

FUNDAÇÃO DE APOIO À TECNOLOGIA E CIÊNCIA - FATEC  
Cep: 97105-900  
Prédio 66 - Campus/UFSM  
Santa Maria – RS

## **TOMADA DE PREÇOS n.º 2013/3010057-01**

A FUNDAÇÃO DE APOIO À TECNOLOGIA E CIÊNCIA - FATEC, CNPJ n.º 89.252.431/0001-59, realizará licitação por **TOMADA DE PREÇOS**, do tipo “menor preço unitário”, para a **“AQUISIÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICOS”, PARA O PROJETO 3.01.0057, conforme descrição completa no anexo IV** segundo especificado no item 2 e de acordo com o que prescreve a Lei 8.666, de 21/06/93, alterada por Legislação Posterior e conforme o que segue:

1. Os envelopes n.º 1 (Documentos) e o n.º 2 (Proposta) serão recebidos pelo Presidente da Comissão de Licitações, nomeada pela FATEC, localizada na Sede da FATEC - Campus/UFSM, obedecendo o que segue.

### **Data limite para a entrega dos envelopes n.º 01 (documentação) e n.º 02 (proposta):**

Dia 29/04/2013, até às 14:00 h

### **Data de abertura dos envelopes:**

1ª. Abertura - dia 29/04/2013, às 14:00 h (envelope n. 01)

2ª. Abertura – dia 06/05/2013, às 14:00 h (envelope n. 02)

Após a habilitação, havendo renúncia expressa dos concorrentes quanto a recursos, através do Termo de Desistência (anexo IV), proceder-se-á à imediata abertura do envelope n.º 2 (proposta), ou seja, no dia 29/04/2013 ou no primeiro dia útil subsequente, a critério do Presidente da Comissão de Licitações.

No caso de não haver renúncia expressa a recursos, a abertura do envelope n.º.02 será efetuada no dia 06/05/2013, às 14:00 h.

## **2. DO OBJETO DA LICITAÇÃO:**

2.1. Esta licitação visa a **“AQUISIÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICOS”, PARA O PROJETO 3.01.0057, conforme descrição completa no anexo IV.**

### **3. DAS CONDIÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO:**

**3.1.** As licitantes deverão entregar, na data, hora e local previstos no item 01, os documentos e proposta em envelopes separados e fechados.

**3.1.1.** Os envelopes poderão ser entregues pessoalmente, ou remetido por qualquer outro meio, salvo fac-símile e telex. É de responsabilidade da licitante a entrega dos mesmos no local, dia e hora constantes do item 1 deste Edital.

### **3.2. DO CREDENCIAMENTO**

**3.2.1.** As empresas que participarem da presente licitação, será permitido somente 01 (um) representante legal para se manifestar em nome da empresa, desde que credenciado por procuração ou documento equivalente, no qual se declare expressamente o poder para esta outorga, com a apresentação de documento de identidade.

**3.2.2.** A não apresentação ou a incorreção do documento de credenciamento não inabilitará a licitante, mas impedirá o representante de se manifestar e responder pela mesma.

**3.2.3.** Não será admitida a participação de um mesmo representante para mais de uma empresa proponente.

**3.2.4.** O não comparecimento de representante ou a falta de seu credenciamento ou de sua assinatura na respectiva ata, no primeiro momento, implicará na aceitação das decisões da Comissão de Licitações, mas não impede o suprimento da deficiência nos atos seguintes.

### **4. DA DOCUMENTAÇÃO (ENVELOPE Nº 1)**

**As licitantes poderão participar da presente licitação sob duas formas:**

#### **4.1. Empresas cadastradas e habilitadas no SICAF, na forma da lei:**

- a) apresentar o espelho do SICAF devidamente atualizado;
- b) apresentar Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas

#### **4.2. Empresas que não estiverem inscritas junto ao Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF:**

4.2.1. Apresentar, em uma única via, cópias autenticadas ou cópias acompanhadas dos originais ou, ainda, publicação em órgão da imprensa oficial, a documentação relativa à habilitação jurídica; à qualificação econômico-financeira; à regularidade fiscal e à qualificação técnica, conforme o seguinte:

#### **I – Habilitação Jurídica:**

- a) registro comercial, no caso de empresa individual;
- b) ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e, no caso de sociedade por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores;
- c) Cedula de identidade.

### III – Regularidade Fiscal:

- a) Prova de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas – CPF, ou no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ
- b) Prova de Regularidade junto a Fazenda Federal (Certidões Negativas da Secretaria da Receita Federal e Dívida Ativa da União)
- c) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual ou municipal, se houver, relativa ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual
- d) Prova de regularidade para com a Fazenda Estadual e Municipal do domicílio ou sede do licitante, ou outra equivalente, na forma da lei.
- e) Prova de regularidade relativa à Seguridade Social (INSS) e ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei;
- f) Prova de Regularidade de Débitos Trabalhistas

### 4.3. DA DOCUMENTAÇÃO

#### 4.3.1. Para todos os participantes apresentar, em uma única via conforme o seguinte:

4.3.1.2 Declaração de inexistência de fato superveniente à habilitação, conforme modelo **anexo I**.

4.3.1.3 Declaração de cumprimento do disposto no inciso XXXIII, do art. 7º da Constituição Federal, conforme modelo **anexo II**.

4.3.1.4 Termo de Desistência, conforme modelo do **anexo III**.

#### 4.4. A documentação deverá ser apresentada em envelope fechado ou lacrado com a identificação a seguir:

FUNDAÇÃO DE APOIO À TECNOLOGIA E CIÊNCIA – FATEC

CEP: 970105-900

Rua Q, Prédio 66 – Campus/UFSM

SANTA MARIA – RS

**COMISSÃO DE LICITAÇÕES**  
**TOMADA DE PREÇOS n. 2013/3010057-01**  
**DIA 29/04/2013; 14:00 Horas**

CNPJ da Empresa: \_\_\_\_\_

**ENVELOPE N. 1 – HABILITAÇÃO**

## 4.5. DA PROPOSTA

### Deverá conter o que segue:

4.5.1. A Proposta, deverá ser apresentada em 01 (uma) via, em idioma e moeda nacional, datada e assinada na última folha, e rubricada nas demais, pelo representante legal da empresa licitante, com sua identificação, sem emendas, rasuras ou entrelinhas, contendo as exigências do edital.

4.5.1.1. Indicar a razão social da empresa licitante, número do CNPJ e o endereço completo. Fica facultado à licitante informar, já na proposta, o banco, agência e conta corrente para fins de pagamento.

4.5.1.2. Indicar **marca e modelo** do produto ofertado na proposta.

4.5.1.3. Apresentar catálogo do produto ofertado.

4.5.1.3. Indicar prazo de validade de 60 (sessenta) dias para a proposta.

**4.5.2. O prazo para a entrega do objeto desta licitação será no máximo de 30 (trinta) dias corridos, contados a partir da Ordem de Fornecimento.**

4.5.3. Os preços propostos, deverão englobar todas as despesas, tais como: seguros, leis sociais, impostos e quaisquer outras despesas.

4.5.4. A garantia deve ser de no mínimo 1 ano (contra defeitos de fabricação e substituição de peças defeituosas) e quando solicitada deverá ser concedida no local onde foi entregue e instalado o(s) equipamento (s), e o prazo será contado a partir da entrega do (s) mesmo(s) na UFSM.

4.5.5. Será desclassificada a proposta apresentada em papel de uso em aparelho fac-símile.

4.6. As condições e preços acolhidos na proposta aceita serão irreversíveis, na forma determinada por este Edital.

**4.7.A proposta deverá ser apresentada em envelope fechado ou lacrado, com a identificação a seguir:**

FUNDAÇÃO DE APOIO À TECNOLOGIA E CIÊNCIA – FATEC  
CEP: 97105-900  
Rua Q, Prédio 66 – Campos/UFSM  
SANTA MARIA – RS

**COMISSÃO DE LICITAÇÕES  
TOMADA DE PREÇOS n. 2013/3010057-01  
DIA 29/04/2013; 14:00 Horas**

**CNPJ da Empresa:** \_\_\_\_\_

**ENVELOPE N. 2 – PROPOSTA**

## 5. DO PROCESSAMENTO DA LICITAÇÃO

5.1. No dia, hora e local marcados, a sessão de entrega dos envelopes n. 1 e 2 e abertura dos envelopes n. 1 terá início pela apresentação de credenciais, quando for o caso, de um único representante de cada empresa, ao Presidente da Comissão de Licitações, para exame. Feito isso serão entregues os envelopes fechados contendo os documentos e a proposta. Não poderá haver duas empresas com o mesmo representante legal.

5.2. A Comissão de Licitações rubricará as documentações e propostas apresentadas, submetendo as mesmas ao exame e rubrica dos representantes credenciados presentes na sessão.

5.3. Havendo impugnação, o Presidente da Comissão de Licitações deverá registrar em ata as razões que a determinaram e sua decisão, podendo reter documentos que a instruem.

5.4. Será franqueado aos proponentes o exame das documentações e propostas, podendo qualquer um deles solicitar o registro de observações que entender conveniente, desde que o faça no momento próprio, anunciado pelo Presidente da Comissão de Licitações, não sendo registrada em ata qualquer intervenção intempestiva.

5.5. Fica reservado à Comissão de Licitações, que julgará a presente licitação, o direito de acatar ou não as impugnações ou observações registradas em ata.

5.6. As dúvidas que surgirem durante a reunião serão, a juízo do Presidente da Comissão de Licitações, por este resolvidas na presença das licitantes, devendo o fato e sua decisão ser registrado em ata.

5.7. Após o encerramento, se a proposta de menor valor não for ofertada por microempresa ou empresa de pequeno porte e houver proposta apresentada por microempresa ou empresa de pequeno porte igual ou até 10% (dez por cento) superior à proposta mais bem classificada. Proceder-se-á da Seguinte forma:

5.7.1. A microempresa ou empresa de pequeno porte mais bem classificada poderá apresentar proposta de preço inferior àquela considerada vencedora do certame, situação em que será adjudicado em seu favor o objeto licitado.

5.7.2. No caso de empate real entre as propostas apresentadas pelas microempresas ou empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos no subitem 5.7 deste edital, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

5.8. Após a habilitação, não havendo, das participantes, intenção de recurso, o que deverá ser expresso em termo de desistência, de acordo com o formulário próprio anexo a este Edital, bem como consignado em ata, proceder-se-á à abertura dos envelopes n. 2 (propostas), podendo ser efetuado no primeiro dia útil subsequente, a critério do Presidente da Comissão de Licitações. Havendo a intenção de recurso, a data para abertura do envelope n. 2 será a constante do item 1 deste Edital, desde que julgados todos os recursos.

5.8.1. Para os fins acima, a credencial de que trata o subitem 5.1. deverá ser através da indicação da empresa, a qual conceda poderes ao representante credenciado, inclusive para deliberar, interpor e/ou renunciar a recursos.

## 6. DO JULGAMENTO

6.1. O julgamento será pelo **menor preço unitário** e será declarada vencedora a proposta mais vantajosa e atendendo a todos os requisitos deste Edital.

6.2. Não ocorrendo a contratação da microempresa ou empresa de pequeno porte, na forma do subitem 5.7.1., deste edital, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem na hipótese do subitem 5.7 deste edital, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito.

6.2.1. Na hipótese da não-contratação nos termos previstos nos subitens anteriores, o objeto licitado será adjudicado em favor da proposta originalmente vencedora do certame

6.3. Será desclassificada a proposta que apresentar preço excessivo, bem como irrisório, nulo ou fizer menção à proposta de outro concorrente, assim como, a proposta que não apresentar o catálogo e a marca do produto ofertado.

