
Manual do Utilizador

Instalação de Micro produção Fotovoltaica de energia

INDICE

SEGURANÇA	2
REQUISITOS DE SEGURANÇA – ASPECTOS RELATIVOS AOS UTILIZADORES	2
REQUISITOS DE SEGURANÇA ASPECTOS RELATIVOS À REDE ELÉTRICA	2
DESCRIÇÃO DO SISTEMA	3
Cuidados a ter na Instalação eléctrica	5
Instalação mecânica.....	5
Instruções de Utilização / Segurança.....	6
Colocação em serviço:	7
Procedimento para Colocação em serviço:.....	7
Indicador LED	8
Colocação fora de serviço	9
Manutenção e conservação	9
Limpeza do ventilador.....	10
Limpeza das alhetas de ventilação.....	10
Inspeção do Electronic Solar Switch.....	11
Controlo do contacto à terra.....	11
Aplicações com ligação à rede eléctrica	12
Dados técnicos	13

SEGURANÇA

Toda a instalação de micro-produção de energia eléctrica prevê que satisfaça os requisitos mínimos de segurança e padrões de qualidade, integrada e enquadrada com a instalação já existente.

Tratando-se de edificações com sistemas fotovoltaicos, onde as pessoas realizam as suas actividades quotidianas, a existência destes tipos de sistemas não deve acarretar qualquer tipo de risco adicional a quem quer que seja pela sua proximidade ao sistema de microprodução.

REQUISITOS DE SEGURANÇA – ASPECTOS RELATIVOS AOS UTILIZADORES

Em toda a instalação eléctrica que trabalhe com tensões superiores a 48 V devem-se tomar cuidados com problemas relativos à segurança e utilizar exclusivamente materiais homologados.

Deve-se dar especial atenção à resistência de isolamento e resistência de terra da instalação, mesmo realizando todos os procedimentos recomendados podem aparecer falhas que ponham em risco os utilizadores.

As falhas podem conduzir a dois tipos de problemas:

O primeiro deles é são as descargas eléctricas recebidas pelas pessoas em caso de contacto acidental com partes acessíveis da instalação. Nesse sentido recomenda-se duas medidas de segurança:

- interligar todos os elementos metálicos à rede de terras.
- utilização de um transformador de isolamento ou dotar o sistema de protecção diferencial.

O segundo problema, que afecta o sistema de microprodução e os utilizadores, são os incêndios provocados por arcos voltaicos devido a curto circuitos. A corrente de operação é próxima da corrente de curto-circuito. A solução para este risco consiste em adoptar as seguintes medidas de segurança:

- Minimizar a probabilidade de ocorrer curtos-circuitos separando bem os fios correspondentes aos pólos positivos e negativos na caixa de conexão em DC.
- Proteger os fios de curto-circuitos utilizando cabos unipolares, com isolamento apropriado para o trabalho na intempérie e com capacidade de suportar a corrente de curto-circuito na pior condição de operação.

REQUISITOS DE SEGURANÇA ASPECTOS RELATIVOS À REDE ELÉTRICA

As exigências por parte do distribuidor de energia eléctrica buscam, basicamente, dois objectivos:

- Não alterar as condições de segurança nem a qualidade da energia fornecida aos clientes;
- Não criar condições perigosas de trabalho para o pessoal da manutenção da rede de distribuição;

O primeiro objectivo pode ser obtido adoptando os seguintes requisitos:

- No inversor, adoptar mecanismos de desconexão automática da rede quando alguma das fases do inversor sai das margens de operação.
- Isolar galvanicamente as parte AC e DC da instalação.

Já em relação ao segundo objectivo, para evitar que o inversor funcione em “ilha”, garantindo assim a segurança da equipa de manutenção do distribuidor de energia, deve-se adoptar somente inversores sincronizados pela rede.

