



آشنایی با موتور خودرو Suzuki (GRAND VITARA)

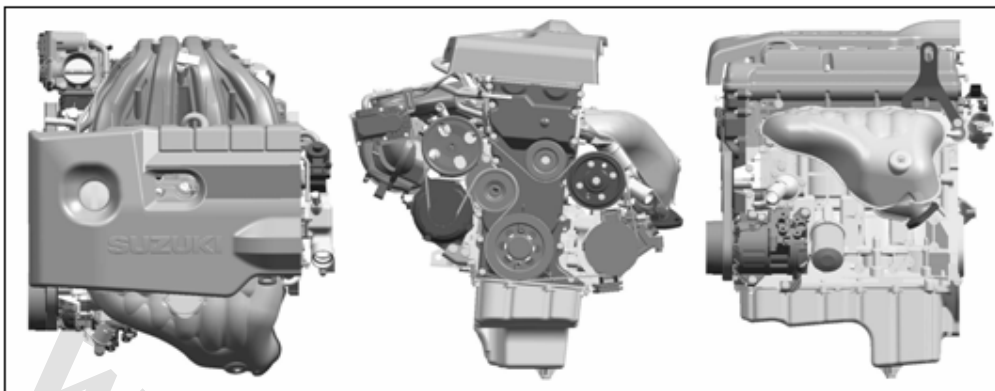


مهندسی کیفیت و محصول IKK

فهرست :

- 1- معرفی موتور 3
 - جدول مشخصات موتور (عمومی و فنی)
- 2- سیستم های مرتبط با موتور 5
- 3- شناخت برخی از سیستمها 5
 - سیستم ورود و خروج هوا
 - سیستم دریچه گاز الکتریکی
 - سیستم میزان ساز هوای مانیفولد
 - سیستم کنترل الکترونیکی
- 4- آشنایی با رله های استفاده شده در این خودرو 16
- 5- جداول مصرف و ظرفیتهای موتور 18
- 6- آشنایی با برخی سنسورها در این خودرو 20
 - سنسور بار الکتریکی
 - سنسور دما و فشار
 - سنسور APP
 - سنسور A/F
- 5- Engine mechanical 23
 - (سر سیلندر) Cylinder head 23
 - (سوپاپها) Valves – فیلر گیری و شیم گذاری 25
 - (میل بادامکها) Camshafts 28
 - (بلوکه سیلندر) Cylinder block 29
 - (میل لنگ) Crankshaft 29
- 6- تسمه دینام و پولیها 35
- 7- تایم موتور 36
- 8- سیستم روغن کاری موتور 36

موتور و سیستم های ارتباطی



در جدول ذیل مشخصات موتور ذکر شده این موتور (J20) در دو مدل JB420 و SQ420 تولید شده که در موتور JB420 نسبت تراکم ، گشتاور و قدرت خروجی بهبود یافته و ECU آن ساخت DENSO می باشد

جدول مشخصات عمومی موتور

1. General

Model		JB420		SQ420	
Type		J20A			
Maximum output (kW/rpm)		103/6000		94/6000	
Maximum torque (Nm/rpm)		183/4000		174/2900	
Cylinder layout		In-line 4			
Combustion chamber		Pent roof			
Valve mechanism		DOHC 16 valve / Chain driven			
Displacement (cc)		1995			
Bore x Stroke (mm)		84.0 x 90.0			
ECM		DENSO		MITSUBISHI	
Compression ratio		10.4		9.7	
Fuel consumption (litre/100km)	Transmission	5MT	4AT	5MT	4AT
	Urban	11.6	12.1	12.0	12.7
	Ex.urban	7.6	7.9	7.8	8.2
	Combined	9.1	9.4	9.3	9.8

- موتور J20 دارای دو میل سوپاپ می باشد که بوسیله زنجیر با یکدیگر ارتباط دارند .
- از لحاظ تغذیه ، سیستم بدنه دریچه گاز الکتریکی به گونه ای است که با فیدبک های دریافتی نسبت هوا و سوخت معین را تحقق می بخشد و ساختار مانیفولد آن به میزان سازی جریان داخلی مانیفولد کمک کرده در نتیجه قدرت و گشتاور بالا می رود .
- سیستم فن ها بصورت الکتریکی بوده لذا بار مکانیکی روی موتور ندارد .

3. Engine and Electrical

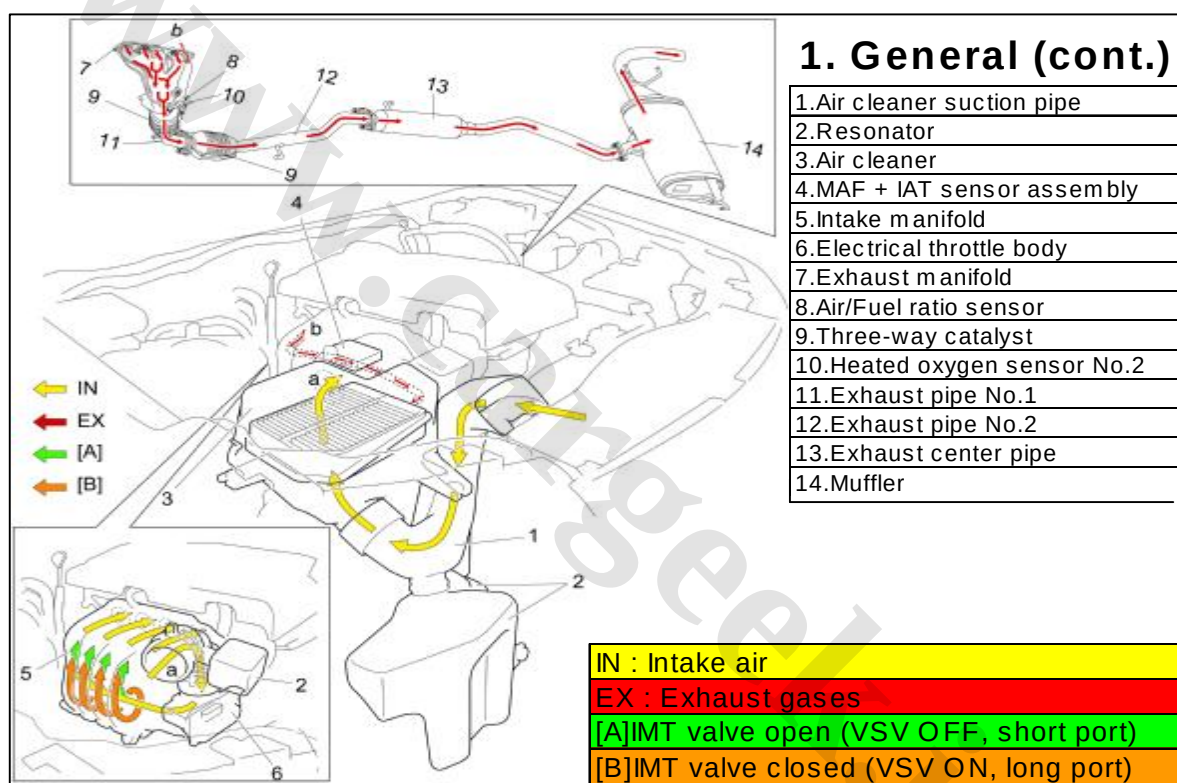
ITEM: Engine		1.6 L	2.0 L	1.9 L
Type		M16A (16V DOHC)	J20A (16V DOHC)	F9Q
Number of cylinders		4	4	4
Bore		78.0 mm (3.07 in.)	84.0 mm (3.31 in.)	80.0 mm (3.15 in.)
Stroke		83.0 mm (3.27 in.)	90.0 mm (3.54 in.)	93.0 mm (3.66 in.)
Piston displacement		1586 cm ³ (1586 cc, 96.7 cu.in)	1995 cm ³ (1995 cc, 121.7 cu.in)	1870 cm ³ (1870 cc, 114.1 cu.in)
Compression ratio	Engine for high octane rating gasoline	10.5 : 1	10.5 : 1	–
	Engine for regular gasoline	9.0 : 1	9.5 : 1	–
	Diesel engine	–	–	17 : 1

ITEM : Electrical			
Standard spark plug	Iridium plug (Europe)	1.6 L	NGK IFR6J11 (highly recommended), NGK IFR6E11
		2.0 L	NGK IFR5J11 (highly recommended)
	(For markets other than Europe, if the iridium plugs are available they can be used.)		
	Nickel plug (other than Europe)		NGK BKR6E-11
Battery	1.6 L	12V 38B20L 28AH/5HR or 55B24L 36AH/5HR (or 75D23L 52AH/5HR for freezing area)	
	2.0 L	12V 55D23L 48AH/5HR (or 75D23L 52AH/5HR for freezing area)	
	1.9 L Diesel	12V 95D26L	
Fuses		See "INSPECTION AND MAINTENANCE" section.	

سیستم های ارتباطی موتور

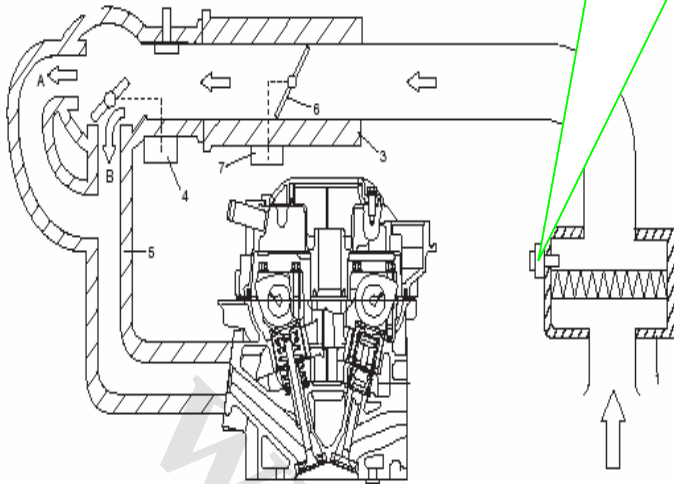
- سیستم های ورود و خروج موتور کلا به چهار بخش عمده (ساب) تقسیم شده اند :
- سیستم هوای ورودی
 - سیستم تحویل سوخت
 - سیستم کنترل الکتریکی
 - سیستم کنترل خروجی
- سیستم هوای ورودی شامل فیلتر هوا ، گلوگاه بدنه و مجاری مکش مانیفولد
- سیستم تحویل سوخت شامل پمپ سوخت ، لوله های انتقال و غیره
- سیستم کنترل الکتریکی شامل ECM ، سنسور های مختلف و تجهیزات کنترل شده
- سیستم های کنترل خروجی شامل EGR ، EVAP ، و سیستم PCV

سیستم هوای ورودی و خروجی دود آگزوز



- کاتالیست بین لوله های آگزوز شماره 1 و 2 نصب شده است.
- سنسور A/F (هوا به سوخت) در ورودی کاتالیست شماره یک نصب شده است .
- سنسور اکسیژن شماره 2 در خروجی کاتالیست شماره یک نصب شده است .
- صداخفه کن از نوع مقاوم در برابر گاز های خروجی می باشد و توانایی افزایش قدرت خروجی موتور و کاهش صدا و نویز را دارد.
- حجم هر کاتالیست یک لیتری می باشد و اساسا از پلاتینیوم و رادیوم تشکیل شده است .
- مانیفولد آگزوزاز ورقه های استیل ضد زنگ ساخته شده که ضریب انتقال حرارت کمتری دارد که این ویژگی کمک می کند به تسریع دما در سه راهه کاتالیست .

