

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：其他)

Hno.901& 902 主機廠試報告

服務機關：台灣國際造船股份有限公司

出國人職稱：九等工程師

姓名：余建本

出國地區：德國

出國期間：97年3月16日至97年3月22日

報告日期：97年03月31日

單位主管	人事處	批示
丁崧祥 970331 林楊堯 970331 劉正 2008 0331 廖之南 97.03.31	人事處 97.4/1 雲 訓練中心 羅健珠 長 4/1 人事處 97.4/1 奇	(同) 4/1 4/1
		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 登錄 KM 平台共享專區

註：送存報告應由出國人員自返國之日起二個月內提出，依行政程序併陳逐級審核。

壹、前言

依建造合約，主機於製造完成後需於主機廠進行測試主機各項性能。於廠試期間應核對廠家是否依採購規範(POS)製造主機，對於船廠與船東之審圖意見，廠家是否已反映並執行，並於廠試期間即時發現缺失及檢查有無震動、漏油、異音、高溫等現象並要求廠家配合修改，儘量避免主機運抵船廠後增加船廠之修改，以確保建造日程。

貳、廠試

此次廠試參與人員包含船籍協會人員、台船人員、台船聘請之CR獨立檢驗人員及MTU人員。接受檢驗共有主機及減速機各有六部，其中No.1~No.3 主機屬 H901 船，No.4~No.6 主機屬 H902 船。依廠家廠試測試時程表可分為四天如下：

1. 第一天測試 No.1 及 No.2 主機。
2. 第二天測試 No.3 及 No.4 主機。
3. 第三天測試 No.5 及 No.6 主機。
4. 第四天試後會議。

依廠家廠試檢驗項目分為兩大部分，A) H901 船廠及船籍協會人員參與檢驗項目及 B) H902~H930 船廠及台船聘請之CR獨立檢驗人員參與檢驗項目。

A) H901 船廠及船籍協會人員參與檢驗項目：(如附件一)

1. Starting test
2. Load test:
 - (a) 25% Load Test 30 minutes
 - (b) 50% Load Test 30 minutes
 - (c) 75% Load Test 30 minutes
 - (d) 90% Load Test 30 minutes
 - (e) 100% Load Test 60 minutes
3. Speed limitation curve setting (DBR)
4. Governor Test (100% - 0%)
5. Safety device confirmation test
6. Noise and vibration measurement test
7. L.O. filter inspection.

B) H902~ H930 船廠及台船聘請之 CR 獨立檢驗人員參與檢驗項目：

(如附件二)

1. Starting test
2. Load test:
 - (a) 25% Load Test 5 minutes
 - (b) 50% Load Test 5 minutes
 - (c) 75% Load Test 5 minutes
 - (d) 90% Load Test 5 minutes

(e) 100% Load Test 10 minutes

3. Speed limitation curve setting (DBR)
4. Governor Test (100% - 0%)
5. Safety device confirmation test
6. L.O. filter inspection.

於 Running test 時隨時檢查有無震動、漏油、異音、高溫等現象。並於主機 L.O. Filter 檢查時，若發現有異物時，則必須 Overhaul Inspection 檢查各軸承部份有無刮傷、裂痕、剝離、異常磨耗或其他缺點。

參、結論

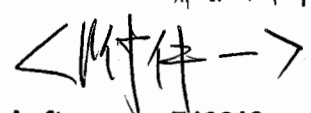
1. 在出發前已先準備並研讀相關的採購規範、重要機材廠試查核表、船廠和船東審圖意見以及廠家的工作圖，並核對廠家是否已將審圖意見反映到工作圖上。
2. 由於 POS 要求之廠試項目只要求依廠家標準，而 MTU 廠家標準之 Load Test 中各階段只有 5 分鐘及 100 % load 為 10 分鐘。但 H901 因需 CR 證書，故 CR 要求 Load Test 中各階段為 30 分鐘及 100 % load 為 60 分鐘，且必須做振動及噪音量測 (合約要求)，此為 H901 主機廠試項目中與 H902~H930 不同之處。
3. 由於高速主機廠家標準廠試項目中並無 Overhaul Inspection 項目，故 CR 並不再堅持要求 MTU 做 Overhaul Inspection，唯若

主機 L.O. Filter 檢查時，若發現有異物時，則才必須做 Overhaul Inspection 檢查各軸承部份有無刮傷、裂痕、剝離、異常磨耗或其他缺點。如本次 NO 3 主機於試車後檢查滑油過濾器時發現有異物，因而遭 CR 拒絕接受，因 NO.1~3 號主機必須有 CLASS 證書，故 MTU 以 NO.6 號主機代替 NO. 3 號主機取得 CLASS 證書，而原 3 號主機於 Overhaul Inspection 後再次做一次廠試項目才完成該主機 FAT 測試。

4. H901 三部減速機之 FAT 測試之各項性能皆能符合合約規範及廠家標準並已取得 CLASS 證書(如附件三)，但 H902 三部減速機 FAT 測試之獨立公證檢驗因廠家未安排廠試而無法執行。
5. 有關第二艘艦 H902 三部減速機 FAT 測試之獨立公證檢驗無法執行問題，由於此乃 MTU 不遵守合約之要求故未同時安排 H902 三部減速機 FAT 檢驗，雖經本人當場向 MTU 負責人員周先生抗議，然該員告知已將該艘船之減速機運離工廠，無法安排機器做測試。目前對於第二艘船減速機之獨立公證檢驗證書已去函要求 CR 於 H902 三部減速機到船廠時，在船廠執行獨立公證檢驗並核發 CR 獨立公證檢驗證書或者有其他補發證書方法。目前 MTU 已同意將於後續船 H903- H930 會事先通知台船進行減速機 FAT 測試之時程，船廠應要求必須安排與主機廠試同一行程，否則 CR 將會對減速機之 FAT 另外計費。
6. H901- H902 船主機廠試在 Starting Test, Load Test, Governor

Test, Safety device confirmation test 等各項性能測試皆能符合合約規範及廠家標準之要求，並均已取得 CLASS 證書，如附件(三)之廠試報告。

Prüfanweisung/Test Instructions



MTU-Dieselmotor **16V 4000(M90)**
MTU-Diesel Engine

Auftrag **746913**
Order No.