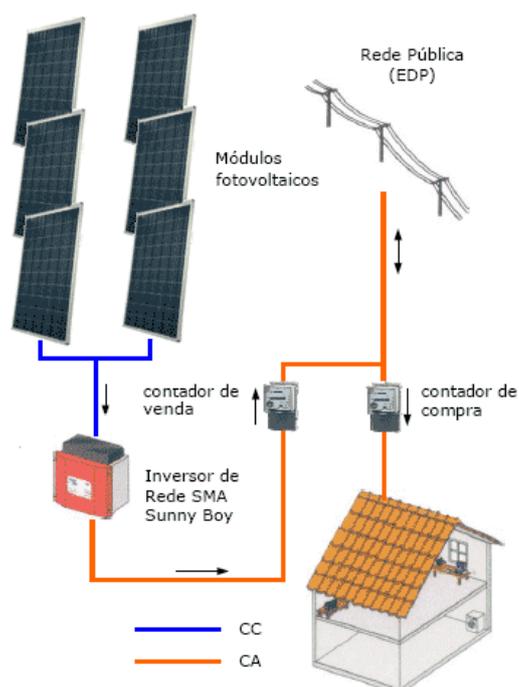
Isto porque, para garantir a segurança do pessoal de manutenção, a companhia de distribuição de energia eléctrica exige que, ao desligar uma linha da rede da distribuição, os possíveis sistemas de geração fotovoltaica, presentes nessa linha, não mantenham a tensão nesta.

Os inversores sincronizados pela rede tomam como referência para a geração dos impulsos de comutação dos seus dispositivos semicondutores a própria frequência da rede, e dessa forma quando a linha é desligada o inversor desactiva-se.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de microprodução fotovoltaico instalado, consiste num conjunto de uma bateria de 18 Painéis Fotovoltaicos modelo KC205GH-2P assentes em telhado, acoplados a um inversor da marca SMA tipo SB3300 que transforma a corrente contínua do gerador fotovoltaico em corrente alternada antes de a injectar na rede pública.

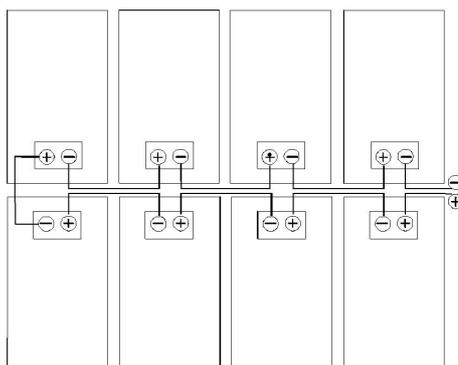
Apresenta-se na figura seguinte um esquema simplificado do esquema de princípio de instalação e funcionamento do sistema de microprodução fotovoltaico.



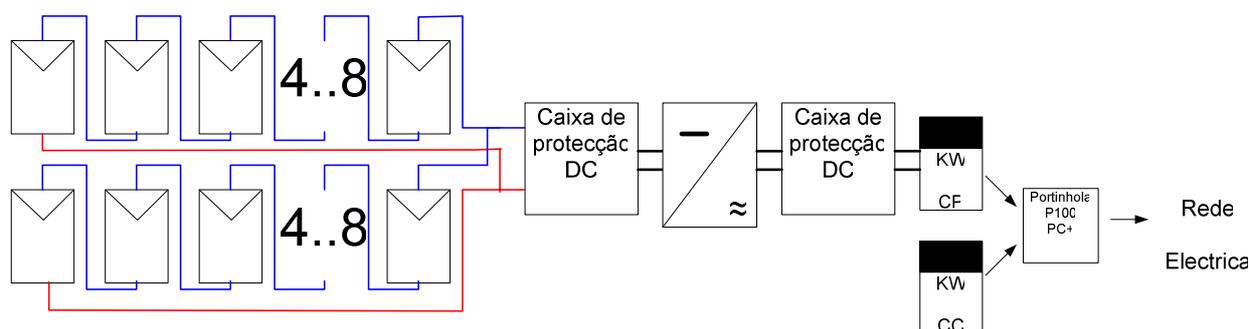
O sistema de geração de microprodução fotovoltaica é composto por 18 módulos, divididos num paralelo de 2 conjuntos (string's) de 9 painéis ligados em série.

Os módulos solar fotovoltaicos utilizados são do fabricante KYOCERA, de 205Wp/painel, totalizando uma potência nominal no seu conjunto de 3690 Wp.

A figura seguinte exemplifica a ligação entre painéis fotovoltaicos de uma String (8 painéis):



Na figura seguinte é apresentado um diagrama de blocos que representa a forma como foi feita instalação fotovoltaica.



