



# Transdutor de Corrente Alternada **AA - AR**

## MANUAL DO USUÁRIO

Revisão 4.0

**KRON Instrumentos Elétricos**

Rua Alexandre de Gusmão, 278  
Bairro: Largo do Socorro  
São Paulo – SP – Brasil  
CEP: 04760-020  
PABX: (11) 5525-2000

E-mail: [suporte@kron.com.br](mailto:suporte@kron.com.br)  
Site: [www.kron.com.br](http://www.kron.com.br)

*Índice*

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Características Técnicas	4
Esquemas de Ligação	8
Saída Analógica	10
Instalação do Produto	11

*A linha de transdutores analógicos AA-AR foi desenvolvida e é fabricada pela KRON Instrumentos Elétricos, uma empresa fundada em 1954, com experiência na manufatura de instrumentos para medição e controle de processos, cuja política principal é o constante aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico, industrial e humano, no sentido de aumentar o grau de confiabilidade de seus produtos para suprir as expectativas de seus usuários.*

*As informações contidas neste manual têm por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta dos transdutores analógicos de corrente alternada..*

*Devido ao constante aperfeiçoamento, o conteúdo deste documento está sujeito a modificações sem aviso prévio.*

## Introdução

Os transdutores AA-AR tem como finalidade converter sinais de corrente alternada em sinais de tensão ou corrente contínua, seguindo padrões comumente aplicáveis em sistemas de automação e controle industriais. Isto permite que as medições sejam aquisitadas por dispositivos como CLPs ou representadas em indicadores digitais.

São disponibilizadas versões simples (1 entrada e 1 saída) ou versões triplas (adequadas para sistemas trifásicos, com 3 pares de entradas e saídas, independentes entre si). O sinal de saída é galvanicamente isolado da entrada do transdutor.

É imprescindível a leitura do Manual do Usuário antes da instalação e utilização dos instrumentos, sendo possível esclarecer eventuais dúvidas com o suporte técnico, cujos contatos são:

Telefone: 11 5525-2048, 11 5525-2053 ou 11 5525-2055

E-mail: [suporte@kron.com.br](mailto:suporte@kron.com.br)



## Termo de Garantia

A **Kron Instrumentos Elétricos Ltda** garante que seus produtos são rigorosamente calibrados e testados, comprometendo-se a repará-los caso venham apresentar eventuais defeitos de fabricação.

**O período de garantia é de 1 (um) ano, a partir da data de aquisição do produto**, conforme comprovação da nota fiscal de compra.

### A garantia não cobre:

- Aparelhos que tenham sido adulterados;
- Desmontados ou abertos por pessoal não autorizado;
- Danificados por sobrecarga ou erro de instalação;
- Usados de forma negligente ou indevida;
- Danificados por qualquer espécie de acidente.

### Manutenção:



A manutenção preventiva dos aparelhos é desnecessária. A manutenção corretiva, se necessária, deve ser feita por pessoal especializado da **Kron Instrumentos Elétricos**, mediante envio da peça defeituosa para as dependências da empresa. A limpeza do instrumento, quando requerida, deve ser feita apenas nas áreas externas, utilizando material neutro e com todas as conexões elétricas desfeitas.

**Recomenda-se, em casos muito especiais,  
uma aferição do aparelho de 2 em 2 anos, a fim de garantir sua precisão.**

## Modelos

Os transdutores de corrente alternada se subdividem em dois modelos, conforme descrição que segue:

Modelo	Descrição e Aplicação
<b>AA</b> RMS	Transdutor de corrente alternada para sistema com forma de onda senoidal sem distorções harmônicas.
<b>AR</b> TRUE RMS	Transdutor de corrente alternada para sistema com formas de ondas distorcidas, considerando sinais harmônicos até a 16ª ordem.