## 7. DA ADJUDICAÇÃO

7.1. A adjudicação será deferida à licitante vencedora, mediante a **ATA DE ADJUDICAÇÃO**.

## 8. DO PAGAMENTO

8.1. A CONTRATANTE efetuará o pagamento mediante apresentação da Nota Fiscal/Fatura, devidamente certificada pelo Coordenador do Projeto, no prazo máximo de até 10 (dez) dias, a contar da data de entrega da nota fiscal/fatura na FATEC, desde que não haja impedimento legal.

## 9. DAS PENALIDADES

9.1. As penalidades a que está sujeita a licitante vencedora, a teor do que reza o art. 87 da Lei 8.666/93, são as seguintes:

- I) advertência;
- II) multa;
- III) suspensão temporária de participação em licitações;
- IV) impedimento de contratar com a Administração por prazo não superior a 02 (dois) anos e;
- v) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração.

9.2. A advertência verbal ou escrita será aplicada, independentemente de outras sanções cabíveis, quando houver afastamento das condições do Edital ou das condições técnicas estabelecidas.

## 10. DAS MULTAS

As multas previstas são as seguintes:

10.1. Multa pelo atraso na entrega do objeto licitado, será de 0,5% ( cinco décimos por cento ) do valor do objeto, por dia de atraso, contado este, do prazo estipulado para a referida entrega.

10.2. Multa pelo inadimplemento, será igual a 10% (dez por cento) do valor total do objeto. Considera-se o inadimplemento a partir do quinto dia após o prazo consignado na proposta como de entrega do objeto contratado.

10.3. As multas e demais penalidades são independentes, sendo que a aplicação de uma sanção não prejudicará a aplicação de outra, nem isentará a responsabilidade pela ocorrência.

10.4. As multas serão descontadas da garantia do respectivo contrato, ou ainda, quando for o caso, cobradas judicialmente.

## **11. DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS**

11.1. Os recursos administrativos cabíveis são os previstos no artigo 109 da Lei n.º 8.666/93, alterados pela Lei n.º 8.883 de 08/06/94

## **13. DISPOSIÇÕES GERAIS**

13.1. A FATEC, por interesse público justificado, é reservado o direito de revogar esta licitação, sem que caiba aos participantes, direito a reclamação ou indenização.

13.2. Não será admitida a transferência a outrem, no todo ou em parte, a subcontratação, nem o consórcio de empresas, quanto ao objeto desta solicitação de orçamento.

13.3. A simples participação nesta licitação implica na aceitação plena e incondicional do inteiro teor expresso neste Edital, transcorrido "in albis" o prazo estabelecido no artigo 41, § 2º da Lei 8.666/93.

13.4. A proposta apresentada terá validade mínima de 60 (sessenta) dias a partir da data de abertura do ENVELOPE n. 02.

13.6. No caso de não haver expediente no dia marcado para a realização desta licitação, a mesma será realizada no primeiro dia útil subsequente, mantidas todas as demais condições.

13.7. Para dirimir qualquer questão, a respeito da presente licitação, o foro competente será a comarca da cidade de Santa Maria.

13.8. Cópias deste Edital e informações técnicas, para o perfeito conhecimento do objeto desta licitação, serão fornecidas pela FATEC, fone (55) 3226-6931, de 2ªs às 6ªs das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00 horas, no Campus Universitário, maiores informações podem ser obtidas através do e-mail [licitacoes@fatecsm.org.br](mailto:licitacoes@fatecsm.org.br) ou no site [www.fatecsm.org.br](http://www.fatecsm.org.br)

Santa Maria, 08 de Abril de 2013.

Silvia Binotto  
Presidente da Comissão de Licitações

Geison Berlezi  
Membro da Comissão de Licitações

## ANEXO I

## DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE FATO SUPERVENIENTE

A Empresa \_\_\_\_\_, inscrita sob o CNPJ nº  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_, sediada na cidade de  
\_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_ à rua  
\_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_ bairro  
\_\_\_\_\_, CEP \_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_, Fone/Fax  
\_\_\_\_\_, e-mail \_\_\_\_\_, declara sob as  
penas da lei, que até a presente data **inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no  
presente processo licitatório.** e tem ciência da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores.

\_\_\_\_\_  
**Assinatura**

nome do declarante:

nº identidade:

Data:.....de.....de .....



**ANEXO II****DECLARAÇÃO**

Ref.: TOMADA DE PREÇOS 2013/3010057-01

....., inscrito no CNPJ nº  
....., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr(a)  
....., portador (a) da Carteira de Identidade nº  
..... e do CPF nº ....., **DECLARA**, para fins do  
disposto no inciso V do art. 27 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854,  
de 27 de outubro de 1999, que não emprega menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso  
ou insalubre e não emprega menor de dezesseis anos.

Ressalva: emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz ( ).

.....  
(data)

.....  
(representante legal)

(Observação: em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima)

**ANEXO III****TERMO DE DESISTÊNCIA RECURSAL**

A empresa \_\_\_\_\_, CNPJ \_\_\_\_\_,  
FAX \_\_\_\_\_ FONE \_\_\_\_\_, por intermédio de seu representante  
legal \_\_\_\_\_ (conforme documento em anexo), no  
presente ato e na melhor forma de direito, vem DESISTIR de qualquer recurso cabível relativo a fase  
de habilitação referente a TOMADA DE PREÇOS 2013/90700063010057

Santa Maria, de \_\_\_\_\_ de 2013

\_\_\_\_\_  
Nome: \_\_\_\_\_

**ANEXO IV**

ITEM	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	QTDE
01	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICOS	01

- Características em anexo:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
GRUPO DE ELETRÔNICA DE POTÊNCIA E CONTROLE

# Memorial descritivo

---

*Instalação de um sistema fotovoltaico conectado à rede da Universidade  
Federal de Santa Maria*

Grupo de Eletrônica de Potência e Controle

Local: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Anexo B

Data: Fevereiro de 2012

## **1 Objetivos**

O presente memorial tem como objetivo descrever um sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica da Universidade Federal de Santa Maria. O projeto é de responsabilidade do Grupo de Eletrônica de Potência e Controle (GEPOC).

Esse sistema fotovoltaico apresentará duas finalidades principais: geração de energia elétrica e apoio para pesquisas do Grupo de Eletrônica de Potência e Controle.

## **2 Normas técnicas**

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos devem estar de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). No caso de inexistência de normas pertinentes, devem estar de acordo com normas internacionais (ANSI, DIN, ASTM, IEC, ISA).

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em baixa tensão.
- NBR 5456 – Eletricidade geral – terminologia.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços de eletricidade.
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – Procedimento.
- IEC 60364-7-712 – Low-voltage electrical installations: Requirements for special installations or locations – Photovoltaic (PV) power systems.
- NBR 6151 – Classificação de equipamentos elétricos e eletrônicos quanto à proteção contra choques elétricos – Classificação.
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações.

## **3 Descrição do sistema**

### **3.1 Descrição geral**

Um sistema fotovoltaico possui a função de gerar energia elétrica através do Sol. Os principais componentes do sistema são os geradores fotovoltaicos, que geram em tensão de corrente contínua, e os inversores, responsáveis por converter a corrente contínua em alternada para a rede elétrica.

Os geradores fotovoltaicos serão instalados no telhado do Anexo B do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria. Serão utilizados 42 módulos fotovoltaicos de 240 W, da Tecnometal, e 24 módulos de 130 W, da Solar World. Os módulos da Tecnometal deverão ser fornecidos pela empresa contratada.

Os inversores serão instalados no laboratório do Grupo de Eletrônica de Potência e Controle. Os inversores instalados serão: 1 inversor SMC6000TL, da SMA, um SB2500, da SMA e um inversor CP 3000, da CP Eletrônica. O último inversor deverá ser fornecido pela empresa contratada.

Dentro do laboratório, haverá uma bancada para trabalhar com o sistema fotovoltaico. Nessa bancada, será possível realizar testes de inversores, utilizando os módulos fotovoltaicos do telhado.

### **3.2 Alimentação do lado CA**

A alimentação do lado CA será realizada junto a uma tomada trifásica presente no laboratório do GEPOC. A tomada apresenta capacidade de corrente suficiente para o sistema projetado. Essa tomada deverá ser deslocada para junto à bancada do laboratório.

Ao lado dessa tomada será colocada uma caixa para controle da alimentação CA dos inversores e do inversor de teste, que apresentará uma tomada própria.

### **3.3 Disposição dos equipamentos no telhado**

A disposição dos equipamentos no telhado do Anexo B do Centro de Tecnologia está apresentada no Anexo A.

### **3.4 Disposição dos equipamentos no laboratório do GEPOC**

A disposição dos equipamentos na parede do GEPOC está apresentada no Anexo B.

### **3.5 Diagrama unifilar**

O diagrama unifilar do sistema fotovoltaico é mostrado no Anexo C.

## **4 Proteção e segurança**

### **4.1 Chaves seccionadoras**

As chaves seccionadoras utilizadas no lado CC do sistema fotovoltaico devem ser apropriadas para uso em corrente contínua e utilização em trilho Din.

### **4.2 Disjuntores**

Os disjuntores utilizados no lado CA precisam ser específicos para utilização em trilho Din.

### **4.3 Dispositivos Residuais**

A instalação do GEPOC já apresenta um DR do tipo CA. Portanto, não é necessária a instalação de outro dispositivo desse tipo.

Deve ser fornecido um dispositivo residual do tipo B trifásico, capaz de detectar correntes de falta alternadas e contínuas. A corrente mínima do dispositivo deve ser 40 A por fase. A corrente residual detectada deve ser de 30 mA CC ou CA.

Esse dispositivo deve ser colocado no quadro de distribuição no laboratório do GEPOC, na alimentação CA. Será utilizado para testes próprios do laboratório.

### **4.4 Dispositivos de Proteção contra Surto**

Todos os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) instalados no lado de corrente contínua do sistema fotovoltaico devem ser apropriados para a aplicação em corrente contínua.

Todos os DPS devem apresentar um contato auxiliar normalmente aberto (NA) para detecção de falhas. Os contatos auxiliares NA de todos os DPS devem ser conectados em paralelo. Esses contatos serão ligados em série com uma lâmpada de alarme situada no laboratório, junto à bancada com os inversores fotovoltaicos. Dessa forma, se ocorrer uma falha em algum DPS, a lâmpada é acesa.

#### 4.5 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA

Todos os equipamentos, condutores e partes metálicas do sistema fotovoltaico devem ser instalados a uma distância mínima de 90 cm (noventa centímetros) de qualquer condutor do SPDA instalado no Anexo B do Centro de Tecnologia.

#### 4.6 Sinalização e identificação

Para evitar desavisos de técnicos de manutenção da rede elétrica, deve-se indicar a existência da instalação fotovoltaica em vários pontos da instalação elétrica, através da Figura 1. Os sinais de aviso devem ser fixados nos seguintes locais:

- na origem da instalação elétrica;
- junto à medição de energia;
- em todos os pontos de seccionamento de todas as fontes de alimentação;
- no quadro de distribuição que os inversores são conectados.

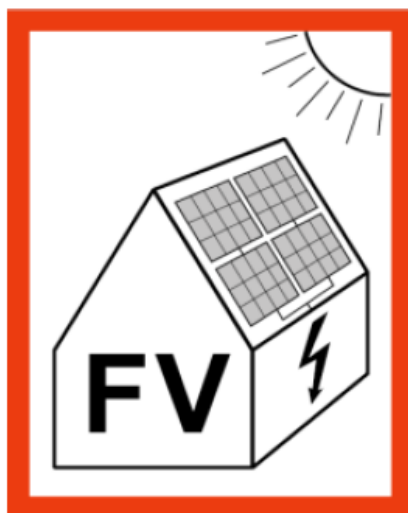


Figura 1 – Sinalização da presença de um sistema fotovoltaico

Nas caixas do lado CC do sistema fotovoltaico (3 caixas no telhado e 1 caixa no laboratório) deve aparecer uma indicação permanente com o aviso: “As partes vivas podem permanecer energizadas após seccionamento.”