دریچه گاز الکتریکی



دریچه گاز الکتریکی
شامل مجموعه بدنه دریچه گاز الکتریکی ،
سنسور موقعیت پدال (APP) ، ECM و
رله کنترل محرك دریچه می باشد که هر کدام
دارای چندین قطعه می باشند

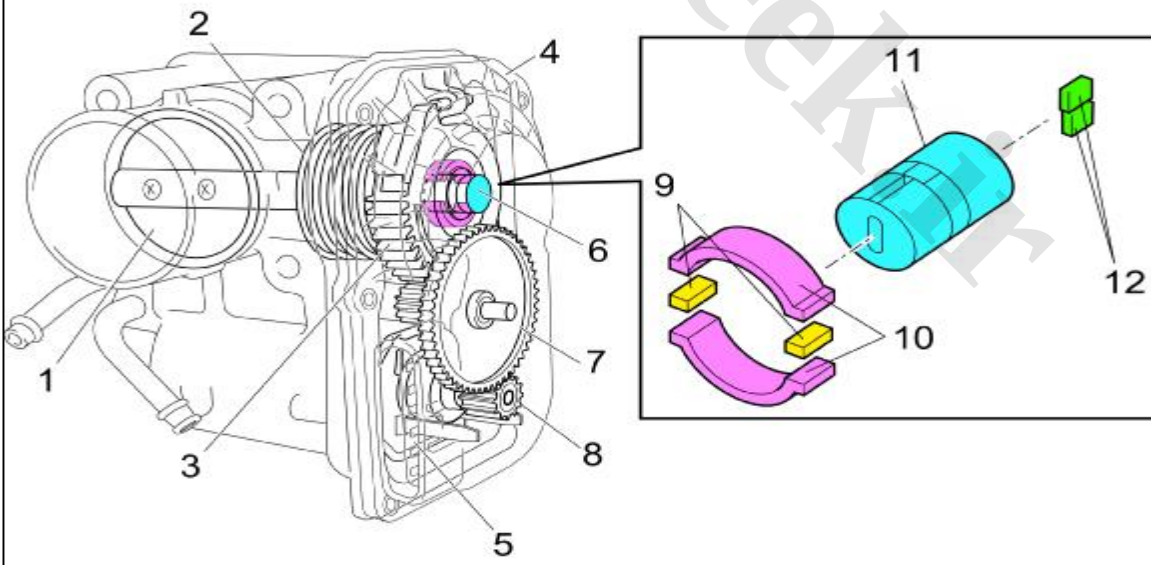
- معرفی اجزاء
- 1- فیلتر هوا
 - 2- لوله خروجی هوای تصفیه شده
 - 3- بدنه دریچه گاز الکتریکی
 - 4- سوپاپ سولونوئیدی میزان ساز جریان
هوا VSV (Vacuum solenoid valve)
 - 5- مانیفولد هوا
 - 6- سوپاپ دریچه گاز :
مقدار هوا بوسیله میزان باز شدن سوپاپ
دریچه گاز (6) و دور موتور وارد
مجموعه شده.
 - 7- سنسور موقعیت دریچه گاز

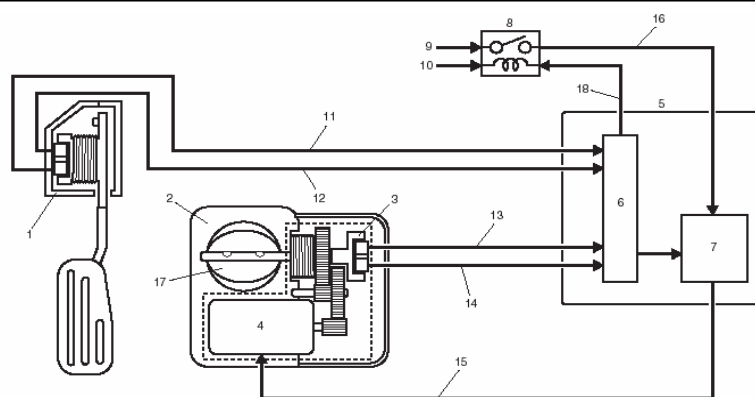
در شکل فوق :
سوپاپ تنظیم هوای ورودی ،
کار تقسیم هوا را در طول لوله
های A و B انجام می دهد

A مسافت اثر بخشی طولانی مانیفولد
B مسافت اثر بخشی کوتاه مانیفولد

2. Electrical Throttle Body (cont.)

1. Throttle valve	7. Intermediate gear
2. Throttle valve return spring	8. Motor gear
3. Throttle valve gear	9. Permanent magnet
4. Cover	10. Yoke
5. Throttle motor	11. Stator
6. Throttle position sensor	12. HALL IC



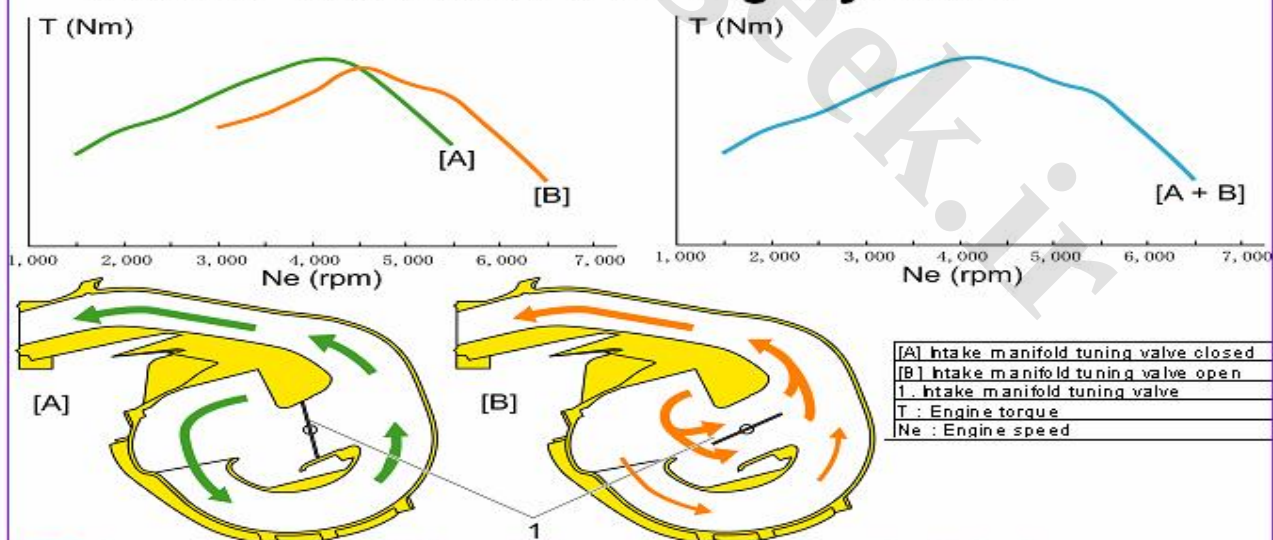


مدار الکتریکی دریچه گاز

1.APP sensor	10.From main relay
2.Throttle body	11.APP sensor main signal
3.TP sensor	12.APP sensor sub signal
4.Throttle actuator	13.TP sensor main signal
5.ECM	14.TP sensor sub signal
6.CPU	15.Throttle actuator drive signal
7.Throttle actuator driver circuit	16.Throttle actuator power supply
8.Throttle actuator control relay	17.Throttle valve
9.From "TH MO I" fuse	18.Throttle actuator control relay control signal

سیستم میزان ساز هوای مانیفولد

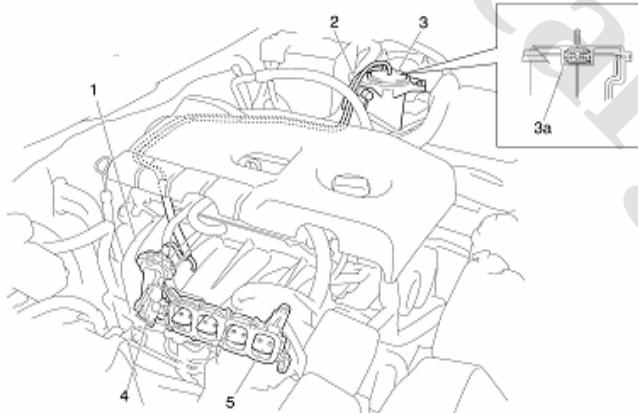
Intake Manifold Tuning System



[B] Engine torque between middle and high rpm ranges is improved, whilst it drops between low and middle rpm ranges.

سیستم میزان ساز هوای مانیفولد جهت بهبود بازده حجمی با باز و بسته کردن سوپاپ میزان ساز طول لوله تغذیه را تغییر می دهد .
 وقتی فشار ها لحظه به لحظه زیاد می شود اگر سوپاپ هوا باز باشد بازده حجمی نیز زیاد می شود . ماکزیمم هوای فشرده گذرا بستگی دارد به طول اثر بخشی لوله تغذیه .
 { A } : وقتی که سوپاپ کنترل هوا سرتاسر بسته باشد .
 طول لوله اثر بخشی زیاد می شود . گشتاور موتور در دورهای میانه (وسط) و بالا افت می کند .
 { B } : وقتی که سوپاپ کنترل هوا سرتاسر باز باشد .
 طول لوله اثر بخشی کم می شود . گشتاور موتور در دورهای میانه (وسط) و بالا تقویت می شود .
 سیستم میزان ساز مانیفولد ورودی از این مشخصه در موتور استفاده می کند . سوپاپ میزان ساز هوای ورودی بین دورهای پایین و متوسط بسته می باشد در دورهای متوسط و بالا باز می شود و به این طریق گشتاور موتور در دورهای بالا افزایش می یابد .

Intake Manifold Tuning System (cont.)

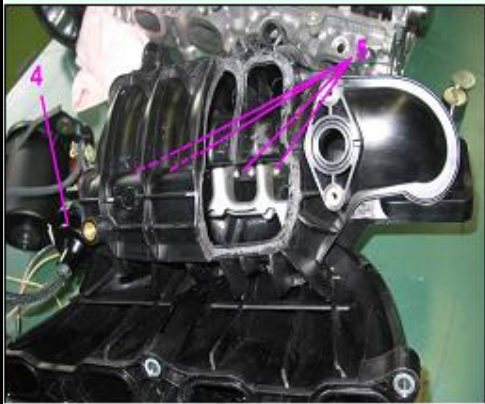


- | |
|--|
| 1. Intake manifold |
| 2. Intake manifold tuning valve VSV |
| 3. Vacuum tank |
| 3a. One way check valve |
| 4. Intake manifold tuning valve actuator |
| 5. Intake manifold tuning valve |

Intake manifold tuning system consists of the following items:

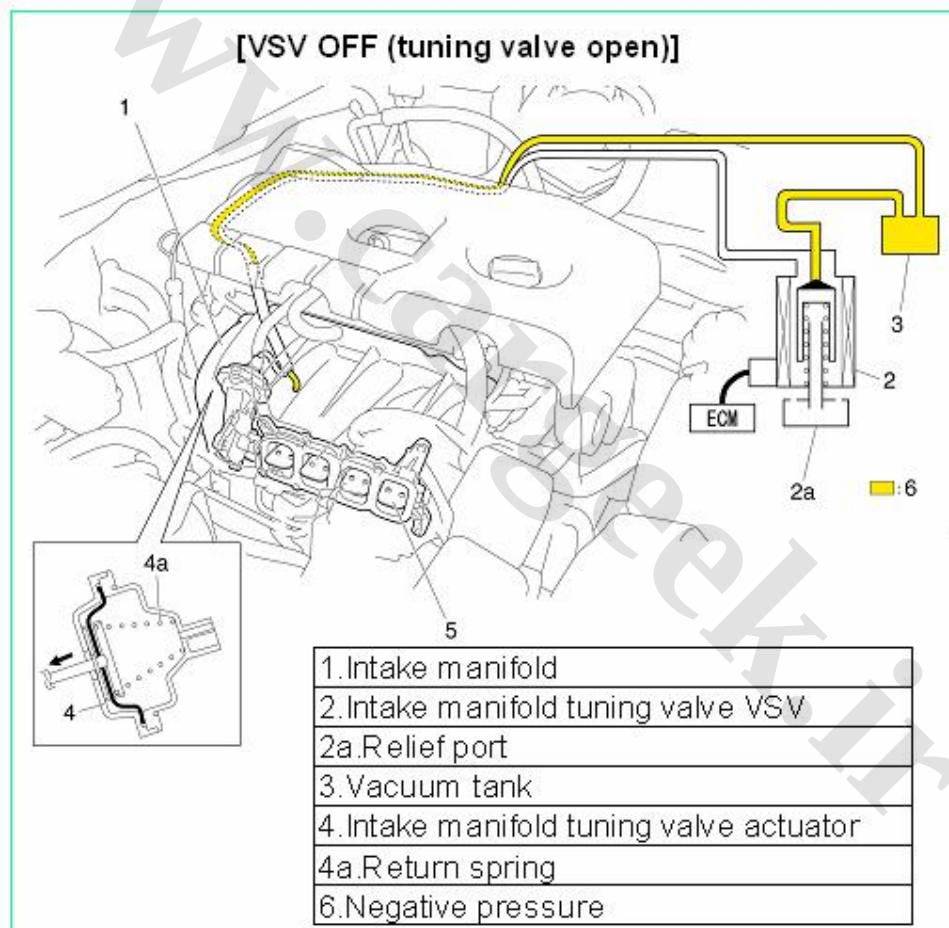
- Intake manifold tuning valve fixed on intake manifold
- Intake manifold tuning valve actuator
- Intake manifold tuning valve VSV (Vacuum Solenoid Valve)
- Vacuum tank

Vacuum tank contains one way check valve to maintain negative pressure constantly regardless of variation in intake manifold pressure.
 Vacuum tank, therefore, supplies intake manifold tuning valve actuator with stable negative pressure in whole engine speed ranges.



