



Direto ao **Ponto**

**Como realizar Machine
Analyzer via MR Configurator2
Nº. DAP-SV-03**

Rev. A





Revisões

Data da Revisão	Nome do Arquivo	Revisão
Set/2014 (A)	DAP-SV-03(A)_MachineAnalyzer	Primeira edição



1. OBJETIVO

O objetivo desse documento é explicar como realizar uma verificação das frequências de ressonância entre o servomotor e o sistema mecânico de uma máquina ao qual o servomotor está conectado. Para isso é utilizada uma ferramenta denominada Machine Analyzer do software MR-Configurator2.

2. CONCEITO

Os sistemas mecânicos tem uma característica dinâmica em que, quando determinadas frequências de vibração são aplicadas a esse sistema, ele responde podendo ou não entrar em ressonância. Há disciplinas da Física e Engenharia que estudam tais fenômenos que podem influenciar negativamente um sistema como uma máquina durante sua operação. O servomotor, como um conversor eletromecânico de energia também tem um comportamento dinâmico, gerando frequências em função da rotação e ganhos aplicados ao sistema servocontrolado. A ferramenta Machine Analyzer do MR Configurator gera uma série de frequências no servomotor acoplado ao sistema mecânico e lê a resposta do sistema para gerar um gráfico de Bode (gráfico de ganho e fase em função da frequência). Com esse gráfico é possível configurar filtros para que determinadas frequências aplicadas ao servomotor tenham a amplitude atenuada.

3. MANUAIS PARA REFERÊNCIA

1. MR-J3-A SERVO AMPLIFIER INSTRUCTION MANUAL (Código: SH (NA) 030038, versão J). Capítulo 8.4 (*Advanced vibration suppression control*);
2. FATEC AC SERVO SYSTEM TRAINING MANUAL PRACTICE COURSE TEXT (Código: SH(NA)-030067, versão A). Capítulo 5.3.4, (5) (Adjustment using MR Configurator, Machine Analyzer ([Advanced function] – [Machine Analyzer] menu)). p.5-36.

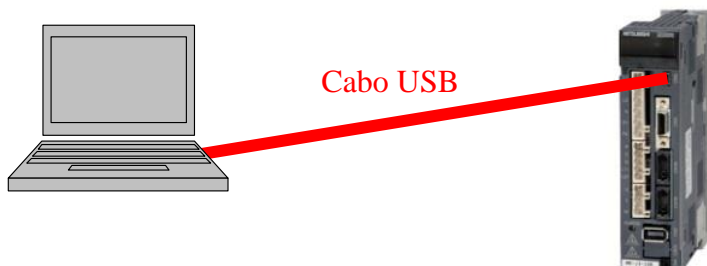
4. HARDWARE/SOFTWARE

- 1 Servo MR-J3 (servo-amplificador + servo-motor), **acoplado ao sistema mecânico**
– neste exemplo será usado um servo MR-J3-A;
- 1 PC com SO Windows XP, 7 ou 8, com USB e o software MR Configurator2 instalado;
- 1 Cabo USB de boa qualidade, preferencialmente os cabos GT09-C30USB-5P ou MR-J3USBCBL3M.

5. PREPARAÇÃO

5.1. Verificação inicial e instalação

- a) Conecte o cabo USB a partir da porta do PC até o servo MR-J3 que será ajustado.

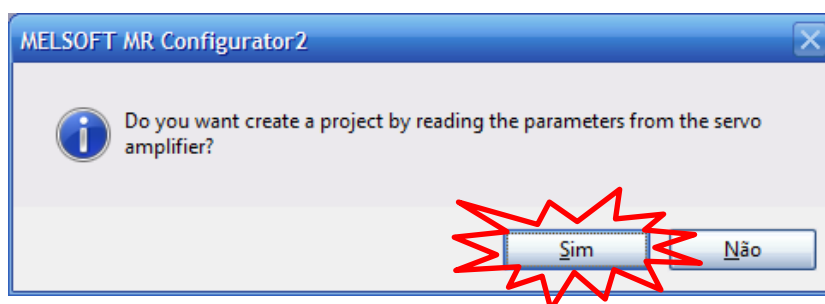




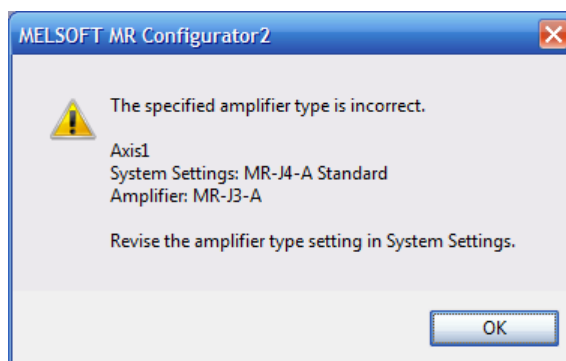
- b) Durante a realização da função de Machine Analyzer o eixo do servo poderá rodar em ambos os sentidos, tome medidas de precaução para garantir a segurança pessoal e patrimonial:
- 1- O servo não pode estar operando (a máquina tem que estar parada, fora de operação);
 - 2- O pessoal envolvido deve manter distância segura da parte móvel que o servo controla durante a realização do Machine Analyzer;
 - 3- Se o servo controla elevação de cargas, é importante que esteja em posição segura, pois o freio eletromecânico terá que ser liberado e, durante a realização do Machine Analyzer não haverá sustentação de carga;
 - 4- O servo poderá rodar ligeiramente para ambos os lados (há como definir um limite de rotações para geração de alarme). Certifique-se de que a parte móvel impulsionada pelo servo está em posição que permita movimento para ambos os lados.
- c) Durante a execução do Machine Analyzer, será possível ouvir ruídos do motor. Isso é normal e faz parte do processo de estímulo/resposta do Machine Analyzer.

