



SGS Bericht Nr. 201938
Bestell Nr. 15-21-210995C
SGS Test Nr. [REDACTED]
Kunden Nr. -

Testbericht

**Dirty-Up und Clean-Up Prozedur für Verkokungstest von
Einspritzdüsen eines direkt einspritzenden turboaufgeladenen
Common Rail Dieselmotors, angelehnt an CEC F-98-08, in Form
eines PSA DW10B Motors, inkl. „Add On FC Messungen“ nach
Methodenbeschreibung für EEffG in Österreich**

09.02.2016



SGS Austria Controll-Co. Ges.m.b.H.
Drive Technology Center
Mannswörther Str. 28
A-2320 Schwechat

████████████████████
 ████████████████████
 ████████████████████
 ████████████████████

SGS Austria Controll-Co. Ges.m.b.H
 Oil, Gas & Chemical Services
 Drive Technology Center
 Mannwörther Straße 28
 A – 2320 Schwechat

Test Nr. ████████████████████

Lieferung Kraftstoff 21.01.2016

Teststart 21.01.2016

Testende 31.01.2016

Motor Nr. 0560400 (Referenz Nr. 10WAG6)

Motorlaufzeit zu Teststart 474 h

Testkraftstoffbezeichnung RF-79-07/8 + 1mg/kg Zn (Dirty-Up)
 RF-79-07/8 + ██████████ mg/kg ██████████ (Clean-Up)
 Kraftstoffe von Haltermann.
 Additive und Zink wurden von SGS hinzugefügt.

Testkraftstoff ID 20165736 (DU), 20165737 (CU)

Testinjektoren ID
 1. Zylinder: 0606-07351 Laufzeit vor Teststart: 474 h
 2. Zylinder: 0606-07360 Laufzeit vor Teststart: 474 h
 3. Zylinder: 0606-07357 Laufzeit vor Teststart: 474 h
 4. Zylinder: 0606-07378 Laufzeit vor Teststart: 474 h

Testöl RL 236 / Batch 4

Test Prozedur* Test Prozedur nach Methodenbeschreibung für EEEFG in Österreich*

Kommentar Gebrauchte, gereinigte Injektoren wurden verwendet

Test Gültigkeit Gültig

Test Resultat* Messwert Kraftstoffverbrauchsänderung in Prozent in 32h: 1,7 %*
 Beim Additiv Typ ██████████ in der Dosierung ██████████ mg/kg wurde eine Kraftstoffverbrauchsänderung von 3,2 % auf 1,5 % festgestellt.

Überprüfungsdatum der letzten Akkreditierung 12.11.2014

Schwechat, 09.02.2016

Dr. Christian Strasser
 Lab Manager

DI Thomas Feitzinger
 Project Manager

The test results refer to the tested samples only. The partial publication of this reports needs a written acceptance of the testing laboratory. Retain samples are only provided on special request by the customer.

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

* = Testmethode nicht akkreditiert; Entspricht nicht dem akkreditierten CEC-Test (CEC F-98-08), da die Laufzeit verändert, und eine zusätzliche Kraftstoffverbrauchsmessung vorgenommen wurde.

(1) = Analysis performed in other accredited laboratory
 (2) = Analysis performed in other not accredited laboratory

1 Test Prozedur

Der gesamte Ablauf der empfohlenen Testprozedur inklusive Handhabung der Betriebsstoffe kann aus Abbildung 1 und Abbildung 2 entnommen werden. In Abbildung 1 ist der Dirty-Up, in Abbildung 2 der Clean-Up Zyklus dargestellt.

