



**Módulo de Potência p/ Regulador de Tensão**

# **GPRI2000-15**

**Manual de instalação e operação**

Revisão 03 de 26/06/2014



© 1996, GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos / GRAMEYER Indústria Eletroeletrônica.  
*Todos os direitos reservados.*

Esta publicação não poderá em hipótese alguma ser reproduzida, armazenada ou transmitida através de nenhum tipo de mídia, seja eletrônica, impressa, fonográfica ou qualquer outro meio audiovisual, sem a prévia autorização da GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda. Os infratores estarão sujeitos às penalidades previstas em lei.

Esta publicação está sujeita a alterações e/ou atualizações que poderão resultar em novas revisões dos manuais de instalação e operação, tendo em vista o contínuo aperfeiçoamento dos produtos GRAMEYER. A GRAMEYER se reserva o direito da não obrigatoriedade de atualização automática das informações contidas nestas novas revisões. Contudo, em qualquer tempo o cliente poderá solicitar material atualizado que lhe será fornecido sem encargos decorrentes.

\* Em caso de perda do manual de instruções, a GRAMEYER poderá fornecer exemplar avulso, e se necessário, informações adicionais sobre o produto. As solicitações poderão ser atendidas, desde que informado o número de série e modelo do equipamento.



## Informações sobre segurança

Para garantir a segurança dos operadores, a correta instalação do equipamento e sua preservação, as seguintes precauções deverão ser tomadas:

- Os serviços de instalação e manutenção deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com a utilização dos equipamentos apropriados;
- Deverão sempre ser observados os manuais de instrução e a documentação específica do produto antes de proceder a sua instalação, manuseio e parametrização;
- Deverão ser tomadas as devidas precauções contra quedas, choques físicos e/ou riscos à segurança dos operadores e do equipamento;



Não toque nos conectores de entradas e saídas. Mantenha-os sempre isolados do restante do circuito de comando do painel, salvo orientações em contrário.



Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao equipamento, isto inclui, também, os conectores de comandos. Não abra a tampa do equipamento sem as devidas precauções, pois altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.



Os cartões eletrônicos do equipamento podem possuir componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.



## Informações sobre armazenamento

Em caso de necessidade de armazenagem do equipamento bem como de suas partes constituintes, sejam eles: cartões eletrônicos, painéis, componentes eletrônicos, peças sobressalentes, etc..., por um breve período de tempo que anteceda a sua instalação e/ou colocação em funcionamento, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- Os equipamentos e suas partes constituintes deverão ser mantidos nas suas embalagens originais ou embalagens que satisfaçam as mesmas condições de segurança contra danos mecânicos, temperatura e umidade excessivas, para prevenir a ocorrência de oxidação de contatos e partes metálicas, danos a circuitos integrados ou outros danos provenientes da má conservação;
- O equipamento devidamente acondicionado deverá ser abrigado em local seco, ventilado, em que não ocorra a incidência direta dos raios solares, bem como a chuva, vento e outras intempéries, para garantir a manutenção de suas características funcionais;



A não observância das recomendações acima, poderá eximir a empresa fornecedora do equipamento de quaisquer responsabilidades pelos danos decorrentes, bem como a perda da garantia sobre o equipamento ou parte danificada.



## Convenções Utilizadas no Manual

Algumas convenções quanto aos tipos de fonte ou formatação foram utilizadas neste manual com o intuito de possibilitar uma leitura clara e descomplicada. Abaixo estão especificadas as principais convenções utilizadas:

*Variável* – Todas as variáveis ou designação de parâmetros de leitura ou de programação estão em tipo **negrito** e *itálico* com fonte `courier new`.

*Valor* – Os valores das variáveis ou valor dos parâmetros de leitura ou programação estão em tipo *itálico* e fonte `courier new`.

**NOTA** (maiúsculo): **Texto digitado.**(maiúsculo/minúsculo) – As notas e alertas representam informações importantes que deverão ser observadas pelo operador ou supervisor da operação.

**ASSUNTO DA PÁGINA** – Nas bordas de cada página o leitor poderá ter uma referência rápida do principal assunto que está sendo nela tratado, sem que seja necessário recorrer aos índices para localizar a informação desejada, bastando, para isso, folhear o manual.

*Referência a títulos e subtítulos* – As referências feitas a títulos e subtítulos, usadas no decorrer do texto para remeter o leitor a um outro tópico mais detalhado sobre o assunto ou onde o leitor possa obter a informação desejada, contidos no manual, estão escritos em tipo *itálico*. Palavras ou expressões em idioma diferente do corrente também será escrito em tipo *itálico*.



## **Histórico de Revisões**

Abaixo são apresentados os históricos sobre as modificações efetuadas no hardware e manual de instruções do equipamento GPRI2000. Revisões estão listadas em ordem cronológica inversa.

### **Manual:**

Rev. 03

- Corrigida identificação das conexões na Figura 1: Vista lateral direita - Bornes de ligação.

## Índice Analítico

1 - Descrição do Equipamento.....	10
1.1 - Introdução.....	10
1.2 - Características.....	10
1.3 - Diagrama de ligação Típico.....	11
1.4 - Bornes de Ligação.....	11
1.5 - Conexões Elétricas.....	15
1.5.1 - Entrada Alimentação Potência .....	15
1.5.2 - Entrada Alimentação Auxiliar Isolada.....	16
1.5.3 - Saídas Campo.....	17
1.5.4 - Entradas Controle do Módulo.....	18
1.5.5 - TC Medição Corrente de Campo.....	22
1.6 - Interface com usuário.....	24
1.7 - Ajustes.....	25
1.8 - Características mecânicas.....	25
1.8.1 - Gerais.....	25
1.8.2 - Dimensões (mm).....	26
1.9 - Características Climáticas.....	27
1.10 - Normas aplicáveis.....	27
2 - Instalação.....	28
2.1 - Fixação e posição.....	28
2.2 - Aterramento.....	28
3 - Problemas, causas e soluções.....	29

## Índice de Figuras

Figura 1.3.1: Diagrama de ligação típico.....	11
Figura 1.4.1: Vista frontal - Bornes de ligação.....	12
Figura 1.4.2: Vista lateral esquerda - Bornes de ligação.....	13
Figura 1.4.3: Vista lateral direita - Bornes de ligação.....	14
Figura 1.5.1.1: Topologia de alimentação de potência.....	15
Figura 1.5.2.1: Topologia saída auxiliar isolada p/ alimentação módulo de potência GPRI2000.....	16
Figura 1.5.3.1: Topologia saída campo.....	17
Figura 1.5.4.1: Topologia entrada controle: 1 regulador e 1 módulo.....	18
Figura 1.5.4.2: Topologia entrada controle: 2 reguladores e 1 módulo.....	19
Figura 1.5.4.3: Topologia entrada controle: 1 regulador e 2 módulos.....	20
Figura 1.5.4.4: Topologia entrada controle: 2 reguladores e 2 módulos.....	21
Figura 1.5.5.1: Topologia medição corrente de campo: 1 regulador e 1 módulo.....	22
Figura 1.5.5.2: Topologia medição corrente de campo: 2 reguladores e 2 módulos.....	23



## **Índice de Tabelas**

## **1 - DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**

### **1.1 - INTRODUÇÃO**

O GPRI2000-15 é um módulo de potência utilizado em conjunto com o regulador de tensão GRTD2000. Sua função é fornecer excitação para o campo de máquinas síncronas do tipo sem escovas (brushless) a partir de uma fonte CA ou CC. Utiliza topologia "buck" com um IGBT e diodo de roda livre.

