



LABORATORY TEST PROCEDURE
PRODUCT ENGINEERING

NUMBER:
LTP.EF.348

DATE:
10/02

PAGE:
1 of 11

NAME :

Tightening Torque *versus* Angle Curve Determination for fasteners

Determinação da curva Torque *versus* Ângulo, em elementos de fixação

1. Description

This procedure describes the test methodology necessary to determine the Curve Tightening "Torque x Angle". The scope is to record the tribology and mechanics characteristics of fasteners in the elastic region.

2. References

To elaborate this procedure was used the User's Guide of the equipment **DTT - Torque/ Tension System**, from Metalac, a subsidiary company of SPS Technologies, and the following international standards:

a) DIN946;

Determination of coefficient of friction of bolt/nut assemblies under specified conditions

b) VDI 2230;

Systematische Berechnung
hochbeanspruchter
Schraubenverbindungen Zylindrische
Einschraubenverbindungen.

3. Definition

3.1 Gradient:

The inclination value of the adjustment line.

3.2 Snug Torque:

Torque value in the beginning of the linear region of the Curve Tightening Torque x Angle.

3.3 Proportional Limit (Torque):

Maximum torque value at the end of the linear region of the Curve Tightening

1. Descrição

Este procedimento descreve sucintamente a metodologia necessária para a determinação da Curva "Torque x Ângulo", com o objetivo de se registrar as características tribológicas e mecânicas de elementos de fixação, na região elástica.

2. Referências

Na elaboração deste procedimento utilizou-se além das especificações internacionais abaixo assinaladas, o Manual do Usuário e de Referência do equipamento **DTT - Determinador Torque/ Tensão**, fabricado pela Metalac:

a) DIN946;

Determination of coefficient of friction of bolt/nut assemblies under specified conditions

b) VDI 2230;

Systematische Berechnung
hochbeanspruchter
Schraubenverbindungen Zylindrische
Einschraubenverbindungen.

3. Definições

3.1 Gradiente:

Valor da inclinação da reta de ajuste,

3.2 Momento de Ligação:

Valor do Torque no início da região linear da Curva Torque x Ângulo.

3.3 Momento Limite:

Valor do Torque máximo na região linear da Curva Torque x Ângulo.

APPROVED BY: Roberto Garcia

Torque X Angle.

3.4 Maximum Torque:

Ultimate value of Torque reached during the test.

3.5 Maximum Angle:

Angle value related to the ultimate Torque.

3.6 Proportional Limit (Angle):

Angle value related to the snug Torque.

Note: The above parameters are consolidated in a Table, as showed in the Figure 01.

4. Test Equipment

Torque / Tension System, model 300, with the following ranges of:

a) Torque = 10 to 300 Nm;

b) Force = 10 to 100 kN.

Note: According to the ranges showed above, it is only possible to determine the Curve Tightening Torque x Angle, for fasteners among M6 to M14 (and similar parts out of metric system)

5. Development of the Test Method

5.1 Number of Test

The number of tests to have a good analysis regarding the scatter is minimum 7 (seven). In case of there are not enough samples available; the minimum number of samples shall be 3 (three).

5.2 Procedure

5.2.1 Select the icon for the program and hit "Enter".

5.2.2 Type the user name and the password;

5.2.3 Click on option bottom from configuration bar, locate at the screen top;

3.4 Momento Máximo:

Valor do máximo Torque alcançado durante o ensaio.

3.5 Ângulo Máximo:

Valor do ângulo relativo ao Torque máximo.

3.6 Ângulo Limite:

Valor do ângulo relativo ao Torque mínimo.

Nota: Os parâmetros acima citados são consolidados em uma tabela, como mostrado na Figura 01.

4. Equipamento de Ensaio

Determinador Torque / Tensão, modelo 300, com as seguintes faixas de leituras:

a) Torque = 10 a 300 Nm;

b) Força = 10 a 100 kN.

Nota: De acordo com as faixas acima mostradas, só é possível determinar a Curva Torque x Ângulo para elementos de fixação compreendidos entre M6 a M14 (e seus similares nas dimensões não métricas)

5. Desenvolvimento do Método de Ensaio

5.1 Número de Ensaios

O número de ensaios, para uma boa análise quanto à dispersão, deve ser de no mínimo 7 (sete). Caso não haja amostras suficientes, o número mínimo de amostras deverá ser de 3 (três).

5.2 Procedimento

5.2.1 Selecione o ícone referente ao programa e tecla "Enter".

5.2.2 Digite o nome do usuário e a senha;

5.2.3 Clicar no botão opções da barra de configurações, localizado na parte superior horizontal;

5.2.4. The system setup: Follow the User's Guide of the equipment. The items below are will take the pages that have to be look up, as well the mandatory set up referent of this LTP. The set up do not describe below shall be according to User's Guide of the equipment.

5.2.4.1 In the folder "**General**" (page 10)
Type in the field "Enterprise" the phrase General Motors do Brasil".

5.2.4.2: In the folder "**Tests**" (pages 10 to 11)
Type in the field "% CPGM" the value 98.

5.2.4.3: In the folder "**Unit**" (page 12)
Choose in the field "Force Unit" the unit KN.
Choose in the field "Torque" the unit Nm.