5.2. Inicialização do MR-Configurator2 e leitura de parâmetros

- a) Abra o software MR Configurator2 (Menu Iniciar > Todos os Programas > MELSOFT Application > MR Configurator2 (pasta) > MR Configurator2;
- b) Se aparecer a mensagem abaixo, clique em “Sim” (Yes) para iniciar a leitura dos parâmetros carregados no servodrive e salte para o passo “ f ”. Se não aparecer a mensagem abaixo, vá para o próximo passo (passo “c”);

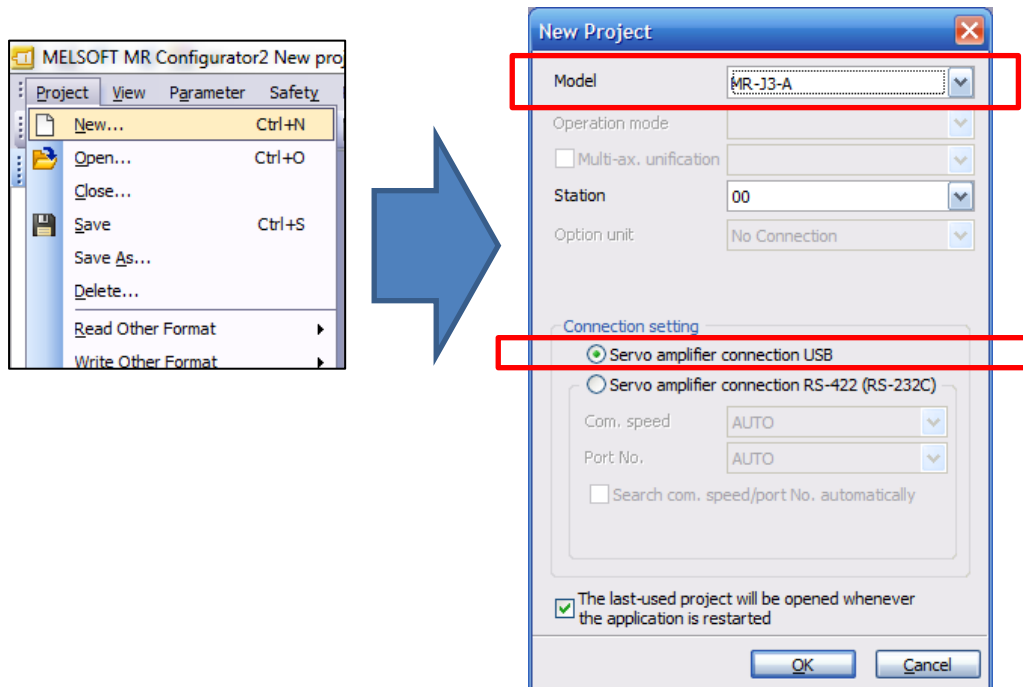


- c) Se o modelo do drive configurado anteriormente no MR Configurator2 for diferente do modelo conectado, a mensagem abaixo aparece. Clique OK e siga para o próximo passo.





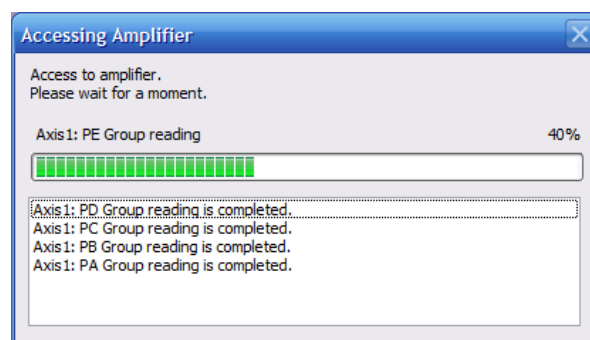
- d) Vá ao menu suspenso e selecione “Project” > “New...” para iniciar um novo projeto. Na janela de diálogo que aparece, selecione o modelo de servodrive que você está conectado e selecione a conexão tipo USB, como ilustrado abaixo:



- e) Siga a sequência abaixo e volte para o passo “b”



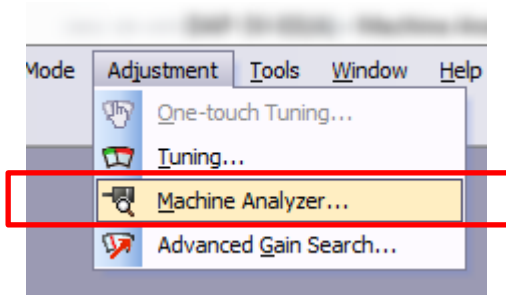
- f) Após o processo de leitura dos parâmetros (indicado por uma janela como a ilustrada abaixo), a execução do Machine Analyzer pode ser iniciada.