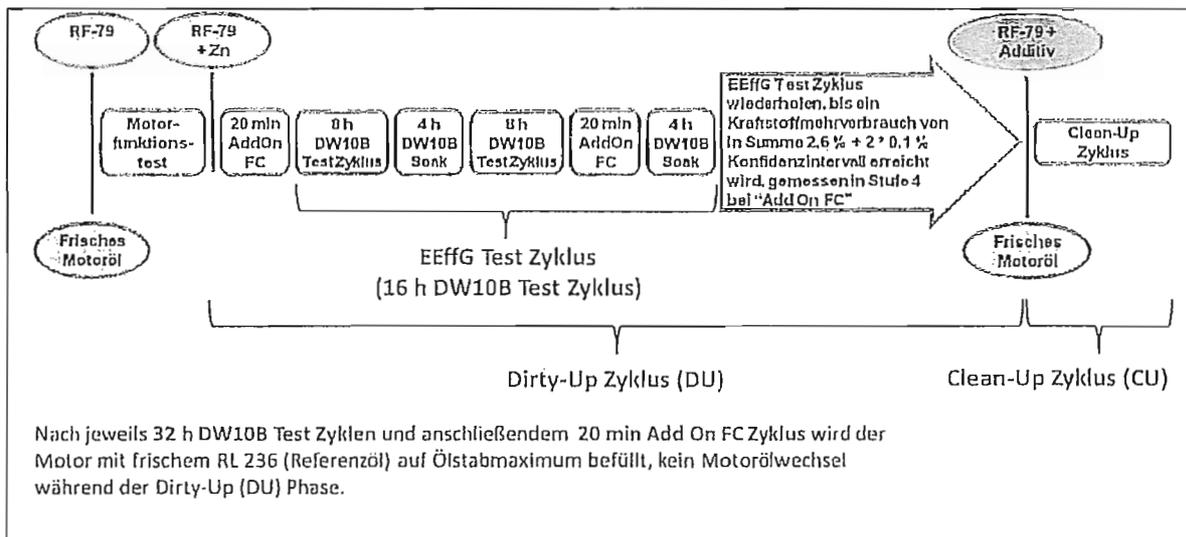


Abbildung 1: Testprozedur der Methodenbeschreibung – Dirty-Up und Clean-Up Zyklus

Die Zeitdauer für den Clean-Up Zyklus ergibt sich aus der Zeit zur Erreichung von mehr als 50 % der Summe von 2,6 % Kraftstoffverbrauchsverbesserung + 2 * 0,1 % Konfidenzintervall. Die Mindestzeitdauer für den Clean-Up Zyklus beträgt in Summe mindestens 32 Stunden. Abbildung 2 zeigt die Details während des Clean-Up Zyklus.

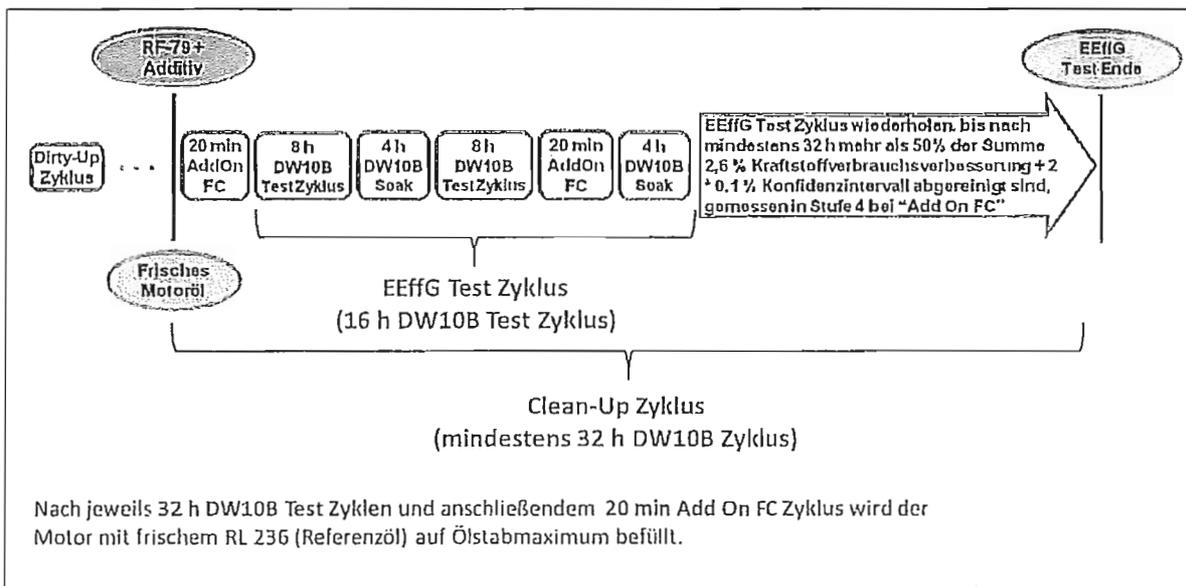


Abbildung 2: Testprozedur der Methodenbeschreibung – Details vom Clean-Up Zyklus

Vor und während des eigentlichen Test-Zyklus finden Referenzmessungen in Form eines Kraftstoffverbrauch-Mess-Zyklus statt.

