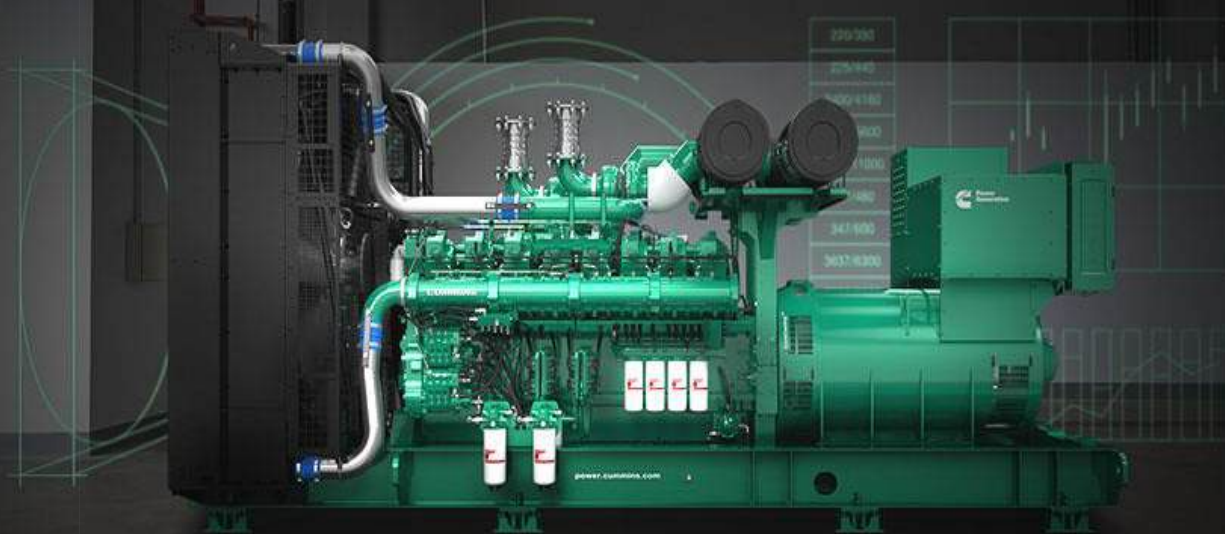




کد مدرک: AG-P002

تاریخ انتشار: 1405/04/22

راهنمای بهره برداری و نگهداری - بخش 4

Operation & Maintenance Manual

Table of Contents

Foreword

10 Maintenance Steps for Cummins Engine Engine Specifications

Section i - Intruduction

To the Owner and Operator	i-2
About the Manual	i-2
How to Use the Manual	i-2
Illustrations	i-3
General Safety Instructions	i-4
Important Safety Notice	i-4
Definition of Terms	i-6
Engine Operating Range	i-7
Engine Shut-Down	i-7

Section 1 - Operating Instructions

General Information	1-1
Starting the Engine	1-2
Normal Starting Procedure	1-2
Cold Weather Engine Operation	1-5
Cold Weather Starting	1-5
Cold Weather Starting Aids	1-6
Engine Warm-up	1-8
Oil Temperature Specification	1-9
Water Temperature Specifications	1-9
Oil Pressure Specifications	1-9
Oil Pan Capacity	1-11
Priming the Lubricating System	1-11
Checking Engine Oil	1-12
Other Checks	1-12
Operating the Engine	1-13
Engine Operating Range	1-14
Engine Shut Down	1-15
Step Timing Control	1-16
Power take-off Application	1-16
Electronic Control Panel	1-17
Engine Preservation Procedure	1-18

Section 2 - Industrial Fire Pump Engines

Engine Starting Procedure	2-1
Initial Start-up	2-1
Normal Operation	2-1
Engine Cooling System	2-2
Reverse Rotation of Pump	2-2
Water Heater Tank	2-2
Use of Water Heater Tank	2-3

Section 3 - Maintenance Operation

Preventive Maintenance	3-1
Maintenance Schedule For Other Than Industrial Fire Pump Engines	3-2
Maintenance Schedule For Industrial Fire Pump Engines only	3-3
Maintenance Schedule For Starter & Alternator	3-4
Engine Daily Log Book	3-5
Scheduled Maintenance	3-6
Stand-by Duty Generator Set Maintenance	3-7
Continuous Duty Generator Set Maintenance	3-8

Section 4 - "A" Maintenance Checks-Daily

Daily Report	4-1
Check Engine Oil Level	4-1
Drain Sediments	4-1
Fill Marine Gear	4-2
Check Air Cleaner	4-3
Clean or Replace of Air Cleaner Element	4-3
Air Cleaner Service Tips	4-4
Check Engine Coolant Level	4-6
Check for Damage	4-6
Drain Air Tank	4-6

Section 5 - "A" Maintenance Checks-Weekly

Check Engine Belts	5-1
Belt Tension	5-1
Belt Installation	5-2
Readjusting New Belts	5-2

Section 6 - "B" Maintenance Checks

Lubricating oil system	6-1
Lubricating oil change interval	6-1
Lubricating oil analysis	6-1
Oil sample collection	6-2
Change engine oil	6-2
Change lubricating oil filter element	6-3
Change Super Lub Oil By-pass Filter Element	6-3
Clean/Change Crankcase Breather	6-4
Check Cooling System	6-5
Check Coolant Additive Concentrate	6-5
Fuel System	6-5
Change Fuel Filter Element	6-5
Clean fuel tank breather	6-5

در این مقاله موضوعات زیر بررسی می گردد:

Section 10 الی Section 14

برای مطالعه الباقی موضوعات، بخش های 1، 2 و 3 مقاله مطالعه گردد.

Check throttle linkage	6-5
Check air piping	6-5

Section 7 - First 1500 Hrs. Check

Adjust injectors and valves	7-1
Engine temperatures	7-1
Injector & valve adjustment procedure –	
855 Engines	7-1
1710 Engines	7-3
1150 Engines	7-5
2300, 3067 & 50 liters Engines	7-7
OBC injector set procedure (K-19)	7-10
OBC injector set procedure (K-38, KTA-50-G3) ..	7-15
IBC injector set procedure (NT-8550G5 BCIII)	7-22
Overhead Set Procedure	7-28

“C” Maintenance Checks

Change Aneroid Oil	7-31
Replace Aneroid Breather	7-31
Change Hydraulic Governor Oil	7-31
Check fan hub, idler and water pump	7-31
Clean Radiator externally	7-31
Inspect Units	7-31
Check Evacuator Valve	7-31

Section 8 - “D” Maintenance Checks

Clean & calibrate injectors	8-1
Clean & calibrate fuel pump	8-1
Clean & calibrate aneroid	8-1
Clean cooling system	8-2
Check Turbocharger Bearing Clearance	8-2
Inspect vibration damper	8-2
Inspect Air compressor	8-3
Clean crankcase breather	8-4

Section 9 - Seasonal Maintenance Checks

Replace hose	9-1
Check pre-heater cold starting air	9-1
Check thermostats and seals	9-1
Steam clean engine	9-1
Checking mountings	9-1
Check fan & drive pulley mounting	9-1
Check crankshaft end clearance	9-1
Check raw (sea) water pump	9-2

Section 10

In-Frame overhaul / Major Engine Overhaul	10-1
---	------

Section 11 - Specifications and Torque

The function of lubricating oil	11-1
Oil performance classification system	11-1
Break-in Oils	11-1
Viscosity Recommendations	11-2
Engine Oil Recommendations for	
Cummins Engines	11-2
Grease Recommendations	11-3
Fuel Oil Recommendations	11-4
Coolant Specifications	11-5
Make Up Coolant Specifications	11-5
Coolant Additive Concentrate	11-5
Pre-mixed Coolant	11-5
Test Strip	11-5
Test Kit	11-5
Coolant Top Up	11-7
Coolant Checking	11-7
Coolant Replacement	11-7
Conversion of field engines	11-7
Coolant capacities	11-8

Section 12

Capscrew Markings & Torque Values	12-1
Capscrew Markings & Torque Values (Metric)	12-2

Section 13

Trouble shooting	13-1
Description	13-1
Chart	13-2

Section 14

Wiring Diagrams	14-1 to 14-5
Air Starting piping arrangement	14-6 to 14-7

In-Frame Overhaul / Major Engine Overhaul

اورهال نیمه کامل (In-Frame Overhaul) / اورهال اساسی موتور (Major Overhaul)

