

Este procedimento visa auxiliar o diagnóstico dos componentes que apresentam alguma anomalia no sistema de injeção dos motores G9U724. Atualmente, muitos diagnósticos são basicamente feitos com a substituição de componentes um a um, também respeitando o procedimento de limpeza (Protet). Porém, devido à sensibilidade do sistema de injeção deste motor, a troca desordenada e ao acaso de peças do sistema de injeção pode ocasionar a falha de outros componentes inicialmente sem defeito.

Esta CITER propõem cinco ensaios básicos para a detecção dos componentes defeituosos e visa acelerar o diagnóstico, além de evitar a substituição de peças conformes. O conjunto de quatro ensaios tem duração de aproximadamente uma hora.

Os ensaios devem ser executados na ordem apresentada no fluxograma abaixo (fig.1). A execução dos ensaios de forma aleatória ou que não respeite este fluxo pode levar a uma falsa interpretação do componente defeituoso, e assim a troca desnecessária de peças.

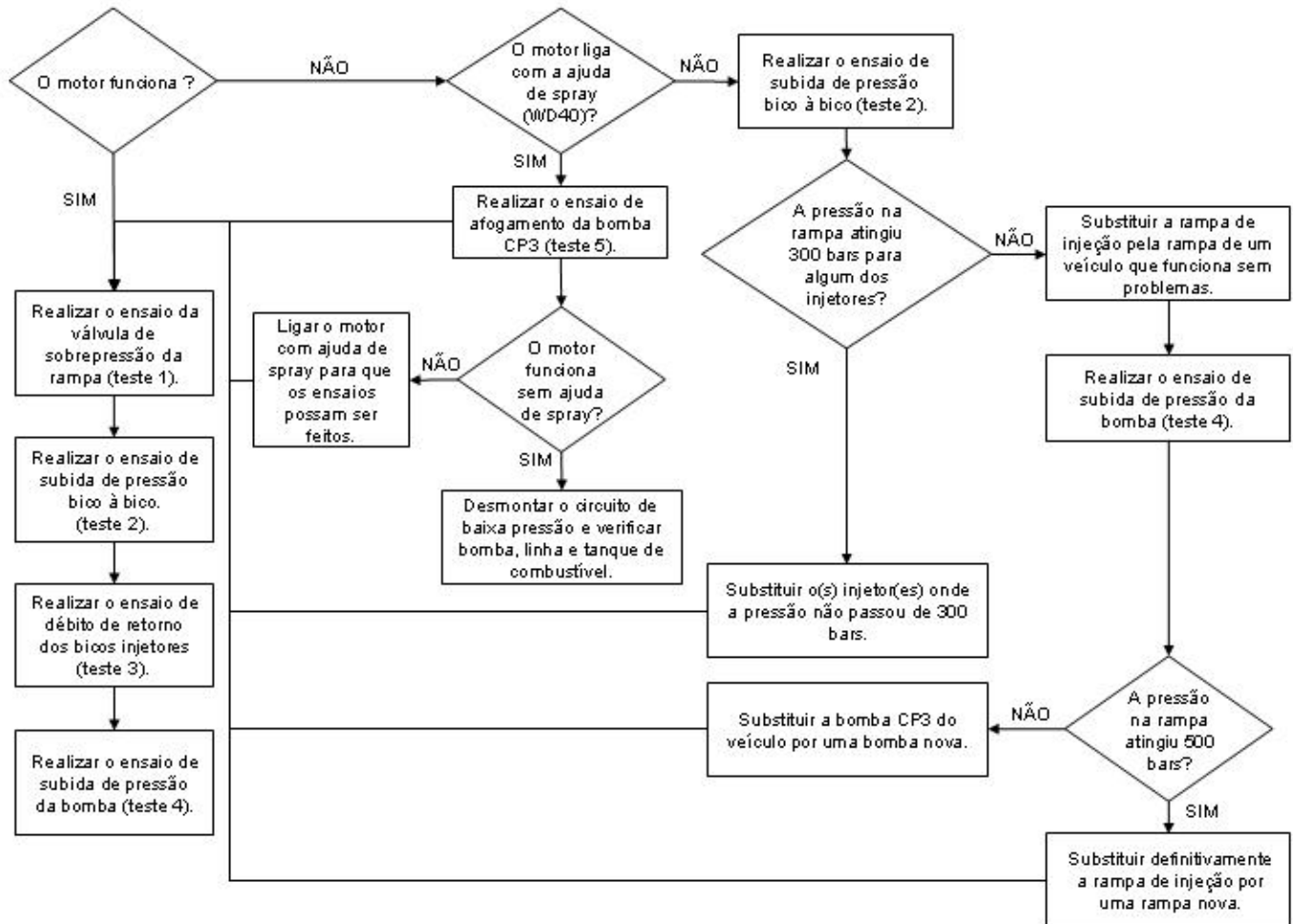


Figura 1 – Fluxograma para detecção do(s) componente(s) defeituoso(s)

Os ensaios estão divididos em material necessário, desenvolvimento de ferramenta (quando necessário), procedimento de diagnóstico e interpretação dos resultados. Todos os ensaios devem ser realizados com auxílio da CLIP.

Teste 1 – Ensaio da válvula de sobrepressão da rampa de injeção

Material necessário :

- 1 Mangueira de alimentação de diesel (que sai do filtro de diesel e vai à bomba CP3)
- 1 Mangueira de retorno de diesel da rampa de injeção, bicos injetores e bomba CP3
- 1 Reservatório com escala em ml, disponível na MOT 1711
- CLIP

Na CLIP: Realizar os registros dos gráficos dos parâmetros abaixo listados.

Medida PR 083: Pressão na rampa;

Medida PR 063: Temperatura do diesel;

