

# WDI

## *Proteção contra Inversão de Potência*

### *Manual de Instruções*

**ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L.**  
**Licença de Uso de Software**

**O EQUIPAMENTO QUE VOCÊ ADQUIRIU CONTÉM UM PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA S.L. É O LEGÍTIMO PROPRIETÁRIO DOS DIREITOS AUTORAIS SOBRE ESTE SOFTWARE, DE ACORDO COM O PREVISTO NA LEI DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DE 11-11-1987. COM A COMPRA DO EQUIPAMENTO VOCÊ NÃO ADQUIRE A PROPIEDAD DO SOFTWARE, SENÃO UMA LICENÇA PARA PODER USÁ-LO EM CONJUNTO COM ESTE EQUIPAMENTO.**

**O PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUI UM CONTRATO DE LICENÇA DE USO ENTRE VOCÊ (USUÁRIO FINAL) E ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L. (LICENCIANTE) REFERIDO AO PROGRAMA DE SOFTWARE INSTALADO NO EQUIPAMENTO. POR FAVOR, LEIA CUIDADOSAMENTE AS CONDIÇÕES DO PRESENTE CONTRATO ANTES DE UTILIZAR O EQUIPAMENTO.**

**SE VOCÊ INSTALA OU UTILIZA O EQUIPAMENTO, ISTO IMPLICA QUE ESTA DE ACORDO COM OS TERMOS DA PRESENTE LICENÇA. SE NÃO ESTÁ DE ACORDO COM ESTES TERMOS, DEVOLVA IMEDIATAMENTE O EQUIPAMENTO NÃO UTILIZADO AO LUGAR ONDE O OBTIVE.**

**Condições da Licença de Uso**

**1.- Objetivo:** O objetivo deste Contrato é a cessão por parte do Licenciante a favor do Usuário Final de uma Licença não exclusiva e intransferível para usar os programas informáticos contidos na memória do equipamento adquirido e a documentação que os acompanha, em seu caso (denominados a seguir de forma conjunta, o "Software"). Este uso poderá ser realizado unicamente nos termos previstos nesta Licença.

**2.- Proibições:** Fica expressamente proibido e excluído do âmbito desta Licença ou que o Usuário Final realize qualquer uma das seguintes atividades: a) copiar e/ou duplicar o Software licenciado (nem mesmo com o objetivo de realizar uma cópia de segurança); b) adaptar, modificar, recompor, descompilar, desmontar e/ou separar o Software licenciado ou seus componentes; c) alugar, vender ou ceder o Software ou colocá-lo à disposição de terceiros para que realizem qualquer uma das atividades anteriores.

**3.- Propriedade do Software:** O Usuário Final reconhece que o Software, ao qual se refere este Contrato é de exclusiva propriedade do Licenciante. O Usuário Final somente adquire, por meio deste Contrato e enquanto continue vigente, um direito de uso não exclusivo e intransferível sobre este Software.

**4.- Confidencialidade:** O Software licenciado é confidencial e o Usuário Final se compromete a não revelar a terceiros nenhum detalhe ou informação sobre o mesmo sem o prévio consentimento por escrito do Licenciante.

As pessoas ou entidades contratadas ou subcontratadas pelo Usuário Final para realizar tarefas de desenvolvimento de sistemas informáticos não serão consideradas terceiros para efeitos da aplicação do parágrafo anterior, sempre e quando estas pessoas estejam por sua vez sujeitas ao compromisso de confidencialidade contido neste parágrafo.

Em nenhum caso, salvo autorização escrita do Licenciante, poderá o Usuário Final revelar nenhum tipo de informação, nem ainda para trabalhos subcontratados, a pessoas ou entidades que sejam competência direta do Licenciante.

**5.- Resolução:** A Licença de Uso é concedida por tempo indeterminado a partir da data de entrega do equipamento que contém o Software. Não obstante, este Contrato ficará acordado de pleno direito e sem necessidade de requerimento no caso do Usuário Final descumprir qualquer de suas condições.

**6.- Garantia:** O Licenciante garante que o Software licenciado corresponde às especificações contidas nos manuais de utilização do equipamento, ou com as acordadas expressamente com o usuário final, em seu caso. Esta garantia só implica que o Licenciante procederá o reparo ou readaptação do Software que não se ajuste a estas especificações (sempre que não se trate de defeitos menores que não afetem o funcionamento dos equipamentos), ficando expressamente eximido de toda a responsabilidade pelos danos e prejuízos que pudessem derivar da inadequada utilização do mesmo.

**7.- Lei e jurisdição aplicável:** As partes acordam que o presente contrato será regido de acordo com as leis espanholas. Ambas partes, com expressa renúncia ao foro que possa lhes corresponder, acordam submeter todas as controvérsias que possam surgir em relação ao presente Contrato aos Juizados e Tribunais de Bilbao.

**ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.**  
**Parque Tecnológico, 210**  
**48170 Zamudio (Bizkaia)**  
**Apartado 757**  
**48080 Bilbao - Espanha**  
**Tel.- (34) 94 452.20.03**

#### **A D V E R T Ê N C I A**

***Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L.*, é o legítimo proprietário dos direitos autorais deste manual. Fica expressamente proibido copiar, ceder ou comunicar a totalidade ou parte do conteúdo deste livro, sem a expressa autorização escrita do proprietário.**

**O conteúdo deste manual de instruções possui finalidade exclusivamente informativa.**

***Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L.*, não se torna responsável pelas conseqüências derivadas do uso unilateral da informação contida neste manual por terceiros.**

# Tabela de Conteúdos



<b>Capítulo 1. Descrição</b>		
1.1	Funções particulares .....	1-2
1.2	Outras funções .....	1-3
1.3	Seleção do modelo .....	1-4
<b>Capítulo 2. Características Técnicas</b>		
2.1	Tensão de alimentação auxiliar .....	2-2
2.2	Sensibilidade no cálculo de potência .....	2-2
2.3	Cargas .....	2-3
2.4	Entradas de corrente .....	2-3
2.5	Precisão na medida .....	2-3
2.6	Repetitividade .....	2-3
2.7	Entradas digitais .....	2-3
2.8	Saídas de disparo e fechamento .....	2-4
2.9	Saídas auxiliares .....	2-4
2.10	Enlace de comunicações .....	2-5
<b>Capítulo 3. Normas e Ensaio Tipo</b>		
3.1	Isolamento .....	3-2
3.2	Compatibilidade eletromagnética .....	3-2
3.3	Climático .....	3-3
3.4	Alimentação .....	3-3
3.5	Mecânico .....	3-3
<b>Capítulo 4. Arquitetura Física</b>		
4.1	Generalidades .....	4-2
4.2	Dimensões .....	4-3
4.3	Elementos de conexão .....	4-4
4.3.1	Réguas de bornes .....	4-4
4.3.2	Extração do sistema .....	4-4
4.3.3	Cablagem .....	4-4
<b>Capítulo 5. Faixas de Ajuste</b>		
5.1	Ajustes de configuração .....	5-2
5.2	Ajustes gerais .....	5-2
5.3	Ajustes de proteção .....	5-2
5.4	Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica .....	5-4
<b>Capítulo 6. Princípios de Operação</b>		
6.1	Unidade de proteção contra inversão de potência .....	6-2
6.1.1	Proteção contra inversão de potência ativa .....	6-2
6.1.2	Proteção contra inversão de potência reativa .....	6-6
6.2	Máscaras de disparo .....	6-8
6.3	Registro de eventos .....	6-9
6.4	Histórico de potências .....	6-11
6.5	Entradas, saídas e sinalização óptica .....	6-12
6.5.1	Entradas .....	6-12
6.5.2	Saídas auxiliares e saídas de disparo .....	6-12
6.5.3	Sinalização óptica .....	6-14



6.6	Comunicações .....	6-15
6.6.1	Ajuste das comunicações .....	6-15
6.6.2	Tipos de comunicação .....	6-15
6.6.3	Comunicação com o equipamento .....	6-15

### Capítulo 7. Teclado e Display Alfanumérico

7.1	Display alfanumérico e teclado .....	7-2
7.2	Teclas, funções e modo de operação.....	7-3
7.3	Seqüência de telas utilizando uma só tecla.....	7-4
7.4	Seqüência de telas utilizando todo o teclado .....	7-6

### Capítulo 8. Testes de Recepção

8.1	Generalidades.....	8-2
8.1.1	Precisão .....	8-2
8.2	Inspeção preliminar.....	8-3
8.3	Ensaio de isolamento.....	8-3
8.4	Ensaio de medida .....	8-4
8.5	Ensaio da unidade de inversão de potência.....	8-5
8.5.1	Unidade de inversão de potência ativa (modelo WDI-A).....	8-5
8.5.2	Unidade de inversão de potência reativa (modelo WDI-B) .....	8-7
8.6	Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs .....	8-9
8.7	Ensaio das comunicações .....	8-9
8.8	Instalação.....	8-10
8.8.1	Localização .....	8-10
8.8.2	Conexão.....	8-10

### Anexo A. Esquemas e Planos de Conexões

### Anexo B. Índice de Figuras e Tabelas

B.1	Lista de figuras.....	B-2
B.2	Lista de tabelas .....	B-3

### Anexo C. Garantia do Produto

# 1. Descrição



---

1.1	Funções .....	1-2
1.2	Funções adicionais .....	1-3
1.3	Seleção do modelo .....	1-4

---



O equipamento denominado **WDI** forma parte de uma família de sistemas digitais que incorporam funções de proteção contra inversão de potência (ativa ou reativa, dependendo do modelo), constituindo uma solução eficaz para diversos problemas de supervisão e controle do fluxo de potência em redes equilibradas, redes que requerem uma medida real da potência assim como a supervisão da direção do fluxo desta potência.

De modo geral, os sistemas **WDI** são de aplicação em todos aqueles circuitos (geradores, máquinas, etc.) onde se solicita uma proteção contra a monitoração do gerador e perda de excitação.

### 1.1 Funções

- **Inversão de potência (modelo WDI-A)**

O equipamento dispõe de uma unidade de medida de potência ativa cuja saída é levada à unidade de proteção contra inversão de potência, que atua em função do nível e direção da potência ativa que circula. Esta unidade dispõe de dois elementos, um temporizado e outro instantâneo, este último com a possibilidade de uma temporização ajustável.

As unidades de tempo dispõem de duas curvas de atuação selecionáveis: inversa e tempo fixo. Mediante ajuste é possível habilitar ou desabilitar as unidades temporizada ou instantânea. Dispõe também de informação independente do disparo instantâneo e temporizado.

- **Limitação de potência (modelo WDI-A)**

Com base na mesma unidade de medida de potência ativa descrita para a função de Inversão de Potência, e com os dois mesmos elementos temporizado e instantâneo, pode-se realizar a função de limitação de potência adequando a conexão das entradas analógicas de corrente (conforme esquema anexo neste manual).

- **Inversão de potência reativa (modelo WDI-B)**

O equipamento dispõe de uma unidade de medida de potência reativa cuja saída é levada à unidade de proteção contra inversão de potência, que atua em função do nível e direção da potência reativa que circula. Esta unidade dispõe de dois elementos de instantâneo, cada um deles com um nível de partida e com uma temporização, ambos ajustáveis. Mediante ajuste é possível habilitar ou desabilitar a unidade de inversão de potência. Existe sinalização independente do disparo de cada um dos dois elementos de instantâneo (nível 1 e nível 2).



### 1.2 Funções adicionais

- **Sinalização óptica**

A sinalização está formada por oito LEDs, sete deles configuráveis e o oitavo com indicação de equipamento "Disponível". A lista com as sinalizações disponíveis estão definidas no Capítulo 6.

- **Entradas digitais**

O equipamento dispõe de duas entradas digitais configuráveis. No Capítulo 6 estão indicadas as entradas auxiliares disponíveis pelo equipamento. O esquema de conexões externas do Anexo A apresenta um exemplo de configuração de entradas.

- **Saídas auxiliares**

Dispõe de três contatos auxiliares de saída (duas delas configuráveis e o oitavo com indicação de equipamento "Disponível"). No Capítulo 6 estão indicadas as saídas auxiliares disponíveis do equipamento. O esquema de conexões externas do Anexo A apresenta um exemplo de configuração de saídas auxiliares.

- **Informação local (display)**

Os equipamentos dispõem de um display gráfico que permite a visualização de uma série de informações referidas a atuações e medidas:

- **Atuações:**

- Último disparo (unidade disparada)
- LEDs ativo

- **Medidas:**

- Corrente
- Tensã
- Potência ativa (modelo **WDI-A**)
- Potência reativa (modelo **WDI-B**)

- **Autodiagnóstico e vigilância**

O equipamento dispõe de um programa de autodiagnóstico, que tem como missão a comprovação do correto funcionamento de todos os componentes que integram o equipamento.



### 1.3 Seleção do modelo

	<b>WDI</b>			<b>B</b>				<b>0</b>	<b>0</b>				
1		2	3	4	5	6	7	8	9				
1	<b>Tipo de montagem</b>												
	3 Montagem vertical			8 Montagem horizontal									
2	<b>Funções</b>												
	A 32 (potência ativa)			B 40 (potência reativa)									
3	<b>Corrente Nominal</b>												
	1 In = 1A			2 In = 5A									
4	<b>Alimentação</b>		<b>Entradas digitais</b>		<b>Alimentação</b>		<b>Entradas digitais</b>						
	1	24 - 48 Vcc (±20%)	24 - 48 Vcc	3	220 - 250 Vcc (±20%)	48 - 250 Vcc							
	2	110 - 125 Vcc (±20%)	24 - 125 Vcc	4	220 - 250 Vcc (±20%)	220 - 250 Vcc							
5	<b>Frequência / Idioma</b>												
	1	50Hz, Espanhol		D		60Hz, Espanhol							
	3	60Hz, Inglês		F		60Hz, Português							
	B	50Hz, Inglês		K		50Hz, Português							
6	<b>Comunicações</b>												
	1	RS232 + RS232		3		RS232 + F.O.C. (con. SMA)							
	2	RS232 + F.O.P. de 1 mm.		4		RS232 + F.O.C. (con. ST)							
7	<b>Módulo Entradas / Saídas</b>												
	0	Padrão		1		0 + RS232 Remoto (*)							
8	<b>Tipo de caixa</b>												
	D	6 x 1/7 de rack de 19"		V		Montagem em rack de 19", 6U							
9	<b>Revisão</b>												

(\*) Somente válido com dígito de comunicações remotas "1".

- **Funções**

<b>32</b>	Direcional de potência.
<b>40</b>	Perda de excitação.

## 2. Características Técnicas



---

2.1	Tensão de alimentação auxiliar .....	2-2
2.2	Sensibilidade no cálculo de potência.....	2-2
2.3	Cargas .....	2-3
2.4	Entradas de corrente .....	2-3
2.5	Precisão na medida .....	2-3
2.6	Repetitividade .....	2-3
2.7	Entradas digitais .....	2-3
2.8	Saídas de disparo e fechamento .....	2-4
2.9	Saídas auxiliares.....	2-4
2.10	Enlace de comunicações.....	2-5

---



## 2.1 Tensão de alimentação auxiliar

Faixa selecionável conforme equipamento:

**24 - 48Vcc ( $\pm 20\%$ )**  
**110 - 125Vcc ( $\pm 20\%$ )**  
**220 - 250Vcc ( $\pm 20\%$ )**

**Nota:** no caso de falha de alimentação auxiliar admite uma interrupção máxima de 100ms a uma tensão de 110Vcc.

## 2.2 Sensibilidade no cálculo de potência

### Sensibilidade no cálculo de potência ativa (modelo WDI-A)

Sensibilidade das entradas de corrente

Corrente mínima **0,01 A**

Sensibilidade das entradas de tensão

Tensão mínima **25% de Vn**

Estabilidade direcional:

Para evitar o risco de uma operação incorreta em condições nas quais o co-seno do ângulo formado entre as correntes de fase e as tensões correspondentes seja próximo a 0, quando o relé está ajustado com um valor baixo (<3% de Pn) será somada uma zona de histereses de  $\pm 5\%$  em torno de  $90^\circ$  e  $-90^\circ$  na qual não se modifica a condição de partida o reposição da unidade de proteção contra inversão de potência.