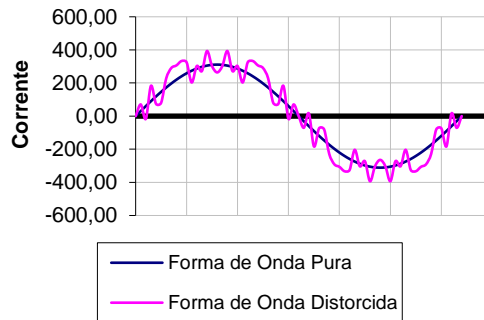
### Medição RMS x Medição TRUE-RMS

Em sistemas industriais, é comum a utilização de cargas não lineares, como motores, inversores de frequência, reatores, dentre outras. O aumento crescente de cargas chaveadas tem impacto na rede elétrica, ocasionando formas de ondas distorcidas, principalmente no que se refere à corrente.

Os transdutores convencionais (modelos AA, VA e VX) utilizam o princípio RMS, isto é, obtém-se o pico da forma de onda e, multiplicando o mesmo por 0,707, reproduz-se na saída o valor eficaz. Este método é eficiente exclusivamente para formas de onda senoidal.

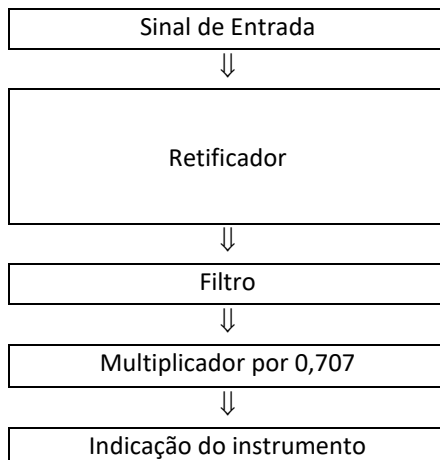
Em situações de distorção (como ao lado), os transdutores com medição RMS podem apresentar erros de medição de mais de 50%.

Para estas situações, recomenda-se o uso dos transdutores com medição TRUE RMS (modelos AR e VR).

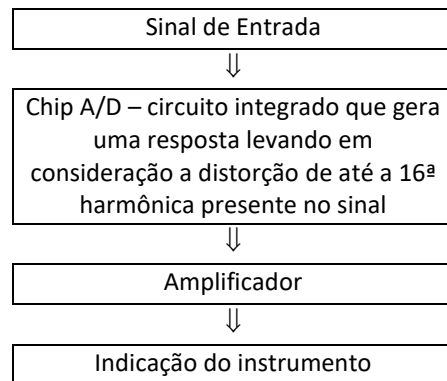


Neste exemplo, a diferença entre o valor indicado pelo modelo TRUE RMS (valor correto) e o valor indicado pelo modelo RMS (valor incorreto) é de mais de 10%.

#### Medição RMS



#### Medição TRUE RMS



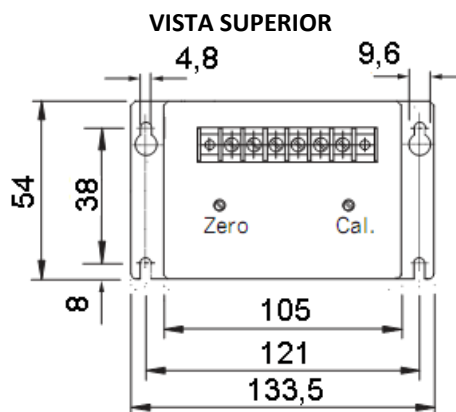
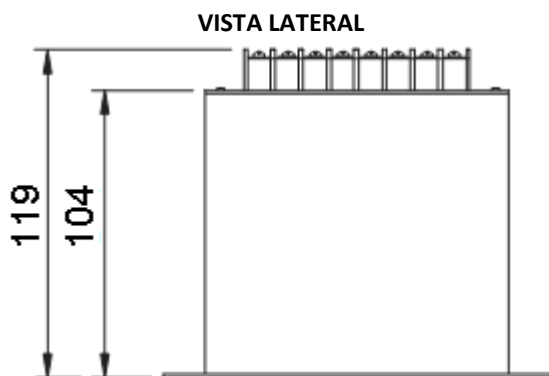
### Características Técnicas

