



## MEDIÇÕES DO SISTEMA COMMON RAIL FEITAS PELA ENGENHARIA

As seguintes medições são realizadas no sistema Common Rail para avaliar sua função:

### 1- BOMBA DE ALTA PRESSÃO

A principal medida feita na bomba é o seu grau de eficiência hidráulica, medindo quanto óleo ela realmente está fornecendo mediante suas perdas naturais devido às suas folgas mecânicas.

Seguindo-se uma prescrição de exame onde temos os valores de teste (pressão a ser gerada, rotação da bomba), observamos o quão próximos os resultados estão enquadrados na tolerância exigida pela mesma.

EXEMPLO GRÁFICO:

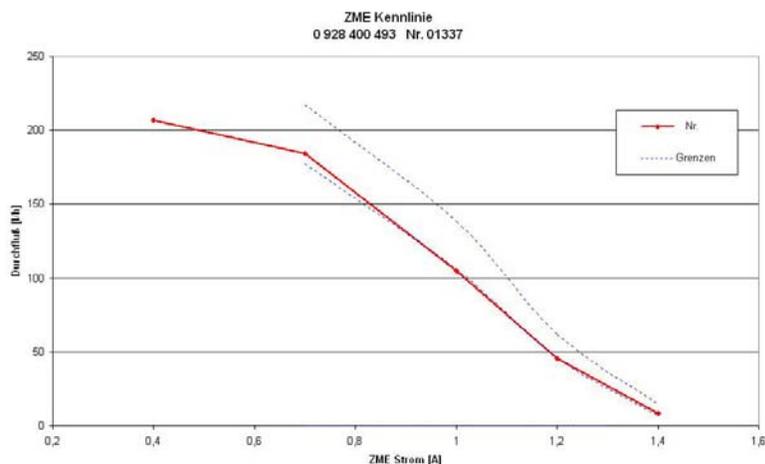
Common Rail Pumpe ( CP1 )		BOSCH			
ohne Injektoren - vorläufig-		RBBR/ENG5			
Datum:	28/5/2003	TTNr.:	0445010024		
Bank Nr./Bearbeiter:	André Masetto	Fert.-Dat.:	01_07_28		
Kunde:	DCB	Lfd.-Nr.:	135652		
Q theoretisch:	607 [mm <sup>3</sup> /U]	Drehrichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> rechts		
Laufzeit:	[h]				
Meßbedin.	Zulaufdruck:	1,4bar	Zulauftemp.:	40°C	
Drehzahl [1/min]	Fördermenge [mm <sup>3</sup> /U]				
Druck [bar]	500	750	1000	1300	1350
600	506	481,8	456,5	400,2	398,2
1000	512,8	486,3	479,8	443,3	438,9
1200	513,7	500,5	484	455,4	451
1800	514,8	503,8	490,8	470,9	464,2
2400	513,7	503,8	491,7	478,5	475,2
3000	510,4	502,7	492,8	478,6	477,4
3300*					
* nur für Kunde BMW					
Startmenge	100 U/min, 300 bar		[mm <sup>3</sup> /U]		
Drehzahl [1/min]	Fördermenge [mm <sup>3</sup> /U] mit EAV				
Druck [bar]	500	1000	1300	1350	
600	328,7	300,3	270,8	262,9	
1000	338,8	317,9	285,9	289,3	
1800	341	325,6	314,8	312,4	
2400	341	327,8	317,9	314,6	
Axialspiel:	[µm]				
Radialspiel:	[µm]				
	Zyl. 1	Zyl. 2	Zyl. 3		
ENG - Angaben oder Beanstandung					
Exame p/ garantia (OAS)					
Bemerkungen: (Teilwechsel, sonst Montagearbeiten, Auffälligkeiten, etc.)					

Nesta prescrição também são contempladas as condições do teste, como a temperatura padrão do óleo de teste e a sua tolerância.

Além desta, faz-se a análise da válvula reguladora de fluxo (Mprop ou ZME), nas bombas que as possuem, variando-se a corrente elétrica de alimentação da mesma.



EXEMPLO GRÁFICO:

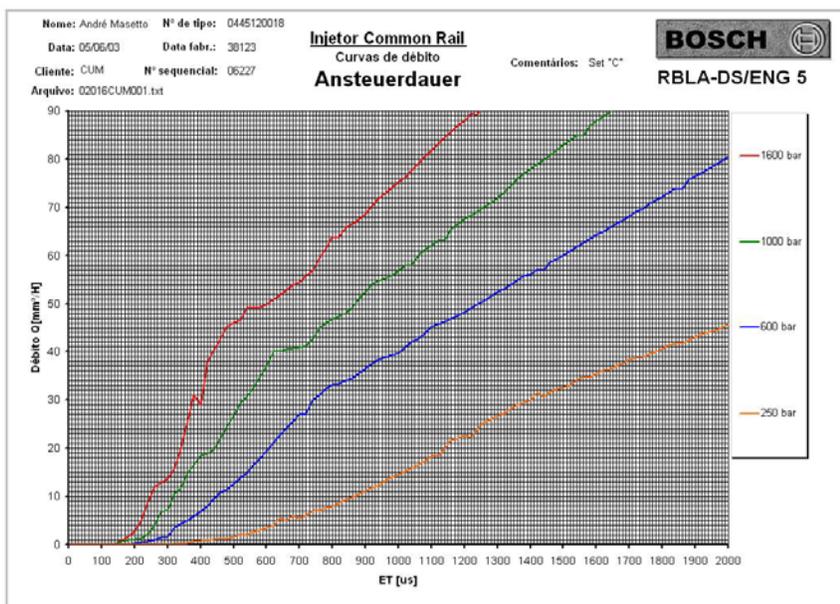


2- **INJETORES**

Para o CRI (Common Rail Injector ou injetor do sistema Common Rail), devido a sua complexidade e tolerâncias muito mais exigentes, as conseqüências são mais tipos de exames no produto.

