

MEMORIAL DESCRITIVO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA DE 9KWP

Anexos:

- *diagrama unifilar da instalação;*
- *esquema planimétrico.*

DATA

01/01/2024

TÉCNICO RESPONSÁVEL

*Paolo Sobrera
SOLAR Plus*

SUMÁRIO

DADOS GERAIS DO SISTEMA.....	3
LOCAL DE INSTALAÇÃO	5
DIMENSIONAMENTO	5
DESCRIÇÃO DO SISTEMA	6
EMISSÕES.....	6
IRRADIAÇÃO SOLAR	7
EXPOSIÇÕES	8
GERADOR.....	10
INVERSOR SOLAR	11
DIMENSIONAMENTO	12
CABEAMENTO ELÉTRICO.....	13
PROTEÇÕES ELÉTRICAS	17
QUADRO ELÉTRICO	18
VERIFICAÇÕES.....	19
LAYOUT DO GERADOR	20
DIAGRAMA DE BLOCOS	20
DIAGRAMA ELÉTRICO	21
REFERÊNCIAS NORMATIVAS	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23

DADOS GERAIS DO SISTEMA

Este projeto diz respeito à construção de um sistema de produção de energia através da conversão fotovoltaica, com uma potência nominal igual a 8 kW e potência de pico igual a 9 kWp.

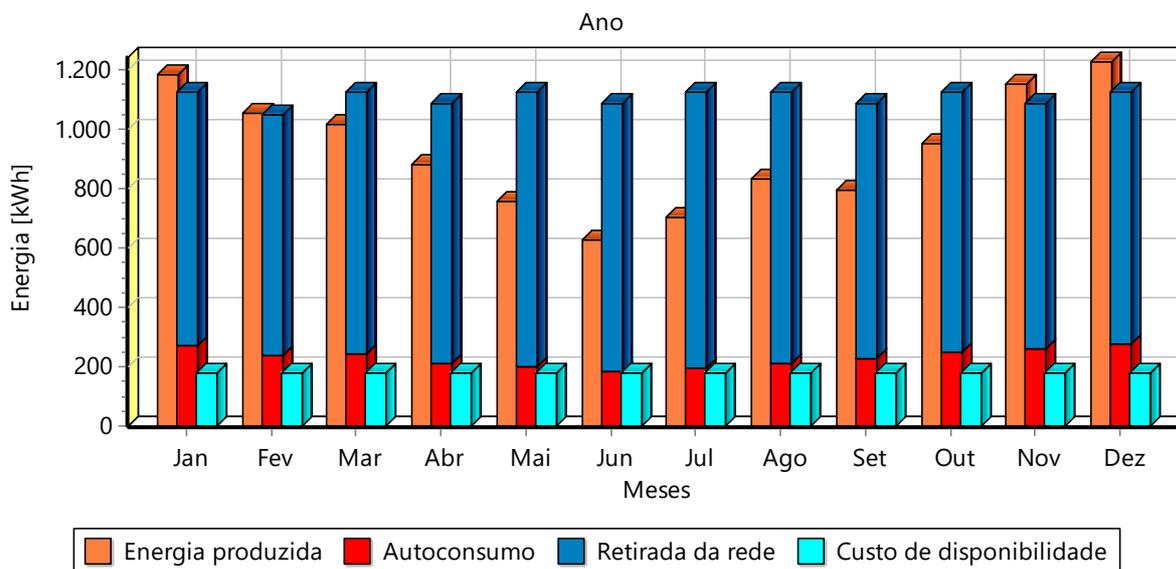
CLIENTE	
Cliente:	Fabricio dos Santos
Endereço:	Avenida Getúlio Vargas 650 88801-500 Criciúma
CPF / CNPJ:	
Telefone:	049 9461138;48 2102-7703
Fax:	
E-mail:	info@hiperenergy.br.com

Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica em modo Autoconsumo remoto.

Unidade consumidora	Nome do titular	CPF/CNPJ	Endereço	(%)
002	Fabricio Dos Santos		Criciúma Rua B nº 10	35,8 %
003	Fabricio Dos Santos		Criciúma Rua B nº 30	64,2 %

Análise geral:

Unidade consumidora	Consumo [kWh]
SISTEMA FOTOVOLTAICO HIPER ENERGY	6.217 kWh
Unidade remota 01	2.516,9 kWh
Unidade remota 02	4.512,3 kWh
Consumo total	13.246,2 kWh



LOCAL DE INSTALAÇÃO

O sistema tem as seguintes características: Gerador fotovoltaico conectado à rede de distribuição de energia, localizado sobre o telhado do laboratório.

DADOS DA LOCALIZAÇÃO	
Localidade:	Criciúma 88801-500 Avenida Getúlio Vargas 650
Latitude:	028°40'22"S
Longitude:	049°22'26"W
Altitude:	52 m
Fonte dados climáticos:	ATLAS BRAS. 2017
Albedo:	13 % Telhados ou terraços com betume

DIMENSIONAMENTO

A quantidade de energia produzida é calculada com base nos dados solarimétricos, conforme a fonte ATLAS BRAS. 2017 e utilizando os métodos de cálculo descritos nas normas.

