

## Nota Técnica

**Assunto:** *PID auto tune no M91*

**Objetivo:** Descrever o procedimento a execução do PID, com o PID auto tune.

### 1 – INTRODUÇÃO

Antes iniciarmos o procedimento é necessário ter um conhecimento básico do funcionamento do PID. No qual não é descrito na nota técnica.

O objetivo é configurar o PID auto tune no M91 e não o conceito e funcionamento do PID.

Para que o PID funcione corretamente, é preciso um sistema em malha fechada.

Caso haja a necessidade de testes, é preciso um sistema que simule em malha fechada do processo em bancada.

Na execução do PID auto tune, é calculado o tempo de resposta do sistema. Ou seja, é necessário que o sistema tenha uma resposta constante para as variações aplicadas no processo.

### 2 – SISTEMA

Para melhor compreensão dos parâmetros de configuração do PID. Temos o Sistema abaixo, um sistema em malha fechada.

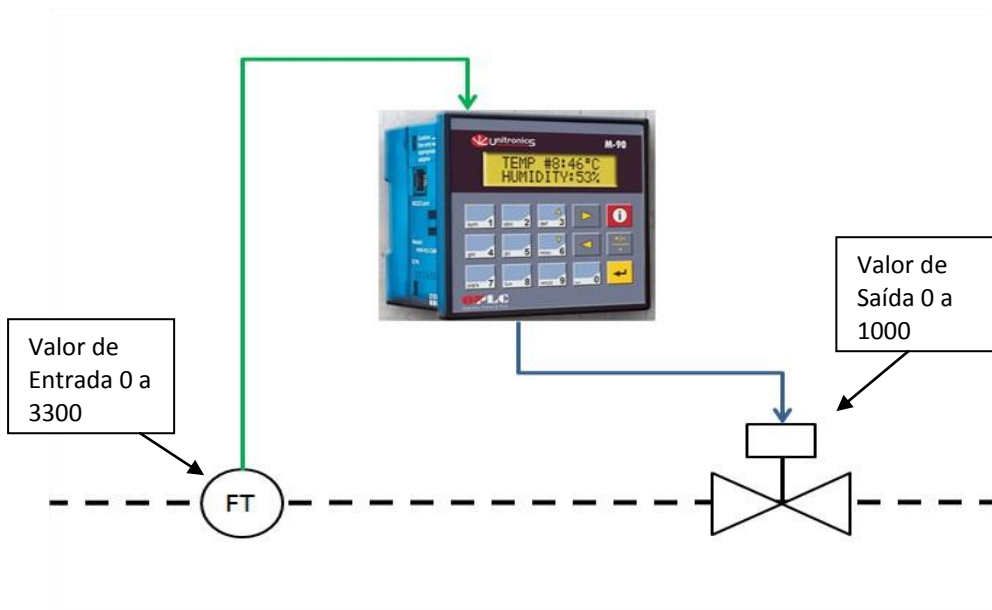


Figura 1

No processo realizamos uma leitura de 0 a 3300, e na saída realizamos o controle de 0 a 1000. E no M90 temos o Set point.

A saída é controlada por uma PWM, que pode alterar o duty cycle de 0 a 100.0%, correspondente de 0 a 1000, na saída.

A entrada tem uma leitura de 0 a 3300, que corresponde ao valor máximo da abertura da válvula a 100,0 do duty cycle. Na qual linearizaremos a entrada de 0 a 100%.

### 3 – PROCEDIMENTO

A leitura de retorno do PID é feita pela entrada analógica O0 de 0 a 10V e definimos a MI10 (por exemplo).