Alimentação Auxiliar	Características Mecânicas
<p><b>TIPOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Opções em corrente alternada: 120, 220 Vc.a.</li><li>Opções em corrente contínua: 12, 24, 48 ou 125 Vc.c.</li></ul> <p><b>FAIXA DE UTILIZAÇÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Alternada: 110, 220 Vc.a. (<math>\pm 15\%</math>)</li><li>Contínua: 12, 24, 48, 125 Vc.c. (<math>\pm 20\%</math>)</li></ul> <p><b>Consumo Interno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Modelo simples: 3,5VA</li><li>Modelo triplo: 10 VA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fixação: Por parafusos (4) em fundo de painel.</li><li>Invólucro: Caixa especial em alumínio extrudado de elevada resistência mecânica e para altas temperaturas.</li><li>Conexões: Por meio de borneira com parafusos M3.</li><li>Grau de Proteção: IP40 para invólucro e IP00 para bornes.</li></ul>
Características Elétricas	Condições Ambientais
<ul style="list-style-type: none"><li>Isolação Galvânica: 2kV (60Hz, 1 minuto)</li><li>Teste de Impulso: 5kV – 1,2/50us – 0,5J</li><li>Ripple de Saída: &lt;0,5% (em relação ao fundo de escala)</li><li>Tempo de Resposta: &lt; 400ms em 90% dos casos e &lt; 200ms em 200ms.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatura de Uso: -10 a 60° C</li><li>Umidade de Operação: 0-95% (sem condensação)</li><li>Coefficiente de Temperatura: 0,01%/°C</li></ul>
Entrada de Corrente	
<ul style="list-style-type: none"><li>Nominal: 1Aca ou 5Aca</li><li>Faixa Efetiva de Medição: 10 a 110% de In</li><li>Sobrecarga de curta duração: 20 x In (1s)</li><li>Sobrecarga contínua: 1,5 x In</li><li>Consumo: &lt; 0,5VA</li></ul>	
Precisão:	
<ul style="list-style-type: none"><li>Corrente: 0,25% (sob consulta: 0,2%)</li></ul>	

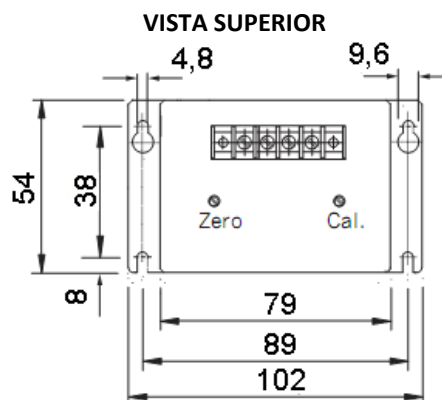
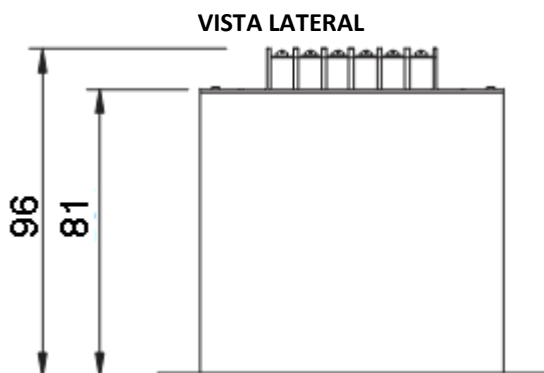
## Dimensional do Produto