شرایط عملیاتی موتور معمولاً تعیین کننده زمان نیاز به اورهال نیمه کامل یا اورهال اساسی است. جهت اتخاذ تصمیم نهایی، مواردی همچون میزان مصرف روغن، افت شدید فشار روغن در حالت درجا (Idling)، رقیق شدن روغن، نشت بیش از حد گاز از رینگ ها (Blow-by)، صداهای غیر عادی، ارتعاشات و دود خروجی از اگزوز باید مورد بررسی و تحلیل قرار گیرند. در این مرحله، تمامی بازبینی های پیشین را انجام داده و موارد زیر را مورد بازرسی قرار دهید:

- محرک لوازم جانبی (Accessory Drive)
- یاتاقان ها
- سرسیلندر
- بوش های سیلندر
- مجموعه چرخ دنده های جلو
- مجموعه چرخ دنده های عقب
- پمپ روغن روان کاری (اوایل پمپ)
- پیستون ها
- شاتون ها
- رینگ های پیستون
- نشیمنگاه های میل لنگ (ژورنال ها)
- میل سوپاپ ها
- تایپیست ها (Cam Followers)
- آب بند محرک لوازم جانبی
- کاسه نمد های جلو و عقب میل لنگ
- خنک کننده روغن (اوایل کولر)

دستورالعمل های بازسازی، قطعات نو و یا قطعات تعویضی از طریق تمامی نمایندگی ها و توزیع کنندگان (Cummins) قابل تأمین می باشد.

نکته فنی:

In-Frame Overhaul به تعمیراتی گفته می شود که بدون خارج کردن کامل بلوک موتور از روی شاسی (روی کار) انجام می شود. Major Overhaul تعمیرات اساسی است که معمولاً مستلزم پیاده سازی کامل موتور و بازسازی تمامی اجزاست.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

وظایف روغن روان کننده (روغن موتور)

- روغن روان کننده مورد استفاده در موتورهای کامینز باید چند منظوره باشد. این روغن باید وظایف اصلی زیر را ایفا کند:
- روان کاری - از طریق ایجاد لایه‌ای نازک (فیلم روغن) بین قطعات متحرک جهت کاهش سایش و اصطکاک.
- خنک کاری - با ایفای نقش به عنوان واسط انتقال حرارت برای دور کردن گرما از نقاط حساس و حیاتی.
- آب بندی - با پر کردن ناهمواری های سطحی در دیواره سیلندر، ساق سوپاپ ها و کاسه نمدهای توربوشارژر.
- پاک کنندگی - با معلق نگه داشتن آلاینده ها جهت جلوگیری از تجمع رسوبات بر روی سطوح داخلی موتور.
- ضربه گیری و ارتعاش گیری - برای قطعاتی که تحت تنش بالا کار می کنند، مانند چرخ دنده ها و میل تایپیت ها.
- حفاظت در برابر اکسیداسیون و خوردگی

روغن موتور باید زمانی که دیگر قادر به انجام وظایف خود در موتور نیست، تعویض شود. روغن به خودی خود تمام نمی شود، بلکه به حدی آلوده می گردد که دیگر نمی تواند به نحو مطلوب از موتور محافظت کند. آلودگی روغن، نتیجه طبیعی کارکرد موتور است. در حین کارکرد، انواع مختلفی از آلاینده ها وارد روغن می شوند که برخی از آن ها عبارتند از:

- فرآورده های جانبی احتراق - شامل آسفالتین، دوده و اسید های حاصل از سوخت ناقص.
- اسیدها، لاک (ورنی) و لجن - که در اثر اکسیداسیون، تجزیه و فروپاشی ساختار روغن شکل می گیرند.
- آلودگی های خارجی - گرد و غباری که از طریق هوای احتراق، سوخت و یا در هنگام افزودن و تعویض روغن وارد موتور می شود.

روغن باید دارای یک بسته افزودنی (Additive Package) برای مقابله با این آلاینده ها باشد. این بسته عموماً شامل موارد زیر است:

- پاک کننده ها و متفرق کننده ها (Detergents/Dispersants) - که مواد نا محلول را تا زمان فیلتر شدن یا تعویض روغن به حالت معلق نگه می دارند. این امر از تشکیل لجن و رسوبات کربنی در موتور جلوگیری می کند.
- بازدارنده ها (Inhibitors) - برای حفظ پایداری روغن، جلوگیری از حمله اسیدها به سطوح فلزی و پیشگیری از زنگ زدگی در زمان هایی که موتور خاموش است.
- سایر افزودنی ها - که روغن را قادر می سازد تا نقاط تحت فشار بالا را روان کاری کرده، از خراشیدگی و گیرپاژ (Seizing) جلوگیری کند و کف کردن یا ماندگاری حباب های هوا در روغن را کنترل نماید.

موسسه نفت آمریکا (API)، انجمن تست و مواد آمریکا (ASTM) و انجمن مهندسان خودرو (SAE) به طور مشترک سیستمی را برای طبقه بندی روغن های روان کننده بر اساس رده های عملکردی ایجاد کرده و توسعه داده اند. در ادامه شرح مختصری از دسته بندی های API که در توصیه های روغن کامینز استفاده شده، آمده است:

روغن های روان کاری با گرید SAE ۱۵W۴۰ و استانداردهای API CH-۴ و CES ۲۰۰۷۱ & CES ۲۰۰۷۶ برای موتورهای دیزلی چهارزمانه دور بالا فرموله شده اند.

روغن های آب بندی (Break-in Oils) - استفاده از روغن های روان ساز مخصوص آب بندی برای موتورهای نو یا بازسازی شده کامینز توصیه نمی شود. از همان روغن های روان کننده ای استفاده کنید که در شرایط عادی کارکرد موتور به کار می روند.

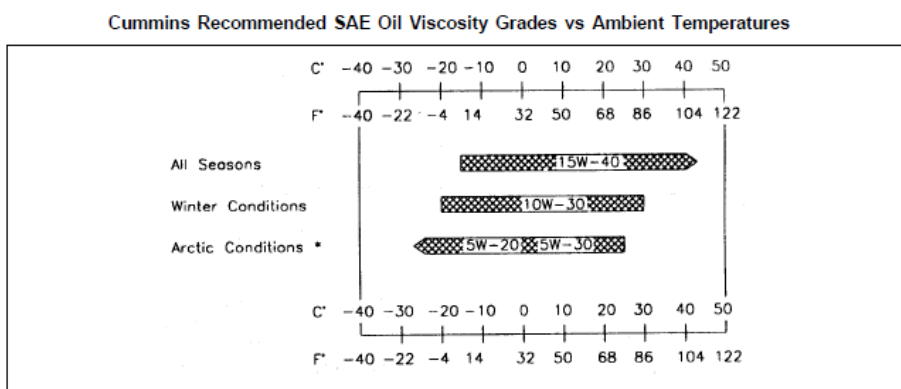
Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

توصیه های مربوط به گرانیروی (ویسکوزیته)

گرانیروی یک روغن، معیاری برای سنجش مقاومت آن در برابر جاری شدن است. انجمن مهندسان خودرو (SAE)، روغن های موتور را بر اساس درجات گرانیروی طبقه بندی کرده است. روغن هایی که الزامات دمای پایین [صفر درجه فارنهایت (۱۸- درجه سانتی گراد)] را برآورده می کنند، با پسوند "W" مشخص می شوند. روغن هایی که هم الزامات دمای پایین و هم دمای بالا را پوشش می دهند، به عنوان روغن های چند درجه ای (Multigrade) یا روغن های با گرانیروی چندگانه شناخته می شوند. روغن های چند درجه ای عموماً با افزودن مواد بهبود دهنده شاخص گرانیروی تولید می شوند تا از کاهش بیش از حد غلظت روغن پایه (که گرانیروی پایینی دارد) در دماهای عملیاتی موتور جلوگیری کنند. روغن های چند درجه ای که استانداردهای طبقه بندی API را دارا باشند، برای استفاده در موتورهای کمز (Cummins) توصیه می شوند. شرکت کمز استفاده از روغن های روانکار چند درجه ای را با درجات گرانیروی ذکر شده در جدول زیر توصیه می کند. این جدول نشان دهنده توصیه های گرانیروی کمز در دماهای مختلف محیط است. تنها درجات گرانیروی مورد تأیید، مواردی هستند که در این جدول نمایش داده شده اند. تحقیقات کمز نشان داده است که استفاده از روغن های چند درجه ای باعث بهبود کنترل مصرف روغن، استارت آسان تر موتور در شرایط سرد و حفظ روانکاری مطلوب در دماهای بالای عملیاتی می شود و همچنین می تواند به کاهش مصرف سوخت کمک کند.