Todos os inversores devem estampar a indicação de que, antes de qualquer intervenção, o inversor deve ser seccionado inicialmente no lado CA, e depois no lado CC.

### 5 Quadros e caixas de junção

As três caixas de junção instaladas no telhado, junto aos módulos fotovoltaicos, devem apresentar os seguintes requisitos:

- utilizar trilhos DIN;
- resistência à radiação Ultra Violeta;
- ser da categoria de proteção mínima IP55;
- os cabos devem entrar e sair no lado inferior, para evitar a entrada de água;
- não apresentar altura maior do que 40 cm;
- apresentar dimensões suficientes para a instalação de todos os componentes.

As caixas presentes dentro do laboratório não necessitam de todos os requisitos, mas devem utilizar trilho DIN e apresentar dimensões suficientes para a instalação de todos os componentes.

## 5.1 Caixas de junção do sistema de 11kW

O sistema de 11 kW apresenta duas caixas de junção: A e B. A seguir são descritos as entradas, saídas e componentes internos das caixas de junção:

Cada caixa de junção apresenta as seguintes entradas e saídas:

- 6 entradas positivas (+) e 6 entradas negativas (-), provenientes de 6 séries fotovoltaicas (strings), com cabos de 4mm<sup>2</sup> resistentes à UV;
- 6 saídas positivas (+) e 6 saídas negativas (-) para o laboratório, com cabos de 6 mm<sup>2</sup>, resistentes à UV;
- entrada do condutor de aterramento (6 mm<sup>2</sup>) que aterriza as carcaças dos módulos fotovoltaicos e a estrutura de montagem;
- saída do condutor de aterramento (6mm<sup>2</sup>) da barra de equipotencialização, para conectar à barra de equipotencialização da caixa de junção do sistema de 3 kW;
- condutores neutro e retorno para monitoramento dos DPS. Esses condutores devem ser resistentes à UV ou protegidos contra a luz solar direta;

Os seguintes componentes são internos a cada caixa de junção do sistema de 11 kW:

- 3 DPS CC de 1000 V;
- barra de equipotencialização para o aterramento dos DPSs e do condutor terra;
- bornes necessários;
- sinais de aviso necessários.

## 5.2 Caixa de junção do sistema de 3 kW

A caixa de junção do sistema de 3 kW deve apresentar bornes para que seja possível customizar as ligações dos módulos fotovoltaicos.

A entrada da caixa de junção é composta de 8 séries fotovoltaicas (strings) de 3 módulos em série. A caixa apresenta duas saídas: 2 pares de cabos de 16 mm<sup>2</sup>. As configurações possíveis de serem utilizadas dentro da caixa de junção são as seguintes:

- 4 strings em série por saída;
- 3 strings em série por saída;
- 2 strings em série por saída;
- 1 string por saída;
- arranjo de 2x2: 2 strings em paralelo e 2 em série por saída;
- 4 strings em paralelo por saída;
- 2 strings em paralelo por saída;
- 2 strings em paralelo por saída.

Lista de entradas e saídas:

- 8 entradas positivas (+) e 8 entradas negativas (-), provenientes de 8 séries fotovoltaicas (strings), com cabos de 4mm<sup>2</sup> resistentes à UV;



- 2 saídas positivas (+) e 2 saídas negativas (-) para o laboratório, com cabos de 16 mm<sup>2</sup> resistentes à UV;
- condutores neutro e retorno para monitoramento dos DPS. Esses condutores devem ser resistentes à UV ou protegidos contra luz solar direta;

Componentes internos à caixa de junção de 3kW:

- 2 DPS CC de 1000 V;
- barra de equipotencialização para o aterramento dos DPSs e do condutor terra;
- 8 diodos de bloqueio para trilho Din 600V, 10A (mínimo);
- 8 porta-fusíveis bipolares, para fusíveis gPV 10x38 mm e montagem em trilho Din;
- bornes necessários para realizar as diferentes configurações;
- sinais de aviso necessários.

### 5.3 Caixa para entrada CC – no laboratório

No laboratório será colocada uma caixa para as entradas CC. Nessa caixa será possível realizar diferentes configurações de módulos fotovoltaicos.

Lista de entradas e saídas:

- 6 entradas positivas (+) e 6 entradas negativas (-), provenientes do sistema de 11 kW, com cabos de 6 mm<sup>2</sup>;
- 2 entradas positivas (+) e 6 entradas negativas (-), provenientes do sistema de 11 kW, com cabos de 16 mm<sup>2</sup>;
- 2 saídas positivas (+) e 2 saídas negativas (-) para o inversor SMC 6000 TL;
- 1 saídas positiva (+) e 1 saída negativa (-) para o inversor SB2500;
- 1 saídas positiva (+) e 1 saída negativa (-) para o inversor CP3000.

Deve haver espaço dentro da caixa a instalação de saídas para inversores do próprio laboratório.

Os componentes internos à caixa são os seguintes:

- 6 chaves seccionadoras para aplicação CC bipolares – mínimo de 15A;
- 2 chaves seccionadoras para aplicação CC bipolares – mínimo de 30 A;
- Bornes para realização das conexões;
- sinais de aviso necessários.

### 5.4 Caixa para alimentação CA – no laboratório

A caixa para alimentação CA apresenta as seguintes entradas e saídas:

- alimentação CA trifásica, em paralelo com a tomada trifásica do local;
- saída CA monofásica para o inversor SMC6000TL;
- saída CA monofásica para o inversor SB2500;
- saída CA monofásica para o inversor CP3000;
- saída CA monofásica para a tomada para conexão de inversores de teste.

Os equipamentos internos à caixa são:

- 1 DPS tipo 1+2 – CA trifásico – para 220V por fase;

- 1 DR tipo B trifásico com 30 mA de corrente de fuga detectável e mínimo de 32 A de corrente nominal;
- 1 disjuntor bipolar monofásico – 32 A;
- 3 disjuntores bipolares monofásicos – 20 A;
- sinais de aviso necessários.

A tomada CA trifásica presente no laboratório será deslocada para junto à bancada fotovoltaica. Ao lado da caixa para alimentação CA haverá uma tomada monofásica de 20 A para conexão de inversores de teste do laboratório.

## **6 Condutores e condutos**

### **6.1 Eletrodutos e eletrocalhas**

Eletrodutos ou eletrocalhas, quando expostos ao sol e chuva, devem ser resistentes à radiação UV, à corrosão por água, anti-chama e com conexões pré-fabricadas.

Para preencher esses requisitos, podem ser de aço galvanizado à fogo ou PVC com resistência anti-UV.

A abertura de furos ou rasgos para passagens em eletrodutos ou calhas deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço, devendo ser rigorosamente executada a recomposição da proteção contra oxidação, em qualidade igual ou superior à original do equipamento.

### **6.2 Caixas de passagem**

Serão utilizadas caixas de passagem para passagem de eletrocalhas do andar superior ao andar inferior do Centro de Tecnologia.

### **6.3 Condutores**

#### **6.3.1 Isolamento**

Todos os condutores utilizados no lado CC do sistema fotovoltaico devem ser da classe de isolamento II (isolação dupla ou reforçada). A exceção é o condutor de aterramento, que não necessita de isolamento. Cabos utilizados para tensão de 220V CA podem ser de classe de isolamento I.

#### **6.3.2 Resistência à radiação Ultravioleta**

Os condutores expostos ao Sol devem possuir resistência a radiação Ultra Violeta e ser anti-chama. Podem-se utilizar condutores não resistentes a UV, desde que estejam protegidos do Sol dentro de eletrodutos ou eletrocalhas resistentes à UV.

O condutor terra utilizado para aterramento dos módulos fotovoltaicos não precisa apresentar resistência a radiação UV.

#### **6.3.3 Instalação dos cabos**

Para minimizar as tensões induzidas resultantes de descargas atmosféricas, a superfície de todos os laços constituídos pelos condutores deve ser a menor possível, em

particular nos cabos das séries fotovoltaicas. O trajeto dos cabos c.c. e do condutor terra (de equipotencialização) deve ser lado a lado.

## 6.4 Emendas

Não é permitido realizar emendas de condutores fora de caixas. Para os cabos para corrente contínua, é permitida emenda fora de caixas desde que sejam utilizados conectores do tipo MC4.

Caso forem utilizados parafusos para realizar contato elétrico entre dois condutores, os parafusos devem ser bicromados.

## 7 Estrutura de montagem do sistema fotovoltaico

A estrutura de montagem do sistema fotovoltaico deve possuir as características descritas a seguir.

### 7.1 Especificações gerais

A estrutura de montagem será utilizada para montagem de 2 tipos de módulos fotovoltaicos:

- SW130
  - Fabricante: Solar World
  - Dimensões (C x L x A) (mm): 1508 x 608 x 34
  - Peso: 11,8 kg
  - Material da carcaça: Alumínio
- SV-240D20:
  - Fabricante: Tecnometal
  - Dimensões (C x L x A) (mm): 1508 x 608 x 34
  - Peso: 16,4 kg
  - Material da carcaça: Alumínio

A estrutura será montada em um telhado com 8° de inclinação. Essa estrutura deve fornecer uma inclinação de 16° para os módulos fotovoltaicos, de modo a obter uma inclinação total de 24° em relação ao plano horizontal.

A montagem dos módulos será dividida em 3 partes:

- Inferior: composta de 24 módulos SW130, postos lado a lado.
- Intermediária: composta de 21 módulos SW130, postos lado a lado.
- Superior: composta de 21 módulos SW130, postos lado a lado.

### 7.2 Conexão com o telhado

O telhado do Anexo B do centro de tecnologia apresenta uma telha ondulada de fibrocimento. Os parafusos que conectam a telha à estrutura de madeira são de aço galvanizado, tamanho 5/16 e 11 cm de comprimento. O diâmetro das arruelas de borracha e metálica é 30 mm.

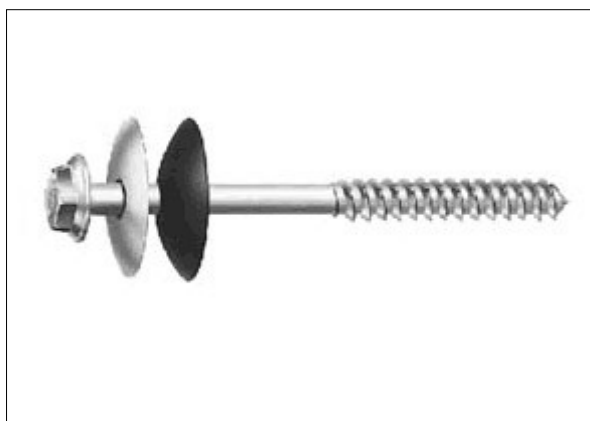


Figura 2 - Parafuso para conexão com a telha

A estrutura de montagem do sistema fotovoltaico pode ser conectada ao telhado através do mesmo parafuso, desde que as seguintes especificações sejam atendidas:

- as arruelas de borrachas dos parafusos retirados devem ser substituídas por novas;
- deve ser garantida a vedação contra água na conexão entre parafuso, estrutura de montagem e a telha, para evitar que a água penetre no furo do telhado;
- deve ser garantida a rigidez da estrutura de montagem;
- a estrutura deve suportar ventos de até 158 km/h sobre os módulos fotovoltaicos;
- o parafuso não deve estar em contato direto com partes de alumínio da estrutura de montagem. Para isso, devem ser utilizadas vedações com borrachas.

Caso as especificações não sejam atendidas com o mesmo parafuso, uma nova solução deve ser empregada. Nessa nova solução, os materiais utilizados devem ser específicos para utilização em telhados, e não podem ser oxidáveis com água.

### 7.3 Fixação dos módulos fotovoltaicos na estrutura de montagem

A fixação dos módulos fotovoltaicos na estrutura de montagem deve ser realizada por pressão, como na Figura 3. Devem ser utilizados, no mínimo, 4 pontos de fixação por módulo.



