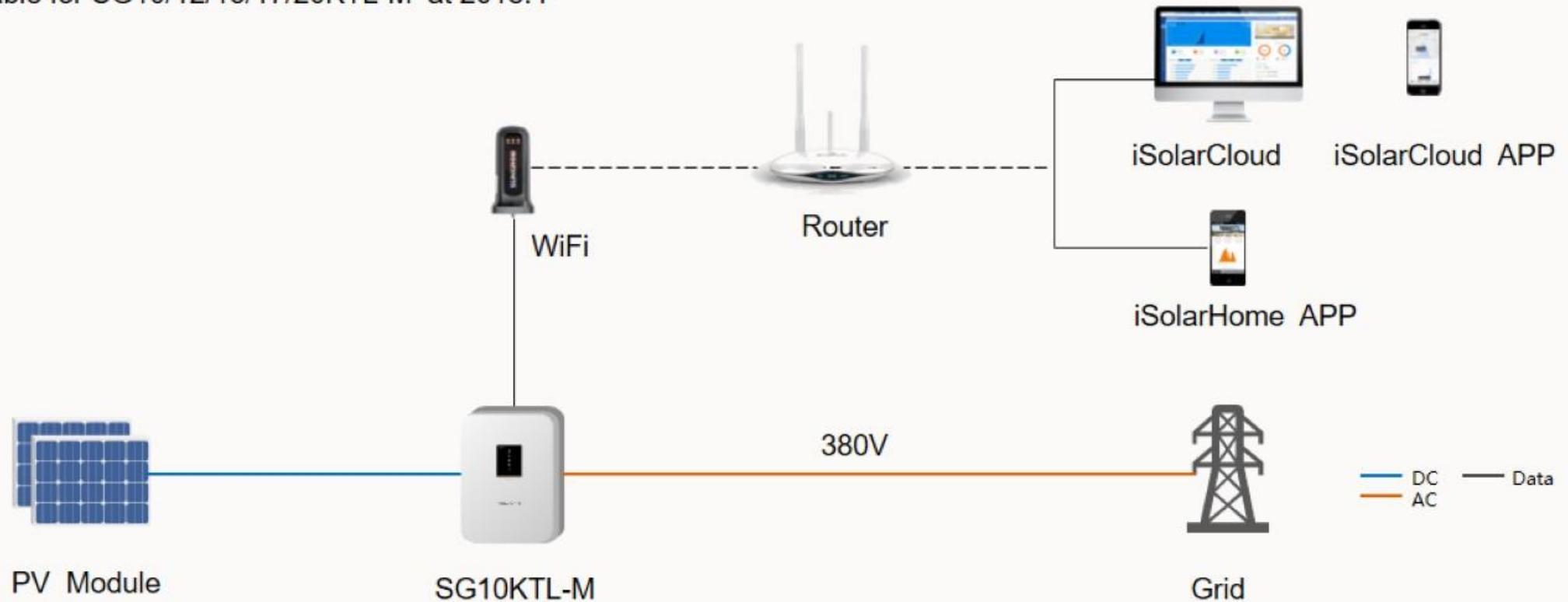
- Applicable to Android or Apple IOS system
- Quickly view real-time and historical alarm information
- For residential end-users, real-time display of power generation and Revenue
- Wi-Fi configuration, one time configuration between internet router and inverter

02

System  
Solutions

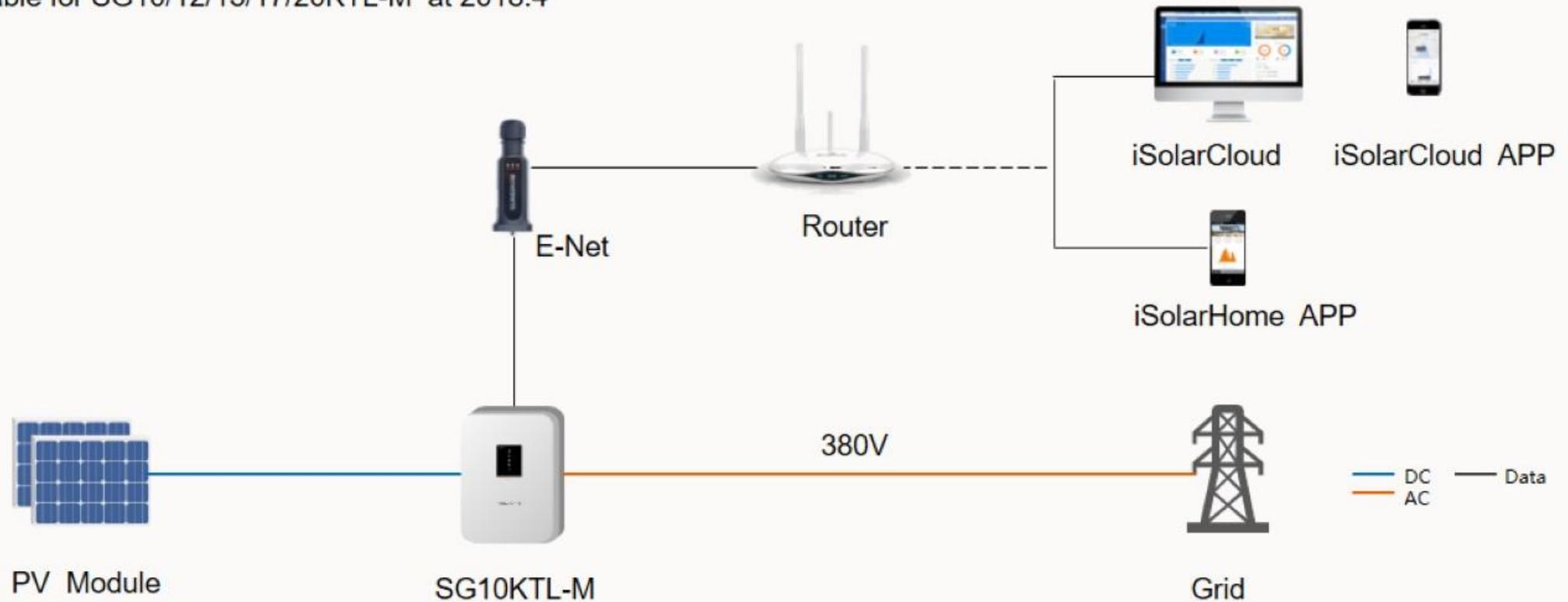
## Residential Monitoring System (WiFi Solution)