### Sensibilidade no cálculo de potência reativa (modelo WDI-B)

Sensibilidade das entradas de corrente

Corrente mínima **0,01 A**

Sensibilidade das entradas de tensão

Tensão mínima **25% de Vn (por debaixo desta tensão não é medida potência reativa)**

Estabilidade direcional:

Para evitar o risco de uma operação incorreta em condições nas quais o seno do ângulo formado entre as correntes de fase e as tensões correspondentes seja próximo a 0, quando o relé está ajustado com um valor baixo (<3% de Qn) será somada uma zona de histereses de  $\pm 5\%$  em torno de  $0^\circ$  e  $180^\circ$  na qual não se modifica a condição de partida o reposição da unidade de proteção contra inversão de potência.



### 2.3 Cargas

Em repouso	7 W
Máxima	20 W

### 2.4 Entradas de corrente

Valor nominal	<b>In = 5 A</b>
Capacidade térmica	<b>4 In</b> (em permanência) <b>50 In</b> (durante 3 s) <b>100 In</b> (durante 1 s)
Limite dinâmico	<b>240 In</b>
Carga dos circuitos de corrente	<b>&lt;0,2 VA</b> (In = 5 A)

### 2.5 Precisão na medida

Precisão na medida	
Para In e Vn	<b>&lt; 5%</b>
Para P (trifásica) (modelo WDI-A)	<b>&lt; 7%</b> (cosen $\varphi$ próximo a 1)
Para Q (trifásica) (modelo WDI-B)	<b>&lt; 10%</b> (sen $\varphi$ próximo a 1)
Precisão na medida de tempo	
Tempo Definido e Tempo Inverso (UNE 21-136 e CEI 255)	<b>&lt;5% ou 25ms</b> (o que for maior)

**Nota: externamente o HMI não apresenta mais de quatro dígitos incluindo o ponto decimal, razão pela qual o erro medida visualizada no display pode ser algo maior.**

### 2.6 Repetitividade

Tempo de operação	<b>2% ou 25 ms</b> (o que for maior)
-------------------	--------------------------------------

### 2.7 Entradas digitais

Duas entradas separadas e configuráveis	
Faixa da tensão de entrada (faixa selecionável conforme equipamento)	<b>24 - 125 Vcc (<math>\pm 20\%</math>)</b> <b>110 - 250 Vcc (<math>\pm 20\%</math>)</b>
Consumo	<b>&lt;5 mA</b>



## 2.8 Saídas de disparo e fechamento

Duplo contato normalmente aberto, um deles configurável internamente como fechado

Corrente (c.c.) limite máximo (com carga resistiva)	<b>30 A em 1 s</b>
Corrente (c.c.) em serviço contínuo (com carga resistiva)	<b>8 A</b>
Capacidade de conexão	<b>2500 W</b>
Capacidade de corte: (com carga resistiva)	<b>150 W (max. 8 A) até 48 Vcc</b> <b>55 W (80 Vcc - 250 Vcc)</b> <b>1250 VA</b>
Capacidade de corte (L/R = 0,04 s)	<b>60 W a 125 Vcc</b>
Tensão de conexão	<b>250 Vcc</b>
Tempo mínimo em que os contatos de disparo permanecem fechados	<b>100 ms</b>

## 2.9 Saídas auxiliares

3 contatos de saída eletricamente independentes

Corrente (c.c.) limite máximo (com carga resistiva)	<b>5 A em 30 s</b>
Corrente (c.c.) em serviço contínuo (com carga resistiva)	<b>3 A</b>
Capacidade de conexão	<b>2000 W</b>
Capacidade de corte (com carga resistiva)	<b>75 W (max. 3 A) até 48 Vcc</b> <b>40 W (80 Vcc - 250 Vcc)</b> <b>1000 VA</b>
Capacidade de corte (L/R = 0,04 s)	<b>20 W a 125 Vcc</b>
Tensão de conexão	<b>250 Vcc</b>



### 2.10 Enlace de comunicações

#### Transmissão por fibra ótica de cristal

Tipo	Multimodo
Comprimento de onda	820 nm
Conector	ST
Potência mínima do transmissor	
Fibra de 50/125	- 20 dBm
Fibra de 62,5/125	- 17 dBm
Fibra de 100/140	- 7 dBm
Sensibilidade do receptor	- 25,4 dBm

#### Transmissão por fibra ótica de plástico de 1 mm

Comprimento de onda	660 nm
Potência mínima do transmissor	- 16 dBm
Sensibilidade do receptor	- 39 dBm

#### Transmissão por meio de RS232C

Conector DB-9 (9 pinos) sinais utilizados	Pin 5 - GND
	Pin 2 - RXD
	Pin 3 - TXD

Porta de comunicações local	(RS232C)
Porta de comunicações remota	FOC, FOP ou RS232C



## 3. Normas e Ensaio Tipo



---

3.1	Isolamento .....	3-2
3.2	Compatibilidade eletromagnética .....	3-2
3.3	Climático .....	3-3
3.4	Alimentação .....	3-3
3.5	Mecânico.....	3-3

---



### 3.1 Isolamento

<b>Isolamento</b>	<i>IEC-255-5</i>
Entre circuitos e massa:	<b>2 kV, 50 Hz</b> , durante 1m
Entre circuitos independentes:	<b>2 kV, 50 Hz</b> , durante 1min
<b>Impulso de tensão</b>	<i>IEC-255-5 (UNE 21-136-83/5)</i> <b>5 kV; 1,2/50 µs; 0,5 J</b>

### 3.2 Compatibilidade eletromagnética

<b>Perturbações de 1 MHz</b>	<i>IEC-255-22-1 Classe III</i> <i>(UNE 21-136-92/22-1)</i>
Modo comum:	<b>2,5 kV</b>
Modo diferencial:	<b>1,0 kV</b>
<b>Perturbações de transitórios rápidos</b>	<i>IEC-255-22-4 Classe IV</i> <i>(UNE 21-136-92/22-4)</i> <i>(IEC 1000-4-4)</i> <b>4 kV ±10 %</b>
<b>Imunidade a campos irradiados</b>	<i>IEC 1000-4-3</i>
Modulada em amplitude ( <i>EN 50140</i> )	<b>10 V/m</b>
Modulada por pulsos ( <i>EN 50204</i> )	<b>10 V/m</b>
<b>Imunidade a sinais conduzidos</b>	<i>EN 50141</i>
Modulada em amplitude	<b>10 V</b>
<b>Descargas eletrostáticas</b>	<i>IEC 255-22-2 Classe III</i> <i>(UNE 21-136-92/22-2) (IEC 1000-4-2)</i> <b>±8 kV ±10 %</b>

<b>Emissões eletromagnéticas irradiadas e conduzidas</b>	<i>EN 55011 (IEC 1000-4-6)</i>
--	--------------------------------



### 3.3 Climático

<b>Temperatura</b>	<i>IEC 255-6</i>
Faixa de funcionamento:	De <b>-10 °C a + 55 °C</b>
Faixa de armazenagem:	De <b>-25 °C a + 70 °C</b>
Umidade:	<b>95 %</b> (sem condensação)

### 3.4 Alimentação

<b>Interferências e ripple na alimentação</b>	<i>IEC 255-11 / UNE 21-136-83 (11)</i> <b>&lt; 20 %</b>
---	--

### 3.5 Mecânico

<b>Vibrações (senoidal)</b>	<i>IEC-255-21-1 Classe I</i>
<b>Choques e trepidações</b>	<i>IEC-255-21-2 Classe I</i>

Os modelos cumprem a normativa de compatibilidade eletromagnética 89/336/CEE



## 4. Arquitetura Física



---

4.1	Generalidades.....	4-2
4.2	Dimensões.....	4-3
4.3	Elementos de conexão.....	4-4
4.3.1	Réguas de bornes.....	4-4
4.3.2	Extração do sistema.....	4-4
4.3.3	Cablagem.....	4-4

---



## 4.1 Generalidades

Os terminais de proteção **WDI** são formados basicamente por uma placa que possui as funções de:

- Fonte de alimentação
- Módulo processador
- Entradas analógicas
- Entradas e saídas digitais

Em função da configuração do equipamento, as entradas/saídas das placas podem ser utilizadas totalmente ou permanecer como sinais de reserva.

O aspecto externo do equipamento corresponde ao representado na figura 4.1 para os modelos correspondentes com **3WDI** e, na figura 4.2, para os modelos que correspondentes com **8WDI**.

Sobre a placa frontal estão o teclado, os sinalizadores ópticos, o visualizador alfanumérico e a porta de comunicações locais.

A parte traseira do equipamento contém os conectores da tarjeta. Sua disposição está representada na figura 4.3, para o modelo **8WDI**, e na figura 4.4 para o modelo **3WDI**. Dos conectores indicados, um corresponde com as entradas dos secundários dos transformadores (bornes 1 a 10) e o segundo utiliza-se para a alimentação e para as entradas/saídas digitais (bornes 11 a 30).

Tanto no frente como em sua parte posterior o equipamento dispõe de conectores de comunicações.

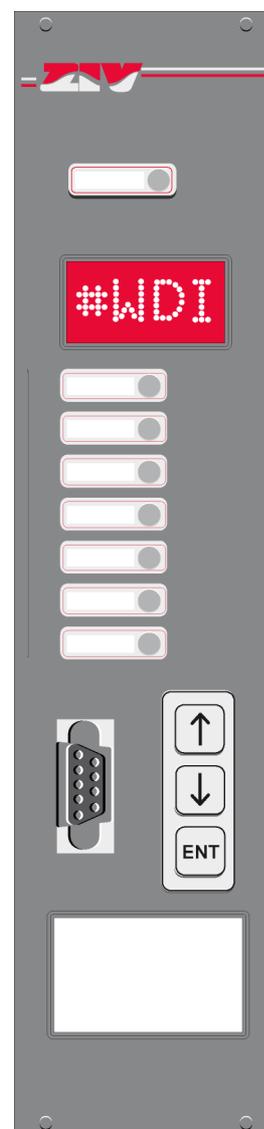


figura 4.1: frontal de um 3WDI

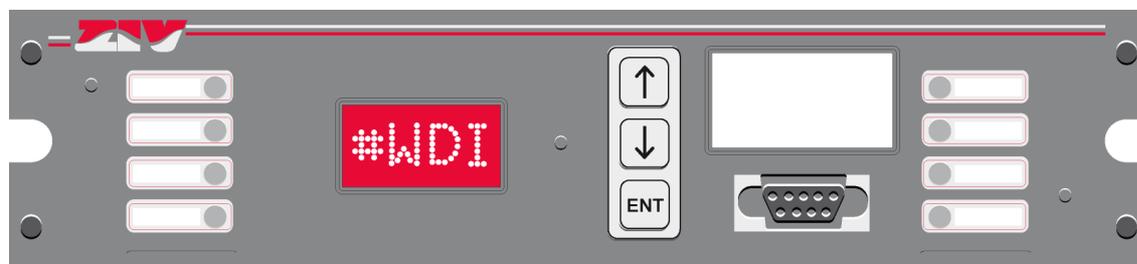


figura 4.2: frontal de um 8WDI

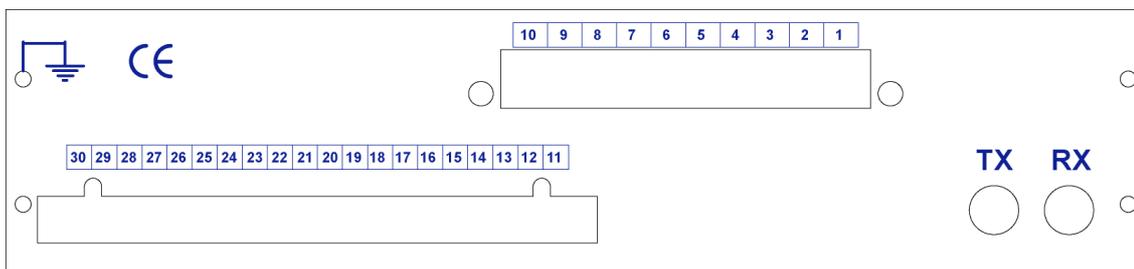


figura 4.3: parte traseira de um 8WDI

### 4.2 Dimensões

Os equipamentos são montados de duas formas distintas: em caixas de 1/7 de rack de 19" e 6 alturas normalizadas (em montagem vertical **3WDI** ou horizontal **8WDI**) ou em caixas de 1 rack de 19" e 6 alturas normalizadas formando parte de um sistema junto com outras proteções (**SCI**, **MXI**, **FGI**, etc.). Os equipamentos estão previstos para sua montagem embutida em painel ou em armários porta-racks. Dispõem de uma tampa de metacrilato lacrável. A cor da caixa é cinza grafite.

**Nota:** o modelo 8WDI está previsto para sua montagem em um elemento adaptador a 1 rack x 2 U cujo esquema de dimensões e furação encontram-se no final deste manual.

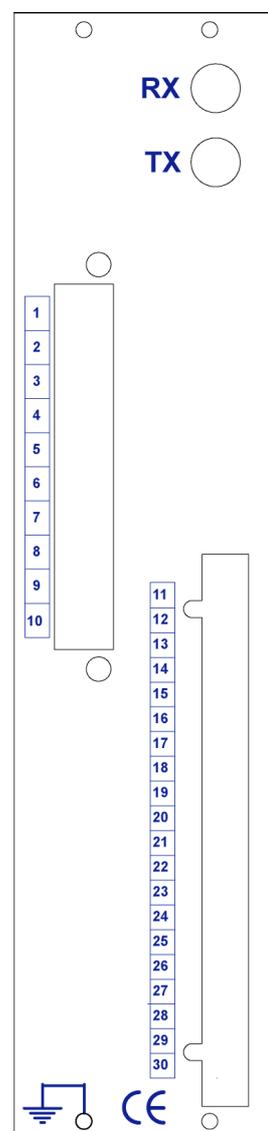


figura 4.4: parte traseira de um 3WDI



### 4.3 Elementos de conexão

#### 4.3.1 Régua de bornes

Os conectores estão dispostos verticalmente para os modelos **3WDI** e horizontalmente para os **8WDI** e possuem o seguinte número de bornes por coluna: 1 régua de 10 bornes para entradas de transformadores de corrente e tensão e 1 régua de entradas/saídas digitais de 20 bornes.

Os bornes correspondentes às entradas de corrente admitem cabos de 2,5 mm<sup>2</sup> de secção (máxima 4 mm<sup>2</sup>). Os restantes dos circuitos admitem um cabo de 2,5 mm<sup>2</sup>. Recomenda-se a utilização de terminais de ponta para realizar as conexões nos bornes.

#### 4.3.2 Extração do sistema

É possível extrair o módulo eletrônico que consta o equipamento soltando os parafusos situados no frontal. Será necessário, além disto, retirar os parafusos das régua na parte traseira.

#### 4.3.3 Cablagem

O sistema dispõe de conectores e bornes internos a fim de evitar a cablagem no interior.

## 5. Faixas de Ajuste



---

5.1	Ajustes de configuração .....	5-2
5.2	Ajustes gerais .....	5-2
5.3	Ajustes de proteção .....	5-2
5.4	Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica.....	5-4

---



## 5.1 Ajustes de configuração

Comunicações (Ajustes através da porta local RS232)	
Ajuste	Faixa
Número de equipamento	Responde a todos
Velocidade	4800 Bauds
Número de bits	8
Bits de parada	1
Paridade	1 (Par)

Comunicações (Ajustes através da porta remota)	
Ajuste	Faixa
Número de equipamento	0 a 254
Velocidade	300 a 19200 Bauds
Velocidade máx. para RS232	9600 Bauds
Bits de parada	1 ou 2
Paridade	1 (Par) / 0 (Sem paridade)

## 5.2 Ajustes gerais

Ajustes gerais		
Ajuste	Faixa	Passo
Relação de transformação de corrente (T.I.)	1 - 3000	1
Relação de transformação de tensão (T.T.)	1 - 4000	1

## 5.3 Ajustes de proteção

Unidade de inversão de potência ativa (WDI-A)		
Ajuste	Faixa	Passo
Habilitação da unidade (permissão)	SIM / NÃO	
Unidade instantânea		
Partida	0,5% - 150% de Pn (Nota)	0,01%
Temporização unidade	0,05 - 60 seg.	
Unidade temporizada		
Partida	0,5% - 150% de Pn (Nota)	0,01%
Temporização unidade	0,05 - 60 seg.	
Curva inversa		
Partida	0,5% - 30% de Pn (Nota)	0,01%
Temporização unidade	0,1 - 1,0 seg.	
Máscara de disparo (através de comunicações)		
Unidade instantânea	SIM / NÃO	
Unidade temporizada	SIM / NÃO	

(Nota)  $P_n = \sqrt{3} V_n \times I_n$

$I_n = 5A$

$V_n = 110 V (50 Hz) \text{ ou } 120 V (60 Hz)$



Unidade de inversão de potência reativa (WDI-B)		
Ajuste	Faixa	Passo
Habilitação da unidade (permissão)	SIM / NÃO	
Unidade instantânea (1 <sup>er</sup> umbral) Partida	0,5% - 120% de Qn (Nota)	0,1%
Temporização unidade	0,05 - 999 seg.	
Unidade instantânea (2 <sup>o</sup> umbral) Partida	0,5% - 120% de Qn (Nota)	0,1%
Temporização unidade	0,05 - 999 seg.	
Máscara de disparo (através de comunicações) Unidade instantânea (1 <sup>er</sup> umbral)	SIM / NÃO	
Unidade instantânea (2 <sup>o</sup> umbral)	SIM / NÃO	

(Nota)  $Q_n = \sqrt{3} V_n \times I_n$

$I_n = 5A$

$V_n = 110 V (50 Hz) \text{ ou } 120 V (60 Hz)$



## 5.4 Entradas digitais, saídas auxiliares e sinalização óptica

### Configuração das entradas, saídas auxiliares e sinalização óptica

Para modificar a configuração das entradas, saídas digitais e sinalização óptica é necessário aceder ao equipamento através da porta local e da porta remota de comunicações, com a ajuda do programa **ZIVercom**®.