Dimensões em milímetros.- tolerância:  $\pm 1$ mm

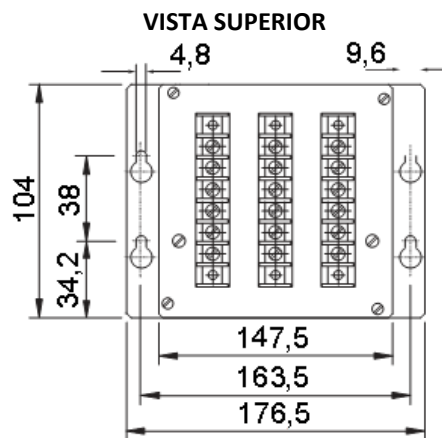
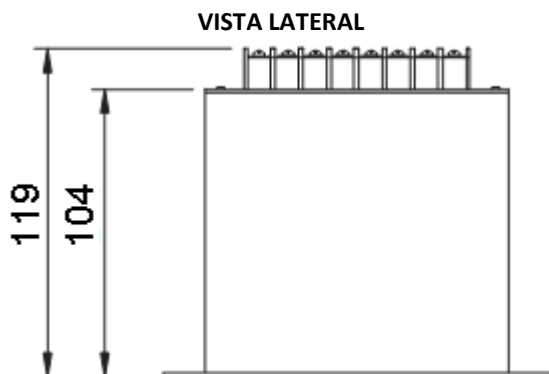
### Modelo AA / AR / VA / VR / VX (simples)



