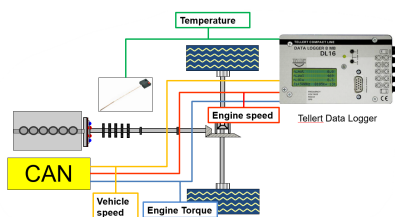


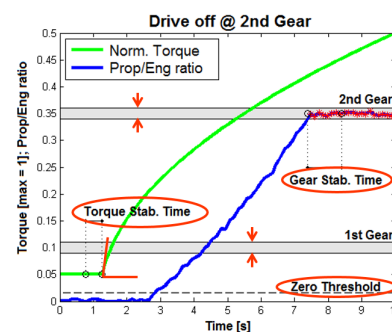
CWC - Clutch Wear Calculator

O desgaste de discos de embreagem, mesmo que muito bem dimensionados, é fortemente influenciado pelas características de operação criadas pelo condutor do veículo. Partidas mais agressivas, partidas em marchas muito altas ou a modulação desnecessária do pedal da embreagem podem causar um desgaste muito prematuro deste componente, causando altos custos às empresas de transportes e até mesmo acusações de falha de garantia contra o fabricante do kit de embreagem.



A investigação que culminou no desenvolvimento do CWC partiu de uma acusação injusta de garantia contra o fabricante dos discos de embreagem. Para investigar o caso, o fabricante instalou no veículo um sistema chamado *data logger*, que ficou durante três dias contínuos de operação medindo os sinais de rotação do veículo, velocidade do veículo, velocidade da saída da transmissão, sinal de marcha engatada e outros sinais da rede CAN.

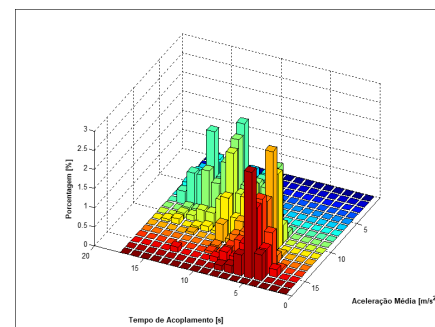
O CWC foi criado para realizar a análise automatizada dos dados, realizando a identificação automática de partidas, trocas de marcha, paradas, realizando a estatística de todas as partidas e calculando não só uma estimativa do nível de desgaste da embreagem, como também o modo de falha do disco, através do *know-how* do cliente. Esta automação do processo de análise foi essencial para o processo de investigação, pois a análise das partidas deixou de ser amostral e passou a ser realmente a análise do conjunto completo dos eventos. Isso eliminou todo o processo manual de identificação e cálculo dos parâmetros de partida, além de reduzir muito o tempo necessário para fazer esta análise.



Identific.	Tempo de Desacoplamento [s]	Energia Esp. [Joules]	Velocidade Média [km/h]	Rotação do Eng. [RPM]	Tempo [s]	Aceleração Média [m/s²]	Distância P. [m]	Torque Méd. [Nm]	Tempo [s]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Com o relatório gerado pelo CWC, o cliente conseguiu comprovar que o problema de desgaste prematuro encontrado não era um problema de garantia do produto, mas sim por mau uso por parte dos condutores. O reclamante decidiu por retirar a reclamação de garantia, e, junto com o fabricante de embreagens, instalaram dispositivos eletrônicos nos veículos que não permitiam o uso abusivo do disco de embreagem. O problema de desgaste prematuro foi solucionado.

O software CWC foi desenvolvido em conjunto pelos doutores Vinícius G. S. Simionatto e Hugo H. Miyasato, sob supervisão do professor da Unicamp, Dr. Milton Dias Jr. Este software é utilizado na empresa cliente desde 2012 e já auxiliou em diversas investigações de monitoramento de uso e desgaste de discos de embreagem. Sua operação simples e eficiente tornou possível a realização deste tipo de investigação utilizando um pequeno número de integrantes da equipe de engenharia, e o conhecimento necessário ficou consolidado no software, que é propriedade da empresa.



Cliente: ZF do Brasil - Ltda.
Entrega: 08/2021