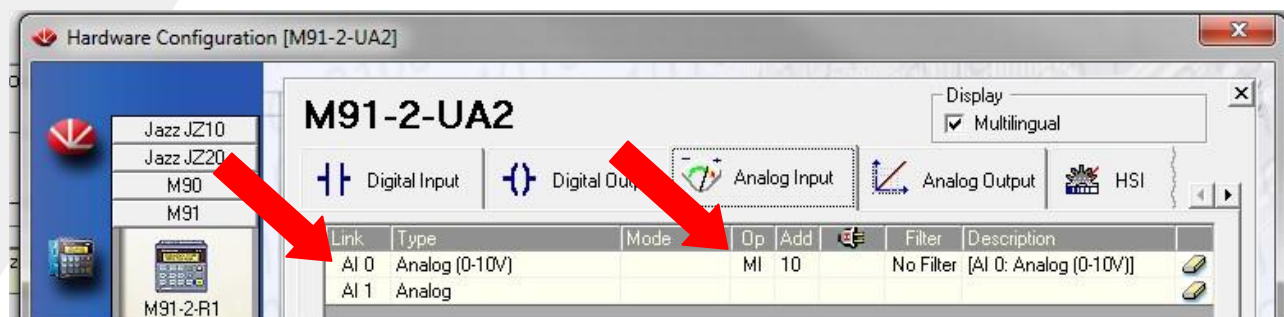


Figura 2

O PID controlará a saída através de uma PWM (para o nosso exemplo). Mas poderíamos utilizar uma saída analógica.

- MI 1 = 50, que corresponde a frequência de 50 Hz.
- MI 2, corresponde ao duty cycle, que será controlado pelo PID.
- MB 0, habilita a saída PWM.



Figura 3

Na figura abaixo, temos a parametrização do PID, não esquecer de marcar o loop que estiver utilizando.