As instalações atenderão às seguintes condições (a serem executadas para cada "gerador solar", entendida como um conjunto de módulos fotovoltaicos com o mesmo ângulo e a mesma orientação):

Na fase inicial do sistema fotovoltaico, a relação entre a energia ou a potência produzida em corrente alternada (determinada em função da irradiação solar incidente sobre o plano de um dos módulos, da potência nominal do sistema e a temperatura de funcionamento dos módulos) é, pelo menos, maior do que 0,78, no caso de utilização de conversores de potência até 20 kW, e 0,8 no caso de utilização de inversores de maior potência, em relação às condições de medição e métodos de cálculo descritos no Guia EN 60904-2.

Não são admitidos conjuntos de módulos em paralelos não perfeitamente idênticos uns aos outros para exposição e / ou da marca, e / ou o modelo e / ou o número de módulos utilizados; cada módulo será equipado com díodos de by-pass.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema fotovoltaico é composto de n° 1 geradores fotovoltaicos compostos de n° 18 módulos fotovoltaicos e n° 1 inversores.

A potência de pico é de 9 kWp para uma produção de 11.163,4 kWh por ano, distribuídos em uma área de 42,48 m².

Modalidade de conexão à rede de alimentação Baixa Tensão em Trifásico com tensão fornecimento 380 V.

EMISSÕES

O sistema reduz a emissão de poluentes na atmosfera de acordo com seguinte tabela abaixo (valores anuais):

Produção Termo Elétrica Equivalente	
Dióxido de enxofre (SO ₂):	1,74 kg
Óxidos de Nitrogênio (NO _x):	2,19 kg
Poeiras:	0,08 kg
Dióxido de carbono (CO ₂):	1,30 t

Equivalente de energia geotérmica	
Sulfeto de Hidrogênio (H ₂ S) (fluido geotérmico):	0,00 kg
Dióxido de carbono (CO ₂):	0,00 t
Tonelada equivalente de Petróleo (TEP):	2,09 TOE

IRRADIAÇÃO SOLAR

A avaliação do recurso solar disponível foi realizada de acordo com a fonte ATLAS BRAS. 2017, tendo como referência o local com os dados históricos e de irradiação solar nas imediações de Criciúma.

TABELA DE IRRADIAÇÃO SOLAR NA HORIZONTAL

Mês	Total diário [MJ/m ²]	Total mensal [MJ/m ²]
Janeiro	20,37	631,47
Fevereiro	18,85	546,65
Março	16,19	501,89
Abril	13,64	409,2
Mai	10,73	332,63
Junho	8,96	268,8
Julho	9,73	301,63
Agosto	12,33	382,23
Setembro	12,73	381,9
Outubro	15,55	482,05
Novembro	20,33	609,9
Dezembro	21,29	659,99

TABELA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

Mês	Total diário [kWh]	Total mensal [kWh]
Janeiro	38,168	1183,21
Fevereiro	36,302	1052,76
Março	32,774	1015,997
Abril	29,288	878,644
Mai	24,35	754,851
Junho	20,951	628,528
Julho	22,564	699,478
Agosto	26,79	830,488
Setembro	26,532	795,952
Outubro	30,671	950,789
Novembro	38,252	1147,575
Dezembro	39,52	1225,133