- Remote monitoring would be quite suitable via WiFi in the households
- Real-time parameters monitoring
- Remote Firmware Update for Easy O&M
- Available for SG10/12/15/17/20KTL-M at 2018.4



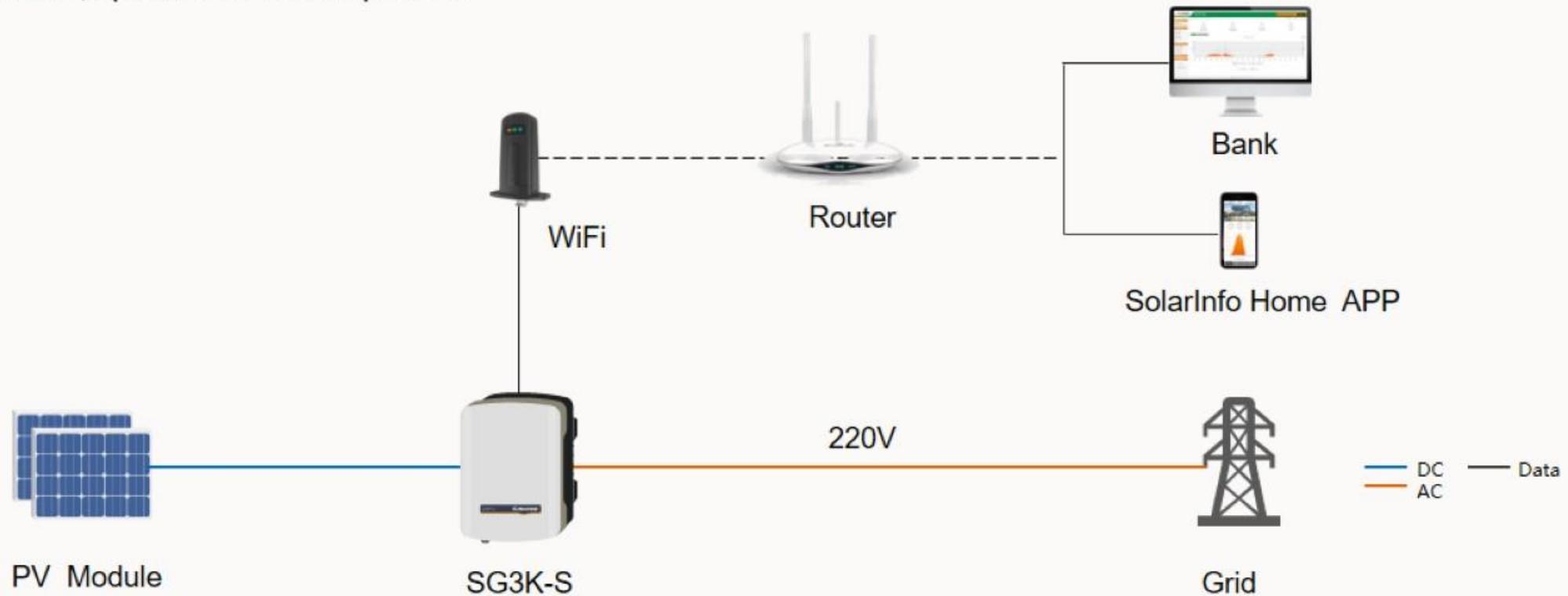
## Residential Monitoring System (E-Net Solution)

- Remote monitoring would be quite suitable via E-Net (Ethernet module) in the households
- Real-time parameters monitoring
- Remote Firmware Update for Easy O&M
- Available for SG10/12/15/17/20KTL-M at 2018.4