### Modelo VA (auto-alimentado)

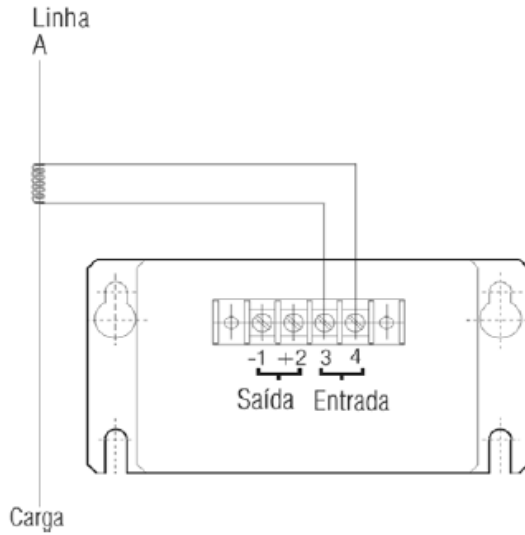


### Modelo AA / AR / VA / VR / VX (triplo)

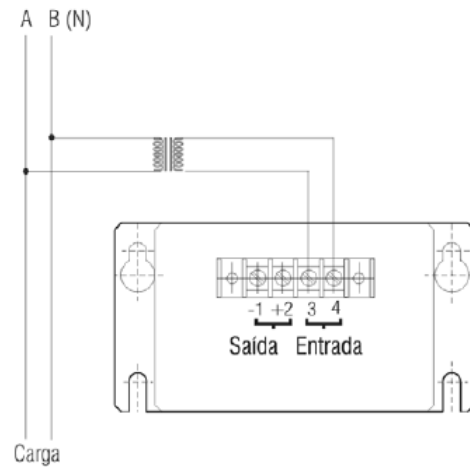


**Esquemas de Ligação**

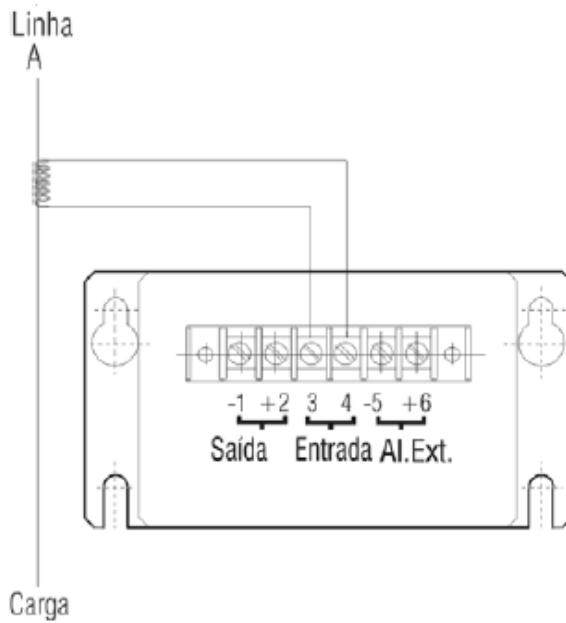
**Modelo AA – Auto-alimentado**



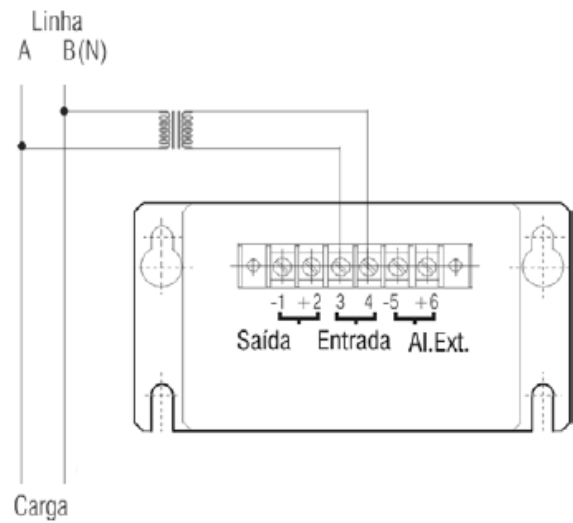
**Modelo VA/VX – Auto-alimentado**



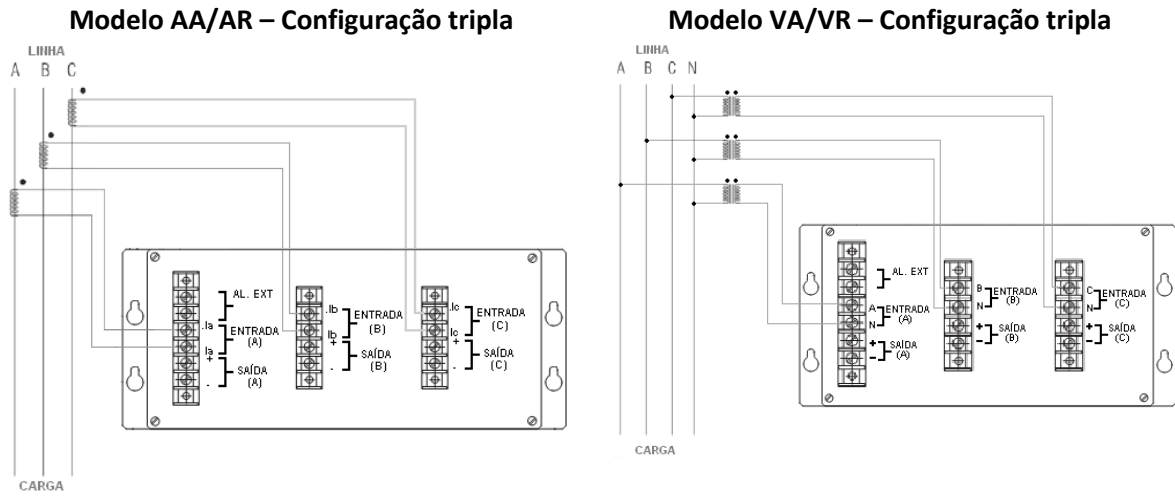
**Modelo AA/AR – Alimentação auxiliar**



**Modelo VA/VX/VR – Alimentação auxiliar**



**Esquema de ligação – (Continuação)**



**Considerações a respeito do transdutor tripla:**

Um transdutor tripla nada mais é do que a união de três transdutores convencionais em apenas um invólucro, com entradas e saídas **totalmente** isoladas e tendo como ponto comum apenas a alimentação auxiliar.

Desta forma, os esquemas propostos acima são uma sugestão de conexão, nada impedindo que, por exemplo, se utilizem correntes ou tensões de circuitos distintos.

O transdutor tripla de corrente, por exemplo, possui três canais independentes de entrada, podendo ser utilizado para medição entre fases sem qualquer restrição.