GRÁFICO DE IRRADIAÇÃO SOLAR

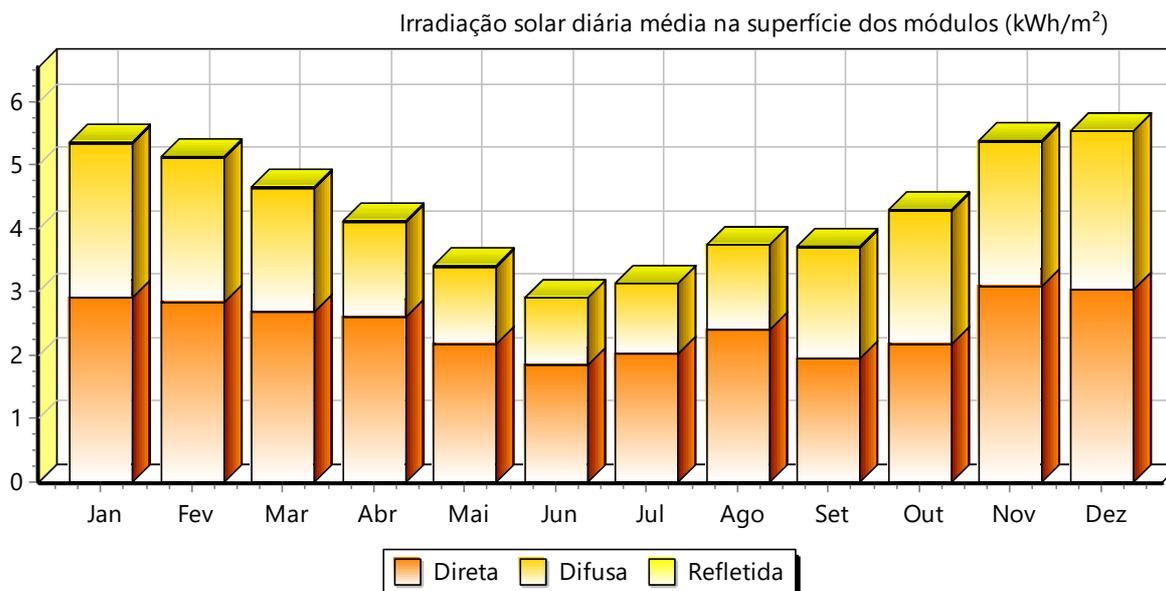


TABELA DE IRRADIAÇÃO SOLAR

Mês	Irradiação direta [kWh/m ²]	Irradiação difusa [kWh/m ²]	Irradiação refletida [kWh/m ²]	Total das diárias [kWh/m ²]	Total mensal [kWh/m ²]
Janeiro	2,917	2,427	0,022	5,367	166,367
Fevereiro	2,832	2,287	0,02	5,14	149,047
Março	2,675	1,956	0,017	4,648	144,099
Abril	2,609	1,498	0,015	4,122	123,647
Maio	2,177	1,218	0,012	3,406	105,586
Junho	1,837	1,064	0,01	2,911	87,319
Julho	2,014	1,121	0,011	3,145	97,505
Agosto	2,412	1,331	0,013	3,756	116,432
Setembro	1,94	1,757	0,014	3,71	111,295
Outubro	2,174	2,104	0,017	4,295	133,133
Novembro	3,1	2,276	0,022	5,398	161,952
Dezembro	3,034	2,497	0,023	5,555	172,203

ESTRUTURAS DE APOIO

Os módulos serão montados em suportes de aço galvanizado aderentes a cobertura, todos terão a mesma exposição. Os sistemas de fixação da estrutura deverão resistir a rajadas de vento, com velocidade de até 120 km / h.

Gerador

Gerador fotovoltaico localizado sobre o telhado do laboratório.

O gerador é composto de 18 módulos fotovoltaicos de Silício monocristalino com uma vida útil estimada de mais de 25 anos e degradação da produção devido ao envelhecimento de 0,8 % ao ano.

CARACTERÍSTICAS DO GERADOR FOTOVOLTAICO	
Número de módulos:	18
Número de inversores:	1
Potência nominal:	8 kW
Potência de pico:	9 kWp
Performance ratio:	81,1 %

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MÓDULOS	
Fabricante:	CSI CANADIAN SOLAR
Modelo:	HiKu5 CS3Y-500MS-1500V
Tecnologia de const.:	Silício monocristalino
Características elétricas	
Potência máxima:	500 Wp
Rendimento:	21,2 %
Tensão nominal:	45 V
Tensão em aberto:	53,7 V
Corrente nominal:	11,1 A
Corr. de curto-circuito:	11,8 A
Taxa de eficiência bifacial:	0 %
Dimensões	
Dimensões:	1048 mm x 2252 mm
Peso:	25,7 kg

Os valores de tensão variam conforme a temperatura de funcionamento (mínima, máxima e de regime) e estão dentro dos valores aceitáveis de funcionamento do inversor.

A linha elétrica proveniente dos módulos fotovoltaicos é posta a terra mediante descarregadores de sobretensão com indicação ótica de fora de serviço.

INVERSOR SOLAR

O sistema de conversão é composto por um conjunto de conversores estáticos (inversores). O conversor CC/CA utiliza um sistema idôneo de transferência de potência a rede de distribuição, em conformidade aos requisitos técnicos e normas de segurança. Os valores de tensão e corrente do dispositivo de entrada são compatíveis com o sistema fotovoltaico, enquanto os valores de saída são compatíveis com os valores da rede ao qual está conectado ao sistema.

As principais características do grupo conversor são:

- ❑ Inversor de comutação forçada com PWM (Pulse-width modulation), sem clock e/ou tensão de referência ou de corrente, semelhante a um sistema não idôneo a suportar a tensão e frequência de intervalo normal. Este sistema está em conformidade com as normas da ABNT e com o sistema de rastreamento de potência máxima MPPT
- ❑ Entrada do gerador CC gerenciado com polos não ligados ao terra.
- ❑ Conforme as normas gerais de limitação de Emissões EMF e RF: Conformidade IEC 110-1, IEC 110-6, IEC 110-8.
- ❑ Proteção de desligamento da rede quando o sistema estiver fora da faixa de tensão e frequência da rede e com falha de sobrecorrente, conforme os requisitos da IEC 11-20 e normas da distribuidora de energia elétrica local. Reset automático das proteções de início automático.
- ❑ Em conformidade com a ABNT.
- ❑ Grau de proteção adequado a localização nas proximidades do campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Declaração de conformidade do fabricante de acordo com normas técnica aplicáveis, com referência aos ensaios realizados por institutos certificadores.
- ❑ Tensão de entrada adequada para o intervalo de tensão de saída do gerador fotovoltaico.
- ❑ Máxima eficiência $\geq 90\%$ a 70% da potência nominal.

A unidade de conversão consiste no uso de 1 inversores.