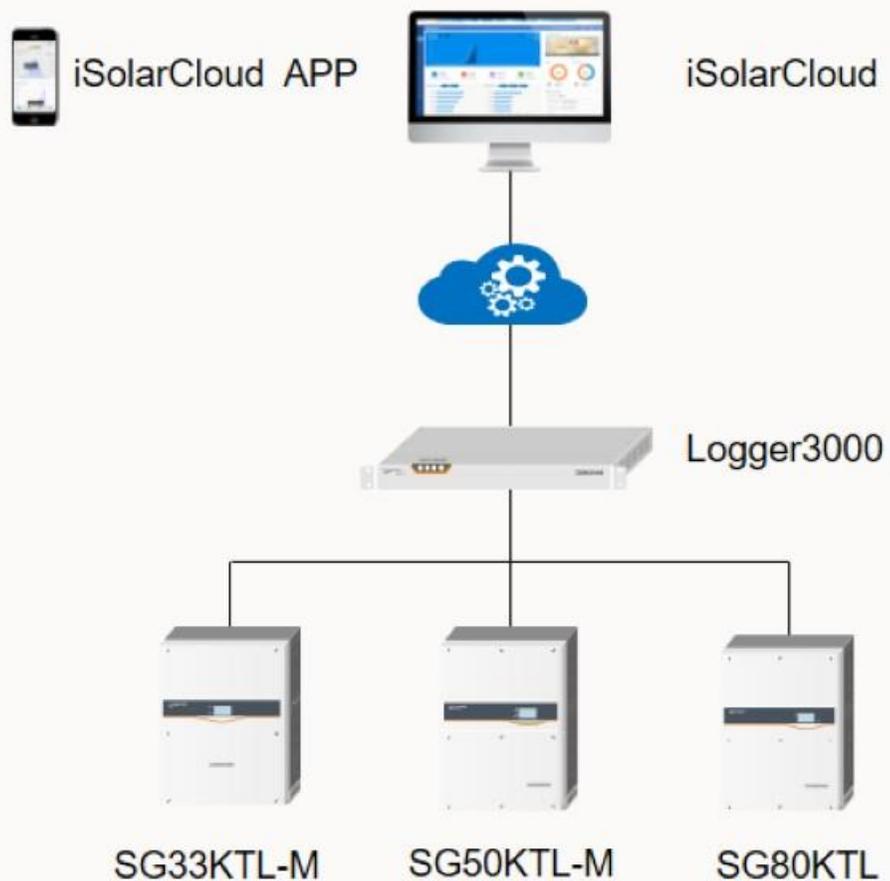


## Residential Monitoring System (used in Australia)

- Remote monitoring would be quite suitable via WiFi in the households
- Real-time parameters monitoring
- Available for SG2K-S/2K5-S/3K-S/3K-D/3K6-D/4K6-D/5K-D
- WiFi module, upload data to Bank platform



## Commercial PV Station Monitoring System



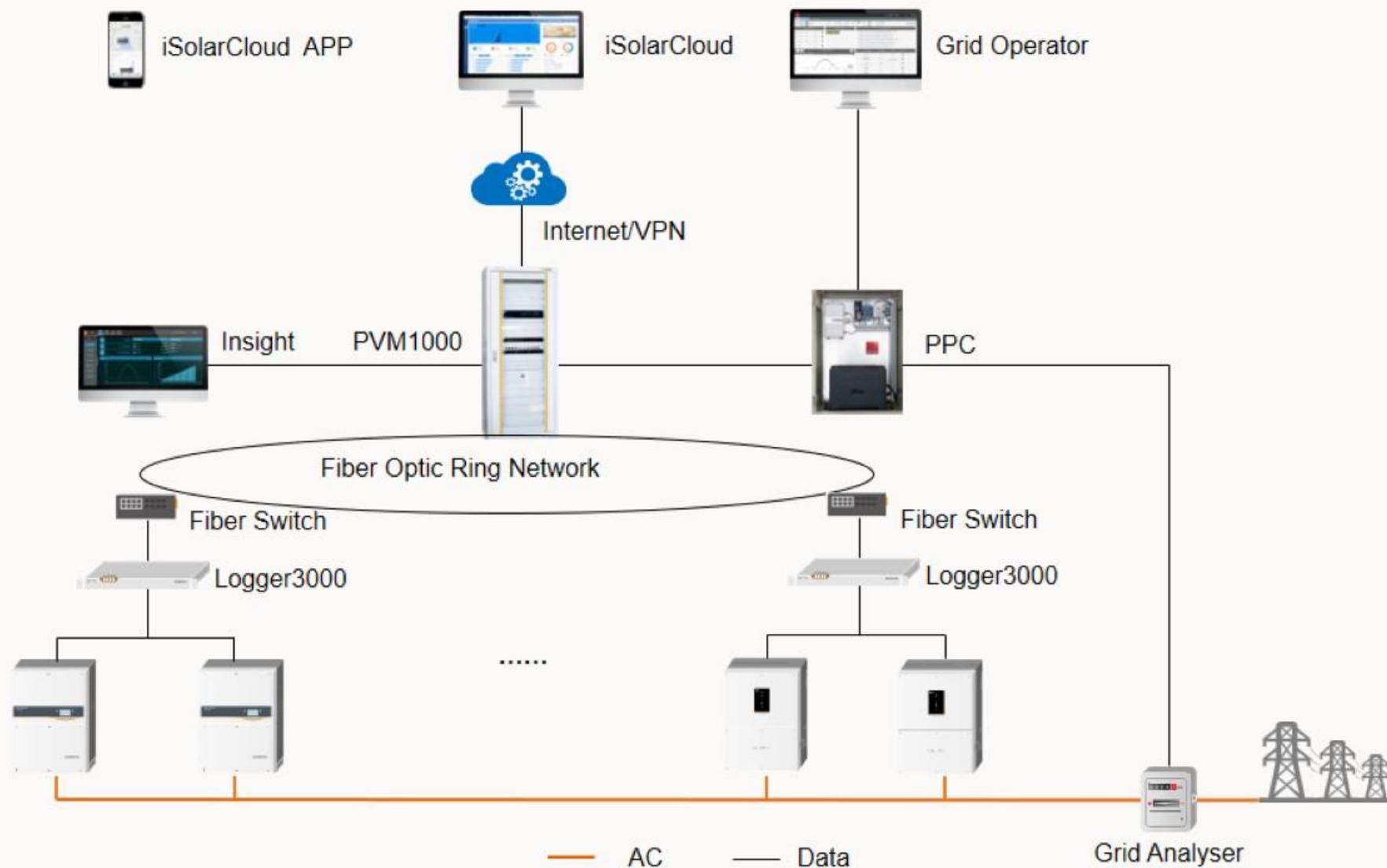
### The main system functions:

- Key PV plant data can be visualized on a PC.
- Web-based portal can be accessed from anywhere
- Realtime alarm Management
- Feature-rich, providing comparative analysis of various data template, easy to use, low maintenance costs

### Application Conditions:

- Used for commercial PV power applications
- Available for all SUNGROW string inverters
- Provide Logger3000, Indoor installation, also can use COM100, COM100 is an integrated solution, outdoor installation ,IP65.