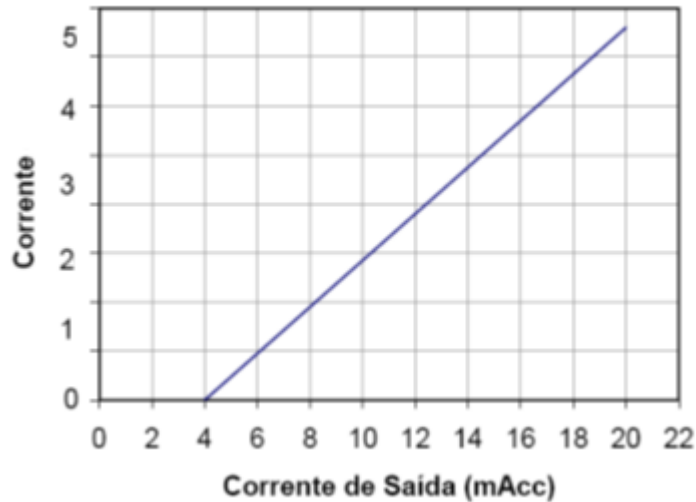
A corrente ou tensão a ser informada em pedido deve ser a que efetivamente será conectada ao transdutor. No caso específico da tensão, não é necessário ser informada se a mesma é “fase-neutro” ou “fase-fase”, sendo necessário especificar apenas o seu valor eficaz (RMS).

**Sob consulta, pode ser fabricado o transdutor tripla com entradas (exemplo: tensão + corrente + frequência) ou saídas (exemplo: 1x4-20mA + 2x0-10Vcc) distintas.**



## Saída Analógica

O princípio de um transdutor é fornecer uma saída linear proporcional a um sinal de entrada. No caso dos transdutores AA, AR, VA, VX e VR, o sinal é proporcional ao valor RMS (AA/VA/VX) ou TRUE-RMS (AR/VR) do sinal de entrada.



*Exemplo de gráfico do tipo entrada x saída, em um transdutor com fundo de escala de 5Aca e saída 4-20mAcc.*

Em relação aos tipos de saídas, existem dois modelos:

### 1. Sinal do tipo corrente

É um sinal na forma de corrente. É muito utilizado em sistemas onde o módulo que receberá o sinal está afastado do transdutor, uma vez que, devido à distância, o sinal do transdutor de saída tipo tensão sofreria atenuação e conseqüente leitura incorreta. O sinal de 4-20mAcc é uma interessante forma de se verificar se o transdutor está, de fato, funcionando, uma vez que mesmo que não exista entrada ou a mesma seja igual a 0, ele deverá fornecer uma saída de 4mAcc. Neste tipo de saída é especificada uma **carga máxima** que o transdutor pode suportar.

Exemplos: 0-1mAcc, 0-10mAcc, 4-20mAcc, etc.

### 2. Sinal do tipo tensão

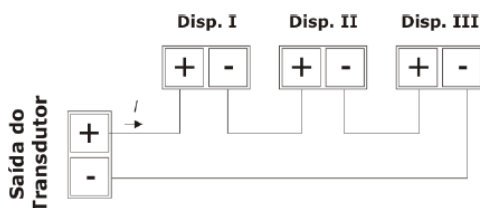
É um sinal na forma de tensão. É especificada uma **carga mínima** para o transdutor, uma vez que o mesmo não é capaz de drenar altas correntes em sua saída.

Exemplos: 0-1Vcc, 0-10Vcc, etc.

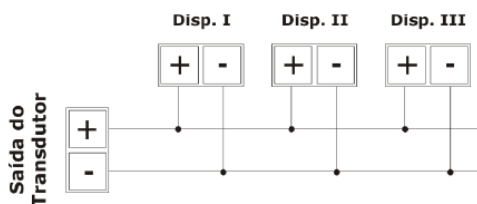
### Conectando diversos equipamentos a um transdutor

Em muitos processos de automação industrial há a necessidade de se utilizar um mesmo sinal em diversos equipamentos, como por exemplo, um indicador digital e um CLP.