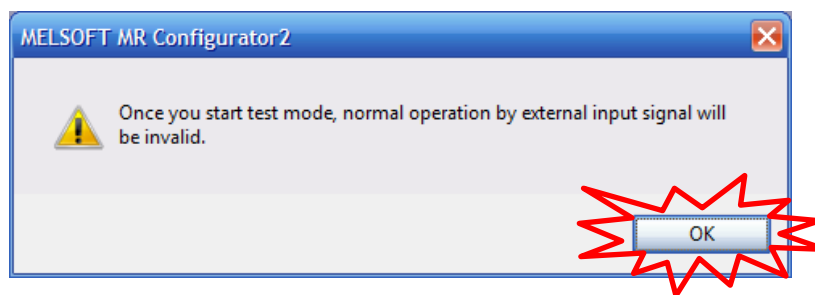


5.3. Execução do Machine Analyzer

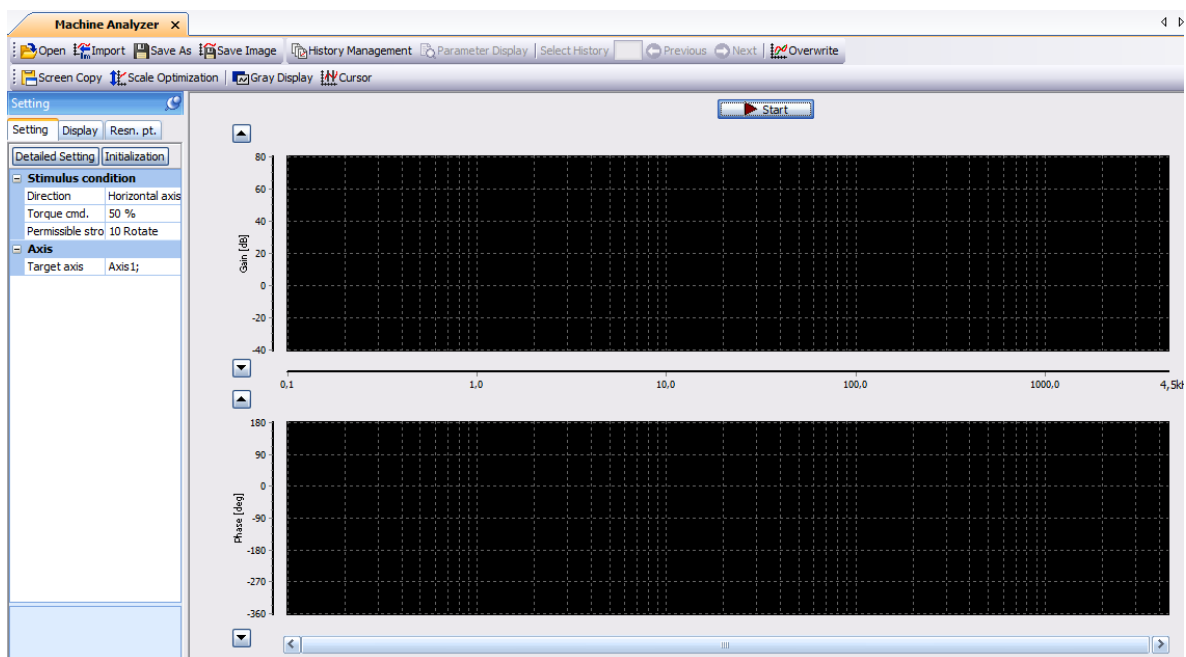
- a) No menu suspenso do MR Configurator2, localize o menu “Adjustment” e selecione o item “Machine Analyzer”;



- b) A caixa de diálogo a seguir informa que os comandos externos serão invalidados. Clique em OK para continuar.

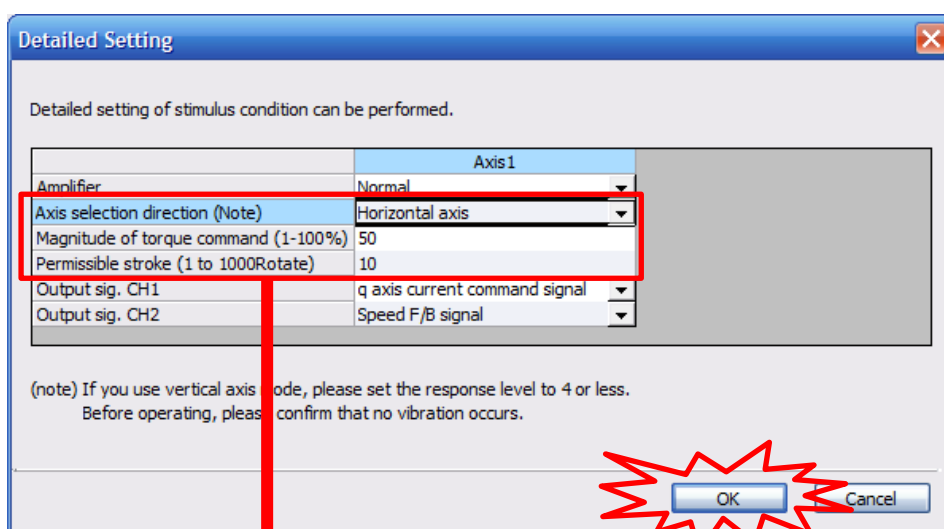
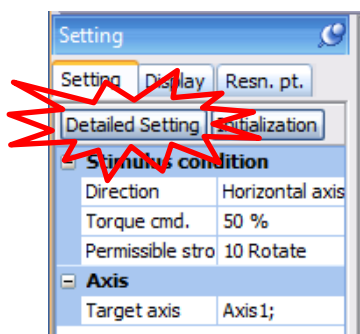


- c) Uma janela como a ilustrada abaixo deverá aparecer;





- d) Na janela de propriedades lateral, clique em “Detailed Setting” e ajuste as condições de execução do Machine Analyzer, principalmente as marcadas abaixo e, ao finalizar, clique OK.



