

راهنمای تعمیرات

راهنمای الکتریکال و تعمیرات قطعات برقی موتور

EF7 مالتی پلکس

EMS Petrol Siemens MUX-EFP

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

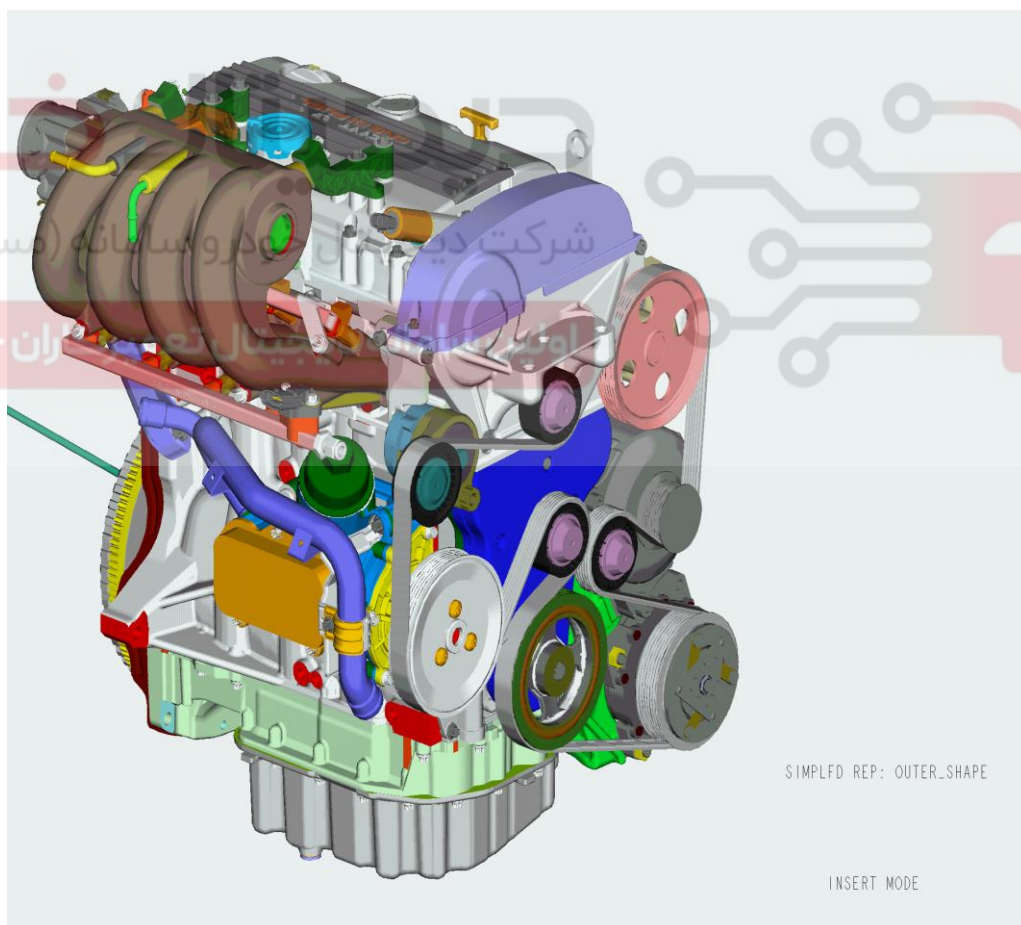


راهنمای الکتریکال و تعمیرات قطعات

برقی موتور

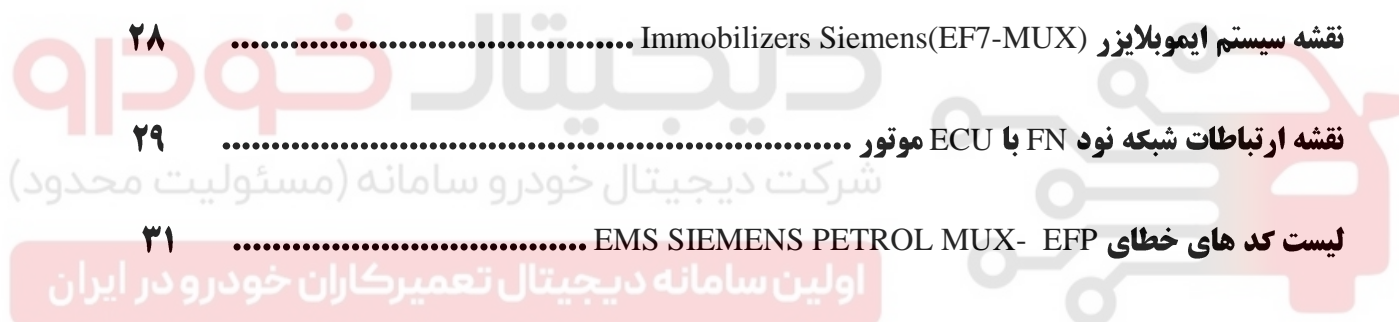
EF7 مالتی پلکس

EMS Petrol Siemens MUX - EFP



فهرست

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	معرفی قطعات برقی استفاده شده در این موتور.....
۲۴	لیست شماره های فنی قطعات برقی خاص موتور EFP
۲۵	نقشه الکتریکال مدار Engine (EF-Continental-Petrol) MUX
۲۶	نقشه سیستم خنک کاری موتور Engine Cooling System (EF-Continental-Petrol) MUX
۲۷	نقشه سیستم تهویه Air Condition manual (EFP- Continental) MUX
۲۸	نقشه سیستم ایمولایزر Immobilizers Siemens(EF7-MUX)
۲۹	نقشه ارتباطات شبکه نود FN با ECU موتور
۳۱	لیست کد های خطای EMS SIEMENS PETROL MUX- EFP



معرفی قطعات الکتریکی

۱. رایانه موتور (ECU)
۲. حسگر فشار و دمای چندراهه هوا
۳. حسگر موقعیت میل لنگ (سرعت دور موتور)
۴. حسگر موقعیت میل بادامک
۵. حسگر کوبش
۶. حسگر دمای مایع خنک کننده (دمای آب)
۷. حسگر اکسیژن
۸. شیر محفظه جمع کننده بخارات بنزین (کنیستر)
۹. حسگر سرعت خودرو
۱۰. حسگر تصادف (کلید ضربه)
۱۱. سیم پیچ افروزش (جرقه)
۱۲. افشانه بنزین (۴ عدد)
۱۳. دریچه گاز مکانیکی
۱۴. شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT)
۱۵. پدال گاز مکانیکی
۱۶. دسته سیم موتور

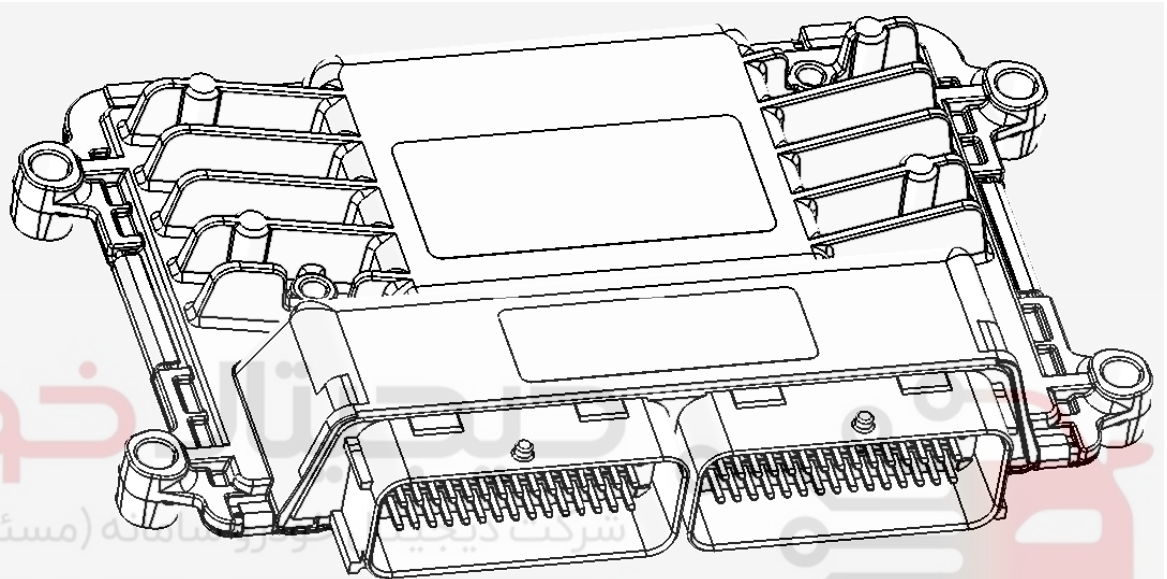
دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