کمز استفاده از روغن های روانکار تک درجه ای (Single Grade) را توصیه نمی کند. معیار اصلی برای انتخاب درجه گرانیروی روغن، کمترین دمایی است که روغن در کارتر (محفظه روغن) موتور با آن مواجه خواهد شد. مشکلات مربوط به یاتاقان ها می تواند ناشی از نقص

در روانکاری در حین استارت اولیه موتور در حالت سرد باشد. یعنی زمانی که روغن به دلیل غلظت بالا، نمی تواند به درستی جریان یابد. زمانی که دمای روغن در کارتر به حد پایین بازه های نشان داده شده در جدول زیر رسید، باید روغن را به درجه گرانیروی پایین تر تغییر داد.



Note : For temperature consistently below -25°C (-13°F) refer to lub oil manufacturer for recommendations.

توصیه های روغن موتور برای موتورهای کمز

کیفیت روغن روانکار یکی از عوامل کلیدی در تعیین عملکرد، دوام و هزینه های کلی بهره برداری از یک موتور دیزل است. از این رو، ما همواره بهترین و مناسب ترین روغن های موجود را برای استفاده در موتورهای خود توصیه کرده ایم. شرکت کمز به طور مستمر محصولات خود را ارتقا داده تا از آخرین فناوری ها نظیر سیستم های پس خنک کن (Aftercooling) دمای پایین، توربوشارژر دو مرحله ای، سیستم های الکترونیکی، خنک کن هوا به هوا (Intercooler) و نسبت های توان به وزن بالا بهره ببرد تا انتظارات مشتریان در زمینه عملکرد، دوام و هزینه های عملیاتی موتور برآورده شود. روغن های روانکار نیز همگام با این تغییرات در فناوری موتورهای دیزل، بهبودهای مختلفی یافته اند. بر این اساس، روغن روانکار با درجه ۱۵W۴۰ SAE و سطح کیفی API CH-۴ اکنون در اکثر شرکت های نفتی در دسترس است. این روغن در حال حاضر بهترین روغن موتور موجود و مناسب برای موتورهای کمز می باشد. با این حال، ما استفاده از روغن Valvoline Cummins Premium Blue را برای موتورهای کمز توصیه می کنیم.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

مزایای استفاده از این روغن:

این محصول مزایای متعددی را به همراه دارد، از جمله:

- کاهش فرسایش و استهلاک قطعات.
- پایداری اکسیداسیون بهتر در دماهای بالا.
- مصرف بهینه روغن روان کننده.
- کاهش رسوبات در ناحیه تاج پیستون و سوپاپ ها.
- کنترل بهتر آلایندگی خروجی.
- پاکیزگی بیشتر مجاری داخلی و قطعات موتور.
- کاهش تشکیل لجن به دلیل بهبود خاصیت پاک کنندگی (Dispersancy).
- افزایش کنترل بر تشکیل اسید که منجر به کاهش خوردگی یاتاقان ها و سایر قطعات می شود.

شرکت کامینز قویاً توصیه می کند برای تمامی موتورهای کامینز از روغن روان کننده ۱۵W۴۰ SAE با استانداردهای API CH-۴، CES ۲۰۰۷۱ و ۲۰۰۷۶ استفاده شود تا از مزایای مذکور و عملکرد بهینه موتور بهره مند شوید. به عنوان یک مزیت رقابتی، ما برند روغن زیر را برای موتورهای کامینز پیشنهاد می دهیم:

CES ۲۰۰۷۱ & Valvoline Cummins Premium Blue، API CH-۴، CES ۲۰۰۷۱ این روغن دارای حداقل شاخص TBN ۱۰٫۵ است تا با محتوای بالای گوگرد در گازوئیل ها مقابله کند.



TEST	TEST PROCEDURE
High-Temperature Performance	
Dropping point, °F	ASTM D 2265 350 min.
Bearing life, hours at 300°F 10,000 rpm	*FTM 331 600 min.
Low-Temperature Properties	
Torque, GCM Start at 0°F Run at 0°F	ASTM D 1478 15,000 max. 5,000 max.
Rust Protection and Water Resistance	
Rust test	ASTM D 1743 Pass
Water resistance, %	ASTM D 1264 20 max.
Stability	
Oil separation, % 30 Hours @ 212°F	*FTM 321 5 max.
Penetration	
Worked	ASTM D 217 250-300
Bomb Test, PSI Drop 100 Hours 500 Hours Copper, Corrosion	ASTM D 942 10 max. 25 max. *FTM 5309 Pass
Dirt Count, Particles/cc 25 Microns + 75 Microns + 125 Microns + Rubber Swell	*FTM 3005 5,000 max. 1,000 max. None *FTM 3606 10 max.

* Federal Test Method Std. No. 791a

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

⚠ احتیاط ⚠

از اختلاط برندهای مختلف روغن خودداری کنید، زیرا ممکن است با یکدیگر سازگار نباشند. لذا توصیه می‌شود برای سرریز کردن (Top-up)، حتماً از همان برندی استفاده شود که در زمان تعویض کامل روغن در مخزن ریخته شده است. استفاده از برند متفاوت تنها زمانی مجاز است که روغن قبلی کاملاً تخلیه شده، فواصل زمانی تخلیه رعایت شده و سیستم روان‌کاری با روغن جدید شستشو داده شود.

نکات مهم:

- مسئولیت کیفیت - مسئولیت رعایت کیفیت روغن بر عهده تولیدکننده روغن است. شرکت کامینز در قبال مشکلات ناشی از کیفیت پایین روغن، مسئولیتی نخواهد داشت.
- هشدار روغن های تقلبی - مراقب روغن‌های تقلبی در بازار باشید. کیفیت پایین روغن برای عملکرد موتور مضر است. روغن باید همیشه از تولید کننده اصلی یا توزیع‌کنندگان مجاز تهیه شود.
- توصیه ها در خصوص گریس: شرکت کامینز استفاده از گریس های مطابق با استاندارد MIL-G-3545 را توصیه می‌کند (به استثنای گریس های دارای غلیظ کننده سدیم یا صابون سودا).

⚠ هشدار ⚠

از ترکیب برندهای مختلف گریس خودداری کنید، زیرا ممکن است منجر به آسیب دیدن قطعات شود. گریس کاری بیش از حد به اندازه گریس کاری ناقص زیان‌آور است. پس از گریس کاری توپی فن (Fan Hub)، هر دو درپوش لوله را مجدداً نصب کنید. استفاده از اتصالات (Fitting) باعث می‌شود گریس به دلیل سرعت چرخشی به بیرون پرتاب نشود.

توصیه‌های مربوط به سوخت دیزل

Recommended Fuel Oil Properties :

Property	Recommended Specifications
Viscosity (ASTM D445)	1.3 to 5.8 centistokes (1.3 to 5.8 mm per second) at 104°F (40°C)
Cetane Number (ASTM D-613)	40 Minimum above 32°F. 45 Minimum below 32°F.
Sulfur Content (ASTM D-129 or 1552)	Not to exceed 0.25 % mass percent.
Active Sulfur (ASTM D130)	Copper Strip Corrosion not to exceed No. 2 rating after three hours at 122°F (50°C).
Water and Sediment (ASTM D1796)	Not to exceed 0.1 volume percent.
Carbon Residue (Rams bottom, ASTM D524 or Conradson, ASTM D189)	Not to exceed 0.35 mass percent on 10 volume percent residuum.
Density (ASTM D287)	42 to 30° API gravity at 60°F (0.816 to 0.876 g/cc at 15°C).
Cloud Point (ASTM D97)	10°F (5°C) below lowest ambient temperature at which the fuel is expected to operate
Ash (ASTM D482)	Not to exceed 0.02 mass percent (0.05 mass percent with lubricating oil blending).
Distillation (ASTM D86)	The distillation curve must be smooth and continuous.
Acid Number (ASTM D664)	Not to exceed 0.1 Mg KOA per 100 ML.