Os sinais lógicos de entrada estão detalhados na tabela 6.1 (Capítulo 6), podendo ser associadas às duas entradas digitais físicas de que dispõe a proteção.

As saídas auxiliares são configuráveis (a exceção de AUX-3, que corresponde a equipamento **Disponível**). Na tabela 6.2 (Capítulo 6) são enumeradas as saídas lógicas disponíveis. Por outra parte, as saídas podem ser configuradas como contatos NA ou NF mediante pontes interiores cuja situação indicada na figura 5.1.

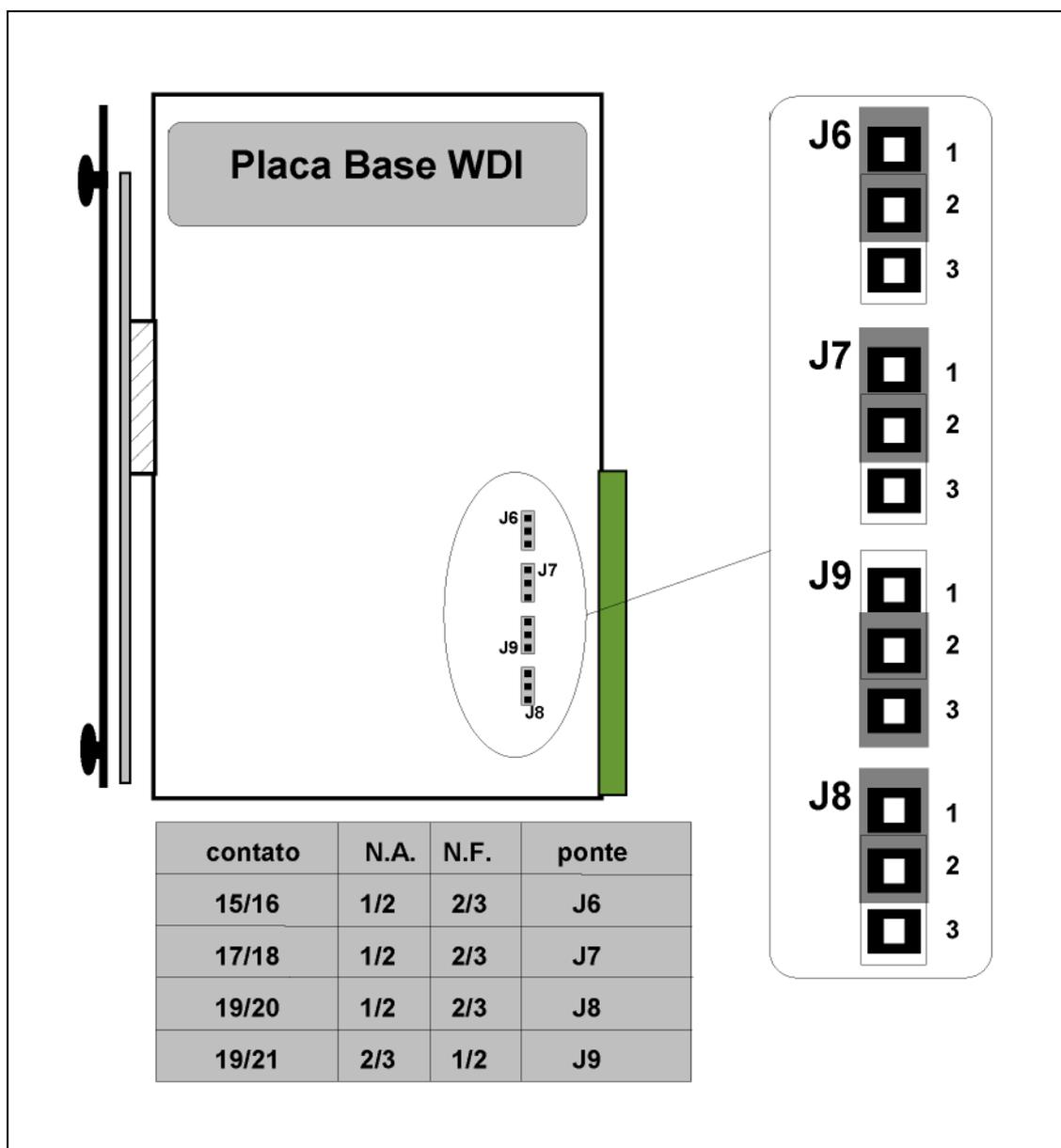


figura 5.1: pontes interiores

## 6. Princípios de Operação



---

6.1	Unidade de proteção contra inversão de potência .....	6-2
6.1.1	Proteção contra inversão de potência ativa .....	6-2
6.1.2	Proteção contra inversão de potência reativa .....	6-6
6.2	Máscaras de disparo.....	6-8
6.3	Registro de eventos.....	6-9
6.4	Histórico de potências .....	6-11
6.5	Entradas, saídas e sinalização óptica .....	6-12
6.5.1	Entradas.....	6-12
6.5.2	Saídas auxiliares e saídas de disparo.....	6-12
6.5.3	Sinalização óptica .....	6-14
6.6	Comunicações .....	6-15
6.6.1	Ajuste das comunicações .....	6-15
6.6.2	Tipos de comunicação.....	6-15
6.6.3	Comunicação com o equipamento .....	6-15

---



## 6.1 Unidade de proteção contra inversão de potência

### 6.1.1 Proteção contra inversão de potência ativa

Os equipamentos do tipo **WDI-A** dispõem de uma unidade de proteção contra inversão de potência ou de limitação de potência ativa (conforme conexões externas) que está formada por dois elementos instantâneos com temporização adicional ajustável. Por tanto, os parâmetros para cada um destes elementos são:

- Partida.
- Tempo.

A saída de disparo permanece, em todos os casos, ativa durante um tempo mínimo de 100 ms.

#### • Unidades de tempo

Na figura 6-1 pode ser visto o diagrama de blocos de um destes elementos e pode ser seguido seu funcionamento básico. O direcional é realizado sobre o valor de potência ativa trifásica calculada a partir das correntes e tensão de polarização de entrada. A partida ocorre quando o valor medido supera 1,00 vezes o valor ajustado, repondo-se a  $0,95 \times [\text{valor ajustado} - (0,5 \times I/n)]$  vezes seu valor.

Quando o valor eficaz medido diminui abaixo da partida ajustada produz-se uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída requer que a partida permaneça atuando durante todo o tempo de integração; qualquer reposição conduz ao integrador as suas condições iniciais, de forma que uma nova atuação inicie a contagem de tempo a partir de zero.

A característica de tempo pode ser selecionada entre uma função Inversa e uma de Tempo fixo.

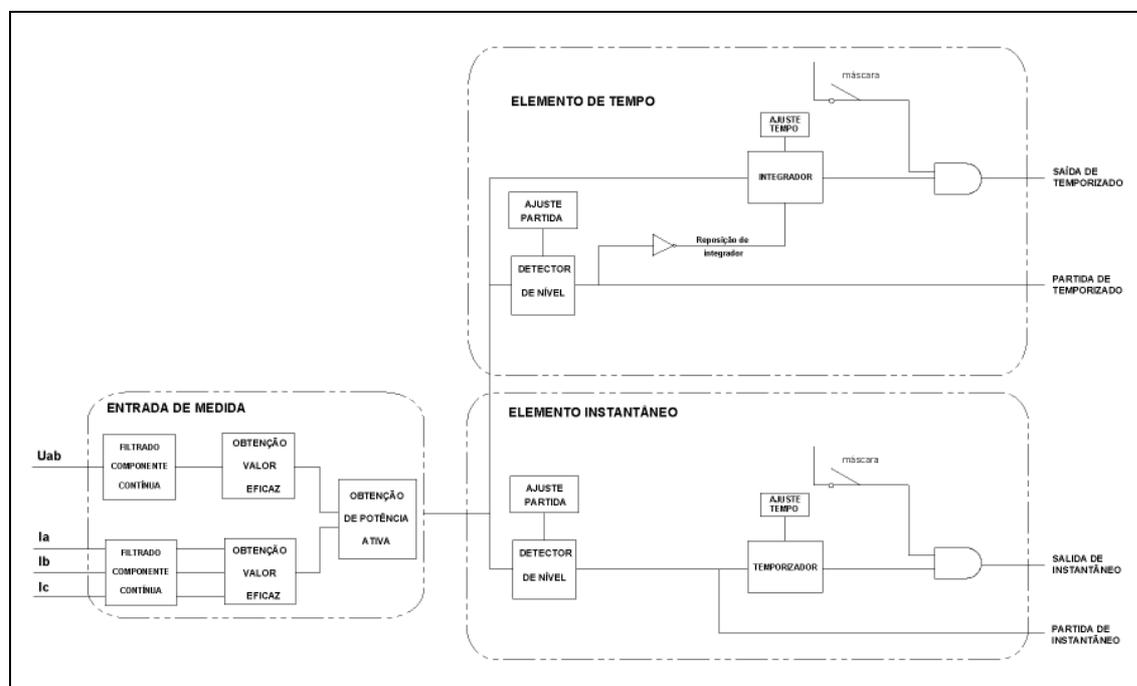


figura 6.1: diagrama de blocos da unidade de medida (potência ativa)



- **Característica corrente / tempo**

A figura 6.2 apresenta a curva característica disponíveis pela proteção.

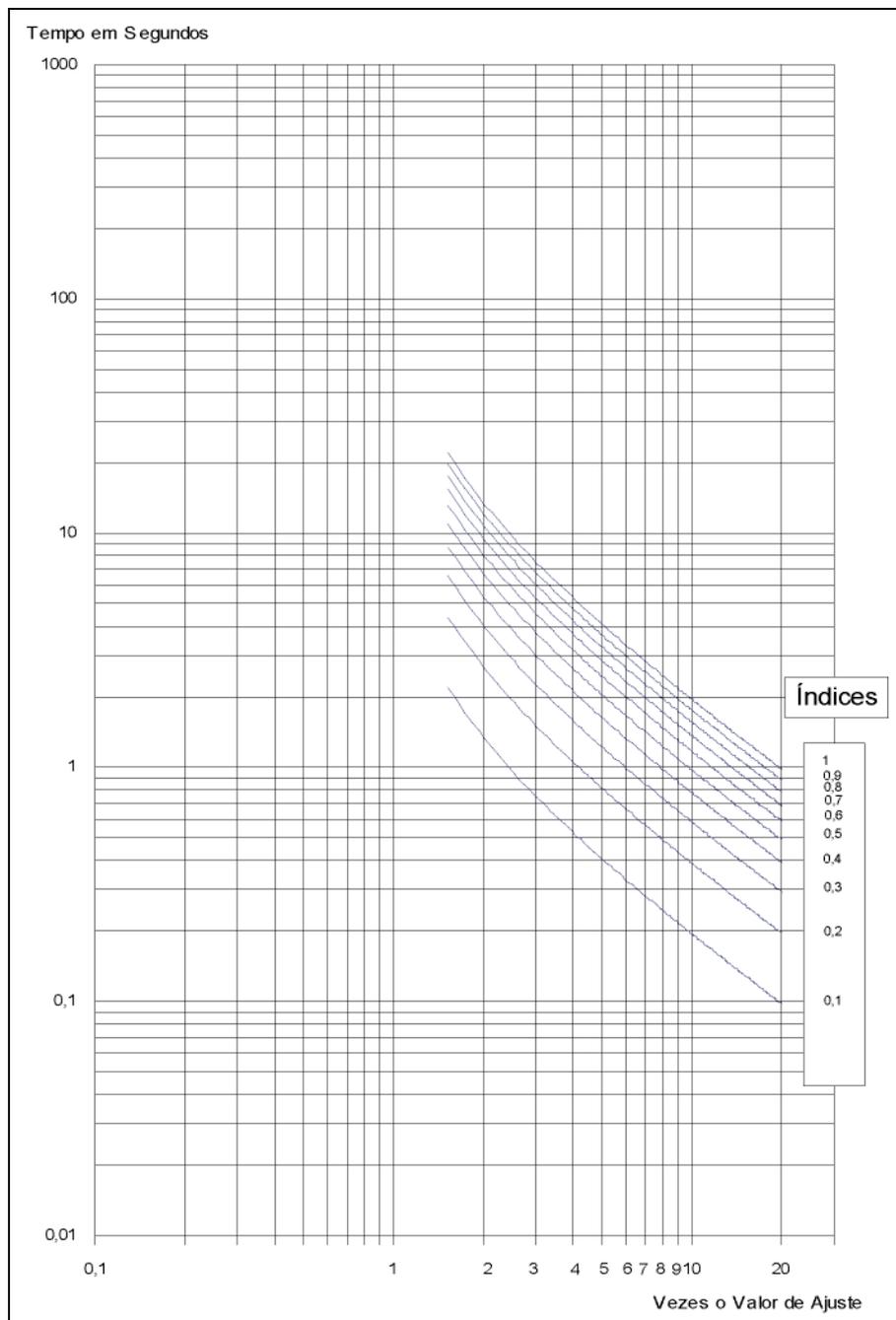


figura 6.2: curva de característica inversa

Nota: devido à máxima potência com a qual o equipamento trabalha ser de  $\pm 1965$  W, qualquer potência ativa de maior magnitude (tanto positiva quanto negativa) será recortada a este valor máximo, de forma que a curva característica será recortada para valores altos do ajuste (a partir de 10% de  $P_n$  aproximadamente) e disparará no tempo mínimo (correspondente a 20 vezes o valor de ajuste) para um valor de potência ativa em contra-direção ("em direção" caso seja usado como Limitador de potência ativa) que supere esse máximo.



### • Unidades instantâneas

A atuação do elemento instantâneo é produzida quando o valor de potência ativa em contra-direção (ou em “direção” quando se aplica como Limitador de potência ativa) supera o valor de 1,00 vezes a partida ajustada. A reposição é realizada a 0,95 vezes  $\times$  [o valor ajustado - (0,5  $\times$  I/n)]. Dispõe-se de um temporizador ajustável à saída que permite a temporização das atuações instantâneas.

### • Características da unidade de inversão de potência

O direcional da unidade de inversão de potência está baseado na utilização das correntes de fase  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  e a tensão composta  $U_{AB}$  para o cálculo da potência ativa, com magnitude e sentido. A magnitude e o sentido da potência ativa determina a saída da unidade de inversão de potência ou de limitação de potência ativa. O cálculo anteriormente mencionado é realizado da seguinte forma:

- Obtêm-se as tensões de fase ( $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ) atrasando a tensão composta  $U_{AB}$  em  $30^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $270^\circ$  respectivamente e dividindo seu módulo por raiz de 3.
- Multiplica-se de forma vectorial cada corrente de fase por sua correspondente tensão.
- Da soma dos resultados, resta a parte que corresponde à potência ativa.

Na figura 6.3 mostra um diagrama polar que representa a característica de direcional do relé como proteção de inversão de potência, de forma que se divide o plano em duas zonas (DISPARO e NÃO DISPARO), para o caso de que o ajuste seja alto ( $> 3\%$  de  $P_n$ ). No caso de ser utilizado como Limitador de potência, a característica é invertida  $180^\circ$ , e a zona de disparo é a zona de “potência em direção” menos o % de ajuste da unidade.