4.Intake manifold tuning valve actuator
5.Intake manifold tuning valve

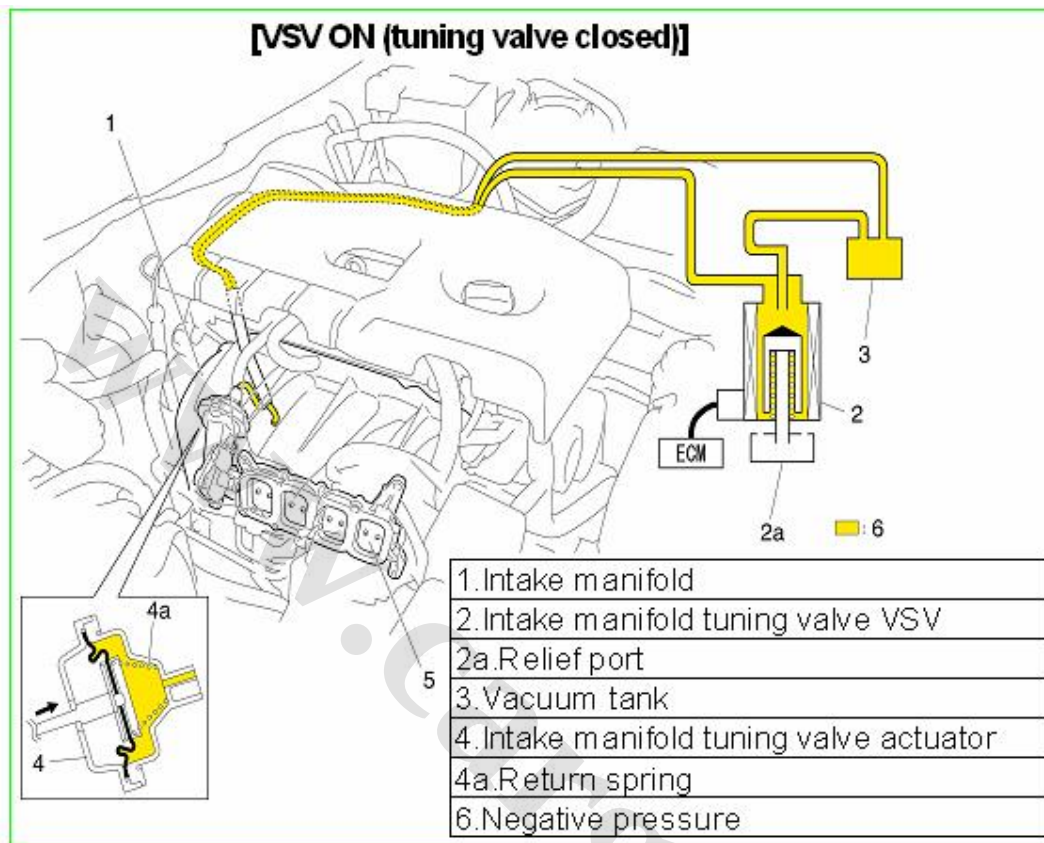
This is special "partial cut-out" model of intake manifold. IMT valve is normally open



[VSV OFF (Intake manifold tuning valve open)]

When the intake manifold tuning valve VSV is OFF, the actuator side of VSV is lead to relief port. Under this condition, the negative pressure is not applied to the intake manifold tuning valve actuator. The intake manifold tuning valve, therefore, is totally opened due to the force of return spring in intake manifold tuning valve actuator.

The effective intake pipe length, therefore, becomes shorter.

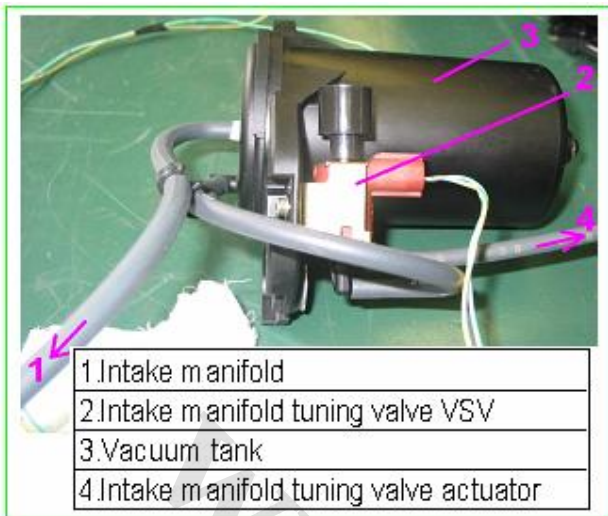


[VSV ON (Intake manifold tuning valve closed)]

When the intake manifold tuning valve VSV is ON, the actuator side of VSV is lead to vacuum tank. Under this condition, the negative pressure of the vacuum tank is applied to the intake manifold tuning valve actuator. The intake manifold tuning valve, therefore, is totally closed because the return spring in the ICV actuator is compressed due to the negative pressure.

The effective intake pipe length, therefore, becomes longer.

When terminal C37-33 of ECM is grounded inside the ECM, solenoid is supplied with power and IMT valve is closed.



وکیوم تانک با سوپاپ میزان ساز هوای مانیفولد پایداری فشار منفی مانیفولد در تمام دورها را یکسان می سازد. ECM مطابق دور و موقعیت دریچه گاز سوپاپ سولونوئیدی میزان ساز دریچه گاز را روشن و خاموش می کند. سوپاپ سولونوئیدی با یک سوکت دو پایه، از یک ترمینال آن جریان مثبت از طریق رله از باتری تامین می شود و ترمینال بعدی به ECM متصل می باشد.

جدول داده های ECU به سایر کنترل مدولها

ECU ها اطلاعات ارسالی	Transmis sion control module (TCM)	Control module ABS	(Body control module) BCM	Combination Meter	(4WD control module) for j20engine 4WD	Key less start control module (if equipped)
سیگنال پیچشی موتور Engine torque signal	○					
موقعیت پدال Accelerator pedal position	○					
دور موتور speed Engine	○		○	○	○	
موقعیت دریچه گاز Throttle position	○					
حالت Stand by برای گیر کردن کمپرسور کولر Stand by to engage air conditioning compressor	○					
جلو گیری از دنده بالا Top gear inhibit	○					
Torque converter clutch control inhibit	○					
سیگنال جلو گیری کنترل لغزش قفل slip / Lookup control inhibit signal	○					
ایموبیلایزر Immobilizer indication		○		○		
تشعشعات ناشی از بد کار کردن موتور Engine emissions related malfunction		○		○		

دماي خنك كاري موتور coolant Engine temperature	☐		☐	☐		
درصد میزان سوخت Fuel level percent				☐		
سیگنال کنترل جریان Cruise control signal (if equipped)	☐					
شاخص سیستم کنترل سرعت حرکت Cruise control system indication (if equipped)	☐					
سرعت خودرو Vehicle speed	☐		☐	☐	☐	☐
فعال بودن کلید پدال ترمز Brake pedal switch active	☐	☐	☐			
گرفتن کلاچ کمپرسور Air کولر conditioning compressor clutch engaged (if equipped with) (A/C)	☐		☐			
لیتر سوخت مصرفی در کیلومتر Distance per liter kilometers of fuel			☐			
کدهای ایراد عیب یاب موتور Engine dignostic trouble codes				☐		

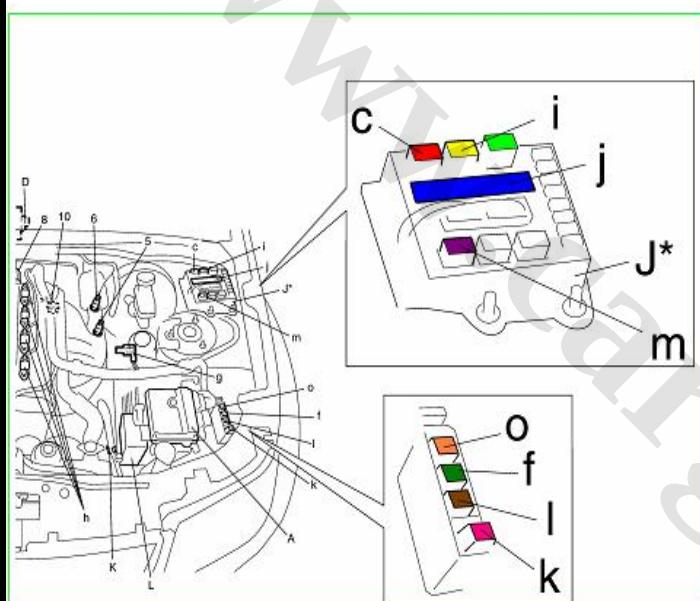
جدول داده های دریافتی ECU از سایر کنترل مدولها

نیاز کاهش گشتاور Torque reduction request	☐					
سیگنال کنترل لغزش Slip control signal	☐					
روشن بودن شاخص عیب داشتن گیربکس Transmission malfunction on indication	☐					

فعال بودن ایرادات وابسته به سیستم انتقال قدرت Transmission emission related malfunction active	○					
حرکت شاخص دنده گیربکس Transmission gear selector position	○					
فعال بودن چراغ حرکت حین روز Daytime running active light (if equipped with) (DRL			○			
روشن بودن کلید کولر Air condition switch (if equipped) on (with DRL			○			
حالت مد A/T status A/T mode			○			
فعال بودن بار الکتریکی نور پایین Electric load active (low beam)			○			
فعال بودن بار الکتریکی نور بالا active Electric load (high beam)			○			
فعال بودن بار الکتریکی دنده عقب Electric load active (tail light)			○			
فعال بودن بار الکتریکی مه شکن عقب Electric load active (rear defogger)			○			
مرحله های عملکرد فن موتور step Blower fan			○			
نیاز به گشتاور زیاد Torque up request		○				
نیاز به گشتاور Torque request rolling count		○				
پالس سرعت چرخ Wheel speed pulse (rear right)		○				

پالس سرعت چرخ Wheel speed pulse (rearleft)		○				
فعال بودن سیستم زد قفل Antilock brake system active		○				

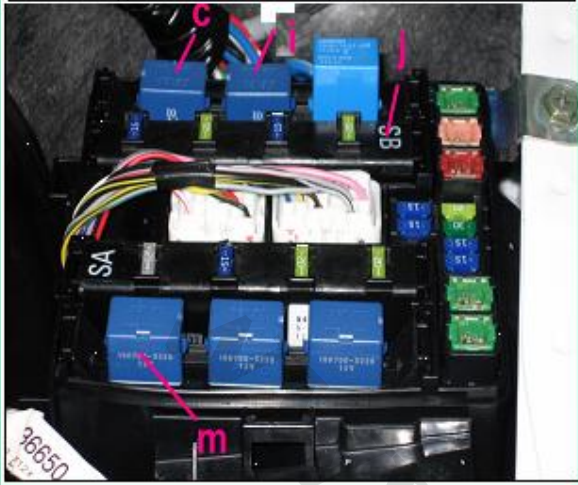
رله ها در این خودرو



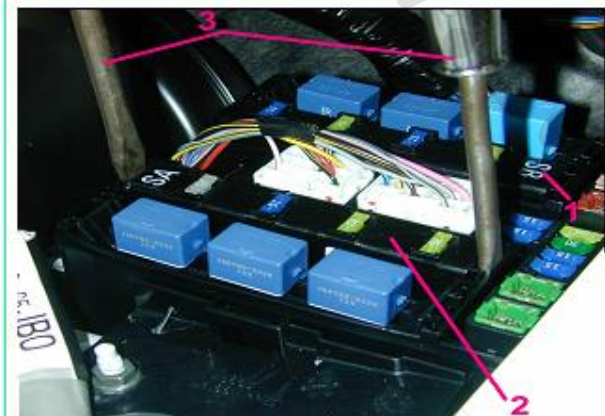
c: Fuel pump relay
f: Radiator cooling fan relay No.1
i: Main relay
j: Integration relay No.2 (built-in HO2S heater relay, compressor relay and A/T relay)
k: Radiator cooling fan relay No.2
l: Radiator cooling fan relay No.3
m: Starting motor control relay
o: Throttle actuator control relay
J: Fuse box No.2

This page shows relay layout.
Integration relay No.2 contains the following relays
-HO2S heater relay
-A/C compressor relay
-A/T relay

c: Fuel pump relay
 i: Main relay
 j: Integration relay No.2 (built-in HO2S heater relay)
 m: Starting motor control relay



This page shows picture of fuse box No.2 fitted on left-handle driving vehicle. Integration relays No.1 and No.2 also includes fuses.