Kunde **MTU Asia**
Customer

Abnahmeprüfung/ Acceptance Test for engines in hull no. N5901

1 Betriebsstoff/Fluids and lubricants

Kraftstoff <i>Fuel</i>	Diesel, DIN EN 590
Schmieröl <i>Lubrication oil</i>	MTU-zugelassenes Produkt <i>Product approved by MTU</i>
Kühlmittel <i>Coolant</i>	gemäß MTU-Vorschrift <i>According to MTU-specification</i>

2 Betriebswert/Operating values

Luft, Temperatur vor Motor <i>Air intake temperature before engine</i>	25 °C ±2
Kühlmittel, Temperatur hinter Motor <i>Coolant temperature after engine</i>	Thermostat-Temperatur
Rohwasser, Temperatur vor Motor <i>Raw water temperature before engine</i>	25 °C ±2*
Kraftstoff, Temperatur vor Motor <i>Fuel temperature before engine</i>	25 °C ±2
P-Grad Motorregler <i>Speed droop</i>	0 %
Luft, Ansaugunterdruck <i>Intake air depression before</i>	Prüfstandsfilter <i>Testbed filter</i>
Abgas, Gegendruck bei 5.1.7 <i>Exhaust back pressure</i>	30 ±3 mbar

Die dabei festgelegte Stellung der Drossleinrichtung ist während der ganzen Abnahmeprüfung zu belassen.
The established throttle setting must be maintained during the entire acceptance test.

Verteiler/Distribution:		TMM	TMME	TKF	MIO	MAM	EQA
					Fr. Bucher	H. Schubert	
Datum/Date	Ziffer/No.	Art der Änderung/Kind of Change				Name	
MTU Friedrichshafen GmbH		zuständig/responsible: EQA ho-ai 85 79		Datum/Date: 13. März 2008		Ausgabe/Edition:	
		geprüft/checked: gez. Honsell		genehmigt/approved gez. Honsell		EQA 141-08	

Im Zweifel gilt der deutsche Text/In case of doubt the German text applies



3 Garantiewerte/Guaranteed values

4 Messungen/Measurements

Messungen und Feststellungen sind auf dem Vordruck V-383 aufzuschreiben.
 Readings and observations to be recorded on form V-383.

Messungen jeweils nach 30 min, 60 min und/oder am Ende der einzelnen Fahrstufen.
 One measurement each to be carried out after 30 min, 60 min and/or at the end of the respective operating period.

5 Abnahmelauf/Acceptance run

5.1 Abnahme der Motorleistung
 Acceptance of the engine power

5.1.1 Leerlauf mit Zylinderabschaltung
 Idling with cylinder cut out

5.1.2	10 min	Py =	142 kW bei/at	1000 min ⁻¹
5.1.3	5 min	Py =	680 kW bei/at	1325 min ⁻¹
5.1.4	5 min	Py =	1360 kW bei/at	1670 min ⁻¹
5.1.5	5 min	Py =	2040 kW bei/at	1910 min ⁻¹
5.1.6	5 min	Py =	2448 kW bei/at	2030 min ⁻¹
5.1.7	10 min	Py =	2720 kW bei/at	2100 min ⁻¹

CR 區 2 4 5 6 7 8 9 10
 load test!
 110% 30 min.
 100% 60 min.
 75% 30 min.
 50% 30 min.
 25% 30 min.

5.2 DBR-Kurve
 Speed limitation curve

5.2.1		2100 min ⁻¹
5.2.2		1950 min ⁻¹
5.2.3		1500 min ⁻¹
5.2.4		1000 min ⁻¹

5.3.1 Reglerprobe
 Governor test

6 Funktionserprobung/Functional test

6.1 Sechs Startspiele mit elektrischem Starter
 Six starting procedure with electrical starter

6.2 Überprüfung der elektrischen Einrichtung entsp. ECU Plan
 Test of the electrical equipment on the engine acc. to ECU-Plan

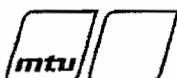
7 Einstellung/Setting

Zur Abnahme der Motorleistung ist der Motor wie folgt einzustellen:
 For the acceptance run the engine is to be set as follows:

2720 kW bei/at 1950 min⁻¹ und/and 2100 min⁻¹

8 Typschild/Type plate

Typschild eintragung: 16V 4000 ; 2720 kW ; 2100 min⁻¹
 Type plate entries: Motor-Nr.; Baujahr; Gewicht des kompletten Motors
 Engine no.; year of manufacture; weight of the complete engine