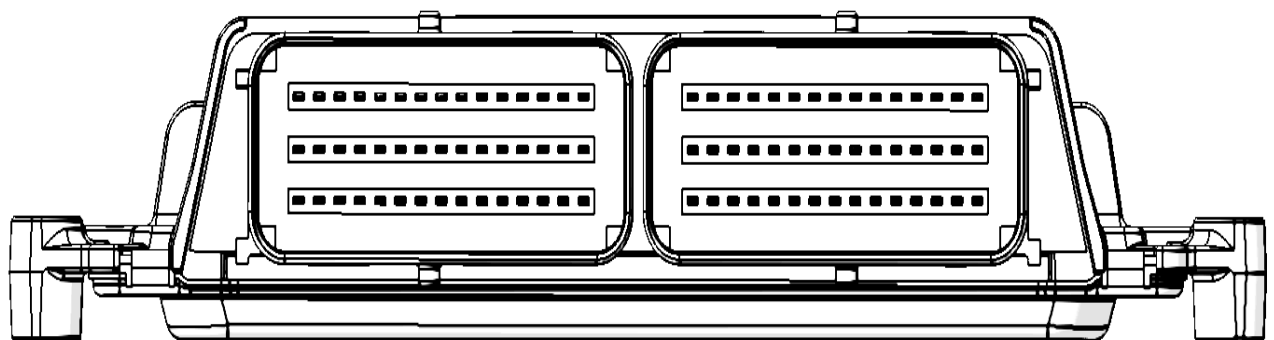
۱. رایانه ی موتور (ECU)

واحد کنترل مرکزی سیستم مدیریت موتور خودرو از نوع 34-SIM2K ساخت شرکت CONTINENTAL-SIEMENS آلمان است که یک ECU تک سوز (بنزینی) می باشد. کانکتور این ECU از دو بخش ۴۵ پین تشکیل شده است.



نمای روبروی ECU و کانکتور های آن

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



راهنمای پین های رایانه‌ی موتور

DESCRIPTION	ECU PIN NUMBER	DESCRIPTION	ECU PIN NUMBER
زمین حسگر دمای آب	B19	سیم پیچی A استپر موتور (+)	A1
	B20	سیم پیچی A استپر موتور (-)	A2
تغذیه حسگر درجه گاز	B21	زمین کویل	A3
حسگر موقعیت میل بادامک	B22		A4
سوییچ فشار گاز کولر (PRS-SWT)	B23	شیر برقی CVVT	A5
زمین	B24	R-LINE	A6
بدنه حسگر سرعت موتور	B25	رله دابل (بعد از سوییچ اینرسی)	A7
	B26		A8
	B27	رله فن دور کند	A9
زمین	B28	رله فن دور تند	A10
برق سوییچ	B29	شیلد بدنه حسگر کوبش	A11
ولتاژ مستقیم باطری	B30	زمین حسگر کوبش	A12
کویل ۲	A31	زمین حسگر دما و فشار هوا	A13
کویل ۱	A32		A14
زمین	A33	زمین پتانسیومتر موقعیت درجه گاز	A15
	A34	زمین حسگر اکسیژن	B16
گرمکن حسگر اکسیژن	A35	زمین حسگر موقعیت میل بادامک	B17
	A36		B18

DESCRIPTION	ECU PIN NUMBER	DESCRIPTION	ECU PIN NUMBER
	B55		A37
K-LINE	B56		A38
CAN-L	B57	لامپ گرم شدن موتور	A39
	B58		A40
افشانه بنزین ۱	B59	رله کمپرسور کولر	A41
افشانه بنزین ۳	B60	حسگر کوبش	A42
سیم پیچی B استپر موتور (+)	A61		A43
سیم پیچی B استپر موتور (-)	A62	حسگر اکسیژن	A44
	A63	عیب یاب فن ها	A45
خروجی سیگنال مصرف سوخت به جلو آمپر	A64		B46
	A65		B47
رله دابل (V-EL)	A66		B48
زمین	A67		B49
خروجی سیگنال سرعت موتور به جلو آمپر	A68	تغذیه حسگر دما و فشار هوا	B50
رله پمپ بنزین	A69	حسگر سرعت خودرو	B51
	A70	کلید درخواست کولر	B52
لامپ عیب یاب موتور	A71		B53
	A72	حسگر سرعت موتور (+)	B54

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

راهنمای بین های رایانه‌ی موتور

شیر برقی کنیستر	A73
پتانسیومتر موقعیت دریچه گاز	A74
سیگنال فشار حسگر دما و هوای ورودی	A75
حسگر دمای آب	B76
	B77
سیگنال دمای حسگر دما و هوای ورودی	B78
	B79
	B80
	B81
	B82
حسگر فشار هیدرولیک فرمان	B83
	B84
حسگر سرعت موتور (-)	B85
	B86
سوئیچ فشار گاز کولر (PRS-ACC)	B87
CAN-H	B88
افشانه بنزین ۴	B89
افشانه بنزین ۲	B90

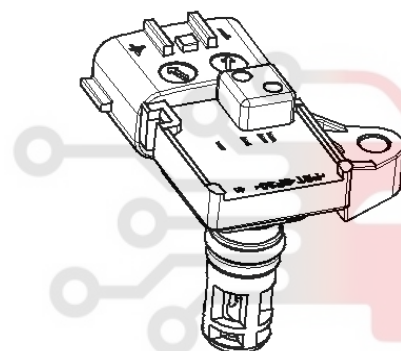
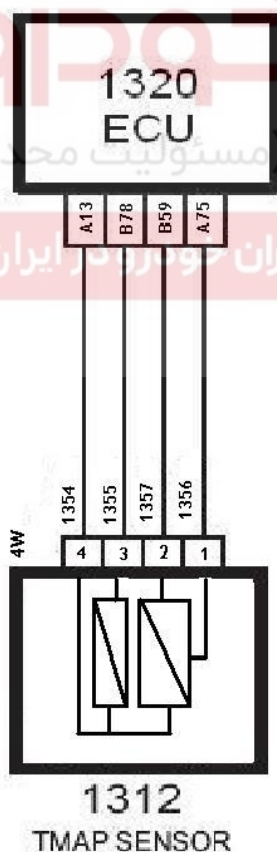
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲. حسگر فشار و دمای چند راهه هوا

نوع: مقاومت پیزوالکتریک با ضریب حرارتی منفی (NTC)

برای کنترل موثر بار، اطلاعات دقیق در مورد میزان جرم هوای ورودی به مانیفولد هوا لازم است. به این منظور با استفاده از مقدار فشار و دمای هوای ورودی و انجام کالیبراسیون در دوره‌های مختلف، ECU موتور می‌تواند میزان جرم هوای مانیفولد ورودی را محاسبه کند.