Para transdutores de **saída em corrente**, os instrumentos devem ser conectados em **série**, conforme a figura abaixo:



Já para transdutores de **saída em tensão**, os instrumentos devem ser conectados em **paralelo**:



Deve sempre se calcular a **resistência equivalente** dos equipamentos a serem conectados, de forma a se verificar se não haverá saturação da saída do transdutor, que pode levar o mesmo a ser danificado ou apresentar valores de saída irreais. A resistência equivalente deve estar sempre dentro da faixa permitida para o tipo de saída do transdutor (a resistência permitida para um transdutor 0-1mAcc é diferente da permitida para um 0-10mAcc, para tanto, consulte a tabela abaixo).

### Limites de carga na saída

Os limites de carga permitidos são:

Saída	Faixa permitida	Saída	Faixa permitida
0-1mAcc	0-10kΩ	0-20mAcc	0-750Ω
0-5mAcc	0-2kΩ	0-1Vcc	Mínimo de 1kΩ
0-10mAcc	0-1kΩ	0-5Vcc	Mínimo de 1kΩ
4-20mAcc	0-750Ω	0-10Vcc	Mínimo de 2kΩ

## Instalação do Produto

### 1. Fixação do transdutor (todos os modelos)

O primeiro passo na instalação do produto é a sua fixação em fundo de painel por meio de quatro parafusos, com dimensões apropriadas conforme indicado no dimensional do produto.

Em relação às conexões elétricas, recomenda-se o uso de terminal do tipo “olhal”, com dimensional adequado para parafusos M3.

### 2. Conexão dos sinais de alimentação externa (todos os modelos – exceto os que são auto-alimentados)

O próximo passo é a conexão da alimentação externa do produto, conforme indicado em seu painel frontal. Para alimentações em corrente contínua é importante se respeitar a polaridade (+ e -) indicada.

Recomenda-se o uso de um fusível externo de 0,250mA, como proteção da alimentação externa do transdutor.

Recomenda-se fio com secção nominal mínima de 1,5mm<sup>2</sup>.

### 3. Conexão do sinal de corrente de entrada (modelo AA ou AR)

A conexão dos sinais de corrente (de forma direta ou via TC – transformador de corrente) deve ser feita nos bornes indicados de acordo com o esquema de ligação do transdutor.

Em caso da utilização de TCs, os mesmos devem ser de medição e nunca de proteção. Pois estes, em condições de curto-circuito do sistema, enviam alta corrente à entrada do transdutor.

Jamais devem ser utilizados fusíveis de proteção na entrada de corrente, pois, em caso de sobrecorrente os mesmos abririam o circuito da saída do TC, podendo ocasionar danos ao mesmo. Assim como na parte de tensão, é recomendável a utilização de blocos de aferição.

A secção nominal do fio a ser utilizado deve levar em conta a corrente nominal do transdutor (1Aca ou 5Aca), a distância em relação ao TC e a carga nominal dos TCs. Normalmente são utilizados cabos de 2,5mm<sup>2</sup> ou 4mm<sup>2</sup> de secção.

### 4. Conexão da saída (todos os modelos)

Os transdutores de tensão ou corrente disponibilizam uma ou três (modelo triplo) saídas analógicas.

Maiores detalhes de como esta saída deve ser interpretada e também de como deve ser feita a escolha por saída do tipo tensão e/ou corrente são esclarecidas no capítulo *Saída Analógica*.

A escolha da secção de cabo a ser utilizado deve levar em consideração informações como a distância do transdutor ao equipamento que irá receber o sinal e o nível de corrente e/ou tensão a ser utilizado.

Saídas do tipo tensão (ex: 10Vcc) nunca devem ser curto-circuitadas. Não há problemas em manter saídas do tipo corrente (ex: 4-20mAcc) em aberto.