## Large Ground PV Station Monitoring System (String Inverter)



### Application Layer

- Connect to remote monitoring platform

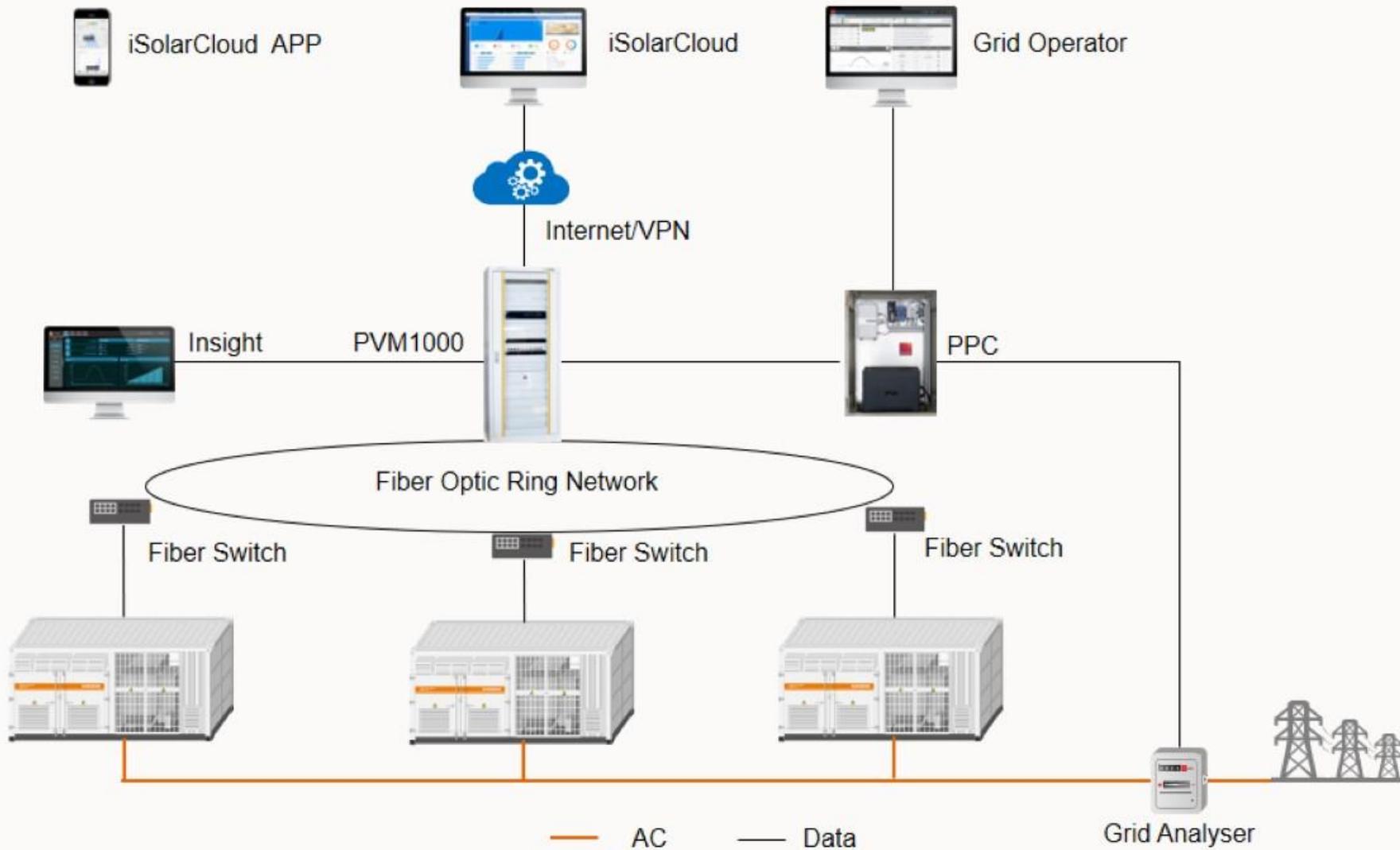
### Communication Layer

- Fiber Optic Ring Network between communication device and Local SCADA

### Device Layer

- Reliable field busses between communication device and inverter

## Large Ground PV Station Monitoring System (Central Inverter)



### Application Layer

- Connect to remote monitoring platform

### Communication Layer

- Fiber Optic Ring Network between communication device and Local SCADA

### Device Layer

- Reliable field busses between communication device and inverter

03

Function  
Presentation

# Insight – Real Time Data

Monitoring | Management | Maintenance | Configuration

2017-03-04 13:37:48

admin

Plant A

- Overview
- Diagram
- PV section
- Device map
- Real-time data
- Historical events
- Remote control

## Inverter details

Real-time data
Fault record
Operation log

String BOX

Inverter

Transformer

Udc-1(V): 634.50

Idc-1(A): 138.30

Udc-2(V): --

Idc-2(A): --

Udc-3(V): --

Idc-3(A): --

Ia(A): 154.20

P(kW): 85.89

Ib(A): 154.00

Q(kVar): --

Ic(A): 154.00

ON
OFF

| Telemetry information     |           |
|---------------------------|-----------|
| Daily yield ( telemetry ) | 1008.6kWh |
| DC voltage 1              | 634.50V   |
| DC current 2              | --        |
| PV1 power                 | --        |
| DC power                  | 87.92kW   |
| CA line voltage           | 321.60V   |
| C phase voltage           | --        |
| C phase current           | 154.00A   |
| Power factor              | 1.00      |
| Device status             | --        |

| Telemetry information     |            |
|---------------------------|------------|
| Total yield ( telemetry ) | 169.09万kWh |
| DC current 1              | 138.30A    |
| DC voltage 3              | --         |
| PV2 power                 | --         |
| AB line voltage           | 322.10V    |
| A phase voltage           | --         |
| A phase current           | 154.20A    |
| Active power              | 85.89kW    |
| AC frequency              | 49.90Hz    |
| Status data 1             | --         |