DADOS TÉCNICOS DO INVERSOR	
Fabricante:	GROWATT NEW ENERGY
Modelo:	MOD TL3-X MOD 8000TL3-X (60Hz)
Número de rastreadores:	2
Entrada para rastreador:	2
Características elétricas	
Potência nominal:	8 kW
Potência máxima:	8,1 kW
Potência máxima por rastreador:	4,1 kW
Tensão nominal:	580 V
Tensão máxima:	1100 V
Tensão mínima por rastreador:	140 V
Tensão máxima por rastreador:	1000 V
Tensão máxima de saída:	400 Vac
Corrente nominal:	26 A
Corrente máxima:	26 A
Corrente máxima por rastreador:	13 A
Rendimento:	0,99

Inversor 1	MPPT 1	MPPT 2
Módulos em série:	9	9

Conjunto de módulos em paralelos:	1	1
Exposições:	Telhado Norte	Telhado Norte
Tensão MPPT (STC):	405 V	405 V
Número de módulos:	9	9

DIMENSIONAMENTO

Potência de pico do gerador:

$$P = P \text{ módulos} * N^{\circ} \text{ módulos} = 500 \text{ Wp} * 18 = 9 \text{ kWp}$$

O cálculo da energia total produzida pelo sistema nas condições normais de STC (radiação de 1000 W/m², temperatura de 25°C), é calculado como:

Exposição	Nº módulos	Radiação solar [kWh/m ²]	Energia [kWh]
Telhado Norte	18	1.597,5	14.377,53

$$E = E_n * (1 - \text{Perd}) = 11163,4 \text{ kWh}$$

Perd = Perda de potência obtida:

Perda por sombreamentos totais:	4,2 %
Perda por aumento de temperatura:	4,8 %
Perdas por descasamento:	5,0 %
Perdas de corrente contínua:	0,1 %
Outras perdas:	5,0 %
Perdas na conversão:	1,4 %
Perdas totais:	18,9 %

PERDAS POR SOMBREAMENTO DE OBSTÁCULOS

Mês	Sem obstáculos [kWh]	Produção efetiva [kWh]	Perdas [kWh]
Janeiro	1213,9	1183,2	-2,5 %
Fevereiro	1087,5	1052,8	-3,2 %
Março	1051,4	1016,0	-3,4 %
Abril	902,2	878,6	-2,6 %
Maio	770,4	754,9	-2,0 %
Junho	637,1	628,5	-1,3 %
Julho	711,4	699,5	-1,7 %
Agosto	849,5	830,5	-2,2 %
Setembro	812,0	796,0	-2,0 %
Outubro	971,4	950,8	-2,1 %
Novembro	1181,7	1147,6	-2,9 %
Dezembro	1256,4	1225,1	-2,5 %
Ano	11444,9	11163,4	-2,5 %

CABEAMENTO ELÉTRICO

O cabeamento elétrico será feito por meio de cabos condutores isolados, conforme a descrição abaixo:

- ❑ Seção do condutor de cobre calculado de acordo com a norma IEC / NBR

Os cabos também estarão de acordo com as normas IEC, com código e cores conforme a norma IEC / NBR.

Para não comprometer a segurança dos trabalhadores durante a instalação, verificação ou manutenção, os condutores seguirão a tabela de cores conforme abaixo:

- ❑ Cabos de proteção: Amarelo-Verde (Obrigatório)
- ❑ Cabos de neutro: Azul claro (Obrigatório)
- ❑ Cabos de fase: Cinza/Marrom/Preto
- ❑ Cabos de circuito c.c.: Com indicação específica de (+) para positivo e (-) para negativo.

Como pudemos notar a especificação exposta acima, a seção do condutor do sistema fotovoltaico é superdimensionada, com referimento a corrente e as distâncias limitadas.

Com estas seções, a queda de potencial está contida dentro 2% do valor medido a partir de qualquer módulo para o grupo de conversão.

A fiação: **Série fotovoltaica - Q. Campo**

Descrição	Valor
Identificação:	1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Vermelho 1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Preto
Comprimento total:	15,35 m
Comprimento de dimensionam.:	13,64 m
Circuitos nas proximidades:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabela:	ABNT NBR 16612
Instalação:	C1 - Cabo instalado ao ar livre, condutor a 90°C, temp. ambiente de 20°C
Instalações:	Cabos encostados um ao outro, na horizontal. Instalação protegida do sol
Tipo de cabo:	Unipolar
Material:	Cobre
Designação:	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV
Tipo de isolamento:	EPR
Formação	2x(1x6)
Nº condutores positivos/fase:	1
Seção positivo / fase:	6 mm ²
Nº condutores negativo/neutro:	1
Seção negativo/neutro:	6 mm ²
Nº condutores PE:	
Seção PE:	
Tensão nominal:	405 V
Corrente de funcionamento:	11,1 A
Corrente de curto-circ.to módulos:	11,8 A
Queda de tensão:	0,3 %