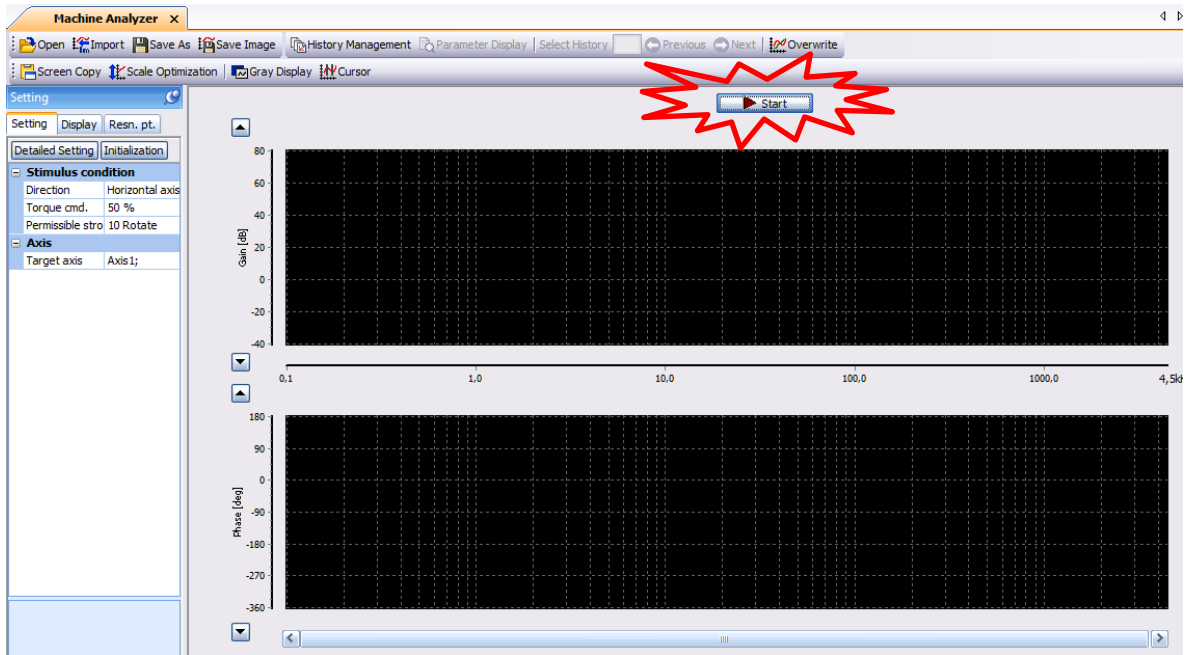
Axis selection direction = Selecione se a movimentação de carga é horizontal ou vertical. Se for carga vertical, deixar o autotuning em nível 4 ou menos;

Magnitude of torque command = intensidade do torque aplicado durante a execução do Machine Analyzer (procure deixar 50%, se possível);

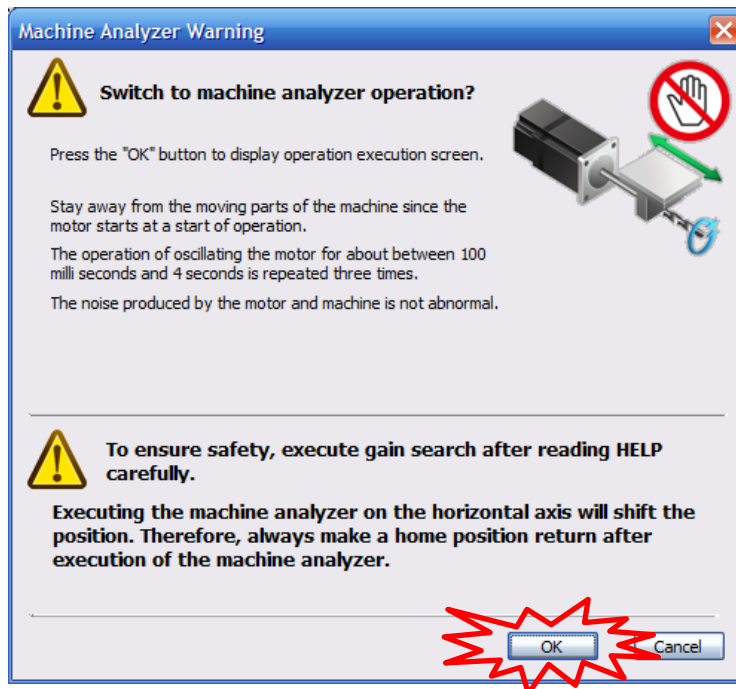
Permissible stroke = verificação de movimentação do servomotor em rotações durante a execução do Machine Analyzer. Caso o processo de execução do Machine Analyzer supere o número de rotações configuradas nessa propriedade, o processo é interrompido e uma janela aviso aparece.



e) Para iniciar o Machine Analyzer, clique em "Start":

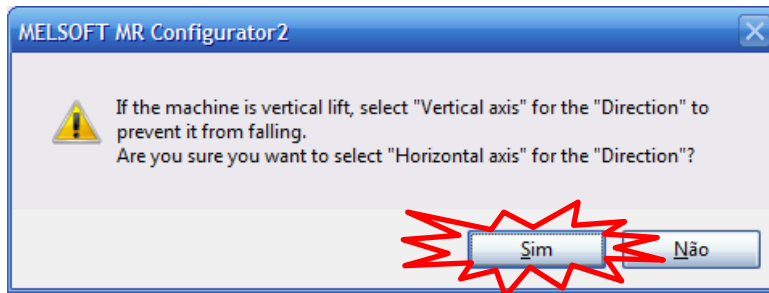


f) Uma janela de confirmação de segurança aparece. Se estiver pronto para iniciar o Machine Analyzer, clique em OK.