Possui duas interfaces para sinais de controle e medição de corrente, permitindo operar com dois reguladores de tensão (redundância).

Um limitador de corrente por hardware permite operação segura do equipamento, mesmo em caso de curto circuito nos terminais do campo.

### **1.2 - CARACTERÍSTICAS**

O GPRI2000 possui as seguintes características:

- Alimentação do modulo de potência pode ser efetuado em CA (mono ou trifásico) ou CC;
- Duas interfaces para controle do módulo, permitindo operar com dois reguladores em topologia duplo canal (redundância);
- Duas interfaces de medição da corrente de excitação;
- Leds indicativos de interface ativa;
- Alimentação auxiliar em 15 VCC;
- Pode ser montado junto ao corpo do regulador GRTD2000;
- Limitador de corrente de curto circuito;
- Limitador de corrente de sobrecarga ajustável via potenciômetro;
- Caixa metálica com abas laterais para montagem em fundo de painel;
- Conectores extraíveis para facilidade na manutenção;
- Fator de retificação: 1,4;
- Corrente de excitação nominal: 15A;

**1.3 - DIAGRAMA DE LIGAÇÃO TÍPICO**

Na figura abaixo temos um diagrama de aplicação com as conexões típicas do módulo de potência:

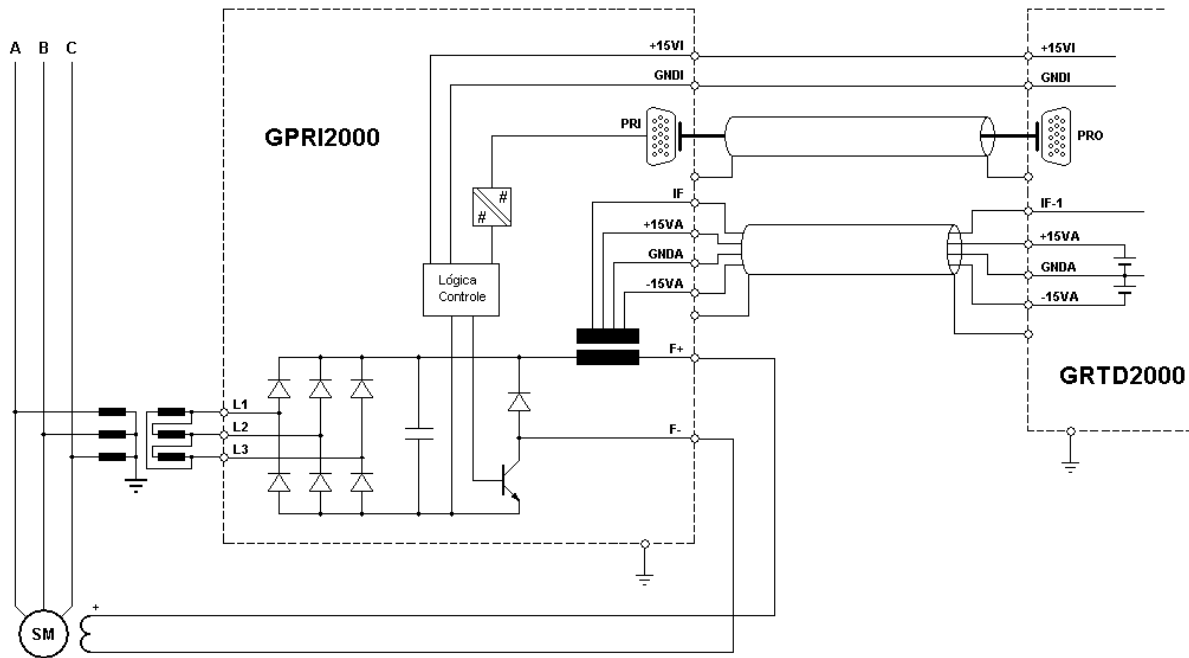


Figura 1.3.1: Diagrama de ligação típico

**1.4 - BORNES DE LIGAÇÃO**

As figuras abaixo apresentam os bornes de ligação elétrica do equipamento:

**DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**

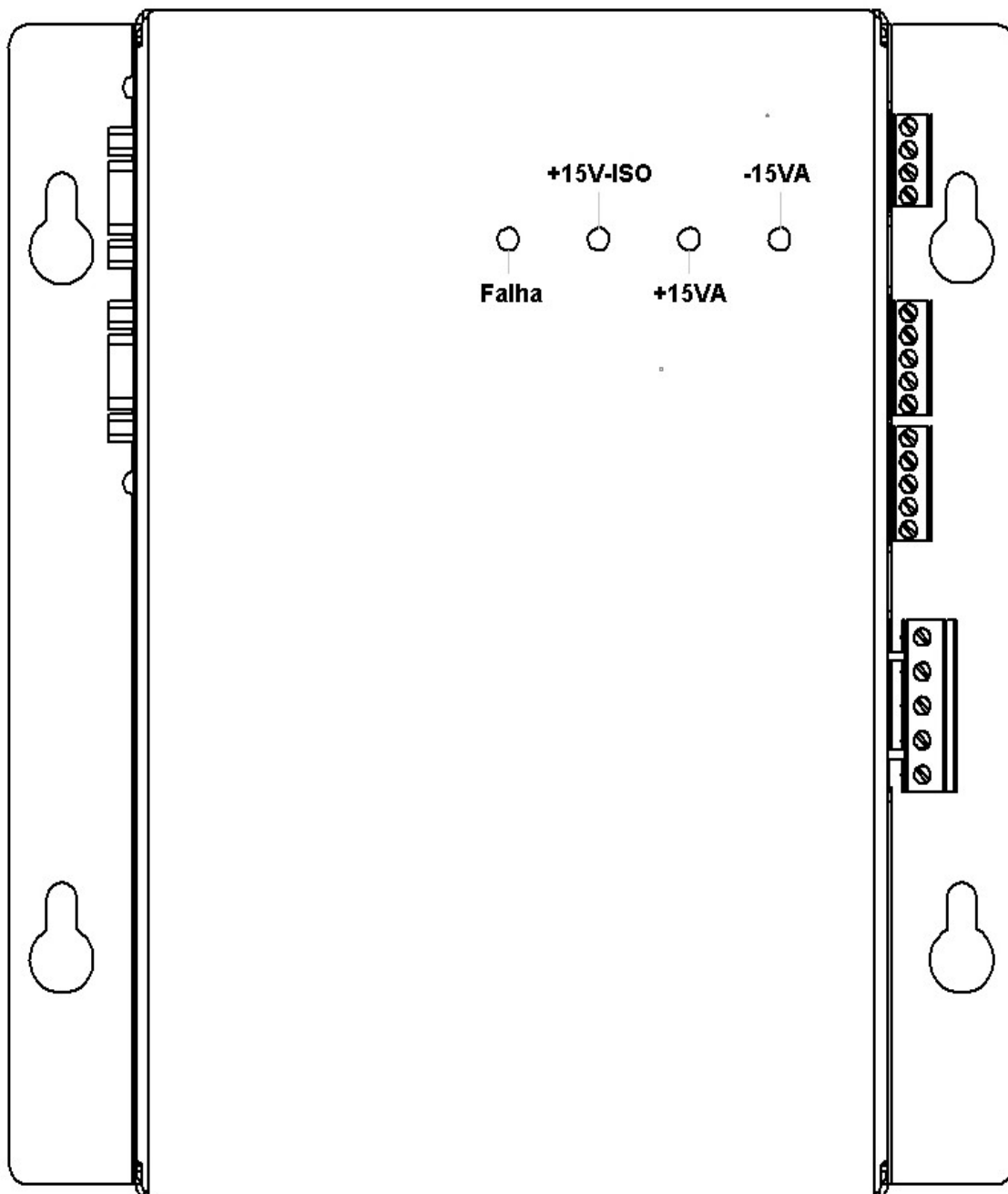


Figura 1.4.1: Vista frontal - Bornes de ligação

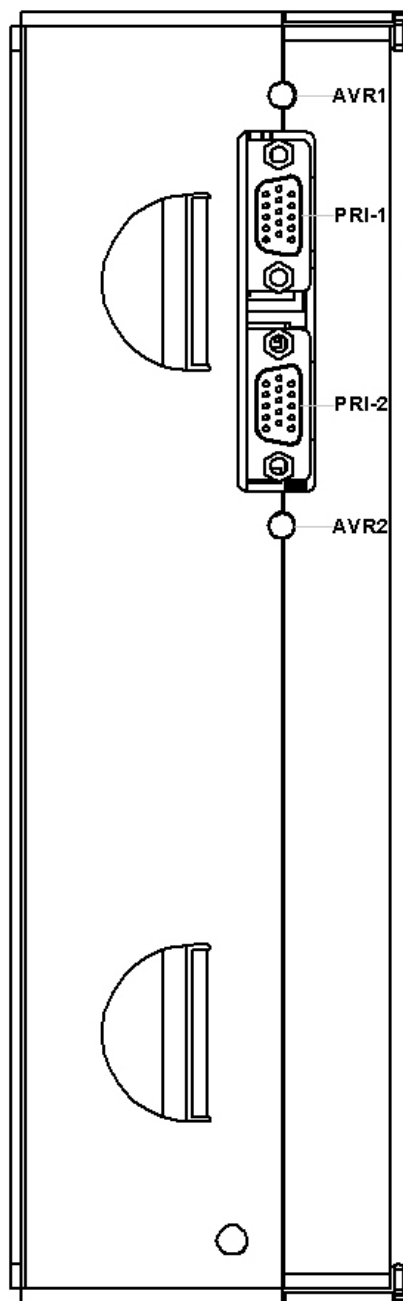


Figura 1.4.2: Vista lateral esquerda -  
Bornes de ligação

P19 – GNDI  
P18 – +15VI2  
P17 – GNDI  
P16 – +15VI1

P15 – Terra  
P14 – -15VA2  
P13 – +15VA2  
P12 – GNDA  
P11 – IF

P10 – Terra  
P9 – -15VA1  
P8 – +15VA1  
P7 – GNDA  
P6 – IF

P5 – F+  
P4 – F-  
P3 – L3  
P2 – L2  
P1 – L1

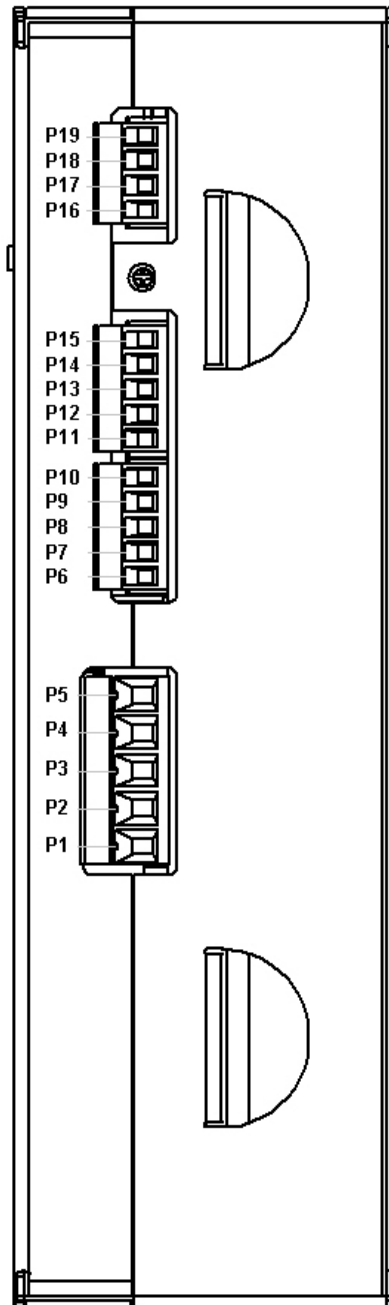


Figura 1.4.3: Vista lateral direita - Bornes de ligação

**1.5 - CONEXÕES ELÉTRICAS**

Nos próximos parágrafos serão detalhadas as conexões elétricas do equipamento.