A fiação: **Q. Campo - Q. Inversor**

Descrição	Valor
Identificação:	1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Vermelho 1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Preto
Comprimento total:	3,16 m
Comprimento de dimensionam.:	1,58 m
Circuitos nas proximidades:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabela:	ABNT NBR 5410 (PVC/EPR)
Instalação:	3(B1) - Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede
Instalações:	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado
Tipo de cabo:	Unipolar
Material:	Cobre
Designação:	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV
Tipo de isolamento:	EPR
Formação	2x(1x6)
Nº condutores positivos/fase:	1
Seção positivo / fase:	6 mm ²
Nº condutores negativo/neutro:	1
Seção negativo/neutro:	6 mm ²
Nº condutores PE:	
Seção PE:	
Tensão nominal:	405 V
Corrente de funcionamento:	11,1 A
Corrente de curto-circ.to módulos:	11,8 A
Queda de tensão:	0,0 %

A fiação: **Q. Inversor - Q. Proteção AC**

Descrição	Valor
Identificação:	1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - preto 1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - azul claro 1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - verde
Comprimento total:	1,55 m
Comprimento de dimensionam.:	1,55 m
Circuitos nas proximidades:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabela:	ABNT NBR 5410 (PVC/EPR)
Instalação:	3(B1) - Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede
Instalações:	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado
Tipo de cabo:	Unipolar
Material:	Cobre
Designação:	NBR-R5V 450/750 V
Tipo de isolamento:	PVC
Formação	4x(1x6)+1G6
Nº condutores positivos/fase:	1

Seção positivo / fase:	6 mm ²
Nº condutores negativo/neutro:	1
Seção negativo/neutro:	6 mm ²
Nº condutores PE:	1
Seção PE:	6 mm ²
Tensão nominal:	380 V
Corrente de funcionamento:	12,2 A
Queda de tensão:	0,0 %

A fiação: **Q. Proteção AC - Q. Medição**

Descrição	Valor
Identificação:	1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - preto 1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - azul claro 1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - verde
Comprimento total:	5,32 m
Comprimento de dimensionam.:	5,32 m
Circuitos nas proximidades:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabela:	ABNT NBR 5410 (PVC/EPR)
Instalação:	7(B1) - Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria
Instalações:	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado
Tipo de cabo:	Unipolar
Material:	Cobre
Designação:	NBR-R5V 450/750 V
Tipo de isolamento:	PVC
Formação	4x(1x6)+1G6
Nº condutores positivos/fase:	1
Seção positivo / fase:	6 mm ²
Nº condutores negativo/neutro:	1
Seção negativo/neutro:	6 mm ²
Nº condutores PE:	1
Seção PE:	6 mm ²
Tensão nominal:	380 V
Corrente de funcionamento:	12,2 A
Queda de tensão:	0,1 %

A fiação: **Q. Medição - Rede**

Descrição	Valor
Identificação:	1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - preto 1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - azul claro 1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - verde
Comprimento total:	20 m
Comprimento de dimensionam.:	20 m
Circuitos nas proximidades:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabela:	ABNT NBR 5410 (PVC/EPR)

Instalação:	7(B1) - Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria
Instalações:	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado
Tipo de cabo:	Unipolar
Material:	Cobre
Designação:	NBR-R5V 450/750 V
Tipo de isolamento:	PVC
Formação	4x(1x10)+1G10
Nº condutores positivos/fase:	1
Seção positivo / fase:	10 mm ²
Nº condutores negativo/neutro:	1
Seção negativo/neutro:	10 mm ²
Nº condutores PE:	1
Seção PE:	10 mm ²
Tensão nominal:	380 V
Corrente de funcionamento:	12,2 A
Queda de tensão:	0,2 %

Tabela cabos							
Identific.	Descrição	Form.	Des.	Código	Origem	Destin	Copr.
W00	Cabo da série fotovoltaica 1-Q.1	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	BRAMD2025 BRAMD2011	da Série fotovoltaica 1	Q.1	1,71 m
W01	Cabo da série fotovoltaica 2-Q.1	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	BRAMD2025 BRAMD2011	da Série fotovoltaica 2	Q.1	13,64 m
W02	Cabo Q.1 - inversor	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	BRAMD2025 BRAMD2011	Q.1	inversor	1,58 m
W03	Cabo Q.1 - inversor	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	BRAMD2025 BRAMD2011	Q.1	inversor	1,58 m
W04	Cabo inversor - q.p.	4x(1x6)+1 G6	NBR-R5V 450/750 V	BRAMD2285 BRAMD2349 BRAMD2365	inversor	q.p.	1,55 m
W05	Cabo q.p. - q.m.	4x(1x6)+1 G6	NBR-R5V 450/750 V	BRAMD2285 BRAMD2349 BRAMD2365	q.p.	q.m.	5,32 m
W06	Q. Medição - Rede	4x(1x10)+1 G10	NBR-R5V 450/750 V	BRAMD2286	Q. Medição	Rede	20 m

Tabela resumo cabos					
Código	Construtor	Form.	Des.	Descrição	Copr.
BRAMD2025	NEXANS	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Vermelho	18,51 m