1.Integration relay No.2
 2.Integration relay No.31
 3. 2 flat-end screw drivers

There is also integration relay No.2. Integration relay No.2 includes the following relays:

- Rear defogger relay
- Mirror heater relay
- Horn relay
- Fog light relay

Use two flat-end screw driver to remove integration relays.

جدول مصرف بنزین انواع موتور

1. Fuel consumption

		1.6 L	2.0 L	1.9 L DIESEL	
				3 DOOR	5 DOOR
Urban (L/100km)/CO ₂ (g/km)	M/T	10.6/256	11.6/282	9.0/240	9.4/250
	A/T	–	12.1/292	–	–
Extra-urban (L/100km)/CO ₂ (g/km)	M/T	7.6/183	7.6/184	6.5/170	6.7/180
	A/T	–	7.9/191	–	–
Combined (L/100km)/CO ₂ (g/km)	M/T	8.7/210	9.1/220	7.4/195	7.7/205
	A/T	–	9.4/228	–	–

NOTE:

As these data are obtained under certain specific conditions, actual fuel consumption of your vehicle will be different from these data.

جدول ظرفیتهای خودرو

6. Capacities

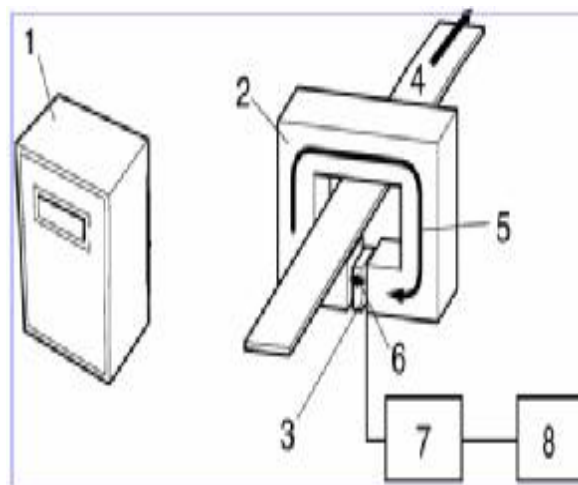
ITEM: Capacities (approx.)		GASOLINE ENGINE MODEL
Coolant (including reservoir tank)	1.6 L	6.9 L (12.1 Imp pt)
	2.0 L	7.3 L (12.8 Imp pt)
Fuel tank	3 door	55 L (12.1 Imp gal)
	5 door	66 L (14.5 Imp gal)
Engine oil (replacement with oil filter)	1.6 L	4.2 L (7.4 Imp pt)
	2.0 L	5.2 L (9.2 Imp pt)
Transmission oil	M/T	1.9 L (3.3 Imp pt)
	A/T	2.5 L (4.4 Imp pt) (when drained)
Differential gear oil	front	1.0 L (1.8 Imp pt)
	rear	0.9 L (1.6 Imp pt)
Transfer oil		1.6 L (2.8 Imp pt)

ITEM: Capacities (approx.)		DIESEL ENGINE MODEL
Coolant (including degassing tank)	1.9 L	8.5 L (15.0 Imp pt)
Fuel tank	3 door	55 L (12.1 Imp gal)
	5 door	66 L (14.5 Imp gal)
Engine oil (replacement with oil filter)	1.9 L	5.1 L (9.0 Imp pt)
Transmission oil	M/T	2.0 L (3.5 Imp pt)
Differential gear oil	front	1.0 L (1.8 Imp pt)
	rear	0.9 L (1.6 Imp pt)
Transfer oil		1.5 L (2.6 Imp pt)

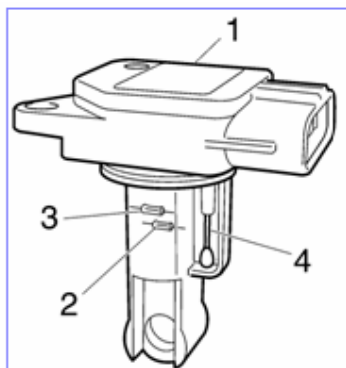
آشنایی با برخی سنسورهای استفاده شده در این خودرو

سنسور بار الکتریکی

این سنسور در جعبه فیوز شماره يك قرار گرفته است.
 شار مغناطیسی تولید شده در مواد مغناطیسی متناسب با جریان می باشد.
 ولتاژی که بوسیله المنت هال تولید می شود متناسب با شار مغناطیسی است.
 زمانی که ولتاژ سراسری خیلی کم باشد بوسیله امپلی فایر ولتاژ تقویت شده وبه ECU می رود.
 ECU مطابق این سیگنال ژنراتور را کنترل می کند.



سنسور دما و فشار (MAF sensor with IAT sensor)

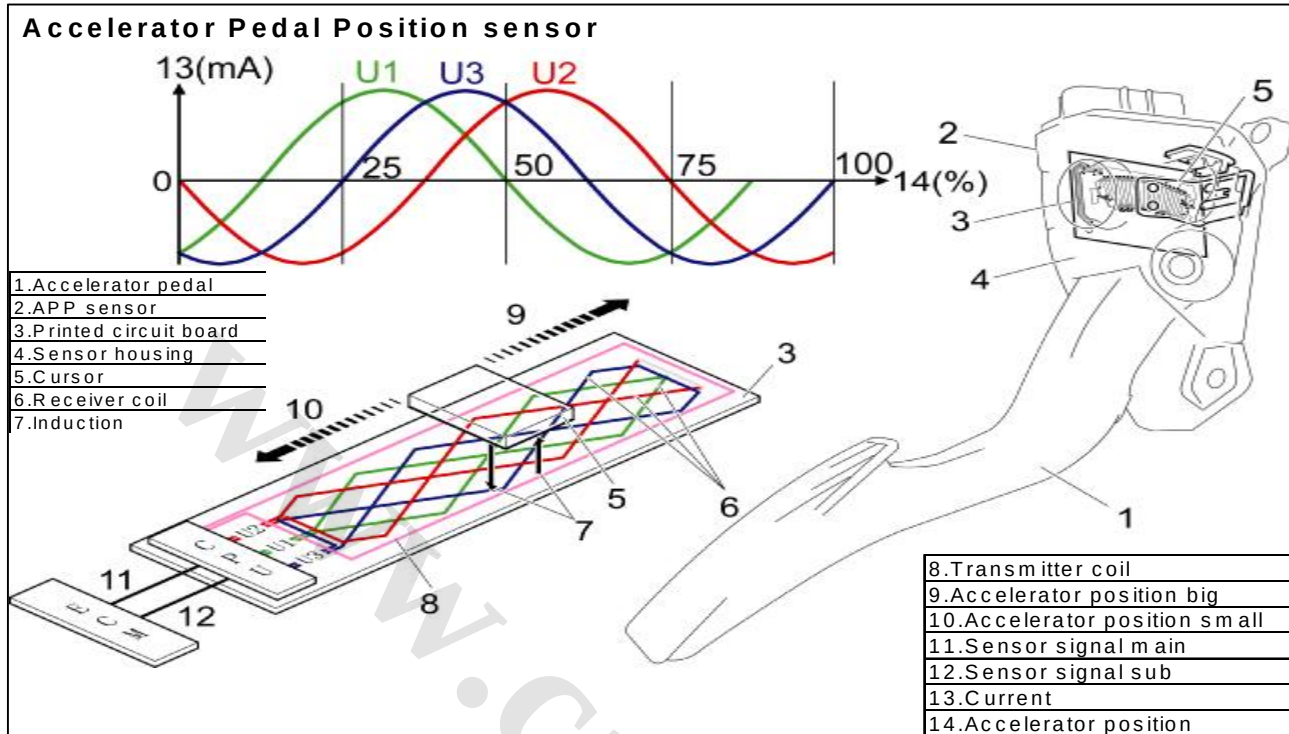


مقداری از هوا از گذرگاه فرعی به سنسور MAF عبور می کند. هوای خنک مقاومت گرمایی و دمای کمپنزاسیون آن را کاهش می دهد. همچنان که مقدار هوای ورودی افزایش می یابد روند عبور جریان نیز از مقاومت گرمایی افزایش می یابد. سپس جریان بصورت سیگنال ولتاژی برگشت داده می شود و ارسال می شود به ECU.

ECU نیز مطابق این سیگنال برگشتی میزان جریان هوا را محاسبه می کند.

1. MAF sensor
2. Heat resistor
3. Temperature compensation resistor
4. Intake air temperature sensor
5. Comparator circuit
6. Output circuit
7. ECM

سنسور موقعیت پدال دریچه گاز



Sensing part consists of the following elements:

- Cursor fixed on accelerator pedal
- CPU on printed circuit board fixed in sensor housing
- Transmitter coil
- 3 receiver coils U1, U2 and U3

A non-contact type is used, employing inductive elements.

A double track system ensures a precise detection and reliable function.

CPU calculates current flowing through U1, U2 and U3 to emit different signals (main and sub) to ECM.

(APP sensor) با پدال در يك مجموعه ساخته شده
ECU با سيگنالهاي دريافتي از اين سنسور ولتاژ محرك دريچه راکنترل مي کند .
نشانگر همراه با حرکت پدال حرکت مي کند. وبا حرکت نشانگر ميدان مغناطيسي نیز تغيير کرده و جريان توليد شده در کويل مغناطيسي هم تغيير مي کند .

سنسور هوا به سوخت (A/F sensor)

عملکرد این سنسور شبیه سنسور اکسیژن در 405 بوده و المنت آن از نوع zirconia می باشد . این سنسور در مرکز مجموعه مانیفولد دود قرار گرفته است . دمای المنت سنسور (3) بوسیله ECM (5) در یک حد معینی ثابت نگه داشته می شود و بوسیله سیگنالهای ارسالی از ECM گرم می شود . (حدود 750 درجه سانتی گراد)
ECM بوسیله جریان نسبت واقعی هوا/سوخت را محاسبه می کند .

In zirconia element, the current generated by voltage varies with oxygen concentration.

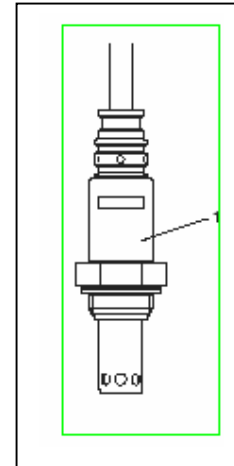
Adjusting resistor is a resistor to compensate A/F sensor characteristics. It is fitted to sensor connector. Do not replace connector part individually. The resistance is precisely adjusted to each sensor in the factory.

[Lean condition : A/F ratio big]

Much amount of oxygen is left in exhaust gases. If voltage is applied to zirconia element, current flows from exhaust gas chamber to atmosphere chamber. ECM calculates air/fuel ratio according to absolute value and direction of this current.