● Normal ● Alarm ● Fault ● Offline

● 0 ● 1 ●

| Telesignalling                          |   |
|---|---|
| Comm status                             | ● |
| Device fault status                     | ● |
| AC contactor status                     | ● |
| DC switch 2 status                      | ● |
| A1 module fan status                    | ● |
| B1 module fan status                    | ● |
| C1 module fan status                    | ● |
| Room fan running statu                  | ● |
| DC under-voltage                        | ● |
| AC under-voltage                        | ● |
| over-frequency                          | ● |
| Contactor fault                         | ● |
| Sensor failure                          | ● |
| Module over-                            | ● |
| Commitment status                       | ● |
| AC switch status                        | ● |
| DC switch 1 status                      | ● |
| DC switch 3 status                      | ● |
| A2 module fan status                    | ● |
| B2 module fan status                    | ● |
| C2 module fan status                    | ● |
| Internal / external power supply status | ● |
| DC over-voltage                         | ● |
| AC over-voltage                         | ● |
| under-frequency                         | ● |
| Islanding                               | ● |
| POP protection                          | ● |
| Reactor over-                           | ● |

# Insight – Real Time Data

Insight
Monitoring Management Maintenance Configuration
2017-12-13 13:49:56
admin

Plant A

- Overview
- Diagram
- PV section
- Device map
- Real-time data
- Historical events
- Remote control

## Combiner box details

Real-time Data
Alarm Log

- ILSolar
- TX.FEEDER NO.1
  - UNIT#1
    - UNIT#1 INVERTER#1
      - UNIT#1 S1-N1-D1
      - UNIT#1 S1-N1-D2
      - UNIT#1 S1-N1-D3
      - UNIT#1 S1-N1-D4
      - UNIT#1 S1-N1-D5
      - UNIT#1 S1-N1-D6
    - UNIT#1 INVERTER#2
    - UNIT#1 INVERTER#3
    - UNIT#1 INVERTER#4
  - UNIT#2
    - UNIT#2 INVERTER#1
    - UNIT#2 INVERTER#2
    - UNIT#2 INVERTER#3
    - UNIT#2 INVERTER#4
  - TX.FEEDER NO.2
    - UNIT#3
      - UNIT#3 INVERTER#1
      - UNIT#3 INVERTER#2
      - UNIT#3 INVERTER#3
      - UNIT#3 INVERTER#4
    - UNIT#4
      - UNIT#4 INVERTER#1
      - UNIT#4 INVERTER#2
      - UNIT#4 INVERTER#3
      - UNIT#4 INVERTER#4

String

|      | I <sub>1</sub> | I <sub>2</sub>  | I <sub>3</sub>  | I <sub>4</sub>  | I <sub>5</sub>  | I <sub>6</sub>  | I <sub>7</sub>  | I <sub>8</sub>  |
|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| I(A) | 10.68          | 10.50           | 10.77           | 10.78           | 11.42           | 10.57           | 11.16           | 10.96           |
| I(A) | 10.95          | 10.99           | 10.42           | 10.39           | 10.90           | 10.79           | 0.00            | 0.00            |
|      | I <sub>9</sub> | I <sub>10</sub> | I <sub>11</sub> | I <sub>12</sub> | I <sub>13</sub> | I <sub>14</sub> | I <sub>15</sub> | I <sub>16</sub> |
| I(A) |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

UNIT#1 S1-N1-D1

Uout(V): 626.10

Inverter

**Analog**

|                    |        |                    |        |                    |       |
|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|-------|
| Uout               | 626.1V | Temp-internal      | 43.8°C | I <sub>pv-1</sub>  | 10.7A |
| I <sub>pv-2</sub>  | 10.5A  | I <sub>pv-3</sub>  | 10.8A  | I <sub>pv-4</sub>  | 10.8A |
| I <sub>pv-5</sub>  | 11.4A  | I <sub>pv-6</sub>  | 10.6A  | I <sub>pv-7</sub>  | 11.2A |
| I <sub>pv-8</sub>  | 11.0A  | I <sub>pv-9</sub>  | 10.9A  | I <sub>pv-10</sub> | 11.0A |
| I <sub>pv-11</sub> | 10.4A  | I <sub>pv-12</sub> | 10.4A  | I <sub>pv-13</sub> | 10.9A |
| I <sub>pv-14</sub> | 10.8A  | I <sub>pv-15</sub> | 0.0A   | I <sub>pv-16</sub> | 0.0A  |

**Digital**

Surge arrester status

Circuit breaker status

80

# iSolarCloud – Main Functions

- 1、Features unique TICKET trouble-shooting
- 2、Highlights fault alerts in system
- 3、Professional data analysis
- 4、Historical yield comparisons
- 5、Auto-generated operation reports

**1**

| Fault info     |                            |
|----------------|----------------------------|
| Fault name     | under-Insulation impedance |
| All plants     | BS-1                       |
| Fault device   | 8#MV Inverter2             |
| Fault type     | Warn                       |
| Reported by    | User 1                     |
| Fault picture: |                            |

