



**GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda /
GRAMEYER Service Ltda ME.**

R. Mal. Castelo Branco, 2477 – Schroeder – SC – Brasil 89275-000

Home page: www.grameyer.com.br e-mail: seriados@grameyer.com.br

Fones: 55 (047) 3374-6300 – Fax: 3374-6363

Regulador de Tensão Digital

GRTD-1100

Manual de Instalação, Operação e Manutenção

Revisão 03 de 29 de Novembro de 2011



© 1996, GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda / GRAMEYER Service Ltda ME.
Todos os direitos reservados.

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

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

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



Informações sobre segurança

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

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



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



Sempre desconecte a alimentação geral e aguarde a parada total da máquina antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao equipamento, isto inclui também os conectores de comandos.

Não abra a tampa do equipamento sem as devidas precauções, pois altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.



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



Informações sobre armazenamento

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

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



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



Convenções Utilizadas no Manual

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

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

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

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

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

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

Índice Analítico

1 - Introdução.....	9
2 - Guia de Parâmetros.....	9
3 - Características Técnicas.....	14
3.1 - Diagrama de Blocos.....	15
3.1.0.1 - Ajuste de Tensão.....	16
3.1.1 - Ajuste de Tensão via Software.....	16
3.1.2 - Ajuste via Entrada Analógica.....	16
3.1.3 - Ajuste via Entrada Digital.....	18
3.1.4 - Controlador Digital.....	18
3.1.5 - Circuito de Potência.....	19
3.1.6 - Proteções	20
3.1.6.1 - Proteção de Sobre Tensão do Gerador.....	20
3.1.6.2 - Proteção de Sobre Corrente.....	21
3.1.6.3 - Proteção de Sub-Frequência.....	21
3.1.6.4 - Proteção de Curto-Circuito.....	21
3.1.7 - Limitadores.....	21
3.1.7.1 - Limitador U/F.....	22
3.1.7.2 - Limite de Largura de Pulso (Limite de Tensão Excitação)	22
3.1.7.3 - Limite Corrente de Campo.....	23
3.1.8 - Alarmes.....	23
3.1.8.1 - Alarme de Falha de Diodo Girante.....	23
3.1.9 - Saída Digital a Relé.....	24
3.1.10 - Chave Virtual.....	24
3.1.11 - Reset da Proteção.....	24
3.1.12 - Led Indicador de Falha.....	24
3.2 - Modo Operação Paralelo.....	24
3.2.1 - Modo Droop (Paralelo).....	25
3.2.2 - Modo Fator de Potência (Conforme o Modelo do Regulador).....	25
3.2.2.1 - Controle PI para o Fator de Potência.....	25
3.2.2.2 - Entrada Digital para Fator de Potência.....	26
3.2.3 - Modo Controle de Corrente de Campo (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potência Externa).....	26
3.2.3.1 - Ajuste da Referencia de Corrente de Campo (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potencia Externa).....	27
Obs: A precisão da variação da corrente de excitação é de 50 mA.....	27
3.2.3.1.1 - Entradas Digitais (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potencia Externa).....	27
3.2.3.1.2 - Entrada Analógica para corrente de campo (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potencia Externa).....	27
4 - Proteções Físicas.....	27
4.1 - Fusível de Proteção de Campo.....	27
5 - Identificação e Pedido de Compra.....	29
5.1 - Etiqueta de Identificação.....	29

5.2 - Nomenclatura.....	29
6 - Esquema de Ligação.....	29
6.1 - Descrição dos Terminais de Conexão com o Gerador.....	29
6.2 - Descrição dos terminais de conexão da comunicação.....	31
6.3 - Esquema de Ligação no Meio de Bobina / Bobina Inteira com Alimentação Trifásica.....	33
6.4 - Esquema de Ligação Alimentação Monofásica pela Bobina Auxiliar.....	34
6.4.1 - Esquema de ligação Alimentação por fonte CC.....	35
6.4.2 - Esquema de ligação Realimentação Monofásica.....	36
6.4.2.1 - Realimentação Fase-Fase.....	36
6.4.2.2 - Realimentação Fase-Neutro.....	37
6.5 - Diagrama de Ligação para Operação Paralelo.....	38
6.6 - Equipamentos Fornecidos com Regulador (kit padrão).....	39
6.7 - Configuração dos Jumpers de Realimentação.....	39
7 - Primeira Instalação do Regulador.....	40
7.1 - Pré Configuração pela Alimentação CC.....	40
7.2 - Pré Configuração pela alimentação CA.....	40
7.3 - Ajustes.....	41
7.3.1 - Ajuste de Tensão	41
7.3.2 - Ajuste de Corrente de Fase.....	41
7.3.3 - Ajuste de Corrente de Campo.....	41
7.3.4 - Ajuste da Defasagem da Corrente Tensão	41
7.4 - Parâmetros de Fábrica.....	42
7.5 - Desligamento.....	42
7.6 - Diagrama de Teste de Bancada.....	43
8 - Regulador GRTD1100 com Potência Externa.....	44
8.1 - Guia de Parâmetros.....	44
8.2 - Características Técnicas	44
8.3 - Conectores.....	44
8.4 - Sensor de Temperatura.....	44
8.5 - Descrição dos Terminais de Conexão da Potência.....	45
8.6 - Alimentação do controle por fonte fixa (VCC).....	45
9 - Dimensional.....	46
9.1 - Dimensional do Regulador de Tensão (mm).....	46
9.2 - Dimensional do Regulador de Tensão Com Potência (mm).....	47
10 - Manutenção Preventiva.....	48
11 - Problemas, Causas e Soluções.....	48

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Guia de parâmetros.....	13
Tabela 3.1 - Características técnicas do regulador.....	15
Tabela 6.1.1 - Identificação dos terminais do regulador.....	31

Tabela 7.4.1 - Parâmetros de Fábrica.....	42
---	----

Índice de Figuras

Figura 3.1.1: Diagrama de Blocos.....	15
Figura 3.1.0.1.1: Ajuste Referencia.....	16
Figura 3.1.2.1: Modos de conexão das entradas analógicas.....	17
Figura 3.1.2.2: Variação das Ent. Analógicas 0 à 10Vcc, 0 à 20mA ou Potenciômetro.....	17
Figura 3.1.2.3: Variação para Entrada Analógica +/-10Vcc.....	17
Figura 3.1.3.1: Entradas Digitais.....	18
Figura 3.1.4.1: Controle.....	19
Figura 3.1.4.2: Saída da máquina variando os parâmetros de estabilidade.....	19
Figura 3.1.5.1: Bloco de Potência.....	19
Figura 3.1.5.2: Tensão de saída em função da razão cíclica.....	20
Figura 3.1.6.1.1: Bloco de proteção de sobretensão.....	20
Figura 3.1.6.1.2: Proteção de Sobretensão.....	21
Figura 3.1.6.2.1: Proteção de Sobre Corrente de Campo.....	21
Figura 3.1.7.1.1: Bloco do limitador U/F.....	22
Figura 3.1.7.1.2: Gráfico do ajuste do U/F.....	22
Figura 3.1.7.2.1: PWM limite de disparo.....	23
Figura 3.1.7.3.1: diagrama do limite de corrente de campo.....	23
Figura 3.1.7.3.2: Limite de Corrente.....	23
Figura 3.1.10.1: Chave virtual do GRTD-1000.....	24
Figura 3.2.1.1: Modo Droop.....	25
Figura 3.2.2.1.1: Fator de Potência.....	26
Figura 3.2.2.2.1: Entrada Digital.....	26
Figura 3.2.3.1 - Controle de Corrente de Campo.....	27
Figura 4.1.1 - Entrada Analógica para controle da corrente de campo.....	28
Figura 4.1.2 - Identificação do fusível.....	28
Figura 5.1.1: Etiqueta de identificação dos reguladores GRTD-1000.....	29
Figura 6.1.1: Terminais de conexão do regulador.....	30
Figura 6.2.1: Identificação do conector de comunicação.....	31
Figura 6.2.2: Pinagem do cabo de comunicação.....	32
Figura 6.3.1: Conexões de meio de bobina com PMG trifásico.....	33
Figura 6.4.1: Conexões bobina auxiliar ou conexão direta com alimentação monofásica.	34
Figura 6.4.1.1: Alimentação utilizando uma fonte CC.....	35
Figura 6.4.2.1.1: Realimentação Fase-Fase.....	36
Figura 6.4.2.2.1: Realimentação Fase-Neutro.....	37
Figura 6.5.1: Esquema de ligação par modo paralelo.....	38
Figura 6.7.1: Jumper de configuração da realimentação.....	39
Figura 7.6.1: Esquema de ligação com alimentação CA para teste de bancada.....	43
Figura 7.6.2: Esquema de ligação com alimentação CC para teste de bancada.....	43
Figura 8.5.1 - Descrição dos terminais da potência.....	45
Figura 9.1.1 - Dimensional do Regulador de Tensão.....	46
Figura 9.2.1 - Dimensional do Regulador de Tensão Com Potência.....	47

1 - INTRODUÇÃO

Os reguladores digitais de tensão GRTD-1100 são equipamentos compactos com funcionalidade similar aos equipamentos analógicos, mantendo a alta confiabilidade. São aplicáveis em geradores *brushless* (sem escovas) com *PMG¹* ou *Bobina Auxiliar*.

Seu projeto visa a operação dentro da caixa de ligação do gerador. A base plástica é feita de material de ótima resistência à fluência e possuem excelente estabilidade dimensional sob baixa carga. As variações das propriedades do plástico sob a variação de temperatura são baixas assim como o coeficiente de expansão térmica. E o mais importante, as suas características não são afetadas pelas variações elétricas. O material da base do regulador possui também característica anti-chamas (classificação UL94-V0).

O equipamento é completamente configurável via protocolo MODBUS para PC/RS232 e possui ajustes de tensão via entrada analógica, potenciômetro externo ou entrada digital. É possível ajustar parâmetros como os três ganhos do controlador PID, tensão de referência, proteções de sobre-tensão e sobre excitação, limitador U/F, entre outros parâmetros.

A conexão no gerador é feita através de conectores tipo *FASTON*.

2 - GUIA DE PARÂMETROS

A seguir se encontra a tabela de variáveis acessíveis nos reguladores da família GRTD-11X0. Todas as variáveis editáveis exigem um comando, *Configurar* end 0x206, para atualizar as variáveis.

Endereço	Variável	Significado	Equação de ajuste da leitura	L = Leitura E = Escrita
0x0000h	<i>VERSAO_FIRMWARE</i>	Versão do <i>firmware</i>	<i>VERSAO_FIRMWARE</i> = xx yz (HEX), versão = xx.y.z (DECIMAL)	L
0x0001h	<i>NOMENCLATURA</i>	Modelo do Regulador	<i>NOMENCLATURA</i> = xx xx (HEX) , 1xxx (DECIMAL)	L
0x0004h	<i>ID</i>	Endereço de rede MODBUS	- - -	LE
0x0005h	<i>KP</i>	Ganho proporcional do controlador da malha de tensão	0 à 500	LE
0x0006h	<i>KI</i>	Ganho integral do controlador da malha de tensão	0 à 500	LE
0x0007h	<i>KD</i>	Ganho derivativo do controlador da malha de tensão	0 à 500	LE
0x0008h	<i>TENSAO_REFERENCIA</i>	Tensão de referência para ajuste via software	<i>TENSAO_REFERENCIA_CONTROLE</i> = Tensão(V) * 10	LE
0x0009h	<i>AJUSTE_TENSAO</i>	Ajuste Fino da Tensão	Tensão Ajustada = (<i>AJUSTE_TENSAO</i> /1000) x <i>Tensão</i> Medida variação de 0 a 2000	LE
0x000Ah	<i>RAMPA</i>	Rampa.	<i>RAMPA</i> = tempo * 10	LE
0x000Bh	<i>TENSAO_MÁXIMA</i>	Ajuste da proteção de sobre-tensão	<i>TENSAO_MÁXIMA</i> = Tensão(V) * 10	LE
0x000Ch	<i>TEMPO_SOBRETENSAO</i>	Tempo em nível de sobretensão para atuação do alarme.	<i>TEMPO_SOBRETENSAO</i> = tempo x100	LE
0x000Dh	<i>PERIODO_UF</i>	Frequência de ajuste do limitador U/F ²	<i>PERIODO_UF</i> = 1250000 / Frequência U/F	LE
0x000Eh	<i>GANHO_UF **</i>	Relação de queda de tensão pela queda de frequência	<i>GANHO_UF</i> = 50 x Queda U/F + 1550	LE
0x000Fh	<i>KP_FP</i>	Ganho proporcional do controlador do fator de potência	0 à 500	LE
0x0010h	<i>KI_FP</i>	Ganho integral do controlador do fator de potência	0 à 500	LE

1 Gerador de ímã permanente para alimentação dos reguladores.

2 Relação volts (U) e frequência (Hz)

GRTD-1100

Revisão 03 de 29/11/2011

Endereço	Variável	Significado	Equação de ajuste da leitura		L = Leitura E = Escrita
0x0011h	<i>KD_FP</i>	Ganho derivativo do controlador do fator de potência	0 à 500		LE
0x0012h	<i>VARIACAOFP</i>	Percentual da referencia que o FP irá atuar.	Percentual		LE
0x0013h	<i>FP_REFERENCIA</i>	Valor do FP para ajuste via software	Referencia para FP (POSITIVO)	$FP_REFERENCIA = (Referencia\ para\ FP * 1000)$	LE
			Referencia para FP (NEGATIVO)	$FP_REFERENCIA = 2000 + (Referencia\ para\ FP * 1000)$	
0x0014h	<i>DROOP_EEPROM</i>	Ganho Droop	0 à 25% da tensão de referência		LE
0x0015h	<i>AJUSTE_CORRENTE_FASE</i>	Ajuste Fino da Corrente de Fase	Corrente Ajustada = $(AJUSTE_CORRENTE_FASE/1000) \times$ Corrente Medida variação de 0 a 2000		LE
0x0016h	<i>AJUSTE_DEFASAGEM</i>	Ajuste Fino do ângulo de defasagem.	Defasagem Ajustada = Defasagem Medida + <i>AJUSTE_DEFASAGEM</i>		LE
0x0017h	<i>MAXIMA_CORRENTE_CAMPO</i>	Limite da Corrente de Campo	$MAXIMA_CORRENTE_CAMPO =$ Corrente Desejada(A) * 1000		LE
0x0018h	<i>KP_I_CAMPO</i>	Ganho proporcional do controlador do limite de corrente de campo	0 à 500		LE
0x0019h	<i>KI_I_CAMPO</i>	Ganho integral do controlador do limite de corrente de campo	0 à 500		LE
0x001Ah	<i>TEMPO_SOBRECORRENTE</i>	Tempo minimo que a sobre corrente deve ficar atuando para atuar o alarme de sobre corrente	$TEMPO_SOBRECORRENTE =$ tempo(s) * 100		LE
0x001Bh	<i>AJUSTE_CORRENTE_CAMPO</i>	Ajuste fino da corrente de campo	Corrente Ajustada = $(AJUSTE_CORRENTE_CAMPO/1000) \times$ Corrente Medida variação de 0 a 2000		LE
0x001Ch	<i>LIMITADOR_PWM *</i>	Limite de razão cíclica de disparo da chave de potência	0 à 1024		LE
0x0020h	<i>TEMPO_FALHA_DIODO</i>	Tempo minimo necessário que a falha fique atuada para atuar o alarme de falha de diodo	$TEMPO_FALHA_DIODO =$ tempo(s) * 100		LE
0x0021h	<i>SENSE_DIODE</i>	Sensibilidade a falha de diodo girante	0 à 100%		LE
0x0022h	<i>TEMPO_E_DIGITAL</i>	Variação das entradas digitais pelo tempo.	$TEMPO_EDIGITAL = 60 /$ valor(V/S)		LE

Endereço	Variável	Significado	Equação de ajuste da leitura		L = Leitura E = Escrita C = Coman
0x0023h	<i>PROT_RELE1</i>	Variável utilizado para selecionar qual alarme ira atuar no RELE1	Bit 0	AlarmeFreqBaixa	LE
			Bit 1	AlarmeSobreCorrente	
			Bit 2	AlarmeUFAtuando	
			Bit 3	AlarmeLimitePWM	
			Bit 4	AlarmeTensao	
			Bit 5	FalhaDrive	
			Bit 6	Falha de Diodo Girante	
0x0024h	<i>PROT_RELE2</i>	Variável utilizado para selecionar qual alarme ira atuar no RELE2	Bit 0	AlarmeFreqBaixa	LE
			Bit 1	AlarmeSobreCorrente	
			Bit 2	AlarmeUFAtuando	
			Bit 3	AlarmeLimitePWM	
			Bit 4	AlarmeTensao	
			Bit 5	FalhaDrive	
			Bit 6	Falha de Diodo Girante	
0x0025h	<i>LED_ALARME1</i>	Variável utilizado para selecionar qual alarme ira atuar no LED1	Bit 0	AlarmeFreqBaixa	LE
			Bit 1	AlarmeSobreCorrente	
			Bit 2	AlarmeUFAtuando	
			Bit 3	AlarmeLimitePWM	
			Bit 4	AlarmeTensao	
			Bit 5	FalhaDrive	
			Bit 6	Falha de Diodo Girante	
0x0026h	<i>LED_ALARME2</i>	Variável utilizado para selecionar qual alarme ira atuar no LED2	Bit 0	AlarmeFreqBaixa	LE
			Bit 1	AlarmeSobreCorrente	
			Bit 2	AlarmeUFAtuando	
			Bit 3	AlarmeLimitePWM	
			Bit 4	AlarmeTensao	
			Bit 5	FalhaDrive	
			Bit 6	Falha de Diodo Girante	
0x0027h	<i>CONFIGURACAO</i>	Estado do RELE NA ou NF	Bit 0	EstadoRele	LE
		0 – 2400, 1 – 9600 , 2 – 19200 (aplica somente com reinicio do regulador)	Bit 1 e 2	BaudRate	
		Configuração Monofásica para tensões abaixo de 300V	Bit 3	MonoMenor	
		Configuração Monofásica para tensões acima de 300V	Bit 4	MonoMaior	
		Configuração Trifásicos para tensões abaixo de 300V	Bit 5	TriMenor	
		Configuração Trifásicos para tensões acima de 300V	Bit 6	TriMaior	
0x0100h	<i>FlagsGlobaisUm</i>	Flag do estado da chave virtual	bit3 FlagLigaDesligaViaSoftware 1-Ligado 0-Desligado		L