نمودار الکتریکی

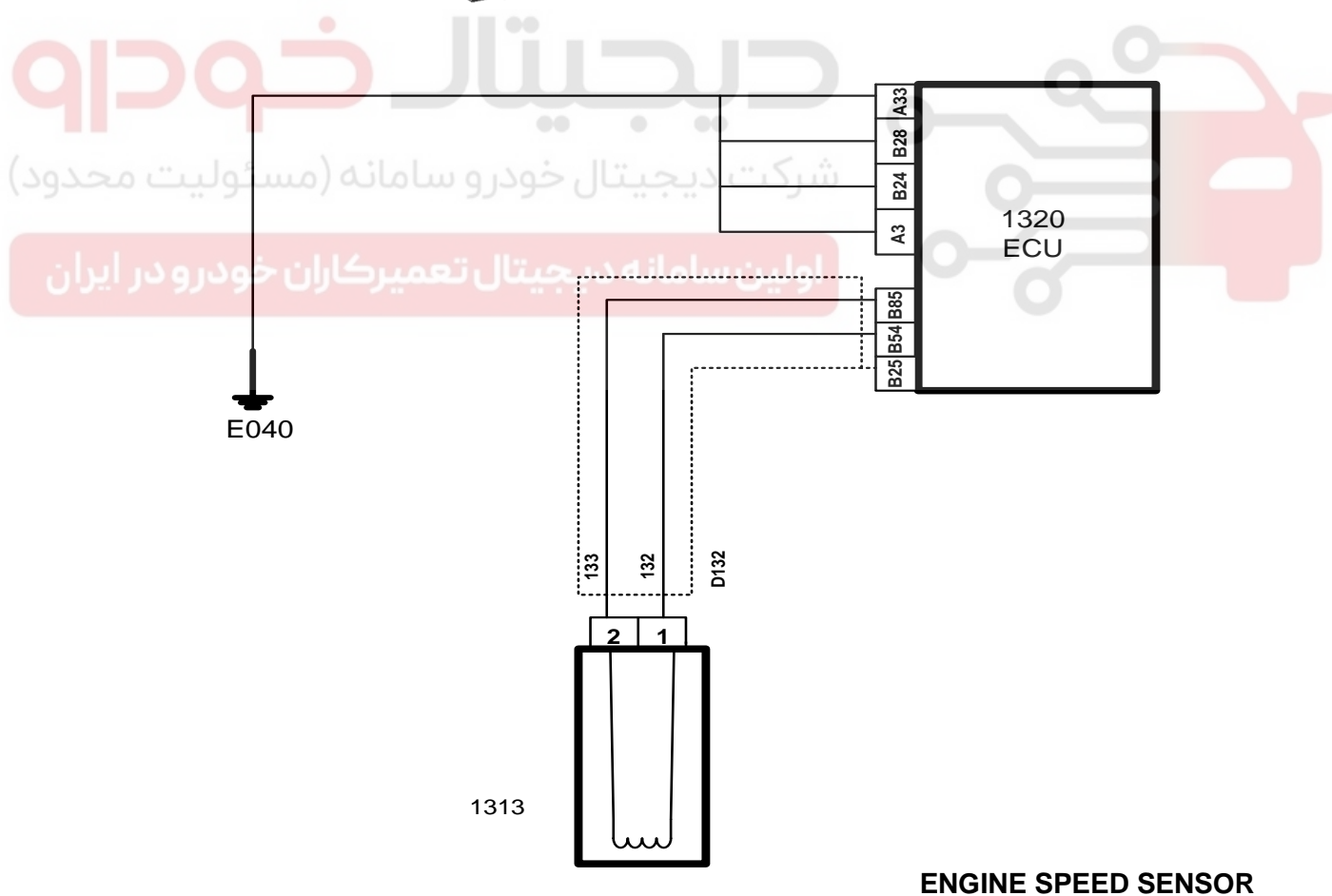
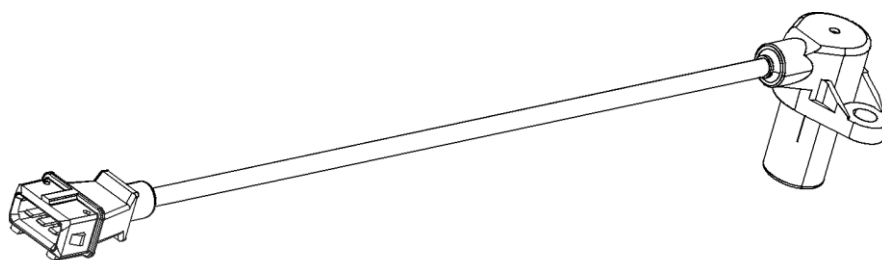


۳. حسگر موقعیت میل لنگ (سرعت دور موتور)

نوع: القای الکترومغناطیسی

این حسگر از یک سیم پیچ بر روی یک هسته آهنی تشکیل شده و برای تشخیص موقعیت میل لنگ و محاسبه سرعت موتور استفاده می‌شود.

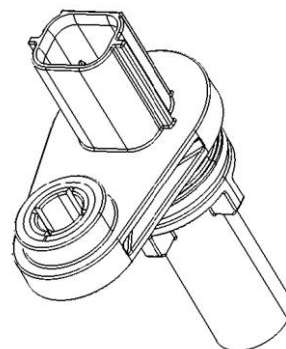
نمودار الکتریکی



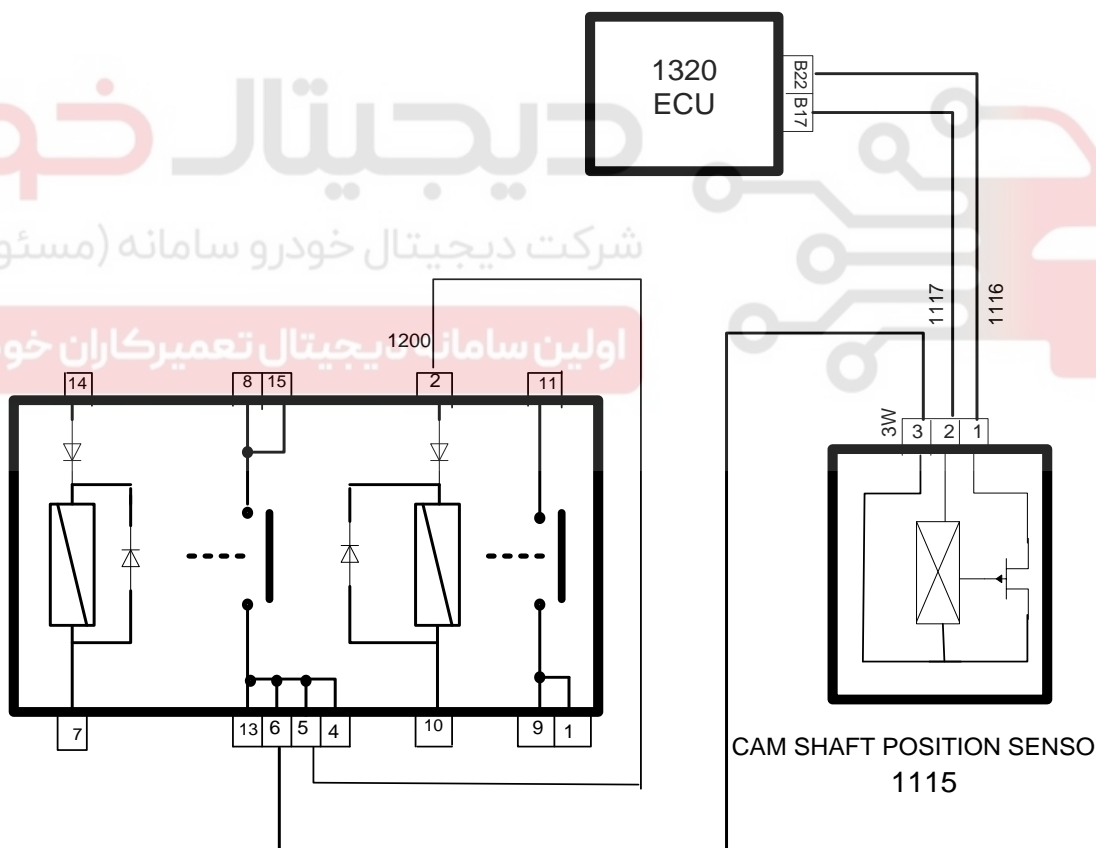
۴. حسگر موقعیت میل بادامک

نوع: اثر هال

این حسگر، موقعیت میل بادامک را جهت استفاده واحد کنترل کننده زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT) و آگاهی رایانه موتور از ترتیب احتراق مشخص می کند.
نمودار الکتریکی

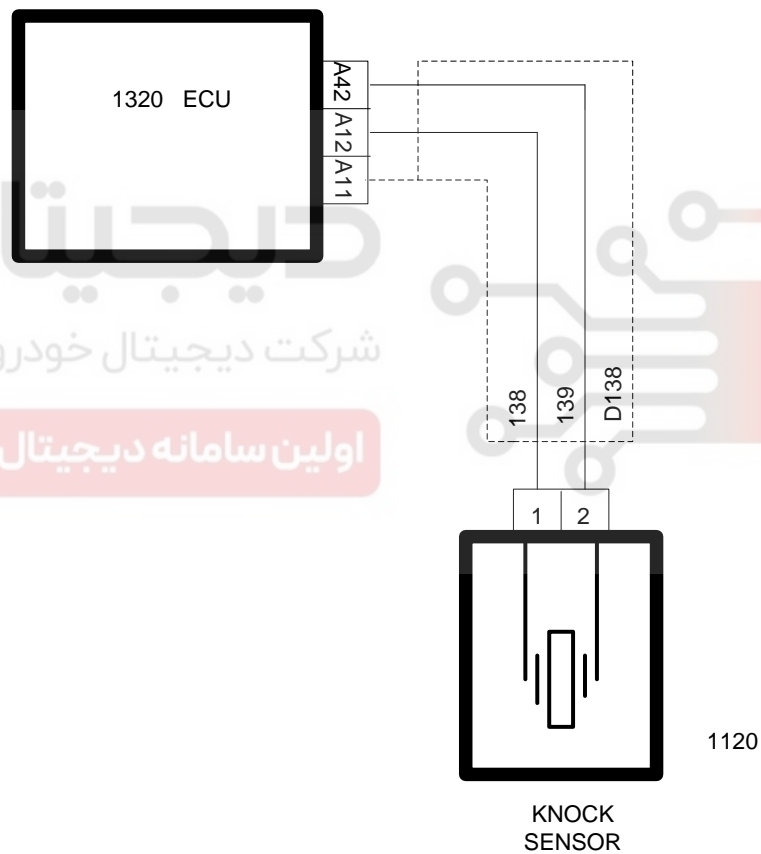
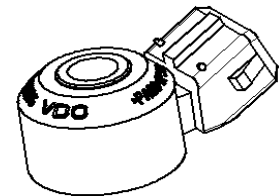


دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۵. حسگر کوبش**نوع: پیزو الکتریک**

چنانچه در یکی از سیلندره‌های موتور کوبش (Knock) رخ دهد، رایانه ی موتور با تجزیه و تحلیل ولتاژ خروجی این حسگر می تواند کوبش را تشخیص دهد.