Observando o esquema verifica-se que foi utilizada uma caixa de protecção na parte em que o sistema trabalha em corrente contínua. Esta caixa tem a finalidade de proteger a instalação de eventuais sobre-tensões que possam atingir o sistema, seja proveniente da rede, seja proveniente de um raio que atinja os módulos e a estrutura

Observando novamente a figura verifica-se que logo após a caixa de protecção DC foi instalado um inversor DC/AC da SMA, modelo SB 3300, monofásico de 3300 W de potência nominal. O inversor recebe a energia em corrente continua e transforma-a em corrente alternada a uma frequência de 50 Hz e tensão de 230 V entre a fase e o neutro. Este vem equipado com o sistema “Grid Guard”, que respeita as normas de segurança para a interligação com a rede pública.

Com este inversor é possível conectar até 3 strings independentes de um gerador fotovoltaico, e uma vez que cada uma das entradas está alocada a um rastreador MPP, as strings podem variar entre si no que diz respeito aos dados nominais da corrente, da tensão e da potência das strings individuais, contando que eles não excedam os valores limites fornecidos no manual de instalação.

Após o inversor foi instalado do lado da saída AC uma caixa de protecção AC, com a finalidade de proteger a canalização terminando junto do contador de consumo e deste ligando à portinhola de produção e consumo. Este último elemento faz a interligação do sistema de microprodução com a rede de distribuição pública. Todas as superfícies electricamente condutoras foram ligadas de forma contínua à terra, a fim de obter a mais elevada protecção da instalação e das pessoas.

Cuidados a ter na Instalação eléctrica

Evite todos os perigos eléctricos quando instalar, ligar os cabos, utilizar e efectuar a manutenção de um módulo, inversor ou aparelho associado à instalação de microprodução.

O contacto com uma tensão de 30V DC, ou superior, é potencialmente perigoso.

Não use no mesmo sistema módulos de diferente configuração eléctrica ou física;

A tensão máxima do circuito aberto do sistema não pode ser superior à tensão de sistema máxima do módulo.

Use a cablagem do sistema, com as adequadas áreas de secção cruzada e fichas que são aprovadas para utilização na máxima corrente de curto-circuito dos aparelhos da instalação;

Faça corresponder as polaridades dos cabos e terminais quando efectuar as ligações nos módulos solares, caso não o faça, isso poderá resultar em danos no módulo fotovoltaico.

A especificação do equipamento de protecção de picos de corrente não deve exceder o valor máximo marcado no fusível de protecção na parte de trás do módulo fotovoltaico.

A caixa de junção não é concebida nem certificada para ser aberta, nem para se lhe efectuar a manutenção no exterior, e não deve ser aberta em circunstância alguma.

A ligação de módulos em polaridade inversa a uma fonte de corrente elevada, tal como uma bateria, irá destruir os díodos de passagem, e deixar o módulo sem funcionar. Os díodos de passagem não são substituíveis pelo utilizador.

Instalação mecânica

Os módulos devem ser montados de forma a maximizar a exposição directa à luz solar, e a eliminar, ou minimizar, as sombras.

Mesmo sombras parciais podem reduzir substancialmente a produção do módulo e do sistema.

Os módulos têm de estar bem seguros, usando estruturas de suporte, ou kits de montagem específicos para aplicações de energia fotovoltaica. A acumulação de sujidade na superfície do módulo pode causar que células solares activas sejam cobertas, e o desempenho eléctrico seja afectado.

Para sistemas montados em telhados, garanta ventilação traseira adequada do módulo, para arrefecimento (espaço de pelo menos 100 mm, ou 4 polegadas). É necessário um intervalo de 5 mm ou mais, entre módulos, para permitir expansão térmica das estruturas. Assegure de que os módulos não estejam sujeitos a esforços de vento ou a pesos de neve para além dos esforços máximos permitidos, e não estão sujeitos a forças excessivas devido à expansão térmica da estrutura de suporte.

Siga sempre as instruções de montagem das marcas dos equipamentos.

As cargas máximas permitidas aplicam-se a cargas uniformemente distribuídas de vento ou de neve. Deve tomar cuidado para evitar montar módulos em zonas que sejam propícias à queda de neve, formação de gelo, ou obstáculos à evacuação de neve e gelo.

Instruções de Utilização / Segurança

Leia cuidadosamente as "Instruções de Utilização". Observe todas as normas de segurança estabelecidas, as condições técnicas de conexão da empresa responsável pelo abastecimento de energia e as directrizes emanadas pelas entidades locais de fiscalização do governo.

