



Procedimentos de Calibração

ARV 2000
Regulador de Velocidade

Índice

1	Calibrar 4 mA e 20 mA nas Saídas Analógicas:	4
2	Calibrar 0,00% e 100,00% dos transdutores de posição:	8
3	Calibrar a Folga DA, RA e Folga DF, RF:.....	13
4	Calibrar o Comp D e Comp R:.....	15
5	Calibrar o KPD e KPR:.....	19
6	Considerações Finais:.....	22

Índice de Figuras

Ilustração 1: Tela Ajuste Distribuidor.....	4
Ilustração 2: Estado Teste.....	5
Ilustração 3: Calibração SA.....	6
Ilustração 4: Ajuste do Rotor.....	7
Ilustração 5: Calibração 0 a 100%.....	9
Ilustração 6: Posição Distribuidor.....	10
Ilustração 7: Posição do Rotor.....	12
Ilustração 8: Modo Manual.....	16
Ilustração 9: Ajuste Velocidade Distribuidor.....	17
Ilustração 10: Configuração de Partida.....	17
Ilustração 11: Referências.....	18
Ilustração 12: Sobreposição do Distribuidor.....	20
Ilustração 13: Subposição do Distribuidor.....	21

1 Calibrar 4 mA e 20 mA nas Saídas Analógicas:

1º Passo: Primeiramente deve-se observar se o ARV está no modo *Parado*, através do parâmetro **Estado do ARV2000**. O parâmetro **Saída Analógica Dist. Inv.** deve estar configurado como *Não Inverte*. Estes parâmetros estão no gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, conforme a Ilustração 1.

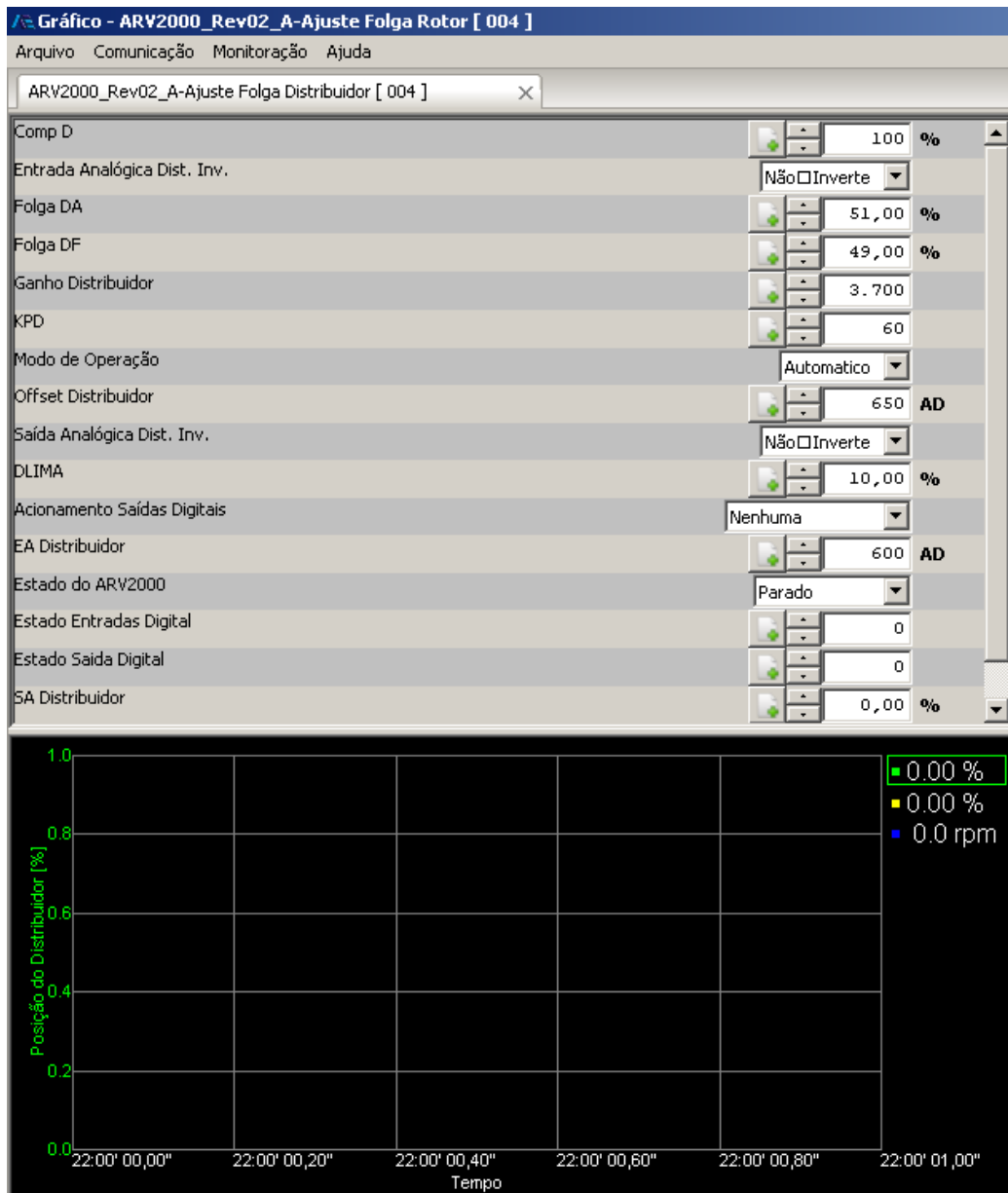


Ilustração 1: Tela Ajuste Distribuidor

2º Passo: Com isto acertado, mudar o **Modo de Operação** para *Teste*, a partir deste momento o **Estado do ARV2000** estará em *Teste*, conforme a Ilustração 2.