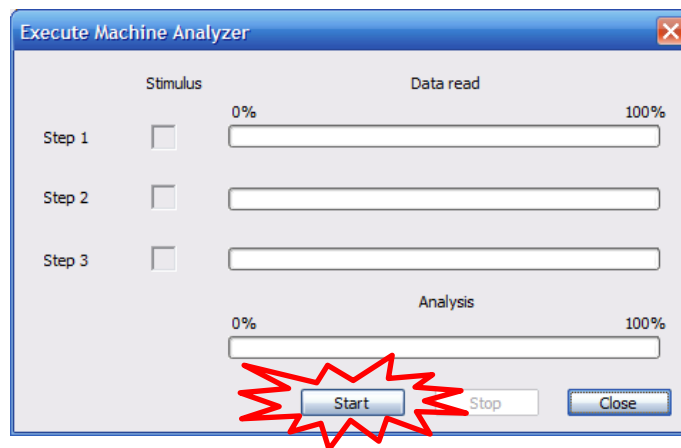




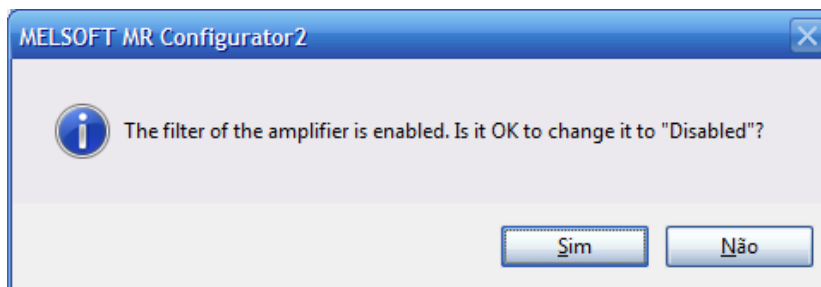
- g) Em seguida, aparece uma janela confirmando a direção de movimentação de carga. Se estiver correto, clique em OK.



- h) A janela que aparece a seguir mostra barras de progresso da execução do Machine Analyzer. Clique em “Start” para iniciar a execução.

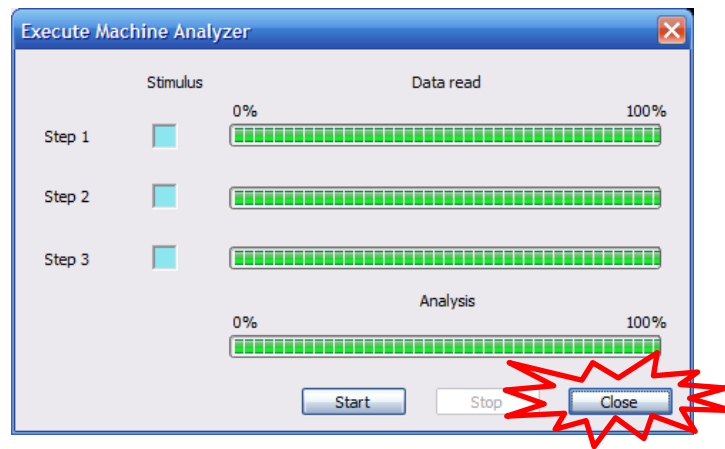


- i) Caso algum filtro de ressonância já tenha sido configurado, uma janela como a abaixo aparecerá. Se for a **primeira vez** que você estiver realizando o Machine Analyzer, selecione “Sim” (Yes) para gerar o gráfico de Bode do sistema, **sem interferência dos filtros**. Se quiser saber como está a **resposta do sistema com os filtros** já ajustados, selecione “Não” (No).