نمودار الکتریکی

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

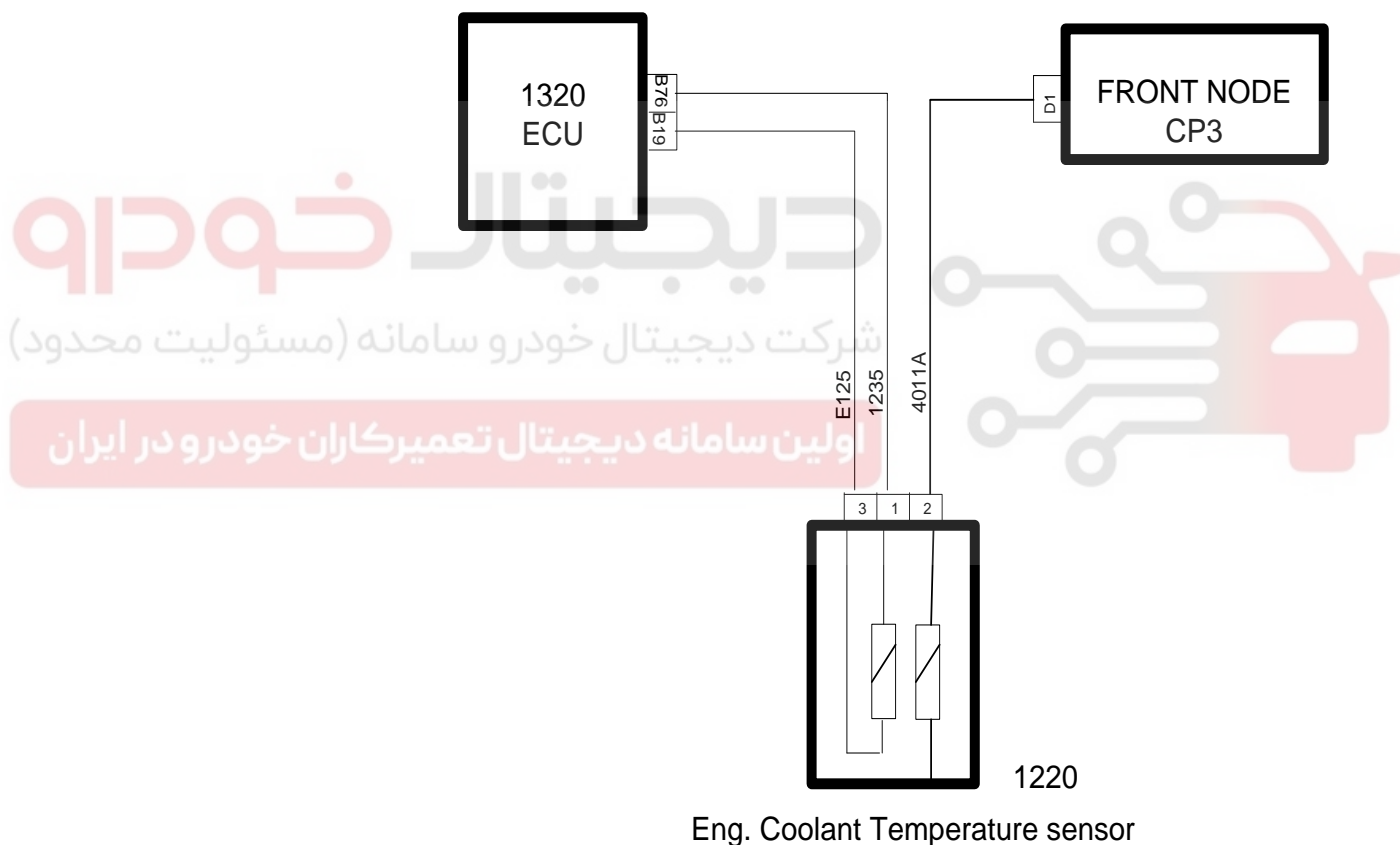
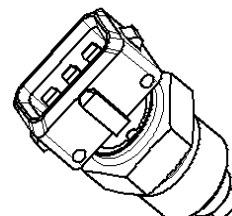
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۶. حسگر دمای مایع خنک کننده (دمای آب)

نوع: مقاومت با ضریب حرارتی منفی (NTC)

از دو مقاومت متغیر با دما تشکیل شده است که یکی برای استفاده در رایانه موتور و دیگری برای استفاده در جلو آمپر بکار می‌رود.

نمودار الکتریکی

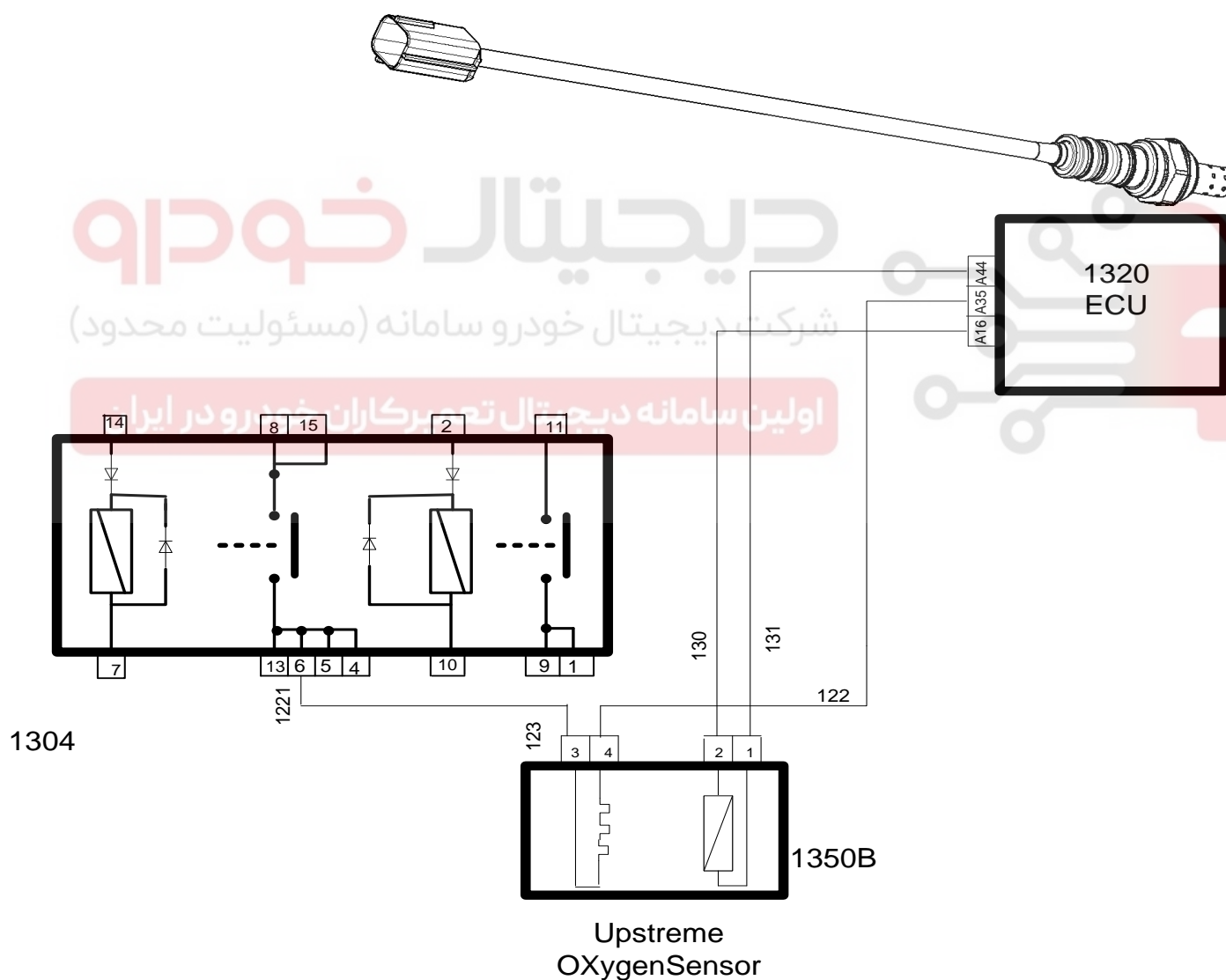


۷. حسگر اکسیژن

نوع : دو مقداری ، اکسید زیرکونیوم

این حسگر تشکیل شده از یک المان گرم کننده، دو الکترود که مابین آن نوعی سرامیک قرار دارد، و یک المان تصحیح کننده جریان الکتریکی تشکیل شده است. مقدار اکسیژن موجود در خروجی اگزوز بر خورد کننده با نوک این حسگر موجب ارسال ولتاژ خروجی بصورت LEAN یا REACH ($0/1$ یا $0/9$ ولت) به ECU موتور می گردد. محل نصب این حسگر پیش از مبدل شیمیایی (کاتالیست) و پس از محل خروج گازهای موتور است ، رایانه موتور با استفاده از این مقدار نسبت مخلوط هوا به سوخت را تنظیم می کند.