Procedimento de diagnóstico da válvula de alívio da rampa de injeção :

- 1º) Ligar o motor até que a temperatura de trabalho seja atingida;
- 2º) Medir, com a CLIP, a temperatura do diesel;
- 3º) Caso a temperatura do diesel esteja abaixo de 50°C, realizar um ensaio de rodagem para que a temperatura atinja ou supere este valor;
- 4º) Desligar o motor;
- 5º) Desconectar o tubo de retorno de diesel da rampa de injeção;
- 6º) Conectar a mangueira de alimentação adaptada (tampão) à mangueira de retorno da rampa de injeção, como mostra a figura 5;



Figura 5 – Utilização da mangueira de alimentação adaptada como tampão para o retorno dos bicos injetores e da bomba CP3.

- 7º) Conectar a mangueira elaborada a partir de uma mangueira de retorno e já inserida em um reservatório da MOT 1711 à rampa de injeção, como mostra a figura 6;



Figura 6 – Ferramenta elaborada a partir de uma mangueira de retorno conectada à rampa de injeção e a um reservatório da MOT 1711.

- 8º) Solicitar que alguém vigie a subida de nível de diesel no reservatório para que o mesmo não transborde (caso a rampa esteja com excesso de retorno);
- 9º) Ligar o motor;
- 10º) Acelerar o motor até que a pressão na rampa atinja 550 bars:
 - Se a rotação do motor for inferior a 3000 rpm, manter esta pressão;
 - Se a rotação do motor for superior a 3000 rpm, diminuir o regime do motor até que a pressão na rampa atinja os 500 bars.
- 11º) Manter estas condições durante 1 minuto
- 12º) Desacelerar o motor até o regime de marcha lenta e após 10 segundos desligar o motor;
- 13º) Medir o volume de diesel armazenado no reservatório;

Interpretação dos resultados :

Caso no fim do ensaio o volume de diesel medido no reservatório seja superior a 5 ml, a válvula de alívio de sobrepressão da rampa de injeção apresenta fuga. Para solucionar o defeito, a rampa deve ser substituída.

