



MANUAL DE OPERAÇÃO

ARTD Millenium

Regulador de Tensão Digital

Direitos Reservados À Automatronic



Todas as informações contidas neste manual são de uso exclusivo da Automatronic Equipamentos Eletrônicos Ltda. não podendo ser reproduzidas, armazenadas ou transmitidas de forma nenhuma, sem a autorização da empresa. Os infratores estarão sujeitos às penalidades previstas em lei.

A Automatronic reserva – se o direito de fazer revisões e atualizações no presente manual sem qualquer aviso prévio, visando o aperfeiçoamento contínuo dos seus produtos.

No entanto, se em qualquer momento, o cliente precisar de uma versão atualizada do manual, a empresa o fornecerá sem qualquer custo.

Informações Gerais



No momento da instalação, verifique a tensão de alimentação e realimentação, sinais de tensão, corrente de sensores e condições de operação tais como: calor, umidade e vibração excessiva.

Apenas pessoal especializado deve fazer qualquer tipo de operação no produto e sempre com equipamentos apropriados. Este manual deve ser seguido corretamente, antes de qualquer instalação, parametrização e manuseio.

Deverão ser tomadas as devidas precauções contra quedas, choques físicos e/ou riscos à segurança dos operadores e do equipamento;

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

No caso de armazenamento do equipamento ou de seus acessórios, não remova o equipamento da caixa original e não deixe – o armazenado em local de umidade ou calor excessivos. Mantenha – o sempre abrigado da incidência direta de luz solar, chuva, vento e outras intempéries. Não é recomendado que o equipamento fique sem operação por um longo período.



Os componentes eletrônicos do equipamento são 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.

Índice

1 Apresentação	8
2 Características Técnicas.....	9
3 Características Funcionais.....	10
4 Parametrização.....	11
4.1 Tabela de Formatos.....	11
4.2 Tabela Protocolo ModBus RTU.....	13
4.3 Descritivo dos Parâmetros.....	16
4.3.1 Medidas.....	16
4.3.2 Parâmetros.....	17
4.3.2.1 Comunicação.....	17
4.3.2.2 Calibração.....	18
4.3.2.3 Configuração.....	18
4.3.2.4 Modo de Operação Isolado.....	19
4.3.2.5 Modo de Operação FP Constante.....	19
4.3.2.6 Modo de Operação Reativo Constante	19
4.3.2.7 Modo de Operação Droop.....	20
4.3.2.8 Limitador de Corrente de Campo.....	21
4.3.2.9 Limitador de Tensão.....	23
4.3.2.10 Limitador U/F.....	23
4.3.2.11 Limitador PWM.....	24
4.3.3 Proteções.....	24
4.3.4 Entrada Analógica	26
5 Modos de Operação.....	28
5.1 Modo Manual.....	28
5.2 Modo Isolado.....	29
5.3 Modo Fator de Potência Constante.....	30
5.4 Modo Reativo Constante.....	32
5.5 Modo Droop.....	33
5.6 Escorvamento Automático.....	34
5.7 Rampa Inicial.....	35
6 Conexões.....	37
6.1 Alimentação do Produto.....	37
6.2 Alimentação da Potência.....	37
6.3 Saída Campo F+ e F-.....	37
6.4 Entradas Digitais	38
6.5 Saídas Digitais.....	38
6.6 Entrada Analógica	39

6.7 Potenciômetro Externo Para Ajuste de Tensão.....	39
6.8 Cabos Com Malha Terra.....	40
7 Diagrama de Conexão.....	41
7.1 Tabela de Bornes.....	41
7.2 Localização dos Conectores.....	42
7.3 Diagrama de Conexão.....	43
8 Dimensões Físicas.....	44
9 IHM Externa Automatronic.....	45
9.1 Menus e Submenus IHM.....	46
9.2 Dimensões Físicas IHM.....	47
10 Termo de Garantia.....	48

Índice de Figuras

Figura 4-1: Frame de Comunicação.....	17
Figura 4-2: Droop.....	21
Figura 4-3: Função Transferência Limitador de Corrente de Campo.....	21
Figura 4-4: Limitador de Corrente.....	22
Figura 4-5: Função Transferência U/F.....	23
Figura 4-6: Limitador U/F.....	24
Figura 4-7: Curva Proteção.....	25
Figura 5-1: Entrada Digital Retorno Disjuntor.....	28
Figura 5-2: Função Transferência do Modo Isolado.....	30
Figura 5-3: Função Transferência do Modo FP Constante.....	30
Figura 5-4: Modo FP Constante.....	31
Figura 5-5: Função Transferência do Modo Reativo Constante.....	32
Figura 5-6: Modo Reativo Constante.....	33
Figura 5-7: Função Transferência do Modo Droop.....	33
Figura 5-8: Bloco Escorvamento.....	35
Figura 5-9: Rampa de Inicial.....	36
Figura 7-1: Vista Lateral Lado Esquerdo.....	42
Figura 7-2: Vista Lateral Lado Direito.....	42
Figura 7-3: Diagrama Unifilar.....	43
Figura 8-1: Dimensões Físicas ARTD Millenium.....	44
Figura 9-1: IHM Padrão Automatronic.....	45
Figura 9-2: Estrutura das Telas da IHM.....	46
Figura 9-3: Dimensões Físicas IHM.....	47

Índice de Tabelas

Tabela 4.1-1: Formato para Escrita de Parâmetros.....	13
Tabela 4.1-2: Posicionamento dos Bits.....	13
Tabela 4.2-1: Endereços do Protocolo ModBus RTU.....	16
Tabela 7.1-1: Tabela de Bornes.....	42

1 Apresentação

O ARTD Millenium, Automatronic Regulador de Tensão Digital modelo Millenium, foi desenvolvido para efetuar o controle de tensão em geradores elétricos, com ênfase em modelos que operam com tecnologia brushless de excitação. Possui vários modos de controle para se operar com o gerador, tornando bem ampla a faixa de aplicação, conforme determinações das concessionárias, cooperativas e/ou indústrias, onde o mesmo será conectado.

O ARTD Millenium realiza leituras (True RMS) das tensões e correntes fornecidas pelo gerador, como também a leitura de corrente de excitação, podendo assim calcular todas as demais grandezas elétricas, que são utilizadas como referência de controle, proteções e também como limitadores.

Seu sistema de excitação pode ser adequado a todas as frequências de PMG, em vários níveis de tensões, tanto contínua como alternada, sem a necessidade de alterações em hardware, com capacidade de fornecer até quinze Ampéres. Dispõe de entradas digitais, saídas a relé, bem como duas comunicações RS485 e RS485/232 que utilizam o protocolo modbus RTU (slave).

2 Características Técnicas

- Tensão de Alimentação do Produto: 24Vcc ou 125Vcc;
- Tensão de Alimentação da Potência: Até 180Vca de 0 a 400Hz monofásico ou trifásico e até 125Vcc (Sem necessidade de modificação de hardware);
- Relação TP: Primário 115 Vca e secundário programável até 24 kV;
- Relação TC: Secundário 5 Aca e primário programável até 2.5 kAca;
- Tensão de Excitação: Máximo de 90% da tensão de alimentação da potência;
- Corrente de Excitação: Regime contínuo de até 15Acc;
- Entrada Digital: Possui 5, e são alimentadas pelo regulador.;
- Saída Digital: Possui 2 saídas NA de contato seco, com capacidade de 15A 120Vca ou 10A 220Vca;
- Entrada Analógica: Possui 1, configurável para 0 a 10V, -10 a +10V, 0 a 20mA e 4 a 20mA.
- Comunicação: Possui 2 saídas que obedecem ao protocolo Modbus RTU, sendo uma RS232/485 disponibilizada em conector DB9 e uma RS485 disponibilizada em borne;
- Limitador U/F: Configurável, frequência de limitação e queda de tensão;
- Limitador de Corrente de Excitação: Configurável, corrente mínima e máxima;
- Pré-excitação: Saída Digital (Nível Configurável);
- Modos de Operação: Manual, Droop, Q constante, FP Constante;
- Proteções: Sobre e Sub Tensão, Sobre e Sub Frequência, Potência Inversa, Sobre Corrente de Linha, Sobre Corrente de Campo, Escorvamento Excessivo e Falha Potência;
- Peso aproximado: 3.5 Kg;
- Fixação: Fundo de painel;
- Temperatura de Operação: 10 a 60°C;
- Tecnologia: Utiliza um microcontrolador DSP como principal componente de controle e IGBT como principal componente do sistema de potência;
- Medidas: True RMS.

3 Características Funcionais

Controlar a tensão do gerador afim de compensar perdas e ganhos de cargas, assim como operar em sincronismo com outros geradores ou com a concessionária. Para isso, compara as referências configuradas com as adquiridas(medidas), atuando assim na chave IGBT para controlar a tensão no campo do gerador.

O ARTD Millenium possui quatro modos de controle configuráveis para operar quando disjuntor 52G estiver fechado, sendo interpretado através da entrada digital Retorno Disjuntor.

O regulador dispõe de entradas digitais para ajustes externos de referência, podendo ser aplicado com qualquer equipamento que possua saída contato seco.

4 Parametrização

O ARTD Millenium, possui duas saídas de comunicação sendo dispostas uma em conector DB9, sendo possível optar por RS232 ou RS485 e também uma saída RS485 em bornes ambas obedecem o protocolo ModBus RTU podendo ser utilizado, em uma rede ModBus com outros produtos ou IHM, e ou sendo monitorado e parametrizado por um supervisor.

A IHM é um item opcional do regulador sendo que o mesmo opera normalmente sem ela. Isso devido a todos os parâmetros serem salvos no processador do regulador.

4.1 Tabela de Formatos

Na tabela seguinte, apresenta-se os formatos para escrever valores ou configurar os “bits” na memória do controlador de tensão. Cada formato possui um código que é utilizado para exemplificar a forma de escrita dos parâmetros contidos na tabela ModBus.

Código Do Formato	Tipo	Definição																																								
F1	16 Bits	Valores sinalizados (complemento de 2) Ex. Valor -100 escreve-se -100 (65436)																																								
F2	16 Bits	Valor sinalizado (complemento de 2) com uma casa decimal. Ex. Valor -100.0 escreve-se -1000 (64536)																																								
F3	16 Bits	Valores sinalizados (complemento de 2) com duas casas decimais Ex. Valor - 100.00 escreve-se -10000 (55536)																																								
F4	16 Bits	Valores sinalizados (complementos de 2) com três casas decimais Ex. Valor -0.500 escreve-se -500 (65036) Valor -1.500 escreve -se -1500 (64036)																																								
F5	16 Bits	Valores não sinalizados Ex. Valor 100 escreve-se 100																																								
F6	16 Bits	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bits do Alarme</th> </tr> <tr> <th>Bit</th> <th>Evento</th> <th>Bit</th> <th>Evento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Trip</td> <td>8</td> <td>Reservado</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Sobre Tensão</td> <td>9</td> <td>Reservado</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sub Tensão</td> <td>10</td> <td>Escorvamento Excessivo</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sobre Frequência</td> <td>11</td> <td>Falha Potência</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sub Frequência</td> <td>12</td> <td>Potência Inversa</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Reservado</td> <td>13</td> <td>Sobre Corrente de Linha</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Sobre Corrente de Campo</td> <td>14</td> <td>Reservado</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Reservado</td> <td>15</td> <td>Reservado</td> </tr> </tbody> </table>	Bits do Alarme				Bit	Evento	Bit	Evento	0	Trip	8	Reservado	1	Sobre Tensão	9	Reservado	2	Sub Tensão	10	Escorvamento Excessivo	3	Sobre Frequência	11	Falha Potência	4	Sub Frequência	12	Potência Inversa	5	Reservado	13	Sobre Corrente de Linha	6	Sobre Corrente de Campo	14	Reservado	7	Reservado	15	Reservado
Bits do Alarme																																										
Bit	Evento	Bit	Evento																																							
0	Trip	8	Reservado																																							
1	Sobre Tensão	9	Reservado																																							
2	Sub Tensão	10	Escorvamento Excessivo																																							
3	Sobre Frequência	11	Falha Potência																																							
4	Sub Frequência	12	Potência Inversa																																							
5	Reservado	13	Sobre Corrente de Linha																																							
6	Sobre Corrente de Campo	14	Reservado																																							
7	Reservado	15	Reservado																																							