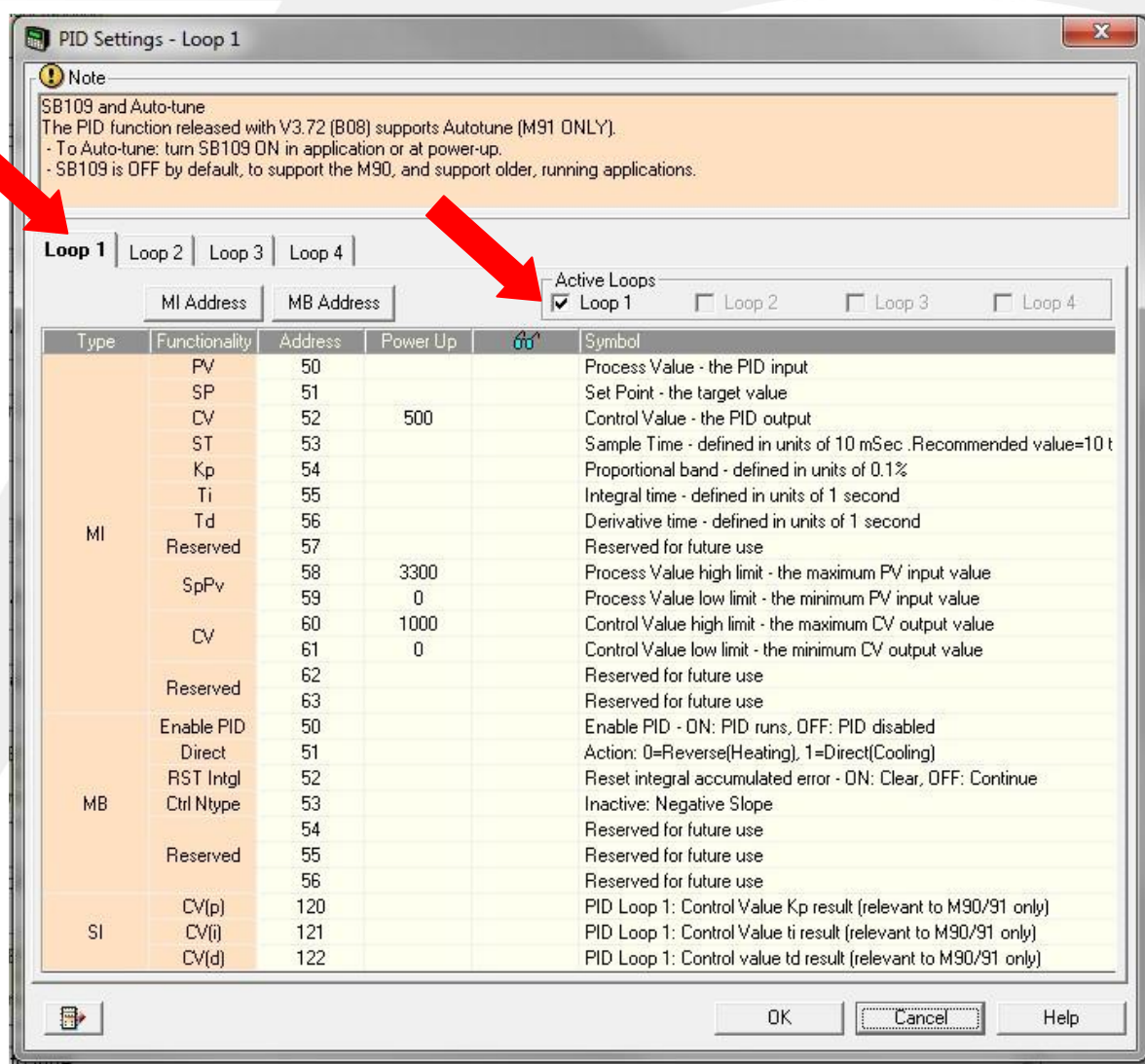


Figura 4

PV	Variável de processo - entrada
SP	Set Point
CV	Variável de controle - saída
ST	Tempo de amostragem definido em unidades de 10 ms. (recomendado 10)
Kp	Banda Proporcional
Ti	Tempo Integral
Td	Tempo derivada
SpPv	Variável de processo – entrada – valor mínimo
	Variável de processo – entrada – valor máximo
CV	Variável de controle – saída – valor mínimo
	Variável de controle – saída – valor máximo
Enable PID	Habilita PID
Direct	Ação = “0” Reversa, “1” Direta.

Tabela 1

A tabela acima com a descrição de alguns itens que iremos utilizar no nosso exemplo para mais informações consulta o “Help” do U90 ladder.

#### 4 – PROGRAMAÇÃO LADDER

Agora faremos a programação no U90 ladder, Para a execução do PID e PID auto tune.

Nestas duas networks. Ligamos e desligamos a saída PWM.