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| Fault no    | 2552.201707.b6f7f85626130 |
| Device type | Inverter                  |
| Source      | System note               |
| Fault level | General                   |
| Report time | 2017-07-29 05:44          |

**Work order process**

- Work order approval 2017-07-29 09:17  
user1 initiated this affair , Conclusion : Confirm fault , Next operator : user2 ;
- Approval passed
- Maintenance confirm
- Maintenance complete

**2**

| Warn | communication | View unit |
|------|---------------|-----------|
|      |               |           |
|      |               |           |
|      |               |           |
|      |               |           |
|      |               |           |

**5**

### Power Plant Report

Day

Daily report

[View](#)



**3**

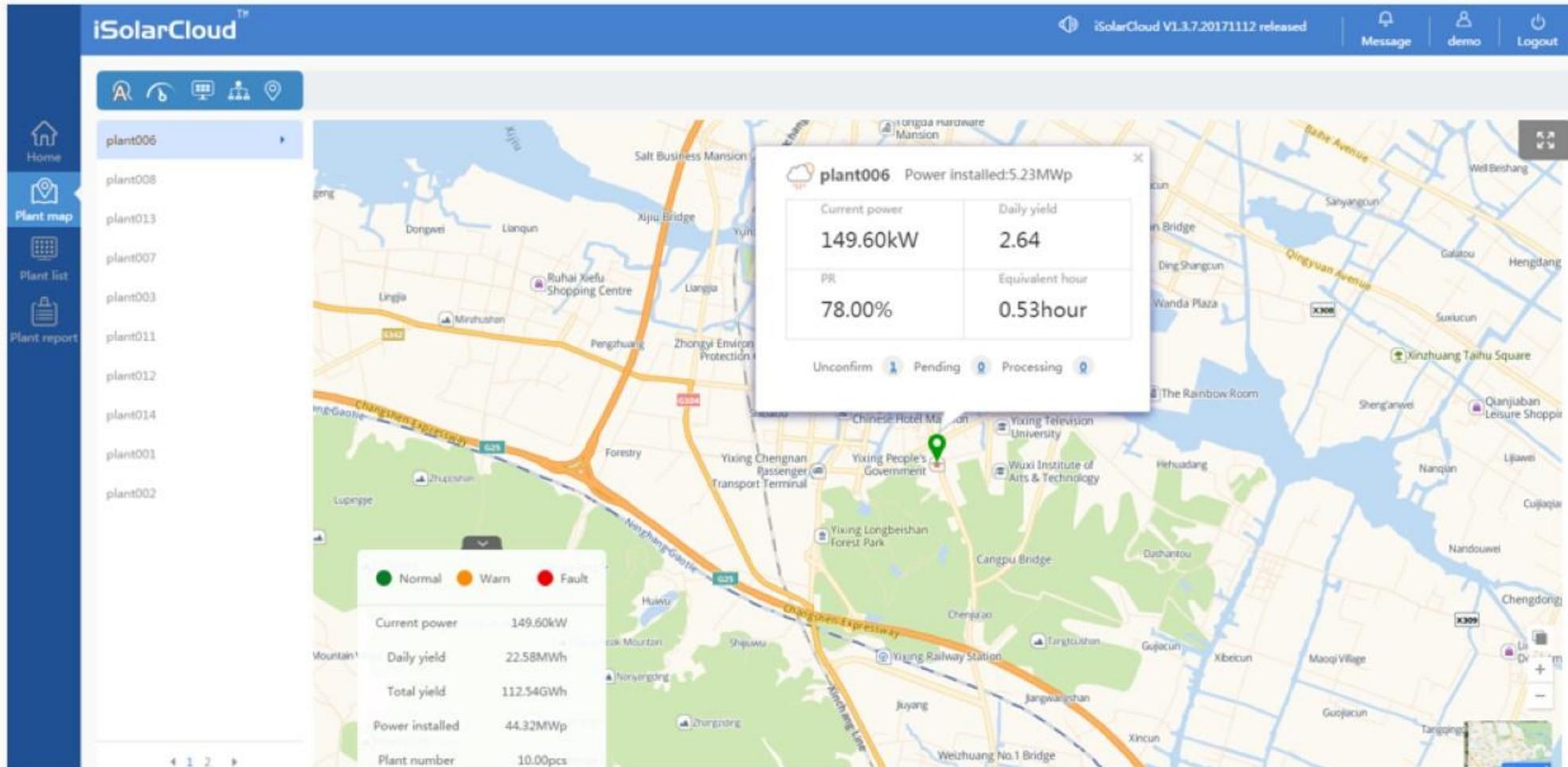
### -- Analysis of inverter output dispersion

2017/09/23 17:30

Equivalent hour Power normalized

- Proposed rectification : proportion5%together1platform
- A little difference : proportion0%together0platform
- commonly : proportion80%together16platform
- good : proportion15%together3platform
- excellent : proportion0%together0platform

## iSolarCloud – Plant Map



# iSolarCloud – Plant list

iSolarCloud™
iSolarCloud V1.3.7.20171112 released

[Message](#)
[demo](#)
[Logout](#)