Teste 2 – Ensaio de subida de pressão de cada bico injetor

Material necessário :

- 3 Tubos de alta pressão (para a fabricação dos tampões do sistema)
- CLIP

Na CLIP: Realizar os registros dos gráficos dos seguintes parâmetros:

Medida PR 083: Pressão da rampa de injeção

Medida PR 086: Diferença da curva de pressão na rampa

Medida PR 033: Débito de combustível

Medida PR 006: Rotação do motor

Procedimento de diagnóstico dos injetores :

- 1º) Desconectar eletricamente todos os injetores;
- 2º) Desmontar os tubos de alta pressão dos injetores 2, 3 e 4;
- 3º) **Tampar as três saídas da rampa com os tampões;**
- 4º) Medir a subida de pressão na rampa acionando o motor de arranque durante 15 segundos (o motor não irá pegar);
- 5º) Desmontar o tubo de alta pressão do injetor 1 e o tampão do injetor 2 na rampa de injeção
- 6º) Tampar a saída do injetor 1 na rampa de injeção com **o tampão;**
- 7º) Montar o tubo de alta pressão do injetor 2
- 8º) Medir a subida de pressão na rampa acionando o motor de arranque durante 15 segundos (o motor não irá pegar);
- 9º) Desmontar o tubo de alta pressão do injetor 2 e o tampão do injetor 3 na rampa de injeção
- 10º) Tampar a saída no injetor 2 na rampa de injeção com **um tampão;**
- 11º) Montar o tubo de alta pressão do injetor 3
- 12º) Medir a subida de pressão na rampa acionando o motor de arranque durante 15 segundos (o motor não irá pegar);
- 13º) Desmontar o tubo de alta pressão do injetor 3 e o tampão do injetor 4 na rampa de injeção
- 14º) Tampar a saída no injetor 3 na rampa de injeção com **um tampão;**
- 15º) Montar o tubo de alta pressão do injetor 4
- 16º) Medir a subida de pressão na rampa acionando o motor de arranque durante 15 segundos (o motor não irá pegar);
- 17º) Comparar os valores de pressão obtidos para cada uma das partidas.

Interpretação dos resultados :

Hipótese 1

Caso a pressão da rampa não atinja no mínimo 300 bars para todos os injetores, é preciso verificar o circuito de baixa pressão (filtro de diesel, tanque de combustível, linha de combustível e bomba de baixa pressão) em busca de obstruções, além de vazamentos de diesel no sistema de alta pressão (pelos tubos de alta pressão e pelo corpo da válvula de sobrepressão situada na rampa de injeção). Refazer também o ensaio para um injetor com um reservatório externo (teste 5), descrito também nesta CTR.

Nota: a vazão da bomba de baixa pressão deve ser de 2 l/min.

Hipótese 2

A pressão na rampa de injeção não atinge 300 bars no ensaio dos injetores > substituir o(s) injetor(es) afetado(s).

Nota: Os perfis de subida de pressão deve ser semelhantes.

Teste 3 – Ensaio do débito de retorno dos bicos injetores

Material necessário :

- Ferramenta MOT 1711 – Conjunto para medição do volume de retorno dos bicos injetores
- CLIP

Na CLIP: Realizar os registros dos gráficos dos parâmetros seguintes:

Medida PR 083: Pressão da rampa de injeção

Medida PR 086: Diferença da curva de pressão na rampa

Medida PR 033: Débito de combustível

Medida PR 006: Rotação do motor

Medida PR 063: Temperatura do diesel;

Procedimento de diagnóstico de injetor :

- 1º) Ligar o motor até que a temperatura normal de trabalho seja atingida;
- 2º) Medir, com o auxílio da CLIP, a temperatura do diesel;
- 3º) Caso a temperatura do diesel for inferior a 50°C, realizar um ensaio de rodagem para que a temperatura atinja ou supere este valor;
- 4º) Desligar o motor;
- 5º) Desconectar os tubos de retorno dos 4 injetores, posicionados na cabeça de cada injetor;
- 5º) Conectar um a um os tubos de cada reservatório da ferramenta MOT 1711 nos 4 injetores, tomando o cuidado para que a ordem dos reservatórios seja a mesma dos injetores;
- 6º) Com os tampões disponíveis na ferramenta, tampar os tubos de retorno que agora estão desconectados (o retorno de diesel da bomba CP3 e da rampa de injeção utiliza a mesma tubulação de retorno de diesel, desta forma é necessário tampar os tubos para evitar vazamentos);
- 7º) Solicitar que alguém vigie a subida de nível de diesel no reservatório para que o mesmo não transborde (caso um injetor esteja com débito de retorno em excesso);
- 8º) Ligar o motor e deixá-lo em marcha lenta por 5 minutos;
- 9º) Durante o ensaio, anotar o valor da pressão medida na rampa de injeção.
- 8º) Desligar o motor.
- 10º) Medir o volume de diesel para cada injetor em seu respectivo reservatório.