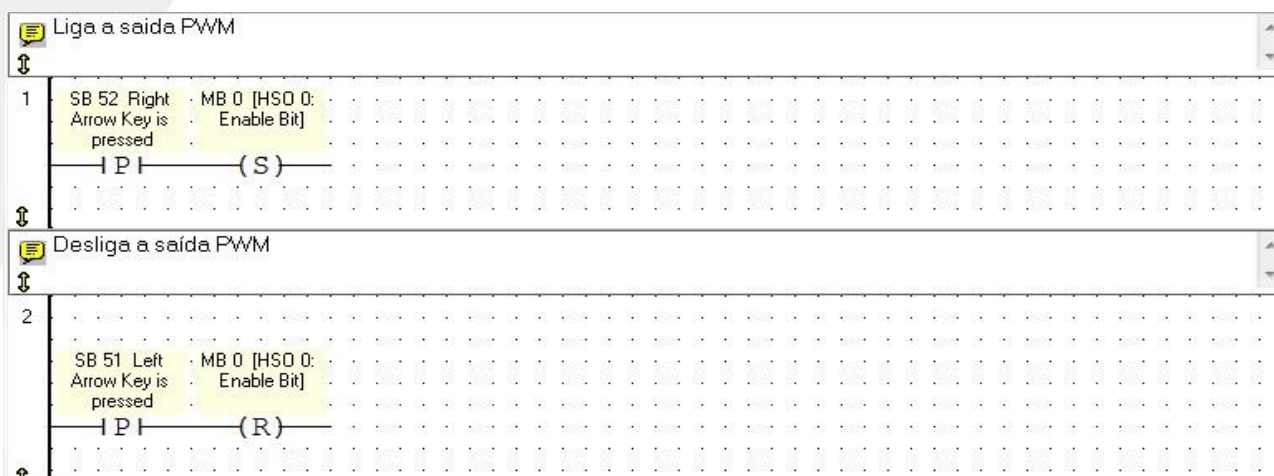


Figura 5

Nas networks seguintes, realizamos a linearização da entrada. A linearização é necessária, para diminuirmos a sensibilidade do processo e com isso, evitarmos muitas oscilações.