9 Motorleistung/Engine power

Block. Leistung <i>Fuel stop power</i>	2720 kW bei/at	2100 min ⁻¹	Ansaugluft Temperatur <i>Air intake temperature</i>	25 °C
Dauerleistung <i>Continuous power</i>	--- kW bei/at	--- min ⁻¹	Einsatzhöhe über NN <i>Altitude a.s.l.</i>	400 m
Überleistung <i>Overload power</i>	--- kW bei/at	--- min ⁻¹	Rohwassertemperatur <i>Raw water temperature</i>	25 °C
			Relative Luftfeuchte <i>Relative humidity</i>	60 %

10 Abnahmebeauftragter/Acceptance to be witnessed by

Kunde
Customer

11 Bemerkungen/Remarks

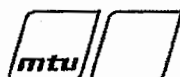
Leistungsdiagramm 527 000 53 99
Performance diagram

12 Messungen/Measurement (MAM-AzB-No 227-07)

- 12.1 Die Messungen sind nur am 1. Motor des 1. Schiffsatzes durchzuführen
Measurements have to be carried out only at the first Diesel engine of the first Ship-set
- 12.2 Luftschallmessungen gem.. ISO 6798
Airborne-noise measurement in acc. with ISO 6798
- 12.3 Ungedämpftes Abgasgeräusch Messungen gem. ISO 6798
Undamped exhaust gas noise measurement acc. with ISO 6798
- 12.4 Körperschallmessung oberhalb der Motorlagerungen gem. ISO 13 332
Structure-borne noise measurement on top of engine brackets in acc. with ISO 13 332
- 12.5 Schwingungsmessungen gem. ISO 10816-6
Vibration measurements in acc. with ISO 10816-6

13.0 Wiegeprotokoll / Weighing log

Motor muss gewogen werden Wiegeprotokoll muss erstellt werden. (Netto/Brutto)
Weighing log of engine has to be prepared (net / gross)



Prüfanweisung/Test Instructions

(Handwritten signature and arrow)

MTU-Dieselmotor
MTU-Diesel Engine

16V 4000 (M90) 1DS

Auftrag 746913
Order No.

Kunde
Customer

Standardprüfanweisung IMO
Standard ship

Abnahmeprüfung/Acceptance Test for engines in hull no. N5902 to N5930

1 Betriebsstoffe/Fluids and lubricants

Kraftstoff Diesel, DIN EN 590
Fuel

Schmieröl MTU-zugelassenes Produkt
Lubrication oil Product approved by MTU

Kühlmittel gemäß MTU-Vorschrift
Coolant According to MTU-specification

2 Betriebswerte/Operating values

Luft, Temperatur vor Motor 25 °C ±2
Air intake temperature before engine

Kühlmittel, Temperatur hinter Motor Thermostat-Temperatur
Coolant temperature after engine

Rohwasser, Temperatur vor Motor 25 °C ±2*
Raw water temperature before engine

Kraftstoff, Temperatur vor Motor 25 °C ±2
Fuel temperature before engine

P-Grad Motorregler 0 %
Speed droop

Luft, Ansaugunterdruck Prüfstandsfilter
Intake air depression before Testbed filter

Abgas, Gegendruck bei 5.1.7 30 ±3 mbar
Exhaust back pressure

Die dabei festgelegte Stellung der Drossleinrichtung ist während der ganzen Abnahmeprüfung zu belassen.

The established throttle setting must be maintained during the entire acceptance test.

Verteiler/Distribution: TMM TMME TKF TQA

Datum/Date	Ziffer/No.	Art der Änderung/Kind of Change	Name

MTU Friedrichshafen GmbH

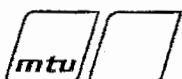
zuständig/responsible:

Datum/Date:

Ausgabe/Edition:

geprüft/checked:

genehmigt/approved



Im Zweifel gilt der deutsche Text/In case of doubt the German text applies

3 Garantiewerte/Guaranteed values

4 Messungen/Measurements

Messungen und Feststellungen sind auf dem Vordruck V-383 aufzuschreiben.
Readings and observations to be recorded on form V-383.

Messungen jeweils nach 30 min, 60 min und/oder am Ende der einzelnen Fahrstufen.
One measurement each to be carried out after 30 min, 60 min and/or at the end of the respective operating period.

5 Abnahmelauf/Acceptance run

5.1 Abnahme der Motorleistung
Acceptance of the engine power

5.1.1 Leerlauf mit Zylinderabschaltung
Idling with cylinder cut out

5.1.2	10 min	Py =	142 kW bei/at	1000 min ⁻¹
5.1.3	5 min	Py =	680 kW bei/at	1325 min ⁻¹
5.1.4	5 min	Py =	1360 kW bei/at	1670 min ⁻¹
5.1.5	5 min	Py =	2040 kW bei/at	1910 min ⁻¹
5.1.6	5 min	Py =	2448 kW bei/at	2030 min ⁻¹
5.1.7	10 min	Py =	2720 kW bei/at	2100 min ⁻¹

5.2 DBR-Kurve
Speed limitation curve

5.2.1				2100 min ⁻¹
5.2.2				1950 min ⁻¹
5.2.3				1500 min ⁻¹
5.2.4				1000 min ⁻¹

6 Funktionserprobung/Functional test

- 6.1 Six starting procedures with electrical starter
- 6.2 Test of the electrical equipment on the engine acc. ECU-Plan

7 Einstellung/Setting

Zur Abnahme der Motorleistung ist der Motor wie folgt einzustellen:

For the acceptance run the engine is to be set as follows:

2720 kW bei/at 1950 min⁻¹ und/and 2100 min⁻¹

8 Typschild/Type plate

Typschild in deutscher Sprache; Sprache der Hinweisschilder siehe Auftragsmitteilung Pkt. 7.
Type plate in German; language of instruction plates acc. to order notification.