Código Do Formato	Tipo	Definição			
F7	16 Bits	Bits do Status Controle			
		Bit	Evento	Bit	Evento
		0	Escorvando	12	Limite Corrente Campo Inferior
		1 a 9	Reservados	13	U/F Atuando
		10	Rampa	14 a 15	Reservados
		11	Limite Corrente Campo Superior		
F8	16 Bits	Valores Estado RT			
		Bit	Evento	Bit	Evento
		0	Desligado	4	FP Constante
		1	Manual	5	Q Constante
		2	Isolado	6	Trip
		3	Droop		
F9	16 Bits	Valores Modo de Operação			
		Valor	Evento	Valor	Evento
		0	Desligado	3	FP Constante
		1	Manual	4	Q Constante
		2	Droop		
F10	16 Bits	Valores Habilita / Desabilita			
		Valor	Evento	Valor	Evento
		0	Desabilita	1	Habilita
F11	16 Bits	Valores Entrada Analógica			
		Valor	Evento	Valor	Evento
		0	0 a 10Vcc	2	0 a 20mAcc
		1	-10Vcc a +10Vcc	3	4 a 20mAcc
F12	16 Bits	Valores Baud Rate (Velocidade de transmissão e recepção de dados)			
		Bit	Evento	Bit	Evento
		0	300	6	9600
		1	600	7	19200
		2	1200	8	38400
		3	1800	9	57600
		4	2400	10	115200
		5	4800		
F13	16 Bits	Valores Paridade			
		Valor	Evento	Valor	Evento
		0	Nenhuma	2	Ímpar
		1	Par		
F10	16 Bits	Valores Habilita / Desabilita			
		Valor	Evento	Valor	Evento
		0	Um	1	Dois

Tabela 4.1-1: Formato para Escrita de Parâmetros

Segue a representação do posicionamento dos 16 bits:

Posicionamento dos Bits de um Endereço															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabela 4.1-2: Posicionamento dos Bits

4.2 Tabela Protocolo ModBus RTU

Os endereços contidos na tabela, na coluna End. estão em decimal.

Todos os parâmetros são escritos de forma não fracional na memória do regulador, porém alguns parâmetros possuem faixa que contém ponto (.), para melhor visualização na IHM. Estes devem ser considerados somente para a IHM. A forma de escrita deve ser observada de acordo com a tabela de formatos, cujo código condizente encontra-se na coluna Form.

A tabela a seguir informa o parâmetro com seu endereço decimal, sua finalidade, a faixa permitida de variação, a unidade aplicável e o formato de escrita em memória.

End.	Parâmetros	Finalidade	Faixa	Unid.	Form
Medidas					
02	Tensão de Linha	Tensão entre fases do gerador.	0 a 30000	Vca	F1
03	Corrente de Linha	Corrente entre fases do gerador.	0.0 a 3000.0	Aca	F2
05	Frequência	Frequência do gerador.	30.00 a 100.00	Hz	F3
06	Potência Aparente	Potência Aparente trifásica.	5.0 a 3000.0	kVA	F2
07	Potência Ativa	Potência Ativa trifásica.	5.0 a 3000.0	kV	F2
08	Potência Reativa	Potência Reativa trifásica.	5.0 a 3000.0	kVR	F2
09	Fator de Potência	Fator de Potência trifásico.	-0.250 a +0.250	FP	F4
10	Corrente de Campo	Corrente na bobina de excitação.	0.00 a 20.00	Acc	F3
11	Alarme	Mostra a ocorrência de alarmes.	Tabela de Bits	---	F6
12	Status Controle RT	Mostra a atuação de limitadores sobre o controle.	Tabela de Bits	---	F7
13	Estado RT	Mostra a condição em que o controle está operando.	Tabela de valores	---	F8
14	Entrada Analógica	Mostra a porcentagem de corrente ou tensão da entrada analógica.	0,00 a 100,00	%	F3
15	Controle	Quando em modo manual ajusta a porcentagem de PWM no campo.	-32768 a 32767	%	F1
Parâmetros					
Comunicação					
1072	Endereço Comunicação	Define o endereço de comunicação.	1 a 255	---	F1

End.	Parâmetros	Finalidade	Faixa	Unid.	Form
1073	Baud Rate	Define taxa de transmissão e recepção da comunicação.	Tabela de valores	bps	F12
1074	Paridade	Bit para detecção de erros de transmissão e recepção.	Tabela de valores	---	F13
1075	Stop Bit	Intervalo de bits entre uma transmissão e outra.	Tabela de valores	bits	F14
1076	Atraso de Resposta	Atraso de resposta.	0 a 10000	ms	F1
Calibração					
1001	Ganho Tensão de Linha	Ajusta a medida de tensão de linha do gerador.	0 a 3000	---	F1
1003	Ganho Corrente de Linha	Ajusta a medida de corrente de linha.	0 a 3000	---	F1
1004	Ganho Corrente de Campo	Ajusta a medida de corrente da bobina de excitação.	0 a 3000	---	F1
1005	Offset Corrente de Campo	Ajusta a medida de corrente da bobina de excitação.	-5000 a 5000	---	F1
1065	Relação TP	Define a tensão do primário do TP (sendo que o secundário deve ser /115Vca).	0 a 24000	Vca	F1
1066	Relação TC	Define relação Primário / Secundário do TC (sendo que o secundário deve ser /5Aca).	0.0 a 1000.0	Aca	F2
Configuração					
1006	Modo de Operação	Configura o modo de operação para o disjuntor 52G fechado.	Tabela de valores	---	F9
Modo de Operação Isolado					
1015	Modo Isolado Tensão Referência	Define a referência de tensão de operação.	0 a 300000	Vca	F1
1007	Modo Isolado KG	Multiplicador do PID do modo isolado.	0 a 65535	---	F5
1008	Modo Isolado P	Ajusta o ganho proporcional do gerador, quando no modo isolado.	0 a 3000	---	F1
1009	Modo Isolado I	Ajusta o ganho integral do gerador, quando no modo isolado.	0 a 3000	---	F1
1010	Modo Isolado D	Ajusta o ganho derivativo do gerador, quando no modo isolado.	0 a 3000	---	F1
1017	Tempo Rampa de Partida	Define quanto tempo após habilitado o regulador, a tensão deve atingir a referência.	0.0 a 100.0	s	F2
1070	Habilita Entrada Analógica para Isolado	Habilita a utilização da entrada analógica no modo Isolado.	Tabela de Valores	---	F10
Modo de Operação FP Constante					
1011	Modo FP Constante Referência	Define a referência do FP, quando operando no modo FP Constante.	-0.250 a +0.250	---	F4
1012	Modo FP Constante KG	Multiplicador do PID do modo FP Constante.	0 a 65535	---	F5
1013	Modo FP Constante P	Ajusta o ganho proporcional do gerador, quando no modo FP constante.	0 a 3000	---	F1
1014	Modo FP Constante I	Ajusta o ganho integral do gerador, quando no modo FP constante.	0 a 3000	---	F1
1068	Habilita Entrada Analógica para FP Constante	Habilita a utilização da entrada analógica no modo FP Constante.	Tabela de Valores	---	F10
Modo de Operação Reativo Constatante					
1020	Modo Q Constante Referência	Define a referência da potência reativa, para operar no modo Q Constante.	-3000.0 a 3000.0	kVAr	F2
1021	Modo Q Constante KG	Multiplicador do PID do modo Q Constante	0 a 65535	---	F5
1022	Modo Q Constante P	Ajusta o ganho proporcional do gerador quando no modo Q constante.	0 a 3000	---	F1
1023	Modo Q Constante I	Ajusta o ganho integral do gerador, quando no modo Q constante.	0 a 3000	---	F1
1069	Habilita Entrada Analógica para Reativo Constante	Habilita a utilização da entrada analógica no modo Q Constante.	Tabela de Valores	---	F10
Modo de Operação Droop					
1032	Modo Droop Referência	Define o percentual de queda de tensão em relação a potencia reativa nominal do gerador.	0.0 a 30.0	%	F2
1033	Modo Droop Reativo Nominal Gerador	Define reativo nominal do gerador (serve de referência para o droop).	0.0 a 3000.0	kVAr	F2
1067	Habilita Entrada Analógica para Droop	Habilita a utilização da entrada analógica no modo Droop.	Tabela de Valores	---	F10
Limitador Corrente de Campo					
1024	Limite Corrente Min Referência	Define a corrente de excitação mínima em que o regulador deve atuar.	0.00 a 20.00	Acc	F3
1025	Limite Corrente Min KG	Multiplicador do PI do limitador de corrente de excitação mínima.	0 a 65535	---	F5

End.	Parâmetros	Finalidade	Faixa	Unid.	Form
1026	Limite Corrente Min P	Ajusta o ganho proporcional do limitador de corrente de excitação mínima.	0 a 3000	---	F1
1027	Limite Corrente Min I	Ajusta o ganho integral do limitador de corrente de excitação mínima.	0 a 3000	---	F1
1028	Limite Corrente Max Referência	Define a corrente de excitação máxima em que o regulador deve atuar.	0.00 a 20.00	Acc	F3
1029	Limite Corrente Max KG	Multiplicador do PI do limitador de corrente de excitação máxima.	0 a 65535	---	F5
1030	Limite Corrente Max P	Ajusta o ganho proporcional do limitador de corrente de excitação máxima.	0 a 3000	---	F1
1031	Limite Corrente Max I	Ajusta o ganho integral do limitador de corrente de excitação máxima.	0 a 3000	---	F1
Limitador de Tensão					
1018	V Mínimo	Limita a tensão de linha mínima.	0 a 300000	Vca	F1
1019	V Máximo	Limita a tensão de linha máxima.	0 a 300000	Vca	F1
Limitador U/F					
1036	Limite U/F Referência Freqüência	Define o valor de freqüência em que o limitador deve atuar.	30.00 a 70.00	Hz	F3
1037	Limite U/F Relação	Define a queda de tensão em relação a queda da freqüência a partir do parâmetro 1036.	0 a 30000	V/Hz	F1
Limitador PWM					
1058	PWM Mínimo	Define o PWM (disparo do controle) mínimo que o regulador irá fornecer.	-32768 a 32767	%	F1
1059	PWM Máximo	Define o PWM (disparo do controle) máximo que o regulador irá fornecer.	-32768 a 32767	%	F1
Proteção					
1038	Sobre Tensão Linha Nível	Define o valor de tensão máxima do estator, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	0 a 30000	Vca	F1
1039	Sobre Tensão Linha Tempo	Define o período máximo em que a tensão pode ficar acima do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1040	Sub Tensão Linha Nível	Define o valor de tensão mínima do estator para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	0 a 30000	Vca	F1
1041	Sub Tensão linha Tempo	Define o período máximo em que a tensão pode ficar abaixo do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1046	Sobre Corrente Linha Nível	Define o valor de corrente máxima do estator, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	0.0 a 1000.0	Aca	F2
1047	Sobre Corrente Linha Tempo	Define o período máximo em que a corrente pode ficar acima do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1048	Potência Inversa Nível	Define o valor de potência inversa máxima, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	5.0 a 3000.0	kV	F2
1049	Potência Inversa Tempo	Define o período máximo em que a potência inversa pode ficar acima do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1050	Sobre Freqüência Nível	Define o valor de freqüência máxima, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	30.00 a 100.00	Hz	F3
1051	Sobre Freqüência Tempo	Define o período máximo em que a freqüência pode ficar acima do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1052	Sub Freqüência Nível	Define o valor de freqüência mínima, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	30.00 a 70.00	Hz	F3
1053	Sub Freqüência Tempo	Define o período máximo em que a freqüência pode ficar abaixo do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1054	Sobre Corrente Campo Nível	Define o valor de corrente de campo máxima, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip.	0.00 a 20.00	Acc	F3
1055	Sobre Corrente Campo Tempo	Define o período máximo em que a corrente de campo pode ficar acima do nível antes que ocorra o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1060	Escorvamento Tensão Nível	Define o nível de tensão que deve atingir o estator ao final do período de escorvamento caso a mesma não atinja, atua a proteção.	0 a 30000	Vca	F1
1061	Escorvamento Tempo	Define o período em que a tensão do estator deve atingir o nível configurado antes de ocorrer o trip.	0.0 a 100.0	s	F2
1062	Habilita Escorvamento	Habilita o escorvamento externo .	Tabela Valores	---	F9

End.	Parâmetros	Finalidade	Faixa	Unid.	Form
Entrada Analógica					
1071	Tipo Entrada Analógica	Define a aplicação da mesma .	Tabela de valores	---	F11
1063	Ganho Entrada Analógica	Ajusta a medida da entrada analógica.	0 a 3000	---	F1
1064	Offset Entrada Analógica	Ajusta a medida da entrada analógica.	-5000 a 5000	---	F1

Tabela 4.2-1: Endereços do Protocolo ModBus RTU

4.3 Descritivo dos Parâmetros

Descreve a finalidade de cada parâmetro contido na tabela ModBus.