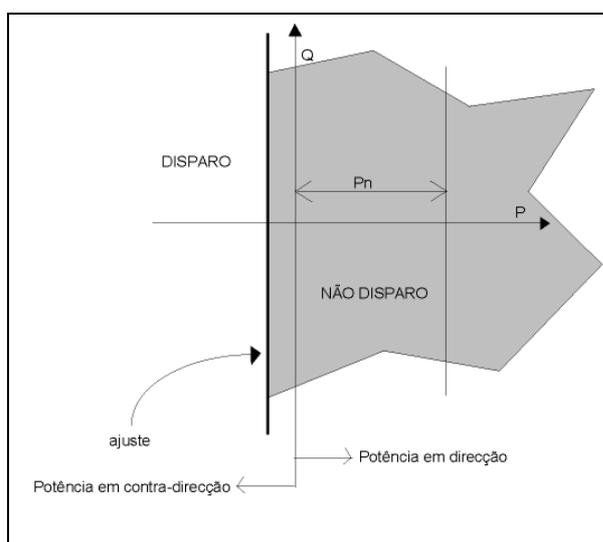


figura 6.3: diagrama vectorial da unidade de inversão de potência ativa. Ajustes altos



Por sua parte, na figura 6.4 mostra-se o diagrama polar representativo da característica de direcional do relé para ajustes baixos ( $< 3\%$  de  $P_n$ ) em sua configuração de inversão de potência, incluindo além das duas zonas de DISPARO e NÃO DISPARO, duas zonas de histereses quando o ângulo formado pelas correntes e tensões correspondentes a cada fase se encontra em torno de  $90^\circ$  e  $-90^\circ$  (Zonas de NÃO TROCA), nas quais não será permitida a troca de estado (unidade partida ou unidade reposta) da unidade de inversão de potência. No caso de ser utilizado como Limitador de Potência, a característica é invertida  $180^\circ$ , e a zona de disparo é a zona de “potência em direção” menos o % de ajuste da unidade; a característica de histereses também gira em  $180^\circ$ .

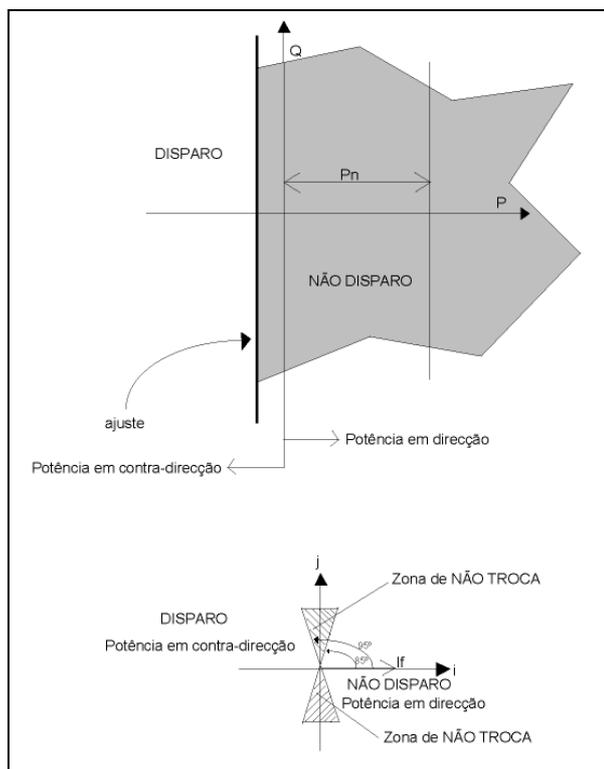


figura 6.4: diagrama vectorial da unidade de inversão de potência ativa. Ajustes baixos

O princípio do direcional da unidade baseia sobre a determinação da potência ativa trifásica, que dependerá da defasagem relativa entre as correntes de fase e a tensão de fase correspondente (encontradas defasando da tensão composta medida, o ângulo correspondente para cada fase).



### 6.1.2 Proteção contra inversão de potência reativa

Os equipamentos do tipo **WDI-B** dispõem de uma unidade de proteção contra inversão de potência reativa que está formada por dois elementos instantâneos com temporização adicional ajustável. Por tanto, os parâmetros para cada um destes elementos são:

- Partida
- Tempo

A saída de disparo permanece, em todos os casos, ativa durante um tempo mínimo de 100 ms.

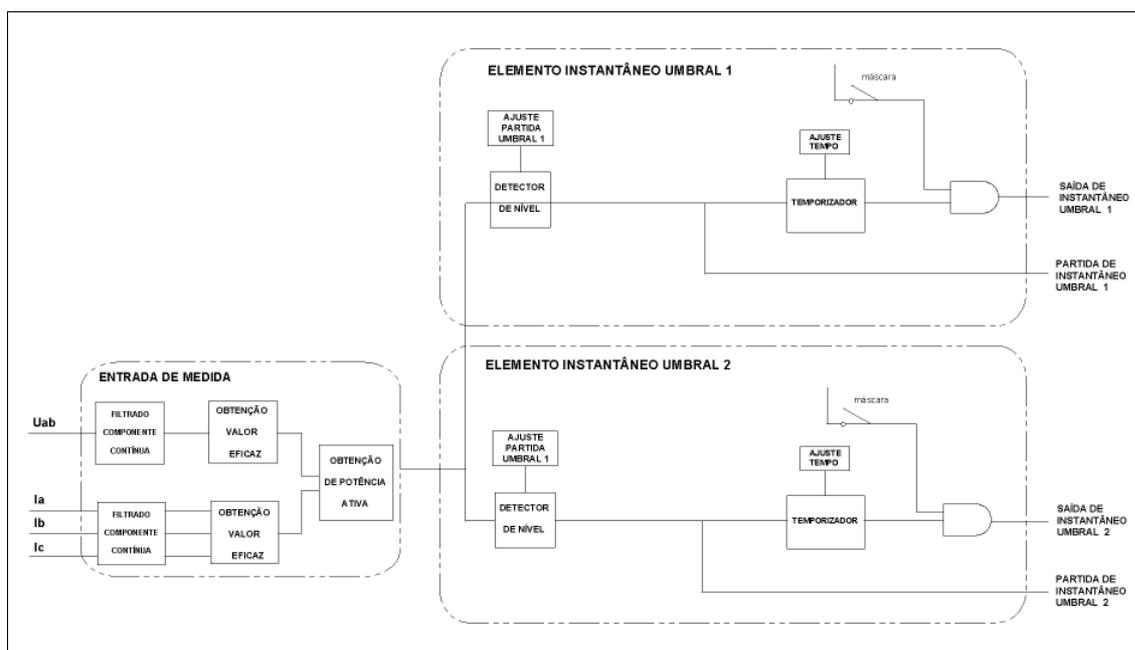


figura 6.5: diagrama de blocos da unidade de medida (potência reativa)

- **Unidades instantâneas**

A atuação do elemento instantâneo é produzida quando o valor de potência reativa em contra-direção supera o valor de 1,00 vez a partida ajustada. A reposição é realizada a 0,95 vezes  $\times$  [o valor ajustado -  $(0,5 \times I/n)$ ]. Dispõe-se de um temporizador ajustável à saída que permite a temporização das atuações instantâneas.



### • Características da unidade de inversão de potência reativa

A unidade atua sobre o valor e o sentido da potência reativa trifásica. O cálculo desta magnitude é realizado a partir das três correntes de fase  $I_A$ ,  $I_B$  e  $I_C$  e da tensão composta  $U_{AB}$  na seguinte forma:

- Obtêm-se as tensões de fase ( $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ) atrasando a tensão composta  $U_{AB}$  em  $30^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $270^\circ$  respectivamente e dividindo seu módulo por raiz de 3.
- Multiplica-se de forma vectorial cada corrente de fase por sua correspondente tensão.
- Da soma dos resultados, resta a parte que corresponde à potência reativa.

A figura 6.6 mostra um diagrama polar que representa a característica de operação do relé, de forma que se divide o plano em duas zonas (DISPARO e NÃO DISPARO), para o caso de que o ajuste seja alto ( $> 3\%$  de  $Q_n$ ).

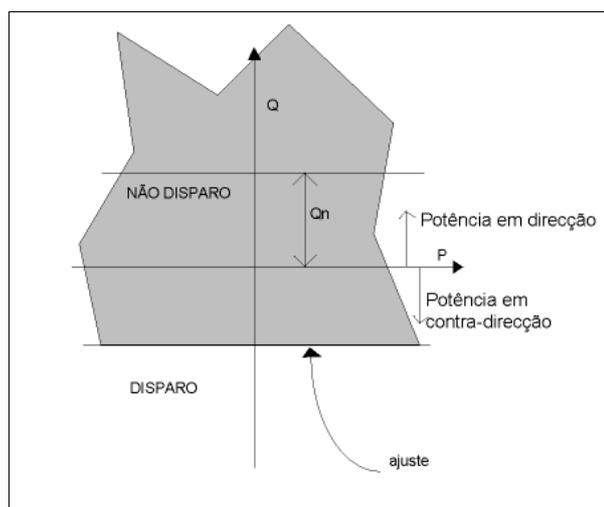


figura 6.6: diagrama vectorial da unidade de inversão de potência reativa. Ajustes altos



Por sua parte, na figura 6.7 mostra-se o diagrama polar representativo da característica de direcional do relé para ajustes baixos ( $< 3\%$  de  $P_n$ ) em sua configuração de inversão de potência, incluindo além das duas zonas de DISPARO e NÃO DISPARO, duas zonas de histerese quando o ângulo formado pelas correntes e tensões correspondentes a cada fase se encontra em torno de  $0^\circ$  e  $180^\circ$  (Zonas de NÃO TROCA), nas quais não será permitida a troca de estado (unidade partida ou unidade reposta) da unidade de inversão de potência.

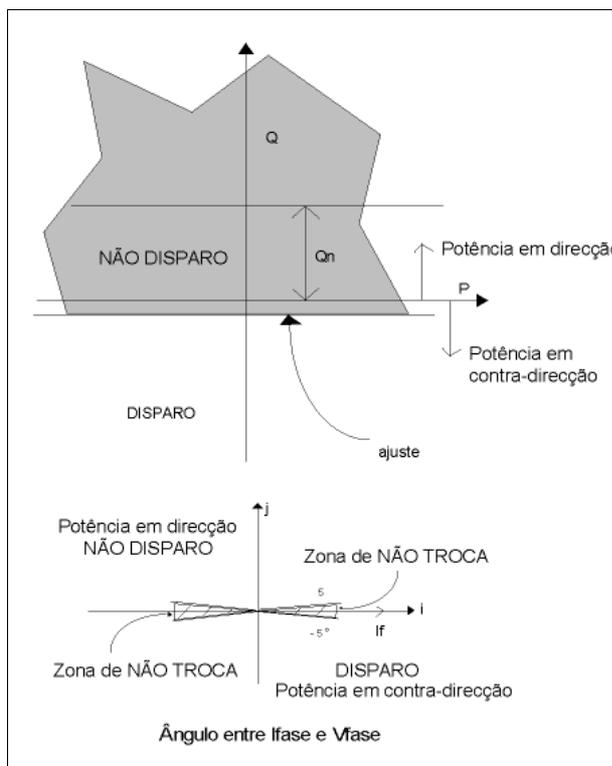


figura 6.7: diagrama vectorial da unidade de inversão de potência reativa. Ajustes baixos

## 6.2 Máscaras de disparo

Existe um conjunto de ajustes (somente disponíveis mediante **ZIVercom**<sup>®</sup> que controlam os disparos permitidos. As unidades de disparo controladas por este ajuste são.

- Modelo **WDI-A**:  
Unidade de proteção contra inversão de potência ou limitação de potência ativa (elemento instantâneo).  
Unidade de proteção contra inversão de potência ou limitação de potência ativa (elemento temporizado).
- Modelo **WDI-B**:  
Unidade de proteção contra inversão de potência reativa (elemento instantâneo de nível 1).  
Unidade de proteção contra inversão de potência reativa (elemento instantâneo de nível 2).



### 6.3 Registro de eventos

Cada uma das funções utilizadas pela proteção anotará um evento no Registro de Eventos quando produzir uma das situações enumeradas na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: Registro de eventos			
Função	Evento	WDI-A	WDI-B
Entorno	Partida a frio	✓	✓
	Inicialização por cambio de ajustes	✓	✓
Comunicações	Modo local (atuação desde teclado e display)	✓	✓
	Modo remoto (atuação por porta traseira)	✓	✓
	Modo local (atuação por porta frontal)	✓	✓
Proteção de corrente	Ativação de saída de alarme de proteção	✓	✓
Proteção de potência	Partida instantânea da unidade de inversão de potência	✓	
	Partida instantânea da unidade de inversão de potência Umbral 1		✓
	Partida temporizada da unidade de inversão de potência	✓	
	Partida instantânea da unidade de inversão de potência Umbral 2		✓
	Ativação de saída instantânea de inversão de potência	✓	
	Ativação de saída instantânea de inversão de potência Umbral 1		✓
	Ativação de saída temporizada de inversão de potência	✓	
	Ativação de saída instantânea de inversão de potência Umbral 2		✓
	Reposição de instantâneo de unidade de inversão de potência	✓	
	Reposição de instantâneo de unidade de inversão de potência Umbral 1		✓
	Reposição de temporizado de unidade de inversão de potência	✓	
	Reposição de instantâneo de unidade de inversão de potência Umbral 2		✓
	Desativação saída instantâneo de unidade de inversão de potência	✓	
	Desativação saída instantâneo de unidade de inversão de potência Umbral 1		✓
	Desativação saída temporizado de unidade de inversão de potência	✓	
	Desativação saída instantâneo de unidade de inversão de potência Umbral 2		✓
Entradas potência	Ativação de Entrada Digital IN-2	✓	✓
	Ativação de Entrada Digital IN-1	✓	✓
	Desativação de Entrada Digital IN-2	✓	✓
	Desativação de Entrada Digital IN-1	✓	✓



### • Organização do evento

O registro armazena os cem últimos eventos gerados, em forma de pilha circular, de maneira que a anotação de eventos acima desta capacidade apagará os eventos anotados no início da mesma. As informações armazenadas junto com cada um dos registros são as seguintes:

- Valor da potência (ativa ou reativa conforme modelo) medida no momento da geração do evento.
- Data e hora da geração do evento.

Os eventos "complementares", por exemplo, partida e reposição de uma determinada unidade, são marcados na mesma posição do registro, indicando-se a seguir se é uma partida (1 na posição correspondente) ou uma reposição (0 na posição correspondente). No modelo **WDI-A**, todos os eventos com denominação referente à "inversão de potência" são associáveis à "limitação de potência ativa" no caso de ser conectado o relé adequadamente para esta aplicação.

A gestão do anotador de eventos está otimizada de forma que consumam somente uma das posições da memória de eventos. Entretanto, se a ocorrência não for simultânea se registrarão duas anotações diferentes na pilha. Entende-se por eventos simultâneos aqueles que ocorrem separados entre si por um intervalo temporal de menos de 1 ms, que é a resolução em tempo do anotador.

### • Consulta do evento

O programa de comunicações e gestão remota da proteção **ZIVercom**<sup>®</sup> dispõe de um sistema de consulta do registro de eventos totalmente decodificada. A informação aparece separada por cada uma das entradas da tabela.



### 6.4 Histórico de potências

O acesso à informação proporcionada pelo registro histórico de potências é realizado mediante o programa de comunicações **ZIVcom**®.

Esta função tem por objetivo registrar as evoluções da carga que flui pelo ponto no qual se encontra instalada a proteção. Para isto, se toma uma amostra de cada uma das correntes de fase e da tensão de barras, a cada segundo e, se calcula a potência média no intervalo definido como janela para cálculo de médias, cujo valor fixo é de 1 minuto. Cada intervalo assim definido proporciona dois valores de potência que correspondem ao maior e ao menor dos valores calculados.

Define-se como intervalo de registro o lapso de tempo durante o que se consideram as médias máximas anteriores para registrar o valor mais alto de todo o intervalo, e com a etiqueta de tempo correspondente a sua final. Nestes equipamentos, o intervalo de registro tem um valor fixo de 2 horas. Na figura 6.8 pode ser visto, com um exemplo, um desenho explicativo do funcionamento do registro histórico.