Typschild eintragung: 16V 4000 ; 2720 kW ; 2100 min⁻¹
Type plate entries : Engine no.; year of manufacture; weight of the complete engine

9 Motorleistung/Engine power



Block. Leistung <i>Fuel stop power</i>	2720 kW bei/at	2100 min ⁻¹	Ansaugluft Temperatur <i>Air intake temperature</i>	25 °C
Dauerleistung <i>Continuous power</i>	--- kW bei/at	--- min ⁻¹	Einsatzhöhe über NN <i>Altitude a.s.l.</i>	400 m
Überleistung <i>Overload power</i>	--- kW bei/at	--- min ⁻¹	Rohwassertemperatur <i>Raw water temperature</i>	25 °C
			Relative Luftfeuchte <i>Relative humidity</i>	60 %

10 Abnahmebeauftragter/*Acceptance to be witnessed by*

11 Bemerkungen/*Remarks*

Performance diagram 527 000 53 99



Minutes of Meeting – EQA Meeting Room

Handwritten signature and date: 17/3

Date: 20 March 2008

Participants : Ben Yue Jiann Becn
Ma Fong Yuan
Chou Yung Hsiang

CSBC, Corporation
CR Surveyor
CR Surveyor

Distribution by email
M2M, Lian Tat, CR.

Torsten Brendal
Chew Xiang Yu

EQA
M2MM

TOP	Result/action/task	Who	When
1	<p>CR classification for 1st shipset N5901 - Main Propulsion Engine (Engine serial no. 527 105 297 / 527 105 298 / 527 105 301)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 x 16V4000M90 (serial no. 527 105 297 / 527 105 298 / 527 105 301) was tested in accordance to CR class requirements. Engines have met CR class requirement. The engine tested protocol was stamped and signed by CR Surveyor (Mr. Ma F.Y) and signed by MTU EQA. - Engine test protocol was provided to CR Surveyor (Mr. Ma F.Y) during the finalization meeting. CR will issue the class certificate to MTU-A by week 14. 		
2	<p>CR classification for 1st shipset N5901 - Marine Reduction Gearbox (serial no. 5002 4988 / 5002 4989 / 5002 4926)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 x ZF7550 (serial no. 5002 4988 / 5002 4989) and 1 x ZF7550V (serial no. 5002 4926) was tested in accordance to CR class requirements. Gearbox have met CR class requirement. The gearbox tested protocol was stamped and signed by CR Surveyor (Mr. Ma F.Y) and signed by ZF Marine GmbH Quality Assurance Department. - Gearbox test protocol was provided to CR Surveyor (Mr. Ma F.Y) on 18th Mar 08. CR will issue the class certificate to MTU-A by week 14. 		
3	<p>Standard FAT for 2nd shipset N5902 (serial no. 527 105 299 / 527 105 300 / 527 105 302)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 x 16V4000M90 (serial no. 527 105 299 / 527 105 300 / 527 105 302) was tested in accordance to MTU standard test procedure. Engines have met MTU requirement. The engine tested protocol was signed by CR Surveyor (Chou Yung Hsiang) and signed by MTU EQA. - Engine test protocol was provided to CR Surveyor (Chou Yung Hsiang) during the finalization meeting. - The additional 2 hours full load engine run test protocol will be provided to CR Surveyor (Chou Yung Hsiang) upon receipt. 	EQA	Week 14

Handwritten signature of Mr. Ma Fong Yuan

Mr. Ma Fong Yuan

Handwritten signature of Chou Yung Hsiang

Chou Yung Hsiang

Handwritten signature of Torsten Brendal

Torsten Brendal

Handwritten signature of Chew Xiang Yu

Chew Xiang Yu

K-806-0301





1) Abnahmeprüfprotokoll MTU-Dieselmotor

H901 #1

2) Typ 16 V 4000, 3) Nr. 527105297, 4) Auftrag 746.913

5) Leistungsberechnung Py = F · n · K, Px = P · n · K, K = 0.0001

6) Kraftstoff DiN EM 530, 7) Dichte bei 15°C 0.832 g/cm³, 8) Heizwert 43000 kJ/kg, 9) Schmieröl Antikarol M-30

10) Betriebsleistung, 11) Dauerleistung ISO 3046/1, 12) Überleistung ISO 3046/1, 13) Höchstleistung

14) Block. Leistung ISO 3046/1 2720 kW bei 2100 1/min, 15) Gr. Nutzleistung DIN, 16) Höhe über N.N. 400 m, 17) Ansaugluft Temp. 25°C, 18) Rel. Luftfeuchtigkeit 60%, 19) Rohwasser Temp. 25°C

20) Luftdruck 962 mbar, 21) Rel. Luftfeuchtigkeit 60%, 22) Drehsinn ISO 1204 Links, 23) Förderbeginn der EP

24) Seite 1 von 01, 25) Datum 17.03.08, 26) Prüfstand 215, 27) Aufnehmer Jrom

Main test data table with columns for time, speed, load, fuel consumption, oil pressure, temperatures, and emissions. Includes handwritten notes like 'Start, Abnahme der Motorleistung' and 'Leerlauf mit Zyl.-Abschaltung'.