**1.5.1 - ENTRADA ALIMENTAÇÃO POTÊNCIA**

Por estes terminais que será fornecida a energia para a alimentação do campo. Podem ser conectados a fontes CC ou CA, podendo inclusive ser conectado diretamente nos terminais da máquina, quando este for de baixa tensão.

- Terminais: L1, L2 e L3;
- Tipo: Borne parafusado extraível;
- Bitola condutor: 0,2 a 4,0 mm<sup>2</sup>
- Tensão máxima: 240 VCA ou 340 VCC;
- Consumo Máximo: 5 kW;
- Topologias: Monofásica, Trifásica e CC;

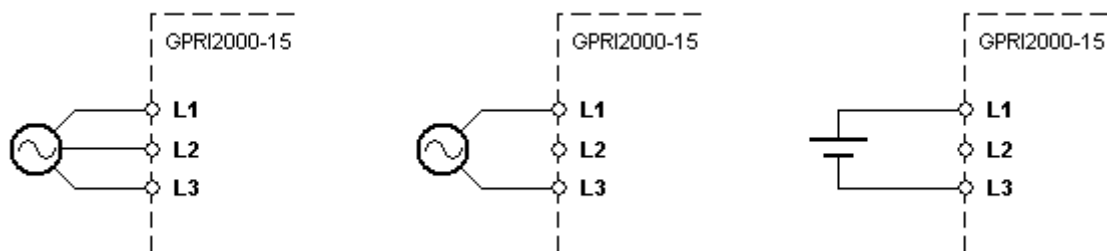


Figura 1.5.1.1: Topologia de alimentação de potência

**1.5.2 - ENTRADA ALIMENTAÇÃO AUXILIAR ISOLADA**

Devem ser conectados a uma CC isolada. Alimentam a lógica interna e de disparo do IGBT. Possui duas entradas, que permitem o uso de fontes redundantes para alimentação. Num arranjo mais simples e econômico, pode ser conectado diretamente à saída auxiliar do regulador de tensão GRTD2000.

- Terminais: +15VI, GNDI, +15VI, GNDI;
- Tipo: Borne parafusado extraível;
- Bitola condutor: 0,2 a 2,5 mm<sup>2</sup>
- Tensão nominal: 15 Vcc;
- Corrente de carga máxima: 100mA;

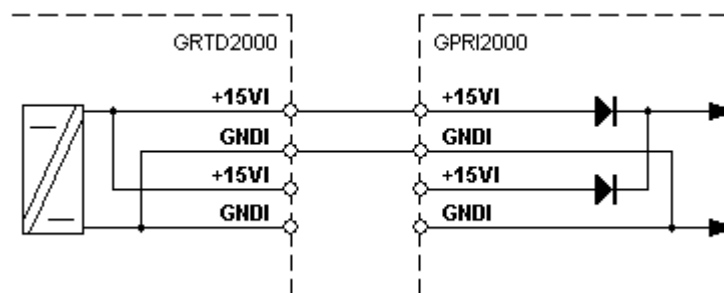


Figura 1.5.2.1: Topologia saída auxiliar isolada p/ alimentação módulo de potência GPRI2000



**1.5.3 - SAÍDAS CAMPO**

Devem ser conectados aos terminais do campo da máquina.

- Terminais: F+, F-;
- Tipo: Borne parafusado extraível;
- Bitola condutor: 0,2 a 4,0 mm<sup>2</sup>
- Corrente máxima de campo: 15A (contínuo);
- Tensão máxima de campo: 340 Vcc;

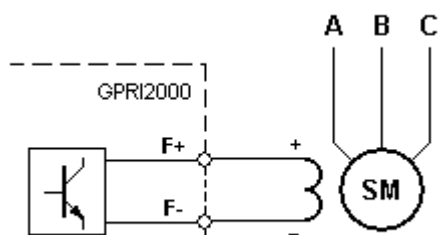


Figura 1.5.3.1: Topologia saída campo

**1.5.4 - ENTRADAS CONTROLE DO MÓDULO**

Possui duas entradas de controle que devem ser conectadas diretamente aos reguladores de tensão GRTD2000. O módulo de potência possui uma lógica interna que seleciona automaticamente o sinal de controle do regulador que está ativo numa operação em duplo canal (redundante). Na falha do regulador principal, passa a utilizar o sinal do regulador retaguarda.

- Terminais: PRI-1, PRI-2;
- Tipo: DB15 macho;

Quando estiver conectado a apenas um regulador, é importante que seja utilizada a entrada número 1, conforme figura abaixo:

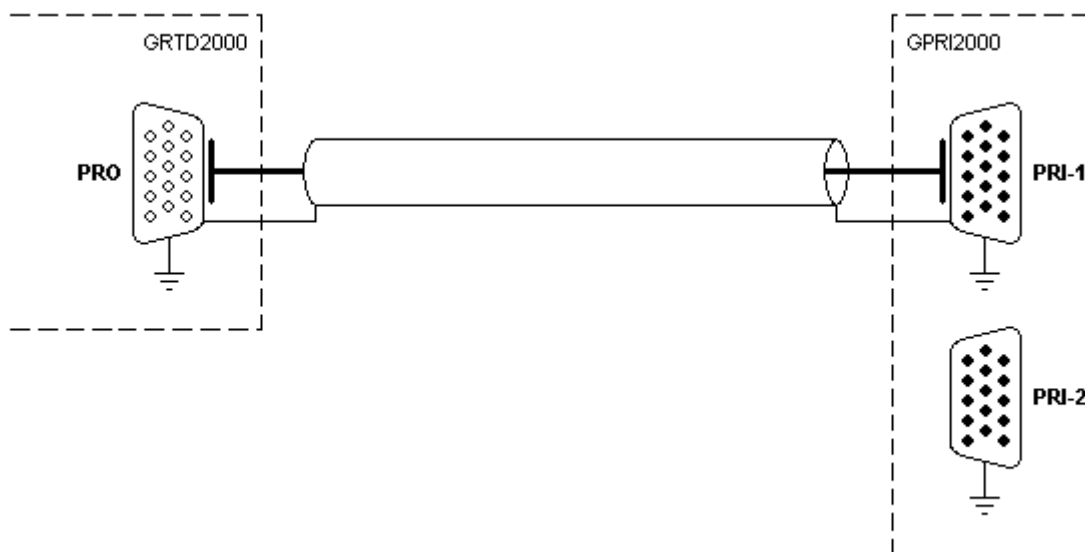


Figura 1.5.4.1: Topologia entrada controle: 1 regulador e 1 módulo

Se utilizar dois reguladores comandando o mesmo módulo (redundância de reguladores) deve utilizar um regulador conectado a cada entrada, como na figura abaixo:

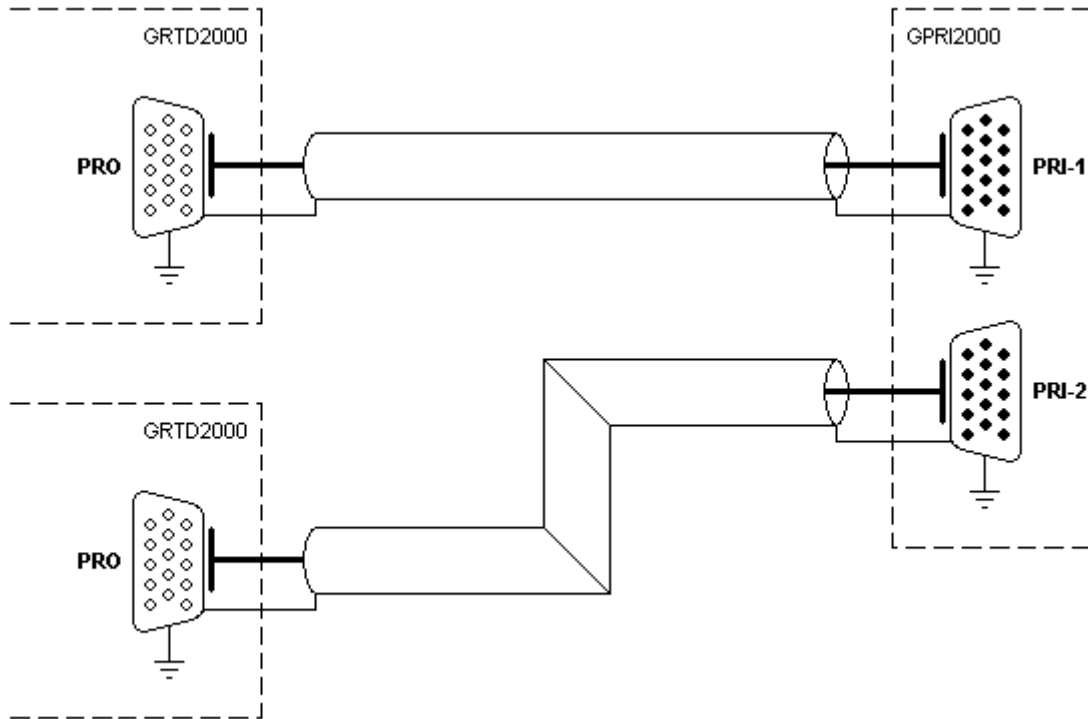


Figura 1.5.4.2: Topologia entrada controle: 2 reguladores e 1 módulo

Com um regulador e dois módulos (redundância de módulos), um módulo deve ser conectado pela entrada 1 e o outro pela entrada 2, conforme figura abaixo:

**DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**

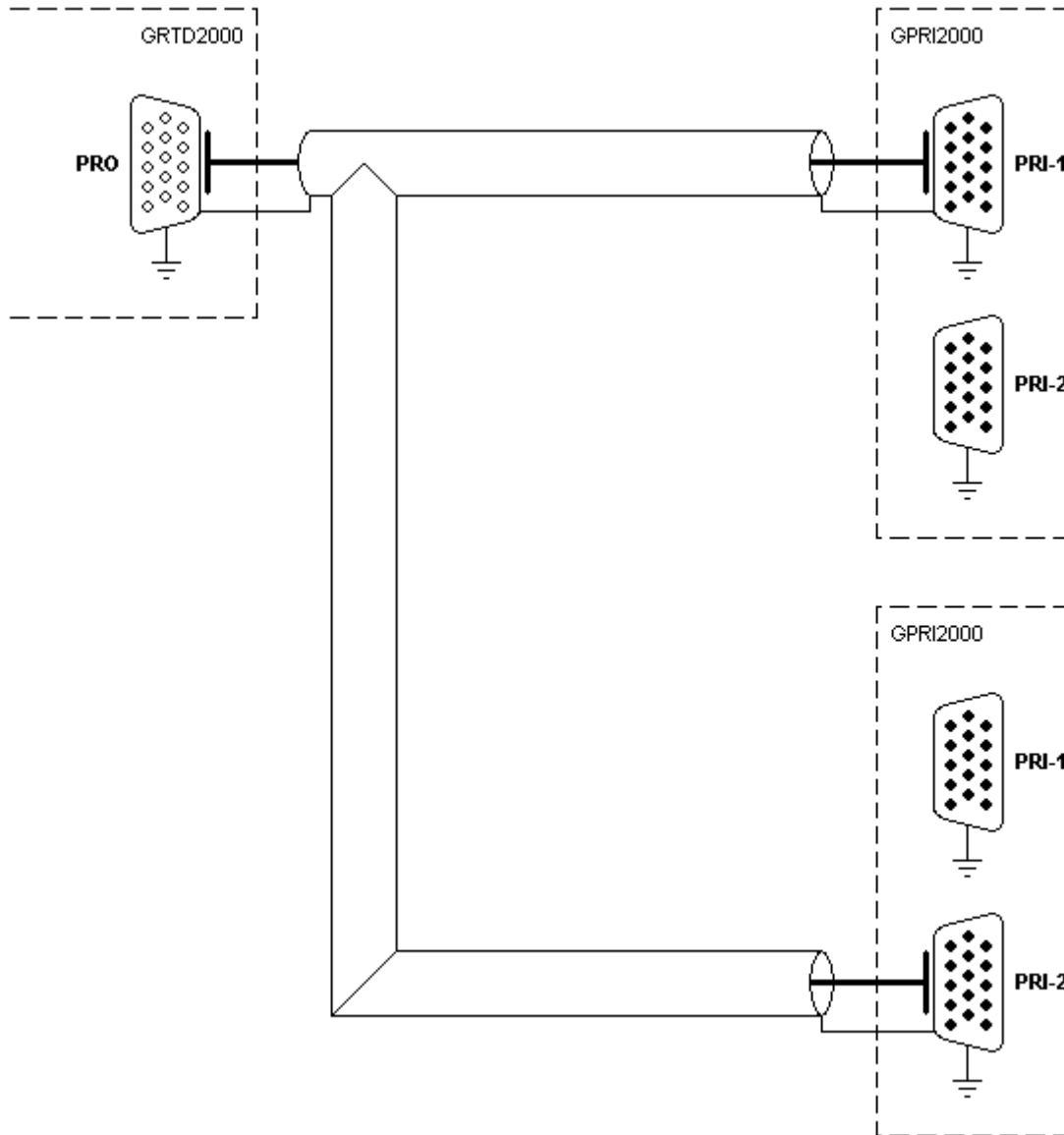


Figura 1.5.4.3: Topologia entrada controle: 1 regulador e 2 módulos

Quando houver redundância de reguladores e módulos, cada regulador deve se conectar a porta 1 de um módulo e a porta 2 do outro, conforme figura abaixo:

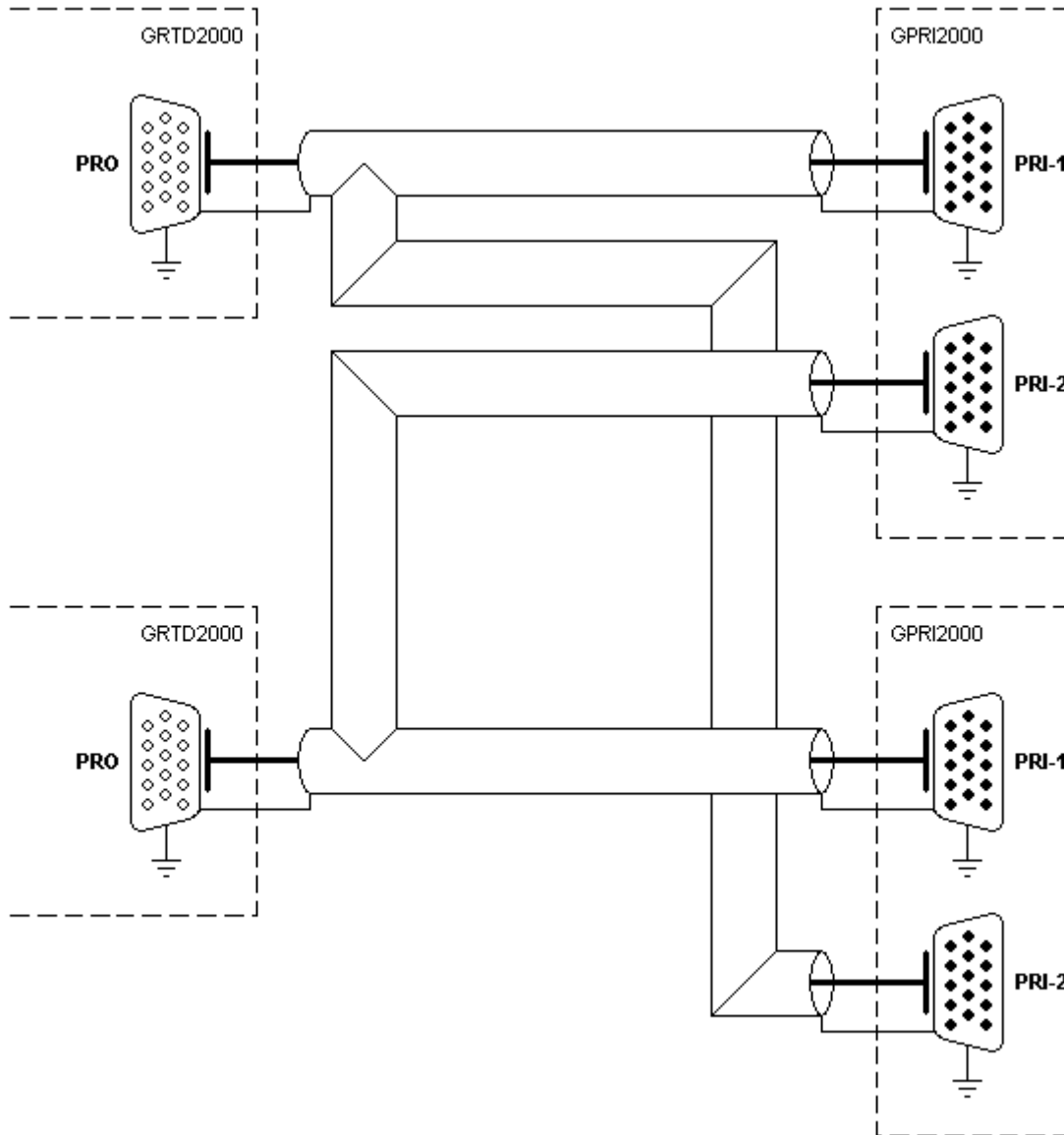


Figura 1.5.4.4: Topologia entrada controle: 2 reguladores e 2 módulos

**DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**

**1.5.5 - TC MEDIÇÃO CORRENTE DE CAMPO**

Possui internamente um TC isolado para medição da corrente de campo que pode ser acessado por meio de dois conjuntos de conectores. Deve ser alimentado por fonte externa. O regulador GRD2000 disponibiliza fonte para este fim, mas se desejar maior confiabilidade num arranjo redundante, pode-se utilizar uma fonte independente.

**NOTA: Recomenda-se utilizar cabo blindado para esta conexão.**

- Terminais: IF, +15VA1, GNDA, -15VA1, IF, +15VA2, GNDA, -15VA2, TERRA;
- Tipo: Borne parafusado extraível;
- Bitola condutor: 0,2 a 2,5 mm<sup>2</sup>
- Tensão nominal: 15 Vcc;
- Corrente de carga máxima: 100mA;
- Razão entre tensão saída e corrente de entrada do transdutor: 470mV/A