GRTD-1100

Revisão 03 de 29/11/2011

Endereço	Variável	Significado		Equação de ajuste da leitura		L = Leitura E = Escrita C = Coman
0x0101h	ALARMES	Bit 0	AlarmeFreqBaixa	---		L
		Bit 1	AlarmeSobreCorrente			
		Bit 2	AlarmeUFAtuando			
		Bit 3	AlarmeLimitePWMx			
		Bit 4	AlarmeTensao			
		Bit 5	FalhaDrive			
		Bit 6	Falha de Diodo Girante			
0x0102h	BOTOES	Bit 4	Botão Diminui Tensão	---		L
		Bit 5	Botão Aumenta Tensão			
		Bit 6	Botão Habilita Função			
		Bit 7	Botão Habilita Regulador			
0x0104h	FPMedido	Fator de potencia medido pelo regulador.		FP Medido (POSITIVO)	FP Medido = FPMedido/1000	L
				FP Medido (NEGATIVO)	FP Medido = (FPMedido - 2000)/1000	
0x0105h	FpReferenciaExterna	Valor a ser incrementado na referencia do fator de potencia obtido pelos botoes digitais		Referencia FP Externa = FpReferenciaExterna/1000		L
0x0106h	FatorPotenciaReferencia	Referencia do Fator de potencia.		Referencia para FP (POSITIVO)	Referencia para FP = FatorPotenciaReferencia/1000	L
				Referencia para FP (NEGATIVO)	Referencia para FP = (FatorPotenciaReferencia - 2000)/1000	
0x0107h	AnguloDefasagem	Angulo de defasagem entre tensão e corrente na fase R da realimentação (graus).		AnguloDefasagem = AnguloDefasagem / 10;		L
0x0108h	CorrenteGerador	Corrente medida da fase R da realimentação do regulador		Corrente do Gerador = CorrenteGerador/1000		L
0x0109	Estado	Modo de operação do regulador		Modo Paralelo com DROOP = 1		L
				Modo Fator de Potencia = 2		
0x010A	Periodo	Período para calculo da frequência		Frequencia do Gerador = 1250000 / PERIODO		L
0x010B	TENSAO_GERADOR	Medida da tensão do gerador		TENSAO_GERADOR = Tensão Medida *10		L
0x010C	EntradaAnalogica	Leitura das entradas analógicas		0 à 15%		L

Endereço	Variável	Significado	Equação de ajuste da leitura	L = Leitura E = Escrita C = Coman
0x010D	<i>PWM</i>	Largura de pulso do disparo	0 à 100%	L
0x010E	<i>TensaoReferenciaLeitura</i>	Tensão de referencia para leitura	Tensão de Referencia = $TensaoReferenciaLeitura/10$	L
0x010F	<i>TensaoReferenciaExternaLeitura</i>		Tensão Referencia Externa = $TensaoReferenciaExternaLeitura/10$;	L
0x0110	<i>CorrenteEntAnal</i>		Entrada Analógica de Corrente de Campo = $CorrenteEntAnal/1000$	L
0x0111	<i>CorrenteCampo</i>	Medida da corrente de campo	Corrente de Campo = $CorrenteCampo/1000$	L
0x0112	<i>CorrenteCampoReferencia</i>	Referencia da corrente de campo	Corrente de Referencia de Campo = $CorrenteCampoReferencia/1000$	L
0x0200	<i>HabilitaSoftware</i>	Habilita o regulador pelo software	Para enviar um comando apenas enviar o valor 1 nesta variável.	C
0x0201	<i>DesabilitaSoftware</i>	Desabilita o regulador pelo software	Para enviar um comando apenas enviar o valor 1 nesta variável.	C
0x0202	<i>Flag ResetaEntrada Digital</i>	Zera Entradas digitais	Para enviar um comando apenas enviar o valor 1 nesta variável.	C
0x0205	<i>Configura</i>	Habilita Configuração****	Para enviar um comando apenas enviar o valor 1 nesta variável.	C

Tabela 2.1 - Guia de parâmetros

* - O limite ajustado é dependente do valor de frequência medido.

** - EX: Para uma queda de 7V/Hz, faz-se o ajuste do $Ganho_{UF} = 1900 = 50 \cdot 7 + 1550$. Esta equação é linearizada em torno da referência de tensão nominal.

*** - Apenas leitura, a referencia deve ser ajustada pelas variáveis *TENSAO_REFERENCIA* e *AJUSTE_TRIMPOT* que é alterada conforme posição do trimpot.

**** - Para atualizar as variáveis editadas é necessário enviar um comando pela variável de comando *Configura*

3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A tabela a seguir indica as principais características técnicas do equipamento.

Característica	GRTD-1000
Corrente de saída nominal	5A (Obs: Alimentação CC, saída nominal 3A)
Corrente de saída forçada por 1 minuto	7A
Tensões Nominais de realimentação, utilizando alimentação externa ou PMG (volts eficaz)	Tensão nominal
	Faixa de Tensão
	Jumper
	110Vca
	Faixa 95Vca/300Vca
	ON
	220Vca
	Faixa 95Vca/300Vca
	ON
	380Vca
	Faixa 300Vca/600Vca
	OFF
	440Vca
	Faixa 300Vca/600Vca
	OFF
	480Vca
	Faixa 300Vca/600Vca
	OFF
	520Vca
	Faixa 300Vca/600Vca
	OFF
Tensão mínima do gerador (remanente)	Tensão em que na alimentação tenha 15 VCA ou 21 VCC
Conexão de alimentação	Trifásico (15 à 300V)
	Monofásica (15 à 300V)
	Fonte CC (24VCC à 220VCC)
Conexão de realimentação	Trifásica(com neutro)/Monofásica (com neutro)
Faixa de frequência de operação na realimentação.	35Hz a 75Hz
Relação de ganho do retificador controlado (a vazio)	Conexão trifásica: 1,32
Tensão máxima de campo	Com alimentação trifásica x 1,32
Regulação estática	< 0,5%
Frequência de alimentação	45Hz a 180Hz
Faixa de ajuste de tensão (<i>Software</i>)	Remanente até Tensão Máxima de Realimentação Nominal. Obs: tensão lidas corretamente dentro das faixas ajustadas nos jumpers da realimentação.
Limitador U/F	Frequência ajustável de 0 a 75Hz e queda ajustável de 2V/Hz a 50V/Hz
Temperatura de operação	-40°C a 60°C
Temperatura de armazenamento	-20°C a 40°C
LED de comunicação	Indicação de comunicação
LED de alarme	Indicação de Alarme. Alarme que irá atuar configurável conforme necessidade do cliente.
Peso aproximado	810g +/-50g
Entrada digital	Presente (Liga/desliga, habilita paralelo, e ajuste de tensão, habilita função 2)
Entrada analógica	Configurável 4 a 20mA, +/-10Vcc e 0 a 10Vcc ou Potenciômetro (5k, 3W)
Entrada Analógica para Corrente de Campo	Potenciômetro (5K) – Variação máxima 5A, isto com o valor configurado na referencia de corrente de campo.
Comunicação	RS232 – protocolo MODBUS
Variação da Entrada Analógica	Variação: +/-15% da tensão de referencia
Rampa	Podendo ser configurado de 0 à 10s

Características técnicas

Características técnicas

Características técnicas

Características técnicas

Características técnicas



Características técnicas

Características técnicas

3.1.0.1 - AJUSTE DE TENSÃO

O ajuste de tensão nos reguladores GRTD-1100 pode ser feito via *software*, entradas digitais, via potenciômetro externo ou entrada analógica conforme é apresentado no diagrama da figura 3.1.0.1.1. O regulador fará o controle da tensão medida utilizando como referência a somatória de todos estes ajustes.

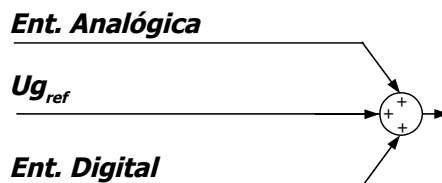


Figura 3.1.0.1.1: Ajuste Referencia

3.1.1 - AJUSTE DE TENSÃO VIA SOFTWARE

O ajuste via *software* é feito na fabricação do equipamento e é indicado na tabela 7.4.1. O mesmo pode ser alterado dentro da faixa recomendada na tabela 3.1 de características, para a variável **TENSAO_REFERENCIA** presente na tabela das variáveis 2.1. Ajustes diferente dos recomendados não garantem as especificações do equipamento.

O regulador não apresenta *trimpot* interno para ajustes.

Obs: Ajustes realizados por software ou Modbus, para serem atualizados é necessário o envio do comando, envio do valor 1, pela variável configuração da tabela 2.1.

3.1.2 - AJUSTE VIA ENTRADA ANALÓGICA

-Variação de 15% sobre a tensão de referência, ver figuras 3.1.2.2, 3.1.2.3.

-Configurável em:

- -10Vcc à +10Vcc
- 0 à 10Vcc
- 0 à 20mA
- Potenciômetro Externo de 5K

-No modo +/-10Vcc um offset de 7,5% (aproximadamente) sobre a tensão de referencia é somada a referencia do regulador ver figura 3.1.2.3.

-Caso a entrada analógica não esteja em utilização, esta deve ser configurada em 0 a 10Vcc, ver figura 3.1.2.1

-As entradas são isoladas por opto-acopladores.

-Consumo de no máximo 10mA pelas entradas analógicas.

-As entradas analógicas podem ser visualizadas pela variável **ENTRADA_ANALÓGICA**, tabela 2.1.

A figura 3.1.2.1 apresenta o diagrama de configurações da entrada analógica.

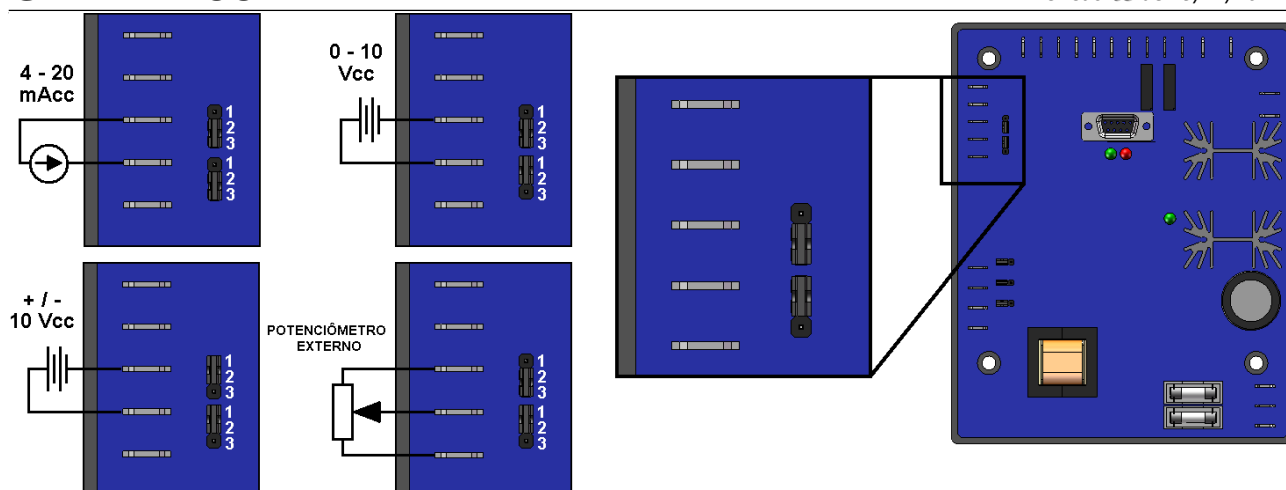


Figura 3.1.2.1: Modos de conexão das entradas analógicas

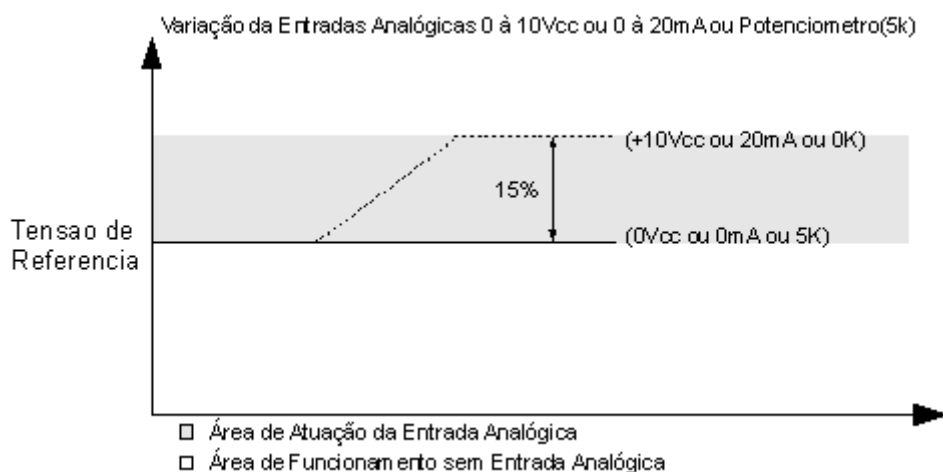


Figura 3.1.2.2: Variação das Ent. Analógicas 0 à 10Vcc, 0 à 20mA ou Potenciômetro

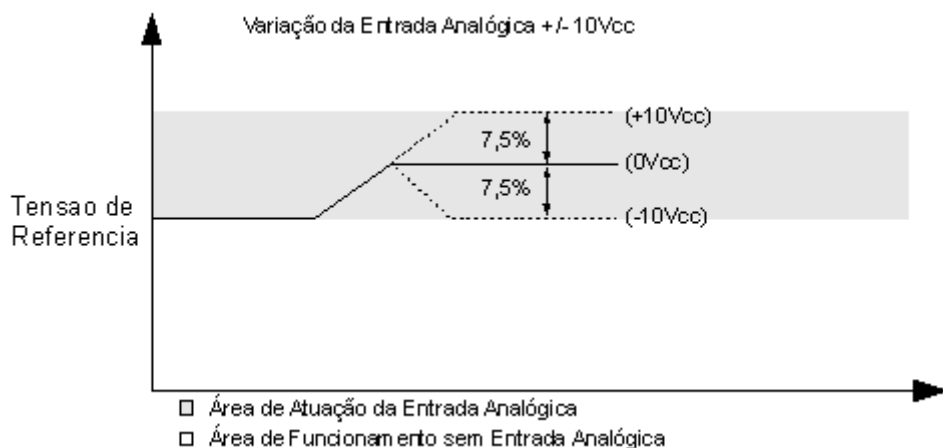


Figura 3.1.2.3: Variação para Entrada Analógica +/-10Vcc

OBS: Os periféricos para realizar os ajustes via entrada analógica não são fornecidos com o Regulador.

GRTD-1100

Revisão 03 de 29/11/2011

3.1.3 - AJUSTE VIA ENTRADA DIGITAL

As botoeiras de ajuste podem ser plugadas nos terminais de entrada digital e com possibilidade de incrementar e decrementar a tensão gerada. Não existe limitação quanto a este ajuste, permitindo a variação desde a nominal do gerador até a tensão máxima configurada na proteção de sobre-tensão sendo que, para um ajuste fora do especificado, o regulador pode não ter um bom desempenho. A figura 3.1.3.1 apresenta os terminais da entrada digital.

A velocidade da resposta da entrada digital pode ser ajustada pela variável **TEMPO_EDIGITAL**, ver tabela 2.1.

Quando desligado e religado o equipamento, o ajuste da entrada digital é perdido voltando ao valor de Referência configurado na memória **EEPROM**.