Interpretação dos resultados :

O volume de diesel medido nos reservatórios para cada injetor, após os 5 minutos em marcha lenta, Os valores podem variar em no máximo 10% de um injetor para o outro, para mais ou para menos.

Teste 4 – Afogamento da bomba utilizando um galão externo

Material necessário :

- CLIP
- 1 Galão de 5 litros

Na CLIP: Realizar o registro do gráfico do parâmetro abaixo:

Medida PR 083: Pressão da rampa de injeção

Procedimento de diagnóstico de injetor / bomba :

- 1º) Abastecer um galão com 3 a 5 litros de diesel;
- 2º) Desconectar a mangueira de alimentação de diesel da saída do filtro;
- 3º) Imergir a mangueira de alimentação no galão;
- 4º) Manter o galão em uma altura maior que a da bomba CP3;
- 5º) Refazer o ensaio com um bico somente conectado (teste 2);

Interpretação dos resultados :

Caso com o reservatório externo a pressão suba a níveis maiores comparado com a linha conectada, desmontar o tanque de combustível e testar a bomba de baixa pressão, verificando se existem restrições na linha de baixa pressão e na saída do tanque. A vazão da bomba de baixa pressão deve ser de 2 litros por minuto.

Nota: Caso seja necessário realizar o teste da bomba de baixa pressão, alimentar a bomba com 12 volts diretamente, sem o uso da fiação que vai ao tanque, pois no momento do +APC a bomba só permanece ligada por cerca de 20 segundos, tempo necessário para que a bomba CP3 comece a puxar diesel por sucção.

Teste 5 – Eliminando sistema de baixa pressão

Material necessário :

- CLIP
- Galão de 5 litros

Na CLIP: Realizar o registro do gráfico do parâmetro abaixo:

Medida PR 083: Pressão da rampa de injeção

Procedimento de diagnóstico de injetor / bomba :

- 1º) Abastecer um galão com 3 a 5 litros de diesel;
- 2º) Desconectar a mangueira de alimentação de diesel da saída do filtro;
- 3º) Conectar a mangueira de alimentação no galão;
- 4º) Manter o galão em uma altura maior que a da bomba CP3;
- 5º) Colocar o motor em funcionamento

Interpretação dos resultados :

Motor terá que funcionar corretamente com este teste estaremos descartando pré-filtro, eletro-bomba, linha de baixa e filtro de combustível.

Caso não entre em funcionamento verifique os componentes acima.

Teste 6 – Processo de verificação por fuga da alta pressão

- CLIP

Na CLIP: Verificar pressão na rampa

Procedimento de diagnóstico de injetor / bomba :

- 1º) Para efetuar o teste, é necessário impedir o funcionamento do motor (para isso, desligar o sensor PMS)
- 2º) Sob a ação do motor de arranque, a pressão na rampa deve ser superior a 300 bar.

Interpretação dos resultados :

A pressão na rampa deve exceder a 300 bar, caso não atinja, substituir a válvula reguladora de pressão.

Teste 7 – Ensaio de subida de pressão da bomba CP3

Material necessário :

- CLIP

Na CLIP: Realizar o registro do gráfico do parâmetro abaixo:

Medida PR 083: Pressão da rampa de injeção

Procedimento de diagnóstico de injetor / bomba :

- 1º) Desconectar eletricamente os 4 injetores e a válvula MPROP (situada atrás da bomba CP3);
- 2º) Verificar a subida de pressão e o valor máximo da pressão atingido na rampa acionando o motor de arranque durante 15 segundos (o motor não entrará em funcionamento).

Interpretação dos resultados :

A pressão na rampa deve ser superior a 1000 bar. Caso a pressão não seja atingida, refazer o ensaio com uma outra válvula reguladora de pressão, não atingindo a valor acima, substituir a bomba CP3.