Parâmetro	Valor	Unidade
Comp D	100	%
Entrada Analógica Dist. Inv.	Não Inverte	
Folga DA	51,00	%
Folga DF	49,00	%
Ganho Distribuidor	3.700	
KPD	60	
Modo de Operação	Teste	
Offset Distribuidor	650	AD
Saída Analógica Dist. Inv.	Não Inverte	
DLIMA	10,00	%
Acionamento Saídas Digitais	Nenhuma	
EA Distribuidor	600	AD
Estado do ARV2000	Teste	
Estado Entradas Digital	0	
Estado Saída Digital	0	
SA Distribuidor	0,00	%

Ilustração 2: Estado Teste

3º Passo: Depois digitar na **SA Distribuidor** o valor de 0,00%; com este valor deverá ser gerado 4mA na saída CE-9 e CE-10 do ARV, se não estiver gerando 4 mA, deve-se ajustar o parâmetro **Limite Baixo SA Distribuidor**, que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Calibração SA, conforme Ilustração 3. Para regular a corrente de 20,00 mA deve-se digitar na **SA Distribuidor** o valor de 100,00%, e se não estiver gerando 20,00 mA, deve-se ajustar o parâmetro **Limite Alto SA Distribuidor**.

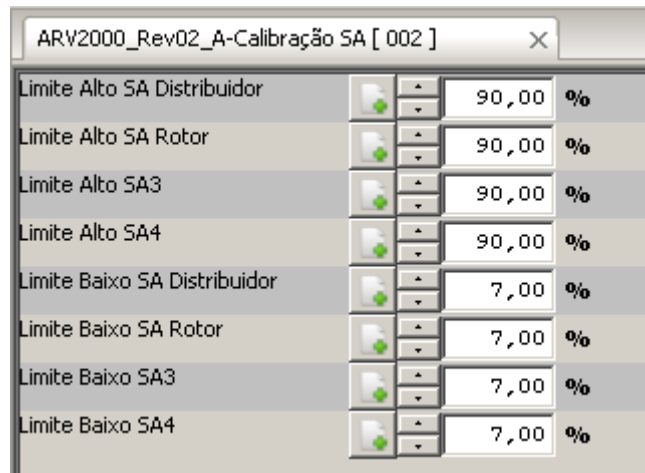


Ilustração 3: Calibração SA

Observação: Provavelmente não se tem este gráfico (Ilustração 3) e para montá-lo é bem simples, basta entrar no software RADDAR no item Monitoração-Gerenciar-Novo; que vai criar um gráfico novo. Após cria-lo, selecionar este gráfico e clicar em Propriedades, dar o nome desejado (ARV2000_Rev02_A-Calibração SA), depois selecionar o produto ARV2000_Rev02_A e assim acrescentar os parâmetros da Ilustração 3.

4º Passo: Para calibrar a saída analógica do rotor, o ARV ainda deve estar no **Modo de Operação Teste**, conforme Ilustração 2.

Utilizar o gráfico ARV2000_Rev02_A-Folga Rotor, onde primeiro atenta-se ao parâmetro **Saída Analógica Rotor Inv.** que deve estar configurado em *Não Inverte*, conforme Ilustração 4.