80) Schmierölverbrauch = ... kg/h bei Py = ... kW, n = ... 1/min, 81) Die Sicherheitseinrichtung stellt den Motor ab bei Schmieröl Druck ≤ ... bar, 82) Starts aus ... dm³ Druckbehälter. Druckabfall von ... bar auf ... bar

83) Auslauf Abgasturbolader i.o., 84) Schnellschluss i.o., 85) Füllungsanschlag 685, Startstellung 200

86) Bemerkungen: MOEC - Serien Nr. : 108 534 027, EMU - Serien Nr. : 108 532 702

87) Bei der Abnahmeprüfung haben sich Mängel, soweit ersichtlich, nicht gezeigt. 88) MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH, 89) Für den Käufer

Signatures and stamps, including a circular seal with 'CORPORATION REGISTERED IN GERMANY' and 'MTU'.

- 1 Inspection report, 2 Engine model, 3 Engine serial No., 4 Order No., 5 Power calculation, 6 Fuel, 7 Specific gravity, 8 Calorific value, 9 Lube oil, 10 Fuel, 11 Continuous power, 12 Overload power, 13 Maximum power, 14 Fuel stop power, 15 Max. effective power, 16 Altitude above sea level, 17 Intake air temperature, 18 Relative humidity, 19 Raw-water temperature, 20 Barometric pressure, 21 Relative humidity, 22 Direction of rotation, 23 Start of fuel injection, 24 Page, 25 Date, 26 Test stand, 27 Recorded by, 30 Time, 31 Speed, 32 Dynamometer load, 33 Brake power, test site, 34 Brake power, recified for operating site, 35 Mass, 36 Fuel temperature, 37 Fuel flow measurement, 38 Fuel specific gravity, 39 Fuel consumption, 40 Specific fuel consumption, 41 Amount of fuel injected, 42 Lube-oil pressure before filter or in running gear, 43 Lube-oil pressure before engine or valve gear, 44 Lube-oil pressure before cooler or in piston cooling system, 45 Lube-oil pressure before turbocharger, 46 Lube-oil pressure at last bearing or pressure measuring block, 47 Lube-oil temperature before engine, 48 Charge-air temperature before engine, 50 Coolant temperature before engine, 51 Coolant temperature after engine, 52 Coolant pressure before pump, 53 Coolant pressure after pump, 54 Coolant pressure after engine, 55 Charge-air temperature before engine, 56 Charge-air temperature after turbocharger, 57 Coolant temperature before intercooler, 58 Charge-air temperature before cylinder, 59 Charge-air pressure before engine, 60 Charge-air pressure before cylinder, 61 Turbocharger speed, 62 Exhaust temperature after cylinder, 63 Exhaust temperature before turbocharger, 64 Exhaust temperature after engine, 65 Exhaust pressure after engine, 66 Smoke index, 67 Control air pressure or throttle position, 68 Fuel temperature before engine, 69 Raw-water temperature before engine, 70 Turbocompressor, rotation par inertie, 71 Emergency air-shutoff flaps, 72 Max. fuel stop, 73 Start position, 74 Butée de débit de combustible / Degrés crém. (mm) Position de démarrage / Degrés crem. (mm), 75 Topo de llenado de combustible, 76 Posición da arranque, 77 Remarks, 78 Observations, 79 No faults or deficiencies occurred during the acceptance test, 80 Lors de la réception, il n'a été observé aucun défaut, 81 Durante la susodicha marcha de recepción no se han presentado deficiencias algunas, según lo observado en misma, 82 For MTU, 83 Para MTU, 84 Pour l'acheteur, 85 Para el comprador

Prüfanweisung ZF MARINE GmbH D-88038 Friedrichshafen	Nr. 1Q40 155 099 Änderung 3 Seite 1 von 2	
--	---	--

PRÜFPROTOKOLL
INSPECTIONS REPORT

Das vorliegende Protokoll dient zum Nachweis der geforderten Eigenschaften und Leistungen für die Schiffsgetriebe

The present report is used for verification of functions and properties required for the gearbox

ZF 7500/7600 Familie / Series

Getriebe-Nr: 50024926
gearbox no.....

Getriebe-Typ: ZF 7550 V
gearbox type.....

Stücklisten-Nr: 3084.039.016
parts list no.....

Fertigungsauftrag 100025759
production order.....

Auftrags-Nr: 180248-746913
order no.....

Kunde MTU-FN
customer.....

Prüfstands-Nr: 84118-3
test bench no.....

Nenndruck ND
bar rated pressure ND..... 15.5 bar

Übersetzung i
ratio R..... 3,400:1

Pumpenübersetzung A
pump ratio

Anwendungsgruppe: P (pleasure duty)

max. : 1,295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: L (light duty)

max. : 1,295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: M (medium duty)

max. : 0,911 kW/rpm

Anwendungsgruppe: C (continuous duty)

max. : kW/rpm

Art des Test ZF-QA-System
Type of test

Schleppfahrtpumpe Y N
Trailing pump:

Betätigungsart des Getriebes: mechanisch
Actuation type of gearbox: mechanical

Pneumatisch
pneumatic

elektrisch
electrical

Trolling: Y N mechanisch
mechanical

Autotroll
Autotroll

elektrisch
electrical

ZF Marine GmbH

Getriebeprüfer

Inspector (test run)

MAR FRD-PM: *Stadel*

Friedrichshafen, den... 18.03.2008

Getriebe-Prüfabteilung

Transmission test department

Abnahmegesellschaft

society

MAR FRD-P:

Bearbeitungsart	Datum / Date	Abteilung / Department	Name	Unterschrift / Signature
Erstellt / Drawn	2001-09-10	SW-EV	Roth	
Letzte Änderung / Last modification	2006-11-06	MAR FRD-DT	Schupp	Originalunterschriften liegen in MAR FRD-Q
Genehmigt / Approved	2006-11-06	MAR FRD-PM	Hage	
Qualität / Quality	2006-11-06	MAR FRD-Q	Schmid	
Verteiler / Distribution list:		MAR FRD-P, MAR FRD-PM, MAR FRD-Q, MAR FRD-QA, MAR FRD-D, MAR FRD-DT		

Prüfanweisung
ZF MARINE GmbH
 D-88038 Friedrichshafen

Nr. 1Q40 155 099
Änderung 3
 Seite 2 von 2



Notschaltung geprüft:
 Emergency control tested **Y** **N**

Getriebeprüföl
 oil grade: **Renolin MR40Z (preservation oil)** Füllmenge nach Messstab
 oil level check acc. dipstick **OK**

1. Prüfung mit Teillast with part load ohne Last without load

nAn = Antriebsdrehzahl / Input speed; Tan = Antriebsmoment / Input torque; PK = Kupplungsdruck / Clutch pressure; PvF = Druck vor Filter / Pressure before filter; PS = Schmierdruck / Lubrication pressure; pST = Schmierdruck Wellenventil/lubrication pres. shaft valve; tÖl = Öltemperatur / Oil temperature; Abtriebsdrehrichtung / Output rotation direction; Gleichlauf / engine-wise; Gegenlauf / Counter engine-wise; t = Prüfdauer / Test duration

nAn [1/min]	Schaltstellung	T An [Nm]	PK [bar]	PvF [bar]	PS [bar]	tÖl [°C]	t [min]	Bemerkungen Remarks	
1000	Gleichlauf	[dots]	ND + 2.0	< 26	2.0 - 3.3	32°	ca. 5	20 Wendeschaltungen Schaltpause min. 2 Sekunden 20 reversing shift cycles, time between shifting min. 2 sec. Prüflauf mit Temperaturregelbereich bis 85°C Test run with oil temperature up to 85°C	
	Gegenlauf		18.2	19.0	2.5				
2000	Neutral	[dots]	4.0 - 6.0	[dots]	< 4.8	42°	Bei Nichterreichen der Betriebstemperatur bis Ende des Prüflaufs ist das Getriebe auf 65°C warmzufahren. When operating temperature is not reached by the end of the test run the gearbox has to be heated up to 65°C		
			4.6		3.7				
1500	Gegenlauf	2000 *)	ND + 2.0	< 26	2.7 - 3.8	50°		5	*) Antriebsmoment bei Prüfung mit Teillast Input torque when testing with part load
	Gleichlauf		18.7	19.9	3.5				
	Gleichlauf	4000 *)	ND + 2.0	< 26	2.7 - 3.8	55°	5		
			18.7	19.7	3.4				
Gegenlauf	4000 *)	ND + 2.0	< 26	2.7 - 3.8	60°	12			
		18.7	19.7	3.3					
Gegenlauf	4000 *)	ND + 2.0	< 26	2.7 - 3.8	64°	12			
		18.7	19.6	3.3					

2. Druckprüfung / Funktionsprüfung pressure test / function test

PKT = Kupplungsdruck Trolling / Clutch pressure trolling; P = Messanschluß Pumpendruckseite / Measuring point union screw pump pressure; Schaltstellung Gleichlauf oder Gegenlauf / Shift position engine-wise or counter engine-wise; sonstige Angaben siehe oben / further information see above

nAn [1/min]	Schaltstellung	PK [bar]	PvF [bar]	PS [bar]	PKT [bar]	P [bar]	tÖl [°C]	Bemerkungen remarks
1500	Gleich-od. Gegenlauf	[dots]	[dots]	[dots]	[dots]	pST 1.2±0.2 1.1	65-75	2) Funktionsprüfung Schleppfahrtpumpe Test trailing pump 3) Autotroll und / and El. Trolling 360-400 mA 4) El. Trolling 150-160 mA Bei Autotroll: Drehzahlregelung prüfen / Autotroll: check of output speed regulation
1000	Gleich-od. Gegenlauf	ND + 1.0	≤ 26	1.5 - 2.4	[dots]	7.0 - 16.0 12.4		
500	Gleich-od. Gegenlauf	≥ ND - 1.5	[dots]	≥ 0.2	[dots]	[dots]		
500	Neutral	3.5 - 4.7	[dots]	≥ 0.5	[dots]	[dots]		
600	Gleich-od. Gegenlauf	[dots]	[dots]	[dots]	1.2 - 1.9 3)	[dots]		
600	Gleich-od. Gegenlauf	[dots]	[dots]	[dots]	3.5 - 4.5 4)	[dots]		

3. Prüfung Schaltungs- und Überwachungseinheit nach Zeichnungs-Nr.:
 Test of shift- and control unit according to drawing no.: **3085.700.504 / 3085.700.508**

4. Endprüfung: Getriebe im betriebswarmen Zustand auf Öldichtheit prüfen
 Tragbildprüfung der tuschierten Zahnflanken, gereinigten Ölfilter montieren
 Final inspection: Leakage test, when op. temperature is reached tooth contact pattern test, install clean oil filter.