Figura 3 – Fixação dos módulos fotovoltaicos por pressão

## 7.4 Altura mínima dos módulos fotovoltaicos

Os módulos fotovoltaicos devem estar a uma altura mínima de 10 cm em relação ao telhado, na parte inferior, para que possam ser ventilados.

A parte superior dos módulos deve estar a uma altura mínima de 50cm em relação ao telhado, respeitando a inclinação de 16° em relação ao telhado.

## 7.5 Materiais empregados e cuidados para evitar corrosão

Todos os materiais utilizados em aço devem ser de aço inoxidável austenítico 304, 304L, 306 ou 306L.

A estrutura metálica deve ser feita em alumínio. Parafusos, arruelas e porcas podem ser em alumínio ou aço inoxidável.

Partes em alumínio não podem estar em contato direto com outros metais, exceto aço inoxidável dos tipos citados acima.

## 7.6 Aterramento das partes metálicas

Todas as partes metálicas da estrutura devem ser aterradas, juntamente com a carcaça dos módulos fotovoltaicos, com um condutor de cobre de 6 mm<sup>2</sup>, ou condutor de alumínio equivalente.

Deve-se garantir o aterramento de todas as partes metálicas da estrutura, incluindo a carcaça dos módulos fotovoltaicos. Para garantir o contato elétrico do condutor com o alumínio, deve-se utilizar uma arruela dentada que rompa a camada de óxido na superfície do alumínio.

Não é permitido realizar um contato direto entre cobre e alumínio no aterramento. Para isso, pode-se utilizar um conector ou uma barreira de aço inoxidável conectando eletricamente a estrutura de alumínio com o condutor de cobre.

O condutor de cobre utilizado para aterramento não pode ser exposto à chuva, para evitar corrosão. Para evitar esse problema, deve-se utilizar algo para vedar da água o contato do cobre com o conector ou barreira de aço inox.

## 7.7 Resistência a raios UV

Todos os componentes do sistema fotovoltaico que forem expostos ao Sol devem ser resistentes a raios ultravioletas. Isso inclui braçadeiras, borrachas, fitas isolantes, cabos, etc..

# 8 Lista de equipamentos e serviços do contrato com a empresa

## 8.1 Equipamentos fornecidos pela empresa

A empresa contratada deve fornecer ao projeto os equipamentos descritos na Tabela 1. Os equipamentos sem referência devem ser comprados iguais aos descritos.

Tabela 1 – Equipamentos fornecidos pela empresa

Equipamento	Quant.	Referência
<b>Módulos, inversores e estruturas de montagem</b>		
Módulo fotovoltaico Tecnometal SV-240D20	42	-
Estruturas de montagem para 42 módulos fotovoltaicos SV-240D20	1	Estruturas das empresas Clenergy, Intersol, Schleter...
Estruturas de montagem para 24 módulos	1	Estruturas das empresas

fotovoltaicos SW130		Clenergy, Intersol, Schleter...
Inversor fotovoltaico CP Eletrônica CP3000 (3kW)	1	-
<b>Proteção e seccionamento</b>		
DPS tipo 2 - aplicação CC - 1000V	8	Finder 7P.23.9.000.1020
DPS tipo 2 - aplicação CC - 700V	2	Finder 7P.23.9.700.1020
DPS tipo 2 - aplicação CC - 420V	1	Finder 7P.23.9.420.1020
DPS tipo 1+2 – aplicação CA trifásico	1	Finder 7P.15.8.275.1012
Porta fusíveis bipolar para fusíveis gPV 10x38 mm, para montagem em trilho Din	8	ABB E92/32
Diodos de bloqueio – mínimo de 10 A, 600 V (tensão reversa) para montagem em trilho Din	8	
Chave de seccionamento para aplicação CC - 2 polos – mínimo de 15A	6	ABB OTDC16F2
Chave de seccionamento para aplicação CC - 2 polos – mínimo de 30A	2	ABB OTDC32F2
DR tipo B trifásico – 30 mA de fuga e mínimo de 40 A de corrente nominal	1	ABB DDA204 B-63/0,03
Disjuntor CA bipolar monofásico – 32 A	1	
Disjuntor CA bipolar monofásico – 20 A	3	
Tomada para sistema X – 20A	1	
Medidor de energia trifásico – mínimo 40 A por fase – 4 polos	1	
<b>Caixas e quadros</b>		
Caixa de junção IP55 (mínimo) com resistência a raios ultra violeta, com trilho DIN interno. Sistema de 11 kW.	2	
Caixa de junção IP55 (mínimo) com resistência a raios ultra violeta, com trilho DIN interno. Sistema de 3 kW.	1	
Caixa com trilho DIN para aplicação interna (entradas CC do laboratório)	1	
Caixa com trilho DIN para aplicação interna (alimentação CA do laboratório).	1	
<b>Conectores</b>		
Par macho-fêmea de conectores MC4 para cabo de 4 mm <sup>2</sup>	6	Conectores da Multi Contact
Conectores e material para aterramento dos módulos fotovoltaicos		
Outros conectores necessários para a instalação		
<b>Cabos (com distância aproximada)</b>		
Cabo cobre 4mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor vermelha	40 m	Cabo Tecnisolar XLR
Cabo cobre 4mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor preta	40 m	Cabo Tecnisolar XLR
Cabo cobre 6mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor vermelha	200 m	Cabo Tecnisolar XLR

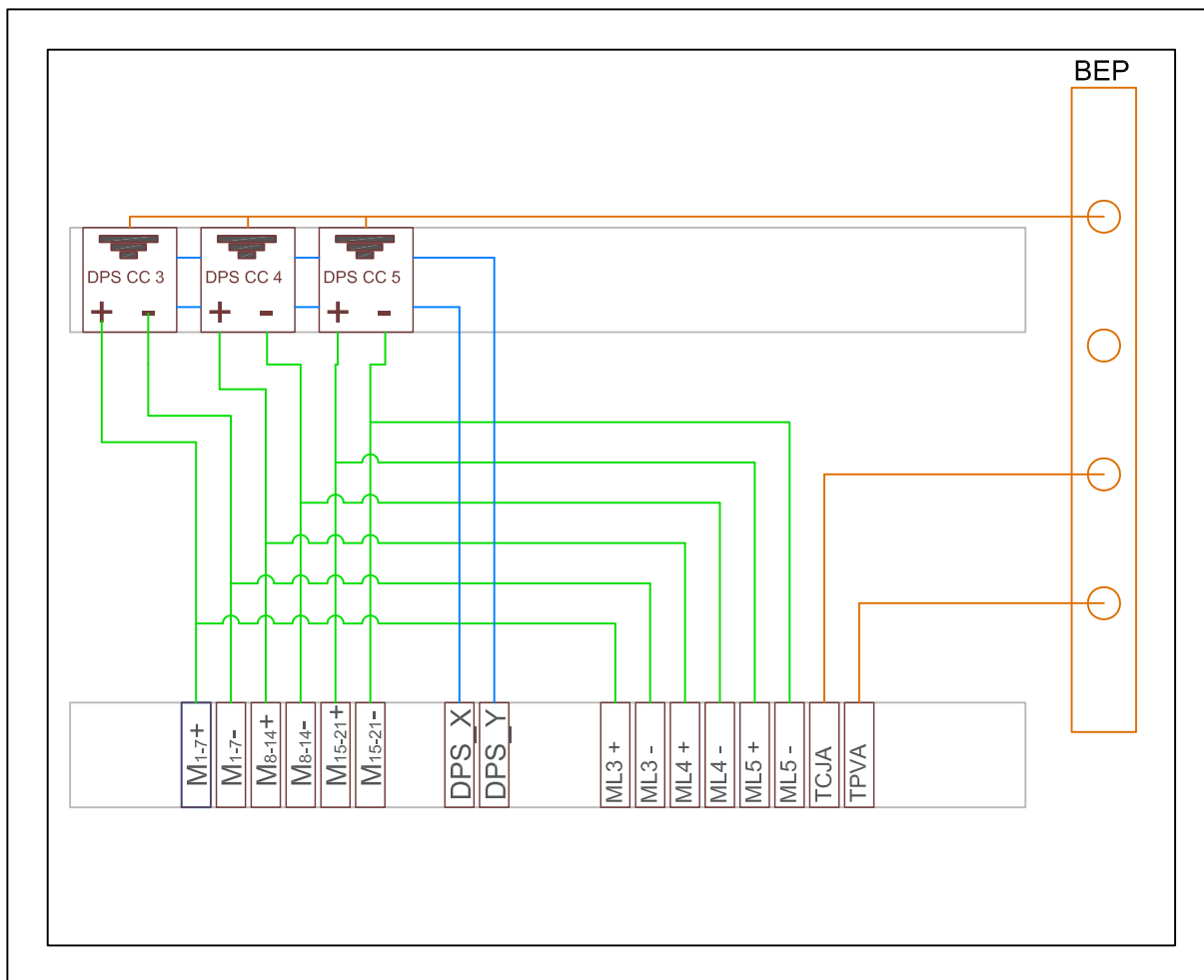
Cabo cobre 6mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor preta	200 m	Cabo Tecnisolar XLR
Cabo de cobre de 16 mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor vermelha	60 m	Cabo Tecnisolar XLR
Cabo de cobre de 16 mm <sup>2</sup> - classe de isolamento II, resistência à raios UV, cor preta	60 m	Cabo Tecnisolar XLR
<b>Eletrodutos, eletrocalhas e caixas de passagem</b>		Todas de aço galvanizado ou PVC com proteção anti-UV
Eletrocalha para 12 cabos de 6mm <sup>2</sup> classe II + 4 cabos de 16mm <sup>2</sup> classe II	15 m	
Caixas de passagem para a eletrocalha acima	3	
Dobras e junções necessárias		
<b>Acessórios</b>		
Braçadeiras resistentes à raios UV	300	Braçadeiras da Hellermann Tyton
Identificador para cabos	70	Marcador Hellermann Ovalgrip HO
Bornes necessários para dentro das caixas – compatíveis com condutores utilizados		
Outros acessórios necessários para a instalação		

## 8.2 Serviços oferecidos pela empresa

Os serviços realizados pela empresa contratada são descritos na Tabela 2. Todos equipamentos necessários para a realização dos serviços, mas não descritos na descrição dos equipamentos, devem ser fornecidos pela empresa.

Tabela 2 – Serviços oferecidos pela empresa

Serviço
Instalação mecânica e elétrica de todo o sistema fotovoltaico.
Aterramento de todas as partes metálicas envolvidas no sistema.
Identificação de todos os cabos do sistema.
Colocação de sinais de aviso necessários.
Instalação do Sensorbox da SMA no telhado e do Webbox da SMA no laboratório. Todos os materiais necessários para a instalação devem ser fornecidos pela empresa contratada.
Instalação de um Piranômetro do GEPOC junto ao telhado. Todos os materiais necessários para a instalação devem ser fornecidos pela empresa contratada.
Instalação de um sistema para monitoramento de todos os Dispositivos de Proteção contra Surtos. Deverá ser instalada uma lâmpada de aviso no laboratório do GEPOC.
Modificações do laboratório do GEPOC para o cumprimento do projeto, a fim não interferir ou melhorar a segurança no laboratório.