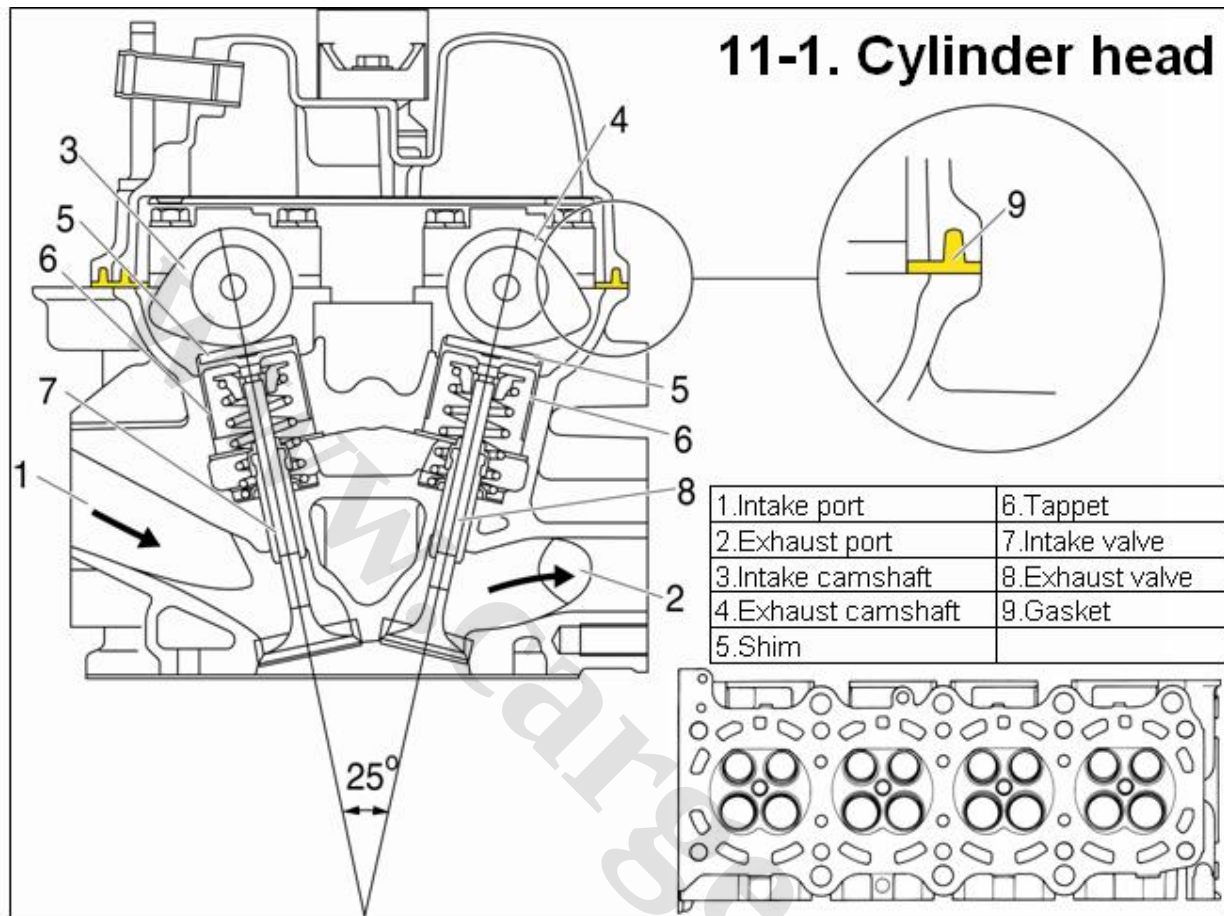
[Rich condition : A/F ratio small]

Much amount of unburned fuel is left in exhaust gases. If voltage is applied to zirconia element, current flows from atmosphere chamber to exhaust gas chamber. ECM calculates air/fuel ratio according to absolute value and direction of this current.



Engine mechanical

- Cylinder head (سر سیلندر)



مشخصات سر سیلندر

- جنس سر سیلندر از آلیاژ سبک آلومینیم ، 16 سوپاپ
- زاویه نشست بین سوپاپها 25 درجه (ورودی 12 درجه ، خروجی 13 درجه)
- ارتباط سر سیلندر با موتور زنجیری
- کنترل فاصله سوپاپها بوسیله شیم در ضخامتهای متفاوت (در مدل های هیدرولیکی قطعات شیم وتایپت بهبود یافته اند)
- که در این خودرو شیمها روی تایپت قرار می گیرند و سوراخی برای روغن کاری دارند.



تصویری از سر سیلندر موتور J20A

در این مدل شیم و تاییت جایگزین تاییت های نوع هیدرولیکی در موتورهای SQ420 شده است و شیم نیز یک سوراخ برای روغن کاری دارد.

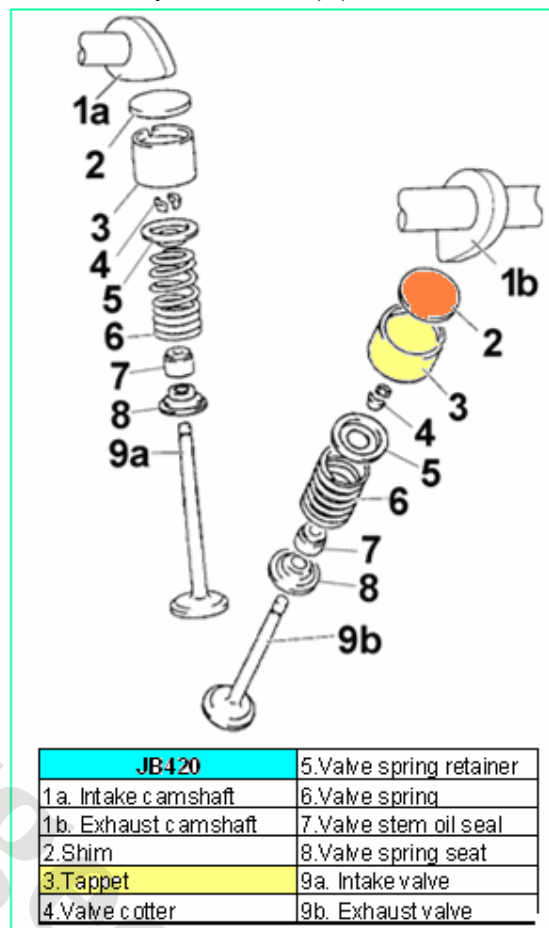
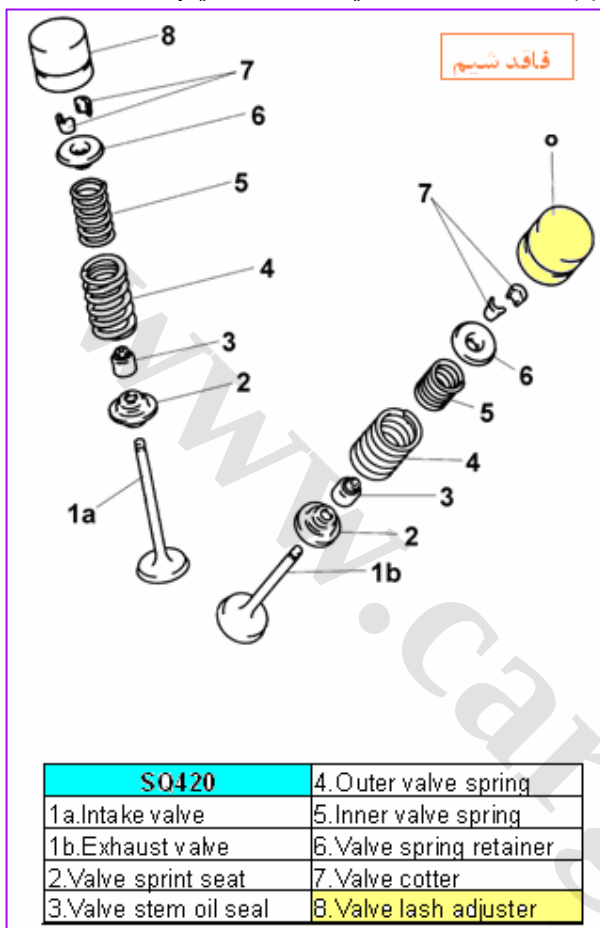


تصویر طرح جدید شیم و تاییت قابل استفاده در موتورهای SQ420 و JB420

شیم و تاییت قابل استفاده در موتورهای M13 – M15 – M16 – M18 هیچ گونه سوراخی ندارد.

– Valves (سوپاپ ها)

اجزاء و ساختار سوپاپ در دو مدل (کنترل فاصله سوپاپها بصورت مکانیکی و هیدرولیکی)



Valve-drive mechanism is a simple direct hitting type in which valves are directly hit by camshaft via shim and tappet.

Hydraulic valve lash adjuster has been replaced with shim and tappet. Valve spring has been also changed from double type to single type

فیلر گیری (چک کردن فاصله سوپاپها)

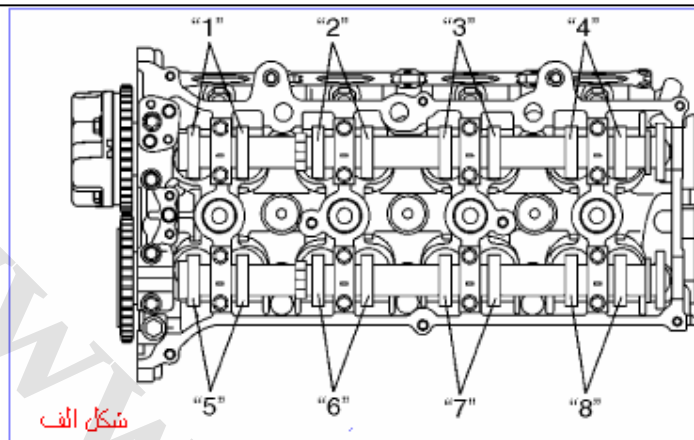
برای اندازه گیری فاصله بین سوپاپها مطابق شرایط جدول و بشرح ذیل چک کنید :

- فاصله سوپاپها را در سیلندر شماره 1 چک کنید .
- میل لنگ را 180 درجه مطابق گردش عقربه های ساعت بچرخانید .
- فاصله سوپاپها را در سیلندر شماره 3 چک کنید.
- مجدداً میل لنگ را 180 درجه مطابق گردش عقربه های ساعت بچرخانید .
- سپس فاصله سوپاپها را در سیلندر شماره 4 اندازه بگیرید.
- نهایتاً میل لنگ را 180 درجه مطابق گردش عقربه های ساعت بچرخانید و فاصله سوپاپها را در سیلندر شماره 2 چک کنید.

قائده بالاطبق ترتیب احتراق خودروهای معمولی (1-3-4-2)

برای میل سوپاپ دوم نیز مجدداً تکرار مراحل فوق .

روش دیگر بدین صورت که دو میل سوپاپ را همزمان فیلر گیری می کنند . در این روش میل بادامک را توسط آچار 17 چرخانده تا بخش دایره ای بادامک در سیلندرهایی 1 و 7 عمود بر سطح شیم قرار گیرد (شکل ذیل) سپس فیلر آنها را چک کرده . مجدداً میل سوپاپ را 90 درجه چرخانده تا بخش دایره ای سوپاها 3 و 8 عمود بر سطح شیم قرار گیرد سپس فیلر آنها را چک کرده و بهمین صورت برای سیلندرهایی بعدی .
1 با 7 ، 3 با 8 ، 2 با 5 ، 4 با 6



	دمای خنک کاری موتور درجه سانتی گراد (ECT)	15-25	60-68
فاصله سوپاپ Valve lash (mm)	سوپاپ هوا	0.18 – 0.22 (0.20)	0.21 – 0.27 (0.25)
	سوپاپ دود	0.28 – 0.32 (0.30)	0.30- 0.36 (0.35)

شیم گذاری موتور

جهت محاسبه ضخامت شیم ها و شیم گیری نیاز به ابزار مخصوص ذیل می باشد :

این ابزار مخصوص يك قطعه بوده و برای برای همه سوپاپهای هوا و دود استفاده می شود. از يك طرف برای سوپاپهای هوا و از يكطرف برای سوپاپهای دود.

If it is necessary to remove shim from **exhaust side**, place "EX" mark of special tool on spark plug hole side.

If it is necessary to remove shim from **intake side**, place "IN" mark of special tool on spark plug hole side.