X1 = 0

X2 = 3300

Y1 = 0

Y2 = 100

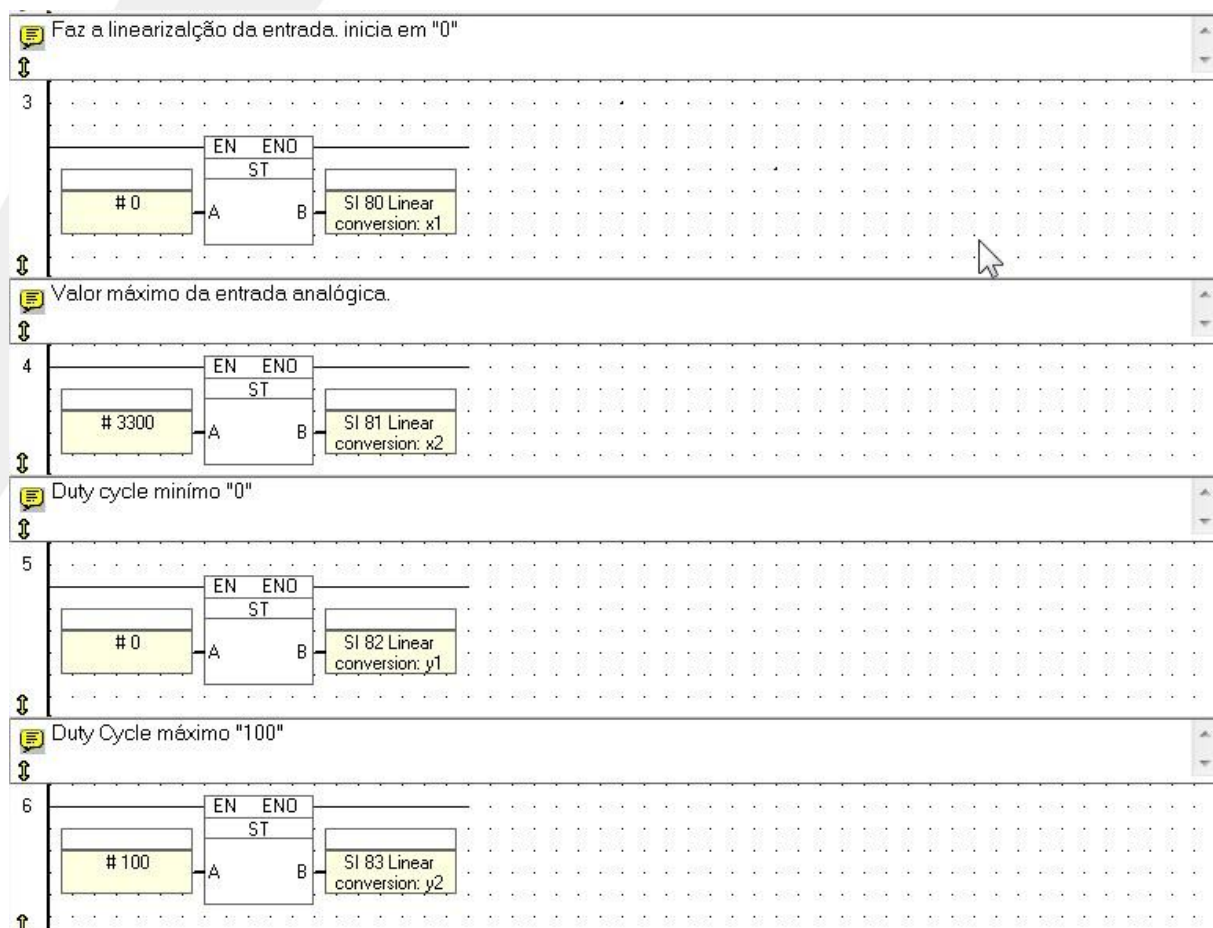


Figura 6

Nesta instrução, estamos carregando o valor de MI 10 (entrada analógica), para ser linearizada.

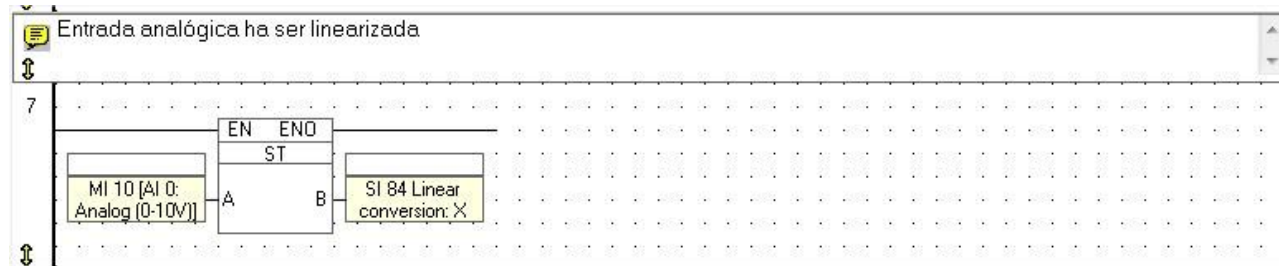


Figura 7



Através da SI 85, temos a linearização, sendo carregada na MI 5

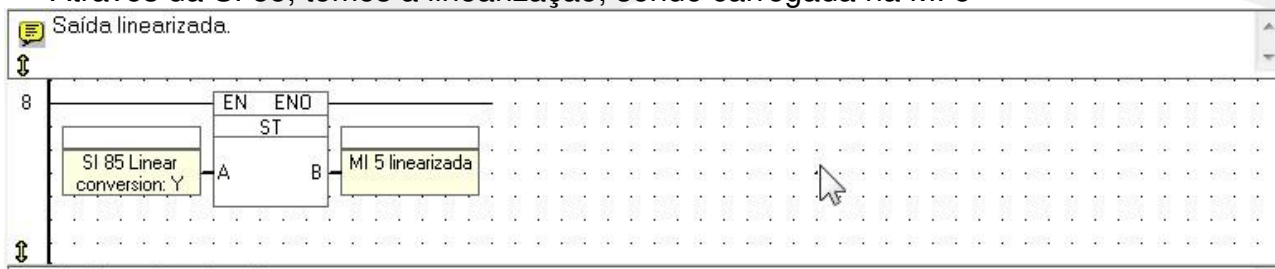


Figura 8

Esta instrução habilita a linearização. Utilizando se da SB 1 (sempre 1), para setar o SB 80.