4.3.1 Medidas

Tensão de Linha: Realiza leitura “True RMS” da tensão entre as fases R e S do estator.

Corrente de Linha: Realiza leitura “True RMS” da corrente da fase T do estator. Obs: a medida da corrente de linha, sempre deve ser feita na fase do gerador que não esta sendo feita a medida de tensão de linha.

Frequência: Realiza a leitura da frequência da tensão do estator.

Potência Aparente:Leitura da potência aparente trifásica do gerador.

Potência Ativa: Leitura da potência ativa trifásica do gerador.

Potência Reativa: Leitura da potência reativa trifásica do gerador.

FP: Realiza a leitura do fator de potência capacitivo ou indutivo.

Corrente de Campo: Realiza a leitura da corrente de excitação da bobina de campo do gerador.

Alarme: Indica os eventos de alarme ou trip do regulador. Sendo que o nível 1 nos bits do parâmetro indicam a atuação do evento, conforme tabela de formato F6.

Status Controle RT: Indica a atuação dos limitadores de corrente e U/F, no momento da partida; indica a atuação do escorvamento e rampa de partida. Sendo que o nível 1 nos bits do parâmetro indicam qual status encontra-se o regulador, conforme tabela de formato F7.

Estado RT: Indica em que modo de controle está operando o regulador, tanto para o disjuntor 52G aberto, como para fechado, conforme tabela de formato F8.

Entrada Analógica: Realiza a leitura da porcentagem de tensão ou corrente em que se encontra a entrada analógica.

Controle: Quando em modo manual define a porcentagem de PWM no campo. Nos demais modos serve apenas como parâmetro de leitura.

4.3.2 Parâmetros

4.3.2.1 Comunicação

A comunicação B disponível do conector CA, pode ser configurada de acordo com necessidades de aplicação .

Defini-se um endereço de comunicação através do parâmetro **Endereço Comunicação**. A taxa de transmissão e recepção através do parâmetro **Baud Rate**. Caso o equipamento ou software que ira comunicar com o regulador necessite de paridade a mesma pode ser definida com par ou ímpar através do parâmetro **Paridade**. Pode-se definir um ou dois bits para intervalo entre uma transmissão e outra através do parâmetro **Stop Bit** e um atraso de transmissão através do parâmetro **Atraso de Resposta**.

A figura abaixo representa um frame de comunicação assíncrona, neste frame é possível verificar alguns dos parâmetros configurados na comunicação.

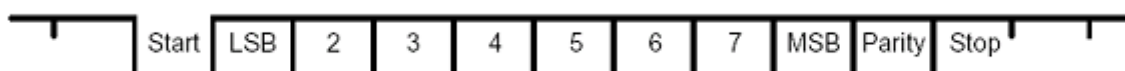


Figura 4-1: Frame de Comunicação

Neste frame existe um bit de start, 8 bits de dados, um bit de paridade e um ou dois bit de parada. A paridade pode ser par ou ímpar. Quando a paridade é par o bit de paridade é gerado de modo que o número de 1s resultante na palavra mais o bit de paridade seja par. Por exemplo, se a palavra 10001010 está sendo transmitida, ou recebida, o bit de paridade deve ser 1, para que o conjunto palavra + bit de paridade tenha sempre um número par de 1s. Se a paridade usada for ímpar o bit de paridade no exemplo anterior será zero.

No processo de transmissão assíncrona, os dispositivos envolvidos no processo de comunicação devem ter a mesma taxa de transmissão e recepção.

4.3.2.2 Calibração

Ganho Tensão de Linha: Calibra a medida de tensão do estator do gerador.

Ganho Corrente de Linha: Calibra a medida de corrente do estator do gerador.

Ganho de Corrente de Campo: Calibra a medida de corrente da bobina de excitação do gerador.

Offset Corrente de Campo: Calibra a medida de corrente da bobina de excitação do gerador.

Relação TP: Configura o primário do TP, sendo que o secundário do mesmo deve sempre ser 115Vca. Exemplo: Configure como 480, este parâmetro, se o TP for 480/115V.

Relação TC: Configura a relação primário / secundário do TC, sendo que o secundário deve ser sempre 5A.. Exemplo: Sendo 500A o primário, deve-se configurar o parâmetro, TC para 100 (500/5).

4.3.2.3 Configuração

Modo de Operação: Configura o modo de operação para o disjuntor 52G fechado, sendo que, antes do fechamento do mesmo o regulador irá operar sempre em modo isolado ou em manual.

4.3.2.4 Modo de Operação Isolado

Modo Isolado Tensão Referência: Define a referência de tensão de operação.

Modo Isolado KG: Multiplicador do ganho PID do controle modo isolado.

Modo Isolado P: Ganho proporcional do controle modo isolado.

Modo Isolado I: Ganho integral do controle modo isolado.

Modo Isolado D: Ganho derivativo do controle modo isolado.

Tempo Rampa de Partida: Define quanto tempo após habilitar o regulador a tensão deve atingir a referência definida.

Habilita Entrada Analógica para Isolado: Habilita a utilização da entrada analógica no modo isolado.

4.3.2.5 Modo de Operação FP Constante

Modo FP Constante Referência: Define a referência de operação do fator de potência, quando operando no modo FP constante.

Modo FP Constante KG: Multiplicador do PI do controle modo FP constante.

Modo FP Constante P: Ganho proporcional do controle modo FP constante.

Modo FP Constante I: Ganho integral do controle FP constante.

Habilita Entrada Analógica para FP Constante: Habilita a utilização da entrada analógica no modo FP Constante.

4.3.2.6 Modo de Operação Reativo Constante

Modo Q Constante Referência: Define a referência de potência reativa, quando operando no modo Q constante.

Modo Q Constante KG: Multiplicador do PI do controle modo Q constante.

Modo Q Constante P: Ganho proporcional do controle modo Q constante.

Modo Q Constante I: Ganho integral do controle modo Q Constante.

Habilita Entrada Analógica para Q Constante: Habilita a utilização da entrada analógica no modo Q Constante.

4.3.2.7 Modo de Operação Droop

Modo Droop Referência: Define o percentual de variação de tensão em relação a potência reativa nominal do gerador.

Modo Droop Reativo Nominal Gerador: Define a potência reativa nominal do gerador (serve de referência para o droop).

A figura a seguir, demonstra a curva de droop, sendo que quanto mais próximo do zero estiver o a potência reativa, menor será a compensação da tensão. Apesar dos ajustes nos parâmetros serem aplicados ao lado positivo, os mesmos são espelhados para o lado negativo. Sendo que quando ajustados os valores de **Droop Referência** e **Reativo Nominal** do **Modo Droop** os mesmos são espelhados para uma curva negativa.

Conforme mostra a figura quando a potência reativa atingir o valor nominal configurado em **Modo Droop Reativo Nominal Gerador**, a tensão irá variar no máximo 50% da tensão de referência de acordo com valor configurado em **Modo Droop Referência**.

Habilita Entrada Analógica para Droop: Habilita a utilização da entrada analógica no modo Droop

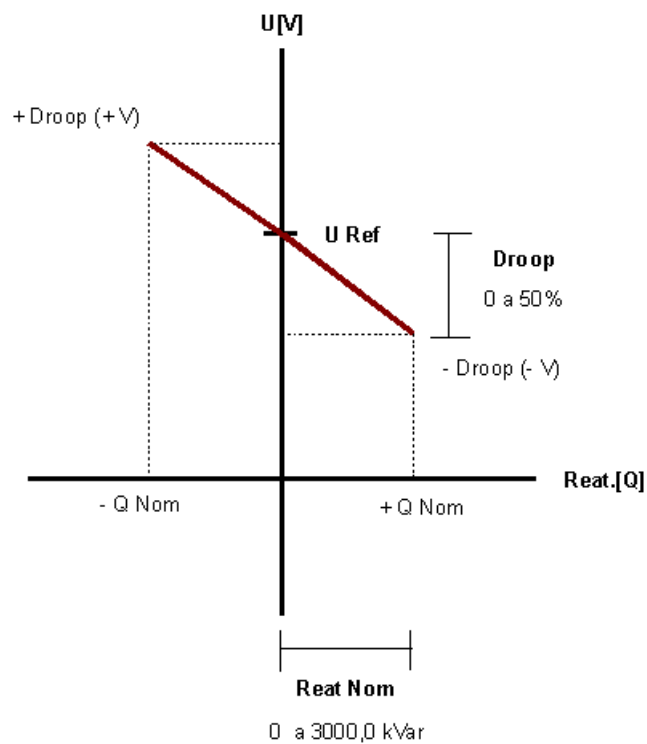


Figura 4-2: Droop

4.3.2.8 Limitador de Corrente de Campo

Função de transferência do limitador de corrente de campo.

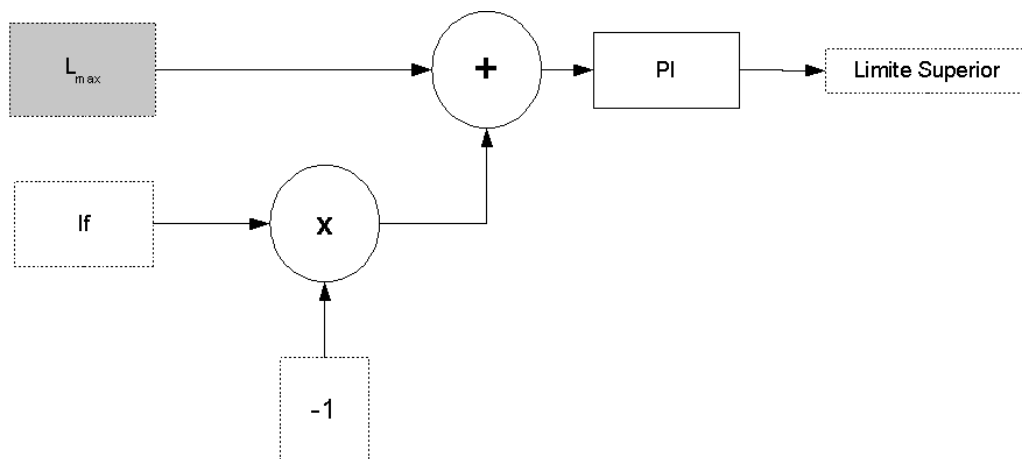


Figura 4-3: Função Transferência Limitador de Corrente de Campo

Limite Corrente Min Referência: Define o valor mínimo instantâneo que pode atingir a corrente de campo, sendo que neste valor será limitado a mesma, pelo regulador.

Limite Corrente Min KG: Multiplicador do PI do limitador de corrente mínima.

Limite Corrente Min P: Ganho proporcional do limitador de corrente mínima.

Limite Corrente Min I: Ganho integral do limitador de corrente mínima.

Limite Corrente Max Referência: Define o valor máximo instantâneo que pode atingir a corrente de campo, sendo que neste valor será limitado a mesma, pelo regulador.

Limite Corrente Max KG: Multiplicador do PI do limitador de corrente máxima.

Limite Corrente Max P: Ganho proporcional do limitador de corrente máxima.