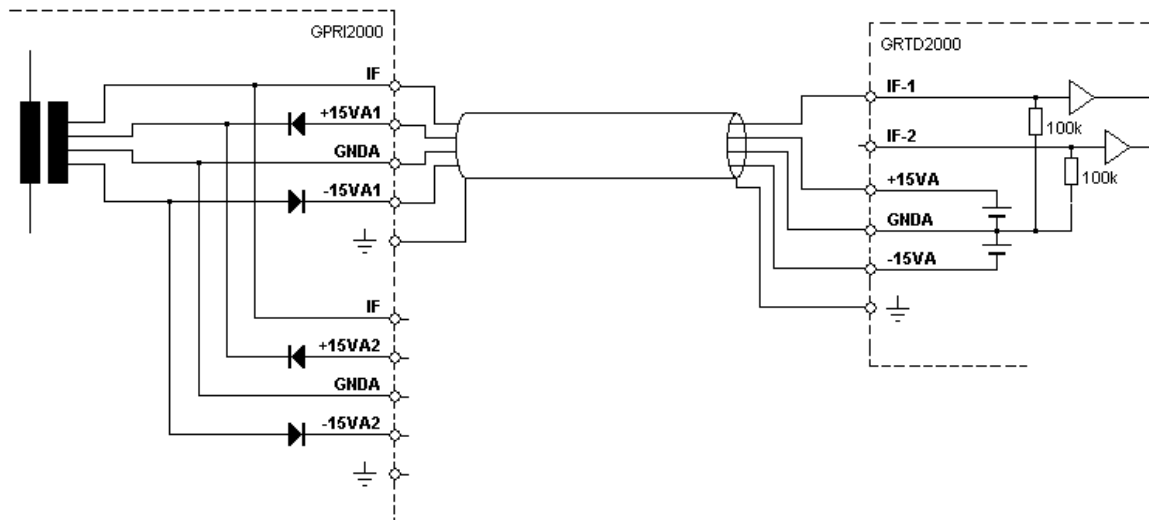


Figura 1.5.5.1: Topologia medição corrente de campo: 1 regulador e 1 módulo

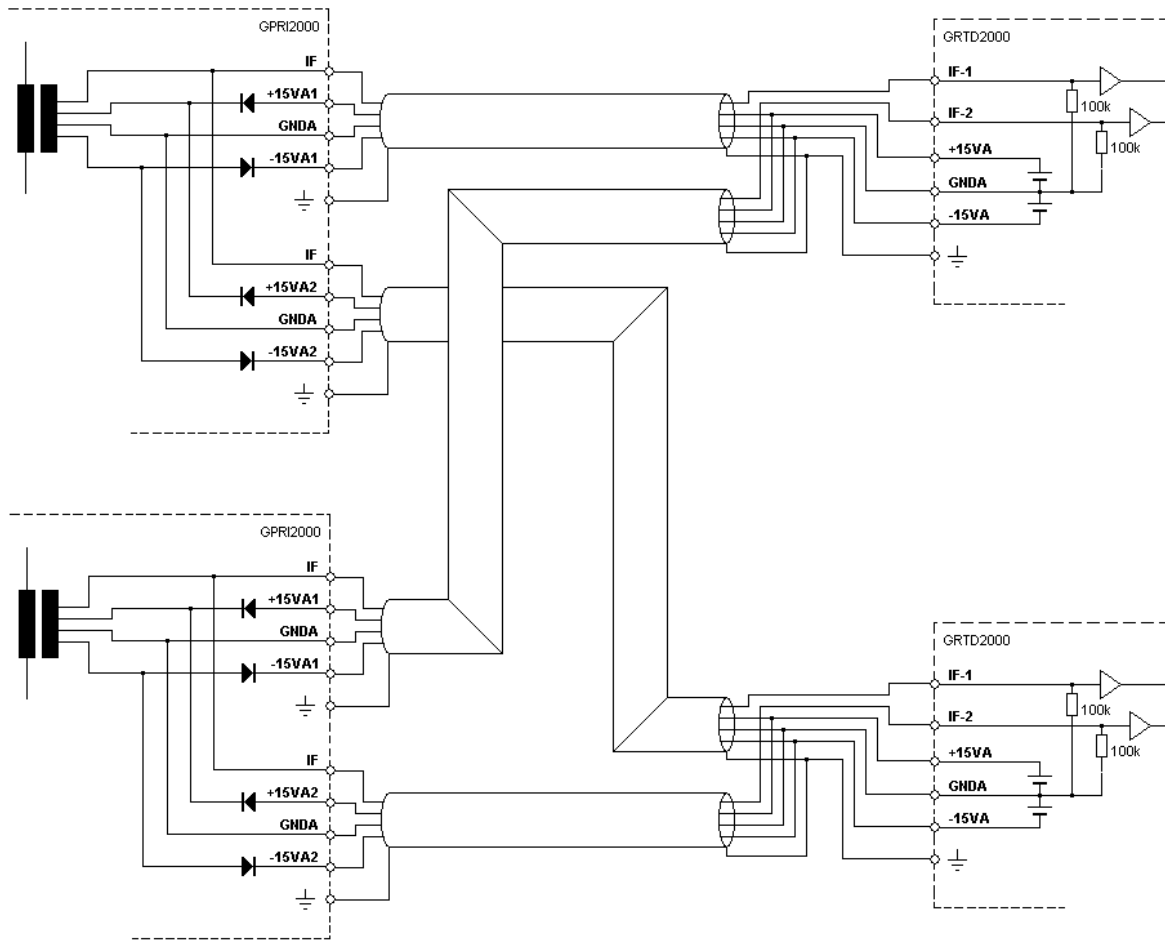


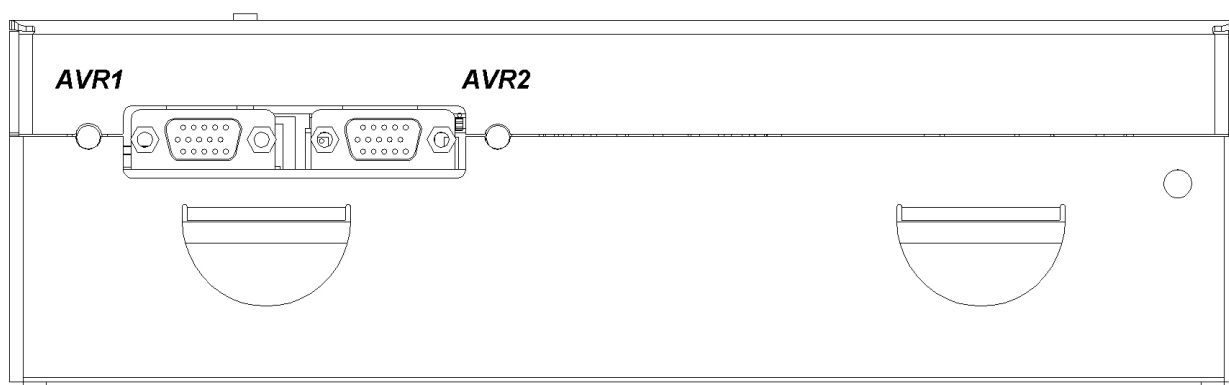
Figura 1.5.5.2: Topologia medição corrente de campo: 2 reguladores e 2 módulos

**DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**

**1.6 - INTERFACE COM USUÁRIO**

O GPRI2000 possui leds junto aos conectores de controle, para indicação de qual conexão está ativa controlando o módulo.

Para que o módulo esteja em condições de operar, um dos leds deve estar aceso. Se ambos estiverem acesos pode indicar falha no módulo, se ambos estiverem apagados pode indicar falha no regulador de tensão ou no cabo de conexão.





**1.7 - AJUSTES**

Possui um trimpot de ajuste do limite de corrente de sobrecarga do módulo.