5. Zahnflanken-Traganteil (bei Last) Tooth pattern contact share: ca. %

	Ritzel Gegenlauf pinion cw.	Ritzel Gleichlauf pinion ew.	Konstantrad constant gear
Sollwerte siehe, Nominal values according to: // -Version: 1Q40 150 986 A -Version: 1Q40 155 258 V -Version: 1Q40 155 287	Soll / nominal: 100 %	100 %	100 %
	Ist / actual: 100 %	100 %	100 %

6. Beurteilung: gut Assessment: **gut** Stempel: **50024988** Stamp:



3/18/08

CR 467-CR-3A

Prüfanweisung ZF MARINE GmbH D-88038 Friedrichshafen	Nr. 1Q40 155 099 Änderung 3 Seite 1 von 2	
--	---	--

PRÜFPROTOKOLL
INSPECTIONS REPORT 25 544 - 4

Das vorliegende Protokoll dient zum Nachweis der geforderten Eigenschaften und Leistungen für die Schiffsgetriebe

The present report is used for verification of functions and properties required for the gearbox

ZF 7500/7600 Familie / Series

Getriebe-Nr: 50024 989
 gearbox no.

Getriebe-Typ: ZF 7550
 gearbox type.....

Stücklisten-Nr: 3084.027.082
 parts list no.....

Fertigungsauftrag 25758
 production order.....

Auftrags-Nr: 180249-7469 13
 order no. X52734200141

Kunde MTU
 customer.....

Prüfstands-Nr: V7000/84150
 test bench no.....

Nenndruck ND
 bar rated pressure ND 17.5 bar

Übersetzung i 3,231 : 1
 ratio R.....

Pumpenübersetzung A
 pump ratio

Anwendungsgruppe: P (pleasure duty)

max. : 1.295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: L (light duty)

max. : 1.295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: M (medium duty)

max. : 1.058 kW/rpm

Anwendungsgruppe: C (continuous duty)

max. : kW/rpm

Art des Test ZF-QA-System
 Type of test

Schleppfahrtpumpe Y N
 Trailing pump:

Betätigungsart des Getriebes: mechanisch
 Actuation type of gearbox: mechanical

Pneumatisch
 pneumatic

elektrisch
 electrical

Trolling: Y N mechanisch
 mechanical

Autotroll
 Autotroll

elektrisch
 electrical

ZF Marine GmbH

Getriebeprüfer

Inspector (test run)
MAR FRD-PM: Schmid

Friedrichshafen, den 18.03.08

Getriebe-Prüfabteilung

Transmission test department

Abnahme-gesellschaft
 society

MAR FRD-P:

Bearbeitungsart	Datum / Date	Abteilung / Department	Name	Unterschrift / Signature
Erstellt / Drawn	2001-09-10	SW-EV	Roth	
Letzte Änderung / Last modification	2006-11-06	MAR FRD-DT	Schupp	Originalunterschriften liegen in MAR FRD-Q
Genehmigt / Approved	2006-11-06	MAR FRD-PM	Hage	
Qualität / Quality	2006-11-06	MAR FRD-Q	Schmid	
Verteiler / Distribution list:	MAR FRD-P, MAR FRD-PM, MAR FRD-Q, MAR FRD-QA, MAR FRD-D, MAR FRD-DT			

Prüfanweisung
ZF MARINE GmbH
 D-88038 Friedrichshafen

Nr. 1Q40 155 099
 Änderung 3
 Seite 1 von 2



PRÜFPROTOKOLL
INSPECTIONS REPORT 25544-3

Das vorliegende Protokoll dient zum Nachweis der geforderten Eigenschaften und Leistungen für die Schiffsgetriebe

The present report is used for verification of functions and properties required for the gearbox

ZF 7500/7600 Familie / Series

Getriebe-Nr: 50024988
 gearbox no.....

Getriebe-Typ: ZF 7550
 gearbox type.....

Stücklisten-Nr: 3084.027.081
 parts list no.....

Fertigungsauftrag 26198
 production order.....

Auftrags-Nr: 180249-746913
 order no.....
 X52734200140

Kunde MTU
 customer.....

Prüfstands-Nr: V7000/84150
 test bench no.....

Nenndruck ND
 bar rated pressure ND 17.5 bar

Übersetzung i 3,231:1
 ratio R.....

Pumpenübersetzung A
 pump ratio

Anwendungsgruppe: P (pleasure duty)

max. : 1.295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: L (light duty)

max. : 1.295 kW/rpm

Anwendungsgruppe: M (medium duty)

max. : 1.058 kW/rpm

Anwendungsgruppe: C (continuous duty)

max. : _____ kW/rpm

Art des Test ZF-QA-System
 Type of test



Schleppfahrtpumpe Y N
 Trailing pump:

Betätigungsart des Getriebes: mechanisch
 Actuation type of gearbox: mechanical

pneumatisch
 pneumatic

elektrisch
 electrical

Trolling: Y N mechanisch
 mechanical

Autotroll
 Autotroll

elektrisch
 electrical

ZF Marine GmbH

Getriebeprüfer
 Inspector (test run)
MAR FRD-PM: Schmid

Friedrichshafen, den 18.03.08

Getriebe-Prüfabteilung
 Transmission test department

Abnahme-gesellschaft
 society

MAR FRD-P:

Bearbeitungsart	Datum / Date	Abteilung / Department	Name	Unterschrift / Signature
Erstellt / Drawn	2001-09-10	SW-EV	Roth	
Letzte Änderung / Last modification	2006-11-06	MAR FRD-DT	Schupp	Originalunterschriften liegen in MAR FRD-Q
Genehmigt / Approved	2006-11-06	MAR FRD-PM	Hage	
Qualität / Quality	2006-11-06	MAR FRD-Q	Schmid	
Verteiler / Distribution list:	MAR FRD-P, MAR FRD-PM, MAR FRD-Q, MAR FRD-QA, MAR FRD-D, MAR FRD-DT			