A medição mais efetiva é o “mapa do injetor”, onde obtemos uma curva 2D, com parâmetros AD x Q, sendo AD (Ansteuerdauer) o tempo de abertura do injetor e “Q” o débito injetado medido instantaneamente. Varia-se o AD, mantendo a pressão gerada constante, com uma rotação fixa da bomba que neste caso não é pertinente ao teste, sendo sua função somente gerar a pressão de óleo necessária ao teste do injetor. A única observação realizada é se a bomba gera a pressão requerida.

EXEMPLO GRÁFICO:



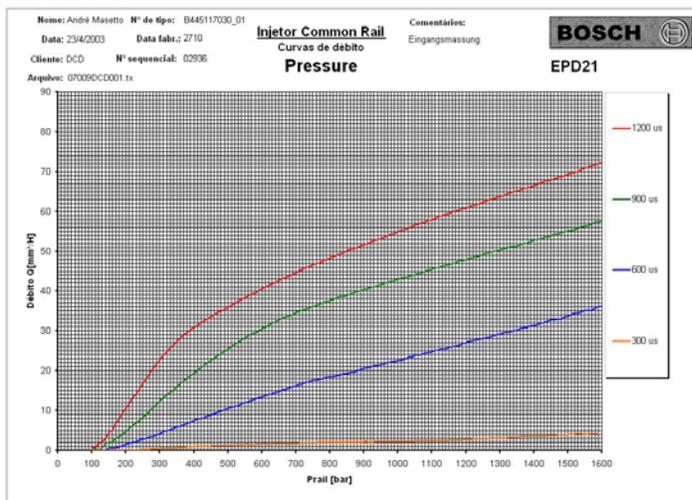




Esses valores são comparados à prescrição, identificando-os como dentro ou fora das tolerâncias permitidas. Caso ele esteja fora, são feitas pesquisas no interior do injetor para saber quais foram as causas do problema.

Um teste adicional é feito para saber mais sobre o comportamento funcional do injetor. Conhecida como PxQ curve, ela é semelhante à curva do injetor, porém mantém-se o tempo de abertura fixo e varia-se a pressão gerada (pressão no Rail), mantendo-se a rotação fixa (como na curva do injetor).

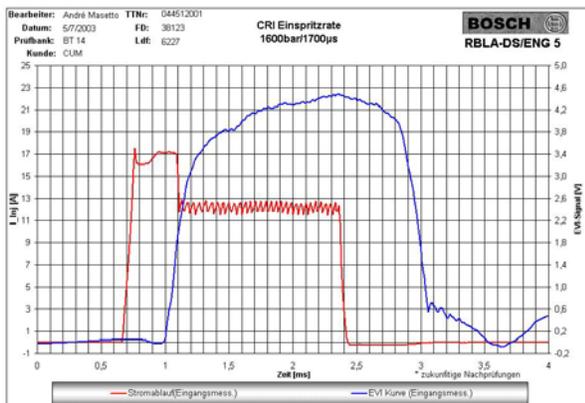
## EXEMPLO GRÁFICO:



Como visto, essa curva também é de caráter qualitativo, não envolvendo valores na sua análise, apenas comparando-se os resultados entre si. Numa análise podemos identificar problemas de atrito nos componentes internos do injetor.

A última e mais específica das curvas é a “razão de injeção”, onde discretizamos uma injeção, ampliando-a num tempo pequeno, para avaliarmos o comportamento da injeção no tempo, juntamente com a curva de corrente que alimenta o magneto do solenóide do injetor, vinda da caixa de comando.

## EXEMPLO GRÁFICO:





Também comparativa, por ela conseguimos identificar características específicas de injeção, salientando bem as propriedades de vazão do bico injetor e avaliando o “delay” (atraso) entre o comando elétrico e a resposta mecânica do sistema hidráulico, que pode estar muito acentuado devido ao grande atrito das peças. Vale dizer que a integral da curva de débito, no limite da duração da injeção, resulta na quantidade injetada naquele instante.

### **3- COMPONENTES ELETRÔNICOS**

#### **3.1- SENSORES**

Todos os sensores que envolvem o sistema (rotação, fase, pressão) têm sua prescrição com um valor de resistência padrão com tolerâncias para cada tipo. Assim, utilizando-se de um multímetro, podemos avaliar estaticamente o componente. Na bancada de teste, com o sistema todo em funcionamento, podemos avaliar dinamicamente a função dos elementos, apenas acompanhando os resultados via caixa de comando, conferindo a plausibilidade com instrumentos de medição paralelos.