Para colocar em funcionamento todo o sistema de microprodução tenha em consideração a sequência dos seguintes passos:



- Verificar se todas as ligações e conexões eléctricas, entre painéis, caixas de protecção DC/AC e inversor se estas se encontram em perfeito estado de funcionamento e se respeitam a polaridade correcta;
- Verificar se cumpre-se com a tensão máxima de entrada do inversor
- Não conectar “strings” com uma tensão de circuito aberto superior à tensão máxima do inversor,
- Verificar o dimensionamento do sistema se a tensão de circuito aberto dos módulos solares situa-se a menos de 10% por baixo da tensão máxima da entrada do inversor;
- Verificar o contacto à terra das strings (confirmar que são da classe II de isolamento);
- Verificar se a corrente máxima admissível por cada ficha DC não excede os 16A;
- Assegurar antes de se ligar o gerador fotovoltaico ao inversor, que o interruptor de circuito (punho do electronic solar switch) do inversor que está desligado;
- Ligar os conectores de Ficha DC;
- Fechar as tomadas de entrada DC não utilizadas com os tampões de fecho,
- Ligue os seccionadores fusíveis de cada “String” da Caixa de Protecção DC
- Enfiar o punho do electronic Solar Switch no casquilho na parte inferior da caixa do inversor
- Verificar o bom aperto do punho do Electronic Solar Switch do inversor

O inversor instalado cumpre todas as Directivas da associação do sector da electricidade (DGEG) para a operação paralela de instalações de produção de energia autónomas com a rede de baixa tensão da empresa responsável pelo abastecimento de energia. Elas contêm as prescrições da associação profissional da mecânica de precisão e electrotécnica referentes ao ponto de comutação automático para instalações de produção de energia autónomas. Além disso, o inversor satisfaz os requisitos da lei CEM e da directiva sobre redes de baixa tensão e cumpre com as respectivas normas europeias harmonizadas, o que é confirmado pela declaração de conformidade CE.

A instalação de microprodução só deve ser realizada por especialistas qualificados.

Para qualquer intervenção ao nível de instalação eléctrica, reparações e conversão deverá contactar um instalador que disponha de uma autorização da empresa responsável pelo abastecimento de energia.

Mesmo na ausência de tensões externas, o aparelho do inversor ainda pode ter altas tensões, as quais poderão ser fatais e causar ferimentos.

A temperatura de algumas partes da caixa do inversor e em especial, a temperatura do ou dos dissipadores de calor também pode atingir uma temperatura superior a 60 °C durante o funcionamento correcto. Existe risco de queimaduras ao tocar em componentes quentes.

Tenha em consideração que Sobretensões causam a destruição do inversor Dirija-se ao instalador se aparecer um código intermitente ou uma mensagem no visor do seu inversor.

Nunca se deverá interligar aparelhos de utilização sem protecção entre o inversor e o interruptor de circuito. Deve-se proteger os consumidores sempre por separado.

Colocação em serviço:

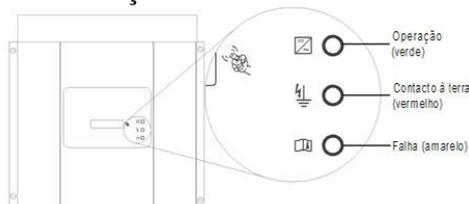
Verifique, antes da colocação em serviço, se estão reunidas as seguintes condições:



- Cabo (de rede) CA correctamente ligado
- Linhas DC completamente ligadas (strings fotovoltaicos)
- Conectores de ficha DC na parte inferior da caixa não utilizados fechados com tampões de fecho
- Tampa da caixa bem apertada
- Electronic Solar Switch correctamente encaixado
- Interruptor de circuito correctamente dimensionado

Procedimento para Colocação em serviço:

- 1 Ligar o interruptor de circuito.
- 2 Um LED aceso ou intermitente assinala um funcionamento sem perturbações. Neste caso, a colocação em serviço foi bem sucedida.



Atenção: Deve-se separar a tensão e o gerador fotovoltaico da rede se, após um breve período de tempo, o LED inferior amarelo acender repetidamente 4 vezes com intervalos de um segundo e o visor indicar a mensagem “PV – Overvoltage Disconnect DC”, devido à tensão de entrada CC ser demasiada elevada podendo levar à destruição do inversor. Verifique a configuração da sua instalação e meça a tensão DC antes de ligar o inversor à tensão DC.