Diese bestehen aus 3 Einzelmessungen, welche über 2 min gemittelt werden. Der Mittelwert dieser 3 Einzelmessungen ergibt das Resultat für den ermittelten Kraftstoffverbrauch:

- Kraftstoffverbrauch-Mess-Zyklus bei Stufe 4 (20 min):
 - 11 min stabilisieren
 - 3 x „Add On FC“ Messung (Einzelmessungen)
 - 2 min Messung
 - 1 min Wartezeit

2 Ermittlung des Konfidenzintervalls

Berechnung des Konfidenzintervalls:

Experimentelle Ausführung von 10 Messungen vom spezifischen Kraftstoffverbrauch und Nachrechnung für 2,33-fache Standardabweichung, so dass sichergestellt ist, dass ein erfülltes Intervall von 98 % vorliegt. Im Allgemeinen stellt sich bei der Messung des spezifischen Kraftstoffverbrauches immer die Frage, ob die Messung absolut gesehen stimmt. Für diese Untersuchungen ist jedoch nicht das Absolutmaß ausschlaggebend, sondern die relative Änderung. Das Konfidenzintervall ist hierbei mit kleiner gleich 0,1 % ermittelt worden.

3 Auflistung aller unüblichen Vorkommnisse inklusive Motor-Stops

Keine

4 Auflistung aller Betriebszustände außerhalb der spezifizierten Grenzen

Keine

5 Spezifischer Kraftstoffverbrauch (BSFC) während "Add On FC"

Spezifischer Kraftstoffverbrauch und Änderung vom spezifischen Kraftstoffverbrauch in Prozent während dem Kraftstoffverbrauch-Mess-Zyklus ("Add On FC") in numerischer Darstellung des erreichten Gesamtergebnisses:

	Laufzeit	BSFC	Änderung von BSFC*
	[h]	[g/kWh]	[%]
SoT	0	214,6	0,0
EoT - DU	96	221,4	3,2
EoT - CU	128	217,8	1,5
Istwert =	$\Delta \text{BSFC}_{\text{DU}} - \Delta \text{BSFC}_{\text{CU}} =$		1,7
Sollwert >	50% v. (2,6 % + 2 x Konfidenzintervall) =		1,4**

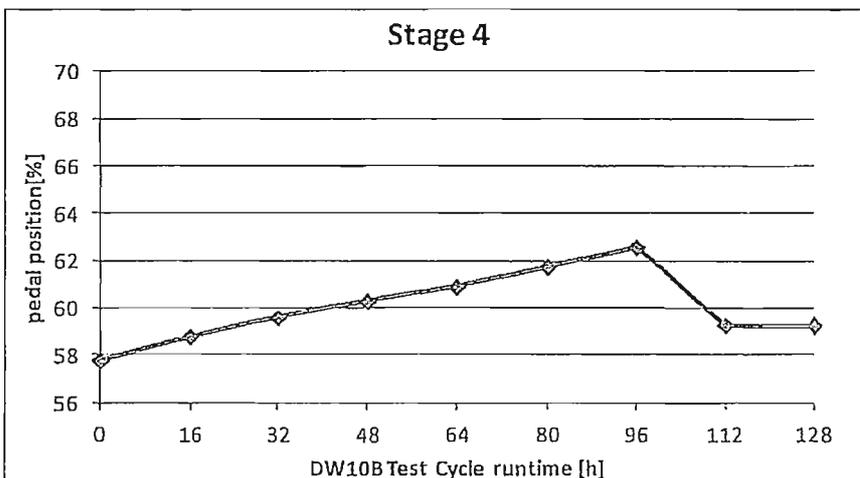
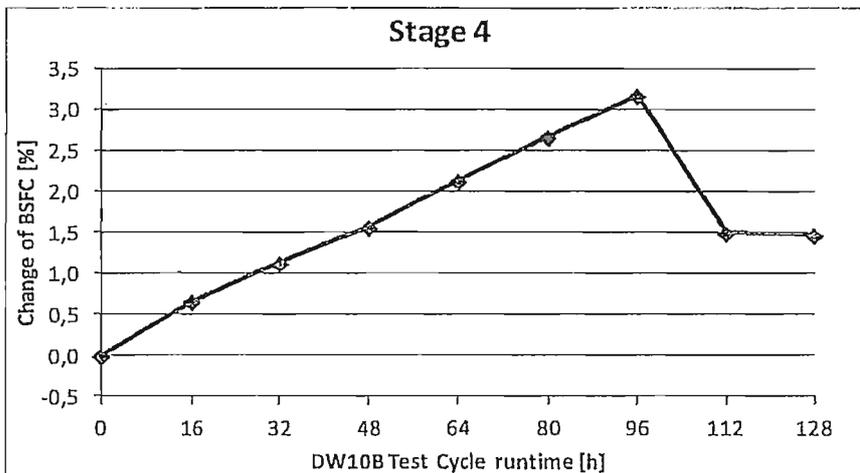
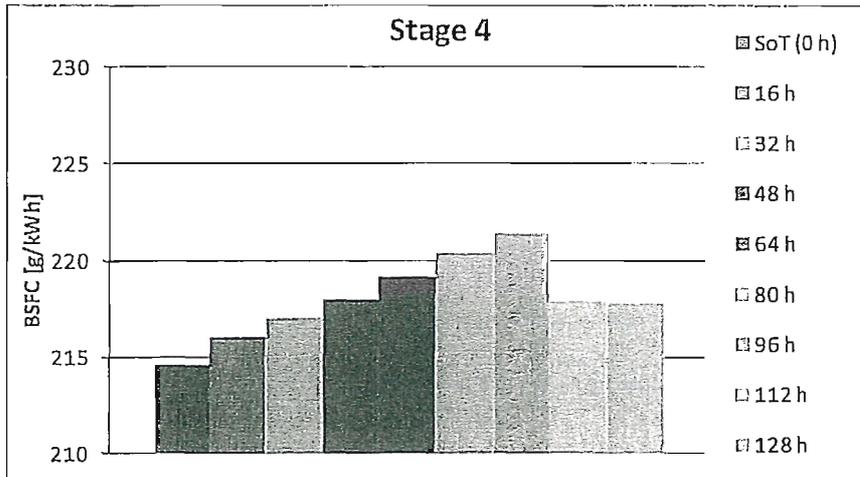
SoT... Ergebnis zu Beginn der Dirty-Up Phase
 EoT- DU... Ergebnis am Ende der Dirty-Up Phase bzw. zu Beginn der Clean-Up Phase
 EoT- CU... Ergebnis am Ende der Clean-Up Phase