BRAMD2011	NEXANS	2x(1x6)	NBR-R5EV-WR 0,6/1kV	1x6 HEPR Flexível 0.6/1kV - Preto	18,51 m
BRAMD2285	NEXANS	4x(1x6)+1 G6	NBR-R5V 450/750 V	1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - preto	20,61 m
BRAMD2349	NEXANS	4x(1x6)+1 G6	NBR-R5V 450/750 V	1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - azul claro	6,87 m
BRAMD2365	NEXANS	4x(1x6)+1 G6	NBR-R5V 450/750 V	1x6 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - verde	6,87 m
BRAMD2286	NEXANS	4x(1x10)+ 1G10	NBR-R5V 450/750 V	1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - preto	60 m
BRAMD2350	NEXANS	4x(1x10)+ 1G10	NBR-R5V 450/750 V	1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - azul claro	20 m
BRAMD2366	NEXANS	4x(1x10)+ 1G10	NBR-R5V 450/750 V	1x10 Cabo BWF Noflam Flex 0.45/0.75kV - verde	20 m

PROTEÇÕES ELÉTRICAS

Usuário	Tipologia	Descrição	In
Quadro string box / junção (DC)			
Série fotovoltaica - Q. Campo	Fusível		20 A
Q. Campo - Q. Inversor	Int. manobra seccionador		20 A
Quadro proteção inversor / Medição (AC)			
Q. Inversor - Q. Proteção AC	Termomagnético	ABB - S 203-C (16 A)	16 A
Q. Medição - Rede	Termomagnético	ABB - S 203-B (50 A)	50 A
Dispositivo de proteção contra surtos			
DPS no Q. Campo	DPS	iPRD-DC40r 1000PV 2P 15kA ripor. es. T2	
DPS na conexão com a rede	DPS		

QUADRO ELÉTRICO

❑ **Quadro de campo lado corrente contínua**

Será prevista a instalação de um quadro de CC em cada conversor para conexões em paralelo dos módulos, medições e controle dos dados de entrada e saída em cada gerador fotovoltaico.

❑ **Quadro de paralelo lado corrente alternada**

Será prevista a instalação de um quadro de paralelo em alternada localizado depois dos conversores estáticos, para realização da medição e controle dos dados de saída do inversor. Dentro será adicionado o sistema de interface com a rede e o medidor da sociedade distribuidora CELESC.

ISOLAÇÃO GALVÂNICA E ATERRAMENTO

É previsto o isolamento galvânico entre a corrente contínua do sistema fotovoltaico e a rede. Soluções técnicas diversas podem ser utilizadas e são aceitáveis desde que respeitem as normas vigentes e de boas práticas.

O sistema fotovoltaico será supervisionado por um sistema IT, sem o polo aterrado.

Os conjuntos dos módulos serão apresentados pelo número de módulos fotovoltaicos individualmente desligáveis; o sistema possui diodos de bloqueio e proteção contra surtos.

Por razões de segurança, se alguma parte da rede não suportar uma maior intensidade de corrente, esses sistemas devem ser protegidos individualmente.

A estrutura de suporte será aterrada.

SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE (SMC)

O sistema de controle e de monitoramento, permite, por meio de um computador e um software dedicado, de comunicar em cada instante com o sistema de modo a verificar a funcionalidade dos inversores instalados com a possibilidade de visualizar as indicações técnicas (tensão, corrente, a potência, etc.) para cada inversor.

Também pode ser lido no histórico de eventos do inversor.

VERIFICAÇÕES

O instalador irá verificar e certificar os pontos seguintes:

- Produção de energia fotovoltaica gerada sob diferentes condições de operação;
- Continuidade elétrica entre os módulos e as ligações;
- Aterramento;
- Isolamento de circuitos elétricos;

O gerador atenda às seguintes condições:

Limites de tensão

Tensão mínima V_n a 70,00 °C (348,5 V) maior do que V_{mpp} mínimo (140,0V)

Tensão máxima V_n a -10,00 °C (449,0 V) inferior a V_{mpp} máx. (1000,0 V)

Tensão a vazio V_o a -10,00 °C (527,3 V) inferior a tensão máx. do inversor (1100,0 V)

Tensão a vazio V_o a -10,00 °C (527,3 V) inferior a tensão máxima de isolamento (1500,0 V)