**TM:** Janela de cálculo de médias; a figura representa um valor de TM igual a um minuto.

**TR:** Intervalo de registro; a figura mostra-se com um valor de TR igual a 15 minutos.

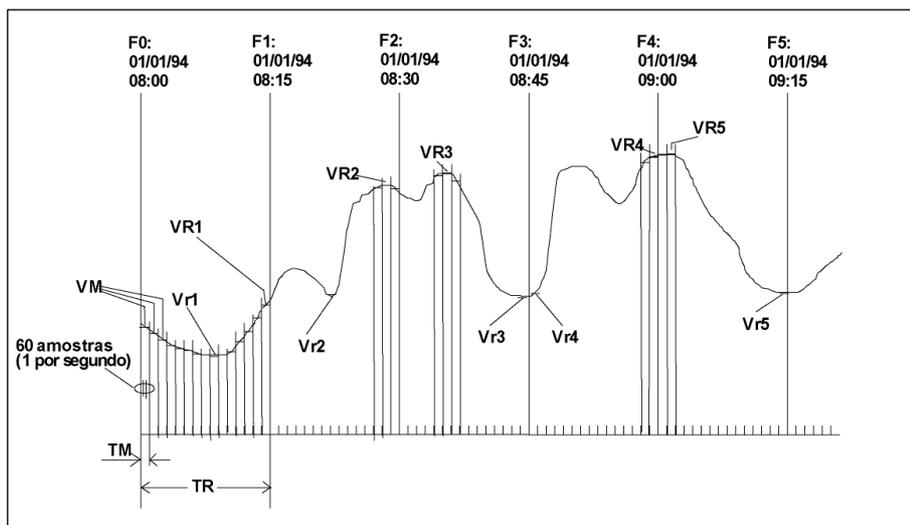


figura 6.8: diagrama explicativo do registro histórico

Em cada janela TM são obtidos dois valores VM que correspondem à média máxima e mínima, considerando as três fases. Em cada intervalo TR se toma o valor máximo e mínimo de todas as VM computadas. O perfil de corrente da figura 6.8 proporcionaria o seguinte registro de valores VR1-Vr1, VR2-Vr2, VR3-Vr3, VR4-Vr4 e VR5-Vr5.

A memória disponível para o registro histórico é do tipo RAM, com um tamanho correspondente a 168 valores (equivalente a 14 dias em intervalos de 2 horas). Os históricos são registrados durante todos os dias da semana, entre as 0 e as 24 horas.



## 6.5 Entradas, saídas e sinalização óptica

O equipamento **WDI** tem uma estrutura de entradas, saídas e sinalizações, flexível e programável, tal como descrito nos capítulos a seguir. O equipamento sai de fábrica com valores default, que podem ser modificados pelo usuário por meio do programa **ZIVercom**®.

### 6.5.1 Entradas

As unidades de medida e unidades lógicas do equipamento utilizam em sua operação sinais lógicas de entrada, cuja lista está detalhada na tabela 6-2, e que podem ser atribuídas às duas entradas digitais físicas disponíveis pela proteção. Deve levar em conta que várias entradas lógicas podem ser atribuídas sobre uma das entradas físicas, não podendo atribuir mais de uma entrada física a uma entrada lógica.

Tabela 6-2: Entradas		
Numero	Nome	Descrição
5	IA	Posição de disjuntor (aberto)

Através da porta local de comunicações, é possível modifica-las se o usuário precisar.

### 6.5.2 Saídas auxiliares e saídas de disparo

- **Saídas auxiliares**

Os modelos **WDI** dispõem de três contatos auxiliares de saída, sendo configuráveis dois deles (AUX-1 e AUX-2). Existe outra saída auxiliar, não programável (AUX-3), que corresponde a "Equipamento em serviço".

#### Operação

As unidades de medida e unidades lógicas geram, em sua operação, uma série de saídas lógicas. De cada um destes sinais pode ser tomado seu valor "verdadeiro" ou seu valor "falso" como entrada a uma das funções combinacionais cujo diagrama de blocos aparece na figura 6.9. Esta saída poderá ser conectada a uma das saídas auxiliares físicas programáveis no equipamento.

Dispõe de dois bloqueios, cada um de oito sinais de entrada possíveis. Em um deles se realiza uma OR (qualquer sinal ativa a saída) e no outro uma AND (têm que ativar todos os sinais para ativar a saída). Entre estes dois bloqueios pode, a sua vez, realizar uma operação OR ou AND.

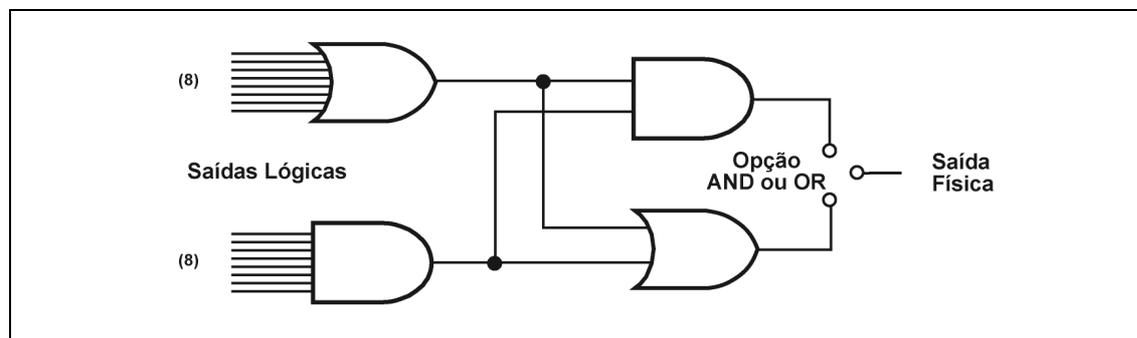


figura 6.9: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas



Na tabela 6-3 estão enumeradas as saídas lógicas disponíveis.

<b>Tabela 6-3: Saídas</b>				
<b>Numero</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>	<b>WDI-A</b>	<b>WDI-B</b>
1	AUTIP	Partida de unidade temporizada de inversão de potência	✓	
2	AUIIP	Partida de unidade instantânea de inversão de potência	✓	
2	AUIIP1	Partida de unidade instantânea de inversão de potência Umbral 1		✓
3	SUTIP	Saída de unidade temporizada de inversão de potência	✓	
4	SUIIP	Saída de unidade instantânea de inversão de potência	✓	
4	AUIIP2	Partida de unidade instantânea de inversão de potência Umbral 2		✓
5	ALARMA_PR	Alarme no módulo de proteção	✓	
6	DISP	Disparo de proteção	✓	
6	SUIIP1	Saída de unidade instantânea de inversão de potência Umbral 1		✓
7	M_SUTIP	Sinal mascarada de temporizado ou de inversão de potência	✓	
8	M_SUIIP	Sinal mascarada de temporizado ou de inversão de potência	✓	
8	SUIIP2	Saída de unidade instantânea de inversão de potência Umbral 2		✓
9	ED_1	Entrada digital IN-1	✓	
9	ALARMA_PR	Alarme no módulo de proteção		✓
10	ED_2	Entrada digital IN-2	✓	
10	DISP	Disparo de proteção		✓
12	M_SUIIP1	Sinal mascarada de instantâneo de inversão de potência Umbral 1		✓
14	M_SUIIP2	Sinal mascarada de instantâneo de inversão de potência Umbral 2		✓
15	ED_1	Entrada digital IN-1		✓
16	ED_2	Entrada digital IN-2		✓



### 6.5.3 Sinalização óptica

O equipamento **WDI** está dotado de oito indicadores óticos (LEDs), localizados em sua placa frontal, dos quais sete são configuráveis e um fixo com indicação de "Disponível". Sobre cada um dos indicadores óticos configuráveis se associa uma função combinacional representada na figura 6.10.

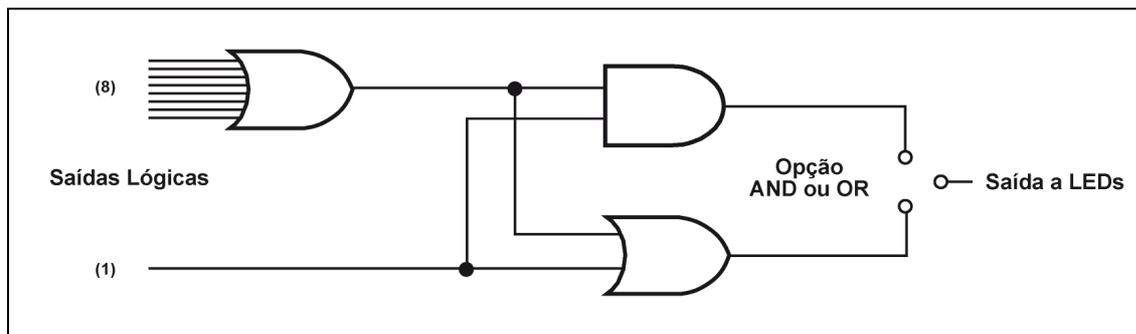


figura 6.10: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs

Cada indicador pode ser definido como memorizado ou não memorizado. No caso que um indicador ótico seja memorizado, este permanecerá aceso mesmo quando reponha a condição de aceso.

Por meio do teclado (ver o Capítulo 7 Teclado e Display Alfanumérico) pode dar uma ordem de reposição a os indicadores óticos memorizados. É importante informar que a memorização dos sinais que controlam os indicadores é realizada sobre memória volátil, de forma que uma perda de alimentação provoca a perda da informação.

A programação destes indicadores óticos ha sido realizada em fábrica, podendo o usuário, se desejar, modificá-la, utilizando para isso o programa **ZIVercom**® através da porta local de comunicações.

Os indicadores óticos podem associar a qualquer das saídas lógicas disponíveis indicadas na Tabela 6-3.



### 6.6 Comunicações

#### 6.6.1 Ajuste das comunicações

Os ajustes para as comunicações são detalhados no Capítulo 5 (Faixas de Ajuste) e se referem ao número de equipamento, velocidade, bits de parada e paridade.

#### 6.6.2 Tipos de comunicação

Os equipamentos **WDI** dispõem de dois tipos de portas de comunicação: uma frontal, sempre fixa, do tipo RS232C e outra porta opcional, traseira, na qual se pode optar entre fibra ótica de cristal, fibra ótica de plástico de 1mm e RS232C. Os dados técnicos sobre estes enlaces de comunicação se encontram no Capítulo 2 (Características Técnicas).

#### 6.6.3 Comunicação com o equipamento

A comunicação através destas portas pode ser realizada mediante o programa de comunicações **ZIVercom**<sup>®</sup>, que permite o diálogo com a família de equipamentos **WDI** e outros equipamentos, seja localmente (através de um PC conectado à porta frontal) ou remotamente (via porta de comunicações posterior), abrangendo todas as necessidades quanto à programação, ajustes, registros, informes, etc.

O programa está protegido contra usuários não autorizados mediante códigos de acesso. O **ZIVercom**<sup>®</sup>, que opera em ambiente WINDOWS<sup>™</sup>, é de fácil manuseio e utiliza botões ou teclas para dar entrada aos diversos submenus.

A configuração das portas de comunicação remota só pode ser realizada através do HMI. É importante assinalar que o ajuste para a porta local é fixo a 4.800 bauds, 1 bit de parada e paridade par, tal como se indicou no Capítulo 5. No modelo **WDI** existem dois controladores, um para cada porta de comunicações, de forma que pode ser estabelecida comunicação por ambas as portas simultaneamente.

A informação sobre o estado do equipamento que é acessível tanto em modo local como remoto, apresenta as seguintes funções e elementos do equipamento:

- Visualização de medidas.
- Estado das entradas/saídas.
- Ajustes.
- Estado das unidades (partida).
- Entradas.
- Último disparo.
- Saídas/sinalizadores ópticos.
- Data e hora.
- Registros de eventos.



## 7. Teclado e Display Alfanumérico



---

7.1	Display alfanumérico e teclado .....	7-2
7.2	Teclas, funções e modo de operação.....	7-3
7.3	Seqüência de telas utilizando uma só tecla .....	7-4
7.4	Seqüência de telas utilizando todo o teclado .....	7-6

---



## 7.1 Display alfanumérico e teclado

O display é de matriz de pontos de quatro dígitos, cada um dos quais consta de 7x5 pontos. Mediante o qual se permite visualizar os alarmes, ajustes, medida, estados, etc. O *display* em repouso apresenta o identificador de modelo (**#WDI**) como indicado na figura 7.1.



figura 7.1: display alfanumérico

O teclado dos equipamentos **WDI** consiste em 3 teclas associadas ao visualizador alfanumérico (display), conforme descrito na figura 7.2. Se a proteção se encontra com a “carátula” instalada, somente será acessível uma destas teclas, a tecla↓.

A partir da tela de repouso existem dois modos de operação com o teclado: utilizando uma só tecla ou utilizando as três teclas.

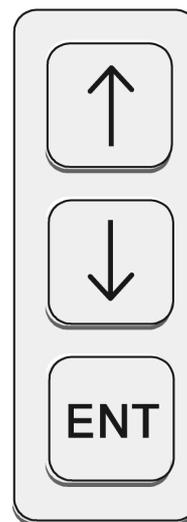


figura 7.2:teclado



### 7.2 Teclas, funções e modo de operação

- **Seleção de opções**

Através das teclas de seleção (↑↓) é possível avançar através das distintas opções representadas no display. A tecla **ENT** é utilizada para confirmar a seleção realizada.

Através da tecla ↓ pode-se avançar aos distintos ajustes. Uma vez encontrado o desejado pressione **ENT** para selecionar, passando a visualizar o valor do ajuste. Se desejar modificar pressione novamente **ENT**, o que o valor aparecerá piscando.

- **Ajustes de faixa**

Se o ajuste é numérico (de faixa) deve-se proceder da seguinte forma: com a tecla ↑ busca o valor para o primeiro dígito (que se encontra piscando). Uma vez encontrado, pressione a tecla ↓, o sistema passa ao segundo dígito, que também estará piscando. Procederá a ajustar, então, este segundo dígito, de novo com a tecla ↑, Operará desta forma até completar o ajuste.

Se não desejar variar o dígito que se encontra piscando, pressione novamente a tecla ↓ e o sistema passará a assinalar o seguinte dígito sem efetuar nenhuma mudança no anterior. Uma vez completado valor desejado para o ajuste pressione **ENT** para confirmar e voltar à tela de identificação do ajuste. Para seguir a um novo ajuste pressione, desde essa tela de identificação, a tecla ↓.

Pressionando consecutivamente a tecla ↑ sobre o mesmo dígito piscando, o valor imediatamente anterior será incrementado conforme seja superada a faixa do dígito sobre o que se está operando.

O sistema não permitirá ultrapassar a faixa definida para cada ajuste concreto. Se, ao introduzir o ajuste, a faixa for ultrapassada, o valor se põe a zero e o cursor se situa de novo no primeiro dígito, indicando que deverá reiniciar o processo de seleção do valor de ajuste.

- **Ajustes de seleção de opção**

Quando o ajuste consiste em selecionar uma opção (pré-estabelecida), esta será procurada indistintamente com as teclas ↑ e ↓, mostrando-se ciclicamente as opções disponíveis. Uma vez escolhida à opção desejada pressiona-se a tecla **ENT**, com o qual se confirma e volta-se à tela de identificação do ajuste. Para seguir para um novo ajuste pressiona-se a tecla ↓.

- **Saída dos menus ou ajustes**

Depois de realizada uma operação (seleção, confirmação, mudança de ajustes, visualização de informação, etc.) pressione a tecla ↑ e retrocede ao nível imediatamente anterior.



### 7.3 Seqüência de telas utilizando uma só tecla

A partir da tela de repouso, e pressionando a tecla ↓, aparece uma série de telas, dispostas em forma circular, com os seguintes dados:

- Medidas de cada uma das correntes, tensão composta entre as fases A e B e potência ativa (em porcentagem de Pn) no momento de ser visualizadas (modelo **WDI-A**)
- Medidas de cada uma das correntes, tensão de polarização e potência reativa (em porcentagem de Qn) no momento de ser visualizadas (modelo **WDI-B**)
- Indicação de disparo e unidade ou unidades que tenham disparado desde a última reposição realizada
- Reposição da indicação do último disparo
- Reposição de LEDs

A figura 7.3 representa a seqüência de telas que podem ser acessadas pressionando a tecla ↓, no caso em que tenha sido produzido um disparo, de forma geral. Os mnemônicos destas figuras nesta figura são explicados a seguir.