Limite Corrente Max I: Ganho integral do limitador de corrente máxima.

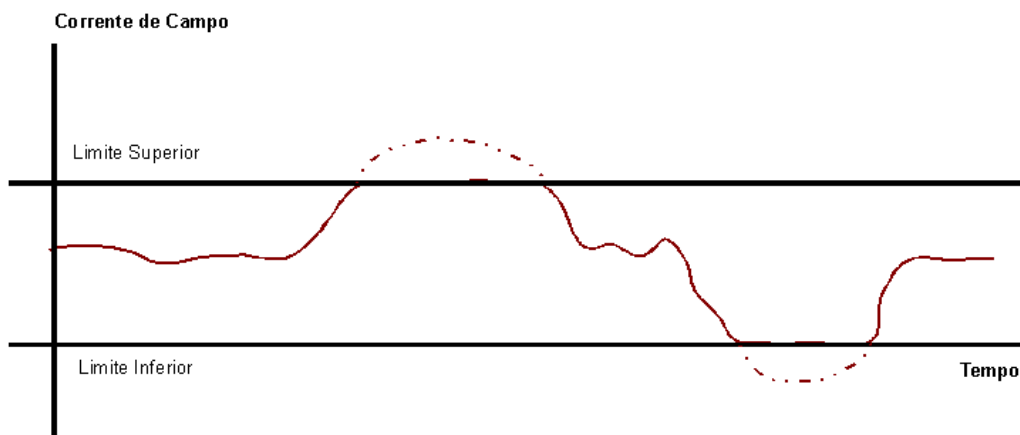


Figura 4-4: Limitador de Corrente

A figura acima, representa a atuação do limitador superior e inferior. Ambos estão limitando a corrente de campo, até que a mesma entre novamente na condição linear. A linha pontilhada expressa onde atingiria a corrente de excitação caso não houve-se os limitadores.

4.3.2.9 Limitador de Tensão

Fazem parte do limitador de tensão os parâmetros, **V máximo** e **V mínimo**, onde os mesmos tem a função de definir uma faixa de tensão na qual trabalhará o regulador de tensão, indiferente do modo de operação.

Com a finalidade de proteger o gerador e o regulador, o parâmetro **V máximo** aceitará diversos valores, mas internamente no controle terá validade somente na faixa entre a **Referência de Tensão** mais 20%, e o parâmetro **V mínimo** aceitará diversos valores, mas internamente no controle terá validade somente na faixa entre a **Referência de Tensão** menos 20%.

O limitador não se aplica ao modo de controle manual.

4.3.2.10 Limitador U/F

Função transferência do limitador U/F (volts/hertz).

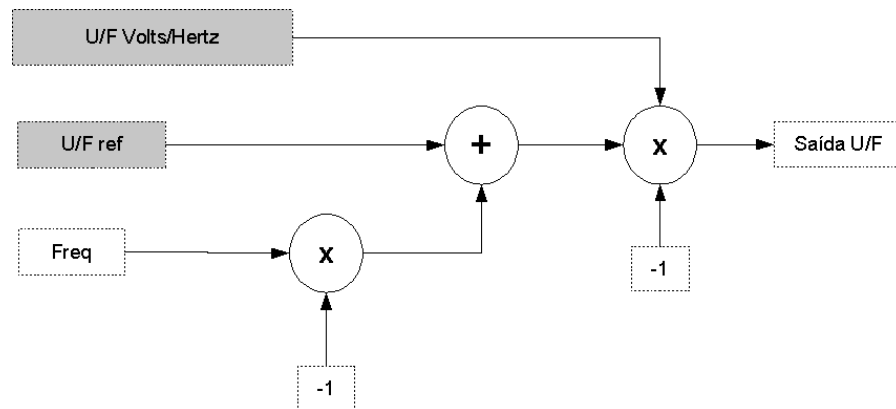


Figura 4-5: Função Transferência U/F

Limite U/F Referência Frequência: Define a frequência com que o regulador deve iniciar a limitação de tensão.

Limite U/F Relação: Define a tensão que irá ser subtraída da referência de tensão de do modo isolado em função de cada unidade de frequência do gerador a partir do início da limitação.

Exemplo de operação do limitador: A figura abaixo representa a área de atuação do limitador, tomando como exemplo; Uma (tensão nominal), 1000Vca e frequência nominal 60Hz **Limite U/F Referência Frequência** , 58Hz e **Limite U/F Relação**, 100V. No momento em que a frequência atingir 58Hz inicia a área de atuação do U/F sendo para cada Hertz que a frequência baixar estando na área de atuação a tensão do estator irá baixar 100V.

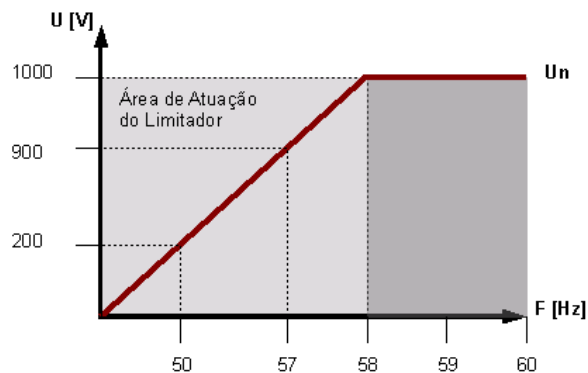


Figura 4-6: Limitador U/F

4.3.2.11 Limitador PWM

O Limitador PWM define o percentual de disparo do IGBT máximo e mínimo. A configuração é feita através dos parâmetros **PWM máximo** que limitará o PWM para que não aumente além do valor definido e **PWM mínimo** que limitará o mesmo para que não diminua além do valor definido.

A atuação do limitador de PWM é instantânea e não se aplica ao modo de controle manual.

4.3.3 Proteções

A figura abaixo ilustra a curva de atuação das proteções, na mesma é possível verificar que para ocorrer o trip, a proteção deve atingir o valor configurado em todo período de tempo programado para mesma. Tomando como exemplo a proteção de sobre tensão; na mesma configura-se o **Nível** e **Tempo**. Para a mesma atuar, a tensão deve permanecer acima do nível em todo período de tempo configurado. Pode ocorrer da mesma estar acima do nível por um tempo inferior ao tempo definido

Automatronic

na proteção onde a mesma indica alarme porém não atua o trip. Uma situação onde pode ocorrer este efeito é o acionamento de cargas.

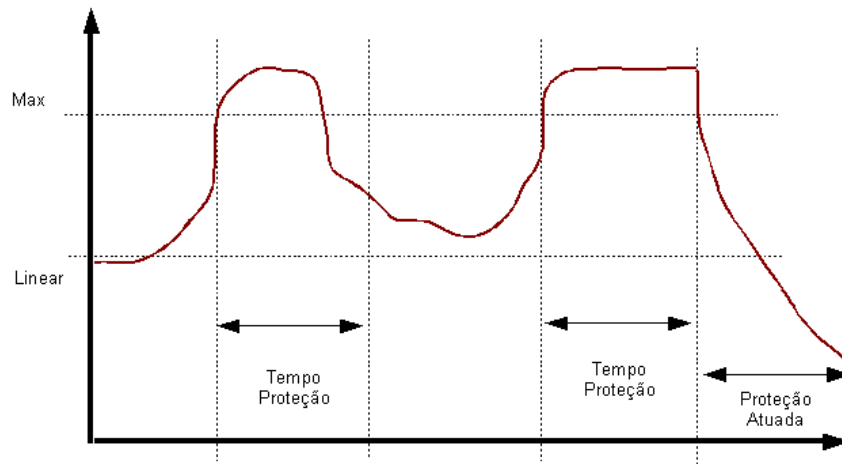


Figura 4-7: Curva Proteção

Sobre Tensão Linha, Nível: Define o valor de tensão máxima do estator, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip. **Tempo**, define período máximo em que a tensão pode ficar acima do valor antes que ocorra o trip.

Sub Tensão Linha, Nível: Define o valor de tensão mínima do estator, para que a partir dele ocorra o alarme ou trip. **Tempo**, define o período máximo em que a tensão pode ficar abaixo do valor antes que ocorra o trip.

Sobre Corrente Linha, Nível: Define o valor de corrente de linha máxima do estator, para que a partir dele ocorra alarme ou trip. **Tempo**, define o período máximo em que a corrente de linha pode ficar acima do valor antes que ocorra o trip.

Potência Inversa, Nível: Define o valor de potência inversa máxima, para que a partir dele ocorra alarme ou trip. **Tempo**, define o período máximo em que a potência inversa pode ficar acima do valor antes que ocorra o trip.

Sobre Frequência, Nível: Define o valor de frequência máxima do estator, para que a partir dele ocorra alarme ou trip. **Tempo**, define o período máximo em que a frequência pode ficar acima do valor antes que ocorra o trip.

Sub Freqüência, Nível: Define o valor de freqüência mínima do estator, para que a partir dele ocorra alarme ou trip. **Tempo,** define o período máximo em que a freqüência pode ficar abaixo do valor antes que ocorra o trip.

Sobre Corrente de Campo, Nível: Define o valor de corrente de excitação máxima na bobina de campo, para que a partir dele ocorra alarme ou trip. **Tempo,** define o período máximo em que a corrente de excitação pode ficar acima do valor antes que ocorra o trip.

Escorvamento Tensão, Nível: Define o valor de tensão que deve atingir o estator ao final do período de escorvamento caso a mesma não atinja, atua a proteção. **Tempo,** define o período em que a tensão do estator deve atingir o valor configurado antes de ocorrer o trip. O escorvamento é feito através da saída digital **Escorvamento**.

Habilita Escorvamento: Habilita a saída digital **escorvamento** para realizar escorvamento externo.

Observação:

Para desabilitar uma determinada proteção, deve-se configurar 100.0s no **Tempo** da mesma.

Para por o regulador novamente em operação caso atue alguma proteção, é necessário acionar a entrada digital **reset proteções**.

4.3.4 Entrada Analógica

Tipo Entrada Analógica: Define qual sinal será aplicado na entrada analógica. A entrada analógica pode ser definida para operar dentre quatro tipos de sinais, sendo eles: 0 a 10Vcc, -10 a +10Vcc, 0 a 20mAcc e 4 a 20mAcc.

Ganho Entrada Analógica: Calibra o valor máximo da entrada analógica.

Offset Entrada Analógica: Calibra o valor mínimo da entrada analógica.

A entrada analógica, possui opção de ser habilitada ou não em cada modo de operação. Sendo assim possível definir o modo de operação com entrada analógica e outro sem a entrada analógica, sem que haja necessidade de desconectar o sinal externo. Para tanto é necessário habilitar a entrada analógica no modo de operação desejado, através dos parâmetros : **Habilita Entrada Analógica**

para Isolado,Habilita Entrada Analógica para FP Constante, Habilita Entrada Analógica para Q Constante e Habilita Entrada Analógica para Droop.

Para fins de exemplo dessa aplicação; caso o regulador opere em isolado e após sincronismo no modo droop, sendo que para o modo droop não há necessidade utilizar a entrada analógica. Habilita-se a entrada para modo isolado através do parâmetro, **Habilita Entrada Analógica para Isolado** e desabilitada a mesma para modo droop através do parâmetro, **Habilita Entrada Analógica para Droop**, desta forma mesmo que a entrada tenha sinal, o mesmo não influencia no controle.

5 Modos de Operação

O ARTD Millenium possui cinco modos de operação, onde os modos, **Manual** e **Isolado** são aplicáveis quando a entrada digital **Retorno Disjuntor** não está acionada. Os demais modos, **FP Constante**, **Q constante** e **Droop**, quando a entrada digital está acionada.

A entrada digital é acionada através a conexão entre os bornes **CB3** e **CB5**, onde deve ser aplicado um contato seco.