*... Änderung spezifischer Kraftstoffverbrauch (BSFC) bezogen auf den spezifischen Kraftstoffverbrauch zu Beginn der Dirty-Up Phase in Prozent
 **... Wie in der Methodenbeschreibung für EEfG (Umsetzung/Anerkennung der Energieeffizienzmaßnahmen für Dieseldieselkraftstoffe im Rahmen des EEfG mittels Additiven in Österreich, Juni 2015) im Detail beschrieben, gilt es, nach mindestens 32 h eine Abreinigungswirkung von größer 1,4 % BSFC Änderung zu erzielen.

In der Clean-Up Phase ist über die Vermeidung von Ablagerungen hinaus eine Wirksamkeit als Reinigungsadditiv nachzuweisen.

Beim Additiv Typ ██████████ in der Dosierung ██████ mg/kg wurde eine Kraftstoffverbrauchsänderung von 3,2 % auf 1,5 % festgestellt.

Spezifischer Kraftstoffverbrauch und Änderung vom spezifischen Kraftstoffverbrauch in Prozent während dem Kraftstoffverbrauch-Mess-Zyklus ("Add On FC") und Gaspedalstellung („pedal value“) über der Laufzeit:



6 Allgemeine Betriebsdaten

6.1 Betriebsdaten während Vorbereitungslauf

parameter	unit	4000rpm:FL			2000rpm:FL			
		value	lower limit	upper limit	value	lower limit	upper limit	
speed	1/min	3998,9	3995	4005	1999,1	1995	2005	
torque	Nm	243,6	227	250	327,7	305	335	
blowby	l/min	n.a.			n.a.			
coolant	°C	97,2	95	99	97,0	95	99	
coolant flow	inner circuit	l/min	127,5	120	130	63,4		
coolant flow	EGR circuit	l/min	36,1	30	40	16,2		
boost air	after IC	°C	50,3	47	53	50,1		
exh	pre turbo	°C	738,2		780	667,8		
fuel	pre HPP	°C	31,8	30	34	30,5		
oil gallery	engine inlet	°C	131,2		136	125,0		
oil pressure	gauge	bar	4,1	3		2,5		
intake air	air filter	gauge	mbar	-24,7	-80		4,6	
exh	after turbo	gauge	mbar	415,0	410	450	76,8	
boost pressure	after IC	absolute	mbar	2208,7	2100	2300	2327,1	
fuel	pre HPP	gauge	mbar	-70,2	-300	0	-68,8	
fuel	injector return	gauge	mbar	1088,1	700		691,8	
fuel	HPP return	gauge	mbar	281,0		800	98,6	
l_tta		°C	25,0	20	30	21,4	20	30
l_tco		°C	97,0	95	99	97,0	95	99
l_mf_tot		mg/stk	50,5	50	51	62,0		
l_map_sp_mmv		hPa	2198,7	2190	2210	2319,7		
l_map_mmv		hPa	2195,3	2190	2210	2318,1		
lmaf_sp_mmv		mg/stk	1019,9	960		1139,8		
l_maf_mmv		mg/stk	1022,4	960		1137,3		
l_fup		MPa	159,9	159	161	134,9		
l_fup_dif		MPa	0,3	-1	1	0,5		