DESENHO  
CAIXA DE JUNÇÃO A TELHADO GEPOC SIST. PV 11kW

PROJETISTA  
GEPOC

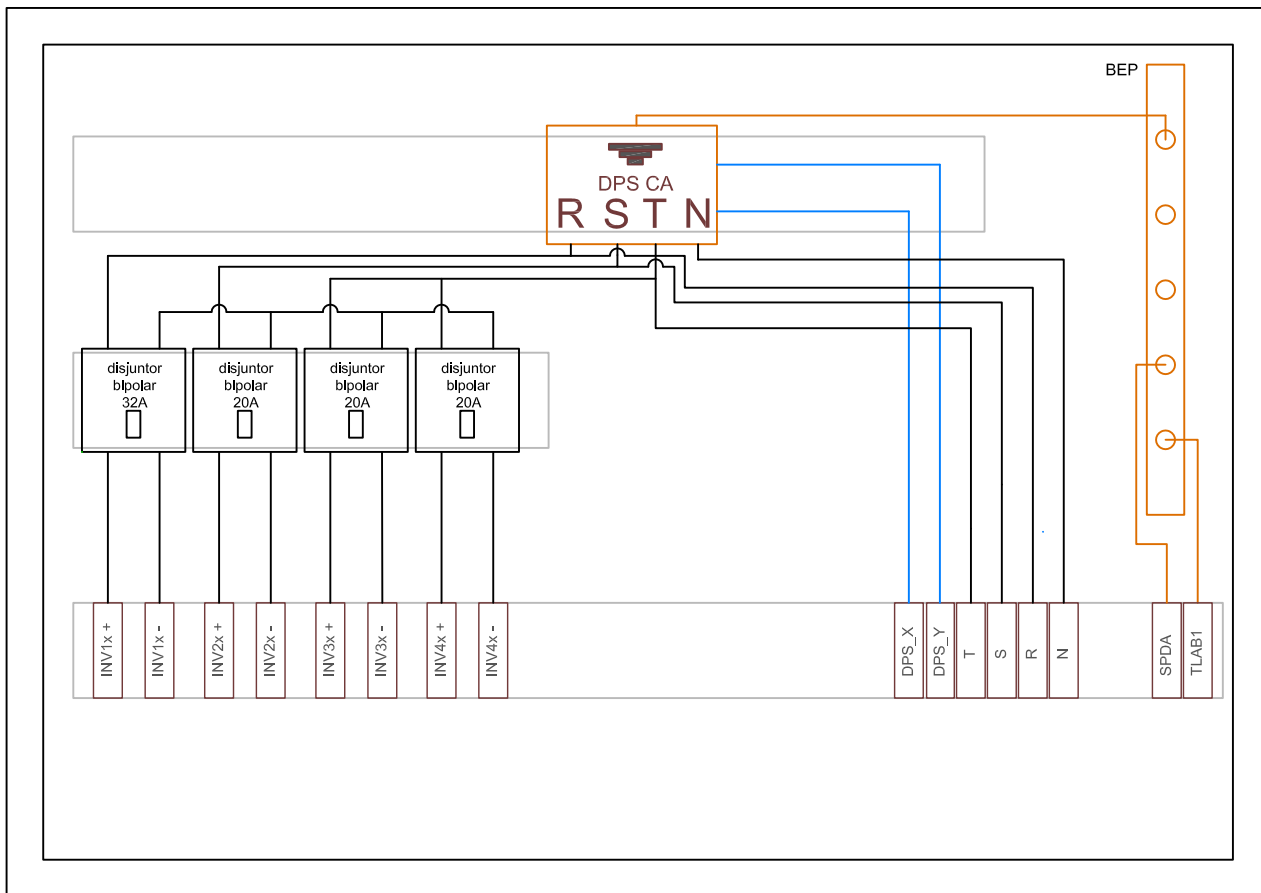
PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I