ضخامت شیم مورد نیاز برای هر کدام از سوپاپهای هوا و دود طبق فرمولهای ذیل محاسبه می شود :

Intake $A=B+C -0.20 \text{ mm (0.008in)}$

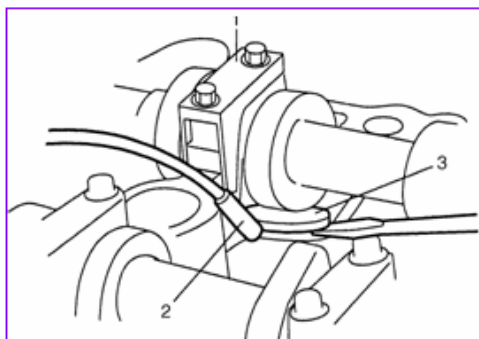
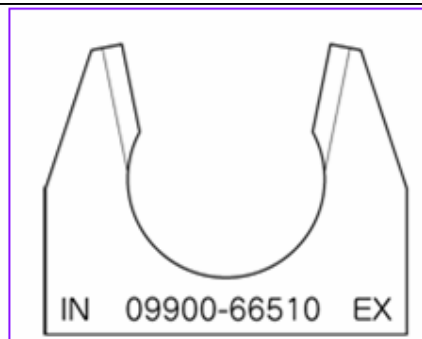
side:

Exhaust side: $A=B+C - 0.30 \text{ mm (0.012in)}$

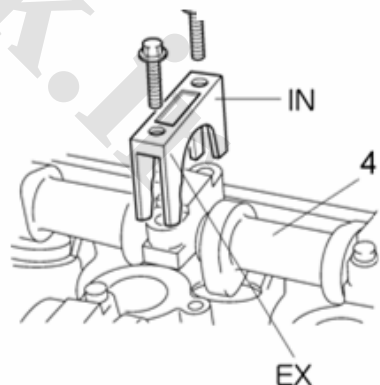
A= ضخامت شیم جدید

B= ضخامت شیم قبلی

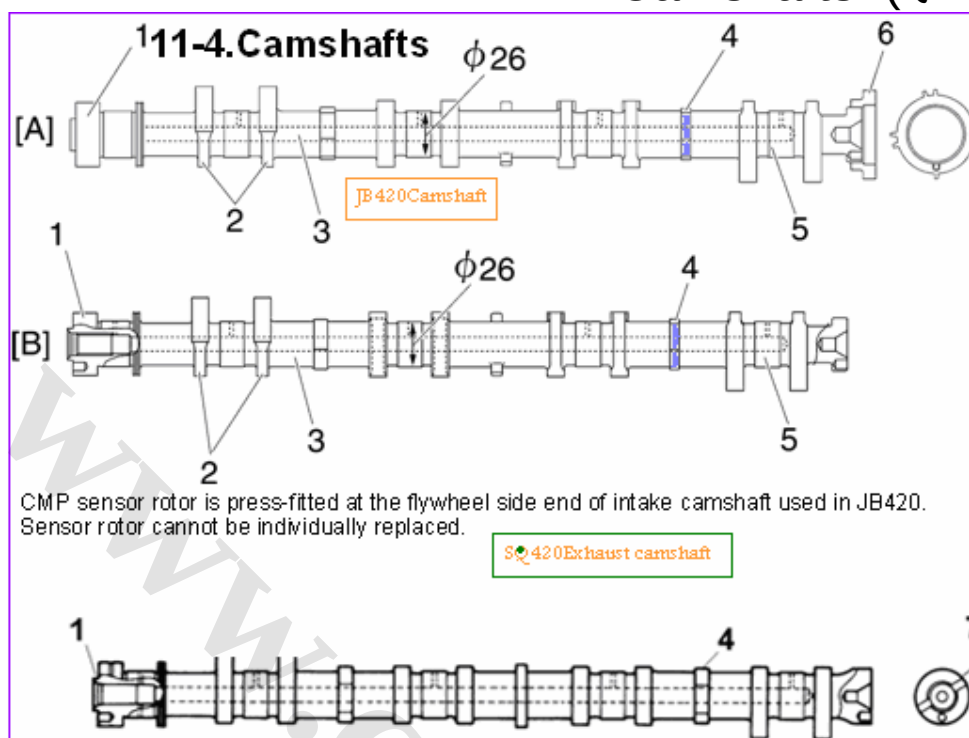
C= فیلر اندازه گیری شده



- 1.Special tool (tappet holder)
- 2.Magnet
- 3.Shim
- 4.Exhaust camsh:



- Camshafts (میل بادامکها)



[A] Intake camshaft	4. Hexagonal part
[B] Exhaust camshaft	5. Journal
1. Timing sprocket fitting part	6. CMP sensor rotor (JB420)
2. Cam	7. Groove for CMP sensor (SQ420)
3. Oil gallery	

- روغن در قسمت تونل داخلی میل سوپاپ گردش دارد و اجزای میل بادامکها و پاتاقانها را روغن کاری می کند .
- هیچ نوع کالیبري (شیار خوان) در سمت فلاپول میل سوپاپ دود وجود ندارد .
- کالیبر سنسور موقعیت میل بادامک در انتهای سمت فلاپول میل سوپاپ هوا نصب شده است .
- در شکل فوق میل سوپاپها دارای یک وجه شش ضلعی می باشند جهت سرویس دهی بهتر .

SQ 420: MITSUBISHI system

Sensor rotor has 11 teeth.

Sensor is a HALL element type.

CMP sensor assembly can be removed from exhaust camshaft. When re-installing the CMP sensor assembly to flywheel side end of exhaust camshaft, align dog of CMP sensor with groove of camshaft.

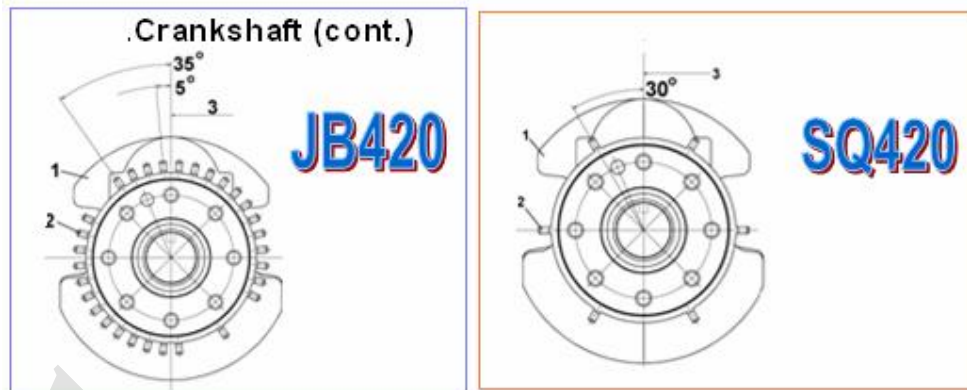
JB420: DENSO system

Sensor rotor has 6 teeth.

Sensor is a HALL element type.

CMP sensor rotor is press-fitted to flywheel side end of intake camshaft.

پلیت سنسور موقعیت میل بادامک



SQ420: MITSUBISHI system

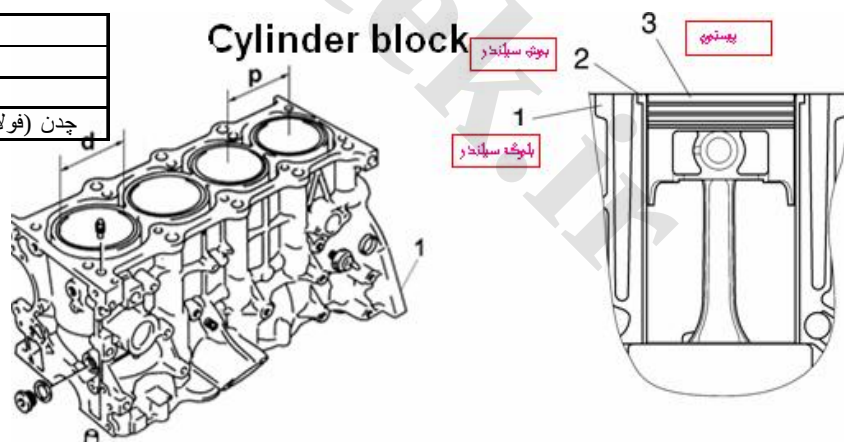
سنسور موقعیت میل بادامک در این مدل 6 دندانه دارد و این سنسور از نوع القایی می باشد.

JB 420: DENSO system

سنسور موقعیت میل بادامک در این مدل 30 دندانه دارد و این سنسور از نوع القایی می باشد.

(بلوک سیلندر) -Cylinder block

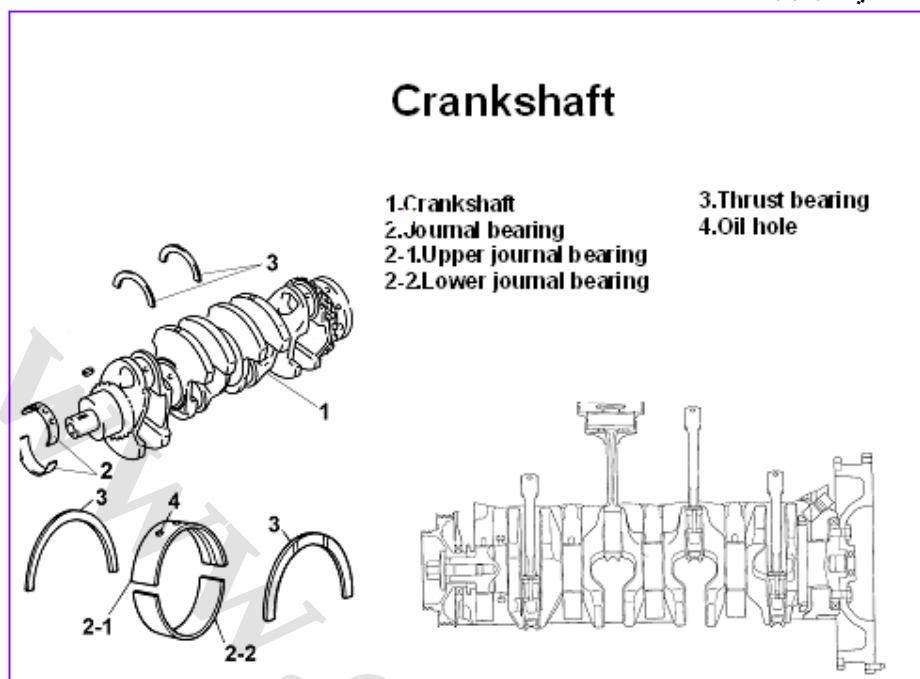
قطر داخلی سیلندر d=	84.0mm
کوری پیستون s=	90.0mm
جنس بلوک	آلیاژ آلومینیم
بوش سیلندر	چدن (فولاد سخت شده)



بوش سیلندر از جنس چدن، مقاوم در برابر ساییدگی می باشد که با پرس در موقعیت خودش قرار گرفته است.

-Crankshaft (میل لنگ)

میل لنگ و یاتاقان بندی موتور



Journal bearing caps are unified as an aluminum alloy lower crank case to realize a full ladder frame structure for a higher rigidity and noise reduction.

The front end has a crankshaft timing sprocket fitting part and oil pump drive sprocket is press fitted to this end.