نمودار الکتریکی

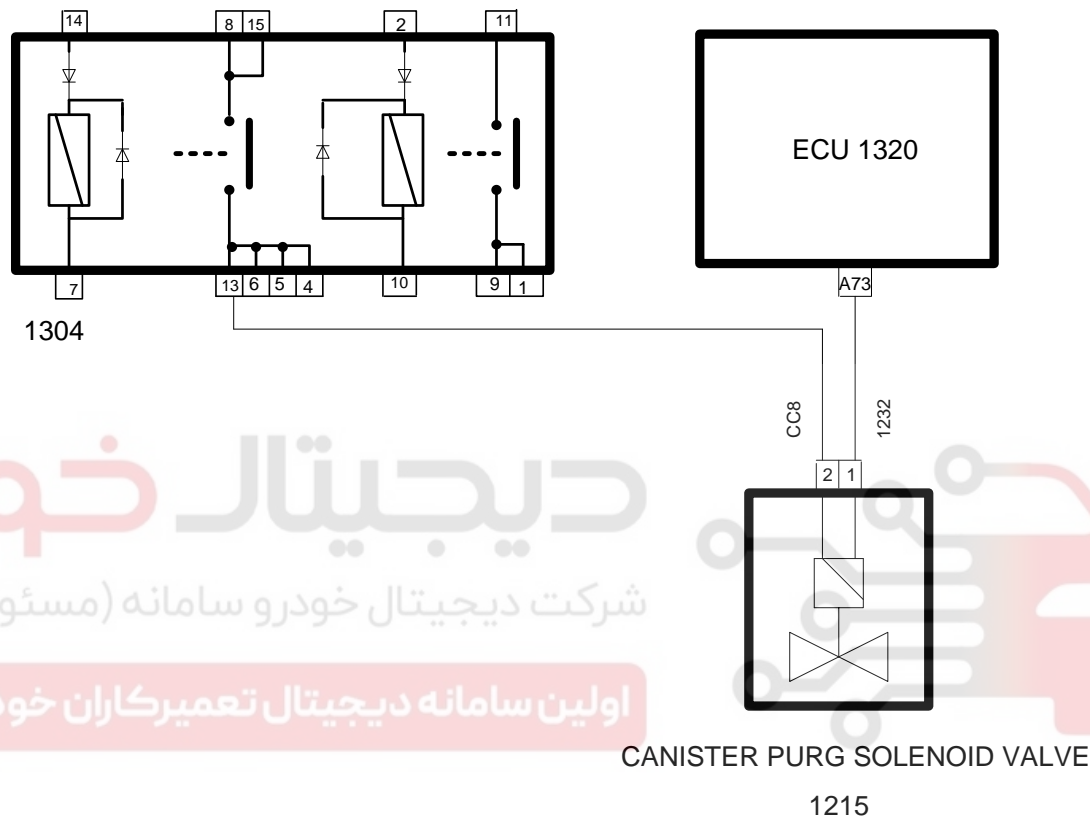


۸. شیر محافظی جمع کننده بخارات بنزین (شیرکنیستر)

نوع : عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی

این قطعه متشکل از یک سولنوئید، دریچه و بدنه است که بخارات ذخیره شده در محافظی بخارات بنزین را با فرمان رایانه‌ی موتور (ECU) به داخل چندراهه هوا می‌فرستد.

نمودار الکتریکی



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

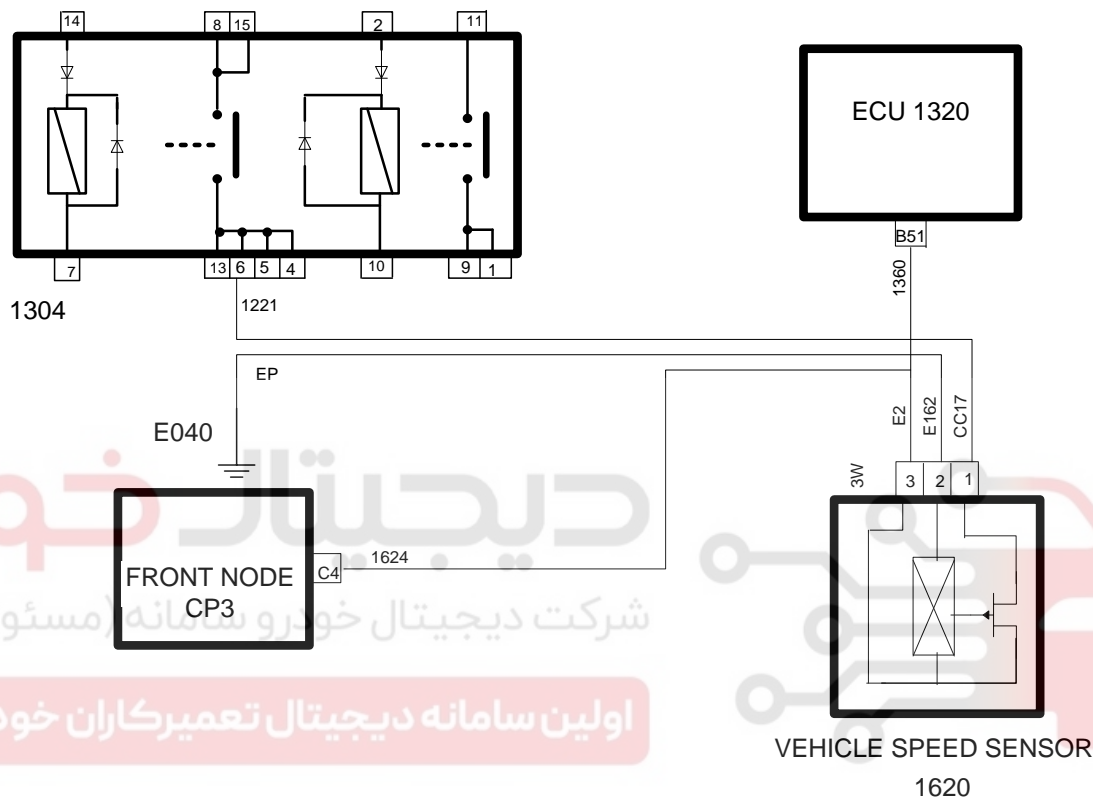
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۹. حسگر سرعت خودرو

نوع: اثر هال

ارسال سیگنال مربعی به ECU موتور جهت محاسبه سرعت خودرو

نمودار الکتریکی



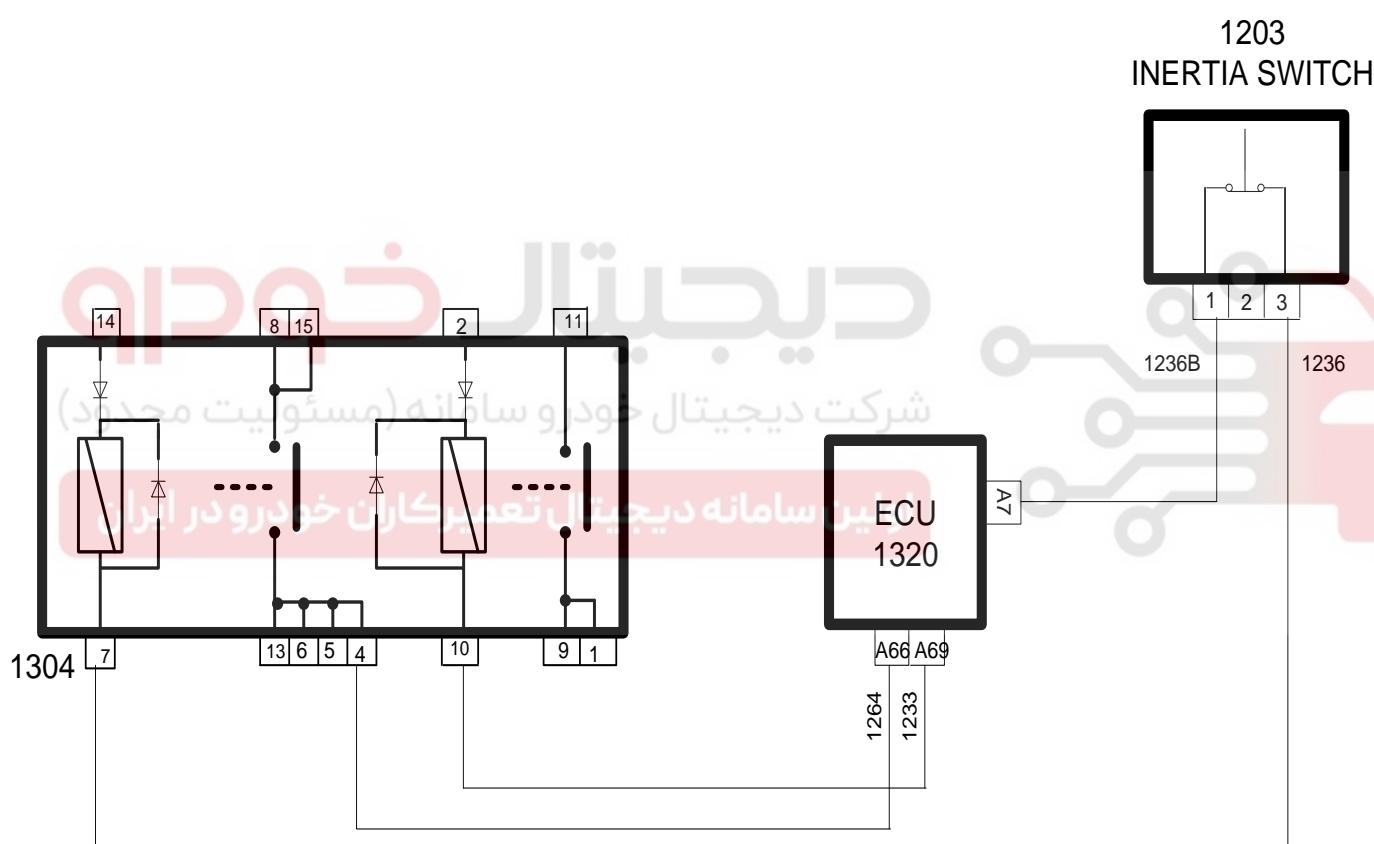
دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱۰. حسگر تصادف (سوئیچ اینرسی)