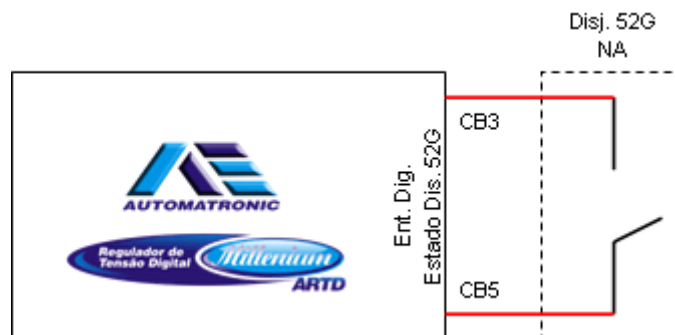


Figura 5-1: Entrada Digital Retorno Disjuntor

5.1 Modo Manual

O modo manual consiste em definir um percentual fixo do disparo da chave (IGBT), independente da tensão de alimentação ou realimentação. Este modo de controle é indicado para realizar testes. **Observação: neste modo não atuam as proteção e limitadores.**

Para operar o regulador neste modulo basta selecionar o parâmetro **Modo de Operação**, como **manual** e habilitar a entrada digital **Habilita RT**. O mesmo inicia a operação sempre em 0% de disparo do (IGBT).

Através do parâmetro **Controle**, é possível variar o percentual de disparo do (IGBT). Sendo que este é variável de 0% a 100%.

5.2 Modo Isolado

O modo isolado, mantém a tensão do estator igual a referência setada atuando de forma instantânea na correção de oscilações, para isso utiliza como realimentação as entradas analógicas de tensão (Tp's). A referência do modo de controle tensão do estator pode ser variada em função dos compensadores (entrada digital mais ou menos referência).Sobre este o controle do modo isolado podem atuar os limitadores corrente de campo, U/F e PWM.

Para manter a tensão do estator fixa, o regulador trabalha na excitação; ao aplicar carga no estator a tensão e corrente de excitação da bobina de campo aumentam e o inverso ao retirar as cargas.

O modo isolado não é configurado no parâmetro modo de controle, porém ele inicia automaticamente ao habilitar o regulador, salvo as condições desligado e modo manual.

Exemplo da operação em modo isolado; para um grupo que irá trabalhar após o sincronismo na condição de controle de droop. No parâmetro modo de controle defini-se como modo droop, porém ao habilitar o regulador o modo isolado inicia automaticamente afim de realizar a rampa de partida até a tensão nominal de operação. O regulador só irá operar no modo droop após o sincronismo, quando for acionada a entrada digital Retorno Disjuntor.

Observação:

Pode ocorrer do gerador operar sempre na condição isolado para estes casos deve-se apenas definir um dos modos de operação exceto o modo manual. Checar a entrada digital Retorno Disjuntor se esta sem conexões externas.

A figura ilustra a função transferência do modo tensão isolado.

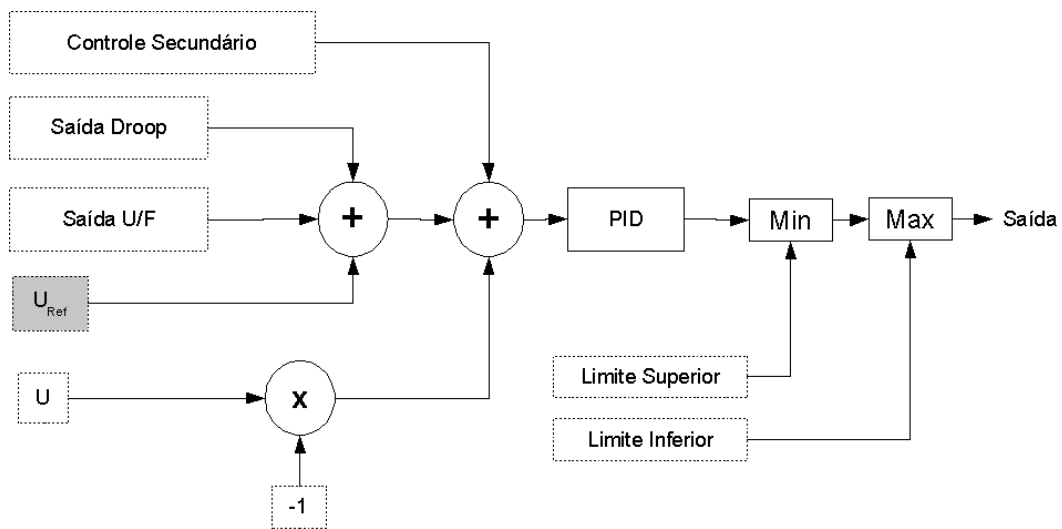


Figura 5-2: Função Transferência do Modo Isolado

5.3 Modo Fator de Potência Constante

A figura ilustra a função transferência do modo FP constante.

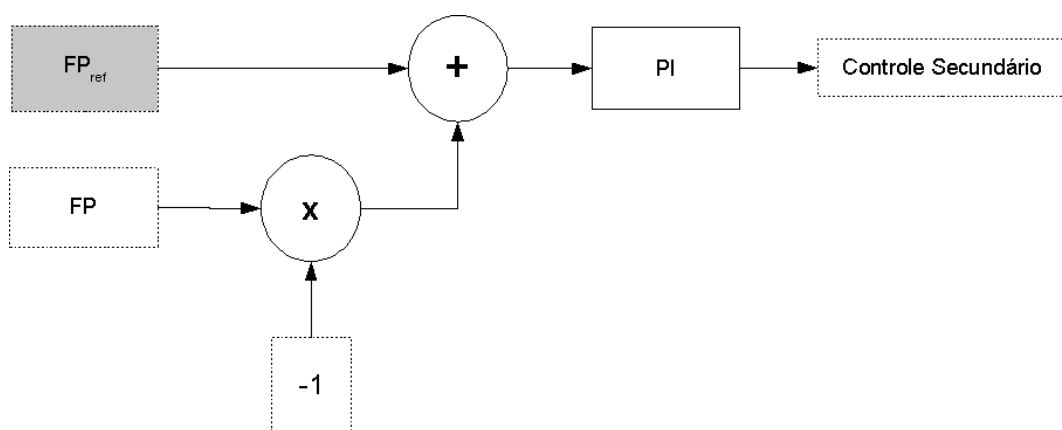


Figura 5-3: Função Transferência do Modo FP Constante

O modo FP constante é somente aplicável a condições de conexão a concessionária ou a outros geradores, onde deseja-se manter o Fator de Potência (FP) da linha constante, em um valor

determinado. O regulador mantém o Fator de Potência fixo no valor de referência, variando a corrente de excitação do gerador e a tensão do estator através do droop. A variação máxima da tensão do estator será dada pelo percentual definido no parâmetro **modo droop referência**. A medida de realimentação é obtida através das entradas analógicas de tensão e corrente(TP's e TC's).

A figura ilustra o comportamento do estator e campo para manter o Fator de Potência fixo, considerando que a referência FP, seja 1 ao passar para indutivo ocorre aumento na tensão da linha, e automaticamente o regulador diminui a corrente de campo, o oposto ocorre quando o Fator de Potência passa para capacitivo.

Obs: Vale lembrar que o Fator de Potência, é uma leitura adquirida através da fase de leitura de corrente. Em caso de desbalanceamento de cargas pode ocorrer variações no valor do fator de potência trifásico.

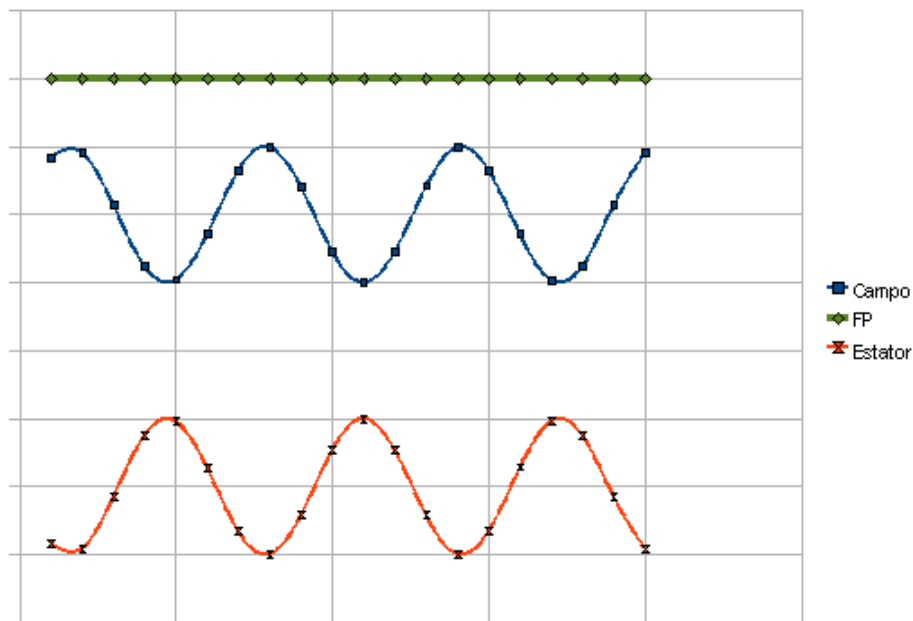


Figura 5-4: Modo FP Constante

5.4 Modo Reativo Constante

Figura ilustra a função transferência do modo reativo constante.

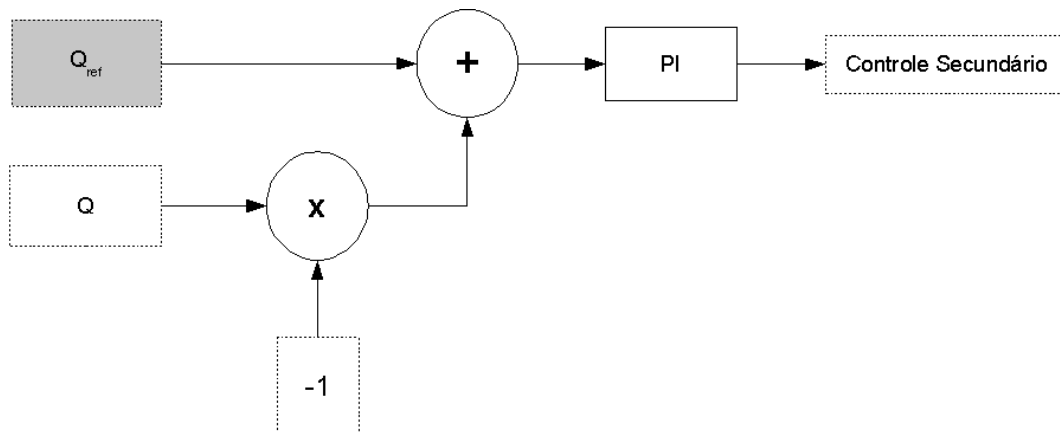


Figura 5-5: Função Transferência do Modo Reativo Constante

O modo reativo constante é aplicável a condição de conexão com a concessionária ou a outros geradores, onde deseja-se manter um determinado valor de potência reativa fixo na linha. O regulador mantém o reativo fixo no valor definido na referência, sendo que para isso ele trabalha na corrente de excitação do gerador. A variação máxima da tensão do estator será dada pelo percentual definido no parâmetro **modo droop referência, modo droop**. A medida de realimentação é obtida através das entradas analógicas de tensão e corrente(TP's e TC's).

A figura ilustra o comportamento do estator e campo para manter o reativo constante. Considerando que o reativo referência esteja definido com 100kVAr, se o mesmo variar para valores negativos, está ocorrendo uma queda de tensão na linha instantaneamente o regulador excita o gerador (aumenta a corrente de campo) para manter o reativo fixo. Ocorrendo o oposto quando o reativo varia para valores positivos acima do definido.