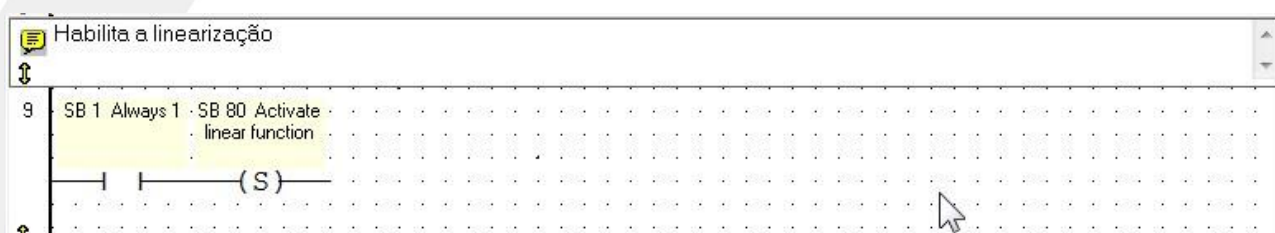


Figura 9

Carregamos o valor linearizado (MI5) para na MI 50 (Variável do Processo), e o Valor de SetPoint (MI 4), para o Set Point do PID. Esta lógica foi feita somente para deixar os parâmetros de PID em sequencia. E facilitar o entendimento.

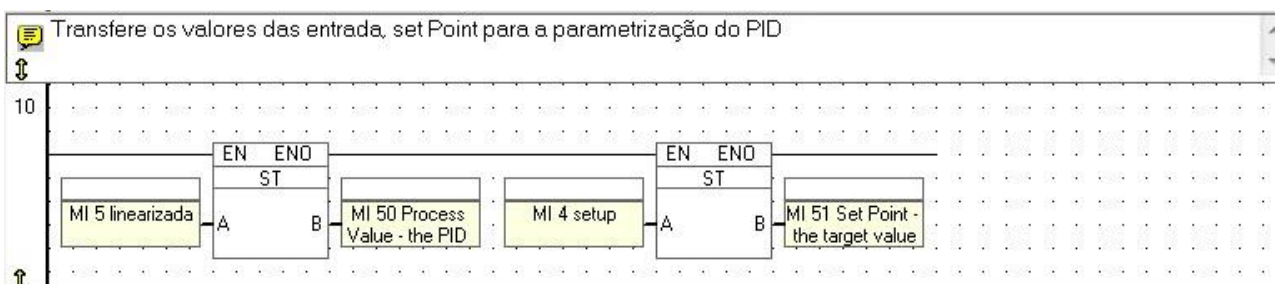


Figura 10

Transfere o valor da variável de Controle, para MI 2 (controle da PWM).

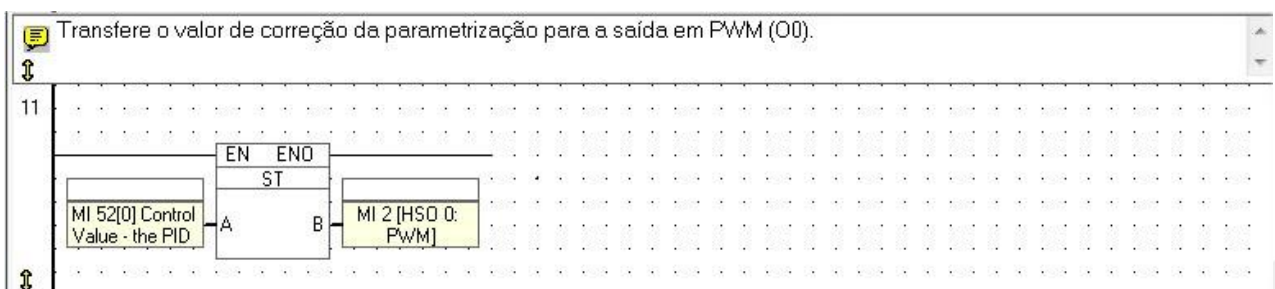


Figura 11

A tecla "2" habilita o funcionamento do PID, através do set da MB 50.