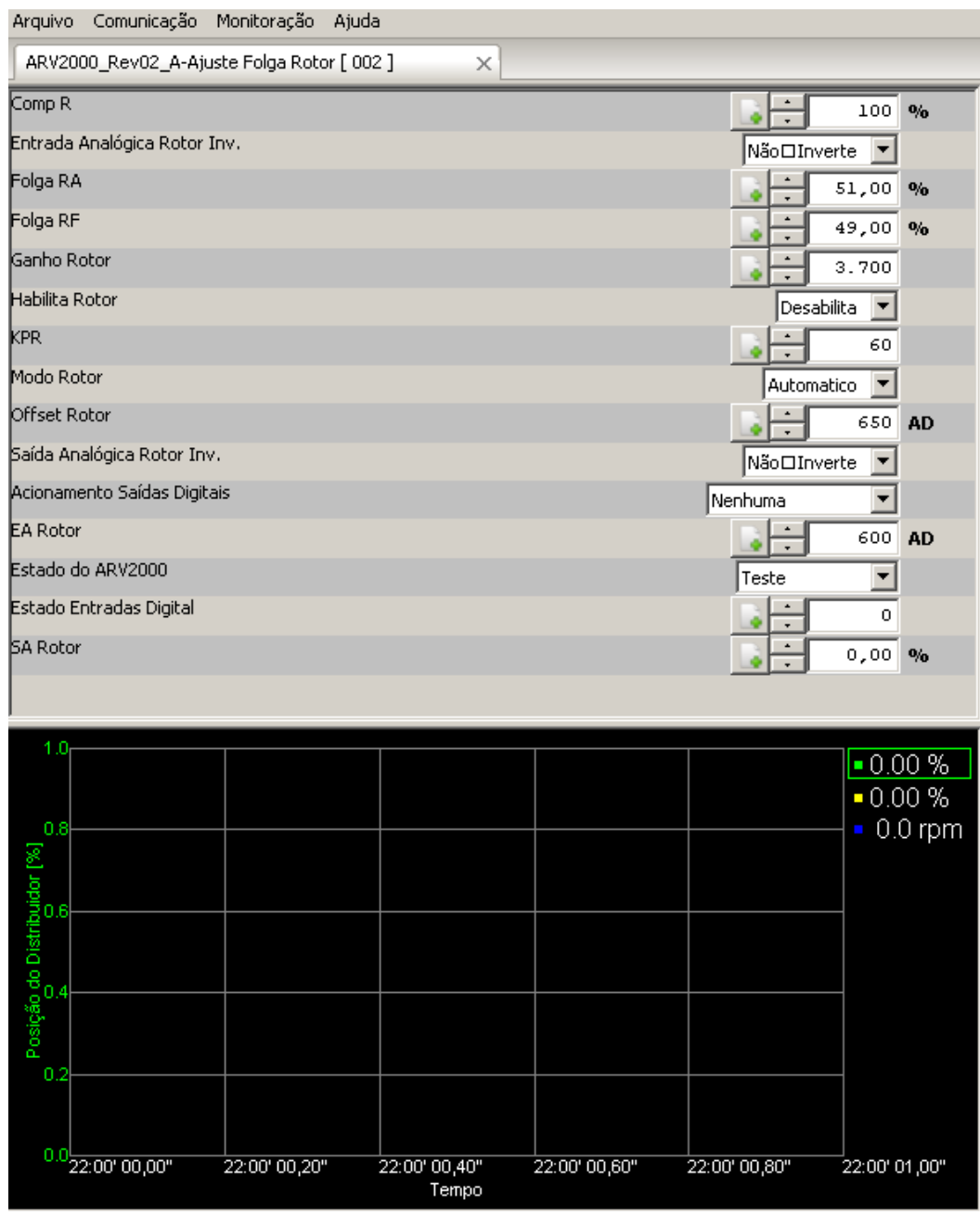


Ilustração 4: Ajuste do Rotor

5º Passo: Para calibrar, basta digitar na **SA Rotor** o valor de 0,00%, com este valor deverá ser gerado 4mA na saída CE-11 e CE-12 do ARV, se não estiver gerando 4 mA, deve-se ajustar o parâmetro **Limite Baixo SA Rotor**, que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Calibração SA, conforme Ilustração 3. Para regular a corrente de 20,00 mA, deve-se digitar na **SA Rotor** o valor de 100,00%, se não estiver gerando 20,00 mA, deve-se ajustar o parâmetro **Limite Alto SA Rotor**.

Após esta calibração, basta voltar o parâmetro **Modo de Operação** em **Automático**, para que o ARV esteja pronto para funcionar automaticamente.

Automatronic

Rua Henrique Sohn,126 – Czerniewicz – Cep:89255-240 – Jaraguá do Sul – 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

2 Calibrar 0,00% e 100,00% dos transdutores de posição:

1º Passo: É tomado como base o gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, conforme a Ilustração 1. Primeiramente deve-se observar se o ARV está no modo *Parado*, através do parâmetro **Estado do ARV2000**, para poder passar ele para o modo *Teste*, através do parâmetro **Modo de Operação**, basta seguir o 2º Passo do procedimento **Calibrar 4mA e 20mA nas Saídas Analógicas**.

2º Passo: Configurar como valor inicial no **SA Distribuidor** o valor de 50,00%, para que a saída analógica fique em aproximadamente 12mA, e se houver regulagem do rotor, colocar o valor da **SA Rotor** (gráfico ARV2000_Rev02_A-Folga Rotor) em 50,00% também. Depois configurar o parâmetro **Acionamento Saídas Digitais** em *Válvula Segurança*, para que acione as válvulas de segurança do sistema hidráulico, conforme Ilustração 5.

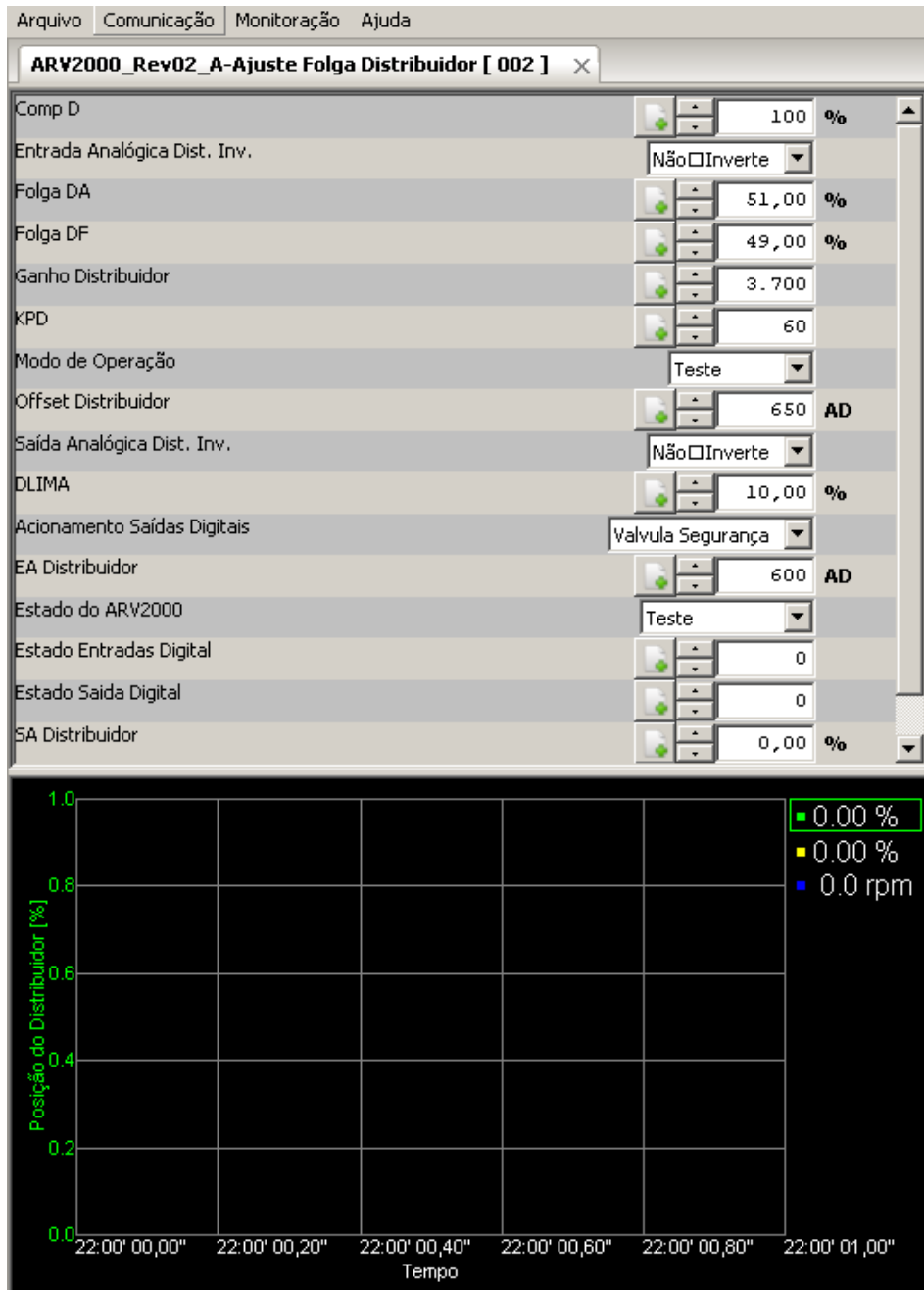


Ilustração 5: Calibração 0 a 100%

3º Passo: A partir deste momento se começa um processo de incrementar o valor do parâmetro **SA Distribuidor**, por exemplo: 55,00%; observando, se o pistão do distribuidor está abrindo. Se ainda não começou a abrir, incrementa-se mais 5,00%, até começar a abrir. Quando ele começar a abrir ele vai abrir até o fim mecânico; se por acaso ele não abrir, pode ser que existe alguma inversão no sistema hidráulico e ele esteja mandando fechar, então basta mudar o parâmetro **Saída Analógica Dist. Inv.** para *Inverte*, mas primeiramente colocar o parâmetro **SA**