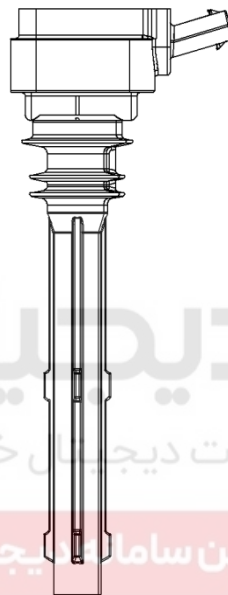
نوع: رله عمل کننده با ضربه

این حسگر مانند یک رله یک پل دو کنتاکت عمل کرده، در حالت عادی با اتصال یکی از پین های ECU به ولتاژ مثبت باتری عمل می کند، اما به محض وقوع تصادف که همراه با ایجاد ضربه به این حسگر است، رله فعال شده و پین مربوطه در ECU از ولتاژ مثبت باتری قطع می شود. در این حالت ECU از جرقه زنی و پاشش انژکتورها جلوگیری کرده و پمپ بنزین را غیر فعال می سازد.
نمودار الکتریکی



۱۱. کوئل جرقه**نوع: مدادی، نصب از بالا**

بدون سیم، مستقیماً" به شمع متصل می شود. به ازای هر سیلندر یک کوئل وجود داشته و در مجموع ۴ کوئل بر روی سر سیلندر نصب شده است. جریان نامی مصرفی هر یک حدود ۷ آمپر و زمان داول نامی آنها حدود ۳ میلی ثانیه است