2017-11-29 17:30

[Refresh](#)
5min

| Exp. | NO. | Plant name | Power installed | Power          | Instantaneous flat radiation | Daily yield                       | PR     | Equivalent hour | Warn                                 | communication                        | View unit |
|------|-----|------------|-----------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| +    | 1   | plant006   | 5.23MWp         | 149.6kW(Meter) | 30.9W/m²                     | Today 2.64MWh/Yday 8.56MWh(Meter) | 78.00% | Today 0.53h     | <span style="color: green;">✔</span> | <span style="color: green;">✔</span> |           |
| +    | 2   | plant008   | 4.24MWp         | 0W(Meter)      | 0W/m²                        | Today 2.64MWh/Yday 8.22MWh(Meter) | 85.00% | Today 0.66h     | <span style="color: green;">✔</span> | <span style="color: green;">✔</span> |           |
| +    | 3   | plant013   | 2MWp            | 96W(Meter)     | 0W/m²                        | Today 1.36MWh/Yday 5.86MWh(Meter) | 83.00% | Today 0.68h     | <span style="color: green;">✔</span> | <span style="color: green;">✔</span> |           |
| +    | 4   | plant007   | 5.02MWp         | 0W(Meter)      | --                           | Today 0Wh/Yday 0Wh(Meter)         | 0.00%  | Today 0.00h     | <span style="color: green;">✔</span> | <span style="color: gray;">⊘</span>  |           |
| +    | 5   | plant003   | 4.48MWp         | 0W(Meter)      | 0W/m²                        | Today 3MWh/Yday 10.44MWh(Meter)   | 85.00% | Today 0.75h     | <span style="color: green;">✔</span> | <span style="color: green;">✔</span> |           |

Realtime alarm(Latest 1000)
Current record : 8
Confirmed : 2
Unconfirm : 6
Refresh : 2017/11/29 17:35:21
Auto alarm :

| NO. | Plant name | Fault type | Fault level | Device Name     | Fault name            | Created on          | Open      | Actions |
|-----|------------|------------|-------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-----------|---------|
| 2   | plant011   | Fault      | Major       | PSL691U 1(#1)   | Overcurrent II start  | 2017-10-11 22:40:44 | Unconfirm |         |
| 3   | plant011   | Fault      | Major       | PSL691U 1(#1)   | zero-sequence I start | 2017-10-11 22:40:44 | Unconfirm |         |
| 4   | plant011   | Warn       | General     | 1#MV inverter 1 | Temperature abnormal  | 2017-08-28 16:30:02 | Unconfirm |         |
| 5   | plant013   | Warn       | Critical    | 100KW#02        | Key stop              | 2017-08-24 18:53:05 | Pending   |         |
| 6   | plant006   | Warn       | General     | 1#MV inverter1  | Temperature abnormal  | 2017-08-21 10:33:37 | Unconfirm |         |

## iSolarCloud -- Plant report

The screenshot displays the iSolarCloud user interface for a Power Plant Report. The top navigation bar includes the iSolarCloud logo, version information (V1.3.7.20171112 released), and user options (Message, demo, Logout). The left sidebar provides navigation for Home, Plant map, Plant list, and Plant report. The main content area, titled "Power Plant Report", features three report cards for Day, Month, and Year. Each card displays a line graph with two data series: "HAPPINESS" (top line) and "PHYSICAL ACTIVITY" (bottom line). The "View" button is highlighted in blue for each report.

| Report Type    | View Button |
|----------------|-------------|
| Daily report   | View        |
| Monthly report | View        |
| Annual report  | View        |

## Fault Alarm



Enter "Plant list" interface, Select "Alarm" right side and enter "Alarm" interface, view fault information

1      Unconfirm : 32      Refresh : 2017/9/23 14:37:40      Auto alarm :

| Fault level | Device Name           | Fault name                         | Repair recommendations  | Created on          | Open      |
|-------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------|
| General     | 2#MV inverter2        | <b>PID power supply</b>            | <a href="#">Details</a> | 2017-09-23 06:27:22 | Unconfirm |
| General     | 2#MV inverter 2       | <b>under-Insulation impedance</b>  | <a href="#">Details</a> | 2017-09-22 06:08:55 | Unconfirm |
| Major       | PSL691V 4 MODBUS (#9) | <b>Low frequency load shedding</b> | <a href="#">Details</a> | 2017-09-06 06:23:08 | Unconfirm |
| General     | 1#MV inverter 1       | <b>Temperature abnormal</b>        | <a href="#">Details</a> | 2017-08-28 16:30:02 | Unconfirm |
| Critical    | 100KW#02              | <b>Key stop</b>                    | <a href="#">Details</a> | 2017-08-24 18:53:05 | Unconfirm |

Fault alarm mode: Web portal, APP, Email

# Fault Pinpointing



Enter "Panorama" interface, find the fault device, view fault pinpointing

Time:

Pending  Treated  Completed

| Plant name   | Work order        | State               | Todo               | Fault name                           | Fault device   |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------|
| B3-1         | GD201707290917550 | Work order approval | Approve work order | under-Insulation impedance           | 8# Inverter    |
| B3-2         | GD201707290852090 | Work order approval | Approve work order | Operation circuit disconnection warn | 3# DC Combiner |
| meidnuantong | GD201707261756170 | Work order approval | Approve work order | Warn run                             | 5# Inverter    |



## Fault Analysis



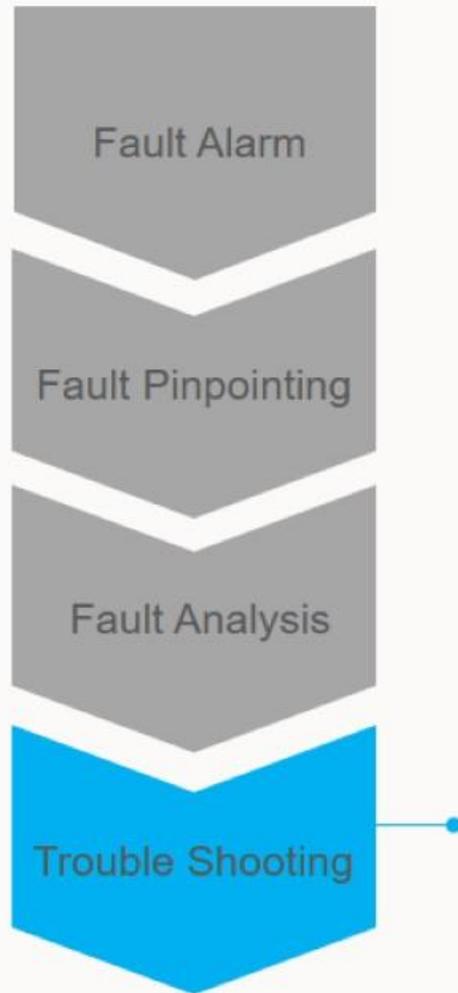
Click the fault device, see the device basic information, device fault record and online run record