Automatronic

Rua Henrique Sohn,126 – Czerniewicz – Cep:89255-240 – Jaraguá do Sul – 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

Distribuidor em 50,00% novamente, para que não haja nenhum “tranco” no sistema hidráulico e recomeçar a partir do 3º Passo.

Se começarmos a decrementar o valor de **SA Distribuidor** para valores menores que 50,00% ocorrerá do pistão começar a fechar.

Observação: Quanto mais perto o valor de **SA Distribuidor** dos extremos (0,00% ou 100,00%), mais rápida será a velocidade do pistão, pois a corrente na válvula proporcional será a mais próxima do 4 ou 20mA.

4º Passo: Verificar o valor da medida **EA Distribuidor** no gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, quando o pistão do distribuidor estiver fechado. Mandar então o pistão abrir conforme 3º Passo. Quando o pistão estiver aberto verificar se houve um acréscimo no valor **EA Distribuidor**; se sim, quer dizer que quando o pistão estiver fechado o transdutor está mandando uma corrente baixa, próxima aos 4 mA e quando aberto está mandando uma corrente próxima aos 20mA. Se for o contrário, ou seja, houve um decréscimo no valor **EA Distribuidor** basta mudar o parâmetro **Entrada Analógica Dist. Inv.** para *Inverte*.

5º Passo: O valor atual da posição do distribuidor está descrito no mesmo gráfico, com o nome **Posição do Distribuidor [%]** conforme Ilustração 6.

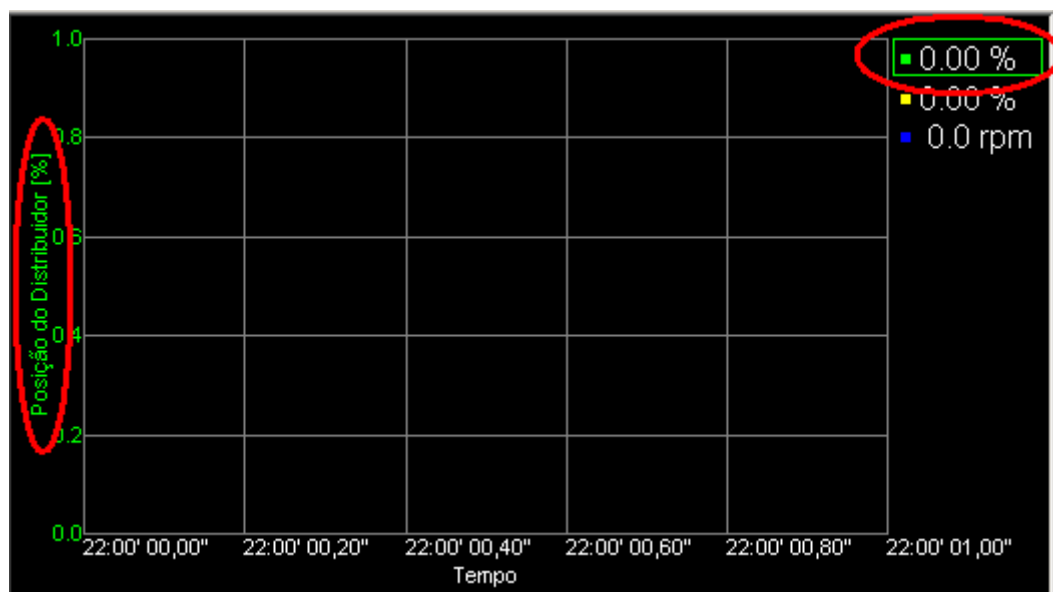


Ilustração 6: Posição Distribuidor

Quando totalmente fechado o pistão do distribuidor, basta escrever o mesmo valor do parâmetro **EA Distribuidor** no parâmetro **Offset Distribuidor**.

Observação: Não irá aparecer valores de posição negativo na **Posição do Distribuidor [%]**.

Agora deve-se abrir totalmente o distribuidor, conforme o 3º Passo. Após aberto, calibrar o valor do **Ganho Distribuidor** para que o valor da **Posição do Distribuidor** fique em 100,00%.

Uma forma de calcular o ganho, é pela expressão abaixo:

$$\text{Ganho Distribuidor} = \frac{10240000}{EA \text{ Distribuidor} - \text{Offset Distribuidor}}$$

Todos estes procedimentos são para o ajuste de 0 a 100% do distribuidor, se não houver ajuste do rotor basta colocar o **Modo de Operação** em *Automático*, e se houver ajuste do rotor seguir os passos abaixo descritos:

6º Passo: Mantem-se o ARV no modo *Teste*, e toma-se como base o gráfico da Ilustração 4 e seguem-se os passos 3, 4 e 5 acima descritos, trocando-se os parâmetros **SA Distribuidor**, **Saída Analógica Dist. Inv.**, **EA Distribuidor**, **Entrada Analógica Dist. Inv.**, **Offset Distribuidor**, **Posição do Distribuidor [%]** e **Ganho Distribuidor** por **SA Rotor**, **Saída Analógica Rotor Inv.**, **EA Rotor**, **Entrada Analógica Rotor Inv.**, **Offset Rotor**, **Posição do Rotor [%]** e **Ganho Rotor**. A Ilustração 7, mostra onde está a posição atual do rotor no gráfico ARV2000_Rev02_A-Folga Rotor, que é o parâmetro **Posição do Rotor [%]**.