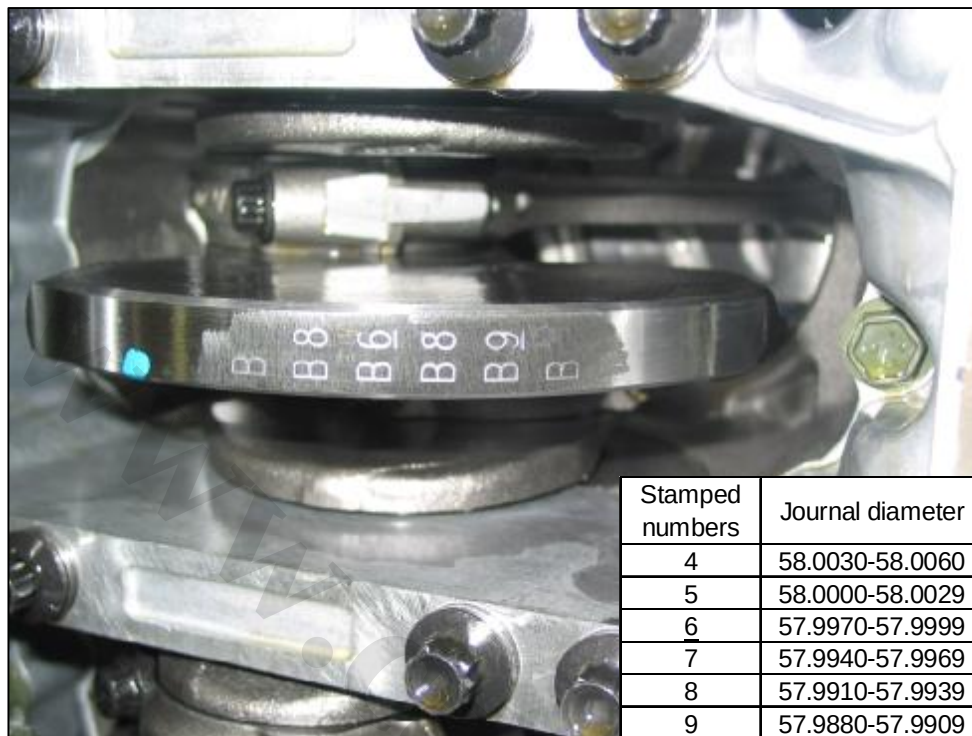
The surface of journal bearing is finished with micro grooves to maintain oil film. As the clearance is reduced, noise and vibration are also decreased.

Upper journal bearing has an oil groove and three oil holes for a better lubrication.

جدول مشخصات میل لنگ و یاتاقان و بغل یاتاقانی

Crankshaft (میل لنگ)	Journal diameter(mm)	58(57.982-58.000)	
	Pin diameter(mm)	50(49.982-58.000)	
	Crank diameter(mm)	45.0	
	Total length(mm)	494	
	Material	Carbon steel	
Journal bearing (یاتاقان)	Mather material	Aluminum alloy	
	Backing material	steel	
	Spare parts(mm)	Standard	Undersize
		1.991-1.994	2.116-2.119
		1.994-1.997	2.119-2.122
		1.997-2.000	2.122-2.125
		2.000-2.003	2.125-2.128
		2.003-2.006	2.128-2.131
Thrust bearing (بغل یاتاقانی)	Mather material	Aluminum alloy	
	Backing material	steel	
	Center thickness(mm)	Standard	Oversize
		2.500	2.563
		2.425-2.475	2.488-2.538

رنگ
یاتاقانها
همراه
ضخامت
آنها در
دو مدل
استاندارد
و
تعمیری



Crankshaft journal diameter has been revised for the following models:

SQ420 GRAND VITARA 2.0 (J20A engine)

SQ625 GRAND VITARA V6-2.5 (H25A engine)

JA627 GRAND VITARA XL-7 (H27A engine)

RH420 LIANA/AERIO 2.0 (J20A engine, spare parts only)

RH423 LIANA/AERIO 2.3 (J23A engine)

The following models have this specification from the start of production.

JB420 GRAND VITARA 2.0 (J20A engine)

JB627 GRAND VITARA 2.7 (H27A engine)

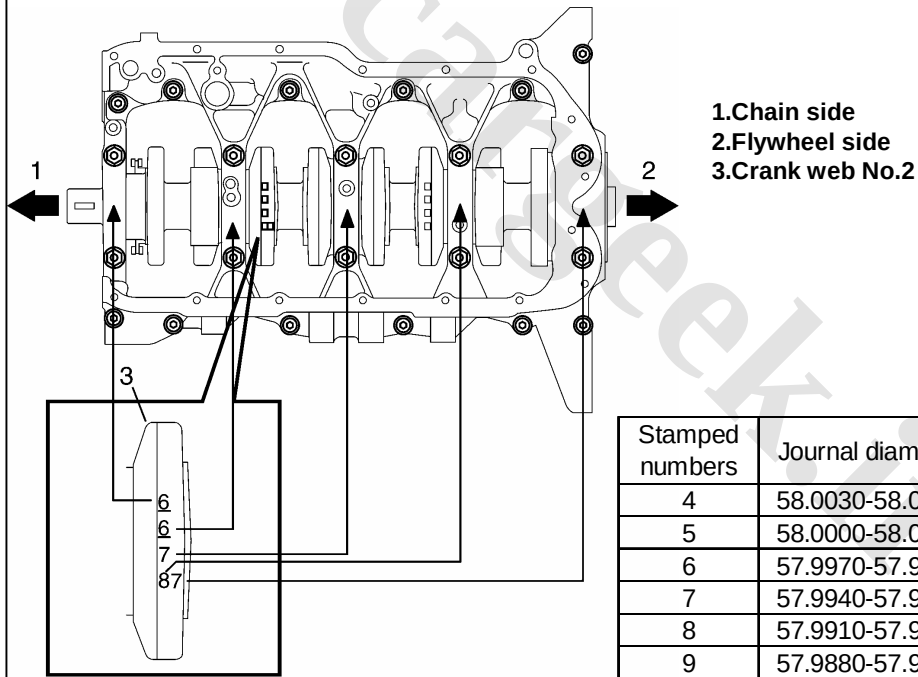
11-6.Crankshaft (cont.)

ENGINE TYPE	MODEL	OIL CLEARANCE SPECIFICATION	Stamped numbers	Journal diameter
J20A	RH420*	STD: 0.026 - 0.044 mm LIMIT: 0.057 mm (0.0011 - 0.0017 in.) (0.0022 in.)	4	58.0030-58.0060
	SQ420*	STD: 0.032 - 0.050 mm LIMIT: 0.063 mm (0.0013 - 0.0019 in.) (0.0024 in.)	5	58.0000-58.0029
	JB420	STD: 0.021 - 0.041 mm LIMIT: 0.054 mm (0.0008 - 0.0016 in.) (0.0021 in.)	6	57.9970-57.9999
J23A	RH423**	STD: 0.020 ~ 0.038 mm LIMIT: 0.051 mm (0.0008 ~ 0.0015 in.) (0.0020 in.)	7	57.9940-57.9969
			8	57.9910-57.9939
			9	57.9880-57.9909

Stamped alphabet	Journal bore diameter			
		JB420	SQ420*	RH420* RH423**
A	(mm)	62.0000-62.0060		61.9940-62.0000
	(in.)	2.44094-2.44117		2.44071-2.44094
B	(mm)	62.0061-62.0120		62.0001-62.0060
	(in.)	2.44118-2.44141		2.44095-2.44117
C	(mm)	62.0121-62.0180		62.0061-62.0120
	(in.)	2.44142-2.44164		2.44118-2.44141

*:J20A-250752 and after
**:J23A-100732 and after

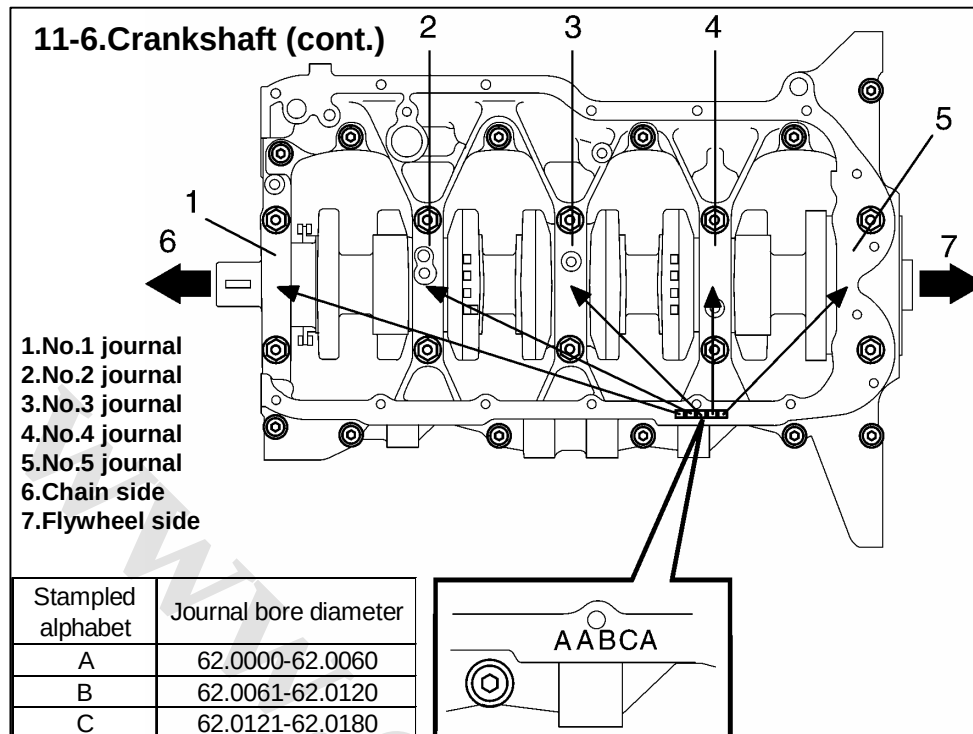
11-6.Crankshaft (cont.)



Stamped numbers	Journal diameter
4	58.0030-58.0060
5	58.0000-58.0029
6	57.9970-57.9999
7	57.9940-57.9969
8	57.9910-57.9939
9	57.9880-57.9909

Crankshaft journal diameter has been revised for the following models:

- SQ420 GRAND VITARA 2.0 (J20A engine)
- SQ625 GRAND VITARA V6-2.5 (H25A engine)
- JA627 GRAND VITARA XL-7 (H27A engine)
- RH420 LIANA/AERIO 2.0 (J20A engine , spare parts only)
- RH423 LIANA/AERIO 2.3 (J23A engine)
- JB420 GRAND VITARA 2.0 (J20A engine)
- JB627 GRAND VITARA 2.7 (H27A engine)



Journal bore diameter specification is indicated by alphabet stamped on the lower mating surface of lower crankcase.

جدول رنگ و ضخامت یاتاقانها برای میل لنگ استاندارد

Crankshaft (cont.)

[Crankshaft standard journal bearing]

			Number stamped on crank web No.2					
			4	5	6	7	8	9
Alphabet on lower crankcase	A	Upper	Green	Green	Black	Black	No color	No color
		Lower	Green	Black	Black	No color	No color	Yellow
	B	Upper	Black	Black	No color	No color	Yellow	Yellow
		Lower	Black	No color	No color	Yellow	Yellow	Blue
	C	Upper	No color	No color	Yellow	Yellow	Blue	Blue
		Lower	No color	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue

Color	Journal bearing thickness
Green	1.991-1.994
Black	1.994-1.997
No color	1.997-2.000
Yellow	2.000-2.003
Blue	2.003-2.006

1. Color

جدول رنگ یاتاقانهای میل لنگ

Stamped alphabet	Journal bore diameter
A	62.0000-62.0060
B	62.0061-62.0120
C	62.0121-62.0180

Stamped numbers	Journal diameter
4	58.0030-58.0060
5	58.0000-58.0029
6	57.9970-57.9999
7	57.9940-57.9969
8	57.9910-57.9939
9	57.9880-57.9909

تشخیص یاتاقان استاندارد از تعمیری در شکل فوق (شماره 1)

یاتاقانهای استاندارد در محل نشان داده شده دارای یک رنگ می باشند شکل فوق (شماره 1)

If the number stamped on crank web No.2 is "5", "7" or "9", different size of bearings should be used as upper and lower journal bearing.

If crankshaft journal is reground, measure reground journal diameter by using micrometer and select undersize bearing.

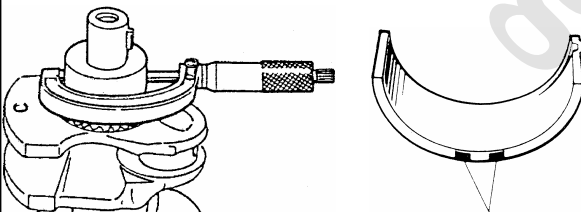
Undersize bearing has double color for identification.