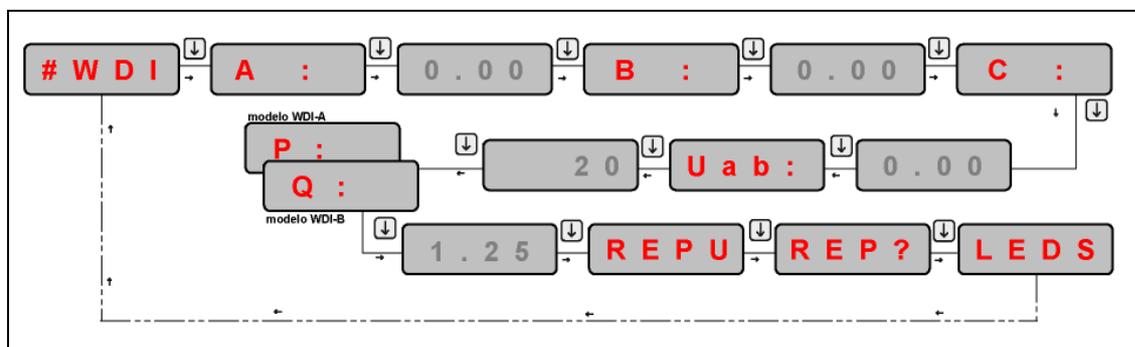


figura 7.3: seqüência de telas associadas ao último disparo e indicação de medidas

Os mnemônicos utilizados são.

- A :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém a medida de corrente (em amperes) de fase correspondente à fase A no instante da visualização.
- B :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém a medida de corrente (em amperes) de fase correspondente à fase B no instante da visualização.
- C :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém a medida de corrente (em amperes) de fase correspondente à fase C no instante da visualização.
- U a b :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém a medida da tensão (em vóltios) de polarização no instante da visualização.
- P :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém o valor (em porcentagem %) da medida de potência ativa no instante da visualização (modelo **WDI-A**). Se a medida aparece com signo negativo (-) indica que a potência medida está em contra-direção.
- Q :** Indica que a tela que aparece imediatamente depois contém o valor (em porcentagem %) da medida de potência reativa no instante da visualização (modelo **WDI-B**). Se a medida aparece com signo negativo (-) indica que a potência medida está em contra-direção.



## Capítulo 7. Teclado e Display Alfanumérico

**REPU** Estas telas aparecerão depois de ser reposto o disparo das unidades que disparadas. No modelo **WDI-A**, uma vez que tenha sido reposto o disparo, as telas **DISP**, **D\_T X**, **D\_I X**, etc. são substituídas por aquesta tela. No modelo **WDI-B**, uma vez que tenha sido reposto o disparo, as telas **DISP**, **Q1>**, **Q2>**, são substituídas por aquesta tela.

**REP?** Tela que permite a reposição da indicação de disparo pulsando a tecla ↓ durante mais de dois segundos até que se visualize na tela **R\_O K** (no caso de ser reposto o último disparo) ou **R\_K O** (quando não é possível repor o último disparo porque a falta não ha sido reposta). Pulsando a tecla ↓ de forma normal, se acede a seguinte tela.

**LEDS** Desde esta tela existe a possibilidade de repor os LEDs pulsando a tecla ↓ durante mais de dois segundos, até que se visualize **L\_A C**, ou retornar a tela de repouso no caso de pulsar dita tecla de forma normal, durante menos de dois segundos.

Sempre que for produzido um disparo, aparece a tela **DISP** seguida das telas que correspondem as unidades que foram disparadas. Se há mais de uma unidade em situação de disparo, visualizaremos todas as unidades em dita situação em ordem não cronológica a continuação de **DISP**.

Estas telas aparecerão sempre que tenha sido produzido um disparo. Uma vez desaparecidas as condições de ativação do disparo, estas telas permanecerão ativas enquanto não seja reposta a indicação de disparo desde a tela **REP?**.

A ordem de aparição das telas no caso de que um disparo seja produzido, seus mnemônicos e seu significado são, por tanto, o seguinte:

**DISP** Indica que foi produzido um disparo e este no não foi reposto. Se houvesse sido reposto, a indicação seria **REPU**.

**P\_>** Informa da aparição de um disparo temporizado (modelo **WDI-A**).

**P\_>>** Informa da aparição de um disparo instantâneo (modelo **WDI-A**).

**Q1>** Informa da aparição de um disparo instantâneo por nível 1 (modelo **WDI-B**).

**Q2>** Informa da aparição de um disparo instantâneo por nível 2 (modelo **WDI-B**).

**REP?** Tela que permite a reposição da indicação de disparo pulsando a tecla ↓ durante mais de dois segundos até que se visualize na tela **R\_O K** (no caso de ser reposto o último disparo) ou **R\_K O** (quando não é possível repor o último disparo porque a falta não ha sido reposta). Pulsando a tecla ↓ de forma normal, se acede a seguinte tela.



### 7.4 Seqüência de telas utilizando todo o teclado

Desde o display em situação de repouso existem uma série de telas dispostas em forma circular de maneira que utilizando as teclas **ENT**, **↑** e **↓** se visualizam cada uma das opções descritas a seguir.

- **Medidas e último disparo**
- **Ajustes**
  - Gerais.
  - Proteção.
- **Informação**
  - Estado das entradas.
  - Estado das saídas.
  - Estado das unidades.
  - Idioma selecionado.
- **Configuração**
  - Comunicações.

Para ver de uma forma global a seqüência de telas e as teclas utilizadas para progredir em dita seqüência, apresenta-se seguidamente uma tabela ilustrativa deste processo. Em função do modelo que se trate, existirá uma diferença no número de telas que contenha, segundo as unidades de que disponha o equipamento.



- **Ajustes gerais: desenvolvimento em HMI**

<b>AJUS</b>	<b>GENR</b>	<b>R_TF</b>
INFO	PROT	<b>R_TT</b>
CONF		

- **Ajustes de proteção: desenvolvimento em HMI**

Modelo WDI-A

<b>AJUS</b>	GENR	<b>IP</b>
INFO	<b>PROT</b>	
CONF		

Modelo WDI-B

<b>AJUS</b>	GENR	
INFO	<b>PROT</b>	<b>IQ</b>
CONF		

- **Menu de informação: desenvolvimento em HMI**

AJUS	<b>ENTR</b>
<b>INFO</b>	<b>SALI</b>
CONF	<b>FREC</b>
	<b>ARRQ</b>

- **Configuração de comunicações: desenvolvimento em HMI**

AJUS		<b>N_EQ</b>
INFO		<b>VEL</b>
<b>CONF</b>	<b>COMN</b>	<b>B_PA</b>
		<b>PARI</b>



## 8. Testes de Recepção



---

8.1	Generalidades.....	8-2
8.1.1	Precisão .....	8-2
8.2	Inspeção preliminar.....	8-3
8.3	Ensaio de isolamento .....	8-3
8.4	Ensaio de medida .....	8-4
8.5	Ensaio da unidade de inversão de potência.....	8-5
8.5.1	Unidade de inversão de potência ativa (modelo WDI-A).....	8-5
8.5.2	Unidade de inversão de potência reativa (modelo WDI-B) .....	8-7
8.6	Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs .....	8-9
8.7	Ensaio das comunicações .....	8-9
8.8	Instalação.....	8-10
8.8.1	Localização .....	8-10
8.8.2	Conexão.....	8-10

---



### 8.1 Generalidades

O manuseio de equipamentos elétricos, quando não é realizado adequadamente, pode representar riscos de graves danos pessoais ou materiais. Portanto, apenas pessoal qualificado e familiarizado com as normas de segurança e respectivas medidas de precaução deve trabalhar com este tipo de material. Devem ser tomadas uma série de considerações gerais, tais como:

- Geração de tensões internas elevadas nos circuitos de alimentação auxiliar e grandezas de medida, **inclusive depois da desconexão do equipamento**.
- O equipamento deverá estar **conectado a terra** antes de qualquer operação ou manipulação.
- Não deverão ser ultrapassados em momento algum os **valores limites de funcionamento do equipamento** (tensão auxiliar, corrente, etc.).
- Antes de extrair ou inserir algum módulo deverá **desconectar a alimentação do equipamento**, pois caso contrário poderão originar danos ao mesmo.

O número de testes e o tipo, assim como as características específicas destes ensaios dependem de cada modelo e estão detalhados na tabela a seguir.

<b>WDI</b>	Inspeção preliminar
	Ensaio de isolamento
	Configuração de proba
	Ensaio de medida
	Ensaio de unidade de inversão de potência
	Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs
	Ensaio de comunicações

#### 8.1.1 Precisão

A precisão obtida nos testes elétricos depende em grande parte dos equipamentos utilizados para medição de grandezas e das fontes de teste (tensão auxiliar e correntes e tensões de medida). Portanto as precisões indicadas neste manual de instruções, no capítulo de características técnicas, só podem ser obtidas nas condições de referência normais e com as tolerâncias para os ensaios conforme as normas UNE 21-136 e IEC 255, além de se utilizar instrumentação de precisão.

A ausência de harmônicos (segundo a norma  $< 2\%$  de distorção) é particularmente importante dado que os mesmos podem afetar à medição interna do equipamento. Podemos indicar que este equipamento, por exemplo, composto de elementos não lineares, será afetado de forma distinta a que um amperímetro de c.a. diante a existência de harmônicos, dado que a medição se realiza de forma diferente em ambos os casos.

Destacaremos que a precisão com que se realiza a prova dependerá tanto dos instrumentos empregados para sua medição como das fontes utilizadas. Por tanto, as provas realizadas pelos equipamentos secundários são úteis simplesmente como mera comprovação do funcionamento do equipamento e não de sua precisão.



### 8.2 Inspeção preliminar

Comprovaremos os seguintes aspectos:

- O equipamento se encontra em perfeitas condições mecânicas e todas as suas partes se encontram perfeitamente fixadas e não falta nenhum dos parafusos de montagem.
- Os números de modelo e suas características coincidem com as especificadas no pedido.

### 8.3 Ensaio de isolamento

Recomenda-se que nos testes de isolamento ou rigidez a realizar em armários ou cabines, nos quais requer comprovar a rigidez da cablagem externa, sejam extraídos os conectores do equipamento, para evitar possíveis danos ao mesmo se o teste não é realizado adequadamente ou existem retornos na cablagem, dado que os testes de isolamento foram efetuados em fábrica em 100% dos equipamentos. Na continuação estão detalhados os testes de isolamento para o modo comum e entre grupos:

- **Modo comum**

Curto-circuitar todos os bornes do equipamento, exceto o 30 e todas as que tenham algum cabo conectado. Aplicar 2.000 Vac, durante 1m entre esse conjunto de bornes e a massa metálica da caixa.

- **Isolamento entre grupos**

Realizar os seguintes grupos de bornes:

1-2  
3-4  
5-6  
7-8  
11-12-13-14  
15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27  
28-29

Aplicar 2.000 Vac, durante 1m, entre cada par dos grupos enumerados.

**Nota:** existem capacitores internos que podem gerar uma tensão elevada se retirar as pontas de provas de isolamento sem haver diminuído a tensão de ensaio.



## 8.4 Ensaio de medida

Para este teste deve-se ter em conta que, se é desejado evitar disparos durante o mesmo, devera estar desabilitada a unidade de proteção contra inversão de potência.

- **Ensaio de medida de corrente**

Será aplicada a corrente indicada na Tabela 8-1 em cada uma das entradas de corrente de fase. Comprovar na tela de medidas que os valores da corrente medida se encontram dentro da faixa de valores indicados na mesma tabela.

Tabela 8-1: Ensaio de medida de corrente	
Corrente aplicada (fases A, B e C)	Valor medido
I	$I \times (1 \pm 0,05)$
5 Aac	4,75 – 5,25 Aac

- **Ensaio de medida de tensão**

Aplicar a tensão indicada na Tabela 8-2 na entrada de tensão. Comprovar na tela de medidas que os valores da tensão medida se encontram dentro da faixa de valores indicados na mesma tabela.

Tabela 8-2: Ensaio de medida de tensão	
Tensão aplicada (fases A, B e C)	Valor medido
V	$V \times (1 \pm 0,05)$
75 Vac	71,25 – 78,75 Vac

- **Ensaio de medida de potência**

Leve em consideração que a tensão nominal troca em função de que o relé seja de 50 Hz (110 V) ou de 60 Hz (120 V) e, portanto, troca também a potência nominal. Para o seguinte ensaio, serão aplicadas aos bornes de entrada do equipamento, as correntes e a tensão indicadas na tabela 8-3. Para estes valores, comprovar a medida de potência (ativa ou reativa, dependendo do modelo que seja tratado).

Tabela 8-3: Ensaio de medida de potência				
Tensão aplicada (grandeza e ângulo)	Corrente de fase (grandeza e ângulo)			Valor de potência medido
	Fase A	Fase B	Fase C	
$U_{AB} \angle \varphi$	$I_A \angle \Phi_A$ ( $\Phi_A = 0^\circ$ porque é a referência)	$I_B \angle \Phi_B$ (conforme $I_A$ )	$I_C \angle \Phi_C$ (conforme $I_A$ )	$\frac{U_{AB} I_A}{\sqrt{3}} \text{sen}[(\varphi - 30) - \Phi_A] +$ $\frac{U_{AB} I_B}{\sqrt{3}} \text{sen}[(\varphi - 150) - \Phi_B] +$ $\frac{U_{AB} I_C}{\sqrt{3}} \text{sen}[(\varphi - 270) - \Phi_C]$
110 Vac $\angle -60^\circ$ (50Hz)	5 Aac $\angle 0^\circ$ (50Hz)	5 Aac $\angle -120^\circ$ (50Hz)	5 Aac $\angle -240^\circ$ (50Hz)	-952,628 Var (1 $\pm$ 0,1) 100%(1 $\pm$ 0,1)
110 Vac $\angle -60^\circ$ (60Hz)	5 Aac $\angle 0^\circ$ (60Hz)	5 Aac $\angle -120^\circ$ (60Hz)	5 Aac $\angle -240^\circ$ (60Hz)	-952,628 Var (1 $\pm$ 0,1) 91,66%(1 $\pm$ 0,1)

Nota: a medida no IHM é dada em tanto por cento da potência nominal. O ângulo  $\varphi$  se dá em relação à corrente em A.



## 8.5 Ensaio da unidade de inversão de potência

### 8.5.1 Unidade de inversão de potência ativa (modelo WDI-A)

- Elemento temporizado

#### Partida e reposição

Aplicar uma tensão de valor  $U_m$  (110V para 50Hz ou 120V par 60Hz) na entrada correspondente. Aplicar correntes equilibradas de valor igual a  $I_n$  de forma que a defasagem da corrente de fase A em relação à tensão de fase A seja  $0^\circ$  (conforme indicado na figura 8.1), ou seja, a defasagem de  $U_{AB}$  em relação a  $I_A$  é  $180^\circ$ , e a potência resultante é a nominal  $P_n$ . Nestas condições, a unidade não deve partir. Comprovar agora, para o ajuste da tabela 8-4, que o flag de estado da partida do elemento temporizado vai a "1", na forma estável, ao variar a fase das correntes em  $180^\circ$ . Eventualmente também será ativado o flag de saída da unidade temporizada e será produzido o disparo do relê. Comprovar que ao retornar às condições iniciais de defasagem entre corrente e tensão (potência ativa em direção), o flag de partida é repostado. Este ao ser repostado, o flag de saída também será repostado.

A partir das condições iniciais, aumentar gradualmente a defasagem entre tensão e corrente e comprovar que a partida e a reposição são produzidas dentro dos valores indicados na Tabela 8-4.

Tabela 8-4: Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: elemento temporizado		
Ajuste	Partida $\phi$ entre $V_A$ e $I_A$	Reposição $\phi$ entre $I_A$ e $V_A$
10%	$180^\circ$	$0^\circ$

#### Tempos de atuação

Para sua comprovação, utilizar os bornes de disparo 15-16 ou 17-18.