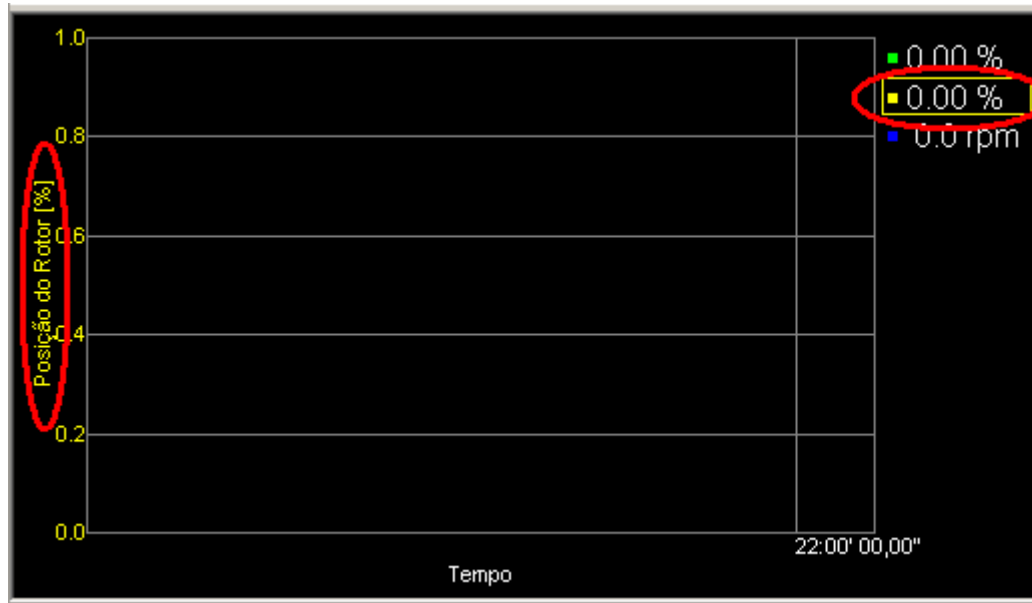


Ilustração 7: Posição do Rotor

3 Calibrar a Folga DA, RA e Folga DF, RF:

1º Passo: É tomado como base o gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, conforme a Ilustração 1. Primeiramente deve-se observar se o ARV está no modo *Parado*, através do parâmetro **Estado do ARV2000**, para poder passar ele para o modo *Teste*, através do parâmetro **Modo de Operação**, basta seguir o 2º Passo do procedimento **Calibrar 4mA e 20mA nas Saídas Analógicas**.

2º Passo: Configurar como valor inicial no **SA Distribuidor** o valor de 50,00%, para que a saída analógica fique em aproximadamente 12mA, e se houver regulagem do rotor, colocar o valor da **SA Rotor** (gráfico ARV2000_Rev02_A-Folga Rotor) em 50,00% também. Depois configurar o parâmetro **Acionamento Saídas Digitais** em *Válvula Segurança*, para que acione as válvulas de segurança do sistema hidráulico.

Observação: É adotado o valor de 50,00% na **SA Distribuidor**, porque considera-se que a válvula proporcional recebendo 12mA não irá ter atuação nenhuma, mas não é regra, pois pode existir alguma corrente diferente desta, que faça com que a válvula proporcional não tenha atuação.

3º Passo: Aumentar gradativamente o valor de **SA Distribuidor** para que o pistão do distribuidor comece abrir de forma mais ou menos lenta, e quando chegar a um valor da **Posição do Distribuidor** próximo de 50,00% voltar o valor da **SA Distribuidor** em 50,00%, ou menos, para que o pistão pare de subir. Neste instante começar a decrementar o valor de **SA Distribuidor** até que o pistão comece a baixar em uma velocidade constante, e que a cada decréscimo posterior aumente esta velocidade. O valor do parâmetro **SA Distribuidor** que começou a baixar o pistão é considerado a **Folga DF**, bastando transcrever este valor no parâmetro **Folga DF** do gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor.

4º Passo: Abrir totalmente o pistão, digitando valores maiores que 50,00% na **SA Distribuidor**. Após aberto totalmente, fazer o pistão baixar até um valor aproximado de 50,00% na **Posição do Distribuidor**, digitando valores menores que a **Folga DF** no **SA Distribuidor**, e quando chegar ao valor de 50,00% na **Posição**

do Distribuidor, voltar o valor da **SA Distribuidor** em 50,00% para parar o pistão. A partir disto começar a incrementar o valor da **SA Distribuidor** até que o pistão comece a subir em uma velocidade constante, e em cada incremento posterior haverá um aumento na velocidade do pistão. O valor do parâmetro **SA Distribuidor** que começou a subir o pistão é considerado a **Folga DA**, bastando transcrever este valor no parâmetro **Folga DA** do gráfico.

5º Passo Todos estes procedimentos são para calibrar as folgas da válvula proporcional do distribuidor, se não houver ajuste do rotor basta colocar o **Modo de Operação** em *Automático*, e se houver ajuste do rotor seguir os passos abaixo descritos:

6º Passo: Mantem-se o regulador no modo *Teste*, e toma-se como base o gráfico da Ilustração 4 e seguem-se os passos 3, 4 e 5 acima descritos, trocando-se os parâmetros **SA Distribuidor**, **Posição do Distribuidor [%]**, **Folga DA** e **Folga DF** por **SA Rotor**, **Posição do Rotor [%]**, **Folga RA** e **Folga RF**.

4 Calibrar o Comp D e Comp R:

1º Passo: É tomado como base o gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, conforme a Ilustração 8. Primeiramente deve-se observar se o regulador de velocidade está no modo *parado*, através do parâmetro **Estado do ARV2000**, para poder passar ele para o modo *Manual*, através do parâmetro **Modo de Operação**.

Observação: O parâmetro **Comp D** serve para ajuste do tempo na subida do pistão do distribuidor.