موتورهای دیزلی کامینز (Cummins) به گونه‌ای طراحی شده‌اند که از محتوای انرژی بالا و هزینه به صرفه‌تر سوخت های دیزل شماره ۲ بهره مند شوند. تجربه نشان داده است که موتورهای دیزلی کامینز با سوخت های شماره ۱ یا سایر سوخت هایی که مشخصات زیر را دارا باشند نیز به خوبی کار می‌کنند.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

REQUIREMENTS FOR HIGH SPEED DIESEL FUEL AS PER IS 1460 : 2005

Sr. No.	Characteristics	Requirement		Method of test Ref. to [P:] of IS 1448/ISO/ASTMD/ IP/EN/Annex of this Standard
		Bharat Stage II	Bharat Stage III	
1	2	3	4	5
1	Acidity, Inorganic	Nil	Nil	[P : 2]
2	Acidity, total mg. of KOH/g Max.	To report	To report	[P : 2]
3	Ash, percent by mass Max.	0.01	0.01	[P : 4]/ISO 6245
4	Carbon residue (Ramsbottom) on 10 percent residue ¹⁾ , percent by mass, Max	0.30	0.30	[P : 8]/ISO 10370
5	Cetane Number ²⁾ , Min.	48 ³⁾	51 ³⁾	[P : 9]/ISO 5165
6	Cetane index ²⁾ , Min.	46 ³⁾	46 ³⁾	D 4737/ISO 4264
7	Pour point ⁴⁾ , Max.			[P : 10]/D 5949 or D 5950 or D 5985
	a) Winter	3°C	3°C	
	b) Summer	15°C	15°C	
8	Copper strip corrosion for 3 hours at 100°C	Not worse than No. 1	Not worse than No. 1	[P : 15]/ISO 2160
9	Distillation percent v/v, recovered			[P : 18]/ISO 3405
	a) at 350°C, Min.	85	—	
	b) at 360°C, Min.	—	95	
	c) at 370°C, Min.	95	—	
10	Flash point : (a) Abel, °C Min.	35	35	[P : 20]
	b) Pensky Martens closed cup ⁵⁾ , °C, Min.	66	66	[P : 21]
11	Kinematic viscosity cSt at 40°C	2.0 to 5.0	2.0 to 4.5	[P : 25]/ISO 3104
12	Sediment, percent by mass Max	0.05	—	[P : 30]
13	Total contamination, mg / kg	—	24	EN 12662
14	Density at 15°C ⁶⁾ , kg/m ³	820-860	820-845	[P : 16] or [P:32]/D 4052 ISO 3675 or ISO 12185
15	Total sulphur ⁶⁾ , mg / kg, Max	500	350	IP : 336 or D 4294 ⁹⁾ ISO 14596 or ISO 8754/P : 83/D 2785/D 5433/D2622/D3120
16	Water content, percent (v/v)	0.05	—	[P : 40]/ISO 3733/ISO6296
	Water content mg / kg, Max	—	200	ISO 12937
17	Cold Filter Plugging Point (CFPP) ⁴⁾ , Max.			[P : 110]/D6371
	a) Winter	6°C	6°C	
	b) Summer	18°C	18°C	
18	Total sediments ¹⁰⁾ , mg. per 100 ml. Max.	1.5	—	Annex A/ISO 11205/D2274 ¹⁰⁾
19	Oxidation stability, g/m ³ , Max	—	25	ISO 12205 or D 2274
20	Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), percent by mass, Max	—	11	IP 391 or EN 12916
21	Lubricity corrected wear scar diameter (wsd 1.4) at 60°C, microns, Max	460	460	ISO 12156-1
22	Oxygen content ¹¹⁾ percent by mass, Max	0.6	0.6	Annex B

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

مشخصات مایع خنک کننده (Coolant)

سیستم خنک کاری

موتورهای کمنز (Cummins) مجهز به افزودنی غلیظ مایع خنک کننده fleetcool XB (موسوم به CAC) و مایع خنک کننده آماده (Premix) هستند. جهت اطمینان از محافظت کافی در برابر خوردگی، بررسی مایع خنک کننده در هر سرویس دوره ای ضروری است. دستورالعمل های بررسی و جزئیات کیت تست در ادامه آمده است. ویژگی های برجسته CAC:

- ایمن، سازگار با محیط زیست و کاربرپسند
- کاربری آسان و صرفه جویی در زمان در هنگام سرویس
- قابل تزریق از طریق درب رادیاتور یا مخزن انبساط (کمکی)
- صرفه اقتصادی برای مشتری در زمان سرویس
- فرآیند تست و بررسی آسان

اشکال موجود و نحوه بررسی CAC

این افزودنی به دو صورت در دسترس است:

- افزودنی غلیظ (Concentrate) - که با نسبت ۱ به ۱۶ با آب مخلوط می شود.
- مایع آماده (Pre-mixed) - که مستقیماً به سیستم خنک کاری اضافه می شود. جهت بررسی غلظت مایع، نوار تست و کیت تست موجود است.

مشخصات مایع خنک کننده جبرانی (Make Up)

توصیه می شود در صورت امکان، ترکیب مایع خنک کننده جبرانی را طبق مشخصات زیر و با استفاده از آب سبک تهیه کنید. تصفیه کرومات مایع خنک کننده، سطح ثابت غلظت را هنگام اضافه کردن مایع تضمین می کند.

افزودنی غلیظ مایع خنک کننده (Concentrate - CAC)

این محصول در ظروف پلاستیکی قرمز رنگ با شماره فنی های مختلف برای حجم های متفاوت عرضه می شود. رنگ خود افزودنی غلیظ، بنفش تیره است.



Part Number	Description	Qty.
3167214	Coolant additive concentrate	0.5 lt.
3167215	Coolant additive concentrate	1 lt.
3167216	Coolant additive concentrate	2 lt.
3167217	Coolant additive concentrate	5 lt.
3167218	Coolant additive concentrate	10 lt.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

مایع خنک کننده آماده (Pre-mixed)

این محصول در ظروف پلاستیکی سفید رنگ عرضه می شود. رنگ این مایع خنک کننده صورتی است.



Part Number	Description	Qty. Effective from Aug. 04
3167221	Pre-mixed Coolant	5 lt.
3167222	Pre-mixed Coolant	10 lt.
3167223	Pre-mixed Coolant	20 lt.
3167224	Pre-mixed Coolant	205 lt.

تجهیزات تست

- نوار تست (Test Strip) - برای بررسی غلظت مایع خنک کننده استفاده می شود و هر عدد به صورت جداگانه در بسته بندی فویل قرار دارد.

شماره فنی: ۴۹۱۲۵۹۰

- کیت تست (Test Kit) - در جعبه های مقوایی عرضه شده و شامل موارد زیر است:
دو عدد نوار تست.

یک ظرف پلاستیکی شفاف (بشر).

یک قطره چکان جهت نمونه برداری.

جدول اصلاح غلظت Fleetcool XB (شماره فنی ۴۹۱۲۷۸۳)

نکته بسیار مهم - تاریخ انقضا برای افزودنی غلیظ و مایع آماده ۵

سال، و برای نوار تست ۱ سال می باشد.

Corrective Action for Lower Concentration:

1. Drain required amount of coolant to accommodate the indicated quantity of concentrate as per Table 1.
2. Add the concentrate and run engine for 10 minutes.
3. Repeat the above steps, if required, to ensure concentration as shown by test strip to be between 1.4 to 2.0 UNITS.

TABLE 1: Amount of Concentrate to be Added for Various Engine Models at Different Test Strip Readings

Engine Model	0.2 UNITS	0.3 UNITS
Industrial Radiator Cooled	1.0 L	0.9 L
GM 4.6 & Radiator Cooled	2.1 L	1.4 L
7.4L 4.6 & Radiator Cooled	3.0 L	2.0 L
6.0L Radiator Cooled	4.3 L	2.8 L
GM 4.6 & Radiator Cooled	4.3 L	2.8 L
1700 cc Radiator Cooled	8.5 L	5.7 L
1700 cc Radiator Cooled	11.5 L	7.4 L
1700 cc & 4.6 & 1700 cc Radiator Cooled	14.5 L	9.5 L
1700 cc Radiator Cooled	18.5 L	12.8 L

Front Page of concentration correction table

Corrective Action for Higher Concentration:

1. Drain required amount of coolant to accommodate the indicated quantity of water as per Table 2. Water quality may be as given in the note below.
2. Add the water and run engine for 10 minutes.
3. Repeat the above steps, if required, to ensure concentration as shown by test strip to be between 1.4 to 2.0 UNITS.