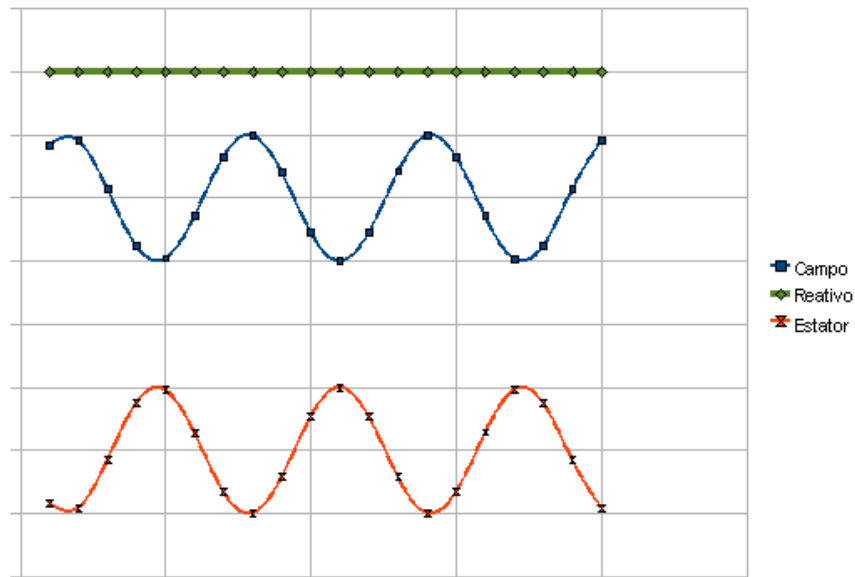


Figura 5-6: Modo Reativo Constante

5.5 Modo Droop

A figura ilustra a função transferência do modo droop.

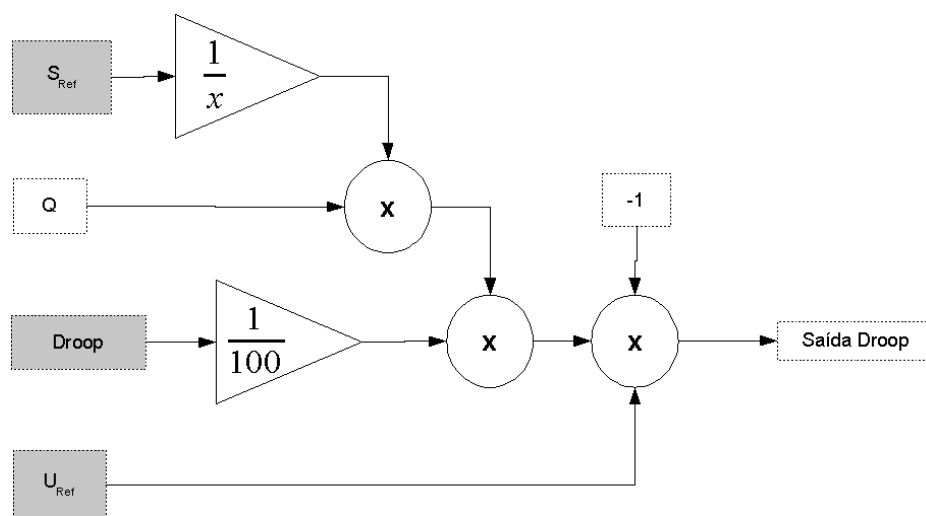


Figura 5-7: Função Transferência do Modo Droop

O modo droop é aplicável a condição de conexão com a concessionária ou a outros geradores, onde deseja-se obter uma resposta rápida as oscilações do sistema.

É principalmente indicado quando há sincronismo entre uma ou mais máquinas. O modo droop varia a tensão do estator para compensar a potência reativo instantânea. A variação de tensão do estator é definida através do parâmetro **modo droop referência**, dado em percentual em relação a nominal, sendo que o mesmo pode variar de 0% a 30%.

O parâmetro **modo droop reativo nominal gerador** serve de referência para modo droop. Sendo que o percentual definido de droop será escalonado para atingir a variação máxima, quando o reativo de operação atingir o valor de referência definido **reativo nominal gerador**.

As condições de droop também são aplicadas ao **modo FP constante e Q constante**, não permitindo que ultrapassem o percentual de variação definido.

Devido ao droop somente compensar o reativo seu controle é mais rápido em relação FP constante, que tende a manter o FP fixo em relação as variações de carga e Q constante que tende a manter o reativo fixo.

5.6 Escorvamento Automático

Alguns geradores possuem uma tensão remanente no estator muito baixa não sendo o suficiente para o regulador realizar a rampa de partida. É possível solucionar isso quando o gerador possui PMG ou Bobina Auxiliar ou ainda se a alimentação de potência do regulador de tensão for de uma fonte externa. Porém para os casos que não possua nenhuma dessas alternativas, o regulador dispõe de uma saída digital para escorvamento automático.

A saída é um contato seco NA de um relé 15A 120Vca resistivo. Pode-se utilizar o mesmo para acionar um contator para colocar uma fonte Vcc fixa no campo do gerador. Quando o estator atingir a tensão definida em **Escorvamento Nível**, **Proteção Escorvamento Excessivo** o contato abre assumindo a rampa inicial que elevava a tensão do estator até a nominal.

A figura sugere a forma ideal de utilizar o escorvamento automático. Na mesma não estão fixados valores para componentes externos, nem a tensão continua (Vcc) aplicável, devido a cada aplicação possuir suas características particulares.

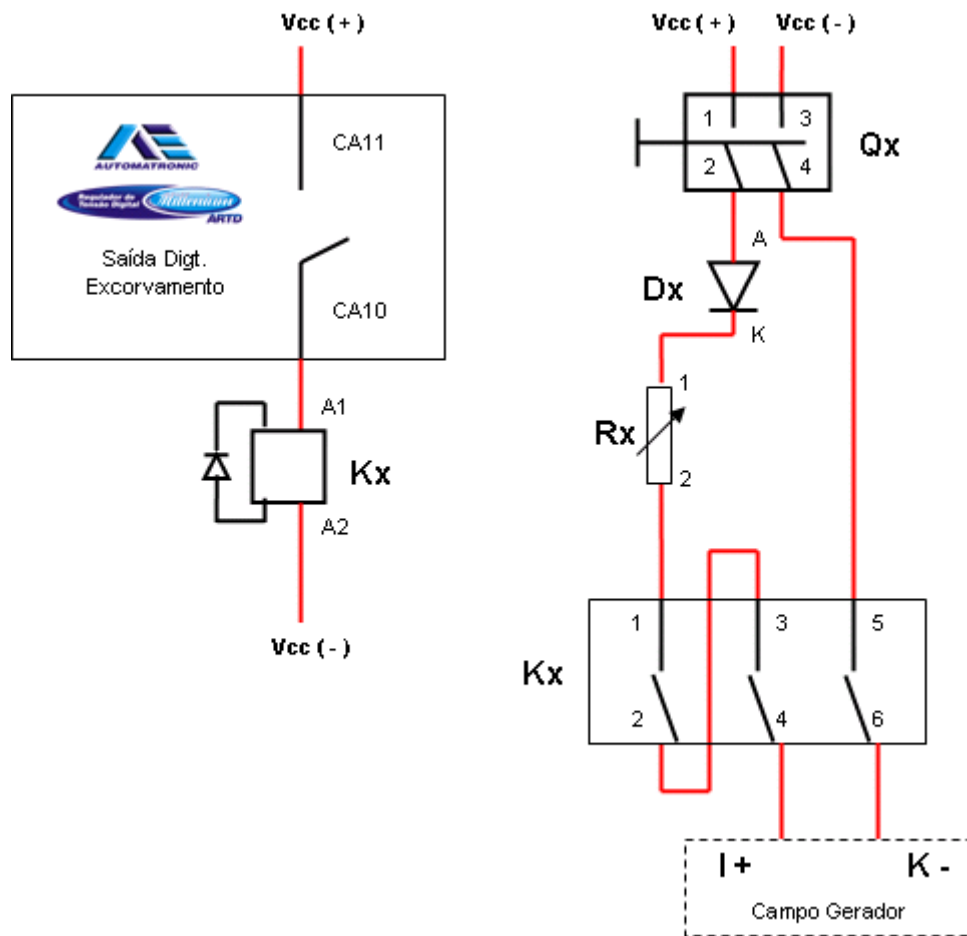


Figura 5-8: Bloco Escorvamento

5.7 Rampa Inicial

A rampa inicial é programada para que o gerador realize uma partida suave até atingir a sua nominal, evitando possíveis sobretensões. A rampa inicial parte de zero ou da tensão em que se encontra o estator, e vai até a tensão de referência, o que pode ser ajustado através do parâmetro **Modo Isolado Tensão Referência**. A inclinação da curva inicial pode ser ajustado através do parâmetro **Modo Isolado, Tempo Rampa de Partida**, este define o tempo em que o regulador deve levar para atingir a tensão nominal de operação a partir do instante em que habilitado.

A figura ilustra a finalidade da rampa inicial. De acordo com a figura quanto maior o tempo de partida ajustado mais suave será a rampa inicial.

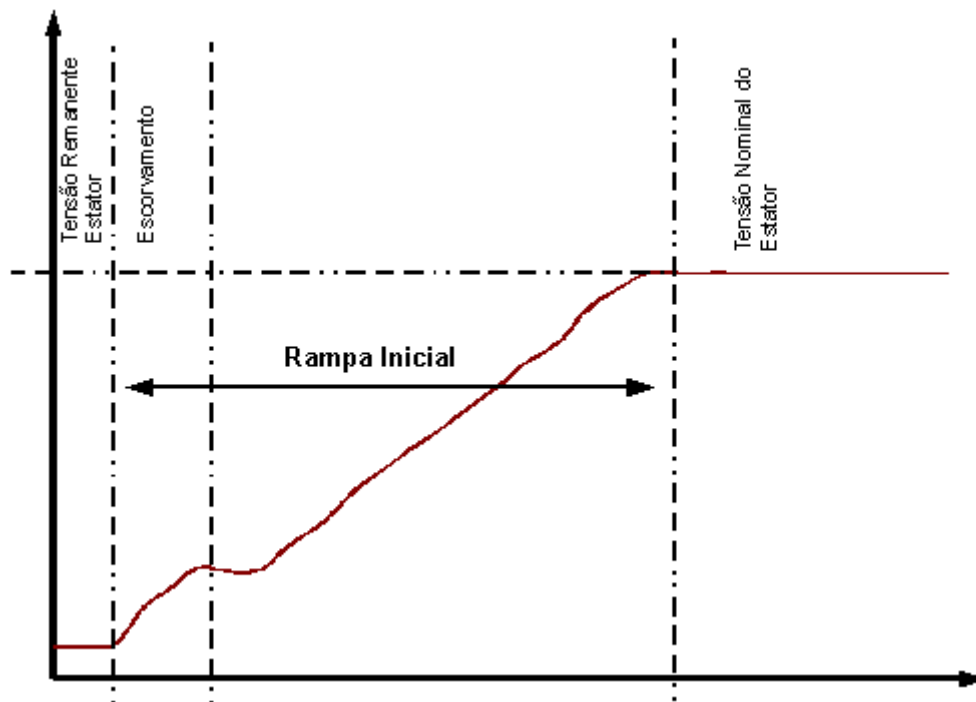


Figura 5-9: Rampa de Inicial

Observação: O escorvamento também faz parte do **Tempo Rampa de Partida**, portanto nos geradores onde esta característica é aplicável deve-se considerar a mesma.

A rampa inicial não se aplica ao modo manual .

6 Conexões

6.1 Alimentação do Produto

A alimentação do regulador pode ser 24Vcc ou 125Vcc, de acordo com a solicitação de compra. Sendo conectado +Vcc no borne CA16 e o GND Vcc no borne CA15. A potência de consumo da fonte é 45W.

Observação: É recomendado aplicar fusível ultra rápido, como proteção do regulador.

6.2 Alimentação da Potência

A alimentação da potência pode ser considerada de acordo com a tensão e corrente máxima necessárias para operação nominal do gerador. A potência permite vários níveis de alimentação em vários níveis de frequência trifásicas ou monofásicas, incluindo alimentação de fontes externas fixas Vca ou Vcc, sem necessidade de alterações em hardware. A conexão da alimentação da potência é feita através do conector CB borne 12, 13 e 14. É permitindo aplicar tensão até 180Vca e até 400Hz monofásicas ou trifásicas. Sendo possível conectar fontes de tensão alternadas (Vca) do tipo; PMG's, bobina auxiliar, transformadores ou a própria tensão de linha ou meio de bobina do gerador, desde que estejam nos limites do regulador. Para fontes de tensão contínua (Vcc), é permitido aplicar tensão até 125Vcc.