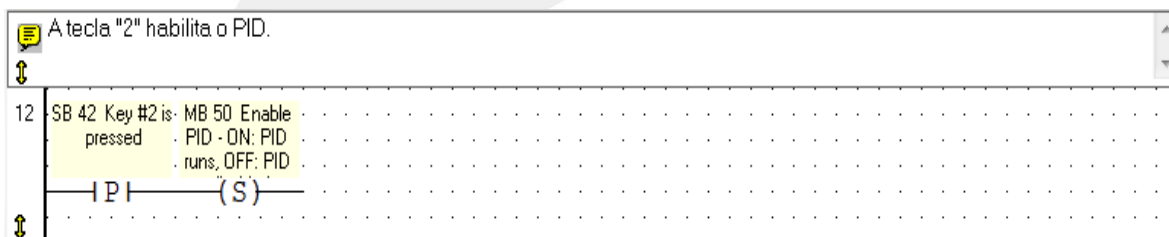


Figura 12

A tecla "5" desabilita o funcionamento do PID, através do reset da MB 50.

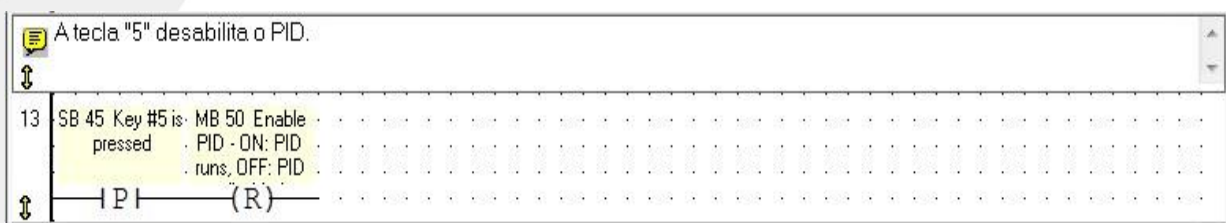


Figura 13

Habilitação para o funcionamento do PID auto tune, através do SB 109.

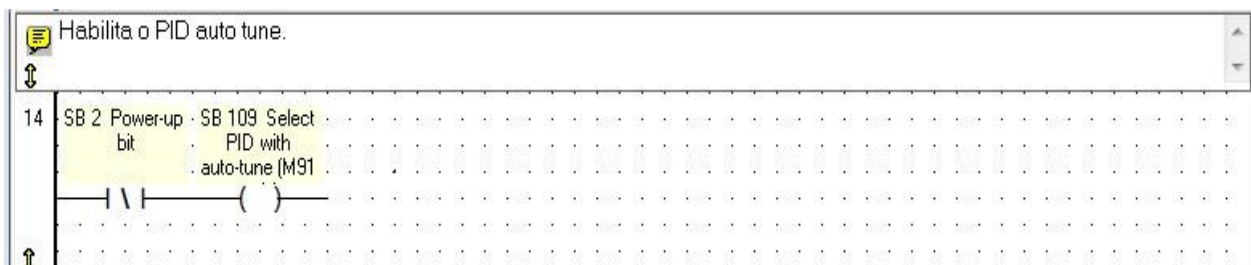


Figura 14

Inicia através da tecla "3" o início do PID auto tune através do Set do SB 101 Loop1.

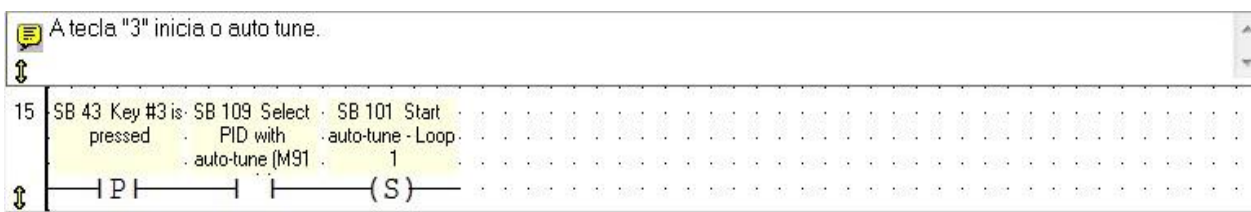


Figura 15

Ao término do PID auto tune, habilita o funcionamento do PID.