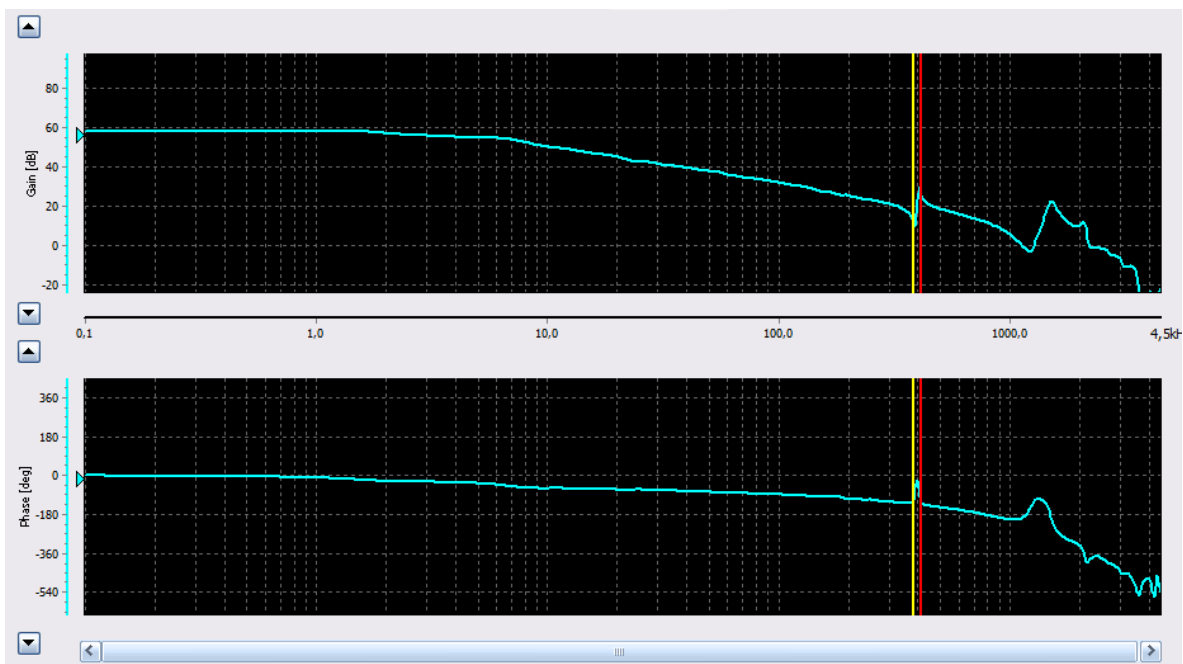




- j) Ao final, se completado com sucesso, a janela deverá aparecer como ilustrado abaixo. Clique em Close para continuar.



- k) Os gráficos de Bode deverão aparecer semelhantes aos ilustrados abaixo. Está completa a execução do Machine Analyzer.

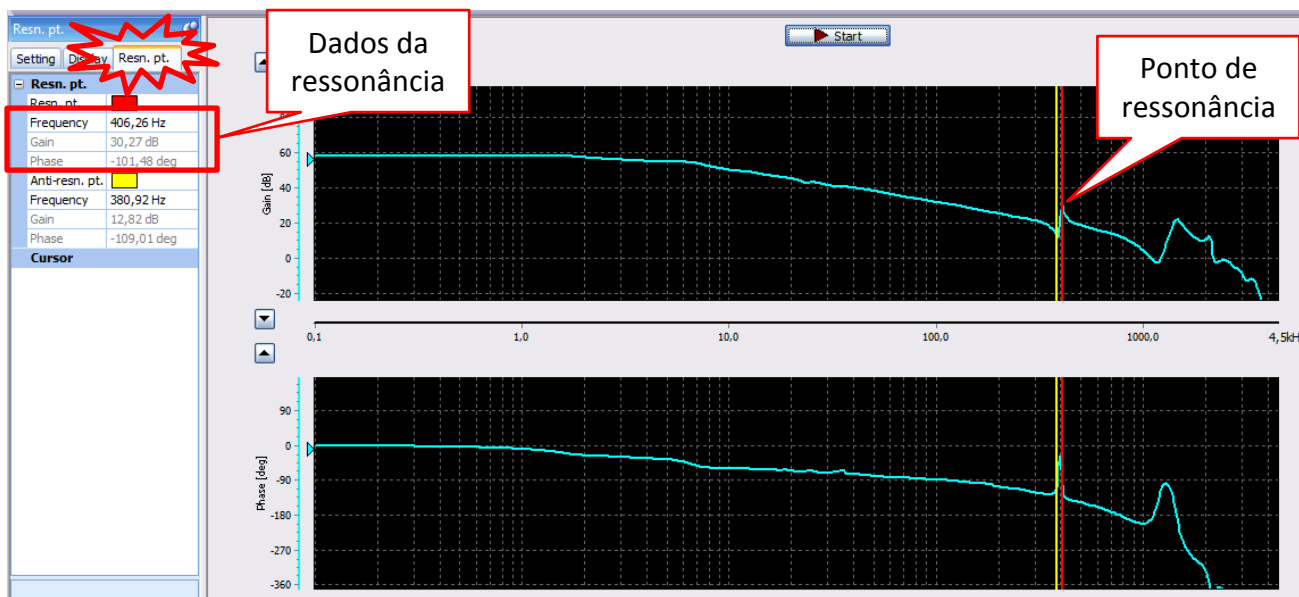




6. ANÁLISE E AJUSTE DOS FILTROS

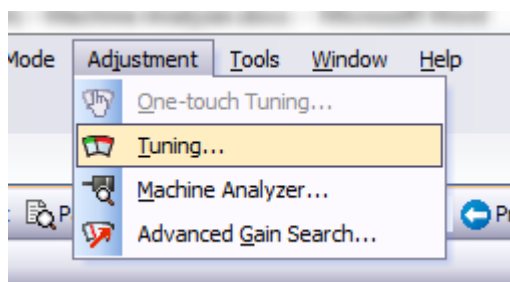
6.1. Análise do gráfico de Bode em pontos de ressonância

O Machine Analyzer automaticamente detecta o primeiro ponto de ressonância, partindo da frequência mais baixa para a mais alta, e marca-o com um cursor vermelho. Na lateral direita do gráfico, selecionando-se a aba Resn. pt., é possível observar o valor da frequência onde foi encontrado um ponto de ressonância e o ganho em dB.