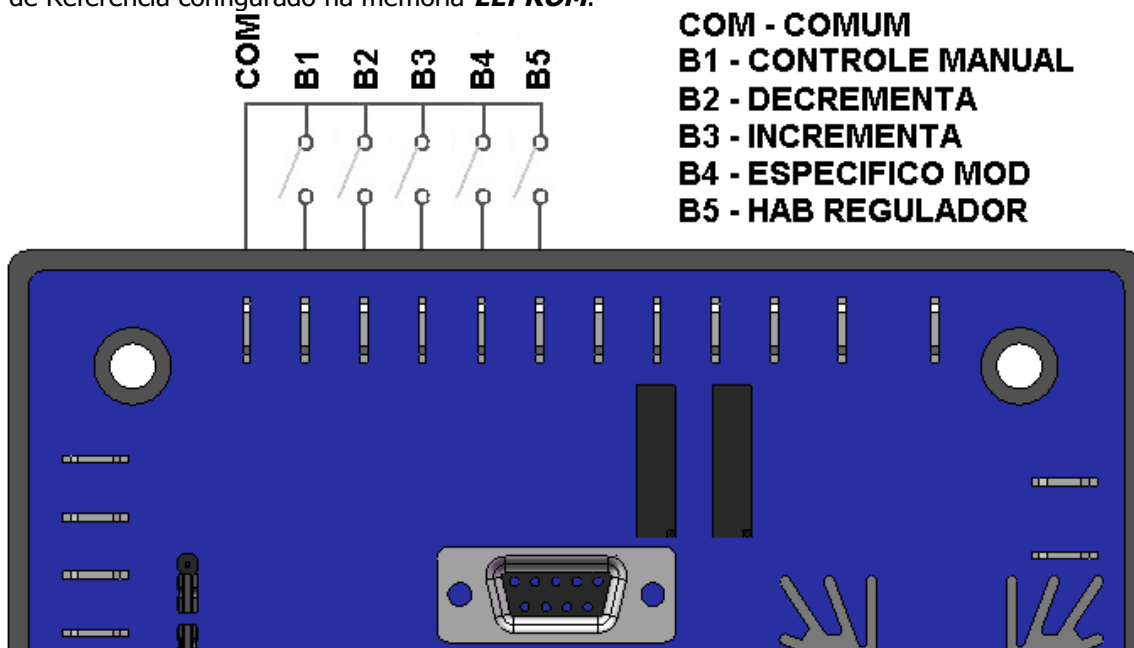


Figura 3.1.3.1: Entradas Digitais

A entrada B4 é utilizada dependendo do modelo de regulador utilizado, e está indicada no Esquema de ligação.

Exemplos de Modelos especificados e a função da Entrada Digital B4:

GRTD1100 – Entrada Digital B4 habilita compensação de reativos (Droop).

GRTD1100 FP – Entrada Digital B4 habilita correção do fator de potência.

3.1.4 - CONTROLADOR DIGITAL

O bloco do controle digital é mostrado na figura 3.1.4.1.

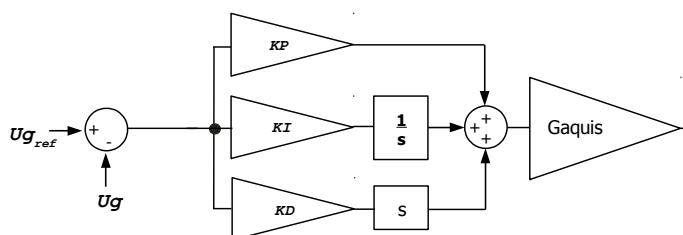


Figura 3.1.4.1: Controle

O controlador utilizado pelo regulador de tensão GRTD-1100 é um controle PID. Com isso é necessário fazer ajuste de três parâmetros que são os ganhos proporcional K_p , integral K_i e derivativo K_d , presentes na tabela 2.1. O ciclo de cálculo do controle é ligado a frequência de operação da máquina.

O objetivo do controlador é manter o erro nulo, ou seja, a diferença entre a tensão medida (terminal negativo da figura 3.1.4.1) e a referência (terminal positivo) igual a zero. Quando percebida uma variação no erro o mesmo compensa ampliando ou reduzindo a saída do controlador com resposta dependente dos ganhos ajustados. A figura 3.1.4.2 exemplifica algumas respostas típicas de controladores variando-se os ajustes e o sistema controlado (geradores).

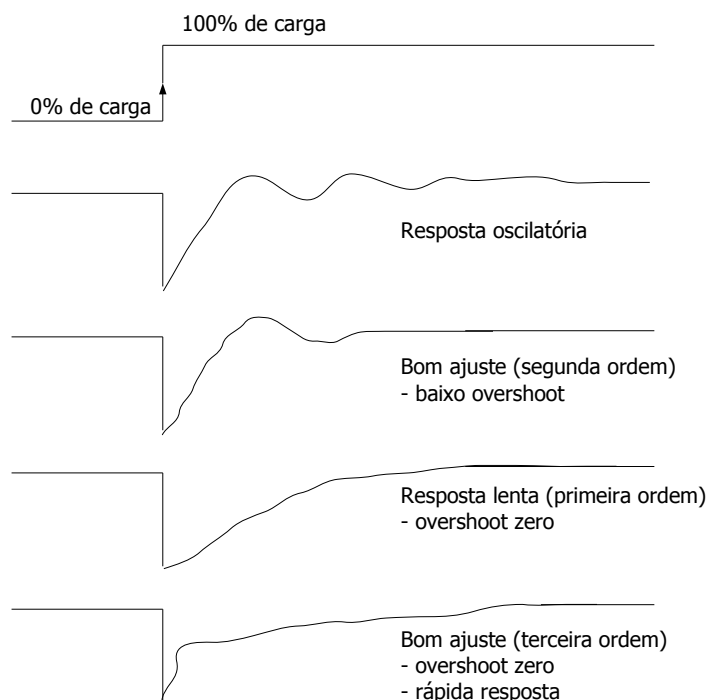


Figura 3.1.4.2: Saída da máquina variando os parâmetros de estabilidade

3.1.5 - CIRCUITO DE POTÊNCIA

O bloco do circuito de potência é apresentado na figura 3.1.5.1.

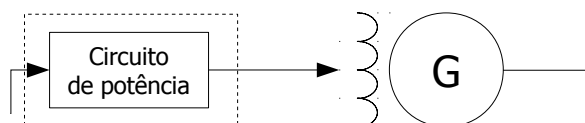


Figura 3.1.5.1: Bloco de Potência

O circuito de potência é responsável por transformar sinal digital de largura de pulso em tensão média de saída conforme a necessidade do controlador. A saída do circuito de potência é aplicada aos terminais de excitação do gerador.

O circuito é composto por um retificador onda completa trifásico controlado, podendo fornecer na sua saída no máximo a tensão de entrada multiplicado pelo ganho apresentado na tabela 3.1. Para segurança, o regulador deve fornecer de 20% a 30% de tensão a mais do que é necessário pelo gerador.

Exemplo: A tensão do campo do gerador deve ser igual ou inferior à tensão de alimentação do regulador. Se a tensão do campo do gerador for superior à tensão de alimentação do regulador, pode prejudicar a dinâmica do sistema. As formas de onda da tensão de campo estão apresentadas a seguir na figura 3.1.5.2.

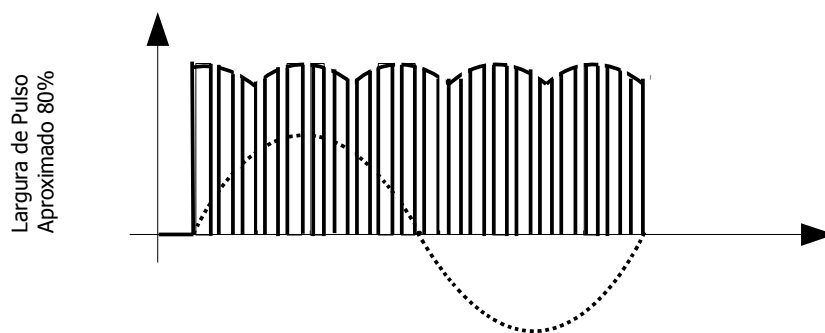


Figura 3.1.5.2: Tensão de saída em função da razão cíclica

A carga do regulador será o campo do gerador o qual é uma carga resistiva indutiva. Com isso a forma de onda de corrente se apresenta contínua.

OBS: A especificação de corrente de campo em plena carga é feita com carga resistiva e indutiva, controlando o disparo para obter as correntes máximas de campo.

3.1.6 - PROTEÇÕES

Proteções atuam diretamente na chave virtual que se encontra virtualmente na saída do controlador, anulando a tensão na saída do regulador.

3.1.6.1 - PROTEÇÃO DE SOBRE TENSÃO DO GERADOR

A proteção se caracteriza por desligar o equipamento através da chave virtual e somente poderá ser ligado novamente quando a proteção estiver "resetada" e o regulador seja novamente rearmado.

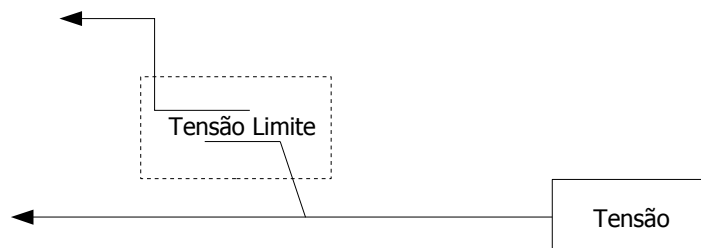


Figura 3.1.6.1.1: Bloco de proteção de sobretensão

Quando a tensão do gerador ultrapassar o valor configurado na variável **TENSAO_MÁXIMA** por um tempo definido na variável **TEMPO_SOBRETENSAO** (ver tabela 2.1), o mesmo se desliga, ver figura 3.1.6.1.2, e somente voltará a atuar quando a proteção for "resetada", ver item 3.1.11. O ajuste pode ser feito alterando os valores das variáveis citadas anteriormente localizadas na tabela 2.1. A proteção é verificada sempre que o regulador finaliza uma medida de tensão.

Esta falha evita que o gerador opere com a tensão muito alta, porém, quando atuada a proteção, os motivos devem ser investigados e corrigidos antes de rearmar o sistema.

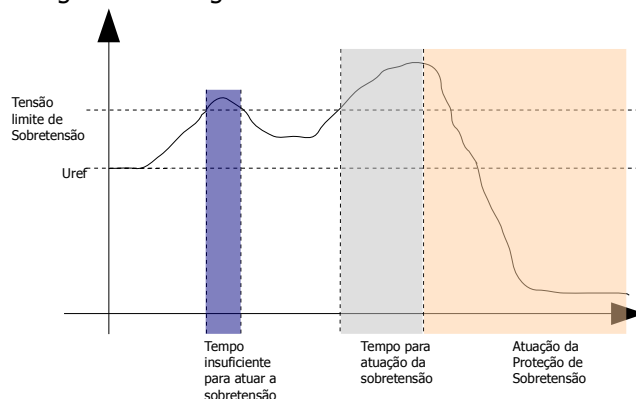


Figura 3.1.6.1.2: Proteção de Sobretensão

3.1.6.2 - PROTEÇÃO DE SOBRE CORRENTE

Proteção implementada em hardware, utilizando comparadores entre uma referência de aproximadamente 15A e o valor medido na corrente de campo. Esta proteção atua inibindo o disparo do IGBT toda vez que a referência de 15A for ultrapassada, conforme figura 3.1.6.2.1.

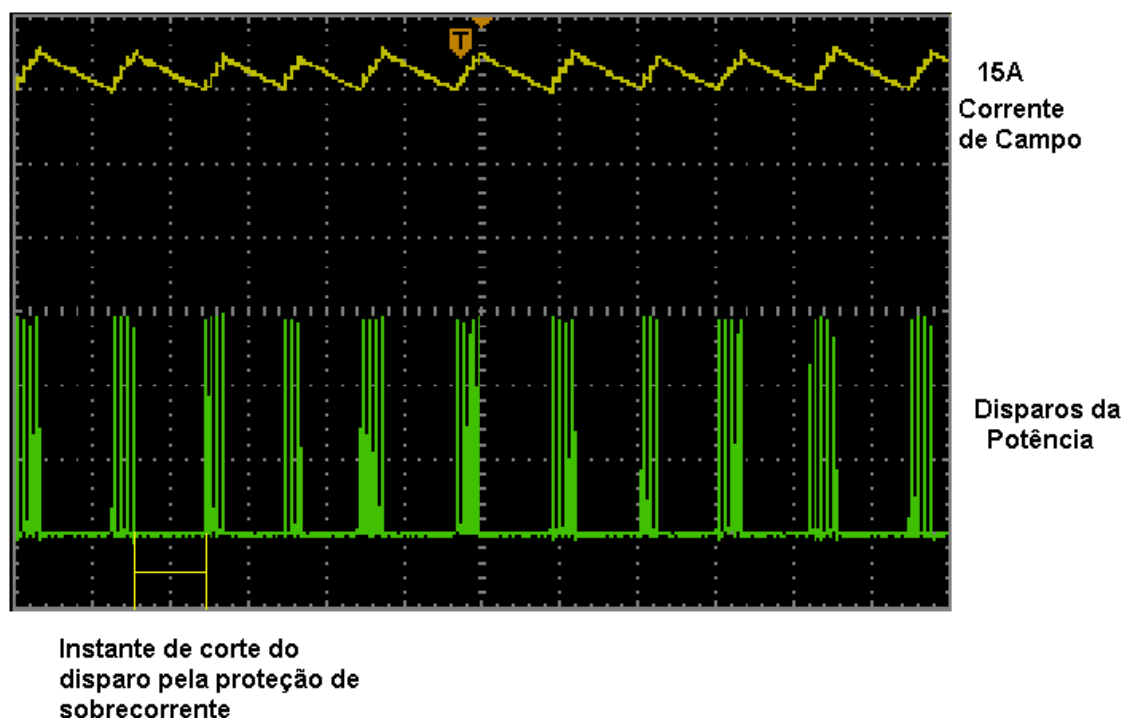


Figura 3.1.6.2.1: Proteção de Sobre Corrente de Campo

OBS: Para Potência externa a corrente máxima de proteção corresponde a +/-80% da corrente nominal do TC utilizado pela potência. Ex: Para a potência de 70A é utilizado um TC de 125A a corrente de proteção estaria próxima de 100A aproximadamente.

3.1.6.3 - PROTEÇÃO DE SUB-FREQUÊNCIA

Esta proteção atua para frequência medidas abaixo de 20Hz, desabilitando pela chave virtual caso isto ocorra. Frequências abaixo a estas causam a sobrecarga das variáveis do regulador, não garantindo um bom funcionamento.

3.1.6.4 - PROTEÇÃO DE CURTO-CIRCUITO

Em condição de curto circuito na saída do campo, o regulador automaticamente desabilita o disparo, consequentemente desabilitando a excitação do gerador. O "Reset" somente será possível com as entradas digitais aumenta tensão e diminui tensão atuadas simultaneamente ou desabilitando o regulador, ver "Reset de Proteção" item 3.1.11 - . Na atuação desta proteção o regulador sinaliza a partir da variável "ALARMES" bit "FalhaDrive", tabela 2.1.

3.1.7 - LIMITADORES

Limitadores atuam limitando ou alterando a saída das variáveis, mantendo em níveis que não prejudiquem o sistema.

3.1.7.1 - LIMITADOR U/F

O limitador U/F é utilizado para fazer a redução da tensão de excitação durante o desligamento do motor. Ao reduzir a rotação, o gerador exige mais excitação para manter a tensão e para evitar isso atua o limite U/F. A medida de frequência é feita sobre o sinal de medição da tensão (realimentação), detectando os cruzamentos por zero. O bloco U/F é mostrado na figura 3.1.7.1.1.

A saída do bloco U/F altera o valor medido de tensão conforme a queda ajustada, fazendo com que o regulador meça uma tensão maior que a de referência, reduzindo a excitação na mesma proporção.

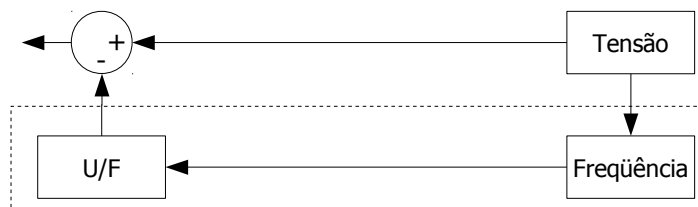


Figura 3.1.7.1.1: Bloco do limitador U/F

O ajuste da frequência do limitador U/F e da queda de tensão Volts/Hertz é feito *através das variáveis PERIODO_UF e GANHO_UF* respectivamente e localizadas na tabela 2.1, e é pré-ajustado de fábrica para atuar em 58Hz tendo queda de 7,5V/HZ. Este pré-ajuste podendo ser alterado conforme requisição do cliente (ver figura 3.1.7.1.2).

OBS: Não se deve utilizar uma frequência abaixo dos 20% da nominal do gerador para evitar problemas durante o desligamento. Se a frequência alcançar valores abaixo de 20Hz (mínima tensão medida possível), o regulador será desligado.

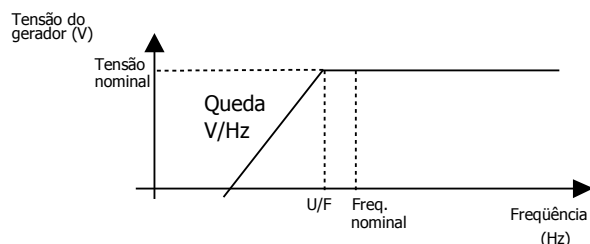


Figura 3.1.7.1.2: Gráfico do ajuste do U/F

3.1.7.2 - LIMITE DE LARGURA DE PULSO (LIMITE DE TENSÃO EXCITAÇÃO)

Este limitador evita que a máquina ultrapasse uma certa razão cíclica de disparo, que pode ser parametrizado via variável **LIMITADOR_PWM (tabela 2.1)** em um valor pouco acima da razão cíclica de disparo com carga nominal (visualizável na variável **PWM**), evitando operação em sobrecarga. O bloco da figura 3.1.7.2.1 mostra que o limite é feito na saída do controlador.