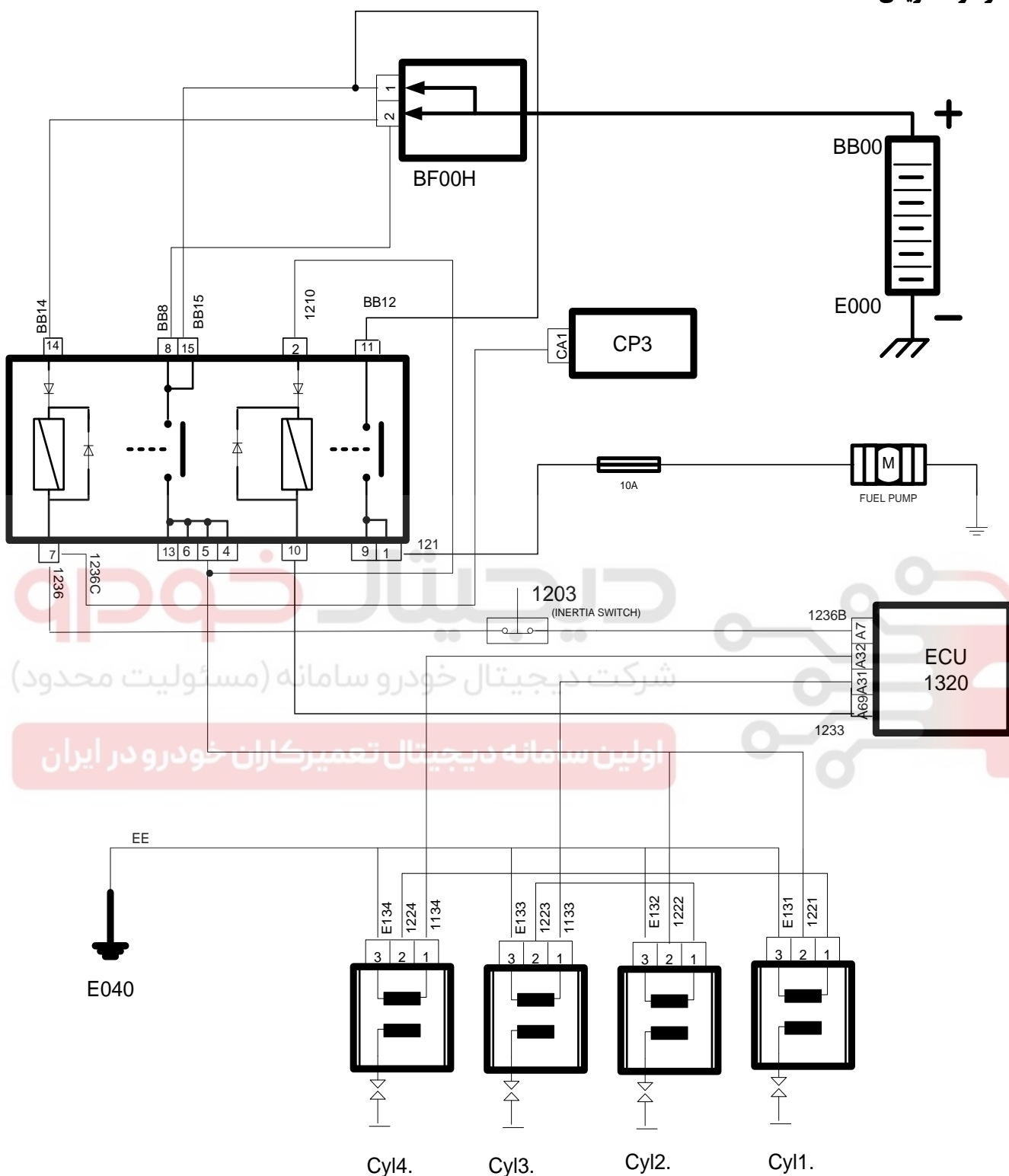


دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



نمودار الکتریکی

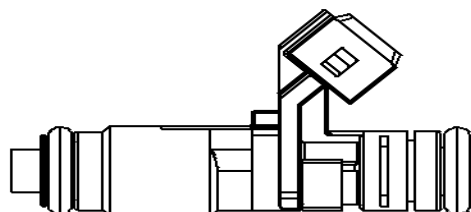


دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

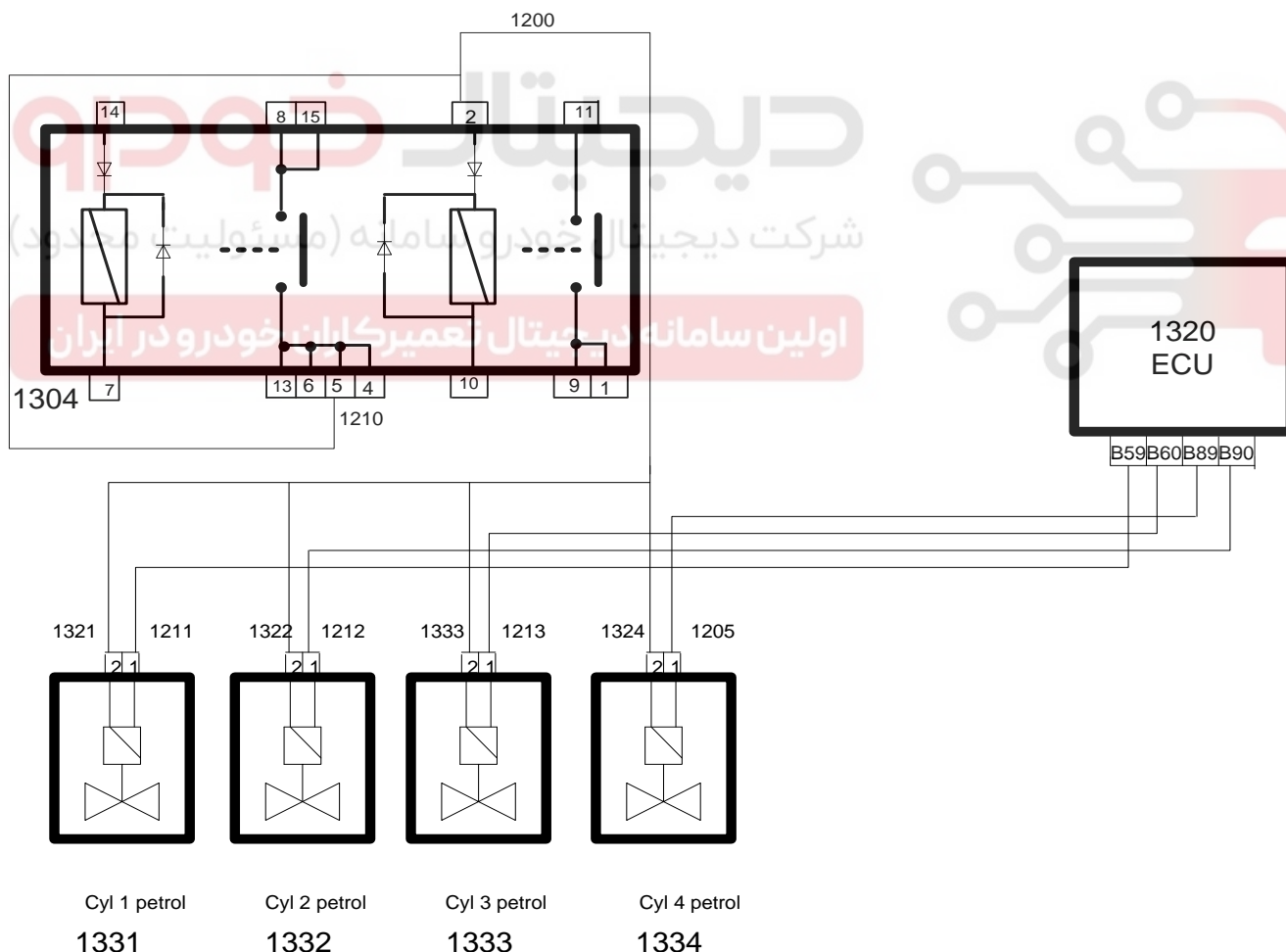
۱۲. انژکتور بنزین (افشانه بنزین)

نوع : عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی

جهت تزریق سوخت به داخل مینیفولد هوا مورد استفاده قرار می گیرد، به ازای هر سیلندر، یک افشانه بنزین وجود دارد که مجموعاً این چهار افشانه بر روی ریل سوخت قرار گرفته اند و سر خروجی آنها درون پورت های چندراهه هوا قرار دارند.



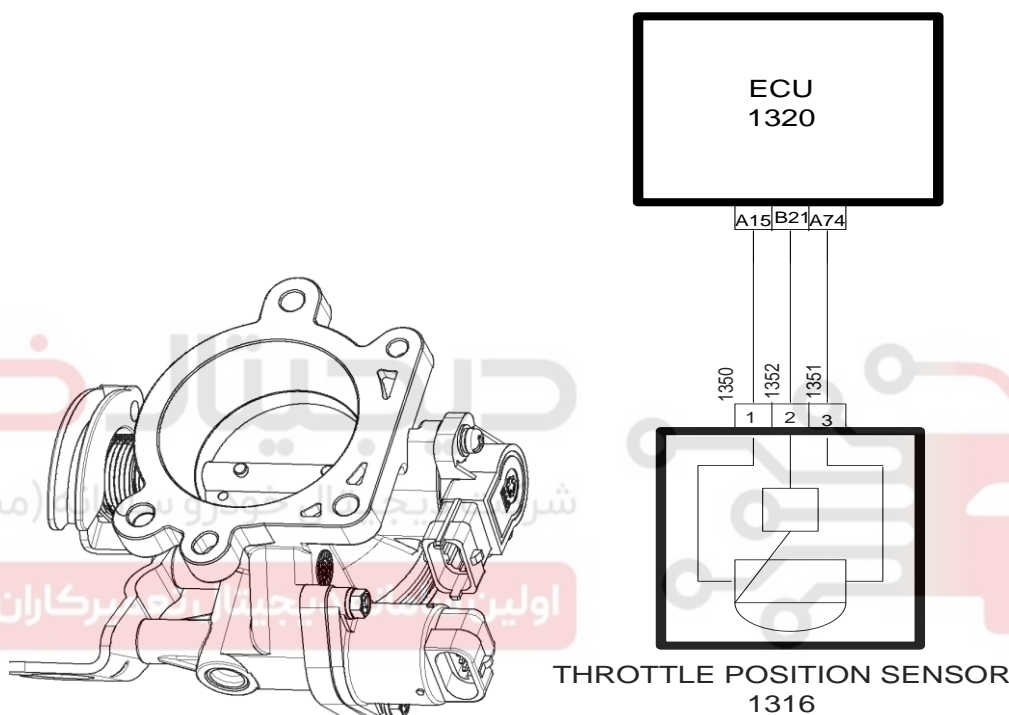
نمودار الکتریکی



۱۳. دریچه گاز مکانیکی

جهت کنترل هوای ورودی به سیلندرها و در نتیجه کنترل دور و قدرت موتور خودرو، قطعه ای به نام دریچه گاز استفاده می شود.

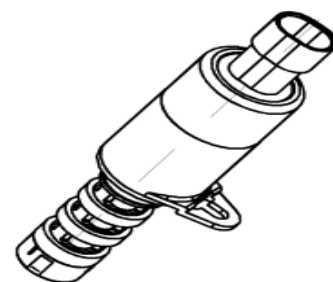
روی دریچه گاز مکانیکی سنسور TPS قرار دارد که از روی مقدار زاویه چرخش دریچه مقدار مقاومت داخلی این سنسور تغییر می کند در نتیجه ECU از روی این تغییرات زاویه چرخش دریچه را می فهمد. همچنین قطعه دیگری که روی دریچه گاز نصب می شود STEPPER MOTOR نام دارد که برای تنظیم مقدار هوای ورودی به موتور زمانی که موتور در حالت IDLE کار می کند به کار می رود نمودار الکتریکی



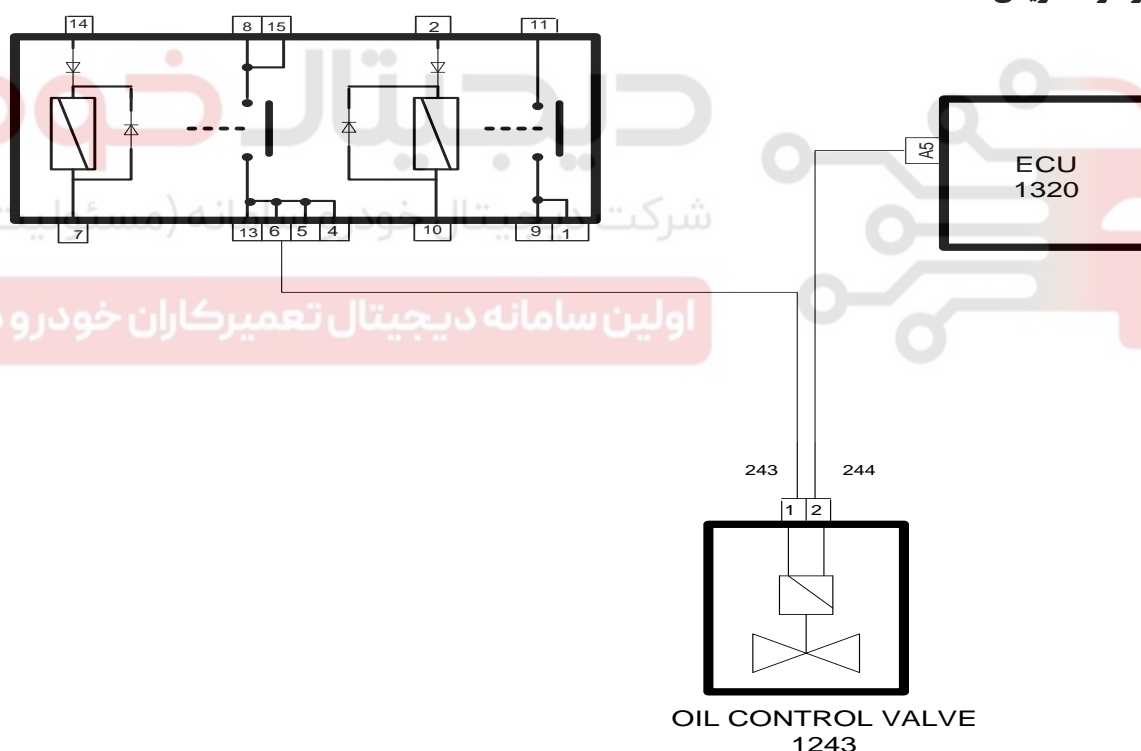
۱۴. شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT VALVE)

نوع : عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی

در این موتور از سیستم زمانبندی متغیر سوپاپ ها CVVT جهت عملکرد بهینه موتور در تولید گشتاور و مصرف سوخت استفاده شده است. برای کنترل این زمانبندی، از یک شیر برقی با سیگنال PWM استفاده می‌شود. ECU با استفاده از سیگنال دریافتی از حسگر موقعیت میل بادامک، میزان سیگنال PWM اعمالی به شیر برقی CVVT را تنظیم و کنترل می‌کند.