TABLE 2: Amount of Water to be Added for Various Engine Models at Different Test Strip Readings

Engine Model	0.2 UNITS	0.3 UNITS
Industrial Radiator Cooled	1.0 L	0.9 L
GM 4.6 & Radiator Cooled	18.5 L	25.1 L
7.4L 4.6 & Radiator Cooled	28.5 L	38.5 L
6.0L Radiator Cooled	37.5 L	58.5 L
GM 4.6 & Radiator Cooled	37.5 L	58.5 L
1700 cc Radiator Cooled	75.5 L	108.5 L
1700 cc Radiator Cooled	97.5 L	138.5 L
1700 cc & 4.6 & 1700 cc Radiator Cooled	117.5 L	178.5 L
1700 cc Radiator Cooled	148.5 L	225.5 L

NOTE:
Under concentration leads to lower gelling, corrosion and scaling. Over concentration leads to water pump seal failure, corrosion and deposits. For best results maintain concentration in 1.4 to 2.0 UNITS range.
Always use profits for top up to prevent concentration errors and water quality issues.
Recommended water quality is: Total hardness - 170 ppm max.
Chloride - 40 ppm max. Sulfate - 130 ppm max. pH - 7.5 to 9
TDS - 400 ppm max.

Ultimate Protection Increases Engine Life

Back Page of CCT

Test Strip Pin 4912590

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

راهنمای مدیریت مایع خنک کننده (کولانت) موتورهای دیزل

اثبات شده است که غلظت بالای مایع خنک کننده fleetcool XB منجر به ایجاد حالت زله ای و متعاقباً آسیب به آب بند (سیل) واتر پمپ می شود. از سوی دیگر، غلظت پایین این مایع نیز موجب خوردگی و ایجاد حفره در بوش سیلندر Liner Pitting می گردد. هدف از این یادداشت، تأکید بر ضرورت کنترل غلظت مایع خنک کننده در محدوده ۰.۴ تا ۰.۶ واحد در هر لیتر است. لازم به ذکر است نوار تست (تست استریپ) با شماره فنی ۳۱۶۷۲۲۵ منسوخ شده و شماره فنی جدید ۴۹۱۲۵۹۰ جایگزین آن شده است که از اوت ۲۰۰۴ به همراه موتورهای عرضه می شود. جهت تنظیم دقیق غلظت، یک کارت جدول بندی شده (شماره فنی ۴۹۱۲۷۸۳) در هر کیت تست (شماره فنی ۳۱۶۷۲۲۶) موجود است. این جدول میزان مایع خنک کننده ای را که باید تخلیه و با آب جایگزین شود (جهت کاهش غلظت) و یا میزان مایعی که باید با مایع غلیظ جایگزین گردد (جهت افزایش غلظت) مشخص می کند. این جداول برای مدل های مختلف و غلظت های اندازه گیری شده متفاوت تنظیم شده اند. توصیه می شود پس از اصلاح غلظت، موتور را چند دقیقه روشن کنید و سپس مجدداً غلظت را چک کنید تا از قرار گرفتن آن در محدوده ۰.۴ تا ۰.۶ اطمینان حاصل شود. هدف از این جداول، رسیدن به غلظت مطلوب در یک مرحله و جلوگیری از تکرار فرآیند تنظیم است. همواره توصیه می شود برای سرریز کردن (Top up) رادیاتور، از مایع خنک کننده پیش مخلوط (Pre-mixed) استفاده کنید تا نیاز به چک کردن مداوم با نوار تست کاهش یابد. موارد پیشنهادی جهت بررسی غلظت:

- در زمان راه اندازی اولیه موتور (Commissioning).
 - هنگام تعویض کامل مایع خنک کننده یا بروز نشتی و کاهش شدید سطح مایع.
 - در صورتی که میزان غلظت نامشخص یا مشکوک باشد.
- برای تمامی موتورهای قدیمی که از مایع fleetcool XB استفاده می کنند، اکیداً توصیه می شود غلظت مایع کنترل شده و در محدوده ۰.۴ تا ۰.۶ واحد در لیتر نگه داشته شود. در صورت فراتر رفتن از مرز ۰.۶، اصلاح فوری طبق کارت جدول بندی شده الزامی است.

دستورالعمل مصرف (INSTRUCTIONS FOR USE)

- افزودنی غلیظ (Concentrate) و مایع خنک کننده پیش مخلوط به همراه هر موتور به شرح زیر ارائه می شود:
- مقدار مورد نیاز افزودنی خنک کننده بسته به مدل موتور.
 - کیت تست خنک کننده (کد ۳۱۶۷۲۲۶).
 - مایع خنک کننده پیش مخلوط جهت سرریز.
- اولین شارژ در زمان راه اندازی (کاربری های ژنراتوری) - افزودنی غلیظ موجود در کیت را به مخزن بالایی رادیاتور یا مخزن انبساط اضافه کنید (مطابق تصویر)



باقیمانده حجم سیستم را با آب پر کنید تا کاملاً پر شود. در کاربری های صنعتی - ظرفیت کل مایع خنک کننده در مدل ها و کاربری های مختلف متفاوت است. لذا جهت حفظ سطح غلظت افزودنی (CAC)، باید رویه های فنی مربوطه به دقت دنبال شود.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

آماده سازی و پر کردن سیستم

- مخلوط خنک کننده را با ترکیب ۱۵ واحد آب و ۱ واحد افزودنی غلیظ خنک کننده (CAC) موجود در کیت تهیه کرده و برای دستیابی به مخلوطی یکنواخت، آن را به خوبی هم بزنید.
- سیستم را به طور کامل با این مایع پر کنید. ظرفیت نهایی سیستم را اندازه گیری و جهت مراجعات بعدی یادداشت نمایید.

سرریز کردن (Top Up) مایع خنک کننده

اگر برای سرریز کردن تنها از آب استفاده شود، غلظت مایع کاهش می یابد. جهت حفظ غلظت استاندارد، الزامی است که سیستم تنها با مایع خنک کننده از پیش مخلوط شده سرریز شود و نه آب خالص. برای سهولت در کار، مایع از پیش مخلوط شده در دسترس است. این مایع باید دقیقاً مطابق وضعیت ارسالی استفاده شود. از رقیق کردن آن خودداری کنید.



در صورت عدم دسترسی به مایع آماده، ۱۵ واحد آب را با ۱ واحد افزودنی غلیظ (CAC) مخلوط کرده و برای سرریز استفاده کنید. سرریز غیراصولی سیستم خنک کننده، عامل اصلی کاهش غلظت مایع است که منجر به خوردگی و ایجاد حفره در بدنه سیلندر (Liner Pitting) می گردد.

بررسی وضعیت خنک کننده در شرایط عادی

- چنانچه سیستم مطابق دستورالعمل نگهداری شود، نیازی به بررسی مداوم نیست. با این حال، توصیه می شود هر ۱۵۰۰ ساعت کاری یا هر ۶ ماه یک بار، وضعیت مایع بررسی شود. همچنین در موارد زیر بررسی الزامی است:
- هنگام راه اندازی اولیه موتور.
 - زمان تعویض کامل مایع یا در صورت نشت شدید.
 - زمانی که میزان غلظت نامشخص یا مشکوک باشد. بررسی مایع با استفاده از «نوار تست» بسیار ساده است.

روش سنجش غلظت

- غلظت را می توان با استفاده از کیت تست و به روش زیر اندازه گیری کرد:
- درپوش بالایی رادیاتور یا مبدل حرارتی را باز کرده و با استفاده از قطره چکان یا شیرهای تخلیه، مقداری از مایع را در بشر (ظرف مخصوص) جمع آوری کنید.
 - اجازه دهید دمای مایع به دمای محیط برسد.
 - نوار تست را از بسته خارج کرده و به مدت ۳ ثانیه در مایع غوطه ور کنید.
 - نوار را خارج کرده و با تکان های سریع، مایع اضافی را از روی آن بردارید.
 - ۴۵ ثانیه صبر کنید. در ۳۰ ثانیه بعدی، رنگ نوار را با جدول رنگی راهنما مقایسه کنید.
 - مطابق با نتایج جدول رنگی، اقدام لازم را انجام دهید.

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

سنجش شاخص PH

برای این مورد نیاز به کیت خاصی نیست و تنها با بازبینی چشمی قابل تشخیص است. در افزودنی‌های جدید (CAC)، نشانگر رنگی ویژه ای تعبیه شده که با تغییر PH تغییر رنگ می‌دهد.