A tensão de excitação (campo) máxima que o regulador disponibilizará, será 90% da tensão de alimentação da potência.

6.3 Saída Campo F+ e F-

Pode-se aplicar resistores em série ou paralelo no campo do gerador, de acordo com as necessidades de cada.

Automatronic

Servidão de Passagem da Rodovia SC 413, 183 – Beira Rio – Cep:89270-000 – Guaramirim – SC – Brasil
Fone/Fax: 55 (0xx47) 3370-1403 Fone 24h:55 (0xx47) 9961 1882
Site:www.automatronic.com.br E-mail:vendas@automatronic.com.br

Resistor em série é aplicável quando a alimentação da potência é muito maior do que a tensão de campo, ocasionando um percentual de disparo pequeno dificultando a atuação do controle. Aplicando um resistor em série a tensão do campo aumenta, melhorando a atuação do controle.

Resistor em paralelo com o campo é aplicável, quando deseja-se absorver surtos de campo proveniente do gerador.

6.4 Entradas Digitais

As entradas digitais possuem uma fonte de alimentação interna no regulador sendo que o comum desta fonte esta disponibilizado em borne para realizar o acionamento das mesmas.

O acionamento das entradas digitais dependem do sinal comum, sendo que quando o sinal estiver conectado à entrada, a mesma estará em nível 1 (acionada).

O comum das entradas digitais mais referência (CB1), menos referência (CB2), retorno disjuntor (CB3) e reset (CB4) esta disponível no borne (CB5). Para a entrada habilita RT (CB16) o comum deve ser o borne (CB15).

6.5 Saídas Digitais

As saídas digitais são relés de contato seco, podem ser utilizados para acionar:

120Vca 15A ,

24Vcc 15A ,

250Vca 10A .

As os valores definidos são considerados para cargas resistivas.

6.6 Entrada Analógica

- Entrada analógica de corrente: Para se fazer uso desta entrada deve-se conectar aos bornes CA3 e CA4 do regulador, uma fonte externa que forneça sinal de corrente contínua (Acc) de 0 a 20mAcc ou 4 a 20mAcc. As conexões devem ser; o GND da fonte de corrente ao borne CA4 do regulador e o sinal de corrente da fonte ao borne CA3, respeitando os limites de 0 a 20mAcc.

- Entrada analógica de tensão: Para fazer uso desta entrada deve-se conectar aos bornes CA4 e CA2 do regulador, uma fonte externa que forneça sinal de tensão contínua (Vcc) de -10Vcc a +10Vcc ou 0Vcc a +10Vcc. As conexões devem ser; o GND da fonte de tensão ao borne CA4 do regulador e o sinal de tensão da fonte ao borne CA2, respeitando os limites de -10Vcc a +10Vcc.

O mesmo sinal aplicado na entrada analógica deve ser definido no parâmetro: **Tipo Entrada Analógica**.

Observação: Não é possível fazer uso das duas entradas analógicas simultaneamente.

6.7 Potenciômetro Externo Para Ajuste de Tensão

O ARTD Millenium dispõe da aplicação de um potenciômetro para ajuste externo de tensão. Aplica-se o potenciômetro a entrada analógica com sinal de tensão sendo conectado uma extremidade do potenciômetro ao borne CA4 (GND) a outra extremidade ao borne CA1 (+ 10Vcc ISO) e o cursor ao borne CA2 (sinal tensão).

Como o potenciômetro excursiona um sinal de 0 a +10Vcc na entrada analógica o mesmo deve ser definido no parâmetro, **Tipo Entrada Analógica**. Da mesma forma com a qual pode-se definir a qual modo de operação habilitar a entrada analógica, pode-se definir a qual modo habilitar o potenciômetro através dos parâmetros, **Habilita Entrada Analógica Para Isolado**, **Habilita Entrada Analógica Para FP Constante**, **Habilita Entrada Analógica Para Q Constante** e **Habilita Entrada Analógica Para Droop**.

Indica-se aplicar um potenciômetro de 10K 3W, e utilizar cabo blindado com malha terra para as conexões do mesmo.

6.8 Cabos Com Malha Terra

Recomenda-se realizar a conexão da comunicação e entradas analógicas utilizando cabos com malha de terra, tomando o cuidado de aterrar somente uma das extremidades.

7 Diagrama de Conexão

7.1 Tabela de Bornes

A tabela a seguir descreve as conexões e finalidade dos bornes de cada conector:

Conector	DB9 Macho	Descrição	
COM Comunicação A RS485 ou 232	1	NC	
	2	RS 232 - RX	
	3	RS 232 - TX	
	4	NC	
	5	GND_COM	
	6	RS 485 - B	
	7	RS 485 - A	
	8	Terminação RS 485	
	9	NC	
Conector	Borne	Descrição	
CA	1	+ 10Vcc ISO	
	2	Entrada Analógica Tensão	
	3	Entrada Analógica Corrente	
	4	GND ISO	
	5	Entrada Analógica de Tensão (Fase R)	
	6	Entrada Analógica de Tensão (Fase S)	
	7	NC	
	8	NA	Saída Digital Trip (Relé)
	9	C	
	10	NA	Saída Digital Escorvamento (Relé)
	11	C	
	12		Terminação RS-485 – Comunicação B
	13		Sinal B - RS-485 – Comunicação B
	14		Sinal A - RS-485 – Comunicação B
	15		Alimentação (GND Vcc)
	16		Alimentação (+ Vcc)
Conector	Borne	Descrição	
CB	1	Entrada Digital Mais Referência	
	2	Entrada Digital Menos Referência	
	3	Entrada Digital Retorno Disjuntor	
	4	Entrada Digital Reset Proteções	
	5	Comum Entradas Digitais	
	6	Entrada Analógica Corrente S2 (Fase T)	

7	Entrada Analógica Corrente S1 (Fase T)
8	Saída Excitação K-
9	
10	
11	Saída Excitação I+
12	Alimentação Potência VA
13	Alimentação Potência VB
14	Alimentação Potência VC
15	Comum Entrada Digital Habilita Regulador
16	Entrada Digital Habilita Regulador

Tabela 7.1-1: Tabela de Bornes

7.2 Localização dos Conectores

Figura mostra a vista lateral da caixa demonstrando a localização dos conectores:

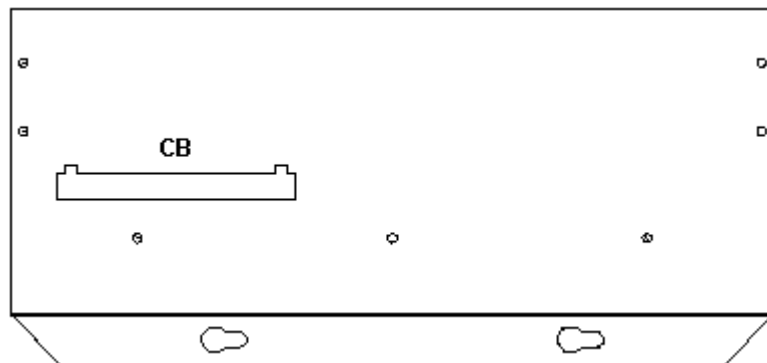


Figura 7-1: Vista Lateral Lado Esquerdo

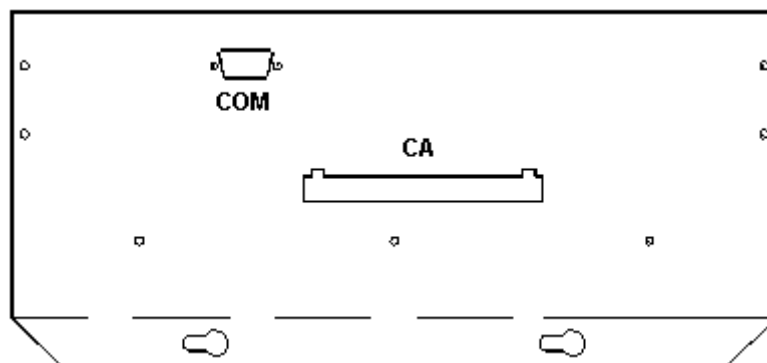


Figura 7-2: Vista Lateral Lado Direito

7.3 Diagrama de Conexão

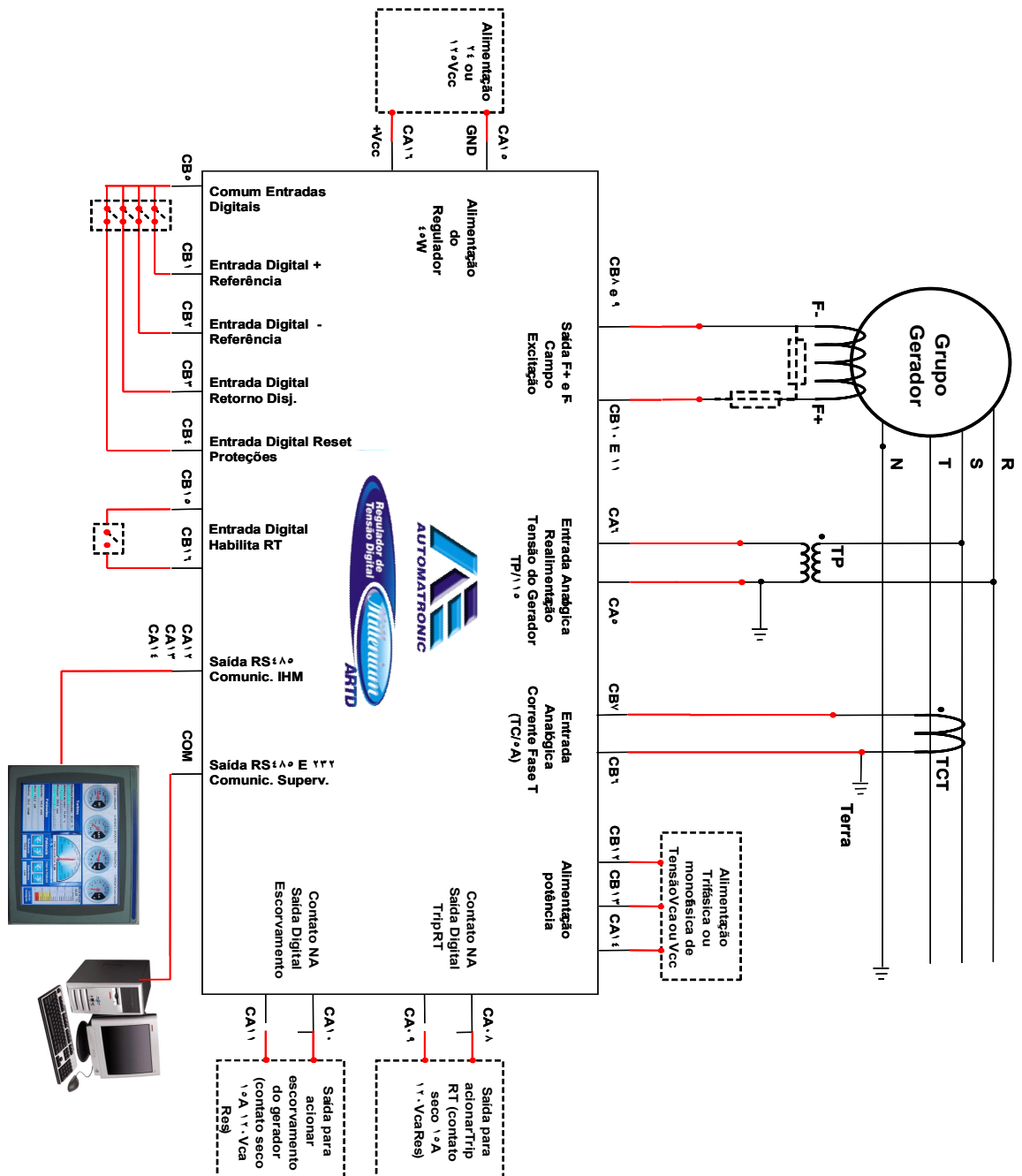


Figura 7-3: Diagrama Unifilar

8 Dimensões Físicas.

Apresenta todas as dimensões do equipamento em mm.