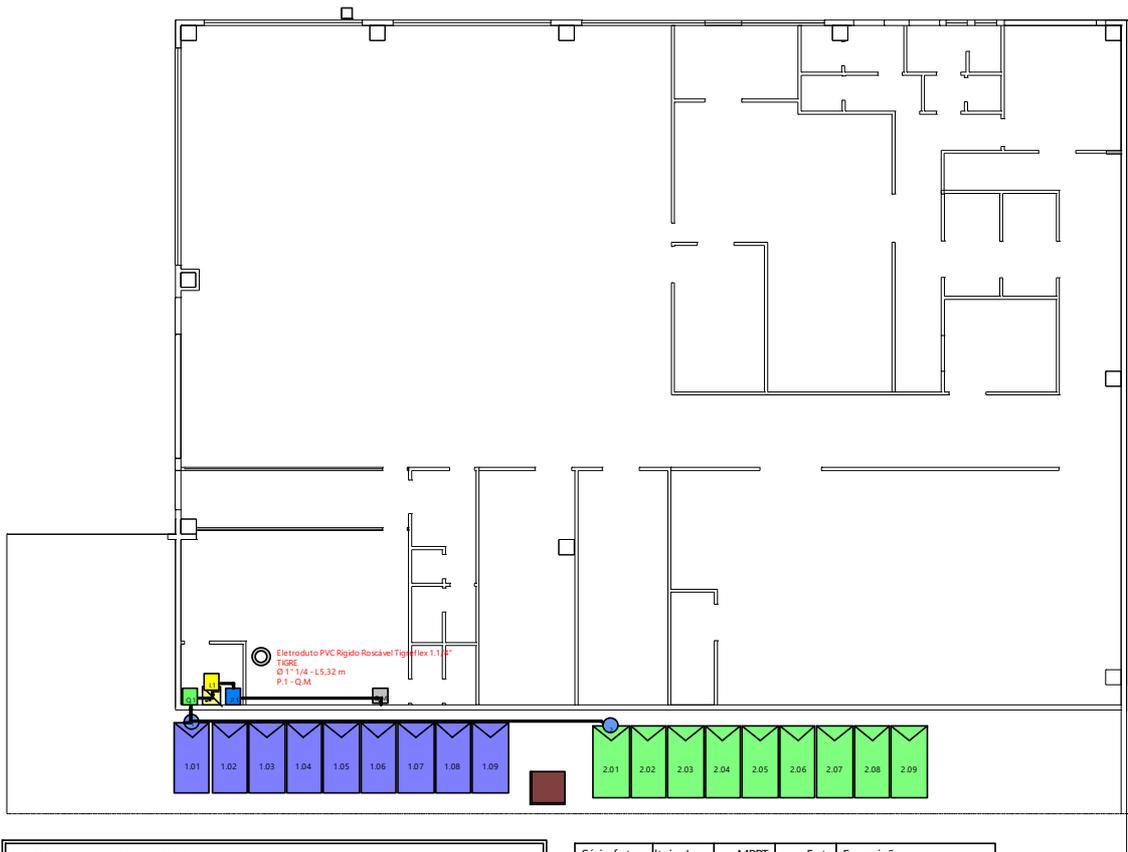
Limites de corrente

Corrente máxima de entrada relacionada a I_{sc} (11,8 A) inferior a corrente máxima do inversor (16,0 A)

Limites de potência

Dimensionamento de potência (111,0%) compreendido entre 70,0% e 130,0%

LAYOUT DO GERADOR



Posicionamento dos módulos	
Descrição	Gerador
Potência nominal	8 kW
Módulos	CSI CANADIAN SOLAR - CS3Y-500MS-1500V
Número de módulos	18
Inversor	GROWATT NEW ENERGY - MOD 8000TL3-X (60Hz)
Dist. entre estruturas	1 m
Dist. entre módulos	0,05 m

Série fotovoltaicainv.	MPPT	Ent.	Exposição
1	1	1	Telhado Norte
2	1	2	Telhado Norte