5.2.4.4: In the folder "**Motor**" (page 12)
Select as "Rotation Squeeze" the value of 5 rpm.
Select as "Rotation Unfasten" the value of 30 rpm.

5.2.4.5: In the folder "**DAQ**" (pages 12 to 13)
Click on "DAQ Test"
Note: This step verify if the "**Spider**" is turned on.

Click on "Advanced" and then on "Tare" button.
Note: This step unset the triple cell

5.2.5 Click on the "Pieces and Tests"

5.2.6 Select the piece in the field code (or click on new and type the data regarding the fields: code, customer and the geometries of the fastener and save this configuration). The geometric factors shall be in agreement with the tested parts (nominal values).

5.2.4 Configurações do sistema: Seguir as instruções do manual do usuário e referência do **DTT**. Os itens abaixo irão mencionar as páginas a ser consultada, bem como configuração obrigatória ao teste referente a esta LTP. As configurações não descritas abaixo devem estar de acordo com o manual.

5.2.4.1 Na pasta "**Geral**" (Página 10)
Digite no campo "Empresa" a frase General Motors do Brasil.

5.2.4.2 Na pasta "**Ensaaios**" (Páginas 10 a 11)
Digite no campo "% CPGM o valor "98".

5.2.4.3 Na pasta "**Unidade**" (Página: 12)
Escolha no campo "Força" a unidade KN.
Escolha no campo "Torque" a unidade Nm.

5.2.4.4 Na pasta "**Motor**" (Página 12)
Selecione como "Rotação de Aperto" o valor de 5 rpm.
Selecione como "Rotação de Desaperto" o valor de 30 rpm.

5.2.4.5 Na pasta "**DAQ**" (Páginas 12 a 13)
Clicar em "Teste DAQ"
Nota: Esta etapa verifica se o "**Spider**" está conectado.

Clique em "Avançado" e em seguida no botão "Tara"
Nota: Esta etapa zera a célula tripla.

5.2.5 Clique no botão "Peças e Ensaaios"

5.2.6 Selecione a peça no campo código (ou clique em novo e digite os dados referentes aos campos: código, cliente e as geometrias do fixador e salvar).
Os fatores geométricos deverão estar de acordo com a peça ensaiada (valores nominais).

5.2.7 Click on the folder “Tests” and select the “Q.C.Number” which refers to the batch to be tested. Then click on “Details” (or click on “New” and type in the “CQ” and data of this new batch);

If necessary, change the test data by clicking on button “Change”. If it is not necessary click on “**Graphics**” folder

Note: “Q.C.Number” and “No.Sample” fields are obligatory the filled out

5.2.8 Select the curve ***Force-Torque - Angle*** that will be take as curve to be viewed during the test in the “Type” field and click once on the “Start” button. Select also “Squeeze” in the “Curves” field;

5.2.9 Verify if the mechanical assembly of the cell, frontal and back part, is according to illustrated on photos 1 to 10

The field “Ductibility Test” must be selected.

Click on “Start Test” button, note that the motor will tighten the test specimen up to a certain stop condition.

After test has finished the system asks the operator if test will be saved or not.

Note: In emergency situation hit “Esc” button to interrupt the test.

5.2.10 The results of the test can be arranged as described in the item 4.2.2 (pages 21 to 31) of the User’s Guide of the equipment.

Being Clicked on the right side button of the mouse over the graph is possible to see complementaries information of made test.

5.2.11 To start a new test included in the same sampling, repeat the instructions from the item 5.2.8.

Note: Before beginning a new test, the Thread

5.2.7 Clique na pasta “Ensaaios” e selecione o “Número CQ” ao qual pertence o lote a ser ensaiado. A seguir clique no botão DETALHES (ou clique em Novo e digite o CQ e dados deste novo lote).

Se necessário altere os dados de ensaio clicando no botão “Alterar”. Caso não necessário clique na pasta “**Gráficos**”

Nota: Os campos “No.CQ” e “No.Amostras” são de preenchimento obrigatório.

5.2.8 Selecione a curva ***Força - Torque - Ângulo*** que será usada como curva a ser visualizada durante o ensaio no campo “Tipo” e clique uma vez no botão iniciar. Selecione também ***Aperto*** no campo “Curvas”.

5.2.9 Verifique se a montagem mecânica da célula, parte frontal e parte traseira, está de acordo com o ilustrado nas fotos 1 a 10. O campo “Ensaio de Ductibilidade” deve estar selecionado.

Clique no botão “Início de Ensaio”, verifique que o motor irá apertar o corpo de prova até atingir uma determinada condição de parada.

Após o término do ensaio o sistema perguntará ao operador se deseja salvar ou não o ensaio.

Nota: Em caso de emergência teclar ESC para interromper o teste.

5.2.10 Os resultados do ensaio podem estar dispostos conforme descrito no item 4.2.2 (páginas de 21 a 31) do manual do usuário e referência do **DTT**.

Clicando-se no botão do lado direito do mouse sobre o gráfico pode-se visualizar informações complementares do teste realizado.

5.2.11 Para iniciar um novo ensaio da mesma amostragem repetir as instruções a partir do item 5.2.8.

Nota: Antes de iniciar um novo teste, o Inserto