- اگر رنگ مایع صورتی باشد، pH در محدوده مجاز (۸.۵ تا ۱۰) قرار دارد.
- اگر مایع بی‌رنگ شود، نشان‌دهنده غلظت بسیار پایین است. در این صورت، برای احیای سطح غلظت، افزودنی CAC اضافه کنید.
- تعویض مایع خنک کننده تعویض کامل مایع خنک‌کننده پس از هر ۶۰۰۰ ساعت کارکرد یا هر دو سال یکبار (هر کدام زودتر فرا برسد) الزامی است. استفاده از آب باکیفیت در کنار افزودنی CAC برای عملکرد بهینه سیستم حیاتی است. آب مورد استفاده باید دارای مشخصات فنی زیر باشد:

- سختی کل: حداکثر ۱۷۰ ppm
- کلراید: حداکثر ۴۰ ppm
- سولفات: حداکثر ۱۰۰ ppm
- شاخص pH: بین ۵ تا ۹
- کل جامدات محلول (TDS): کمتر از ۴۰۰ ppm توصیه می‌شود در صورت تردید در کیفیت آب، نمونه آن را جهت آزمایش به آزمایشگاه‌های معتبر ارسال نمایید.

Details of Coolant Capacity with Radiator & H.E. Engines

Sr. No	KVA Rating	Engine Model	Actual Coolant capacity with Radiator (Ltrs.)	Actual Coolant capacity with HE (Lt)
1	15	X1.7 G1	3.5	Not Applicable
2	20	X2.5 G1	4.75	Not Applicable
3	25	X2.5 G2	4.75	Not Applicable
4	30	S3.8 G3	7	Not Applicable
5	40	S3.8 G4	7	Not Applicable
6	50	S3.8 G6	7	Not Applicable
6	62.5	S3.8 G7	8.3	Not Applicable
7	82.5	6BT5.9 G1	24	Not Applicable
8	100	6BTA5.9 G1-I	22.5	Not Applicable
9	125	6BTA5.9 G2-I	22.5	Not Applicable
10	140	6BTA5.9 G1-I	22	Not Applicable
11	160	6CTA8.3 G1-I	25	Not Applicable
12	180	6CTA8.3 G2-I	30	Not Applicable
13	200	6CTAA8.3 G1-I	32	Not Applicable
14	250	6CTAA8.3 G4	42	Not Applicable
15	320	NTA 855 G2-I	88	36
16	380	NTA 14 G3	77	36
17	500	KTA 19 G9	162	60
18	600	VTA 28 G3-I	155	212
19	625	VTA 28 G5-I	155	212
20	750	KTA 38 G2-I	305	225
21	1010	KTA 38 G5	255	200
22	1250	KTA 50 G3	415	290
23	1500	KTA 50 G8	480	300

Specifications and Torque – Lubricant, Fuel and Coolant

مایع خنک کننده (Coolant)

کیفیت آب مصرفی در مایع خنک کننده برای عملکرد بهینه سیستم خنک کاری حیاتی است. بالا بودن سطح کلسیم و منیزیم منجر به ایجاد رسوب (Scaling) شده و مقادیر بیش از حد کلرایدها و سولفات ها باعث خوردگی سیستم خنک کاری می گردد. کیفیت آب مورد استفاده باید مطابق با استانداردهای ذکر شده در جدول زیر باشد: حداکثر سطوح مجاز ناخالصی در آب:

Water maximum levels

- Calcium Magnesium (Hardness) 170 PPM as (CaCO₃ + MgCO₃)
- Chloride 40 PPM as (Cl)
- Sulphur (Sulphates) 100 PPM as (SO₄)

نکات نگهداری:

- حفاظت در برابر خوردگی - جهت اطمینان از حفاظت کافی در برابر خوردگی، مایع خنک کننده موتور را مطابق با دستورالعمل بخش بررسی مایع خنک کننده موتور بازبینی کنید.
- صفحه منیزیم (آند فداشونده) - در سیستم هایی که از مقاومت کننده خوردگی (Corrosion Resistor) استفاده می شود، صفحه منیزیم را از نظر حفره دار شدن یا خوردگی بررسی کنید. در صورتی که بیش از ۵۰ درصد از سطح آن تحلیل رفته باشد، نسبت به تعویض آن اقدام نمایید.

Capscrew Markings and Torque Values

Current Usage	Much Used	Much Used	Used at Time	Used at Time
Minimum Tensile Strength PSI MPa	To 1/2—69,000 (476) To 3/4—64,000 (421) To 1-55,000 (379)	To 3/4—120,000 (827) To 1—115,000 (793)	To 5/8—140,000 (965) To 3/4—133,000(917)	150,000 (1034)
Quality of Material	Indeterminate	Minimum Commercial	Medium Commercial	Best Commercial
SAE Grade Number	1 or 2	5	6 or 7	8
Capscrew Head-Markings				
Manufacturer's marks may vary				
These are all SAE Grade 5 (3 line)				
Capscrew Body Size (Inches)—(Thread)	Torque Ft-Lbs (N.M)	Torque Ft-Lbs (N.m)	Torque Ft-Lbs (N.m)	Torque Ft-Lbs (N.m)
1/4 — 20	5 (7)	8 (11)	10 (14)	12 (16)
— 28	6 (8)	10 (14)		14 (19)
5/16 — 18	11 (15)	17 (23)	19 (26)	24 (33)
— 24	13 (18)	19 (26)		27 (37)
3/8 — 16	18 (24)	31 (42)	34 (46)	44 (60)
— 24	20 (27)	35 (47)		49 (66)
7/16 — 14	28 (38)	49 (66)	55 (75)	70 (95)
— 20	30 (41)	55 (75)		78 (106)
1/2 — 13	39 (53)	75 (102)	85 (115)	105 (142)
— 20	41 (56)	85 (115)		120 (163)
9/16 — 12	51 (69)	110 (149)	120 (163)	155 (210)
— 18	55 (75)	120 (163)		170 (231)
5/8 — 11	83 (113)	150 (203)	167 (226)	210 (285)
— 18	95 (129)	170 (231)		240 (325)
3/4 — 10	105 (142)	270 (366)	280 (380)	375 (508)
— 16	115 (156)	295 (400)		420 (568)
7/8 — 9	160 (217)	395 (536)	440 (597)	605 (820)
— 14	175 (237)	435 (590)		675 (915)
1 — 8	235 (319)	590 (800)	660 (895)	910 (1234)
— 14	250 (339)	660 (895)		990 (1342)

- در صورتی که مقادیر گشتاور (Torque) اختصاصی در دسترس نباشد، همواره از مقادیر درج شده در بالا استفاده کنید.
- از مقادیر فوق به جای مقادیر مشخص شده در سایر بخش های این دفترچه راهنما استفاده نکنید. هنگام استفاده از پیچ های سرشش گوش (Capscrews) با گرید ۶ SAE، ۷ و ۸ باید دقت ویژه ای به عمل آید.
- مقادیر فوق بر اساس استفاده از رزوه های تمیز و خشک در نظر گرفته شده است.
- در صورت استفاده از روغن موتور به عنوان روان کننده، مقدار گشتاور را ۱۰٪ کاهش دهید.
- در صورت استفاده از پیچ های سرشش گوش با آبکاری جدید، مقدار گشتاور را ۲۰٪ کاهش دهید.
- پیچ هایی که در قطعات آلومینیومی بسته می شوند، ممکن است به کاهش گشتاور تا ۳۰٪ یا بیشتر (نسبت به گشتاور پیچ های گرید ۵) نیاز داشته باشند. همچنین طول درگیری رزوه در این موارد باید حداقل دو برابر قطر پیچ باشد.



اگر پیچ های جایگزین دارای گرید بالاتری نسبت به پیچ های اصلی دستگاه هستند، همچنان به مشخصات گشتاور تعیین شده برای آن محل اتصال پایبند باشید.

Capscrew Markings and Torque Values

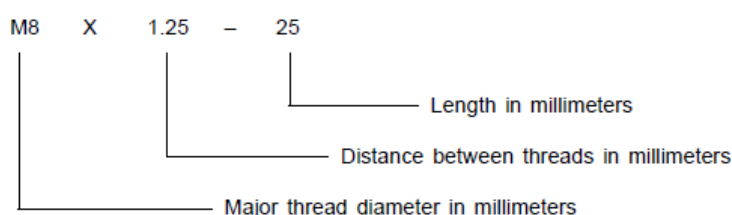
Commercial Steel Class

Thread Diameter mm	Torque N·m (ft·lb)	Torque N·m (ft·lb)	Torque N·m (ft·lb)
5	6 (5)	8 (6)	8 (6)
6	9 (7)	14 (10)	15 (11)
8	24 (18)	34 (25)	38 (28)
10	43 (32)	64 (47)	77 (57)
12	77 (57)	112 (83)	137 (101)
14	127 (94)	180 (133)	216 (159)
16	195 (144)	266 (196)	319 (235)

نکات

- چنانچه مقادیر گشتاور (Torque) در بخش دیگری از این دفترچه راهنما قید شده است، از مقادیر ذکر شده در این قسمت استفاده نکنید.
- این مقادیر بر اساس رزوه های تمیز و خشک محاسبه شده اند. در صورت استفاده از روان کننده، مقدار گشتاور را ۱۰٪ کاهش دهید. همچنین در صورت استفاده از پیچ های (Capscrews) آبکاری شده ی نو، مقدار را ۲۰٪ کاهش دهید.
- همواره دقت و احتیاط لازم را به کار بگیرید تا اطمینان حاصل شود که پیچ های موتور دقیقاً در محل اصلی خود بازگردانده می شوند.