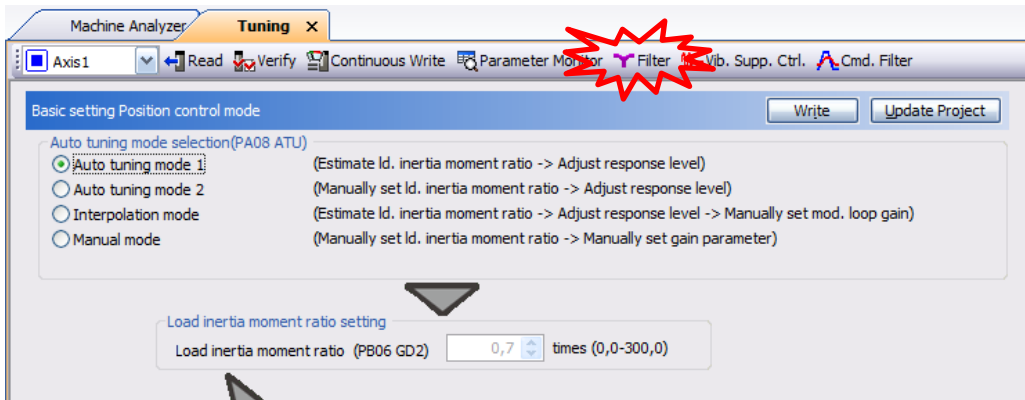
6.2. Ajuste dos filtros

- a) Com os dados do ponto de ressonância coletados pelo Machine Analyzer, acesse a configuração dos filtros de ressonância através do menu "Adjustment" > "Tuning...", como abaixo:

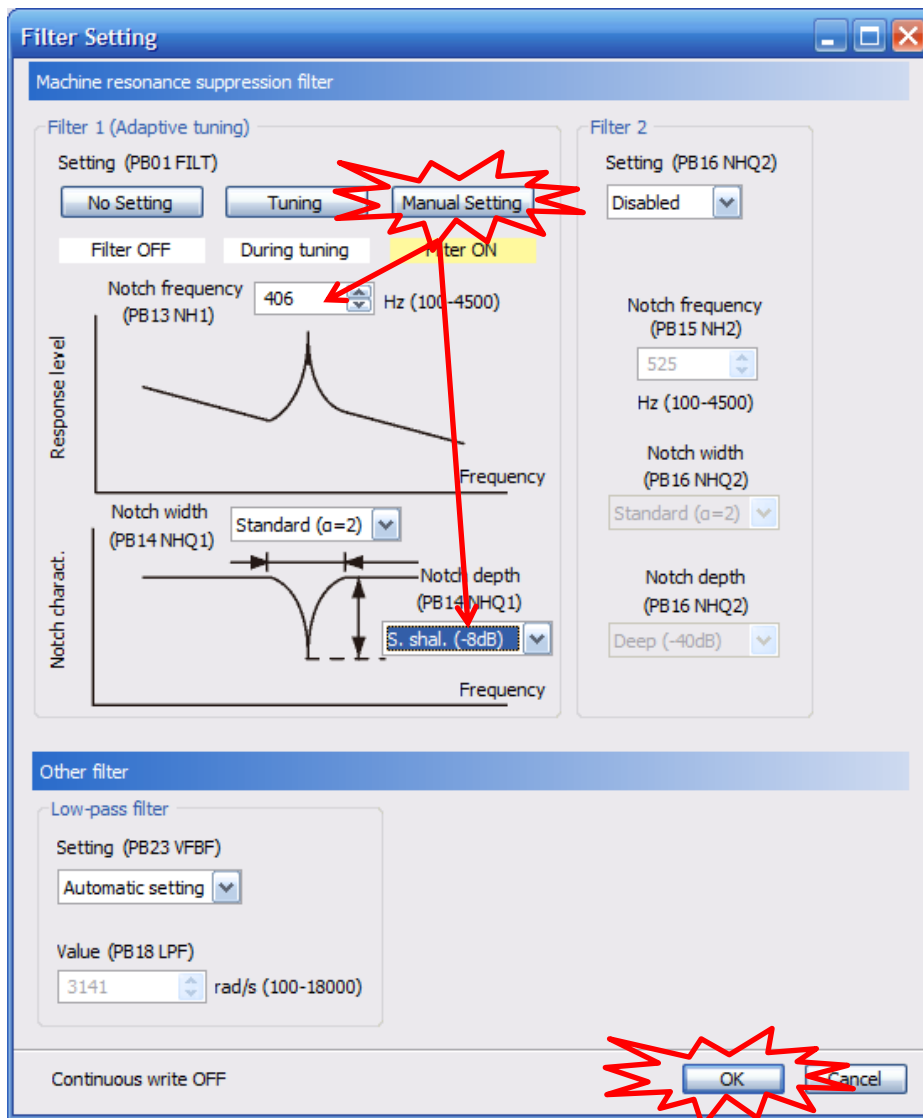




b) Em Tuning, clique no botão Filter, como ilustrado abaixo:

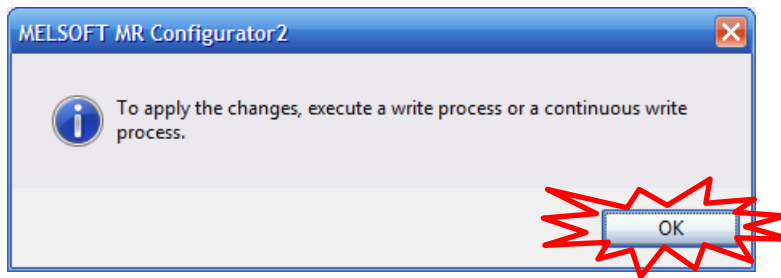


c) Na janela de configuração dos filtros, clique em Manual Setting e configure a frequência e ganho do filtro. Ao finalizar, clique em OK.