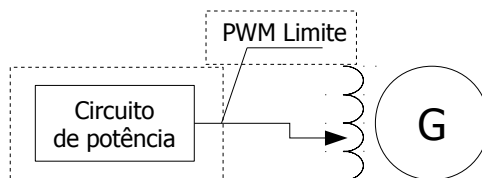


Figura 3.1.7.2.1: PWM limite de disparo

Caso seja necessário fazer a excitação fixa do gerador, basta configurar o limite necessário e ajustar a variável de referência no valor máximo.

3.1.7.3 - LIMITE CORRENTE DE CAMPO

O GRTD1100 poderá ser programado para limitar a corrente de excitação do gerador, variável *MAXIMA_CORRENTE_CAMPO* da tabela 2.1, após um determinado tempo, configurável pela variável *TEMPO_SOBRECORRENTE* da tabela 2.1. Este tempo permite que o gerador responda a transitórios que exigem uma corrente de excitação elevada. O limitador usa um controlador de PI, ver figura 3.1.7.3.1, proporcional mais integral, cujas constantes devem ser ajustadas conforme velocidade de resposta desejada, conforme figura 3.1.7.1.2. Com a desabilitação do regulador o alarme será resetado.

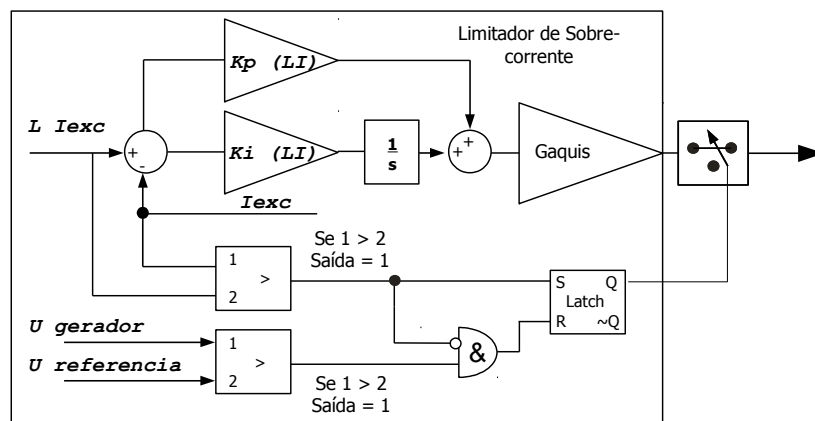
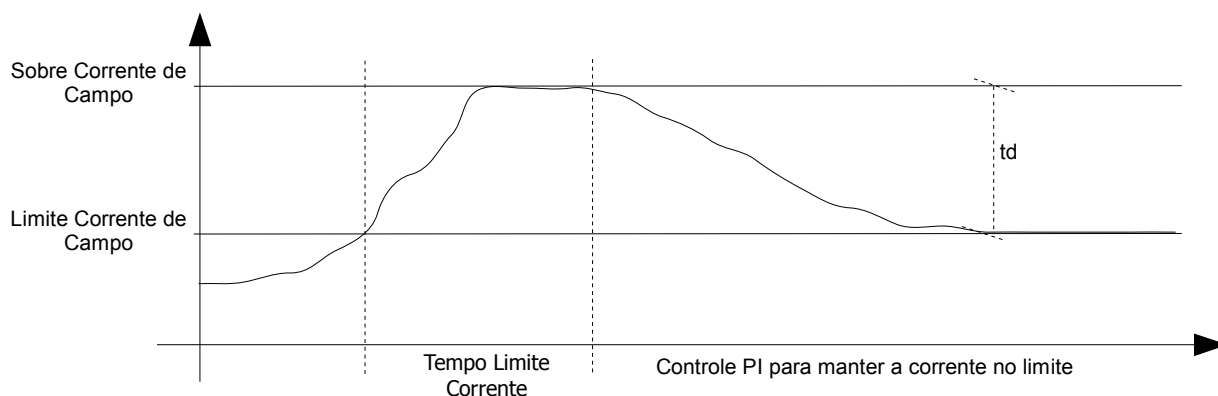


Figura 3.1.7.3.1: diagrama do limite de corrente de campo



td: tempo de descida até atingir o limite de corrente
O td poderá ser maior ou menor conforme a configuração do controle PI

Figura 3.1.7.3.2: Limite de Corrente

3.1.8 - ALARMES

Alarmes são as sinalizações de todas as falhas ocorridas no regulador, incluindo as proteções e os limitadores.

3.1.8.1 - ALARME DE FALHA DE DIODO GIRANTE

O regulador fica constantemente medindo as oscilações ocorridas na corrente de excitação, quando ocorre uma variação acima de um percentual da corrente media, configurada na variável *SENSE_DIODE* tabela 2.1, e o tempo de atuação ultrapasse um tempo definido na variável *TEMPO_FALHA_DIODO* tabela 2.1, o regulador sinaliza um alarme da ocorrência da falha.

Quanto maior a porcentagem da sensibilidade, maior será a oscilação de atuação da falha, e quanto maior o tempo mais tempo com a falha ocorrendo será necessária para atuar o alarme.

Obs: Valores muito baixos no percentual podem fazer com que o alarme fique atuado, devido a pequena oscilação provocados pelos diodos de roda livre, e tempos pequenos podem ser afetados em aplicações de carga.

Obs2: Para resetar o alarme ver item 3.1.11 - .

3.1.9 - SAÍDA DIGITAL A RELÉ

Quando os alarmes configurados atuarem a saída digital mudará de estado.

A seleção de quais alarmes irão atuar nos Relés, podem ser definidos pela variável `PROT_RELE1` e `PROT_RELE2` (ver tabela 2.1).

O estado inicial do relé pode ser configurado pela variável `RELE_SAIDA_NF`, tabela 2.1. Se este item estiver ativado (valor 1), a saída estará com o contato normalmente fechado.

A atuação do relé para as proteções não será efetuada quando a entrada digital liga/desliga do regulador estiver na posição desligado.

O relé suporta uma corrente nominal de 3A RMS 240Vca ou 3A RMS 30Vdc.

3.1.10 - CHAVE VIRTUAL

A chave virtual (interruptor digital) é representada pelo bloco da figura 3.1.10.1.

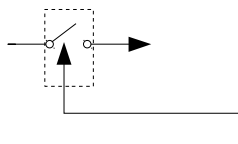


Figura 3.1.10.1: Chave virtual do GRTD-1000

O seu acionamento é feito internamente pela proteção de Sobre tensão ou então pela FLAG "liga/desliga via software" (ver tabela 2.1), quando existir a necessidade do desligamento do equipamento.

3.1.11 - RESET DA PROTEÇÃO

Quando atuada a proteção de sobretensão ou falha de diodo girante ou proteção de curto-circuito, somente poderão ser desativadas com o "reset" da proteção, utilizando a entradas digitais de B3 e B2 (incrementa tensão e decrementa tensão) simultaneamente (curto-circuito da entradas digitais B3, B2 e CM) ou desabilitando o regulador pela entrada digital (curto-circuito entre B1 e CM).

3.1.12 - LED INDICADOR DE FALHA

Este led informa ao técnico quando o regulador detecta alguma falha. As falha que serão detectados pelos dois modos de atuação, podem ser configuradas conforme a necessidade do cliente pelas variáveis `LED_ALARME1`, `LED_ALARME2` (ver tabela 2.1).

Modos de atuação:

Constantemente aceso e alternando entre aceso e apagado a cada 0,5s.

3.2 - MODO OPERAÇÃO PARALELO

Quando o gerador estiver operando ligado a uma rede ou outro gerador, é dito que o mesmo está operando em Paralelo. Esta informação é passada para o regulador através da entrada digital correspondente.

Neste modo de operação o regulador não pode mais manter a tensão de saída do regulador fixa, pois agora o gerador está conectado a outros geradores e todos apresentarão a mesma tensão de saída. Neste caso então, é necessário introduzir um controle adicional para modificar a tensão de referência do gerador em função das variações que ocorrem na potência reativa do mesmo.

3.2.1 - MODO DROOP (PARALELO)

No modo Droop, Figura 3.2.2.1.1, o regulador trabalha em modo paralelo utilizando o modo Droop para realizar a compensação de reativos, este modo é ativado pela Entrada Digital "Habilita Função".

Para realizar a compensação a tensão de saída deverá variar conforme a impedância do barramento da rede.

O único parâmetro necessário para compensação de reativos é o *Droop* (ver tabela 2.1), que indica o quanto o controle irá alterar a tensão de saída do gerador para compensar os reativos na linha. Logo se programá-lo como 0, não haverá compensação de reativos.

A compensação de reativos funciona da seguinte forma: Quando a tensão do barramento onde o regulador está conectado varia esta tende a produzir um aumento na potência reativa do gerador a ele conectado. A potência reativa medida é então multiplicada pelo parâmetro *Droop* e pela corrente e o resultado desta multiplicação é então subtraído da tensão de referência. Como consequência, a referência de tensão do gerador tenderá a acompanhar a tensão da barra.

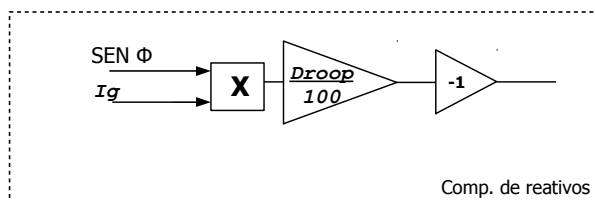


Figura 3.2.1.1: Modo Droop

3.2.2 - MODO FATOR DE POTÊNCIA (CONFORME O MODELO DO REGULADOR)

Neste modo, o regulador mede o fator de potência a partir do cosseno utilizando o ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão, a partir deste valor é realizado uma comparação com a referência do fator de potência, o erro obtido entre eles será o parâmetro utilizado para o controle PI do fator de potência. A saída do controle será somada a saída da compensação de reativos este resultado será somado a referência de tensão que irá atuar indiretamente nos reativos, aumentando ou diminuindo a tensão de referência, assim atuando na potência reativa.

3.2.2.1 - CONTROLE PI PARA O FATOR DE POTÊNCIA

O controle utilizado para o Fator de Potência é o controle PI, parametrizável pelas variáveis KP_FP, para proporcional, e KI_FP para integrador, ver tabela 2.1. Ele utiliza como entrada do controle o erro obtido pela soma da referência do fator de potência e a referência da entrada digital para FP, subtraído do fator de potência medido, ver Figura 3.2.2.1.1.A Entrada Digital "Habilita Função" ativa o modo Fator de Potência. A resposta do Fator de Potencia é conectada ao ponto de soma utilizado pelo controle de tensão.

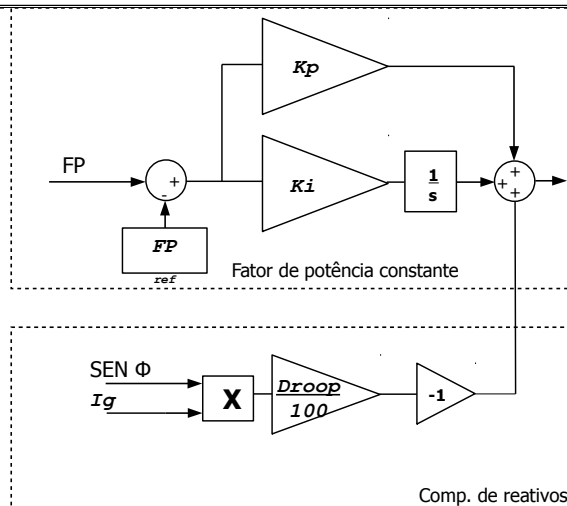


Figura 3.2.2.1.1: Fator de Potência

3.2.2.2 - ENTRADA DIGITAL PARA FATOR DE POTÊNCIA

A Referência da entrada digital para fator de potência, *FP_E_DIGITAL* (tabela 2.1) é somada a referência do fator de potência, como na figura 3.2.2.2.1, estas entradas são as mesmas utilizadas para as entradas digitais da tensão. Quando o modo fator de potência é habilitado pela entrada digital B4, figura 3.1.3.1, as entradas digitais são desabilitados para o modo tensão e sua funcionalidade é transferida para o modo de fator de potência.

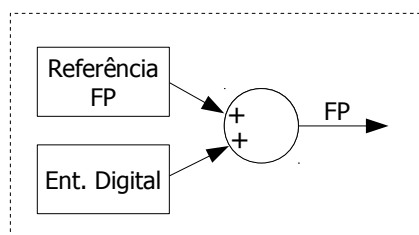


Figura 3.2.2.2.1: Entrada Digital

Obs: O controle de Fator de Potência somente começa a atuar para correntes acima de 500mA medidas no TC de Droop.

3.2.3 - MODO CONTROLE DE CORRENTE DE CAMPO (NÃO IMPLEMENTADA NAS VERSÕES DE FIRMWARE 1.0.X E PARA POTÊNCIA EXTERNA)

Neste modo, o controle é realizado sobre a corrente de excitação, utilizando o mesmo controle utilizado pelo limitador de corrente de campo. Quando a entrada digital para habilitar o controle de corrente de campo, entrada digital B1, a corrente atual medida será transferida para a referência de corrente de campo, assim o controle inicia sobre esta referencia, incrementando ou decrementando com as entradas digitais ou com as entrada analógica de corrente de campo.

Obs: Todos os outros modos estarão desativados, apenas controlando a corrente de campo.

Obs2: Para alimentação da potência utilizando uma fonte CC a corrente nominal é de 3 A, e em alimentação CA é de 5A.

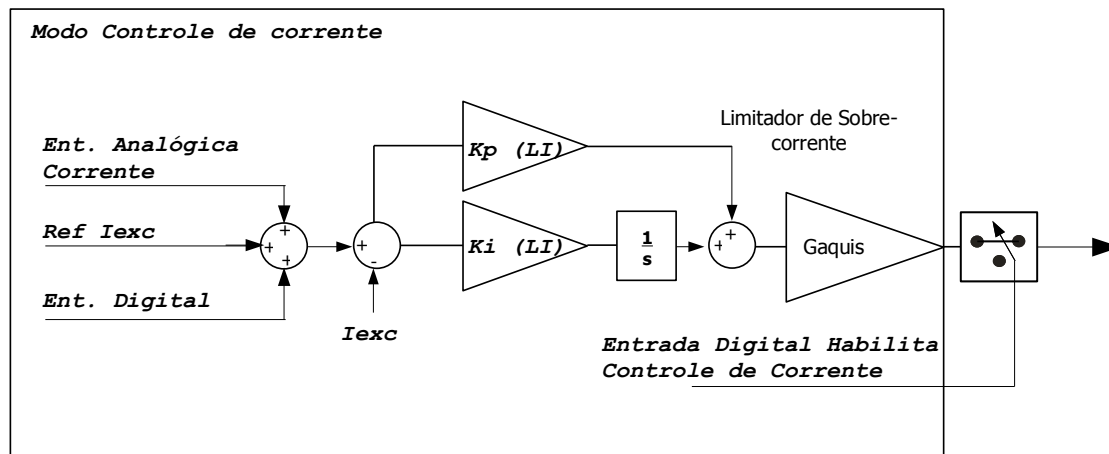


Figura 3.2.3.1 - Controle de Corrente de Campo

3.2.3.1 - AJUSTE DA REFERENCIA DE CORRENTE DE CAMPO (NÃO IMPLEMENTADA NAS VERSÕES DE FIRMWARE 1.0.X E PARA POTENCIA EXTERNA)

A referência da corrente de campo somente poderá ser alterada pelas entradas digitais ou pela entrada analógica para corrente.

Obs: A precisão da variação da corrente de excitação é de 50 mA.

3.2.3.1.1 - Entradas Digitais (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potencia Externa)

As entradas digitais incrementa (entrada digital B3) e decrementa (entrada digital B2) tensão estarão desativadas para o Controle de Tensão e estarão atuando para o controle de corrente, incrementando ou decrementando a referência da corrente de campo.

Obs: Como a precisão é de 50mA, o minimo incremento possível pela entrada digital é de 50 mA.

3.2.3.1.2 - Entrada Analógica para corrente de campo (Não implementada nas versões de firmware 1.0.X e para Potencia Externa)

Entrada analógica para corrente de campo, identificadas pela entradas EXT1 e EXT2, utilizando um potenciômetro de 5K, o qual apresenta uma variação de 5A aproximadamente.

Obs: Quando habilitado a controle de corrente, automaticamente a referencia é inicializada com a corrente de campo lida somada a variação da entrada analógica. Portanto deve se ter o cuidado de observar se a entrada analógica para corrente de campo esta em seu valor minimo, para evitar uma sobre-excitação.

Obs: Como a precisão é de 50mA, o minimo incremento possível pela entrada analógica é de 50 mA.

4 - PROTEÇÕES FÍSICAS

4.1 - FUSÍVEL DE PROTEÇÃO DE CAMPO

Os fusíveis F1 e F2 são utilizados para proteger a corrente da entrada de alimentação com o objetivo de proteger o campo do gerador. A figura 4.1.2 mostra a posição dos Fusíveis.

Os equipamentos GRTD-1100 possuem um retificador tipo ponte trifásica completa, a corrente de entrada é aproximadamente a corrente de campo/1,35. Para este caso, utiliza-se um fusível da metade do valor que a corrente de campo. Abaixo estão listadas algumas características.