O operador do equipamento, sobretudo no primeiro ano após a instalação, deverá prestar uma atenção regular às indicações do visor do inversor, em horas diferentes do dia e com condições diferentes de radiação solar. Deste modo, é possível identificar falhas ocultas, que ocorreram no dimensionamento ou na instalação do equipamento e assim garantir o funcionamento correcto do equipamento fotovoltaico.

Indicador LED

Enquanto nenhum indicador LED ou somente o indicador LED verde de controlo brilhar ou piscar, o inversor encontra-se num dos seus estados operacionais normais. Também o accionamento uniforme de todos os três indicadores LED assinala um estado de funcionamento correcto “Inicialização”. Todos os outros sinais apontam para uma falha nos estados operacionais.

Verde	Vermelho	Amarelo	Estado
brilha permanentemente	–	–	OK (operação de alimentação)
	brilha permanentemente	–	Advertência
		brilha permanentemente	OK (inicialização)
pisca rapidamente (3 x por segundo)	–	–	OK (paragem)
	brilha permanentemente	–	Advertência
pisca lentamente (1 x por segundo)	–	–	OK (esperar, monitorização da rede)
	brilha permanentemente	–	Advertência
apaga brevemente (aprox. 1 x por segundo)	–	–	OK (derating)
	brilha permanentemente	–	Advertência
–	–	–	OK (desconexão nocturna)
		–	Falha
	brilha permanentemente	–	Falha
		brilha/pisca	Falha

O LED amarelo indicador de falhas acende por 5 segundos na existência de falhas e começa a emitir o código intermitente: ele apaga por 3 segundos e depois pisca brevemente quatro vezes. O código será emitido três vezes de seguida. Caso a falha permaneça, o aviso será reiniciado.

Uma descrição pormenorizada das mensagens de falha e das suas causas consta das instruções de serviço do Inversor



Caso apareça a mensagem de erro de que estamos na **presença de uma tensão de entrada demasiado elevada, deve-se desligar imediatamente o gerador fotovoltaico do inversor, uma vez que poderá causar sérios danos ao aparelho.**

Se a falha do aparelho causar forte diminuição da capacidade de funcionamento normal, o inversor e toda a instalação do equipamento deverão ser verificados por uma empresa qualificada.

Colocação fora de serviço

Antes de se proceder à colocação de fora de serviço do sistema de microprodução deverá ter em consideração os perigos associados à instalação.

Devera-se-á tomar as devidas precauções no manuseamento de todo o equipamento devido às elevadas tensões existentes no interior do inversor, e ter sempre presente a noção de que pode correr perigo de vida devido a uma separação insegura do gerador fotovoltaico.

Para colocar fora de serviço todo o sistema de microprodução tenha em consideração a sequência dos seguintes passos:



- Desligar o interruptor do circuito de produção do lado AC, existente na caixa de protecções AC;
- Remover a tomada de acoplamento CA do Inversor;
- Tape a ficha existente no inversor de CA, com a tampa protectora existente
- Seccionar / Desligar os seccionadores fusíveis de cada String existentes na caixa de protecção DC
- Retirar o punho do Electronic Solar Switc existente no Inversor
- Separar todos os conectores de ficha DC que ligam no inversor.
- Fechar as tomadas de entradas DC com os tampões de fecho do inversor
- Esperar alguns minutos até a caixa arrefecer antes de intervir / manusear no inversor, uma vez que existe perigo de queimaduras, devido às altas temperaturas que poderão existir na caixa / invólucro exterior do inversor

Manutenção e conservação

O inversor e os módulos foram construídos de modo que o trabalho de manutenção seja reduzido ao mínimo.

Não é necessária qualquer manutenção de rotina. Contudo, é aconselhável executar inspecções periódicas dos módulos, para ver se apresentam danos no vidro, película posterior, estrutura, caixa de junção, ou ligações eléctricas externas.

Os módulos de energia fotovoltaica podem funcionar efectivamente sem nunca serem lavados, embora a remoção de lixo do vidro frontal possa aumentar a produção de energia.

Pode usar-se regularmente água para lavar ou enxaguar o vidro frontal com tratamento, para remover poeira, sujidade, e outros detritos.

Para remover sujidade entranhada, o vidro com tratamento pode ser lavado com um pano de micro-fibras e etanol, ou um limpa-vidros convencional, e deve-se verificar as ligações eléctricas se estão frouxas ou corroídas

Para garantir um funcionamento seguro basta, em geral, fazer um controlo do inversor a cada quatro anos a respeito de danos visíveis. Em caso de condições climáticas extremas, por exemplo, muita poeira ou flores no ar é preciso proceder a um controlo em períodos mais curtos para evitar uma eventual perda de potência devido a uma refrigeração insuficiente do inversor. Para tanto é necessário ainda verificar se o LED verde está aceso.