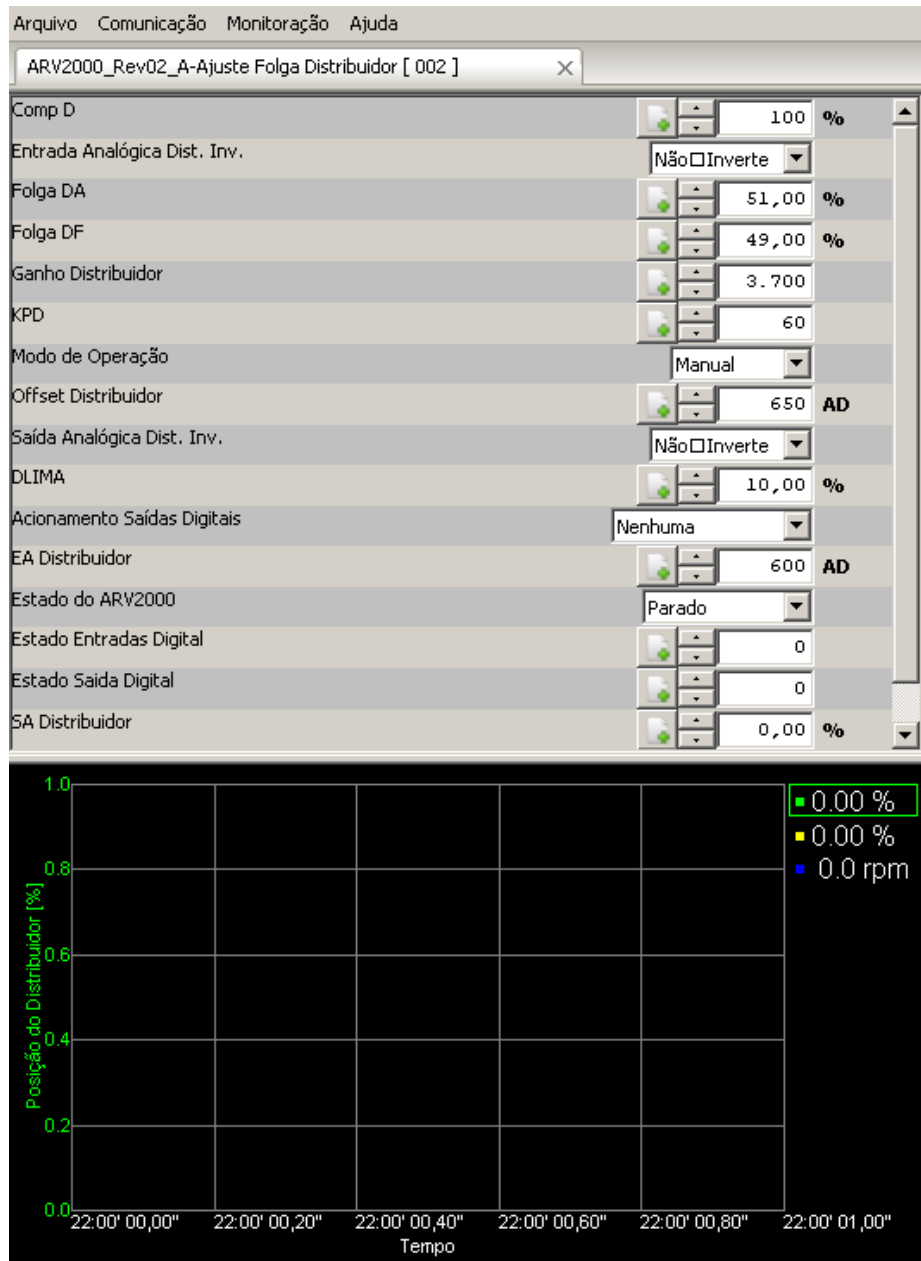


Ilustração 8: Modo Manual

2º Passo: Para poder calibrar corretamente, ainda precisa-se, colocar o parâmetro **DLIMA** em 100,00%, que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Configuração de Partida (Ilustração 10), e também configurar em *Desabilita* o parâmetro **Habilita Ajuste** que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Velocidade de Distribuidor (Ilustração 9).

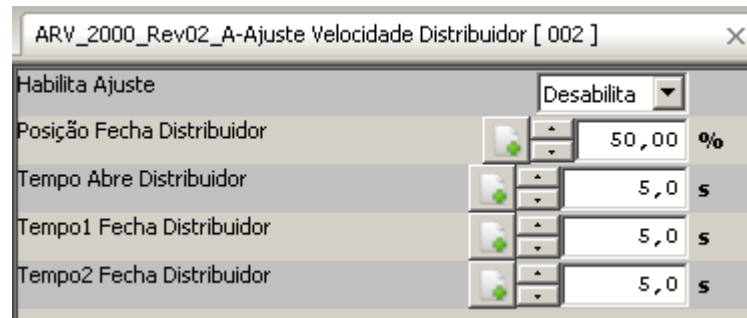


Ilustração 9: Ajuste Velocidade Distribuidor

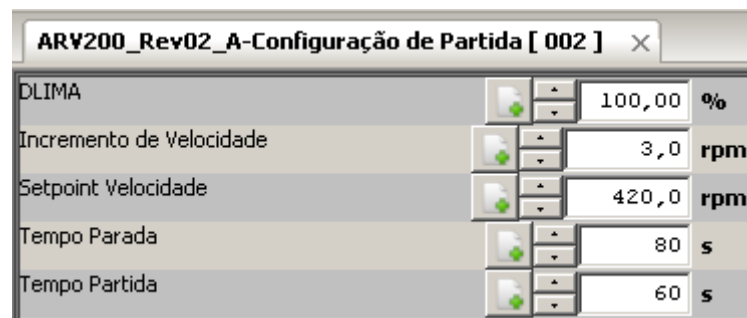


Ilustração 10: Configuração de Partida

3º Passo: Utilizar a partir de agora o gráfico ARV2000_Rev02_A-Referências (Ilustração 11), pois o valor configurado no parâmetro **Referência Distribuidor** será o valor da **Posição do Distribuidor** que o ARV irá regular.