GRTD-1100

Revisão 03 de 29/11/2011

Potenciômetro Externo para
Controle de corrente de campo

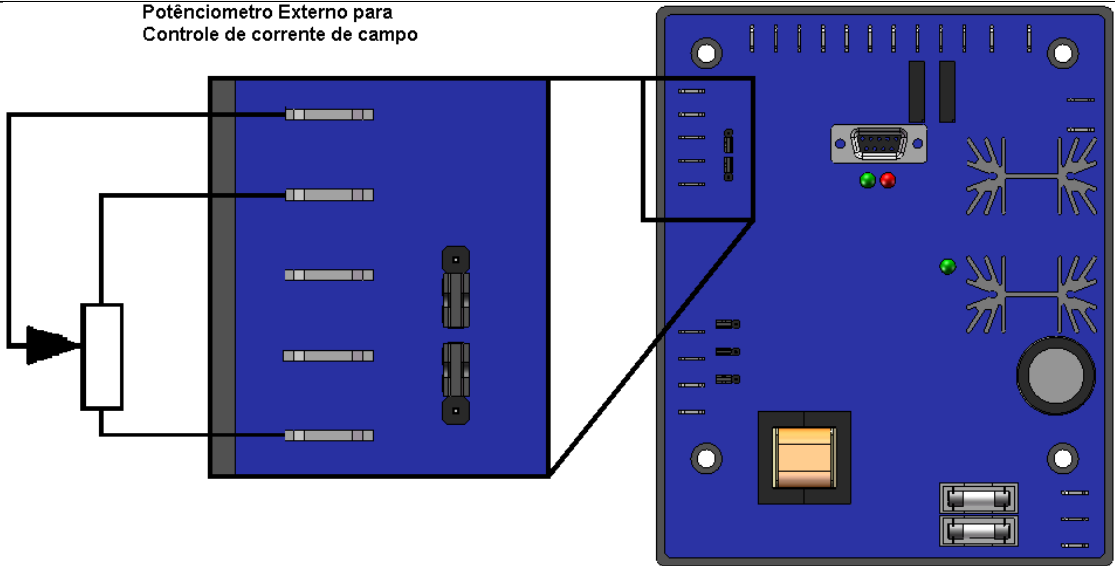


Figura 4.1.1 - Entrada Analógica para controle da corrente de campo

Fabricante Recomendado: Littelfuse (ordering code: 235003)
Características: Fusível de atuação rápida.
Dimensões: 5x20 mm.
Corrente/Tensão: 5A/250V.
Tempo para abertura:

% da corrente máxima	Tempo para abertura
110%	Mínimo de 4 horas.
135%	Máximo de 1 hora.
200%	Máximo de 1 segundo.

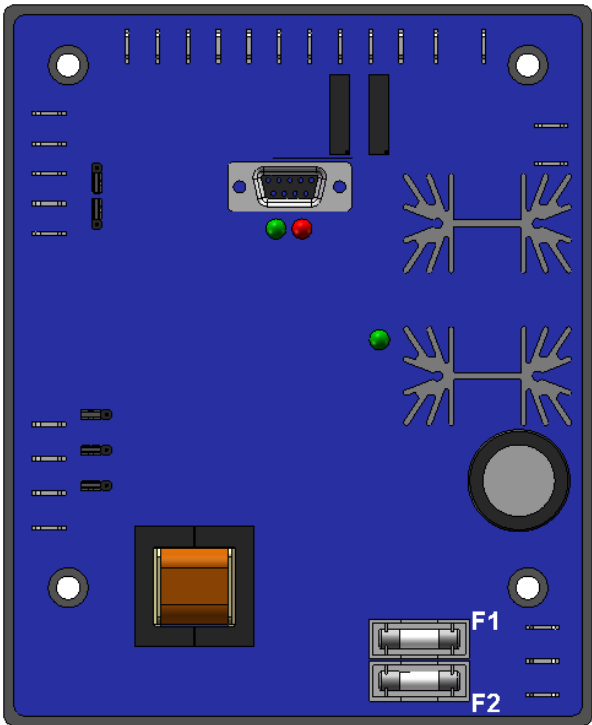


Figura 4.1.2 - Identificação do fusível

5 - IDENTIFICAÇÃO E PEDIDO DE COMPRA

5.1 - ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

A etiqueta de identificação do equipamento é encontrada do lado inferior da base e segue o modelo da figura 5.1.1. A etiqueta deve ser observada antes da ligação do equipamento. O modelo é identificado pelas letras XX.

REGULADOR DE TENSÃO VOLTAGE REGULATOR	
GRTD1100 - XX	
Serial No: G0000000	
Tensão de realimentação: 95-300/320-600Vca Ø1/Ø3	Sensing voltage: 95-300/320-600Vca Ø1/Ø3
Tensão de alimentação: 20-300Vca Ø1/Ø3	Input power: 20-300Vca Ø1/Ø3
Tensão de excitação: 1,35 x Valim.	Excitation voltage: 1,35 x Valim.
Corrente de excitação: 5Acc	Excitation current: 5Adc
Frequência: 50/60Hz	Frequency: 50/60Hz
GRAMAYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. Rua Mal. Castelo Branco, 2477 – Schroeder – SC – Brasil Fone: +55 47 3374-6300 - www.gramayer.com.br	

Figura 5.1.1: Etiqueta de identificação dos reguladores GRTD-1000

5.2 - NOMENCLATURA

Para fazer o pedido de compra do equipamento basta utilizar o guia a seguir para definir os parâmetros importantes do equipamento.

OBS: É necessário levantar previamente os principais dados da máquina.

GRTD1100 – XX

Parâmetro XX:

Em branco: Regulador de tensão com operação paralelo modo Droop.

FP - Regulador de tensão com operação paralela modo Fator de Potência.

6 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO

6.1 - DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO COM O GERADOR

A conexão do regulador ao gerador é feita através de conectores tipo *faston*. A identificação dos conectores é apresentada a seguir na figura 6.1.1.



Figura 6.1.1: Terminais de conexão do regulador
A tabela 6.1.1 apresenta a listagem dos terminais e sua função.

Conector	Função
Aux1, Aux2, Aux3	Fases R, S, T da alimentação da potência (respectivamente);
Serial	Conector para comunicação padrão RS232 atendendo norma TIA/EIA-232-F e ITU recomendação V.28;
F+, F-	Terminais Positivo (+) e negativo (-) da excitação do gerador;
R,S,T,N	Realimentação do regulador sendo R, S, T as três fases independente da ordem e N o neutro;
S1, S2	Conexão do TC;
A-	Referência da entrada analógica ou um dos terminais de extremidade do potenciômetro externo;
A+	Sinal analógico externo (terminal positivo) ou cursor do potenciômetro externo;
Pot	Terceiro terminal de conexão do potenciômetro (15V proveniente da fonte do regulador);
CM	Terminal comum das botoeiras;
B1 a B5	Terminais das botoeiras, quando curto-circuitadas com CM a entrada é acionada. Suas funções variam conforme modelo do equipamento.
CN1, CN2, CN3, CN4	Conexão do relé de saída;
EXT1	Referência da entrada analógica para controle manual de corrente de campo ou um dos terminais de extremidade do potenciômetro externo;
EXT2	Sinal analógico externo (terminal positivo) ou cursor do potenciômetro externo, para entrada analógica para controle manual de corrente de campo;

Tabela 6.1.1 - Identificação dos terminais do regulador

6.2 - DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO DA COMUNICAÇÃO

A comunicação do regulador é feita via conector DB9, Conector para comunicação padrão RS232 atendendo norma TIA/EIA-232-F e ITU recomendação V.28, conforme apresentado na figura 6.2.1.

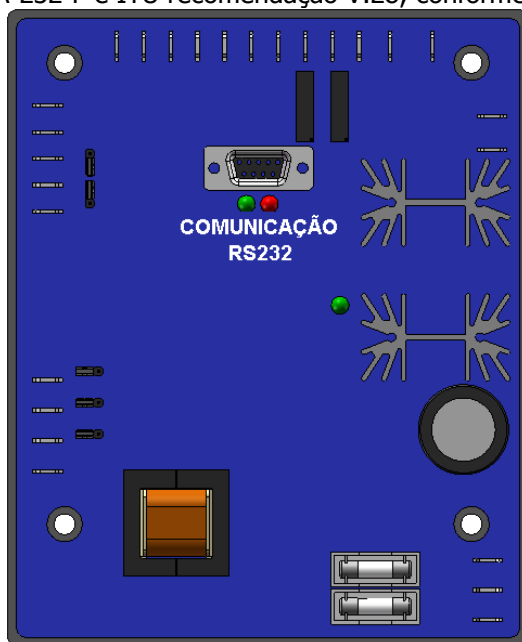


Figura 6.2.1: Identificação do conector de comunicação



CUIDADO! O dissipador ao lado da comunicação conduz tensão, tomar medidas preventivas na hora da conexão da comunicação.

Utiliza-se um cabo de comunicação serial RS232 com a pinagem mostrada na figura 6.2.2. A conexão pode ser feita com o equipamento em operação e os sinais são completamente isolados.

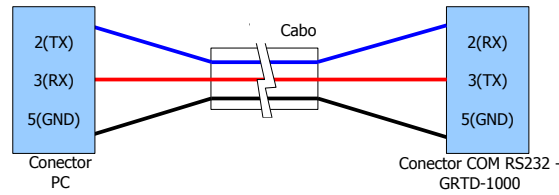


Figura 6.2.2: Pinagem do cabo de comunicação

O protocolo da comunicação é MODBUS RTU / RS232. É recomendada a utilização do software de parametrização também fornecido pela GRAMEYER. O LED verde "COMUN." posicionado ao lado do conector indica somente transferência de dados. Os cabos devem ser preferencialmente blindados, para evitar ruídos que possam interferir na comunicação.

OBS: O cabo de comunicação é um equipamento opcional que se desejado deve ser requisitado separadamente.

6.3 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO NO MEIO DE BOBINA / BOBINA INTEIRA COM ALIMENTAÇÃO TRIFÁSICA

As conexões apresentadas na figura 6.3.1 são para meio de bobina com PMG trifásica.

A tensão máxima de realimentação do regulador deverá ser superior à tensão do meio de bobina do gerador.

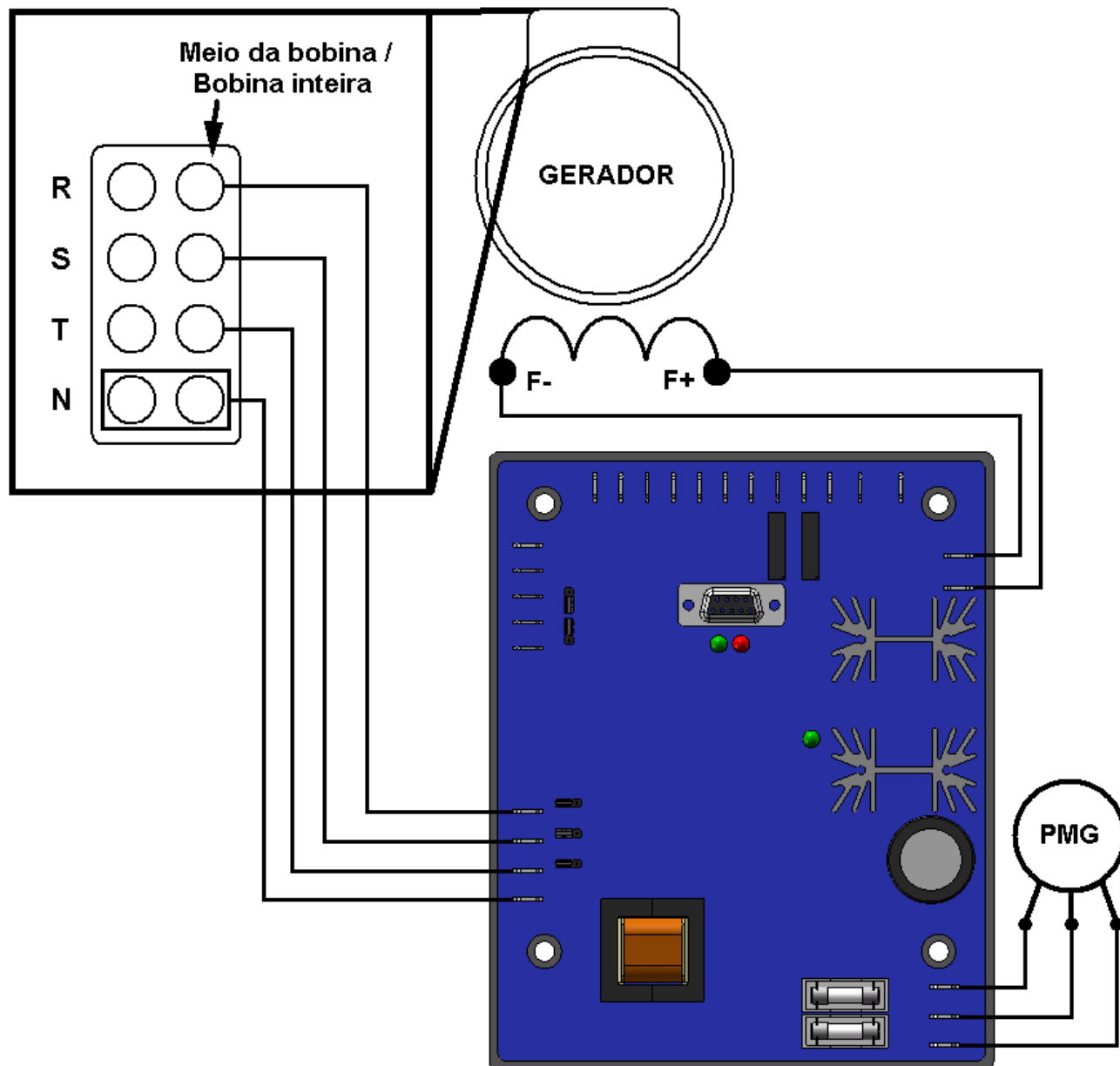


Figura 6.3.1: Conexões de meio de bobina com PMG trifásico

Esquema de Ligação



- ✎ Para outras conexões consultar a GRAMEYER;
- ✎ Antes de fazer as conexões verificar se a tensão nominal do equipamento corresponde a tensão de meio de bobina ou bobina inteira do gerador.
- ✎ Com o controle de tensão monofásico o regulador percebe somente variações entre as duas fases o qual está conectado. Recomenda-se utilizar conexão trifásica.

OBS: Os componentes periféricos não são fornecido com o Regulador (Entrada Digital e outros).

6.4 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA PELA BOBINA AUXILIAR

As conexões apresentadas na figura 6.4.1 são para alimentação em bobina auxiliar.

A tensão de alimentação do regulador deverá ser a mesma da bobina auxiliar. A tensão máxima de realimentação do regulador deverá ser superior à tensão de bobina inteira do gerador.

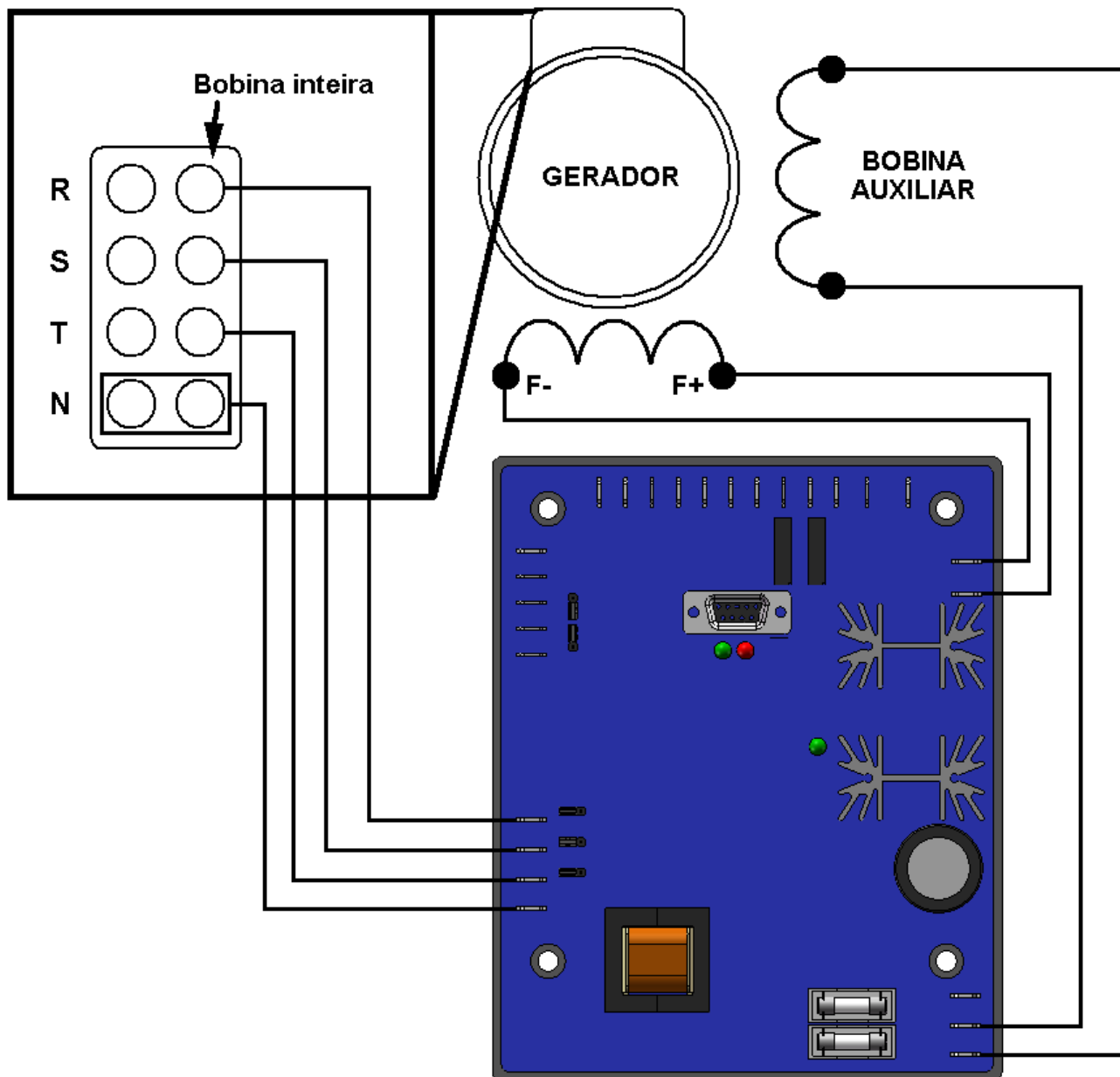


Figura 6.4.1: Conexões bobina auxiliar ou conexão direta com alimentação monofásica



- ✓ Para outras conexões consultar a GRAMEYER;
- ✓ Antes de fazer as conexões verificar se a tensão nominal do equipamento corresponde a tensão de meio de bobina ou bobina inteira do gerador.
- ✓ Com o controle de tensão monofásico o regulador percebe somente variações entre as duas fases o qual está conectado. Recomenda-se utilizar conexão trifásica.