Metric Capscrew Nomenclature



- هنگام تعویض پیچ ها، همیشه از پیچی با ابعاد و کلاس استحکامی مشابه با پیچ قبلی استفاده کنید. استفاده از پیچ های نامناسب می تواند منجر به آسیب دیدن موتور شود.

Troubleshooting - Cummins Diesel Engines

عیب یابی (Troubleshooting) موتورهای دیزل کمنز

عیب یابی، مطالعه ای سازمان یافته بر روی مشکل و روشی برنامه ریزی شده برای بررسی و اصلاح اختلالات است. جدول موجود در صفحه بعد، شامل برخی از مشکلاتی است که ممکن است یک اپراتور در طول عمر خدماتی موتور دیزل کمنز (Cummins) با آنها مواجه شود.

این جدول تمامی پاسخ های مربوط به رفع مشکلات ذکر شده را شامل نمی شود، بلکه هدف آن ایجاد یک پیش زمینه ذهنی و ارائه یک دستورالعمل کاری جهت شناسایی منشأ اصلی مشکل است. برای استفاده از جدول عیب یابی، ابتدا نوع مشکل (شکایت اپراتور) را در بالای جدول بیابید. سپس ستون مربوطه را به سمت پایین دنبال کنید تا به یک نقطه سیاه برسید. برای یافتن علت احتمالی، به سمت چپ آن نقطه مراجعه کنید.

قبل از اقدام، فکر کنید

مشکل را به طور کامل بررسی کنید و این سوالات را از خود بپرسید:

- علائم هشداردهنده ای که پیش از بروز مشکل ظاهر شدند چه بودند؟
- چه تعمیرات و سرویس های نگهداری قبلاً انجام شده است؟
- آیا پیش از این، مشکل مشابهی رخ داده است؟
- اگر موتور همچنان در حال کار است، آیا ادامه کار آن جهت انجام بررسی های بیشتر ایمن است؟

ساده ترین کارها را اول انجام دهید

بسیاری از مشکلات، ساده هستند و به راحتی برطرف می شوند؛ به عنوان مثال، شکایت از کاهش قدرت می تواند ناشی از شل بودن اتصالات اهرم گاز یا کثیفی فیلترهای سوخت باشد. همچنین مصرف بیش از حد روغن موتور ممکن است به دلیل نشتی واشرها یا اتصالات رخ دهد. همیشه ابتدا ساده ترین و بدیهی ترین موارد را بررسی کنید. رعایت این قانون ساده، باعث صرفه جویی در زمان و جلوگیری از درد سرهای بعدی می شود.

قبل از شروع عملیات دمونتاژ، دوباره بررسی کنید

منشأ اکثر مشکلات موتور را نمی توان تنها در یک قطعه جستجو کرد، بلکه اغلب به رابطه میان قطعات با یکدیگر مربوط می شود. به عنوان مثال، مصرف بیش از حد سوخت ممکن است ناشی از تنظیم نادرست پمپ سوخت نباشد، بلکه به دلیل گرفتگی فیلتر هوا یا مسدود بودن مسیر اگزوز (که منجر به ایجاد فشار معکوس بیش از حد می شود) باشد. بسیار پیش می آید که موتورهای برای یافتن علت یک مشکل خاص، به طور کامل دمونتاژ (باز) می شوند و در حین این فرآیند، تمامی شواهد و مدارک مربوط به عیب اصلی از بین می رود. دوباره بررسی کنید تا مطمئن شوید که یک راه حل ساده برای مشکل را نادیده نگرفته اید.

علت اصلی مشکل را یافته و اصلاح کنید

پس از رفع یک نقص مکانیکی، حتماً علت بروز آن را شناسایی و برطرف کنید تا از تکرار مجدد همان خرابی جلوگیری شود. به عنوان مثال، مشکل چسبندگی پلانچرهای انژکتور با تعویض انژکتورهای معیوب برطرف می شود، اما عاملی باعث چسبندگی آن ها شده است. این علت می تواند تنظیم نادرست انژکتور و یا در اغلب موارد، وجود آب در سوخت باشد.

ابزارها و روش های رفع مشکل

ابزارها و دستورالعمل های لازم برای رفع مشکلات ذکر شده در این بخش عیب یابی، از طریق نمایندگی های کمز در دسترس هستند. این لیست شامل تمامی دفترچه های راهنمای مدل های موتور، تعمیرات کارگاهی و بازسازی موتور می باشد.

تنظیمات پمپ سوخت AFC و کنترلر گاورنر الکترونیکی (EFC)

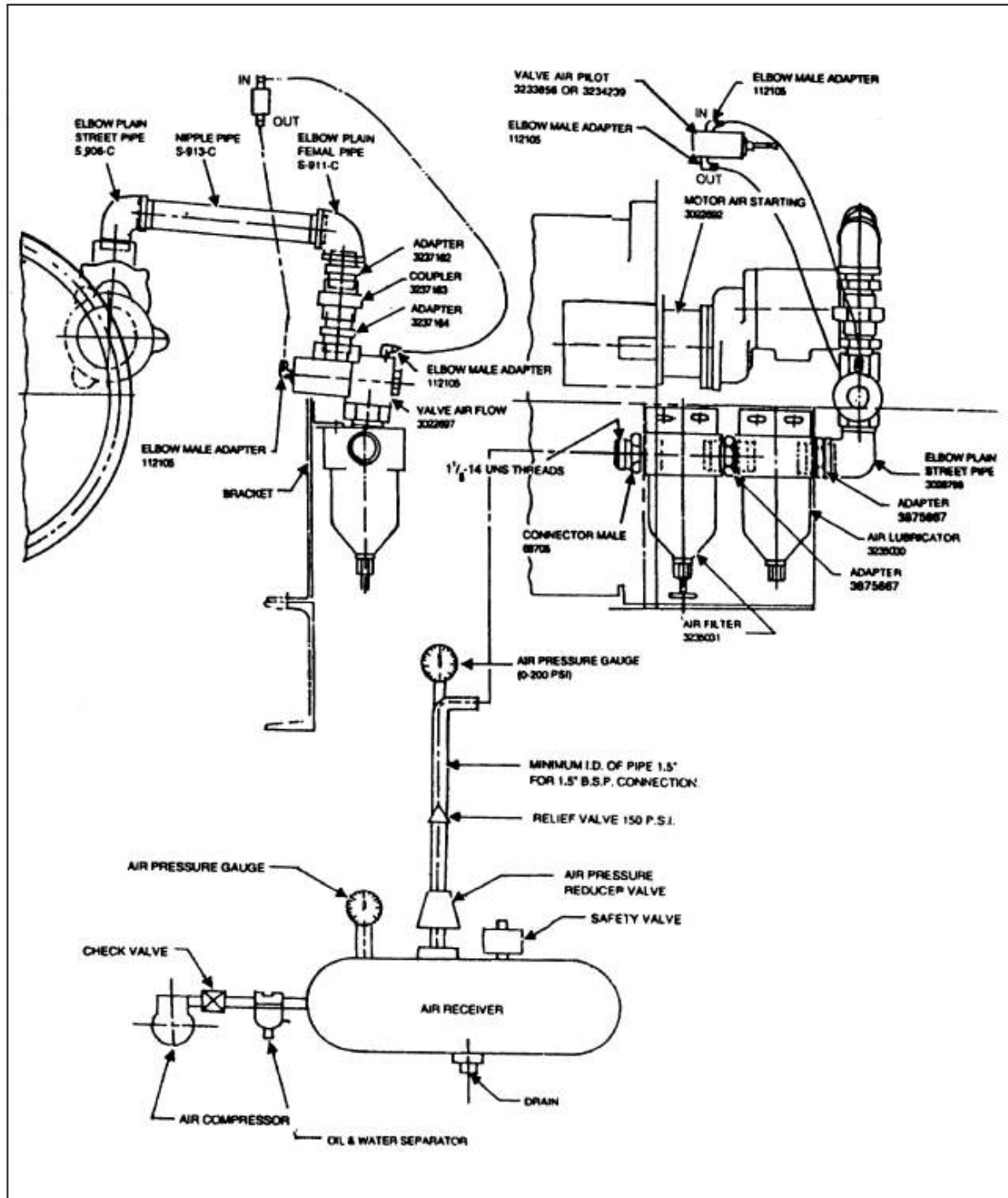
تمامی تنظیمات پمپ سوخت AFC برای کالیبراسیون، باید روی دستگاه تست پمپ سوخت (استند تست) انجام شود و نباید روی موتور صورت گیرد. در صورت نیاز به انجام سرویس، با نزدیکترین نمایندگی مجاز کمز تماس بگیرید. در موتورهای ژنراتوری (Gen drive)، سیستم گاورنر EFC جهت عملکرد بهتر تعبیه شده است. پیش از این، پنل کنترل الکترونیکی (ECP) یا پنل کنترل الکترونیکی با گاورنر سرعت (ECPG) همراه با موتورهای CIL عرضه می شد. اکنون پیشرفته ترین سیستم های کنترل موتور با موتورهای CIL ارائه می شوند.