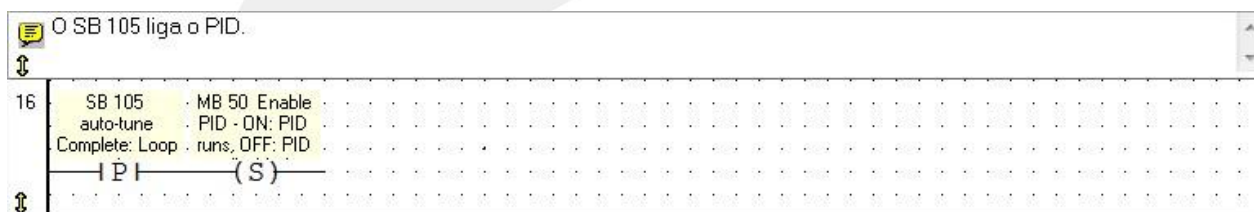


Figura 16

Com o SB 101 (auto tune loop 1) ativo, pisca o MB 17, para informar ao operador a execução do auto tune.

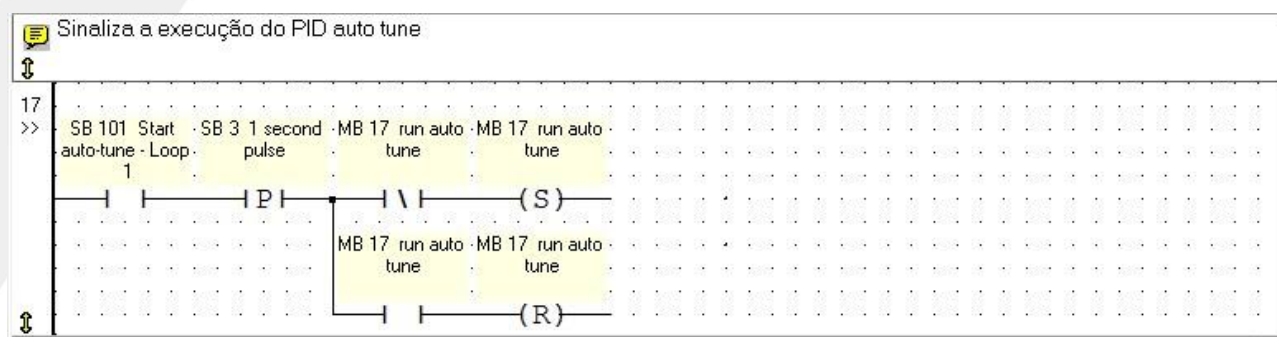


Figura 17

Ao término do PID auto tune, reseta o MB 17.

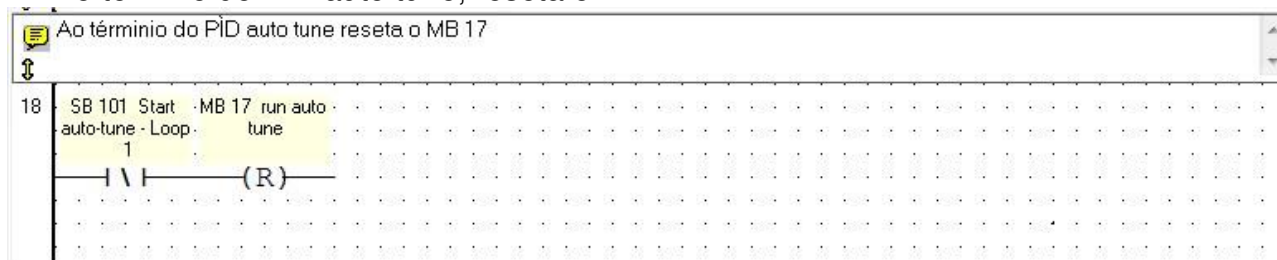


Figura 18