Começar digitando o valor de 20,00% no parâmetro **Referência Distribuidor**, esperar até o regulador atingir este valor no gráfico da Ilustração11, através da medida **Posição do Distribuidor**. Após atingido a posição, aumentar o valor da **Referência Distribuidor** para 80,00%, verificar o tempo que demorou para atingir o 80,00% na **Posição do Distribuidor** e comparar com tempo que irá demorar para atingir 20,00% na **Posição do Distribuidor** depois de digitar 20,00% na **Referência Distribuidor**.

Se o tempo for maior, basta aumentar o valor do parâmetro **Comp D**, e fazer as duas rampas novamente. Conseqüentemente se o tempo for menor, basta diminuir o valor de **Comp D**, e fazer as duas rampas novamente para avaliar.

Se houver a necessidade da calibração do **Comp R**, basta seguir os mesmos procedimentos dos Passos 1,2 e 3 anteriores e ainda configurar os parâmetros **Habilita Rotor** em *Habilita* e **Modo Rotor** em *Manual*.

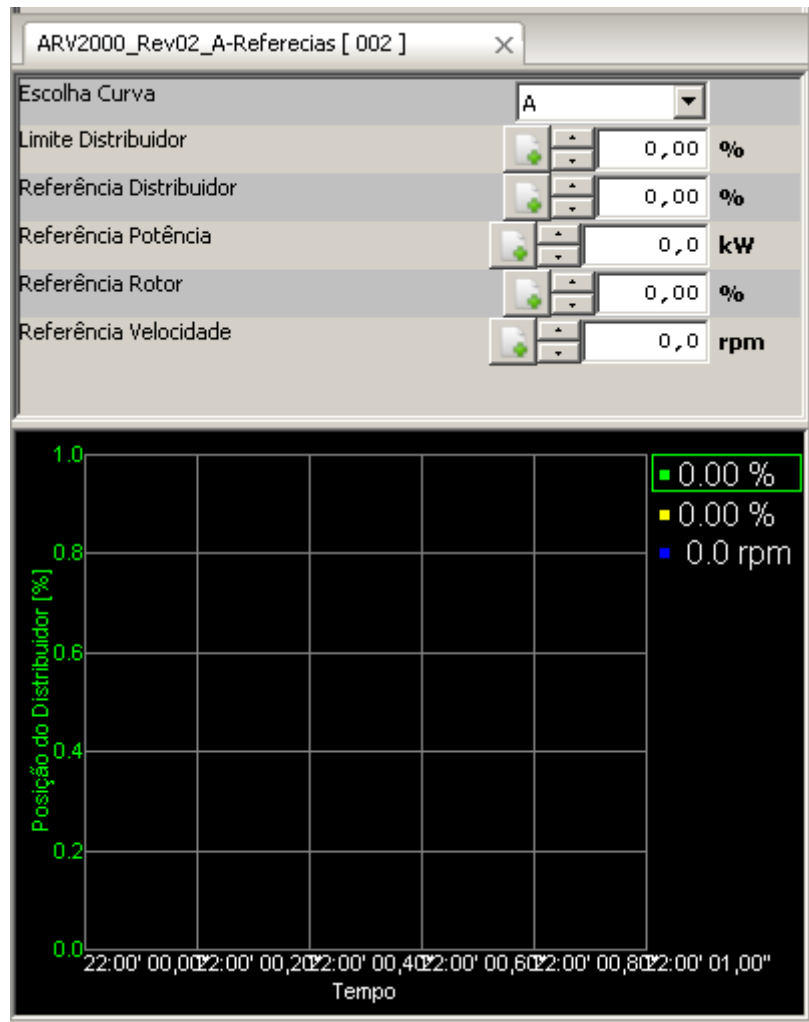


Ilustração 11: Referências

5 Calibrar o KPD e KPR:

1º Passo: É tomado como base o gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Distribuidor, conforme a Ilustração 8. Primeiramente deve-se observar se o regulador de velocidade está no modo *Parado*, através do parâmetro **Estado do ARV2000**, para poder passar ele para o modo *Manual*, através do parâmetro **Modo de Operação**.

2º Passo: Para poder calibrar corretamente, ainda precisa-se, colocar o parâmetro **DLIMA** em 100,00%, que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Configuração de Partida (Ilustração 10), e também configura em *Desabilita* o parâmetro **Habilita Ajuste** que está no gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Velocidade de Distribuidor (Ilustração 9).

3º Passo: Utilizar a partir de agora o gráfico ARV2000_Rev02_A-Referências (Ilustração 11), pois o valor configurado no parâmetro **Referência Distribuidor** será o valor da **Posição do Distribuidor** que o ARV irá regular.

Começar digitando o valor de 20,00% no parâmetro **Referência Distribuidor**, esperar até o regulador atingir este valor no gráfico da Ilustração11, através da medida **Posição do Distribuidor**. Após atingido a posição, aumentar a **Referência Distribuidor** para 80,00%, e o ideal, é que a resposta no gráfico possua uma sobreposição de aproximadamente 5%, conforme Ilustração12.

Ou seja, foi até aproximadamente 83,00% e depois estabilizou em 80,00%.