Troubleshooting - Cummins Diesel Engines

Trouble Shooting Cummins Engines		COMPLAINTS															
		Hard Starting or Failure to Start	Engine Misfire	Excessive Black Smoke at Idle	Excessive White Smoke at Idle	Excessive Brown Smoke at Idle	Excessive Acceleration Smoke	Low Power or Loss of Power	Excessive Fuel Consumption	Excessive Oil Consumption	Excessive Noise	Excessive Vibration	Excessive Temperature	Excessive Pressure	Excessive Back Pressure	Excessive Back Pressure	Excessive Back Pressure
CAUSES Air System	Restricted Air Intake			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	High Exhaust Back Pressure			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Thin Air in Hot Weather or High Altitude			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Air Leaks Between Cleaner and Engine			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Dirty Turbocharger Compressor			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fuel System	Improper Use of Starter AID/Air Temp.	1		1													
	Stuck Drain Valve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Out of Fuel or Fuel Shut Off Closed	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Poor Quality Fuel/Grade Fuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Air Leaks in Suction Lines	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Restricted Fuel Lines	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	External or Internal Fuel Leaks			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Plugged Injector Spray Holes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Broken Fuel Pump Drive Shaft	1															
	Scored Gear Pump or Worm Gears	1															
	Wrong Injector Cups	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Cracked Injector Body or Cup	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Damaged Injector O-Ring	1															
	Excessive Injector Check Ball Leakage	1															
	Throttle Linkage or Adjustment																
Lubricating System	Incorrectly Assembled Side Springs																
	Incorrectly Assembled Governor Weights																
	High-Speed Governor Set Too Low																
	Water in Fuel and/or Waning	1	1														
	AFC Calibration incorrect																
Cooling System	Damaged/Worn AFC Plug Seal/Barnel																
	Fuel Pump Calibration incorrect																
	Injector Flow incorrect																
	AFC Air Leak, Below																
	Excessive Injector Check Ball Leakage																
Operation and Maintenance practices	Dirty Filters/Screens/Breather																
	Long Idle periods	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Engine Overloaded																
	Oil Needs Changing																
	Engine Exterior Dirty																
Mechanical Adjustments or Repair	Gasket Blow-By or Leakage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Faulty Damper/Flywheel Balance																
	Valve Leakage/Adjustment Bad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Broken or Worn Piston Rings	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Incorrect bearing Clearances																
	Excessive Crankshaft End Clearance																
	Broken Cam Lobes																
	Main Bearing Bore Out of Alignment																
	Engine Due for Overhaul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Damaged Main or Rod Bearings																
	Geartrain Backlash/Broken Tooth																
	Misalignment Engine to Driven Unit																
	Loose Mounting Bolts/Head Capscrew																
	Incorrect Valve and Injection Timing																
	Worn or Scored Liners or Pistons																
	Injectors Need Adjustment																
	Broken/Bent Push Rod or Cam Box																

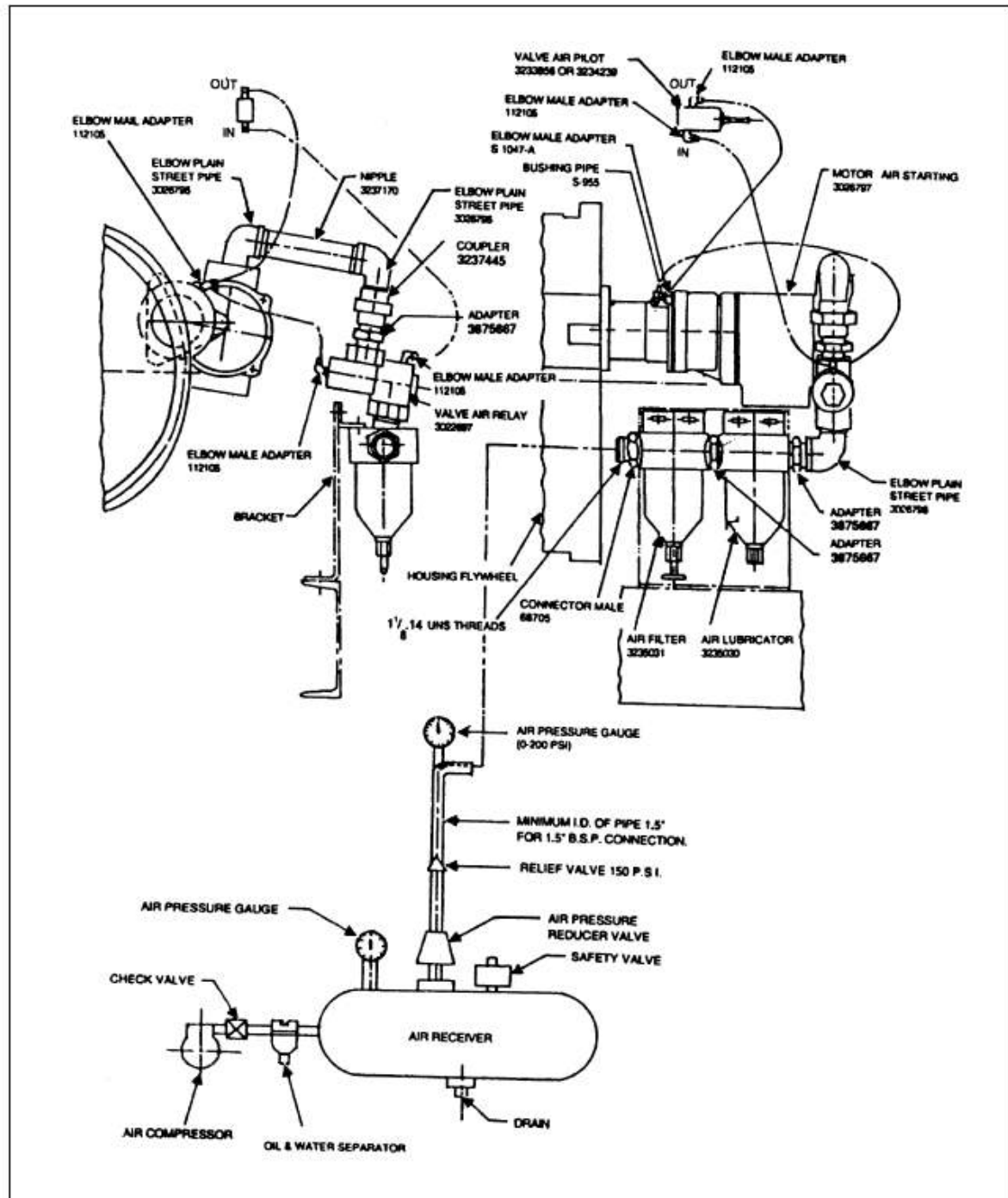
Wiring Diagrams - Air Starting Piping Arrangement

TYPICAL AIR STARTING PIPING ARRANGEMENT (INERTIA ENGAGEMENT TYPE STATER)
ENGINE MODELS - NT/NTA-855-6, KT/KTA-1150-G



Wiring Diagrams - Air Starting Piping Arrangement

TYPICAL AIR STARTING PIPING ARRANGEMENT (PRE ENGAGEMENT TYPE STARTER)
ENGINE MODELS - VT/VT-A-1710-G, KT/KTA-2300-G, KTA-3067-G





021-28111026



www.arya-group.co



info@aryagroup.co