No interesse de resultados optimizados, o operador deve verificar, de preferência semanalmente e sob condições de radiação solar variadas, se a mensagem no inversor aponta para um funcionamento correcto e plausível (para uma informação mais detalhada deverá consultar o manual do fabricante).

Como é natural, esta verificação também poderá ser efectuada utilizando uma das opções de comunicação que poderá associar ao inversor.

Uma limpeza do inversor somente é necessária se a dissipação do calor for restringida por impurezas das coberturas de pega (aletas de ventilação), dos ventiladores, dos corpos de refrigeração ou ainda no espaço entre o inversor e a parede. As impurezas devem ser cuidadosamente eliminadas com uma escova macia adequada ou um pincel.

Apenas é necessário verificar a dissipação de calor do inversor se detectar um entupimento da grelha do ventilador ou se o inversor operar frequentemente no estado operacional "Derating".

Caso a sujeira no visor dificulte a leitura do LED indicador de estado, limpe-o com um pano húmido. Não utilizar solventes, produtos abrasivos ou substâncias cáusticas para a limpeza.

Limpeza do ventilador

Se a grelha do ventilador estiver apenas coberta de pó solto, é possível limpá-la com a ajuda de um aspirador. Se o resultado com o aspirador não for satisfatório, pode desmontar o ventilador para limpeza posterior.

Se a grelha do ventilador apresentar fortes sujidades, proceda da seguinte maneira:

- 1 Separar o inversor no lado DC e CA.
- 2 Esperar até o ventilador deixar de rodar.
- 3 Pressionar a direita os dois engates da cobertura de plástico e remover a cobertura cuidadosamente com a grelha do ventilador que se encontra por detrás.
- 4 Limpar a grelha do ventilador com uma escova macia, um pincel, um pano ou ar comprimido.



O ventilador, que se encontra por detrás, está fixado à caixa do inversor por meio de três talas de plástico. Se este também estiver sujo, proceda da seguinte maneira para limpá-lo:

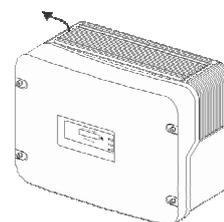
- 1 Pressionar as duas talas de plástico superiores para trás e a tala de plástico inferior para a frente.
- 2 Puxar o ventilador lenta e cuidadosamente para baixo.
- 3 Desbloquear e retirar a ficha do ventilador no interior do Sunny Boy.
- 4 Limpar o ventilador com uma escova macia, um pincel ou um pano. Não utilizar, em caso algum, ar comprimido para limpeza do ventilador. O ventilador poderia sofrer danos.
- 5 Realizar a montagem na sequência inversa após a limpeza.
- 6 Verificar o funcionamento do ventilador

Limpeza das aletas de ventilação

O Inversor possui em ambos os lados aletas de ventilação. O inversor aspira o ar pelo ventilador na parte inferior e deixa escapá-lo pelo lado esquerdo. Por conseguinte, chega limpar a aleta de ventilação esquerda para a dissipação de calor ótima do aparelho.

Proceda da seguinte maneira para limpar a(s) aleta(s) de ventilação:

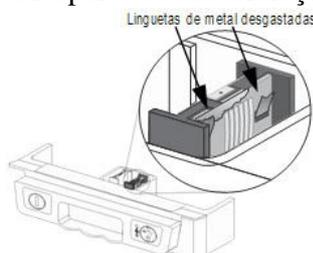
- 1 Meter o dedo no espaço entre a parte superior da caixa e as aletas de ventilação. Extrair a aleta de ventilação esquerda cuidadosamente do seu suporte;
- 2 Limpar as aletas de ventilação com uma escova macia, um pincel ou ar comprimido.
- 3 Remontar as aletas de ventilação no Inversor. O lado interior das aletas de ventilação está rotulado com "esquerda/left" ou "direita/right"



Inspeção do Electronic Solar Switch

Verificar o Electronic Solar Switch a respeito de desgaste.

Verificar as linguetas no interior da ficha a respeito de descolorações castanhas.