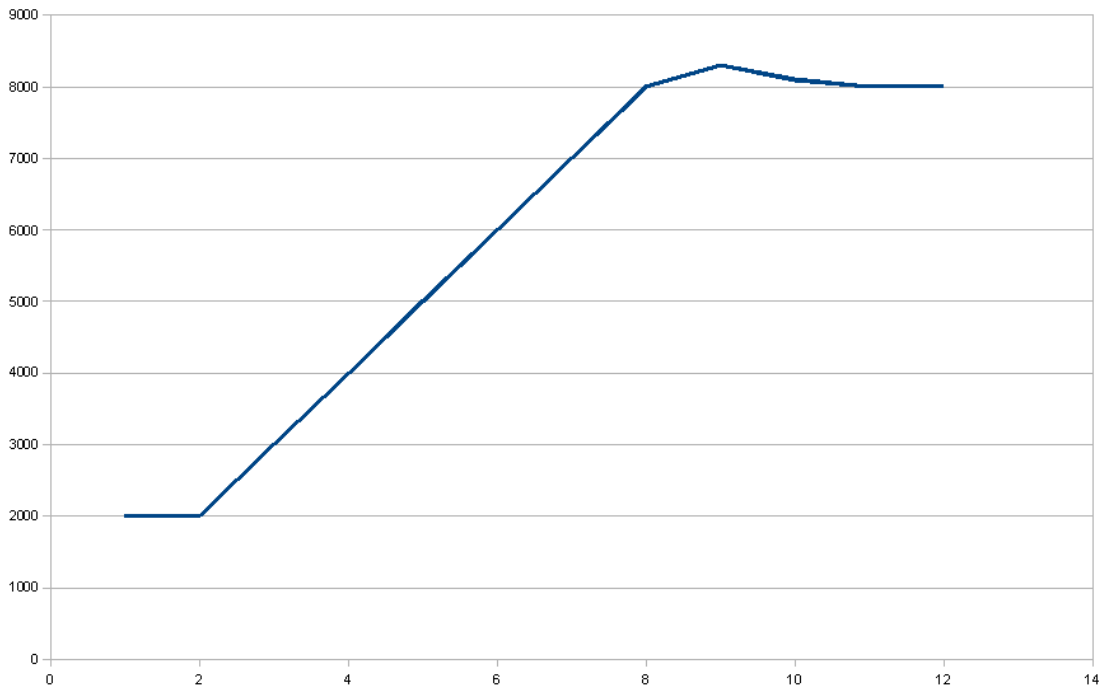


Ilustração 12: Sobreposição do Distribuidor

Após estabilizado em 80,00% , diminuir a **Referência Distribuidor** para 20,00%, e o ideal, é que a resposta no gráfico possua uma subposição de aproximadamente 5%, conforme Ilustração13.

Ou seja, foi até aproximadamente 18,00% e depois estabilizou em 20,00%.

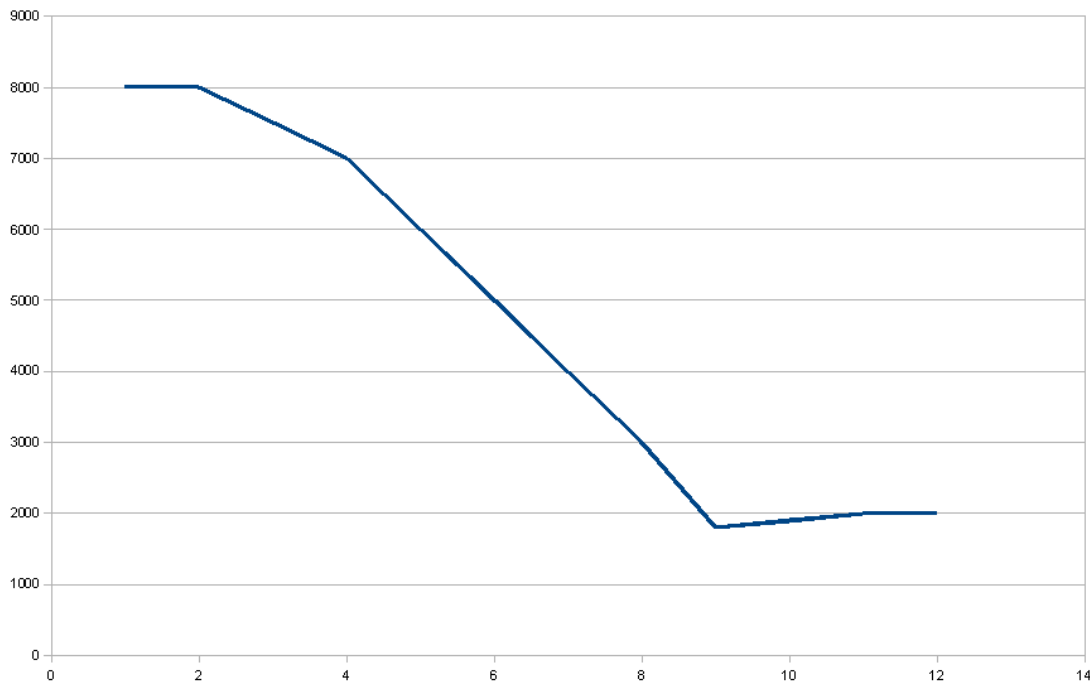


Ilustração 13: Subposição do Distribuidor

Se houver a necessidade da calibração do **KPR**, basta seguir os mesmos procedimentos dos Passos 1,2 e 3 anteriores e ainda configurar os parâmetros **Habilita Rotor** em *Habilita* e **Modo Rotor** em *Manual*, e utilizar-se dos parâmetros **Referência Rotor** e **Posição do Rotor**, do gráfico ARV2000_Rev02_A-Ajuste Folga Rotor.

Observação: Pode ocorrer de não se ter a mesma resposta em ambas as curvas, onde tem-se que regular novamente o **Comp D** ou **Comp R**, ou em casos mais extremos as folgas **Folga DA** e **Folga DF** ou **Folga RA** e **Folga RF**.

6 Considerações Finais:

Para que se possa voltar o ARV a condição normal de partida, devem-se observar os seguintes parâmetros:

Modo de Operação: Configurar este parâmetro em *Automático*, e verificar se o parâmetro **Estado do ARV2000**, voltou ao estado *Parado*.

DLIMA: Este parâmetro foi todo aberto para se poder testar no modo *Manual*, mas deve-se limita-lo a um valor menor, para poder operar o regulador com maior segurança.

Habilita Ajuste: Este parâmetro foi configurado em *Desabilita*, para não influenciar nos tempos do **Comp D** e **Comp R**, mas para operação normal deve-se configura-lo em *Habilita*.

Habilita Rotor: Se o ARV trabalhar controlando somente o distribuidor, é aconselhável configurar este parâmetro em *Desabilita*, mas se houver a necessidade de controle basta mantê-lo em *Habilita*.

Modo Rotor: Este parâmetro foi configurado em *Manual*, para calibração, mas para operação normal deve-se configurar para que ele trabalhe no modo *Automático*.