DIAGRAMA DE BLOCOS

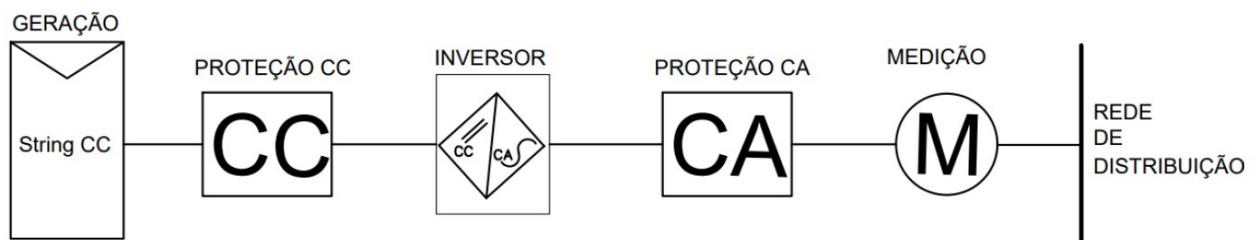
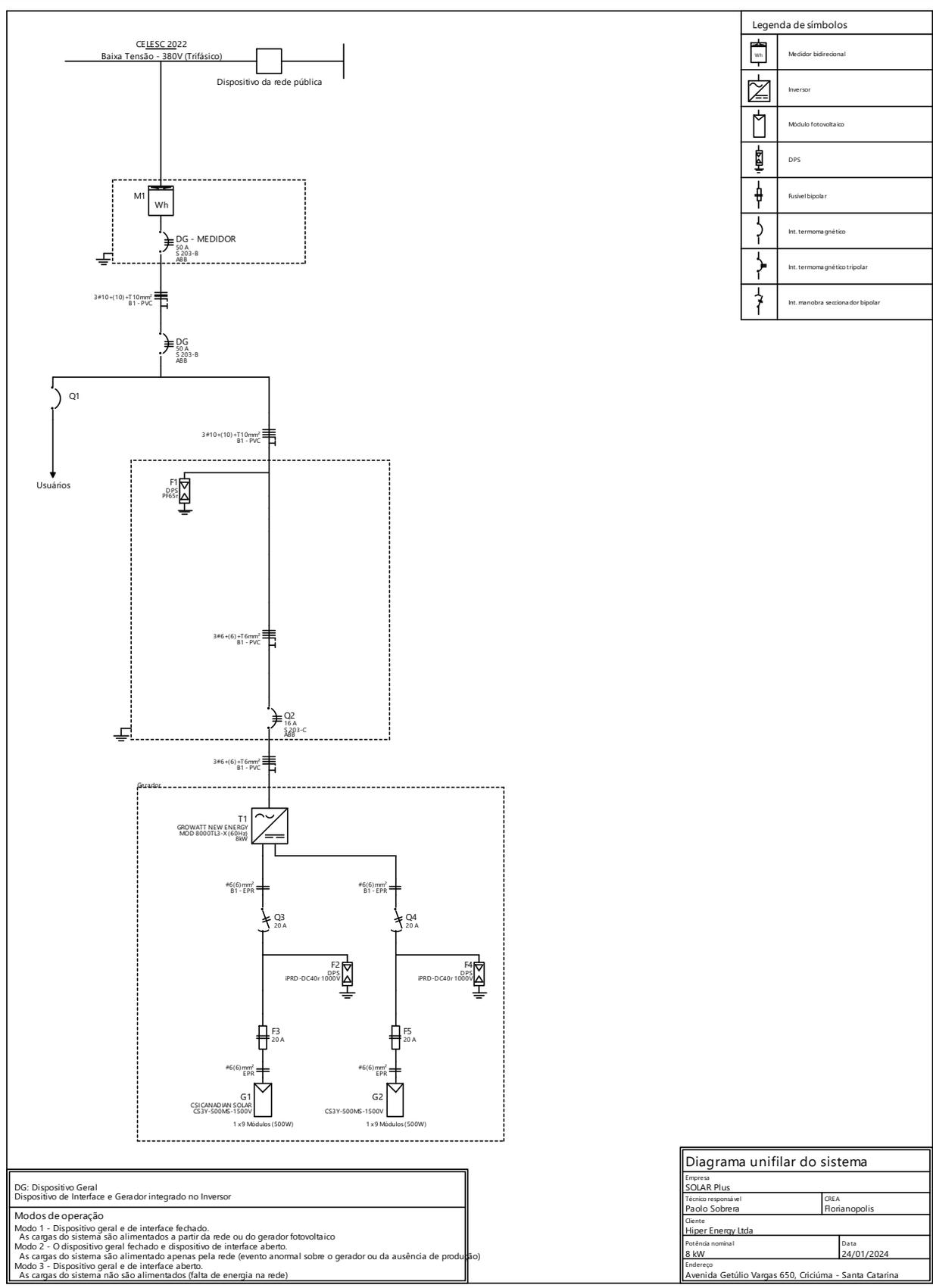


DIAGRAMA ELÉTRICO



REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 16690:2019, *Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos — Requisitos de projeto*
- ABNT NBR 5410:2004, *Instalações elétricas de baixa tensão*
- ABNT NBR 16274, *Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho*
- ABNT NBR 16612, *Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores – Requisitos de desempenho*
- ABNT NBR IEC 60529, *Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)*
- ABNT NBR IEC 60947-1, *Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Regras gerais*
- ABNT NBR IEC 60947-2, *Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores*
- ABNT NBR IEC 60947-3, *Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas com fusíveis*
- ABNT NBR NM 280, *Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)*
- ABNT NBR NM 60898, *Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)*
- IEC 60269-6, *Low-voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems*
- IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*
- IEC 60898-2, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 2: Circuit-breakers for A.C. and D.C. operation*
- IEC 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*
- IEC 61215-1, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1: Test requirements*
- IEC 61215-1-1, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1-1: Special requirements for testing of crystalline silicon photovoltaic (PV) modules*
- IEC 61215-1-2, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1-2: Special requirements for testing of thin-film Cadmium Telluride (CdTe) based photovoltaic (PV) modules*
- IEC 61215-1-3, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1-3: Special requirements for testing of thin-film amorphous silicon based photovoltaic (PV) modules*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Será emitido e divulgado pelo instalador, os seguintes documentos:

- ❑ Manual de uso e manutenção, incluindo a programação recomendada de manutenção;
- ❑ Projeto executivo "como construído", acompanhado com folhas de material instalado;
- ❑ Declaração dos controles efetuados e dos seus resultados;
- ❑ Declaração de conformidade;
- ❑ Certificado emitido por um laboratório acreditado INMETRO e quanto à conformidade com EN 61215 para os módulos de silício cristalino e IEC 61646 para módulos de filme fino;
- ❑ Certificado emitido por um laboratório acreditado quanto à conformidade do inversor DC / AC com as normas vigentes e, se o dispositivo de interface é usado dentro da própria unidade;
- ❑ Declarações de garantia relativas aos equipamentos instalados;
- ❑ Garantia de todo o sistema e o desempenho.

A empresa de instalação, além de realizar com o que está indicado no projeto, irá realizar todos os trabalhos em conformidade com a normas.