Prüfanweisung ZF MARINE GmbH D-88038 Friedrichshafen	Nr. 1Q40 155 099 Änderung 3 Seite 2 von 2	
--	--	--

Notschaltung geprüft: Y N

Emergency control tested

Getriebepflichtöl: **Renolin MR40Z [preservation oil]** Füllmenge nach Messstab: OK

1.	Prüfungstest <input type="checkbox"/> mit Teillast with part load <input checked="" type="checkbox"/> ohne Last without load	nAn = Antriebsdrehzahl / Input speed; Tan = Antriebsmoment / Input torque; PK = Kupplungsdruck / Clutch pressure; PvF = Druck vor Filter / Pressure before filter; FS = Schmierdruck / Lubrication pressure; pST = Schmierdruck Wellenventil / Lubrication pres. shaft valve; tÖl = Öltemperatur / Oil temperature; Abtriebsdrehrichtung / Output rotation direction; Gleichlauf / engine-wise; Gegenlauf / Counter engine-wise; t = Prüfdauer / Test duration							
	nAn [1/min]	Schaltstellung	T An [Nm]	PK [bar]	PvF [bar]	FS [bar]	tÖl [°C]	t [min]	Bemerkungen Remarks
	1000	Gleichlauf		ND + 2.0 18.3	< 26 19.2	2.0 - 3.3 2.5	27°	ca. 5	20 Wendeschaltungen Schaltpause min. 2 Sekunden 20 reversing shift cycles, time between shifting min. 2 sec. Prüflauf mit Temperaturregelbereich bis 85°C Test run with oil temperature up to 85°C Bei Nichterreichen der Betriebstemperatur bis Ende des Prüflaufs ist das Getriebe auf 65°C warmzufahren. When operating temperature is not reached by the end of the test run the gearbox has to be heated up to 65°C *) Antriebsmoment bei Prüfung mit Teillast Input torque when testing with part load
		Gegenlauf		ND + 2.0 18.5	< 26 19.2	2.0 - 3.3 2.3	30°		
	2000	Neutral		4.0 - 6.0 4.7		< 4.8 3.7	31°		
		Gegenlauf		ND + 2.0 19.3	< 26 20.1	2.7 - 3.8 3.3	39°		
	1500	Gleichlauf	→ 2000	ND + 2.0 19.2	< 26 19.8	2.7 - 3.8 3.1	49°	5	
		Gegenlauf		ND + 2.0 19.2	< 26 19.9	2.7 - 3.8 3.1	64°	12	
		Gleichlauf	← 4000	ND + 2.0 18.9	< 26 19.6	2.7 - 3.8 3.1	74°	12	
		Gegenlauf							

2.	Druckprüfung / Funktionsprüfung pressure test / function test	PKT = Kupplungsdruck Trolling / Clutch pressure trolling; P = Messanschluß Pumpendruckseite / Measuring point union screw pump pressure; Schaltstellung Gleichlauf oder Gegenlauf / Shift position engine-wise or counter engine-wise; sonstige Angaben siehe oben / further information see above							
	nAn [1/min]	Schaltstellung	PK [bar]	PvF [bar]	FS [bar]	PKT [bar]	P [bar]	tÖl [°C]	Bemerkungen remarks
	1500	Gleich-od. Gegenlauf					pST 1.2±0.2 1.17	65-75	*) Funktionsprüfung Schleppfahrtpumpe Test trailing pump *) Autotroll und / and El. Trolling 360-400 mA *) El. Trolling 150-160 mA Bei Autotroll: Drehzahlregelung prüfen / Autotroll: check of output speed regulation
	1000	Gleich-od. Gegenlauf	ND + 1.0 18.3	≤ 26 18.7	1.5 - 2.4 2.05		7.0 - 16.0 11.93		
	500	Gleich-od. Gegenlauf	≥ ND - 1.5 17.7		≥ 0.2 0.5				
	500	Neutral	3.5 - 4.7 4.17		≥ 0.5 1.46				
	600	Gleich-od. Gegenlauf				1.2 - 1.9 *)			
	600	Gleich-od. Gegenlauf				3.5 - 4.5 *)			

3. Prüfung Schaltungs- und Überwachungseinheit nach Zeichnungs-Nr.:
 Test of shift- and control unit according to drawing no.: **3085.700.504**

4. Endprüfung: Getriebe im betriebswarmen Zustand auf Öldichtheit prüfen
 Tragbildprüfung der tuschierten Zahnflanken, gereinigten Ölfilter montieren
 Final inspection: Leakage test, when op. temperature is reached tooth contact pattern test, install clean oil filter.

5.	Zahnflanken-Traganteil (bei Last) Tooth pattern contact share: ca. %		Ritzel Gegenlauf pinion scw.	Ritzel Gleichlauf pinion ew.	Konstantrad constant gear
	Sollwerte siehe, Nominal values according to: //-Version: 1Q40 150 986 A-Version: 1Q40 155 258 V-Version: 1Q40 155 287	Soll / nominal:	—————	—————	—————
		Ist / actual:	—————	—————	—————

6. Beurteilung: **gut**
 Assessment:

Stempel: **500 26296**
 Stamp: **03** **08**

OR 467-08-30