Controlo do contacto à terra

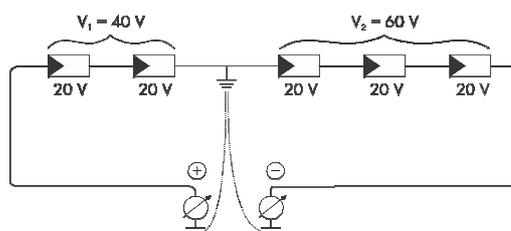
Tenha presente que corre perigo de vida devido ao gerador fotovoltaico estar sob tensão, devendo por isso:

- Não tocar na armação do gerador fotovoltaico
- Não tocar em PE.
- Não conectar strings com contacto à terra ao Inversor.
- Esperar até não estar presente qualquer tensão.

Após os passos atrás descritos deverá medir a tensão entre o pólo positivo e negativo de um string ao potencial de terra. Se estiver presente tensão, existe um contacto à terra no string correspondente.

A posição aproximativa do contacto à terra pode ser detectada através da relação das tensões medidas entre o pólo positivo/negativo ao potencial de terra.

Exemplo:



Neste caso, o contacto à terra encontra-se entre o segundo e terceiro módulo. Deverá Repetir os pontos atrás referidos para todas os strings.

Aplicações com ligação à rede eléctrica

Em geral, um cabo de ligação à terra com um condutor de 4 a 6 mm² é suficiente

A Protecção de Segurança Classe II é garantida, desde que todos os componentes ou estruturas usadas para efectuar a ligação à terra tenham a certificação de Classe de Segurança II.

Os inversores sem transformadores não podem ser ligados à terra de forma negativa.

De acordo com a norma IEC 60364, secção 712.312.2, a ligação à terra de cabos com corrente no lado DC de um conjunto é permitida, desde que exista separação eléctrica entre os lados AC e DC do inversor. Os inversores com um transformador têm uma separação galvânica entre os lados AC e DC, de forma que o seu funcionamento em conjuntos de módulos fotovoltaicos electricamente ligados à terra seja inteiramente compatível com as normas IEC.

Os inversores sem transformadores não têm separação galvânica entre os lados AC e DC, pelo que não cumprem os requisitos IEC se estiverem electricamente ligados à terra.

Dados técnicos

Painel

Foram instalados 18 Painéis da Marca KYOCERA com as seguintes características:

ELECTRICAL PERFORMANCE

PV Module Type	KD205GH-2P	
At 1000 W/m² (STC)*		
Maximum Power	[W]	205
Maximum System Voltage	[V]	1000
Maximum Power Voltage	[V]	26.6
Maximum Power Current	[A]	7.71
Open Circuit Voltage (V _{oc})	[V]	33.2
Short Circuit Current (I _{sc})	[A]	8.36

Potencia total instalada de 3690 Wp

Numero de série dos painéis 087CXR44..

(14/ 33/ 13/ 21/ 03/ 04/ 23/ 05/ 07/ 17/ 06/ 18/ 11/ 19/ 22/ 01/ 09/ 08)

Inversor

Inversor marca SMA modelo SB 3300 com as seguintes características:

Technical Data	
Input	SB 3300
Max. DC power (P _{DC, max})	3820 W
Max. DC voltage (U _{DC, max})	500 V
PV voltage range, MPPT (U _{Mpp})	200 V - 500 V
Max. input current (I _{PV, max})	20 A
DC voltage ripple (U _{pp})	< 10 %
Max. number of strings (parallel)	3
DC disconnection	Snap cable connectors, ESS
Thermally monitored varistors	yes
Ground fault monitoring	yes
Pole confusion protection	Short circuit diode
Output	
Max. AC power (P _{AC, max})	3600 W
Nominal AC power (P _{AC, nom})	3300 W
THD of grid current	< 4 %
Nominal AC voltage (U _{AC, nom})	220 V - 240 V
Nominal AC frequency (f _{AC, nom})	50 Hz / 60 Hz
Power factor (cos φ)	1
Short circuit proof	yes, current control
Connection to utility	AC Plug
Efficiency	
Max. efficiency	95.2 %
Euro-eta	94.4 %
Enclosure	
accord. to DIN EN 60529	IP65