6.2 Allgemein Betriebsdaten während Stufe 12

Dirty-Up	average	standard deviation	minimum	maximum	limits
Coolant temperature, engine outlet [°C]	97,0	0,0	96,9	97,1	97±2
Lubricant temperature [°C]	129,9	0,6	129,1	131,3	max.136
Fuel temperature at HP pump inlet [°C]	31,5	0,0	31,4	31,6	32±2
Air temperature, Intercooler outlet [°C]	50,0	0,1	49,6	50,6	50±3
Intake air temperature [°C]	23,2	0,9	21,5	24,4	23±5
Fuel pressure at HPP inlet [mbar]	-80,0	0,8	-82,2	-77,7	-150±150
Fuel pressure at HPP injector return [mbar]	1056,7	33,0	977,6	1145,2	min. 700
Fuel rail pressure (ECU) [MPa]	159,8	0,1	159,4	160,1	160±2
Boost pressure after IC (absolute) [mbar]	2198,4	0,5	2197,3	2199,4	2200±15
Total fuel flow set point from ECU [mg/Strk]	50,6	0,0	50,5	50,6	50±0,5
Pilot injection [µs]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Clean-Up	average	standard deviation	minimum	maximum	limits
Coolant temperature, engine outlet [°C]	97,0	0,1	97,0	97,2	97±2
Lubricant temperature [°C]	130,5	0,2	130,1	130,9	max.136
Fuel temperature at HP pump inlet [°C]	31,5	0,0	31,4	31,6	32±2
Air temperature, Intercooler outlet [°C]	50,0	0,1	49,8	50,2	50±3
Intake air temperature [°C]	23,3	0,8	22,1	24,5	23±5
Fuel pressure at HPP inlet [mbar]	-80,1	0,1	-80,3	-80,0	-150±150
Fuel pressure at HPP injector return [mbar]	981,5	37,6	928,8	1079,7	min. 700
Fuel rail pressure (ECU) [MPa]	159,8	0,1	159,6	160,1	160±2
Boost pressure after IC (absolute) [mbar]	2198,5	0,4	2197,7	2199,1	2200±15
Total fuel flow set point from ECU [mg/Strk]	50,6	0,0	50,5	50,6	50±0,5
Pilot injection [µs]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

6.3 Allgemeine Betriebsdaten während Stufe 4

Dirty-Up	average	standard deviation	minimum	maximum	limits
Coolant temperature, engine outlet [°C]	97,0	0,0	96,9	97,1	97±2
Fuel temperature at HP pump inlet [°C]	31,5	0,0	31,4	31,6	32±2
Air temperature, Intercooler outlet [°C]	49,9	0,1	49,7	50,1	50±3
Intake air temperature [°C]	23,1	1,1	21,1	24,4	23±5
Engine speed [1/min]	3499,0	0,0	3498,9	3499,1	3500±10
Engine torque [Nm]	212,0	0,4	211,3	212,7	212±6

Clean-Up	average	standard deviation	minimum	maximum	limits
Coolant temperature, engine outlet [°C]	97,0	0,0	96,9	97,0	97±2
Fuel temperature at HP pump inlet [°C]	31,5	0,1	31,4	31,6	32±2
Air temperature, Intercooler outlet [°C]	50,0	0,1	49,9	50,2	50±3
Intake air temperature [°C]	24,0	0,8	21,5	24,5	23±5
Engine speed [1/min]	3499,0	0,0	3499,0	3499,0	3500±10
Engine torque [Nm]	212,0	0,3	211,3	212,6	212±6