DESENHO  
CAIXA DE JUNÇÃO AUXILIAR LABORATORIO

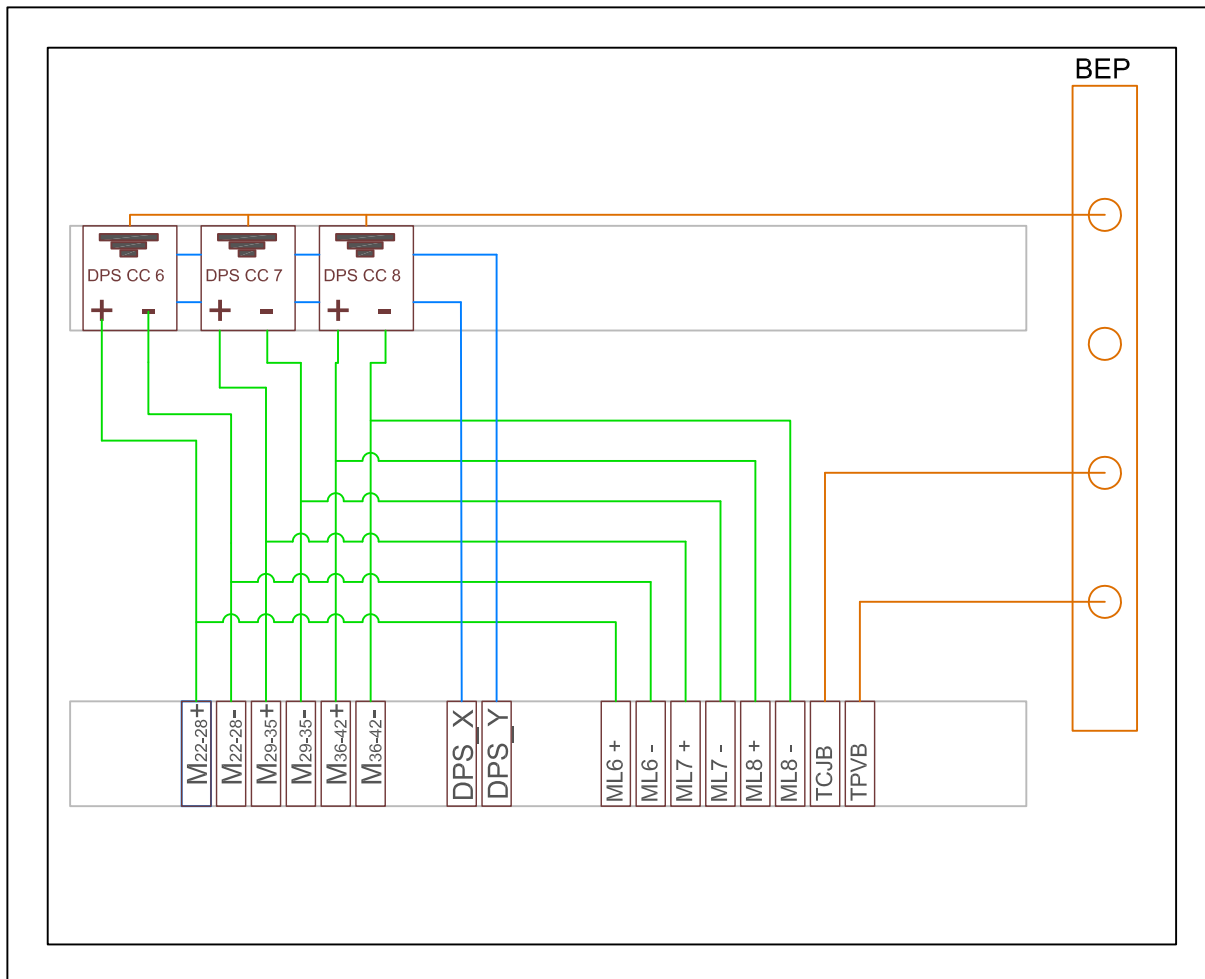
PROJETISTA  
GEPOC

PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I



DESENHO  
CAIXA DE JUNÇÃO B TELHADO GEPOC SIST. PV 11kW

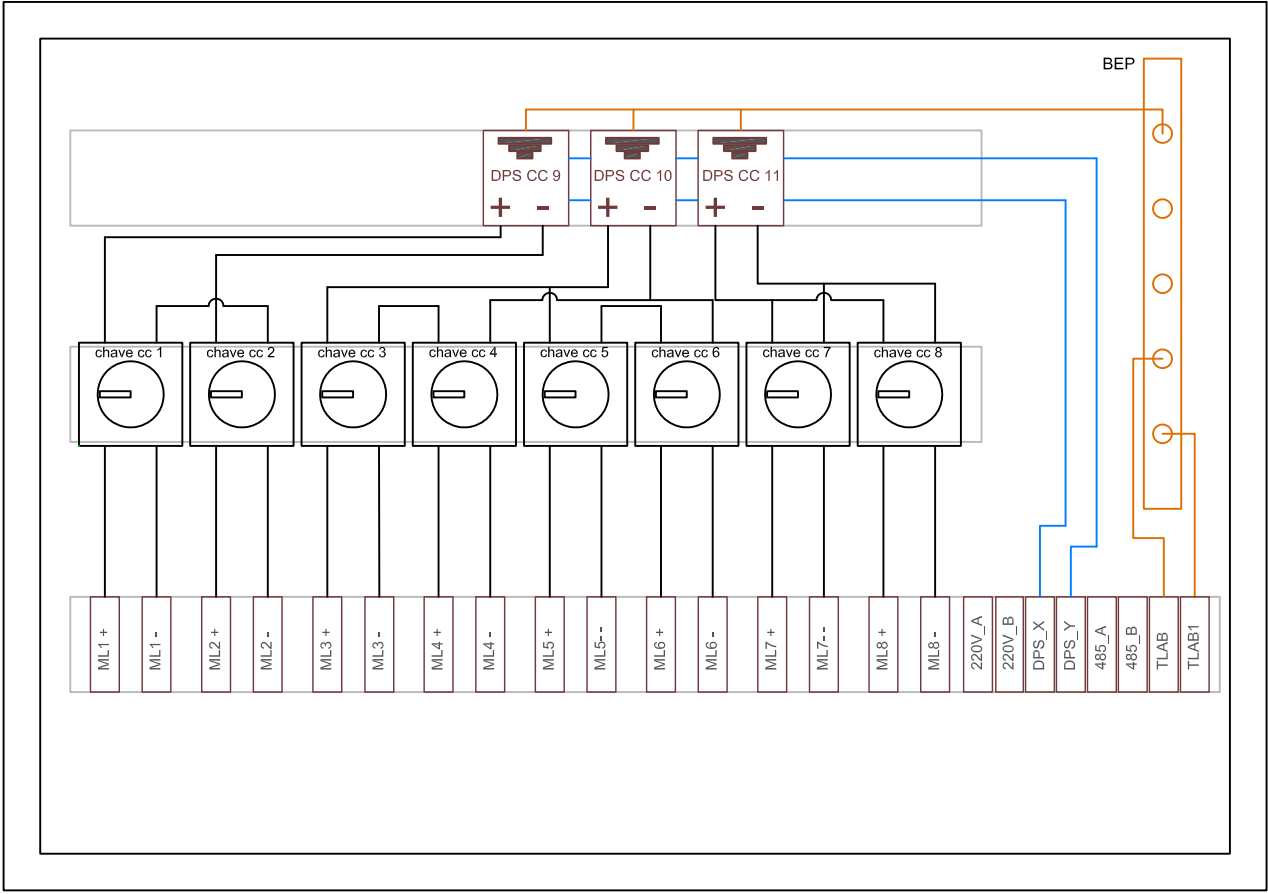
PROJETISTA  
GEPOC

PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I



DESENHO  
CAIXA DE JUNÇÃO GERAL LABORATORIO

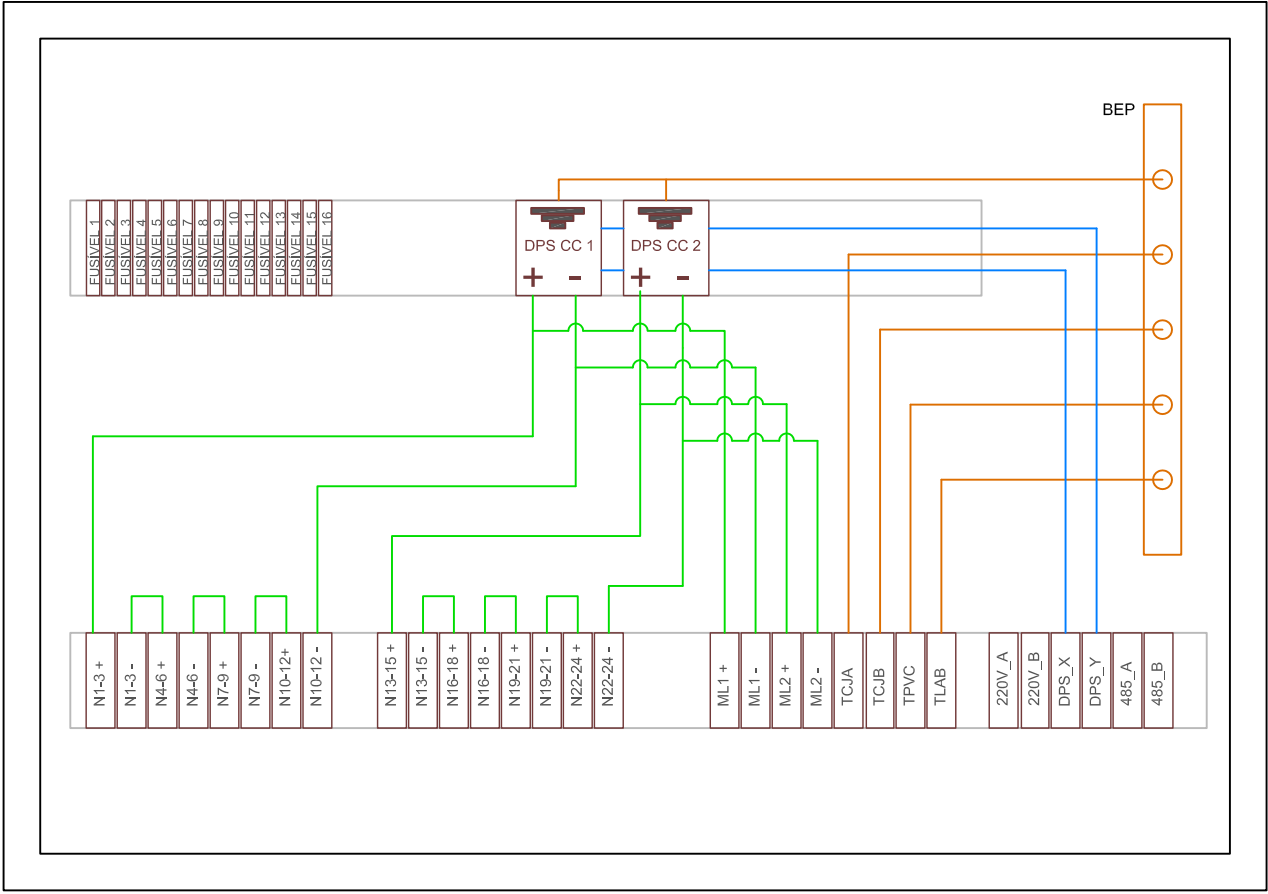
PROJETISTA  
GEPOC

PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I



DESENHO  
CAIXA DE JUNÇÃO TELHADO GEPOC SIST. PV 3kW

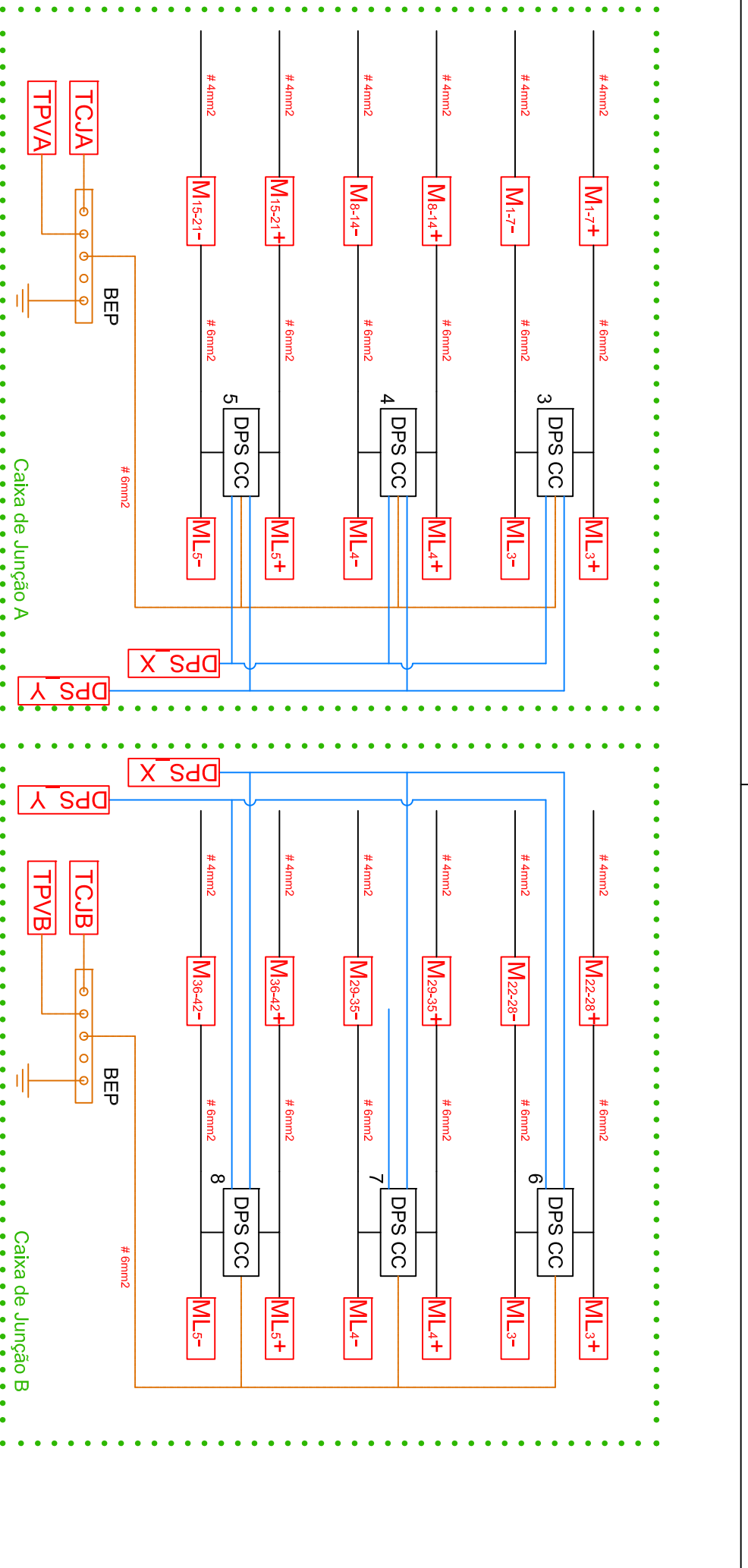
PROJETISTA  
GEPOC

PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I



DESENHO  
**DIAGRAMA UNIFILAR CAIXA JUNCAO 11KW**

PROJETISTA  
**GEPOC**

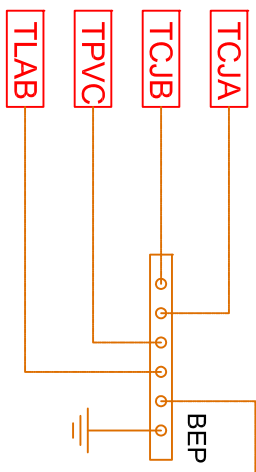
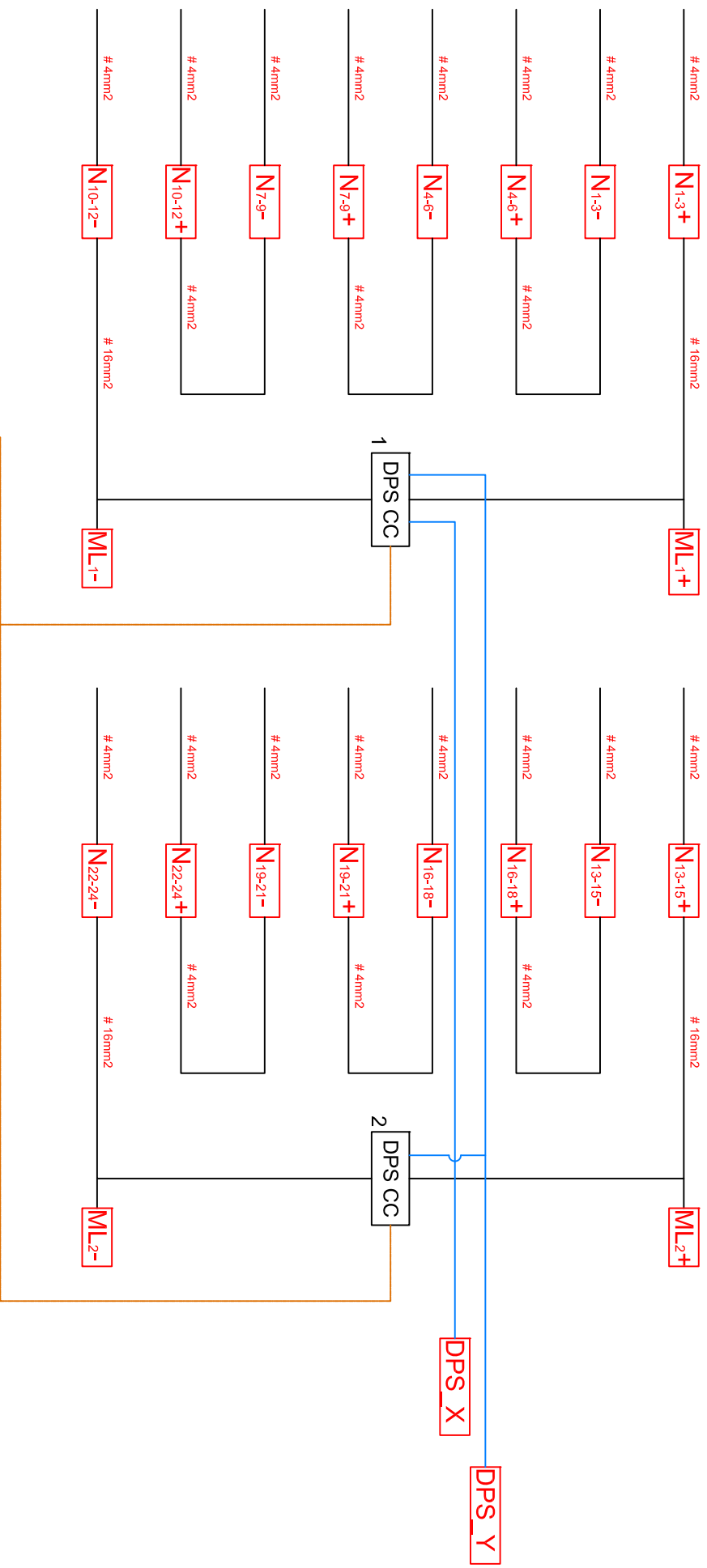
PROLETO  
**SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC**