Numero de série do inversor 2000536593

Suporte

Estrutura de fixação dos painéis marca HILTI, com galvanização a quente

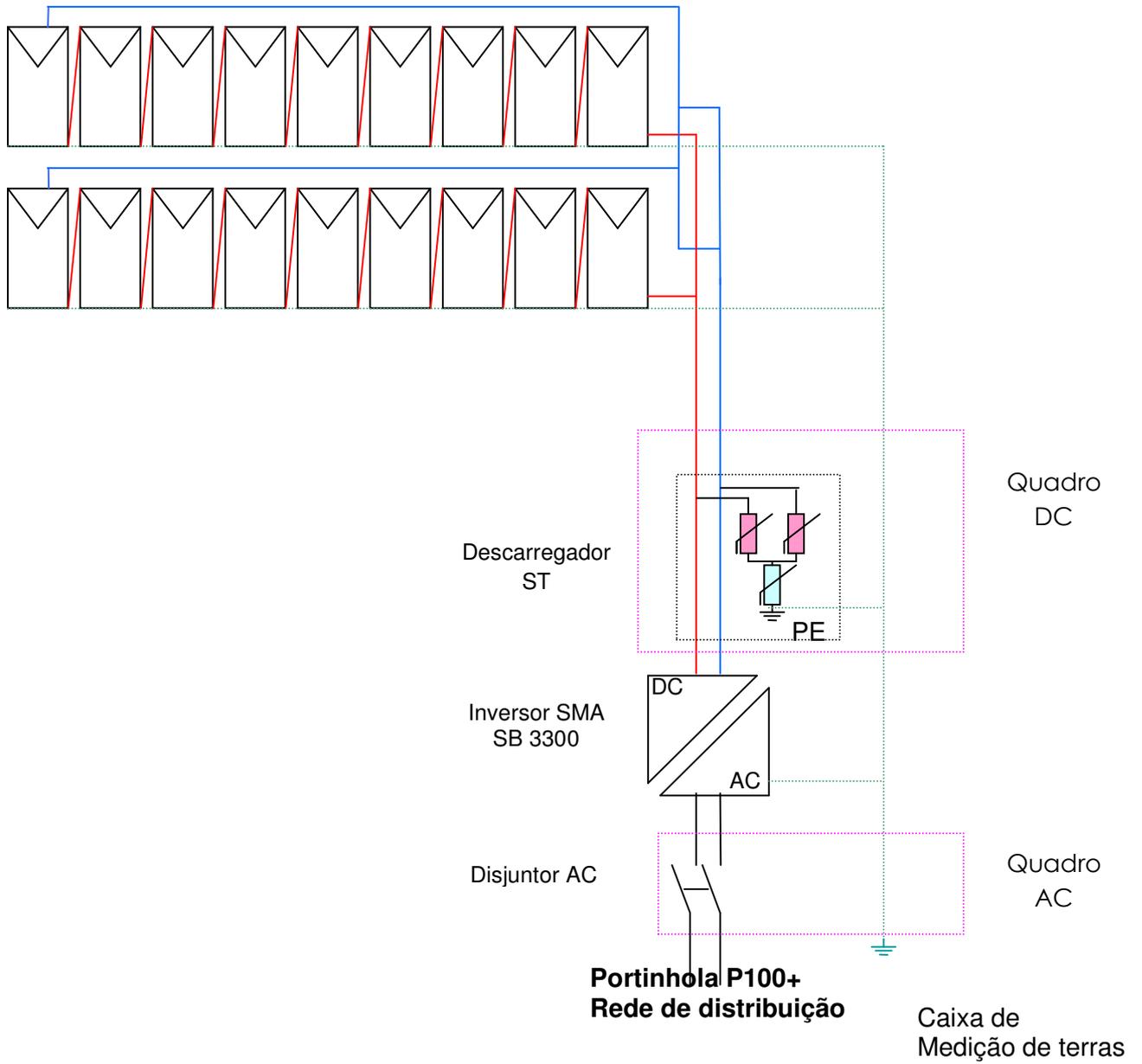
Calha de instalação MQ-41 6M: Nr. artigo: 00369592



→ Ampliar imagem

Detalhes do Produto	
Peso por metro linear	2.08 kg
Material thickness	2 mm
Composição do material	S250GD as per DIN EN 10326:2004-09
Acabamento da Superfície	Galvanizado Sendzimir
Comprimento	6 m
Informação adicional sobre o produto	
Largura	41.3 mm
Quantidade da embalagem	300

Esquema unifilar da instalação



Outros documentos

Certificados dos painéis Fotovoltaicos

Certificados e manuais do Inversor