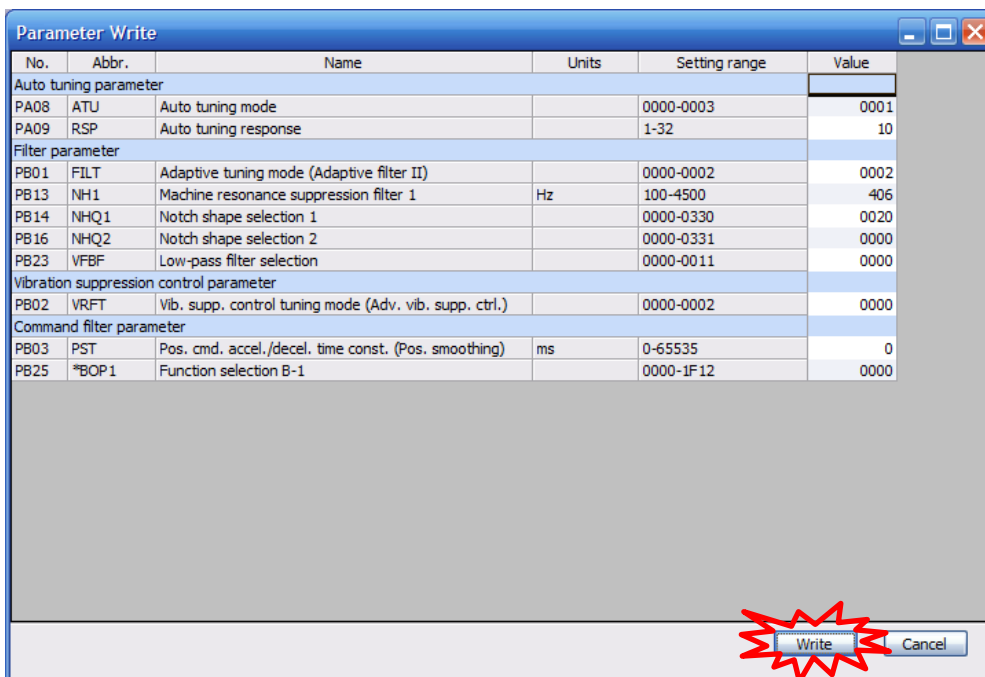
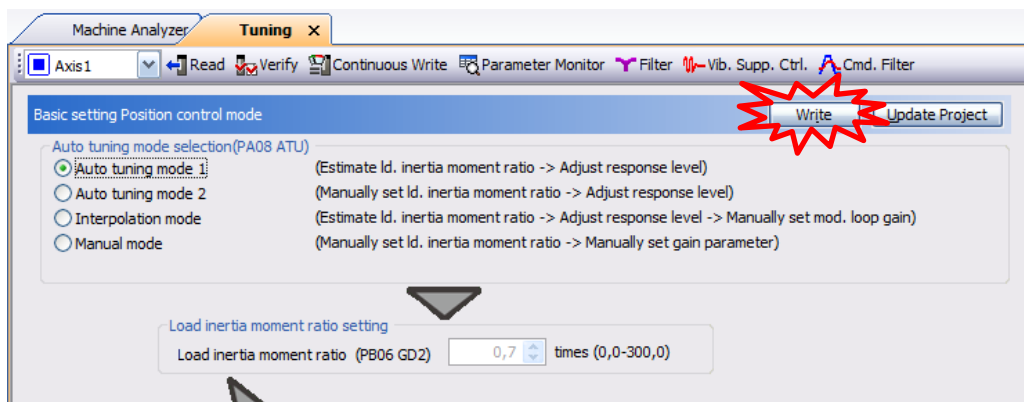




d) Na janela de diálogo que aparece, clique em OK.

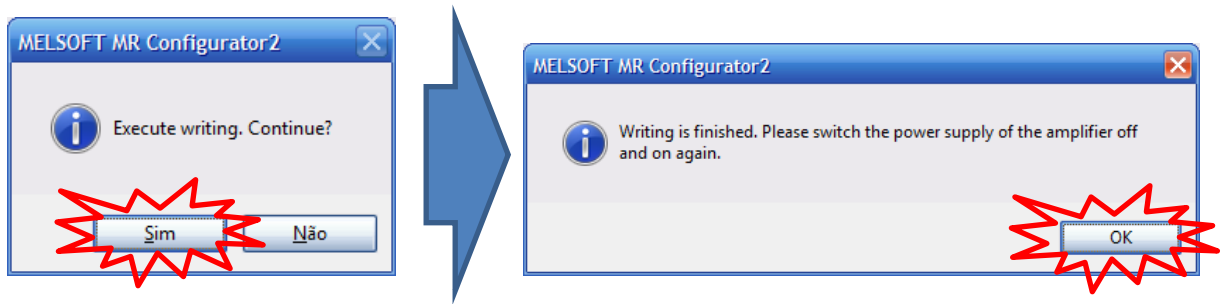


e) Na janela de Tuning clique em “Write” para escrever as modificações feitas para os filtros e Write novamente na janela seguinte para efetivar a escrita.





f) Nas caixas de diálogo clique em “Sim” e, em seguida, OK.



g) Por fim, execute novamente o Machine Analyzer para observar a efetividade do filtro aplicado em 406 Hz com ganho de -40dB. No exemplo abaixo, a resposta com o filtro aplicado obtida pelo Machine Analyzer em violeta, comparada com a resposta inicial do sistema em azul claro.