OBS: Os componentes periféricos não são fornecido com o Regulador (K1, Entrada Digital e outros).

6.4.1 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO ALIMENTAÇÃO POR FONTE CC

As conexões da figura 6.4.1.1 são para alimentação utilizando uma fonte CC. A fonte CC deve ser conectada aos bornes AUX1, AUX2 ou AUX3, não importando a polaridade da ligação.

A fonte CC deve estar entre 24VCC à 220VCC.

OBS: A corrente nominal suportada pelo regulador neste modo de ligação é de 3A.

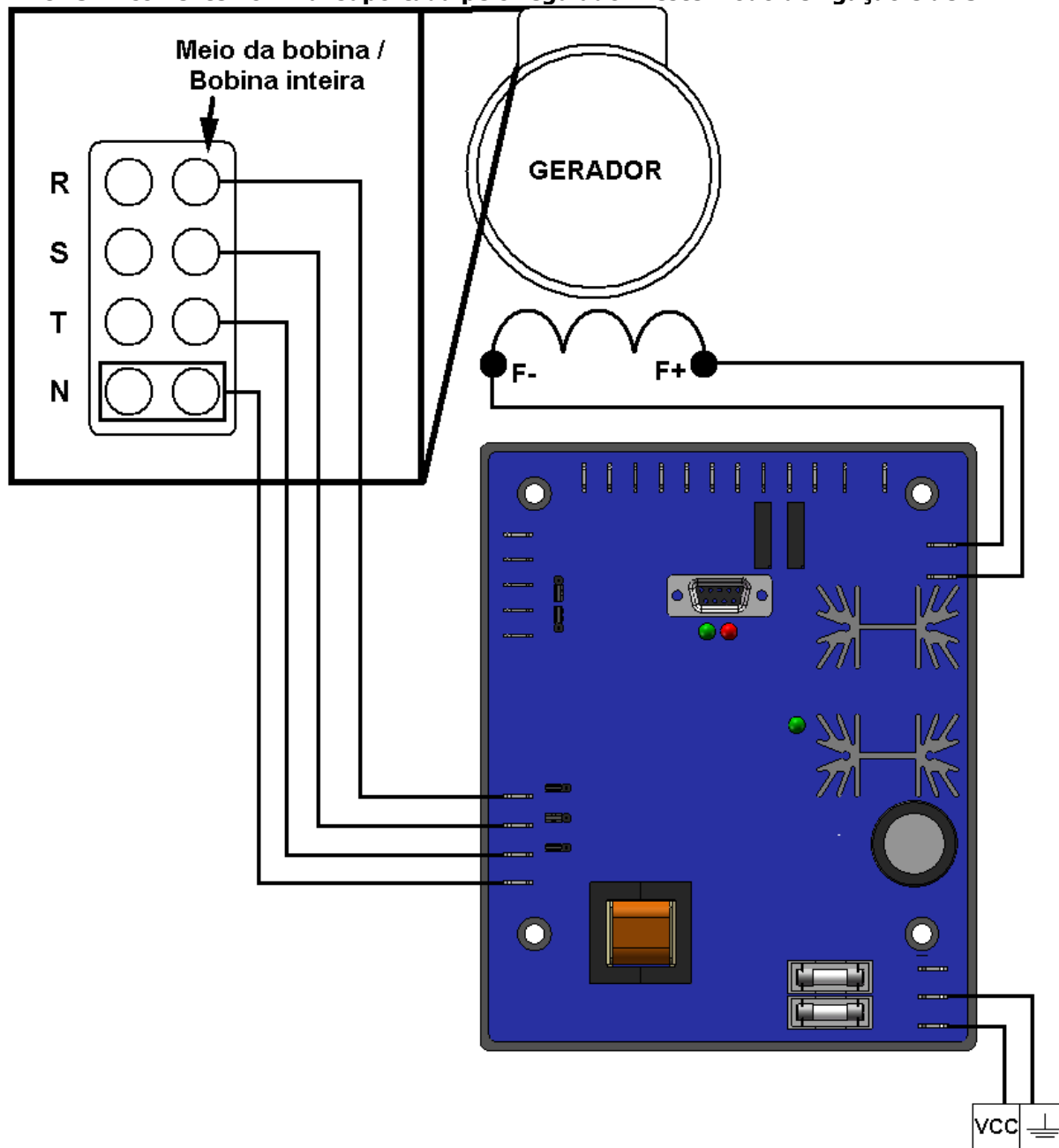


Figura 6.4.1.1: Alimentação utilizando uma fonte CC

6.4.2 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO REALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA

O modo de realimentação monofásica pode ser configurada no modo fase-neutro e fase-fase, mas para aplicações em paralelo, apenas o modo fase-neutro pode ser utilizado. A variável de identificação do modo de ligação da referência deve ser especificada na variável CONFIGURACAO para identificar em qual modo de ligação ele está trabalhando. A não configuração deste parâmetro fará com que o regulador trabalhe incorretamente.

6.4.2.1 - REALIMENTAÇÃO FASE-FASE

A realimentação fase-fase pode ser ligada como mostrada na Figura 6.4.2.1.1, uma das fases deve ser ligada ao borne de referência "N" e o outro no borne "R", que realiza o sincronismo, como indicado na figura.

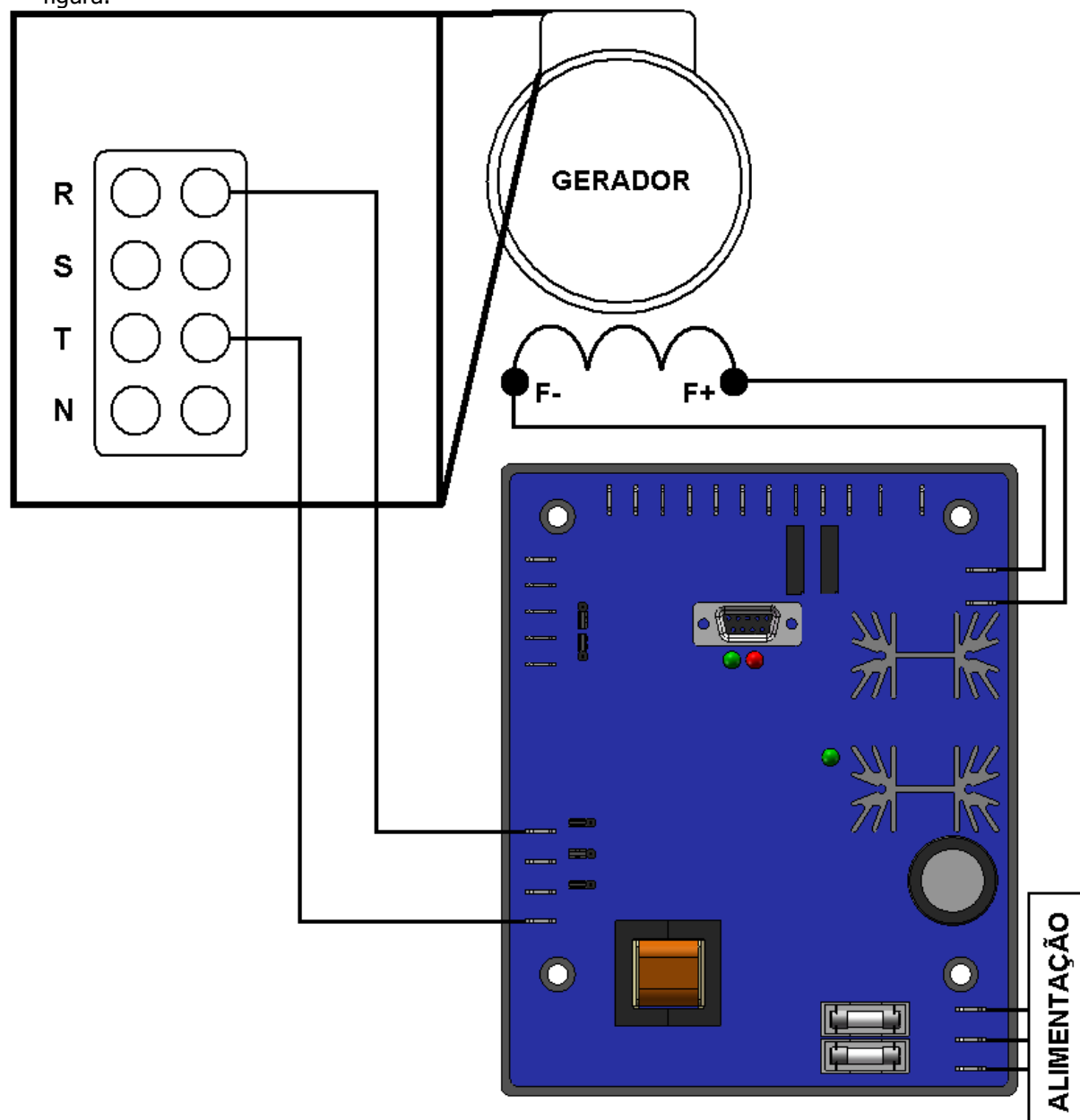


Figura 6.4.2.1.1: Realimentação Fase-Fase

Obs: A configuração Fase-Fase, não pode ser utilizada para configurações em paralelo, pois nesta configuração as fases da tensão e da corrente não coincidem por utilizarem referências diferentes.

6.4.2.2 - REALIMENTAÇÃO FASE-NEUTRO

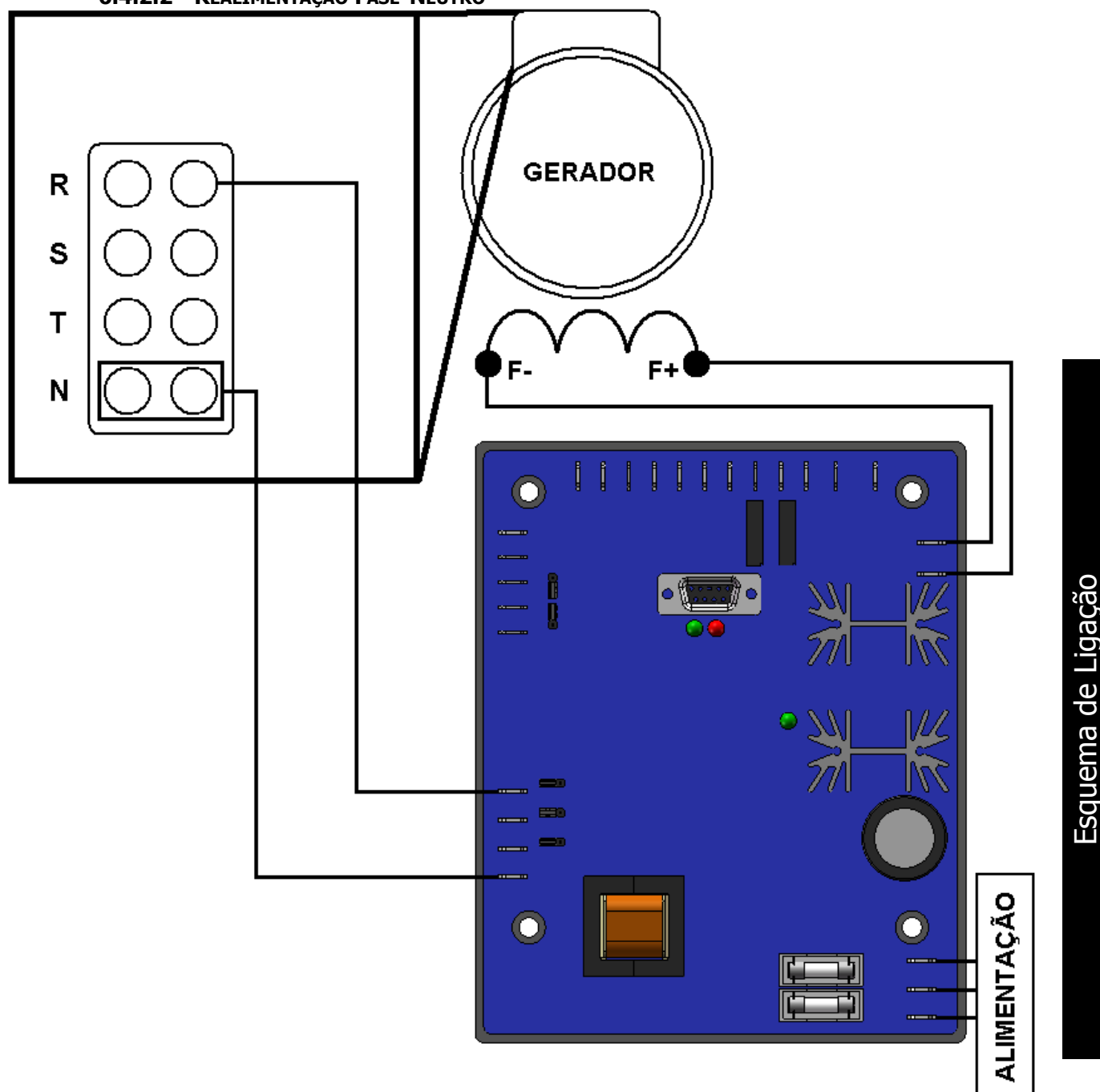


Figura 6.4.2.2.1: Realimentação Fase-Neutro

A realimentação fase-neutro deve ser ligada como indicada na Figura 6.4.2.2.1, com a fase ligada no borne "R", sincronismo, e o neutro ligado ao borne "N", referência. Esta configuração permite a ligação em paralelo, desde que as ligações correspondam ao indicado pela figura.

6.5 - DIAGRAMA DE LIGAÇÃO PARA OPERAÇÃO PARALELO

Para Conexão em paralelo, deve ser ligado o TC na mesma fase do conector de realimentação indicado pela letra **R** do regulador. Quando fechar o Contactor (K1), colocando-o em paralelo, a Entrada Digital Habilita Função indicada na serigrafia como B4, deve ser fechada.

As demais ligações devem corresponder aos esquemas anteriores.

A entrada de corrente S1 e S2 devem ser invertidas caso a compensação esteja ocorrendo de forma inversa.

As conexões apresentadas na figura 6.5.1 são pra ligação paralelo.