Grupo de Eletrônica de Potência  
 e Controle

DATA  
 21/12/12

REVISÃO  
 1

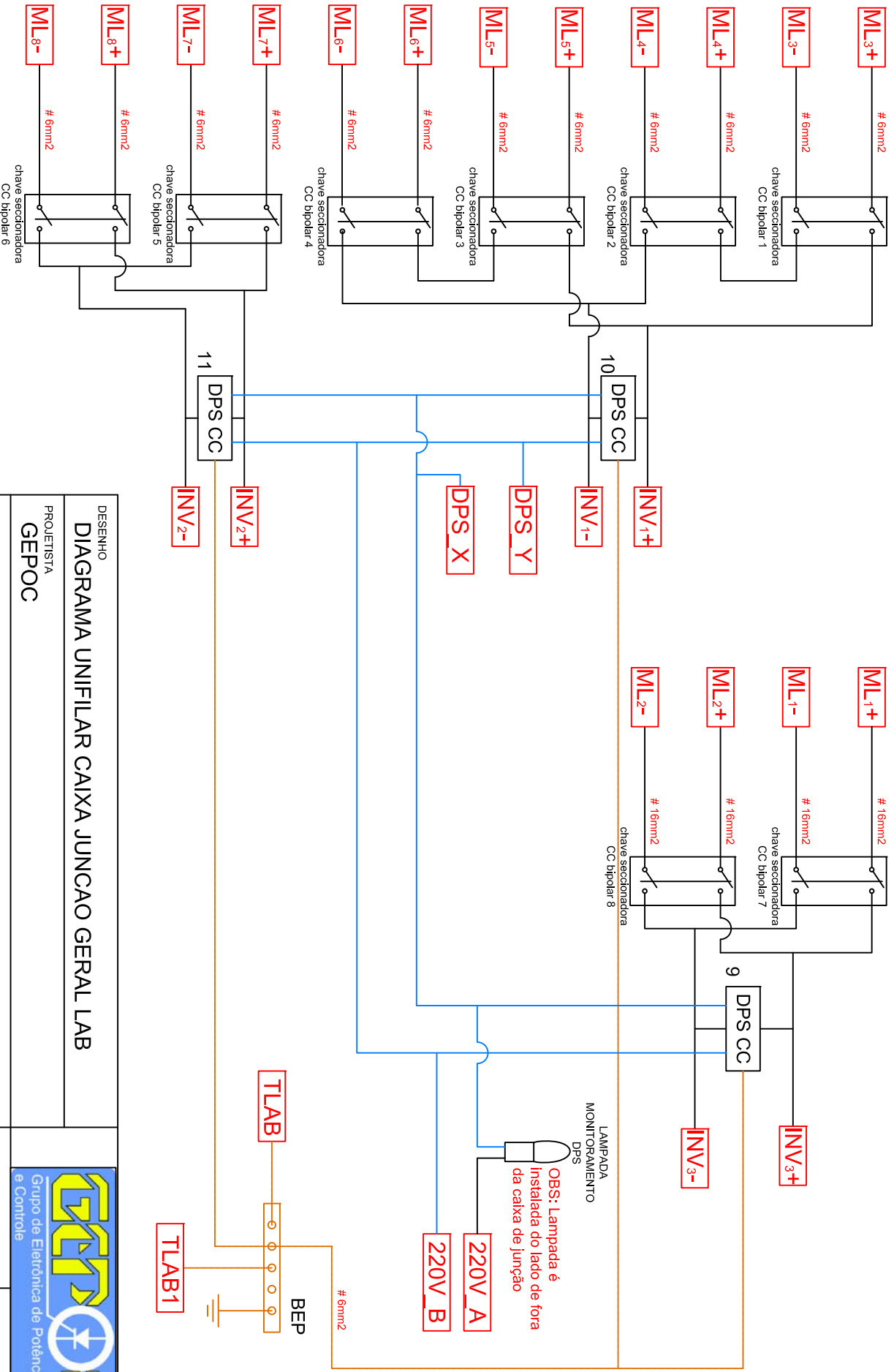


DESENHO  
**DIAGRAMA UNIFILAR CAIXA JUNCAO 3KW**  
 PROJETISTA  
**GEPOC**  
 PROLETO  
**SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC**



DATA  
 21/12/12

REVISÃO  
 1



LAMPADA  
MONITORAMENTO  
DPS  
OBS: Lampada é  
Instalada do lado de fora  
da caixa de junção

DESENHO  
**DIAGRAMA UNIFILAR CAIXA JUNCAO GERAL LAB**

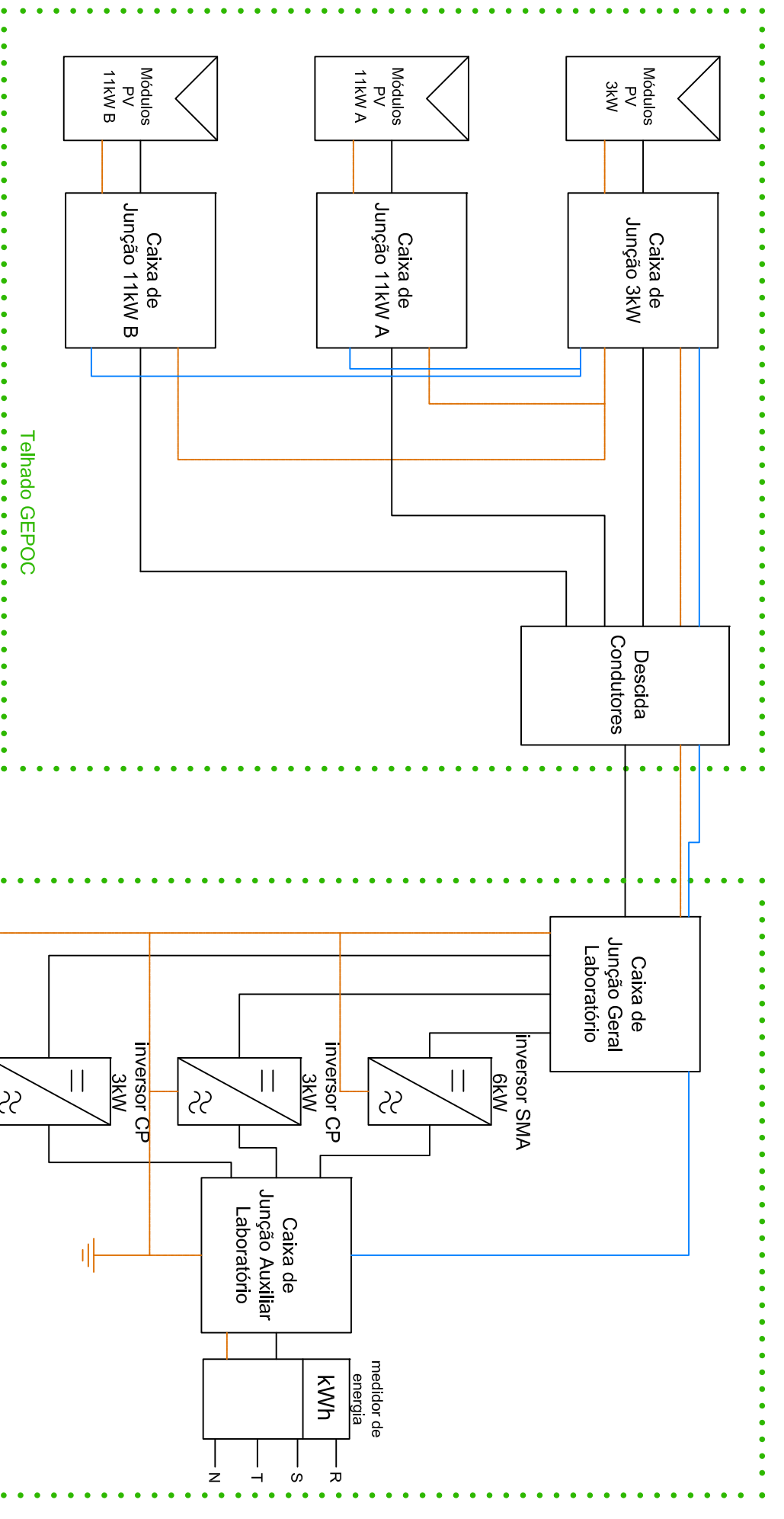
PROJETISTA  
**GEPOC**

PROJETO  
**SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC**



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
1



DESENHO  
**SISTEMA COMPLETO**

PROJETISTA  
**GEPOC**

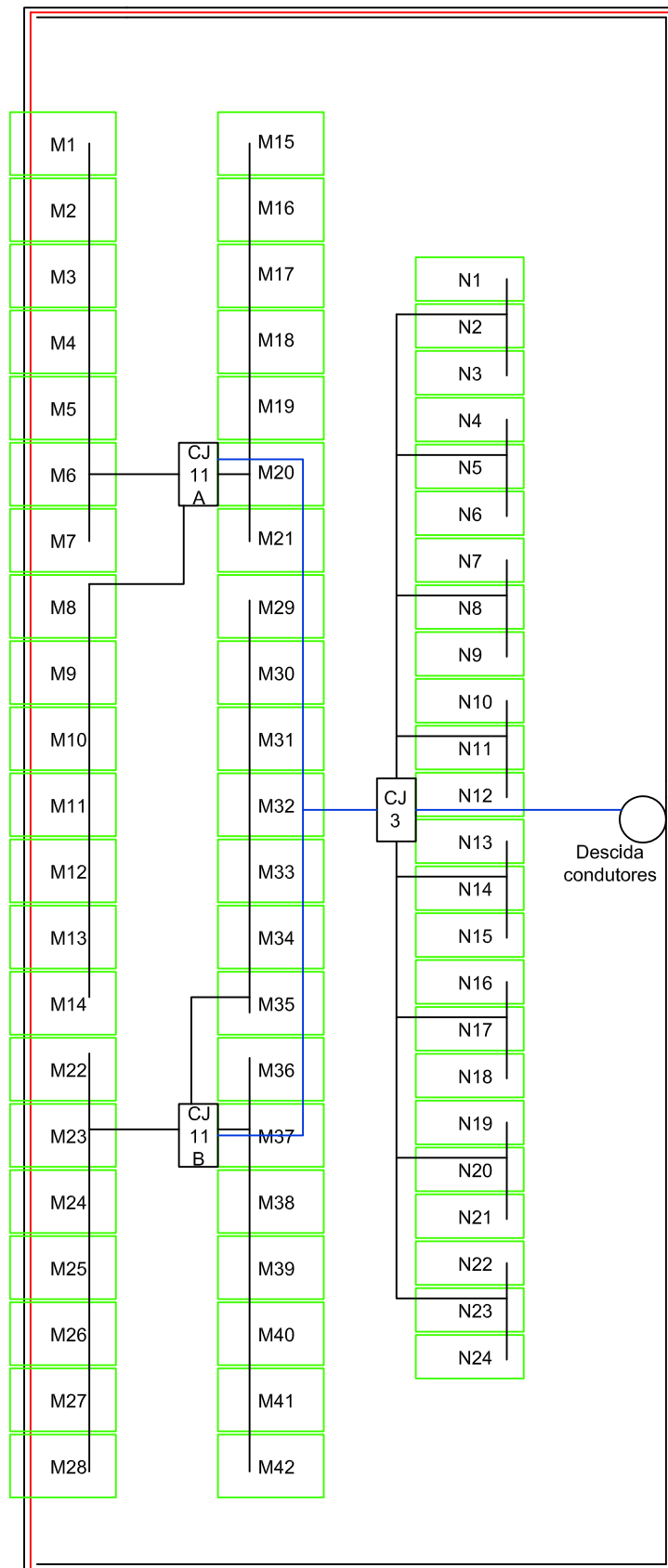
PROJETO  
**SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC**