A proteção possui as seguintes características:

Faixa de ajuste:

Tempo de resposta:

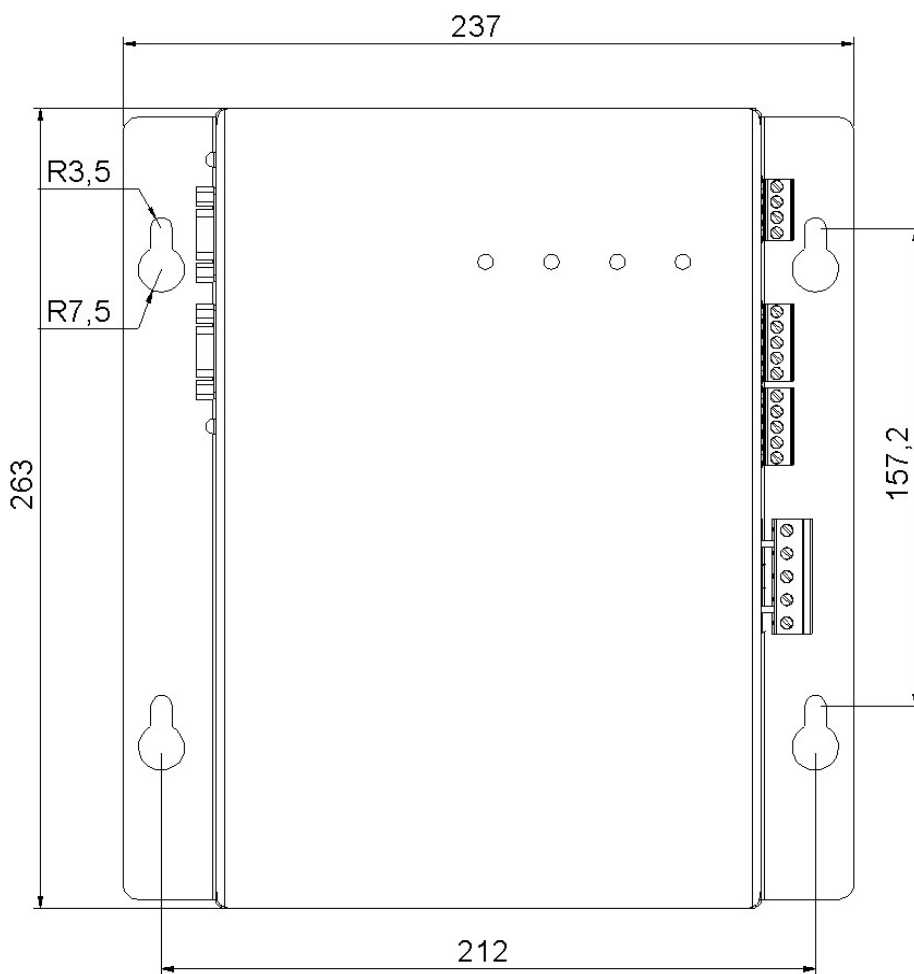
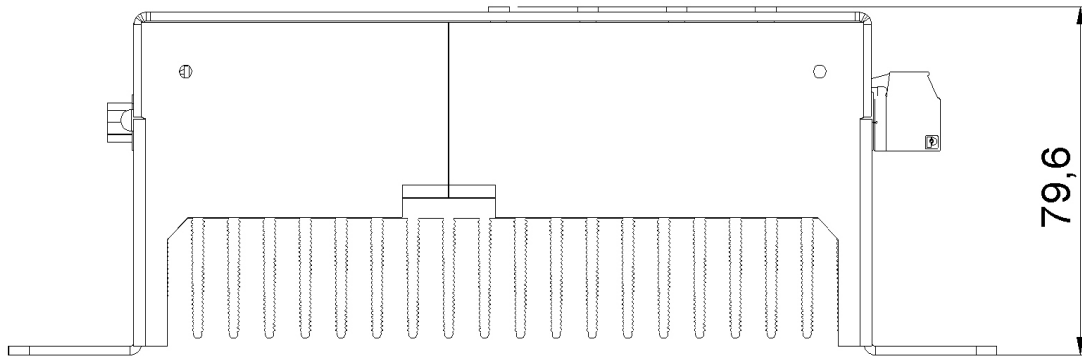
**1.8 - CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS****1.8.1 - GERAIS**

Peso: 2,2 kg

Material da caixa: Alumínio;

**1.8.2 - DIMENSÕES (MM).**

**DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO**



**1.9 - CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

Temperatura ambiente máxima (operação): 60 °C.

Umidade relativa máxima:

Vibração:

Choque:

Altitude:

**1.10 - NORMAS APLICÁVEIS**

## **2 - INSTALAÇÃO**

### **2.1 - FIXAÇÃO E POSIÇÃO**

Este equipamento deve ser montado fixado a uma superfície plana, na posição vertical. Qualquer outra posição implica em redução na capacidade de dissipação e conseqüentemente na capacidade de corrente do módulo.

Deve-se tomar cuidado também com a temperatura ambiente que não deve exceder o máximo especificado no capítulo 1.9-Características Climáticas.

Deixar um espaço livre acima e abaixo do equipamento de pelo menos 100mm para não dificultar o fluxo de ar pelo dissipador.

Deve ser instalado em local seco e limpo.

### **2.2 - ATERRAMENTO**

A carcaça deve ser aterrada com cabo maior que 4mm<sup>2</sup>.

Recomenda-se que os demais equipamentos conectados ao GPRI2000 também sejam aterrados, de preferência no mesmo barramento e com cabos separados para cada um.

O GPRI2000 disponibiliza ainda conexões de terra em borne parafusado junto aos sinais de medição analógica que devem ser utilizadas para conectar as malhas de aterramento dos cabos utilizados na sua instalação.

**3 - PROBLEMAS, CAUSAS E SOLUÇÕES**

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Solução</b>
- Não há tensão nos terminais do campo.	- Falha do regulador de tensão.	- Corrigir a falha no regulador de tensão.
	- Falha na conexão do cabo de controle.	- Verificar e corrigir a conexão do cabo, se necessário trocar.
	- Falta de alimentação auxiliar.	- Prover alimentação auxiliar.
- Não atinge a corrente de excitação desejada.	- Ajuste do trimpot.	- Efetuar o ajuste necessário, respeitando os limites operacionais do módulo.
	- Limitador do regulador de tensão atuando.	- Corrigir o ajuste do limitador de corrente do regulador de tensão.
	- Carga com característica puramente resistiva ou curto circuito nos terminais de campo.	- Conectar a carga indutiva (campo da máquina) ou remover curto circuito.
- Não mede corrente de campo.	- Falha na ligação do transdutor interno.	- Ligar corretamente o transdutor.
	- Falta de alimentação do transdutor interno.	- Alimentar o transdutor.