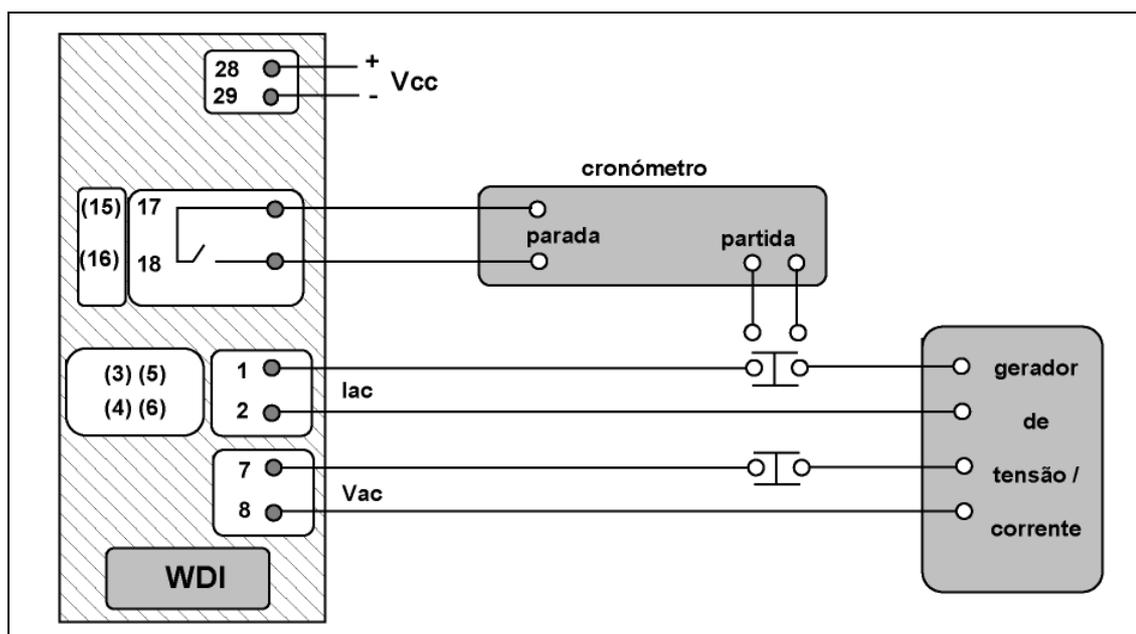


figura 8.1: esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos (modelo WDI-A)



### Curva inversa

Ajustar a partida do elemento temporizado da unidade de inversão de potência em 10% de Pn com uma temporização de 0,5 s. Aplicar a potência ativa em contra-direção indicada na Tabela 8-5 e comprovar que os tempos estão dentro das margens indicadas.

Tabela 8-5: Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: curva inversa			
N	Potência (em contra-direção)	Índice = 0,5 Inversa	
		T_MIN	T_MAX
2	20%	6,0716	6,7109
5	50%	1,8664	2,0629
20	200%	0,4552	0,5033

### Característica de tempo fixo

Selecionar em tipo de curva como curva de tempo fixo (ajuste de CURVA em NÃO). Ajustar a partida do elemento temporizado da unidade de inversão de potência em 15% do valor nominal. Aplicar uma potência ativa em contra-direção de um valor igual ao 50% de Pn. Comprovar a tabela 8-6 para ver que os tempos estejam dentro dos margens indicados.

Tabela 8-6: Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: característica de tempo fixo		
Ajuste de tempo	T_MIN (s)	T_MAX (s)
1	0,95	1,05

- **Elemento instantâneo**

### Partida e reposição

Aplicar uma tensão de valor Um (110V para 50Hz ou 120V par 60Hz) na entrada correspondente. Aplicar correntes equilibradas de valor igual a In de forma que a defasagem da corrente de fase A em relação à tensão de fase A seja 0° (conforme indicado na figura 8.1), ou seja, a defasagem de U<sub>AB</sub> em relação a I<sub>A</sub> é 180°, e a potência resultante é a nominal Pn. Nestas condições, a unidade não deve partir. Comprovar agora, para o ajuste da tabela 8-4, que o flag de estado da partida do elemento instantâneo vai a “1”, na forma estável, ao variar a fase das correntes em 180°. Eventualmente também será ativado o flag de saída da unidade instantânea e será produzido o disparo do relé. Comprovar que ao retornar às condições iniciais de defasagem entre corrente e tensão (potência ativa em direção), o flag de partida é repostado. Este ao ser repostado, o flag de saída também será repostado.

A partir das condições iniciais, aumentar gradualmente a defasagem entre tensão e corrente e comprovar que a partida e a reposição são produzidas dentro dos valores indicados na Tabela 8-7.

Tabela 8-7: Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: elemento instantâneo		
Ajuste	Partida $\phi$ entre V <sub>A</sub> e I <sub>A</sub>	Reposição $\phi$ entre I <sub>A</sub> e V <sub>A</sub>
30%	180°	0°



### Tempos de atuação

Ajustar a partida do elemento temporizado da unidade de inversão de potência em 10% de  $P_n$  com uma temporização de 0,05 s. Aplicar as potências ativas em contra-direção indicadas na Tabela 8-8 e comprovar que os tempos estejam dentro dos margens indicados.

Tabela 8-8: Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: tempos de atuação		
Potência (em contra-direção)	T_MIN	T_MAX
50%	0,025	0,075

Ajustar o tempo de disparo instantâneo em 10s. Aplicar 100% de  $P_n$  em direção contrária e comprovar que o disparo é produzido entre 9,5 e 10,5 s.

### 8.5.2 Unidade de inversão de potência reativa (modelo WDI-B)

As comprovações descritas nos seguintes pontos devem fazer-se sobre os dois elementos de instantâneo.

#### Partida e reposição

Aplicar uma tensão de valor  $U_m$  (110V para 50Hz ou 120V par 60Hz) à entrada correspondente. Aplicar correntes equilibradas de valor igual a  $I_n$  de forma que o defasagem da corrente de fase A em relação à tensão de fase A seja  $90^\circ$  (conforme indicado na figura 8.2), ou seja, a defasagem de  $U_{AB}$  em relação a  $I_A$  é  $120^\circ$  e a potência resultante é a nominal  $Q_n$ . Nestas condições, a unidade não deve partir.

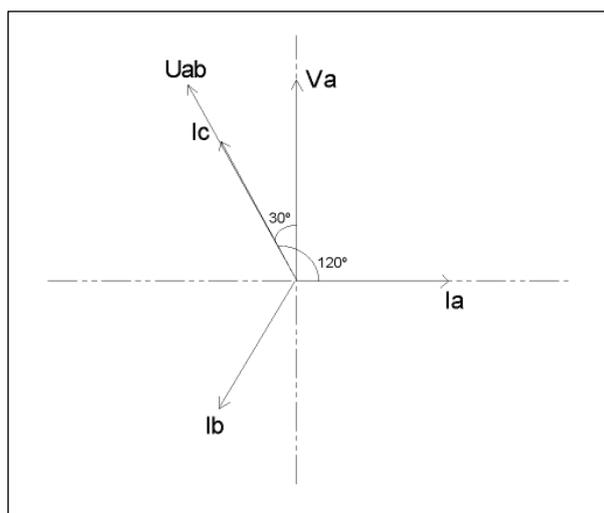


figura 8.2: diagrama vectorial das sinais

Comprovar agora, para o ajuste da Tabela 8-9, que o flag de estado da partida do elemento instantâneo vai a "1" de forma estável ao variar a fase das correntes em  $180^\circ$ . Eventualmente também será ativado o flag de saída da unidade instantânea e será produzido o disparo do relé. Comprovar que ao retornar às condições iniciais de defasagem entre corrente e tensão, o flag de partida é repostado. Este ao ser repostado, o flag de saída também será repostado.

A partir das condições iniciais, aumentar gradualmente a defasagem entre tensão e corrente e comprovar que a partida e a reposição são produzidas dentro dos valores indicados na Tabela 8-9.



Tabela 8-9: Ensaio da unidade de inversão de potência reativa: partida e reposição		
Ajuste	Partida $\phi$ entre $V_A$ e $I_A$	Reposição $\phi$ entre $I_A$ e $V_A$
30%	$198^\circ \pm 2^\circ$	$196^\circ \pm 2^\circ$

Nota: os valores nominais são:

$I_N = 5$  A (Existe um modelo de 1 A)

$U_N = 110$  V (50 Hz) ou 120 V (60 Hz)

$Q_N = (3 * I_N * U_N) / \sqrt{3} = 952,6279$  var (50 Hz) ou 1039,2305 var (60 Hz)

### Tempos de atuação

Para sua comprovação, utilizar os bornes de disparo 15-16 ou 17-18.

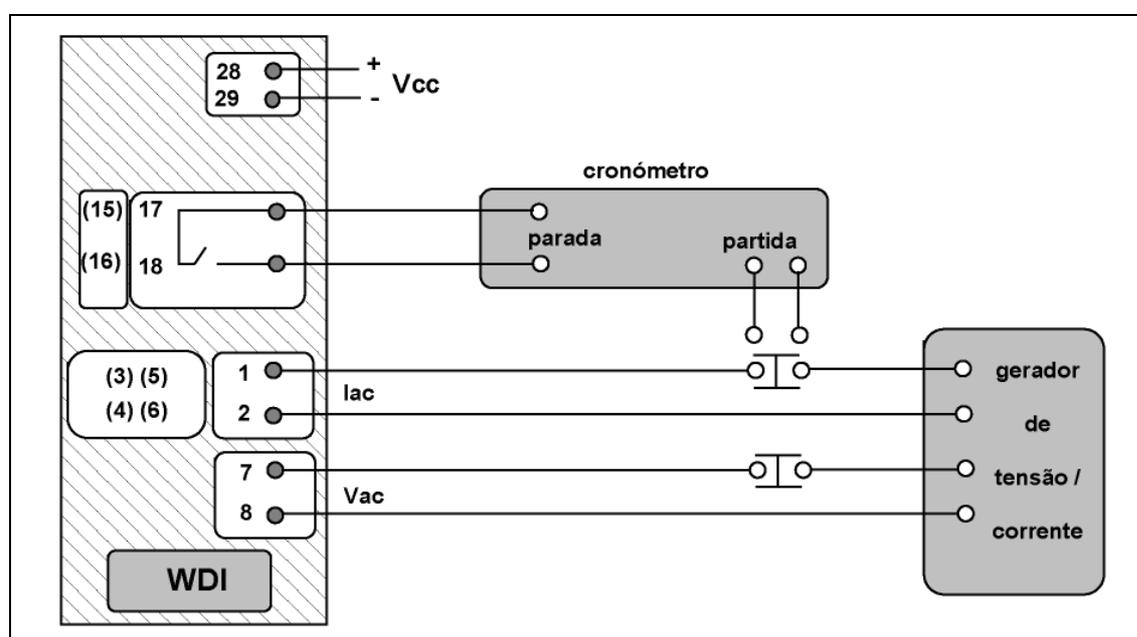


figura 8.3: esquema conexão para o ensaio de medida de tempos (modelo WDI-B)

Ajustar a partida do elemento instantâneo da unidade de inversão de potência em 10% de  $Q_n$  com uma temporização de 0,05 s. Aplicar as potências reativas em contra-direção indicadas na tabela 8-10 e comprovar que os tempos estão dentro das margens indicadas.

Tabela 8-10: Ensaio da unidade de inversão de potência reativa: tempos de atuação					
CORRENTES	$U_{AB}$	$\phi$ entre $U_{AB}$ e $I_A$	POTÊNCIA REATIVA (em contra-direção)	T_MIN	T_MAX
$I_A=I_B=I_C=I_{nom}$	$U_n$	$60^\circ$	50%	0,025	0,075
$I_A=I_{nom}$	$U_n$	$95,16^\circ$	30%	0,025	0,075

Ajustar o tempo de disparo instantâneo em 10s. Aplicar 100% de  $Q_n$  em direção contraria e comprovar que o disparo é produzido entre 9,5 e 10,5 s.



### 8.6 Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs

Alimentar o equipamento com a tensão nominal. Neste momento deve-se acender o LED de Disponível.

Pulsar a tecla **↓** até que no display mostre-se a palavra LEDS. Manter pressionada até que se acendam todos os LEDs. Soltar o botão e comprovar que todos se apagaram.

Aplicar a tensão nominal das entradas entre os bornes 11-12 e 13-14 com o negativo nos bornes 12 e 14. Colocar o display na tela de entradas do menu de informação (ver o Capítulo 7 Teclado e Display Alfanumérico) e comprovar que as entradas estão em ON. Retirar a tensão e comprovar que as entradas estão em OFF.

Para a comprovação das saídas auxiliares (AUX-1 e AUX-2) deverá ser provocada sua atuação em função de como estejam configuradas. No caso em que não tenha definida nenhuma configuração, ambas as saídas podem ser configuradas como ativação das entradas digitais (AUX-1, ativação entrada digital 1 e AUX-2 ativação entrada digital 2). Simultaneamente são testadas as entradas e saídas, verificando que os contatos 19-20; 19-21; e 22-23; 22-24 trocam de estado ao serem energizadas e desenergizadas as entradas IN 1 e IN 2, respectivamente.

Para a comprovação da saída auxiliar “Em Serviço” (AUX-3) serem realizadas as comprovações da seguinte tabela:

Tabela 8-11: Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs		
contato 25-26	contato 25-27	
aberto	fechado	alimentado
fechado	aberto	sem alimentar

### 8.7 Ensaio das comunicações

Para proceder ao ensaio das comunicações em primeiro lugar, é necessário alimentar o equipamento com a tensão nominal. Nesse momento, deve-se acender o LED de Disponível.

O ensaio será realizado pela porta de comunicações dianteira, que dispõe de um ajuste fixo:

Velocidade	<b>9600 bauds</b>
Bits de Parada	<b>1</b>
Paridade	<b>1 (par)</b>

Ajustar as comunicações em 9600 bauds através do teclado, no menu de configuração das comunicações (ver Capítulo 7, Teclado e Display Alfanumérico). Ligar-se ao equipamento pela porta dianteira com um cabo DB9 macho. Sincronizar a hora no programa **ZIVercom**®. Desconectar o equipamento e esperar dois minutos com o equipamento desconectado. Alimentar, passado esse tempo, novamente o equipamento e conectá-lo pela porta traseira. Pôr, por último, o programa **ZIVercom**® em cíclico e comprovar se a hora é atualizada corretamente.



### 8.8 Instalação

#### 8.8.1 Localização

O lugar no qual é instalado o equipamento deve cumprir com uns requisitos mínimos não só para garantir a correta operação do mesmo e a máxima duração de sua vida útil, mas também para facilitar os trabalhos necessários para colocação em serviço e para manutenção. Estes requisitos mínimos são os seguintes:

- Ausência de pó
- Ausência de umidade
- Ausência de vibrações
- Boa iluminação
- Fácil acesso
- Montagem horizontal ou vertical

A montagem será realizada de acordo com o esquema de dimensões (ver Anexo).

#### 8.8.2 Conexão

O borne 30 deve ser conectado a terra para que os circuitos de filtrado de perturbações possam operar. O cabo utilizado para realizar esta conexão deverá ser multifilar, com uma divisão mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>. O comprimento da conexão a terra será a mínima possível, sendo recomendado não ultrapassar os 30 cm. Assim mesmo, dever-se-á conectar a terra o borne de terra da caixa situada na parte traseira do equipamento.

# A. Esquemas e Planos de Conexões



---

## Esquemas de dimensões e taladrado

3WDI

>>4BF0100/0016

8WDI

>>4BF0100/0026

## Esquemas de conexões externas

WDI-A/B

>>3RX0143/0010 (genérico)

---



1

2

3

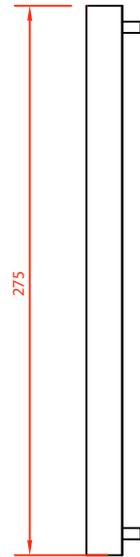
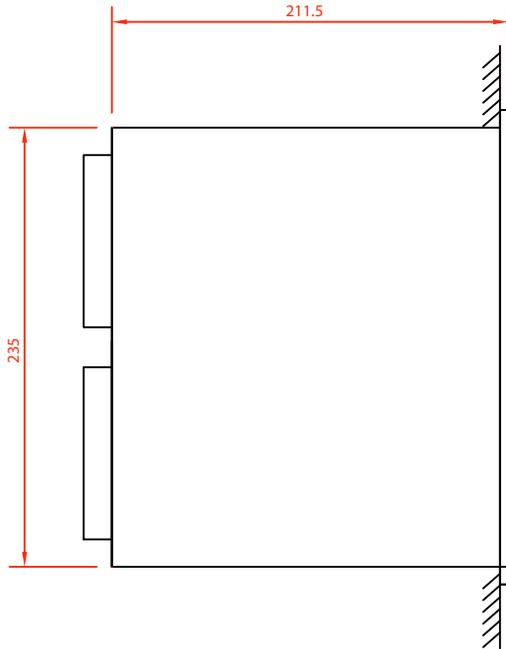
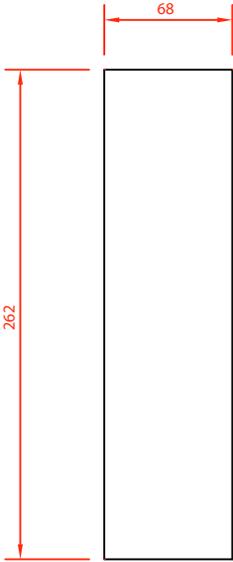
4

CAJA TIPO "D"  
CAIXA TIPO "D"  
BOÎTIER TYPE "D"  
ENCLOSURE TYPE "D"

TAPA  
TAMPA  
COUVERCLE  
FRONT COVER

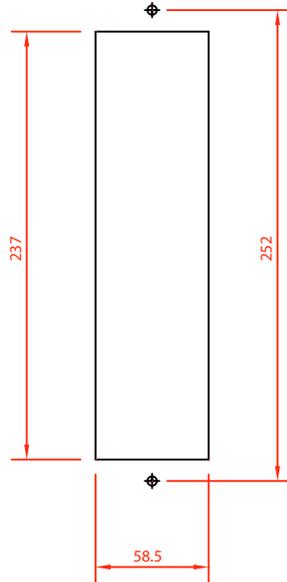
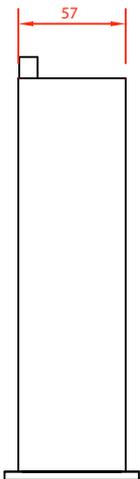
A

A



B

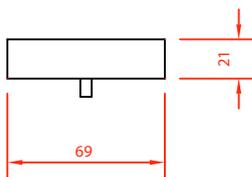
B



TALADROS 5mm Ø  
FUROS 5mm Ø  
PERÇAGES 5mm Ø  
5mm Ø DRILLING

C

C



TAPA  
TAMPA  
COUVERCLE  
FRONT COVER

ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.