جدول رنگ و ضخامت یاتاقانها برای میل لنگ تعمیری

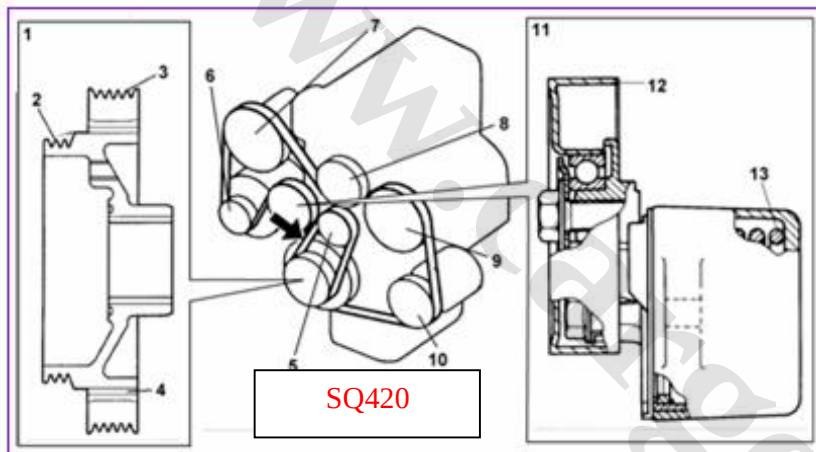
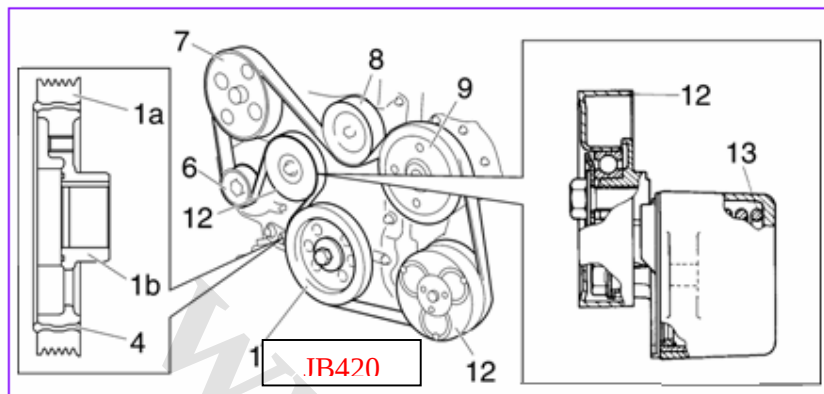
11-6.Crankshaft (cont.)						
[Crankshaft 0.25mm-undersized journal bearing]						
		Measured journal diameter				
		57.7500-57.7560	57.7440-57.7499	57.7380-57.7439		
Standard alphabet on lower crankcase	A	Green	Red	Black	Red	Red
	B	Black	Red	Red	Yellow	Red
	C	Red	Yellow	Red	Blue	Red

Color	
Green	Red
Black	Red
Red	
Yellow	Red
Blue	Red

Stamped alphabet	Journal bore diameter
A	62.0000-62.0060
B	62.0061-62.0120
C	62.0121-62.0180



تسمه دینام و پولی ها در دو موتور JB420 و SQ420



- 1.Crankshaft pulley
- 1a.Ring
- 1b.Hub
- 2.1st pulley
- 3.2nd pulley
- 4.Rubber damper
- 5.Fan pulley
- 6.Generator pulley
- 7.Power steering pump pulley
- 8.Idler pulley
- 9.Water pump pulley
- 10.A/C compressor pulley
- 11.Auto tensioner
- 12.Pulley
- 13.Coil spring

پولی میل لنگ از نوع تنظیم کننده نوسانات پیچشی می باشد که صدا و ارتعاشات را کاهش می دهد .
تسمه دینام از نوع دندانه دار می باشد که دینام ، کمپرسور کولر ، پمپ فرمان هیدرولیک و واتر پمپ را
بحرکت در می آورد .

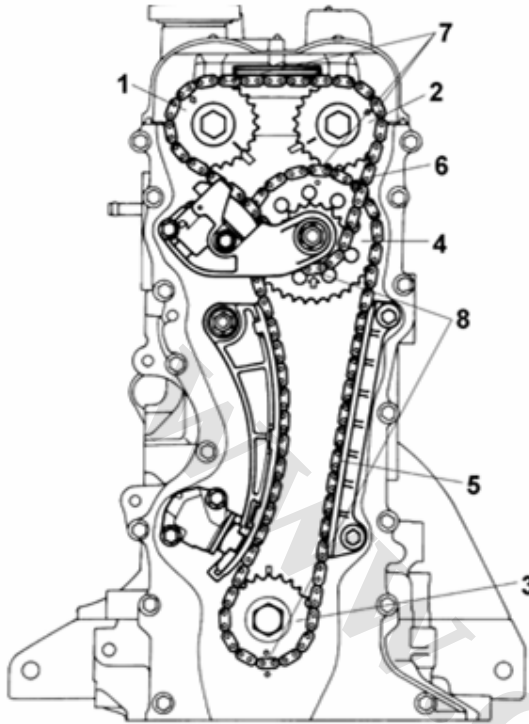
[SQ420]

The pulley consists of a generator driving part and a radiator fan driving part.

[JB420]

The pulley consist of a generator driving part.
Radiator fan is electrically driven.

Timing chain



Timing chain	1st		2nd		
Formation	98-link endless		56-link endless		
Timing sprocket	Crank	IN cam	EX cam	Idler	
# of teeth	24	24	24	Inner	Outer
Pitch	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0

زنجیر تایم موتور

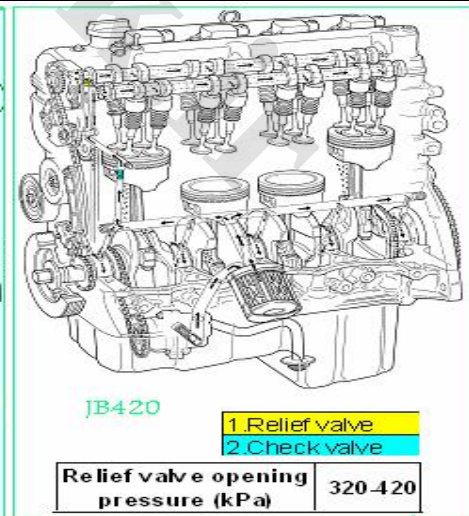
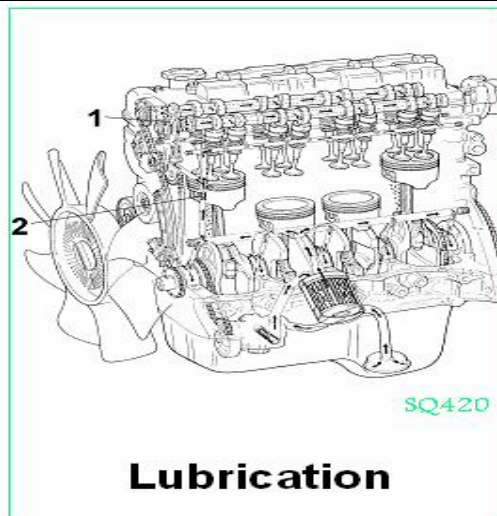
در این موتور رابط بین میل لنگ و میل بادامک ها برخلاف 405 که تسمه می باشد در این خودرو از زنجیر مقاوم و بادوام استفاده شده است (شکل مقابل). نیروی میل لنگ بوسیله زنجیر 1nd به چرخ دنده 36 دندانه انتقال می یابد سپس بوسیله چرخ دنده 18 دندانه و زنجیر 1st به چرخ دنده های میل بادامک. زنجیرهای تایم دارای پلیتهای رنگی می باشند جهت فیت کردن با چرخ دنده های تایم.

- 1- چرخ دنده تایم میل سوپاپ هوا
- 2- چرخ دنده تایم میل سوپاپ دود
- 3- چرخ دنده تایم میل لنگ
- 4- چرخ دنده رابط (هرز)
- 5- زنجیر تایم 1nd 56 دندانه
- 6- زنجیر تایم 1st 98 دندانه
- 7- پلیت های آبی تنظیم تایم میل بادامکها
- 8- پلیتهای تنظیم تایم موتور با چرخ دنده رابط بادامکها

روغن کاری

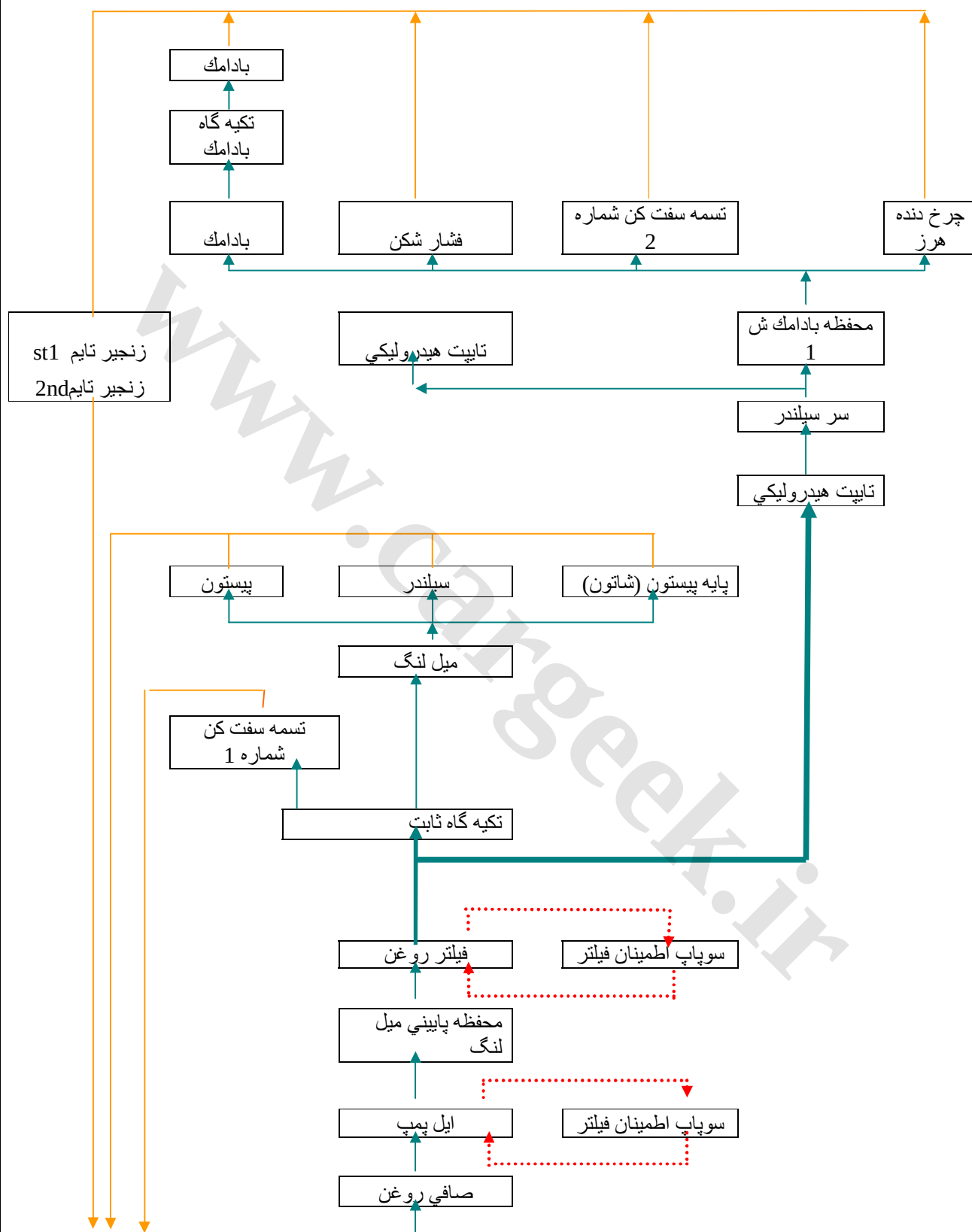
[Difference between SQ420 and JB420]

- Oil gallery for tappet (available for SQ420 only)
- Oil pan (shape is different)
- Fan (electrically driven in JB420)





مسیر روغن کاری در موتور SQ420



کارتز روغن

در پایان لازم به ذکر است مطالب فوق به صورت خلاصه در حد آشنایی همکاران از serves manuel و سایر

Suzuki (GRAND VITARA) منابع خودرو

تهیه شده است .

تقی زاده و لنگری