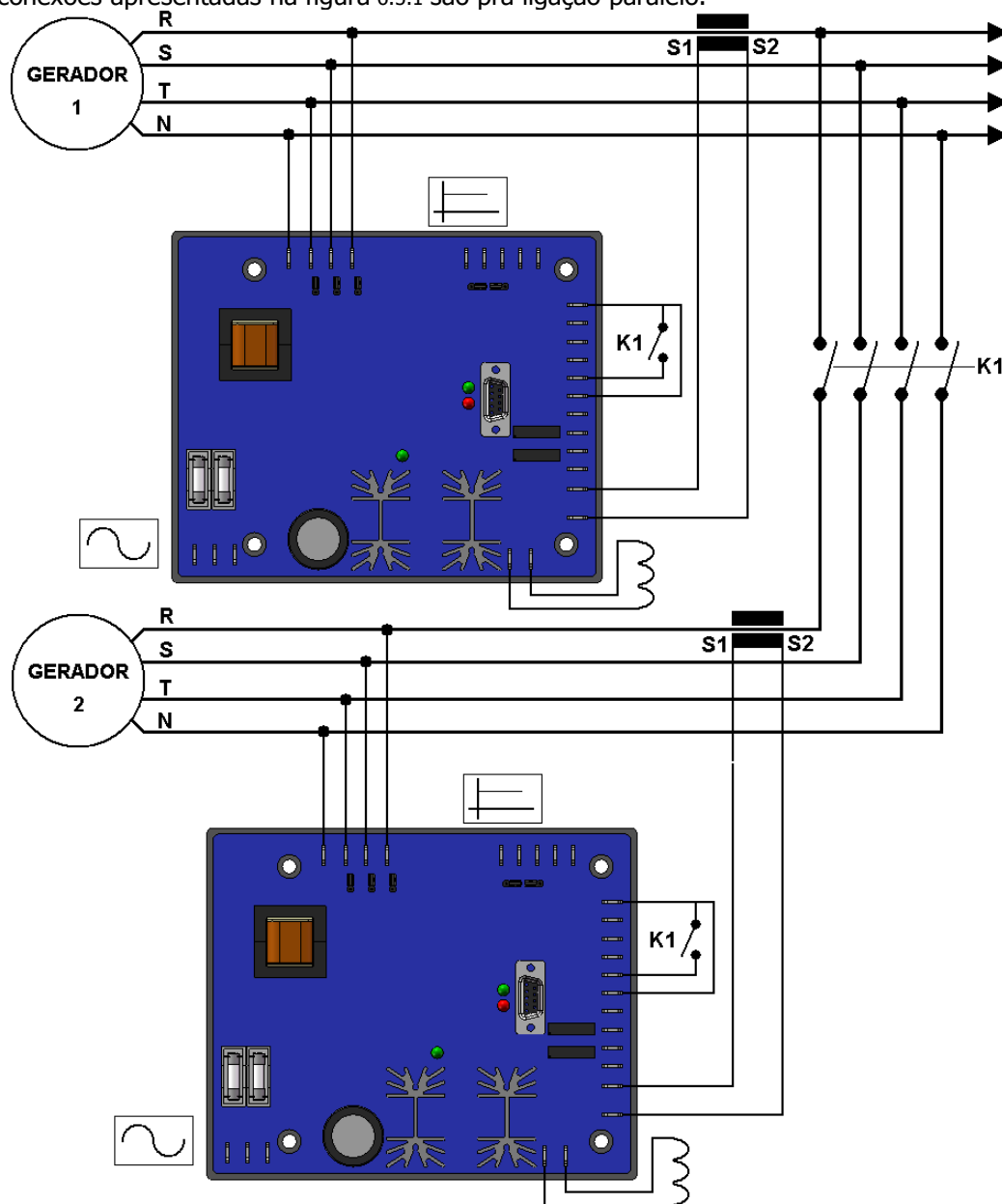


Figura 6.5.1: Esquema de ligação par modo paralelo



- ✓ Para outras conexões consultar a GRAMEYER;
- ✓ Antes de fazer as conexões verificar se a tensão nominal do equipamento corresponde a tensão de meio de bobina ou bobina inteira do gerador.
- ✓ Com o controle de tensão monofásico o regulador percebe somente variações entre as duas fases o qual está conectado. Recomenda-se utilizar conexão trifásica.

OBS: Os componentes periféricos não são fornecido com o Regulador (K1, Entrada Digital, TC de linha e outros).

6.6 - EQUIPAMENTOS FORNECIDOS COM REGULADOR (KIT PADRÃO)

- 1) Manual de instalação, Operação e Manutenção
- 2) CD de instalação Software de Parametrização.

OBS: Caso seja necessário fornecimento de mais equipamentos, este deve ser requisitado separadamente.

6.7 - CONFIGURAÇÃO DOS JUMPERS DE REALIMENTAÇÃO

O regulador GRTD1100 está apto a operar para uma ampla faixa de Tensão, conforme tabela de características do produto. A figura 6.7.1 representa a posição do Jumper para as duas faixas de realimentação.

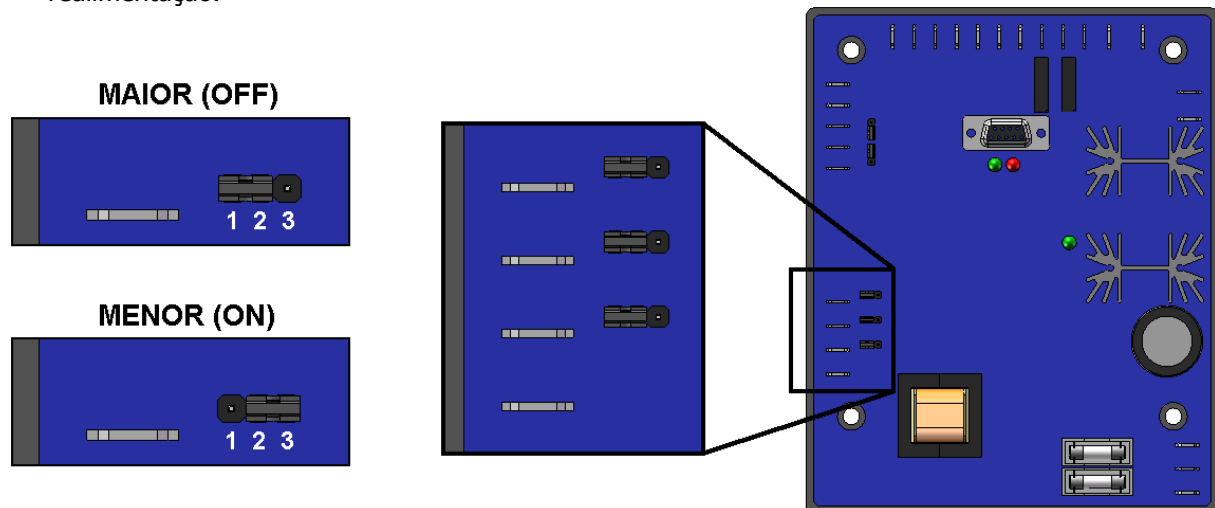


Figura 6.7.1: Jumper de configuração da realimentação

Para operar com realimentação na faixa menor os jumpers devem estar nos Pinos 2 e 3.

Para operar com realimentação na faixa maior, os jumpers devem estar nos pinos 1 e 2. Na falta deste jumper, o regulador opera na faixa maior de Tensão de Realimentação.

OBS: Além da configuração pelos jumpers se faz necessário a configuração pelo software de parametrização para a configuração selecionada.

7 - PRIMEIRA INSTALAÇÃO DO REGULADOR**7.1 - PRÉ CONFIGURAÇÃO PELA ALIMENTAÇÃO CC**

1. Conectar o cabo de comunicação ao computador e ao regulador.
2. Manter a entrada digital habilita regulador **desabilitada, em aberto**.



CUIDADO: Se o regulador estiver alimentado o dissipador poderá estar conduzindo tensão, tomar medidas preventivas na hora da conexão.

3. Conectar a alimentação CC aos bornes AUX1 e AUX2 como esquema de ligação para alimentação CC.
4. Configurar o modo da realimentação pela variável *CONFIGURACAO* (tabela 2.1) , observando também se a configuração dos jumpers de realimentação estão configurados corretamente como os da variável *CONFIGURACAO*.
5. Configurar a tensão de Realimentação variável *TENSAO_REFERENCIA* (tabela 2.1) , em um valor um pouco abaixo da tensão nominal do gerador.
6. Configurar rampa, variável *RAMPA* (tabela 2.1), **com um tempo alto, 10s** por exemplo, para poder observar a subida da tensão do gerador gradativamente.
7. Definir um valor para a proteção de sobretensão, *TENSAO_MÁXIMA* (tabela 2.1), para evitar o Overshoot muito elevado.
8. Desconectar a alimentação VCC.
9. Conectar o regulador ao gerador conforme esquema de ligação para a aplicação.
10. Fazer a partida do motor.
11. Seguir os passos do item 7.2 - a partir do item 10.

7.2 - PRÉ CONFIGURAÇÃO PELA ALIMENTAÇÃO CA

CUIDADO: Se o regulador estiver alimentado o dissipador poderá estar conduzindo tensão, tomar medidas preventivas na hora da conexão.

2. Conectar o regulador ao gerador conforme esquema de ligação para a aplicação.
3. Desconectar todas as cargas do gerador.
4. Manter a entrada digital habilita regulador **desabilitada, em aberto**.
5. Fazer a partida do motor.
6. Configurar o modo da realimentação pela variável *CONFIGURACAO* (tabela 2.1) .
7. Configurar a tensão de Realimentação variável *TENSAO_REFERENCIA* (tabela 2.1). observando também se a configuração dos jumpers de realimentação estão configurados corretamente como os da variável *CONFIGURACAO*.
8. Configurar rampa, variável *RAMPA* (tabela 2.1), **com um tempo alto, 10s** por exemplo, para poder observar a subida da tensão do gerador gradativamente.
9. Definir um valor para a proteção de sobretensão, *TENSAO_MÁXIMA* (tabela 2.1), para evitar o Overshoot muito elevado.
10. Observar se a tensão medida pelo regulador, esta próxima do valor real, medidas nos bornes da entrada de realimentação. Caso contrário, rever as configurações de parametrização, jumpers de realimentação e observar se as ligações estão todas corretas, medir se as tensões nos bornes do regulador estão corretas.

11. Caso o item anterior esteja correto, habilitar o regulador pela entrada digital habilita regulador, observar a subida da tensão do gerador e verificar se a tensão do gerador estaciona na tensão setada como referencia, **caso continue subindo desabilitar o regulador** e rever as configurações, jumpers de realimentação e todas as conexões.
12. Caso a medição esteja um pouco fora do valor real medido, realizar ajuste fino pela variável *AJUSTE_TENSAO* (tabela 2.1), sendo 1000 o valor padrão, acima para aumentar a tensão e abaixo para diminuir a tensão.
13. Verificar se tem proteções atuadas (ex: Limite de excitação; U/F), caso for necessário um ajuste, este deve ser feito setando as respectivas variáveis nos valores desejados.
14. Caso atinja o valor de referencia e fique oscilando sobre a referencia, ajustar o controle PID. Sugestão diminua inicialmente o valor Proporcional até que a oscilação pare, caso não resolva, diminuir também o integrador.

OBS: Quando o regulador estiver alimentado e habilitado pelas entradas digitais sem nenhuma medição na realimentação, o regulador excitará o campo até o limite de excitação.

OBS2: Deixar a Entrada Digital Habilita Regulador em aberto ou retirar a alimentação do regulador antes de conectar ou habilitar o campo, caso contrário poderá haver sobre excitação.

7.3 - AJUSTES

7.3.1 - AJUSTE DE TENSÃO

Ajustes finos podem ser realizados pela variável *AJUSTE_TENSAO* (tabela 2.1).

Tensão Ajustada = $(AJUSTE_TENSAO/1000) \times (\text{Tensão Medida no Regulador})$.

7.3.2 - AJUSTE DE CORRENTE DE FASE

Ajustes finos podem ser realizados pela variável *AJUSTE_CORRENTE_FASE*, (tabela 2.1).

Corrente Fase Ajustada = $(AJUSTE_CORRENTE_FASE/1000) \times (\text{Corrente Fase Medida no Regulador})$.

7.3.3 - AJUSTE DE CORRENTE DE CAMPO

Ajustes finos podem ser realizados pela variável *AJUSTE_CORRENTE_CAMPO*, (tabela 2.1).

Corrente Campo Ajustada = $(AJUSTE_CORRENTE_CAMPO/1000) \times (\text{Corrente Campo Medida no Regulador})$.

7.3.4 - AJUSTE DA DEFASAGEM DA CORRENTE TENSÃO

Ajustes finos podem ser realizados pela variável *AJUSTE_DEFASAGEM*, (tabela 2.1).

Defasagem Corrente Tensão Ajustada = $(\text{Defasagem Corrente Tensão Medida}) + AJUSTE_DEFASAGEM$

GRTD-1100

Revisão 03 de 29/11/2011

7.4 - PARÂMETROS DE FÁBRICA

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Modo Realimentação	Trifásico	Terminais Relê de saída	NF
Referência	380V	Ajuste de Droop	5%
KP	85	¹ FP Variação	0
KI	220	1FP Referencia	1000
KD	210	KP FP	10
Proteção de Sobre Tensão	450V	KI FP	25
Tensão Limite de Excitação	50%	KD FP	2
Tempo de Sobretensão	1s	Sense Diode	35%
Maxima Corrente de Campo	7 A	Tempo para falha de diodo girante	5 s
Tempo para Sobrecorrente	2 s	Alarmes habilitados para saída relé (<i>PROTECOES_RELE1</i>)	Sobretensão
Kp limitador da Corrente de Campo	55		U/F
Ki limitador da Corrente de Campo	150	Alarmes habilitados para saída relé (<i>PROTECOES_RELE2</i>)	Sobre Corrente
Rampa	5 s		Limite de Excitação
Velocidade Entrada Digital	6,2 V/s	Led de Erro	Sobretensão
Queda U/F	7V/Hz		U/F
Ajuste U/F	58Hz		

Tabela 7.4.1 - Parâmetros de Fábrica

7.5 - DESLIGAMENTO

Com o limitador U/F configurado de forma correta, o desligamento do gerador é feito com o desligamento do motor. Se houver necessidade de desligar o controle de tensão sem parar o motor ou desejar desligar a excitação antes de desligar o motor, é possível fazê-lo pela variável Flags "liga/desliga software" de parametrização ou com Entrada Digital (ver figura 3.1.3.1).

7.6 - DIAGRAMA DE TESTE DE BANCADA

Pela REDE

Para o teste de bancada pela rede CA, conecta-se os terminais AUX1 e R do regulador GRTD-1100 na fase da rede e o Aux2 e N no neutro. Na saída do campo do regulador, conectores F+ e F-, conecta-se uma lâmpada e no conector 232 conectar o computador. Ver figura 7.6.1.

Por uma fonte CC

Para o teste de bancada por uma fonte CC, conecta se ao conector da entrada AUX1 ao Vcc+ e AUX2 ao VCC-, e uma fase da rede CA no borne R e outra fase da rede CA no borne N. Ver figura 7.6.2. Na saída do campo do regulador, conectores F+ e F-, conecta-se uma lâmpada e no conector 232 conectar o computador.

Ajustar a **Tensão de Referência** (tabela 2.1) em um valor acima da **Tensão de Gerador** (tabela 2.1), tensão medida na realimentação e habilitar o regulador. Nesta condição a tensão de saída e a incandescência irão aumentar gradativamente até terminar o tempo de rampa.

Com o regulador já habilitado ajustar a **Tensão de Referência** (tabela 2.1) em um valor abaixo da **Tensão de Gerador** (tabela 2.1). Nesta condição a tensão de saída desce até o valor mínimo de controle e a lampada ficará apagada.

Após este teste com o regulador habilitado, ajustar a **Tensão de Referência** (tabela 2.1) em um valor acima da **Tensão de Gerador** (tabela 2.1). Nesta condição a tensão de saída satura no valor máximo do controle ,**LIMITADOR_PWM** (tabela 2.1), e a lampada permanecerá acesa.

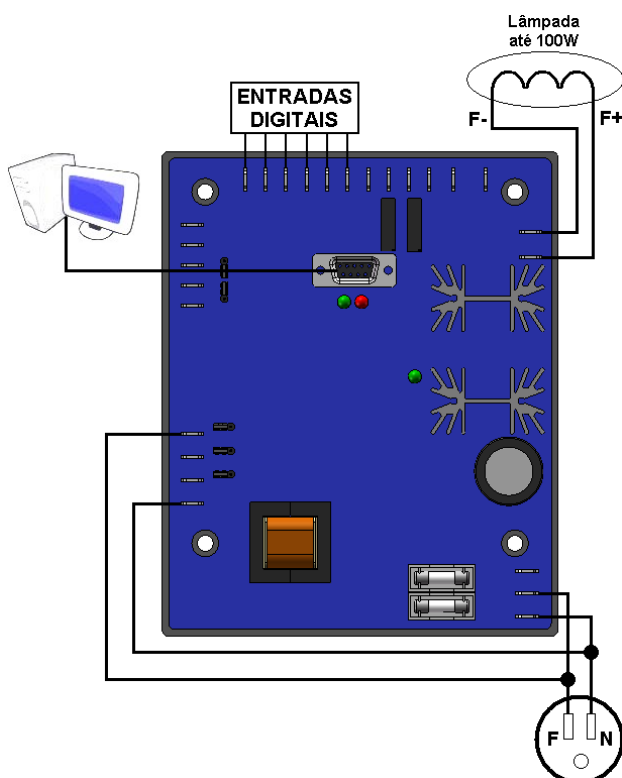


Figura 7.6.1: Esquema de ligação com alimentação CA para teste de bancada

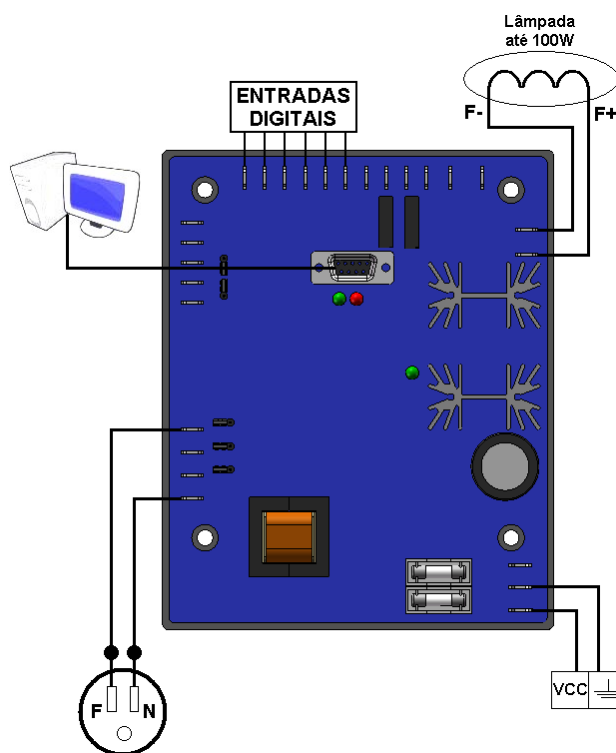


Figura 7.6.2: Esquema de ligação com alimentação CC para teste de bancada

OBS: Os componentes periféricos não são fornecido com o Regulador.