D

D

TITULO> DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO> CAJA TIPO "D" 6U 1/7RACK

Rev.0  
Rev. 1 14/9/96  
Rev. 2 14/2/02  
Rev. 3 6/2/09  
Rev. 4 27/7/10

NUMERO> 4BF0100/0016

REVISIONES	0	CDN9605104	1	CDR9809104
2	CD0202125	3	CD0901130	4
5		6		7
8		9		10
11		12		13
14		15		16

	Fecha	Nombre	Hoja:1
Dibujado	3/5/96	J.C.S.	Continua en Hoja:
Aprobado	3/5/96	R.O.	

1

2

3

4

1

2

3

4

A

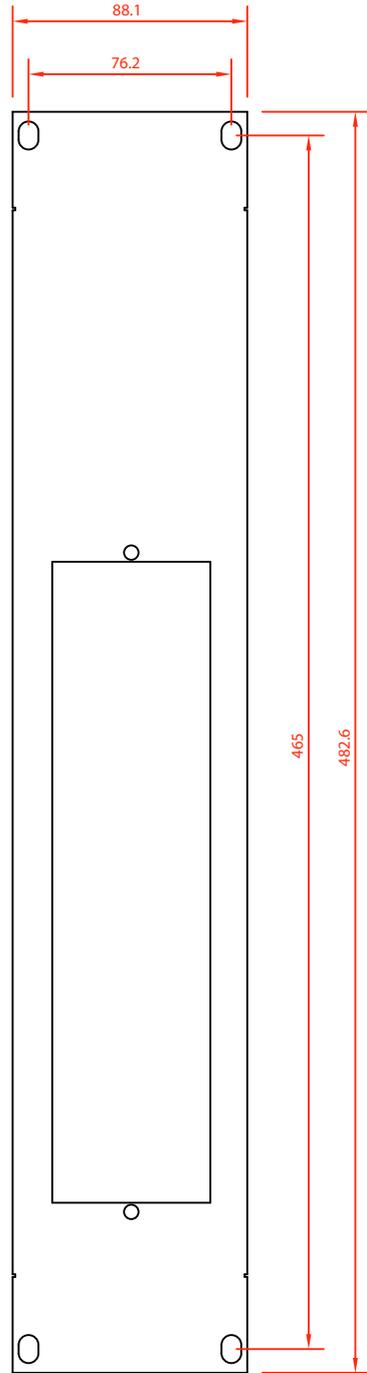
A

B

B

C

C



ATENCIÓN: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'objet de sévères mesures légales.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.



ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.

TITULO> PLACA ADAPTACION A 19''X 2U

PROYECTO> RELE INDUSTRIAL

Rev.0  
Rev. 1 14/2/02  
Rev. 2 6/2/09

NUMERO> 4BF0100/0026

REVISIONES	0	CDN9904147	1	CD0202125
2	CD0901130	3		4
5		6		7
8		9		10
11		12		13
14		15		16

	Fecha	Nombre
Dibujado	29/4/99	J.C.S.
Aprobado	29/4/99	R.O.

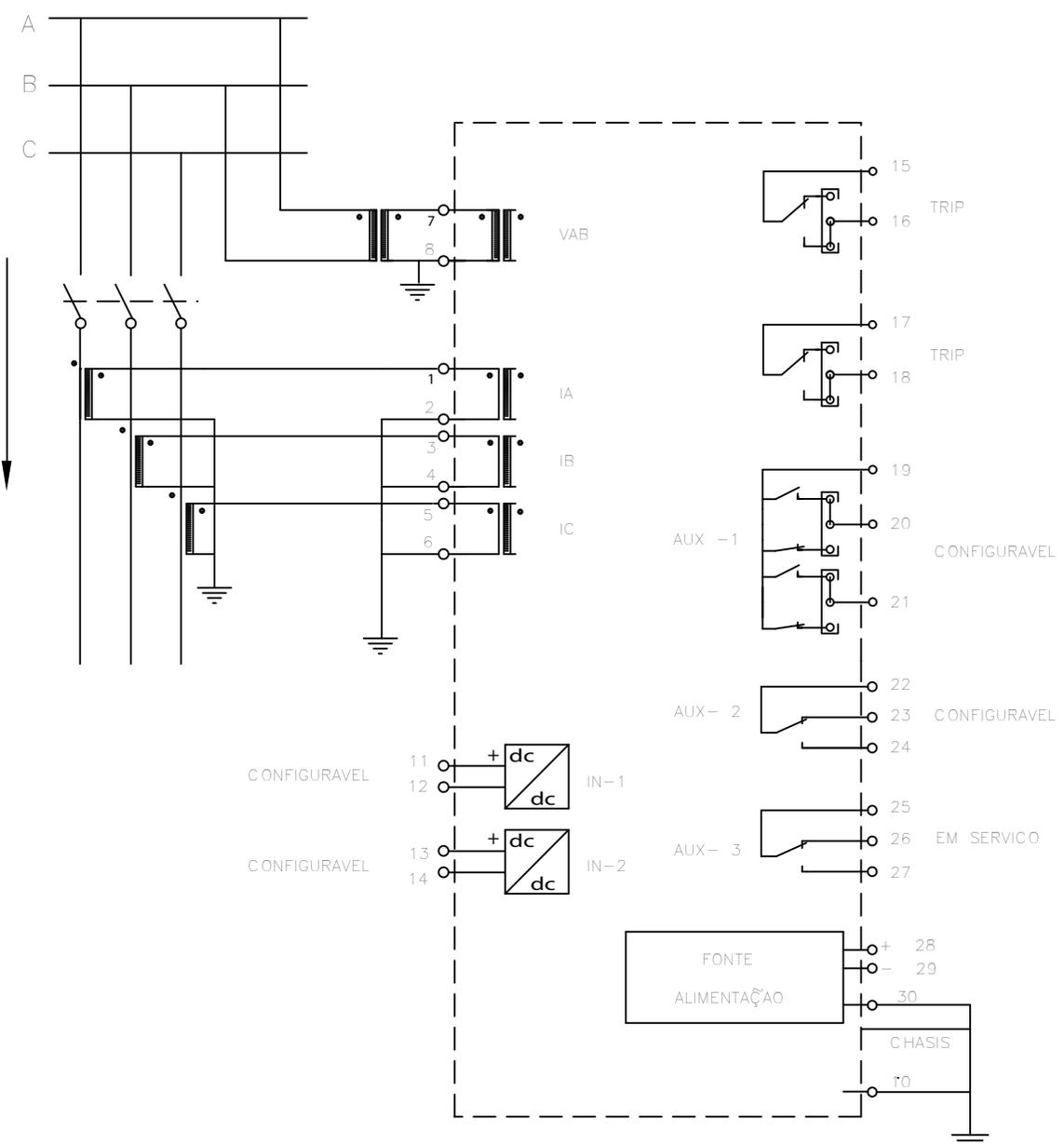
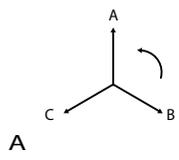
Hoja: 1  
Continua en Hoja:

1

2

3

4



- LEDS**
- 1.- CONFIGURAVEL.
  - 2.- CONFIGURAVEL.
  - 3.- CONFIGURAVEL.
  - 4.- CONFIGURAVEL.
  - 5.- CONFIGURAVEL.
  - 6.- CONFIGURAVEL.
  - 7.- CONFIGURAVEL.

**ZIV Aplicaciones y Tecnología, S.L.**

**TITULO> CONEXÕES EXTERNAS #WDI-A/B**

**PROJETO> WDI**

**Rev.0**

**NUMERO> 3RX0143/0010**

	Data	Nome	Folha:1
Desenhado	11/06/07	J.C.S.	Continua em Folha:
Aprovado	11/06/07	J.M.Y.	

**"ATENÇÃO"**

Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

REVISÕES	0	CD07061191	2	3	4
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16



# B. Índice de Figuras e Tabelas



---

B.1	Lista de figuras.....	B-2
B.2	Lista de tabelas.....	B-3

---



## B.1 Lista de figuras

<b>4.</b>	<b>Arquitetura Física</b>	
4.1	Frontal de um 3WDI (6 x 1/7 de rack).....	4-2
4.2	Frontal de um 8WDI (1/7 de rack x 6U).....	4-2
4.3	Parte traseira de um 8WDI .....	4-3
4.4	Parte traseira de um 3WDI .....	4-3
<b>5.</b>	<b>Faixas de Ajuste</b>	
5.1	Pontes interiores .....	5-4
<b>6.</b>	<b>Princípios de Operação</b>	
6.1	Diagrama de blocos da unidade de medida (potência ativa) .....	6-2
6.2	Curva de característica inversa .....	6-3
6.3	Diagrama vectorial da unidade de inversão de potência ativa. Ajustes altos.....	6-4
6.4	Diagrama vectorial da unidade de inversão de potência ativa. Ajustes baixos.....	6-5
6.5	Diagrama de blocos da unidade de medida (potência reativa) .....	6-6
6.6	Diagrama vectorial da unidade de inversão de potência reativa. Ajustes altos.....	6-7
6.7	Diagrama vectorial da unidade de inversão de potência reativa. Ajustes baixos.....	6-8
6.8	Diagrama explicativo do registro histórico.....	6-11
6.9	Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas.....	6-12
6.10	Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs .....	6-14
<b>7.</b>	<b>Teclado e Display Alfanumérico</b>	
7.1	Display alfanumérico.....	7-2
7.2	Teclado .....	7-2
7.3	Seqüência de telas associadas ao último disparo e indicação de medida .	7-4
<b>8.</b>	<b>Testes de Recepção</b>	
8.1	Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos (modelo WDI-A).....	8-5
8.2	Diagrama vectorial das sinais.....	8-7
8.3	Esquema conexão para o ensaio de medida de tempos (modelo WDI-B) .	8-8



### B.2 Lista de tabelas

---

#### 6. Princípios de Operação

6-1	Registro de Eventos .....	6-9
6-2	Entradas.....	6-12
6-3	Saídas.....	6-13

#### 8. Testes de Recepção

8-1	Ensaio de medida de corrente.....	8-4
8-2	Ensaio de medida de tensão .....	8-4
8-3	Ensaio de medida de potência .....	8-4
8-4	Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: elemento temporizado ..	8-5
8-5	Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: curva inversa .....	8-6
8-6	Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: característica de tempo fixo .....	8-6
8-7	Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: elemento instantâneo ..	8-6
8-8	Ensaio da unidade de inversão de potência ativa: tempos de atuação .....	8-7
8-9	Ensaio da unidade de inversão de potência reativa: partida e reposição...	8-8
8-10	Ensaio da unidade de inversão de potência reativa: tempos de atuação...	8-8
8-11	Ensaio de entradas digitais, saídas e LEDs.....	8-9



## C. Garantia do Produto





### ZIV GRID AUTOMATION, S.L. Garantia Padrão dos Produtos

A garantia dos equipamentos e/ou produtos de ZIV GRID AUTOMATION, contra qualquer defeito atribuído a materiais, desenho ou fabricação, é de **10 anos** contados desde o momento da entrega (saída dos equipamentos da fábrica de ZIV GRID AUTOMATION). O usuário deverá notificar imediatamente a ZIV GRID AUTOMATION sobre o defeito encontrado. Se for determinado que o mesmo fica amparado por esta garantia, ZIV GRID AUTOMATION se compromete a reparar ou substituir, sendo opção desta uma ou outra opção de acordo com o que for mais adequado em cada caso, os equipamentos supostamente defeituosos, sem custo algum para o cliente.

ZIV GRID AUTOMATION poderá solicitar ao usuário o envio do equipamento supostamente defeituoso a fábrica, sendo apenas daquela a opção da solicitação, para um melhor diagnóstico do problema a fim de determinar se efetivamente existe a falha e se está amparada pelas condições desta garantia. Os gastos de envio a ZIV GRID AUTOMATION (incluindo fretes, seguros, gastos com a alfândega, tarifas alfandegárias e outros possíveis impostos) serão por conta do cliente, enquanto que ZIV GRID AUTOMATION se encarregará dos gastos correspondentes ao envio do equipamento novo ou reparado a este.

Os custos de reparação e envio para aqueles produtos onde seja determinado que não estão amparados por esta garantia ou a falha não era imputável a ZIV GRID AUTOMATION, serão por conta do cliente. Todos os equipamentos reparados por ZIV GRID AUTOMATION estão garantidos, contra qualquer defeito atribuído a materiais ou fabricação, por um ano contado desde o momento da entrega (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica), ou pelo período restante da garantia original, sempre o que for mais longo.

Esta garantia não cobre as seguintes opções: 1) instalação, conexão, operação, manutenção e/ou armazenamento inadequados; 2) defeitos menores que não afetem ao funcionamento, possíveis indenizações, mau uso ou emprego errôneo; 3) condições de operação ou aplicação anormal ou não usual fora das especificadas para o equipamento em questão; 4) aplicação diferente daquela para a qual os equipamentos foram desenhados, ou 5) reparações ou manipulação dos equipamentos por pessoal alheio a ZIV GRID AUTOMATION ou seus representantes autorizados.

Exceções à garantia descrita:

- 1) Equipamentos ou produtos fornecidos, mas não fabricados por ZIV GRID AUTOMATION. Os mesmos serão objeto da garantia do fabricante correspondente.
- 2) Software: ZIV GRID AUTOMATION garante que o Software licenciado corresponda às especificações contidas nos manuais de utilização dos equipamentos, ou com as combinadas expressamente com o usuário final em seu caso. Essa garantia implica somente que ZIV GRID AUTOMATION reparará ou substituirá o Software que não se ajustar às especificações combinadas (sempre que não se tratar de defeitos menores que não afetem ao funcionamento dos equipamentos).
- 3) Nas hipóteses em que foi requerido um cumprimento de garantia em forma de aval ou instrumento similar o prazo da garantia a estes efeitos será no máximo de 12 meses desde a entrega dos equipamentos (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica).

SALVO O ANTERIORMENTE DESCRITO, ZIV GRID AUTOMATION NÃO ASSUME NENHUM OUTRO COMPROMISSO DE GARANTIA, ESCRITO OU VERBAL, EXPRESSO OU IMPLÍCITO. ZIV GRID AUTOMATION NÃO SERÁ RESPONSÁVEL EM NENHUM CASO POR DANOS DIRETOS, INDIRETOS, ESPECIAIS, INCIDENTAIS, CONSEQUÊNCIAIS (INCLUINDO LUCROS CESSANTES) OU DE QUALQUER OUTRA NATUREZA, QUE POSSA SER PRODUZIDO.

ZIV GRID AUTOMATION, S.L.  
Parque Tecnológico, 210  
48080 Bilbao - Espanha  
Tel.- (+34)-(94) 452.20.03  
Fax - (+34)-(94) 452.21.40