DATA  
 21/12/12

REVISÃO  
 1





DESENHO  
DISPOSIÇÃO MODULOS PV NO TELHADO DO GEPOC

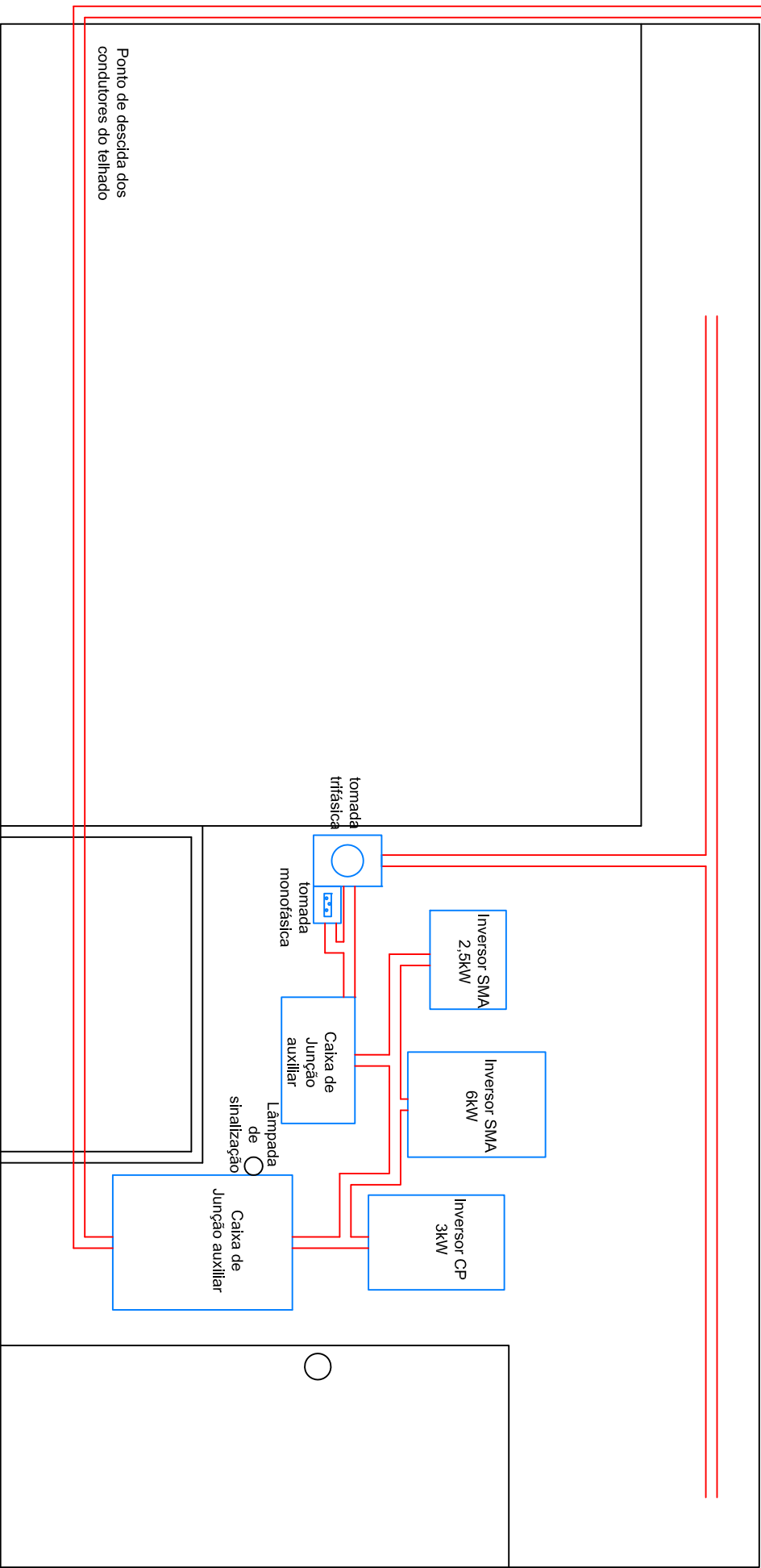
PROJETISTA  
GEPOC

PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC



DATA  
21/12/12

REVISÃO  
I



Ponto de descida dos condutores do telhado

tomada trifásica

tomada monofásica

Inversor SMA 2,5KW

Inversor SMA 6KW

Inversor CP 3KW

Caixa de Junção auxiliar

Caixa de Junção auxiliar

Lâmpada de sinalização

DESENHO  
**ESPAÇO FÍSICO LABORATÓRIO**

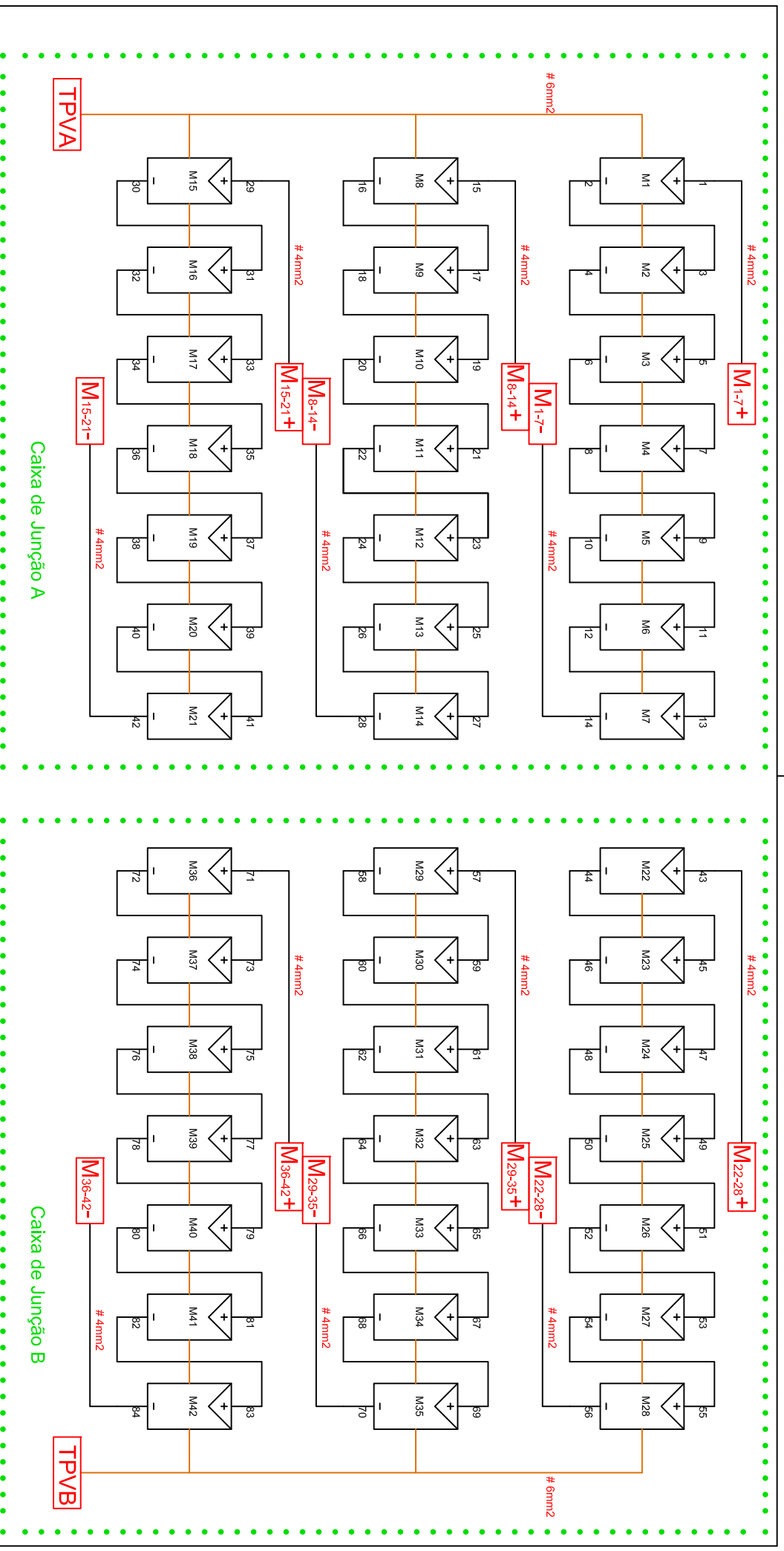
PROJETISTA  
**GEPOC**



PROJETO  
**SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC**



DATA  
**21/12/12**

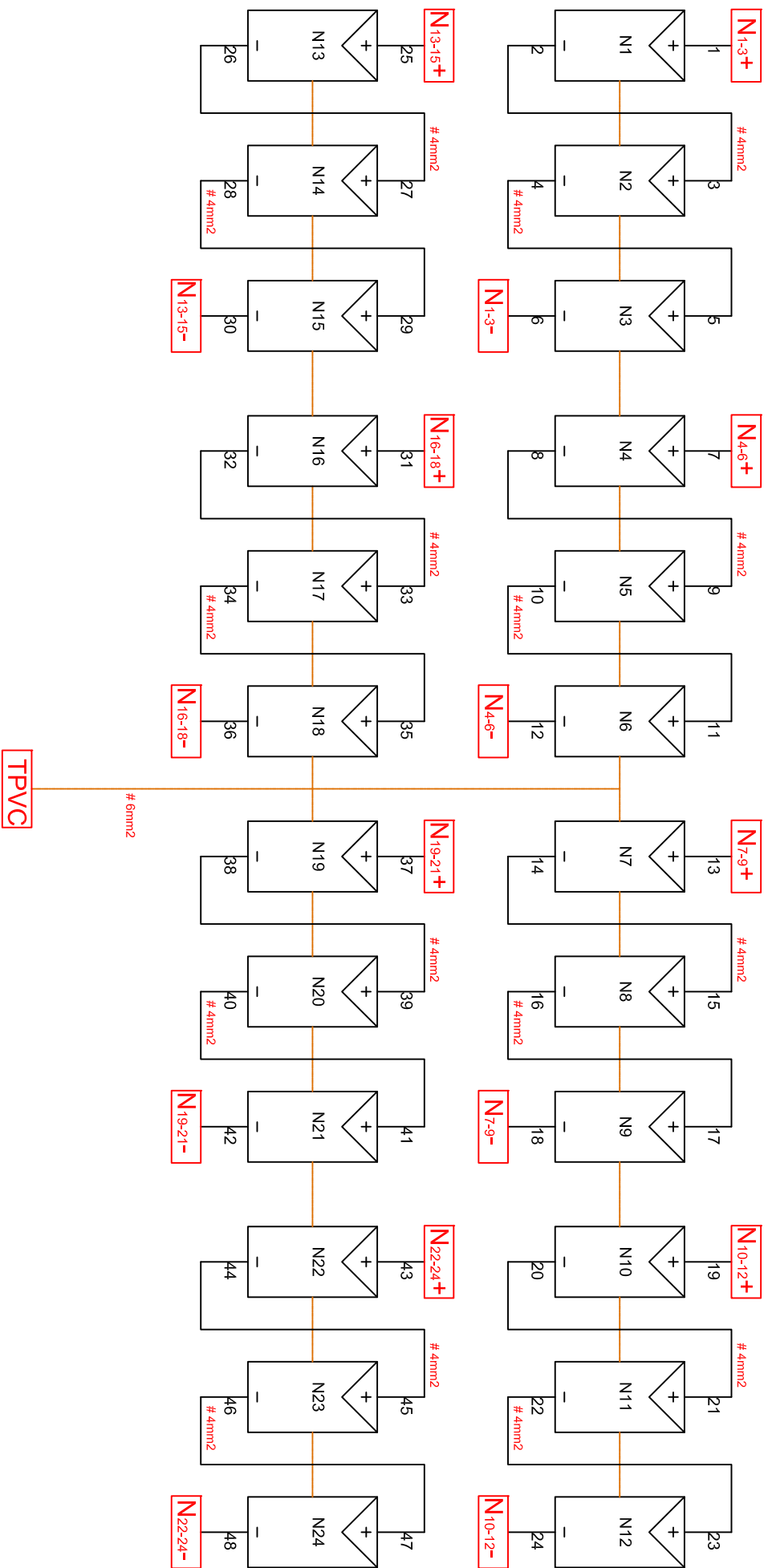
REVISÃO  
**1**



Caixa de Junção A

Caixa de Junção B

DESENHO		
MÓDULOS PV SISTEMA FOTOVOLTAICO 11KW		
PROJETISTA		
GEPOC		
PROJETO	DATA	REVISÃO
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC	21/12/12	1



DESENHO  
MÓDULOS PV SISTEMA FOTOVOLTAICO 3KW

PROJETISTA  
GEPOC



PROJETO  
SISTEMA FOTOVOLTAICO DO GEPOC

DATA  
21/12/12

REVISÃO  
1