8 - REGULADOR GRTD1100 COM POTÊNCIA EXTERNA

Potência desenvolvida para utilizar em conjunto com o regulador GRTD1100 aumentando a potência do regulador, quase todas as funções do regulador são mantidas, exceto algumas, como as proteções físicas por fusível que não estão mais presentes, sendo necessário a implementação de uma proteção adequada para proteger o sistema e o equipamento.

Em caso de utilização com uma fonte de tensão fixa para a alimentação da potência, inserir resistências de pré-carga para evitar o deterioramento dos capacitores da potência, devido a carga súbita.

8.1 - GUIA DE PARÂMETROS

Parâmetros modificados para a leitura e escrita da corrente de campo.

Endereço	Variável	Significado	Equação de ajuste da leitura	L = Leitura E = Escrita
0x0112	<i>CorrenteCampo</i>		$\text{Corrente de Campo} = \frac{\text{CorrenteCampo}}{100}$	L
0x0018h	<i>MAXIMA_CORRENTE_CAMPO</i>	Limite da Corrente de Campo	$\text{MAXIMA_CORRENTE_CAMPO} = \text{Corrente Desejada(A)} * 100$	LE

8.2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características adicionais para reguladores grtd1100 com Potência

Característica	GRTD-1100
Corrente de saída nominal	45A (sem ventilação)
	60A (com ventilação, Rth 0,18K/W)
	70A (com ventilação, Rth 0,089K/W)
Proteção Física	Não possui proteção física por fusível.
Sensor de Temperatura	Saídas disponíveis para medição da temperatura do dissipador
Máxima Temperatura Ambiente de Trabalho	50°C
Tensão de Alimentação da Potência	220 VCA

8.3 - CONECTORES

Conectores adicionais para a utilização com potência externa.

Conector	Função
ST1 e ST2	Saídas do sensor de temperatura (PT-100)
RC1 e RC2	Conexão para o resistor de descarga do crowbar. (Resistor entre 1 a 3 R 100W)

8.4 - SENSOR DE TEMPERATURA

Utilizado um PT-100 com part number TRS-12-P-SE-02-100, tabela ôhmica consultar no site do fabricante http://www.equipe-termopar.com.br/pdf/termoresistencias/tabela_variacao.pdf.

<i>Corrente Nominal</i>	<i>Resistência</i>	<i>Maxima Temperatura</i>
Potência de 45A	146,44Ω	121°C
Potência de 60A	141,54Ω	108°C
Potência de 70A	135,47Ω	93°C

Obs: O trabalho acima destas temperaturas pode danificar os módulos de potência.

8.5 - DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO DA POTÊNCIA

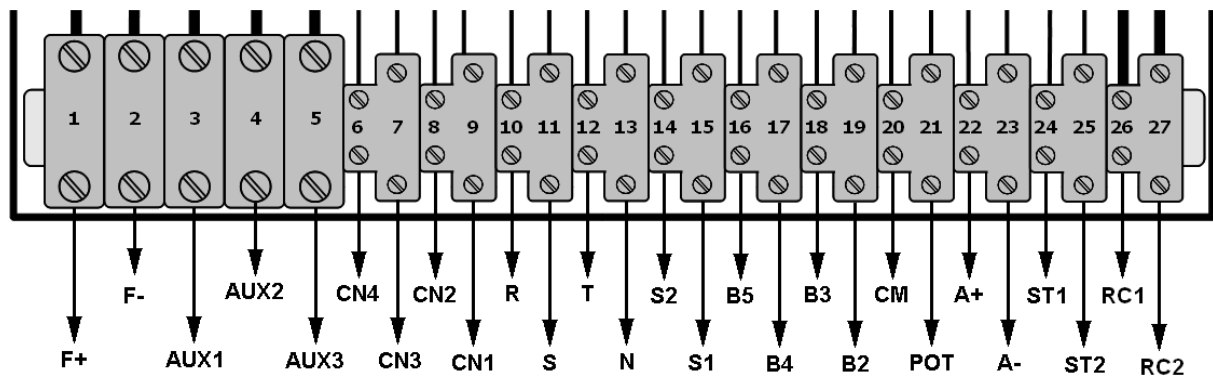


Figura 8.5.1 - Descrição dos terminais da potência

8.6 - ALIMENTAÇÃO DO CONTROLE POR FONTE FIXA (VCC)

Toda a conexão realizada nos terminais faston AUX1, AUX2 e AUX3 da placa de controle (placa encapsulada que esta sobre a potência) deve ser desconectada.

Conectar a fonte CC aos terminais faston AUX1 e AUX2 da placa de controle (placa encapsulada que esta sobre a potência).

Obs1: A polaridade da fonte CC não tem ordem, podendo ser conectado em qualquer sentido.

Obs2: Recomendamos a utilização de um transformador de potência.

Obs3: Somente habilitar o regulador com todas as conexões de potência habilitadas, caso seja habilitada sem a conexão de campo ou alimentação da potência o regulador irá aumentar gradativamente o ângulo de disparo até o limite configurado no limite de excitação. Quando a conexão de alimentação da potência ou a conexão de campo, nestas situações, for habilitada ocorrerá uma sobreexcitação da máquina, podendo danificar o regulador ou o sistema.

9 - DIMENSIONAL

9.1 - DIMENSIONAL DO REGULADOR DE TENSÃO (MM)

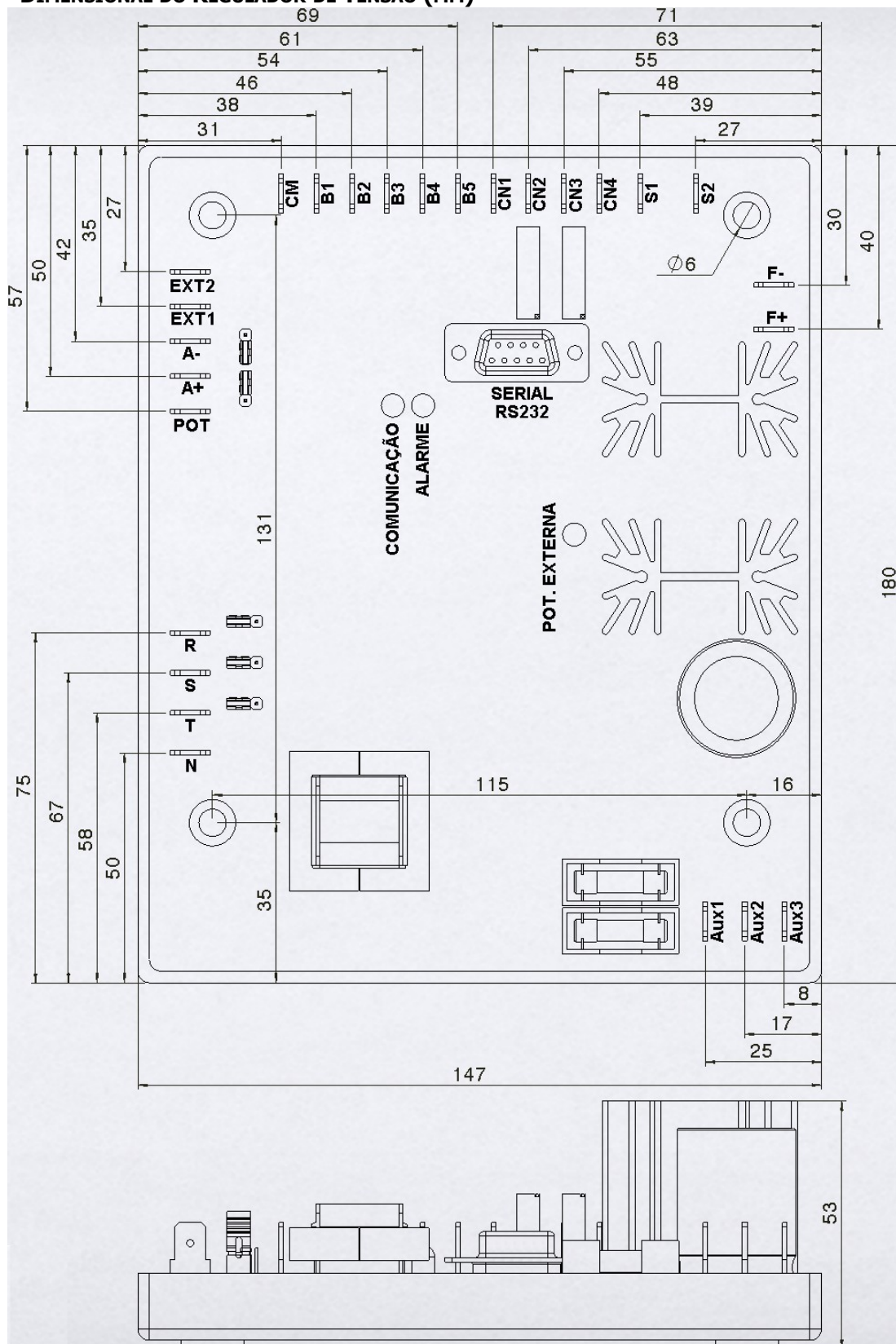
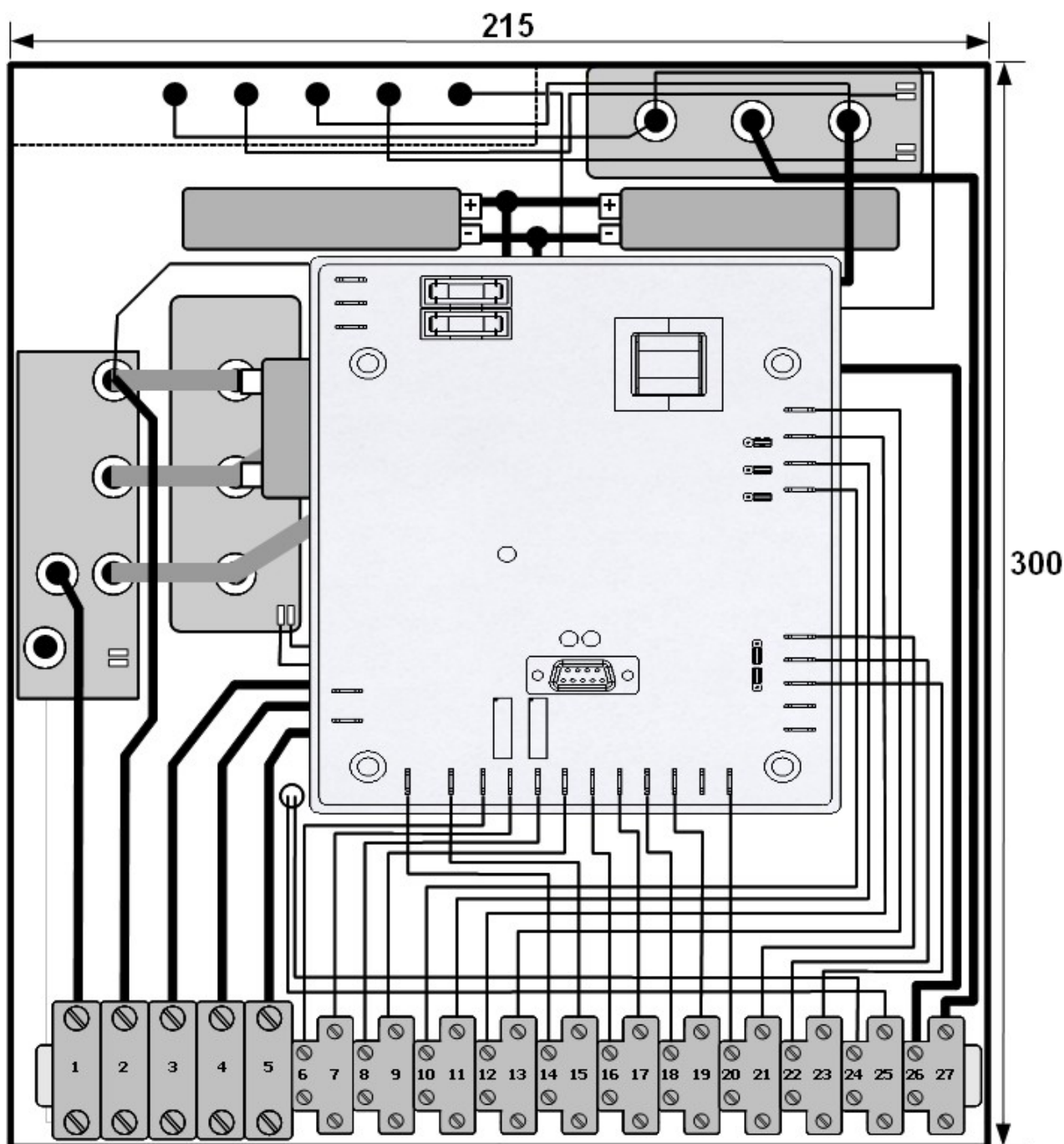


Figura 9.1.1 - Dimensional do Regulador de Tensão

9.2 - DIMENSIONAL DO REGULADOR DE TENSÃO COM POTÊNCIA (MM)



Dimensional

Figura 9.2.1 - Dimensional do Regulador de Tensão Com Potência

*** Altura: 200mm**

10 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA

É necessário realizar inspeções periódicas na unidade para certificar-se de que está limpa e livre de acumulação de pó ou outros detritos. É vital que todos os terminais e conexões dos cabos estejam mantidos livres de corrosão.

11 - PROBLEMAS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Defeito	Causa	Solução
– Tensão gerada oscila a vazio.	– Dinâmica desajustada.	– Ajustar dinâmica com o software (variáveis K_p , K_i e K_d), iniciar ajuste diminuindo o K_p .
	– Tensão de excitação do gerador muito baixa.	– Colocar um resistor em paralelo com o campo, realizar os calculos necessários de potência e resistência para dimensionar o resistor.
		– Verificar Limite de excitação.
– Tensão gerada diminui quando aplicada carga e, não retorna.	– Queda na rotação do motor causando a atuação do U/F.	– Fazer ajustes no regulador de velocidade do motor.
	– Limitador U/F atuando.	– Ajustar o limitador U/F em uma frequência mais baixa utilizando o software de parametrização.
– Gerador não escorva.	– Tensão residual muito baixa, U/F e Baixa frequência atuada.	– Com o regulador ligado, usar bateria externa (12Vcc) para forçar excitação (*).
	– Bornes F+ e F- invertidos.	– Inverter F+ e F-.
	– Tensão de referência ajustada muito baixa.	– Utilizar o <i>software</i> de parametrização para verificar a referência ajustada.
	– Realimentação monofásica, Conexão da realimentação em S ou T para N (Neutro).	– Conectar realimentação em R e N.
	– Entrada Digital B5 (Habilita Regulador) em aberto.	– Fechar Entrada Digital B5 (Habilita Regulador).
	– Chave ON/OFF software parametrização desligada.	– Ligar Chave virtual.
	– Proteção de sobre tensão ou curto circuito atuados	– Realizar o “reset” da proteção, item 3.1.11.
– Tensão de excitação do gerador muito baixa.	– Circuito eletrônico com defeitos (Fazer teste de Bancada).	– Efetuar a troca do mesmo.
	– Configurações da Realimentação incorretas	– Conferir jumpers da realimentação e configurações no software de parametrização.
	– Proteção de Sobre tensão atuada (Led piscando) .	– Verificar ajuste e resetar a proteção.
– Durante o desligamento o fusível do regulador abre.	– Proteção U/F ajustada em uma frequência muito baixa.	– Ajustar o U/F no mínimo 20% abaixo da frequência de operação do gerador.
– Entrada Digital não funciona	– Cabos Desconectados.	– Conectar cabos
– Software de parametrização não comunica.	– Porta Serial Incorreta.	– Conferir e corrigir para a porta serial correta, e configurar adequadamente no software de parametrização.
	– Driver RS232 LabView(National Instruments) em conflito.	– Desinstalar driver da “national instruments” (pode fazer com que outro software que utilize ele funcione incorretamente) e reinstalar o software de parametrização. Driver utilizado pelo software de parametrização “NI-VISA Runtime 4.2”.

Defeito	Causa	Solução
– Tensão Medida Incorreta.	– Jumpers da realimentação configurados incorretamente.	– Configurar Jumpers conforme a tensão especificada no manual.
	– Configurado incorretamente no software de parametrização	– Configurar corretamente no software de parametrização o modo de ligação da realimentação.
	– Sem tensão em um dos bornes da realimentação.	– Conferir a tensão em todos os bornes e verificar se estão dentro do esperado.
	– Ligação incorreta das fases e o neutro nos bornes da realimentação	– Corrigir as ligações conforme indicadas pelo Manual.
	– Pequenos erros de medição	– Realizar ajustes finos pela variável AJUSTE_TENSAO, tabela 2.1

(*) Para bateria de grupo gerador onde o neutro do gerador estiver aterrado, deverá sempre ser utilizada bateria independente.