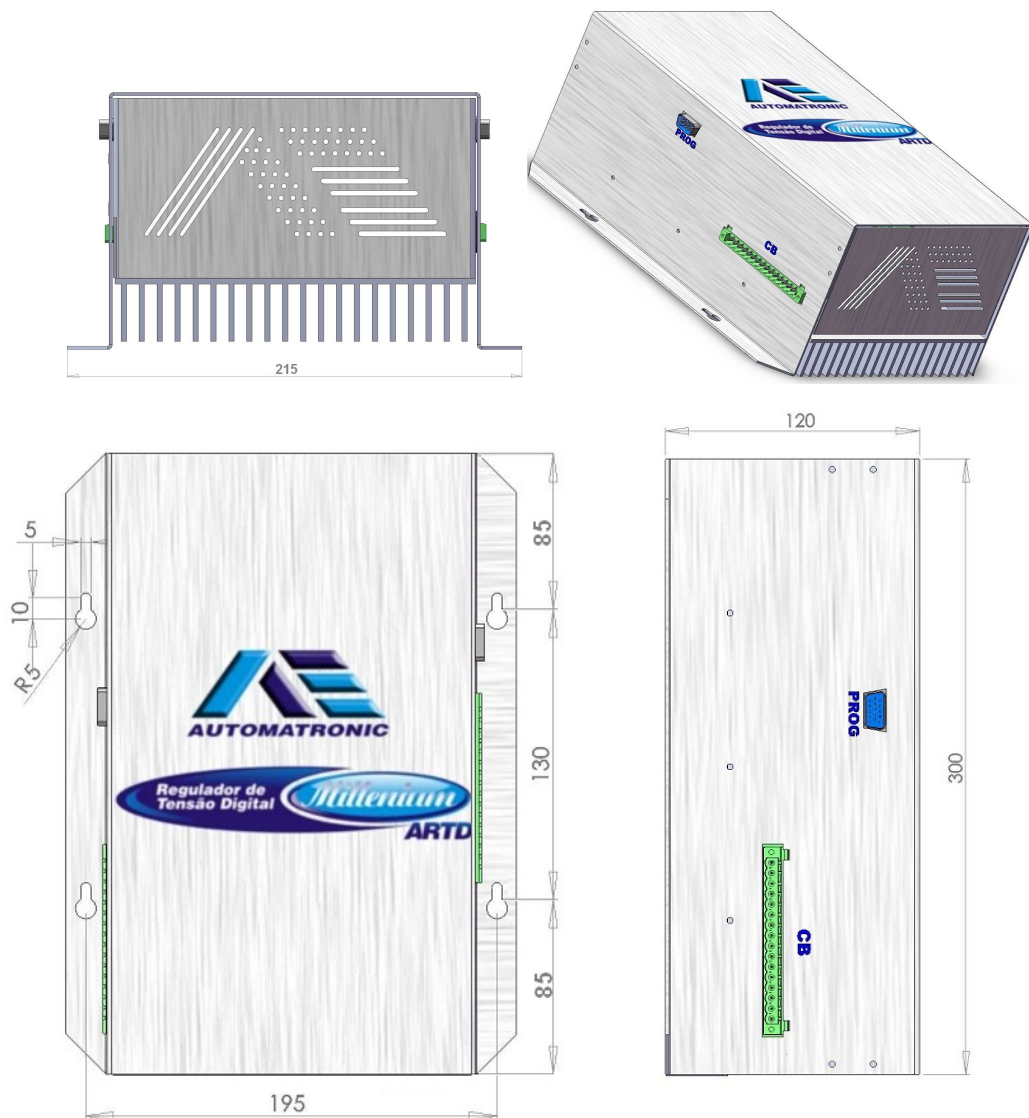


Figura 8-1: Dimensões Físicas ARTD Millenium

9 IHM Externa Automatronic

A IHM é um opcional do regulador porém, visando aplicações onde o cliente deseje adquirir a IHM junto com o regulador, a Automatronic desenvolveu uma com todos os parâmetros e medidas necessária para o regulador separando por menus e sub menus.

Características:

- Alimentação 24Vcc;
- Tecnologia touchscreen;
- Comunicação RS232, Protocolo Modbus RTU;
- Tela 256 cores de 4.7”;
- Definição de 320x240 pixel mostrando até 24 linhas por 32 colunas de caracteres.



Figura 9-1: IHM Padrão Automatronic

9.1 Menus e Submenus IHM

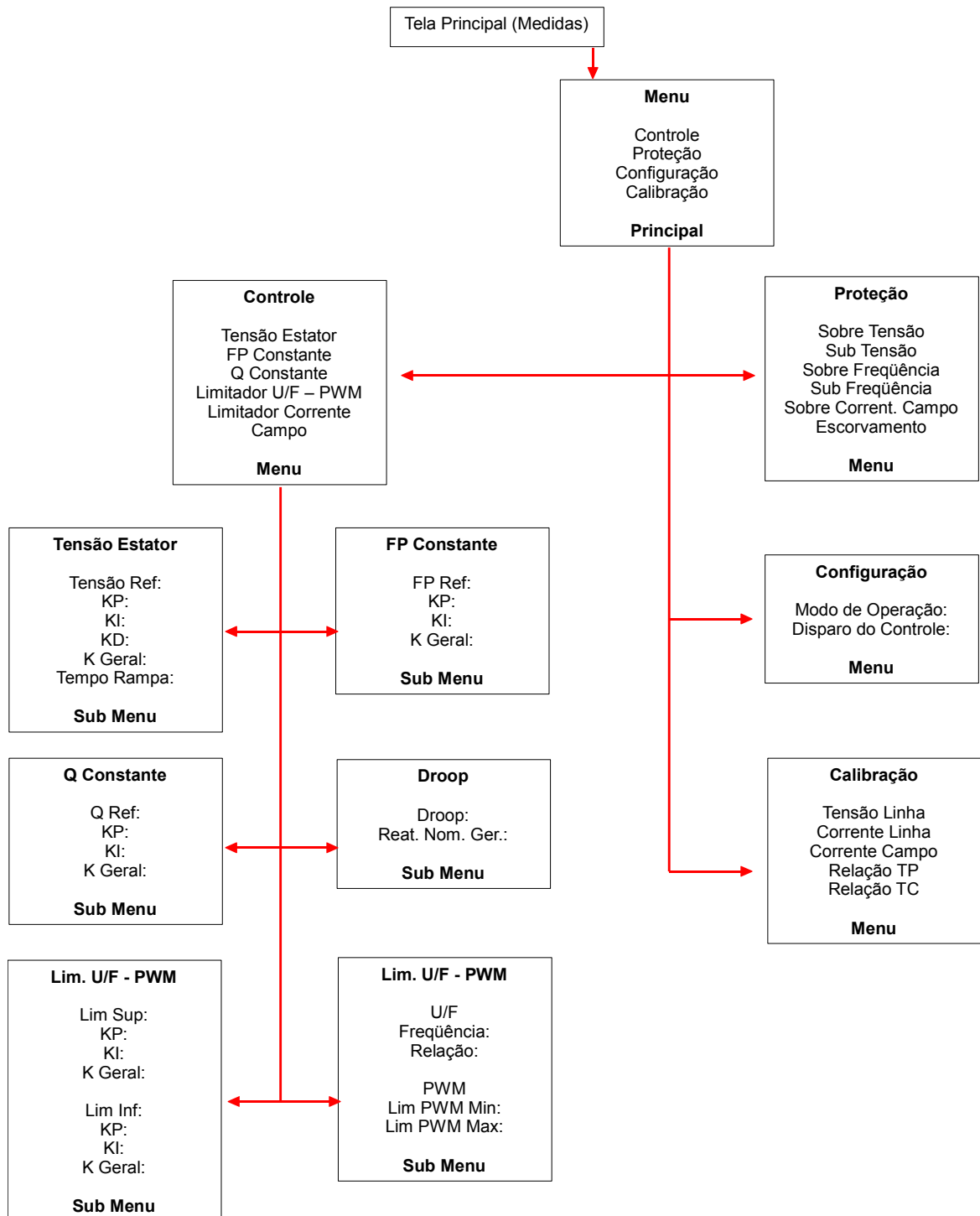


Figura 9-2: Estrutura das Telas da IHM

9.2 Dimensões Físicas IHM

As dimensões da IHM estão apresentadas em mm.

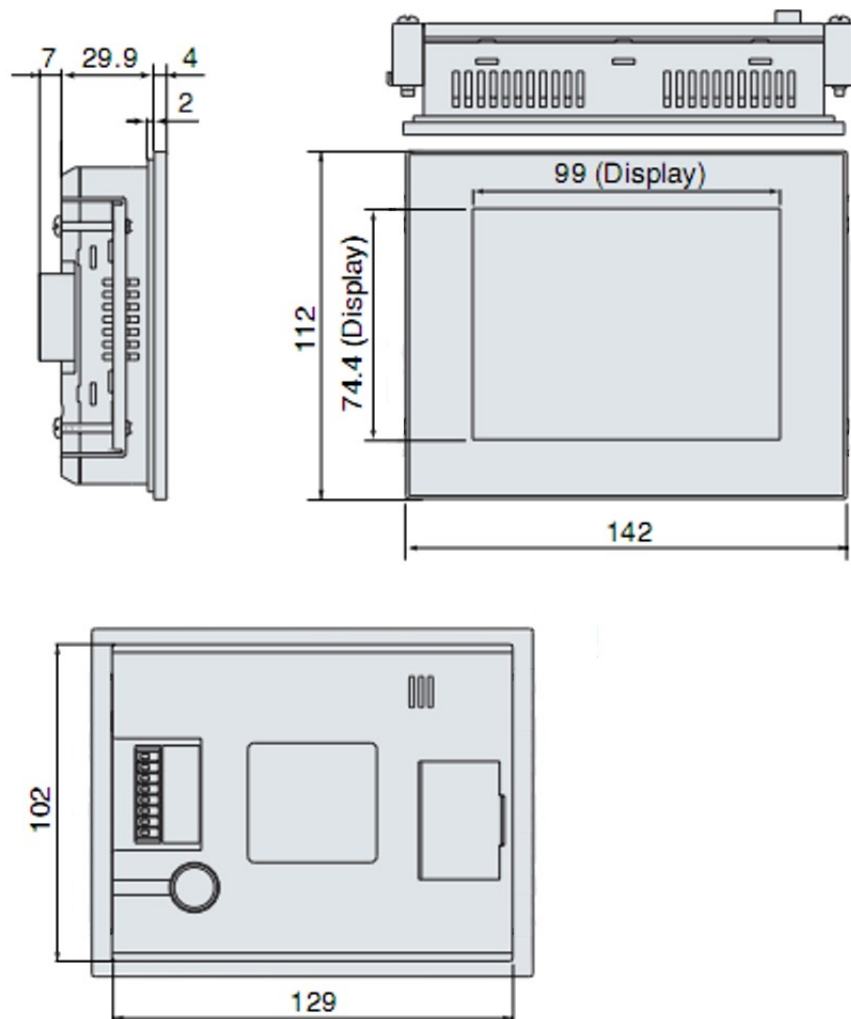


Figura 9-3: Dimensões Físicas IHM

10 Termo de Garantia

A AUTOMATRONIC oferece garantia em nossa fábrica contra defeitos de fabricação ou de materiais, para nossos produtos por um período de 12 meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal fatura de fábrica, limitado a 18 meses da data de fabricação, independente da data da instalação e desde que satisfeitos os seguintes requisitos:

-Transporte, manuseio e armazenamento adequados;

-Instalação correta e em condições ambientais especificadas e sem a presença de agentes agressivos;

-Operação dentro dos limites de suas capacidades;

-Realização periódica das devidas manutenções preventivas;

A garantia não inclui serviços de desmontagem e montagem nas instalações do comprador, custos de transporte do produto ou peças, despesas de locomoção, hospedagem, alimentação e horas extras do pessoal de Assistência Técnica quando os serviços forem realizados nas instalações do comprador.

A presente garantia se limita ao produto fornecido não se responsabilizando a AUTOMATRONIC por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quais quer outros danos emergentes ou conseqüentes.