Preliminary analysis of fault types

Fault diagnosis, Provide fault report

| 2#MV inverter 1  |                  |                      |                        |                      |                     |
|--|------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| Plant name : jieshijie    Device Interval : grid-connected point _2#unit    Device Type :SG500MX |                  |                      |                        |                      |                     |
| Device alarm(open)   |                  | Device alarm(closed) |                        | Online Run Record    | Device order record |
| 2016-09-23 00:00-2017-09-23 23:59  |                  |                      | <a href="#">Search</a> |                      |                     |
| Start Time   | Downtime         | Running Time         | Total running time     | Total down time      |                     |
| 2017-09-23 07:00   | 2017-09-23 07:25 | 25Minute             | 162day20hour10Minute   | 200day3hour50Minute  |                     |
| 2017-09-22 06:30   | 2017-09-22 17:45 | 11hour15Minute       | 162day19hour45Minute   | 199day4hour15Minute  |                     |
| 2017-09-21 06:35   | 2017-09-21 17:35 | 11hour0Minute        | 162day8hour30Minute    | 198day15hour30Minute |                     |
| 2017-09-20 15:55   | 2017-09-20 18:00 | 2hour5Minute         | 161day21hour30Minute   | 198day2hour30Minute  |                     |

## Trouble Shooting



Operation expert deal with the work order, pushed to site staff

### Fault info

|                |                 |             |                           |
|----------------|-----------------|-------------|---------------------------|
| Fault name     | ZVTR protection | Fault no    | 2951.201704.3934885653660 |
| All plants     | B5              | Device type | Inverter                  |
| Fault device   | 100KW#1         | Source      | Manual inspection         |
| Fault type     | Fault           | Fault level | Critical                  |
| Reported by    | User 1          | Report time | 2017-04-14 22:21          |
| Fault picture: |                 |             |                           |

### Work order process

-  **Work order approval** 2017-04-14 22:22  
 User 1 Initiated this affair , Conclusion : Confirm fault , Next operator : User 2(zhanshi) ;
-  **Approval passed** 2017-04-15 08:00  
 User 2(zhanshi) Processed this affair , Conclusion : Approval passed , Next operator : User 3(zhanshi) ;
-  **Maintenance confirm** 2017-04-15 08:10  
 User 1(zhanshi) Processed this affair , Conclusion : Confirm maintenance , Next operator : User 2
-  **Maintenance complete** 2017-04-15 08:40  
 User 2(zhanshi) Processed this affair , Conclusion : complete , Next operator : User 1(zhanshi) ;
-  **Work order closed** 2017-04-15 09:24  
 User 1(zhanshi) Processed this affair , Conclusion : Close work order , Next operator : User 1(zhanshi) ;
-  **Complete evaluation** 2017-04-15 10:30  
 User 1(zhanshi) Processed this affair , Conclusion : Handle time-Very satisfied

# Obrigado!

## Ada li

Diretor Sungrow LATAM  
Cel. 55 11 993 843 460  
ada.li@cn.sungrowpower.com

## Rafael Ribeiro

Diretor Sungrow Brasil  
Cel. + 55 11 950 548 781  
rafael.ribeiro@cn.sungrowpower.com

## Ricardo Alonso

Diretor LATAM – Engenharia  
Cel. +55 21 981 046 072  
ricardo.alonso@sa.sungrowpower.com

## Gonzalo Feito

Diretor Sungrow Chile & Argentina  
Cel. +56 9 6373 9773  
gonzalo.feito@sa.sungrowpower.com

## Aaron

Diretor Sungrow Colômbia & Andinos  
Cel. +56 9 6373 9773  
aaron@sa.sungrowpower.com

## Kaue Oliveira

Gerente LATAM – Service  
Cel. +55 15 998 197 824  
kaue.oliveira@sa.sungrowpower.com

## Karlla Nunes

Comercial Brasil  
Cel. +55 11 968 899 911  
Karlla.paulino@sa.sungrowpower.com

## Johann Heyl

Aplicação Chile & Argentina  
Cel. +56 9 7809 1428  
johann.heyhl@sa.sungrowpower.com

## Victor Martinez

Aplicação México e Caribe  
Cel. +56 9 7809 1428  
vmartinez@sa.sungrowpower.com

## Hugo Lima

Gerente Administrativo Latam  
Cel. +55 11 960 777 743  
hugo.lima@sa.sungrowpower.com

## Lei Xiao

Coordenadora Administrativo  
Cel. +55 11 989 660 964  
lei.xiao@sa.sungrowpower.com

## Fabio Bortoletto

Engenharia de Aplicação  
Cel. +55 11 975 765 464  
Fabio.bortoletto@sa.sungrowpower.com

## Isaque Guanabara

Engenharia de Aplicação  
Cel. +55 11 982 474 141  
Isaque.guanabara@sa.sungrowpower.com

Equipe LATAM & Caribe