نمودار الکتریکی



OIL CONTROL VALVE
1243

۱۵. مجموعه پدال گاز مکانیکی

پدال گاز در این خودرو از نوع مکانیکی بوده و با سیم گاز، فرمان باز شدن به دریچه گاز را ارسال و سپس TPS ولتاژ مناسب را به ECU ارسال می کند.

۱۶. دسته سیم موتور

دسته سیم این موتور از سه بخش تشکیل شده است.

دسته سیم اصلی موتور

دسته سیم انژکتور

دسته سیم کوئل

که هر ۳ دسته سیم از طریق اینتر کانکشن به هم متصل می شوند.

دیجیتال خودرو

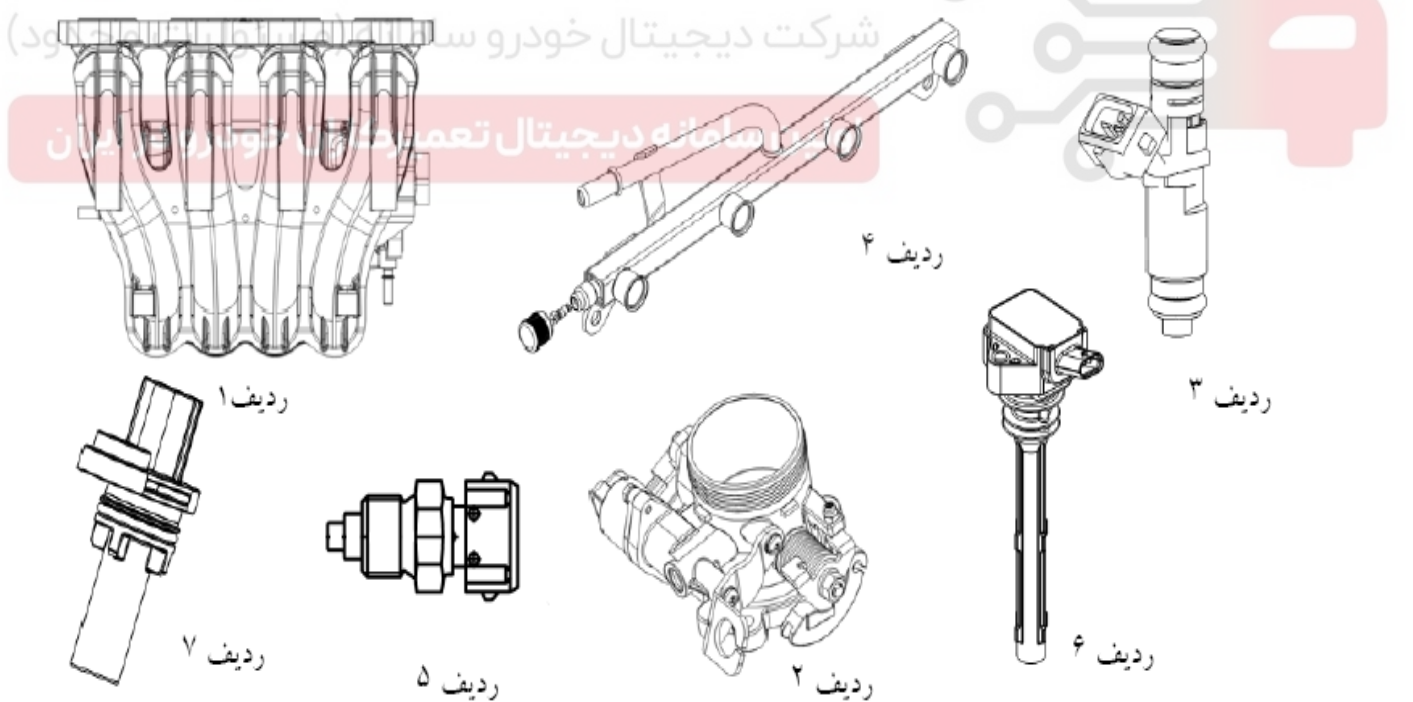
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

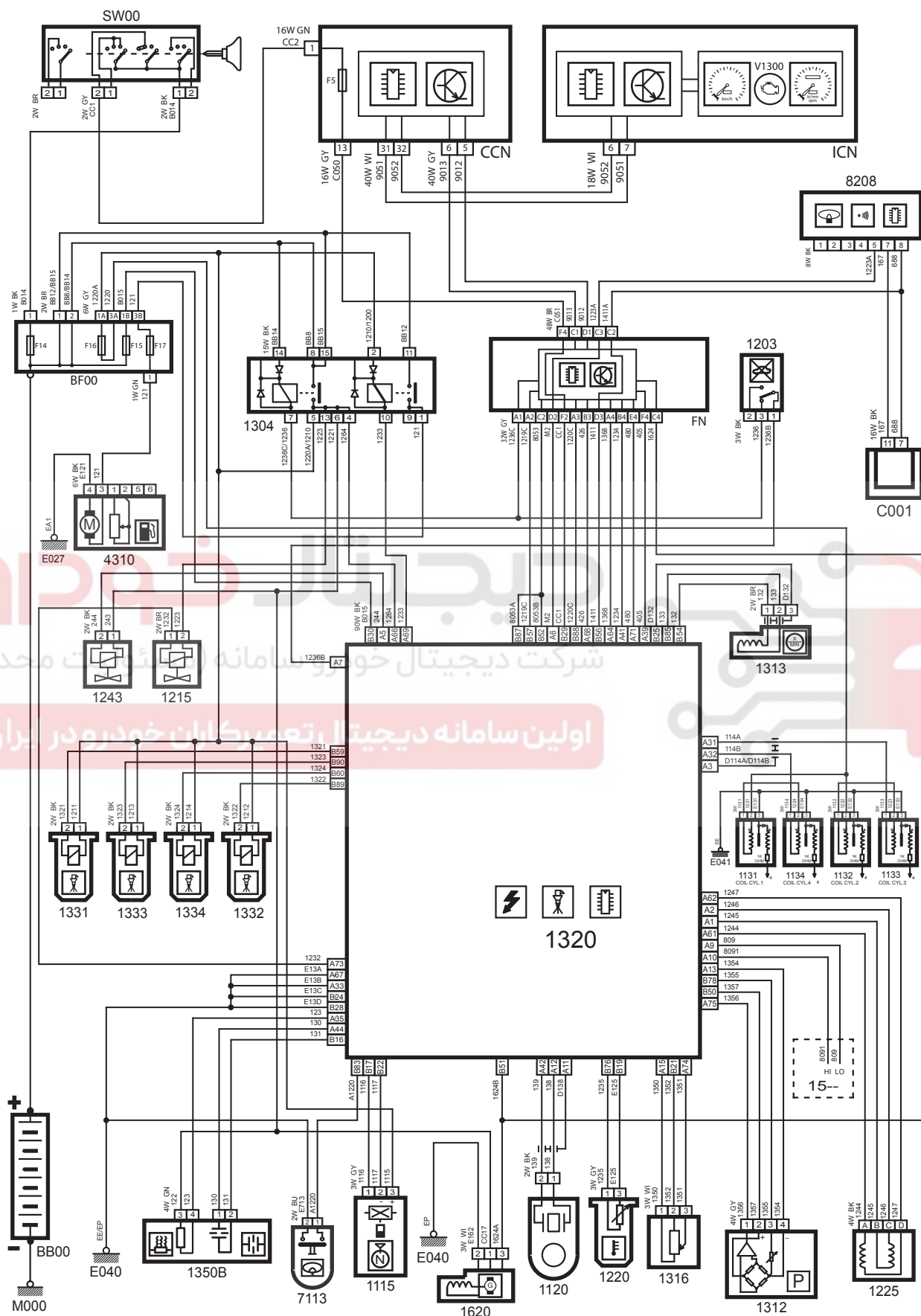
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



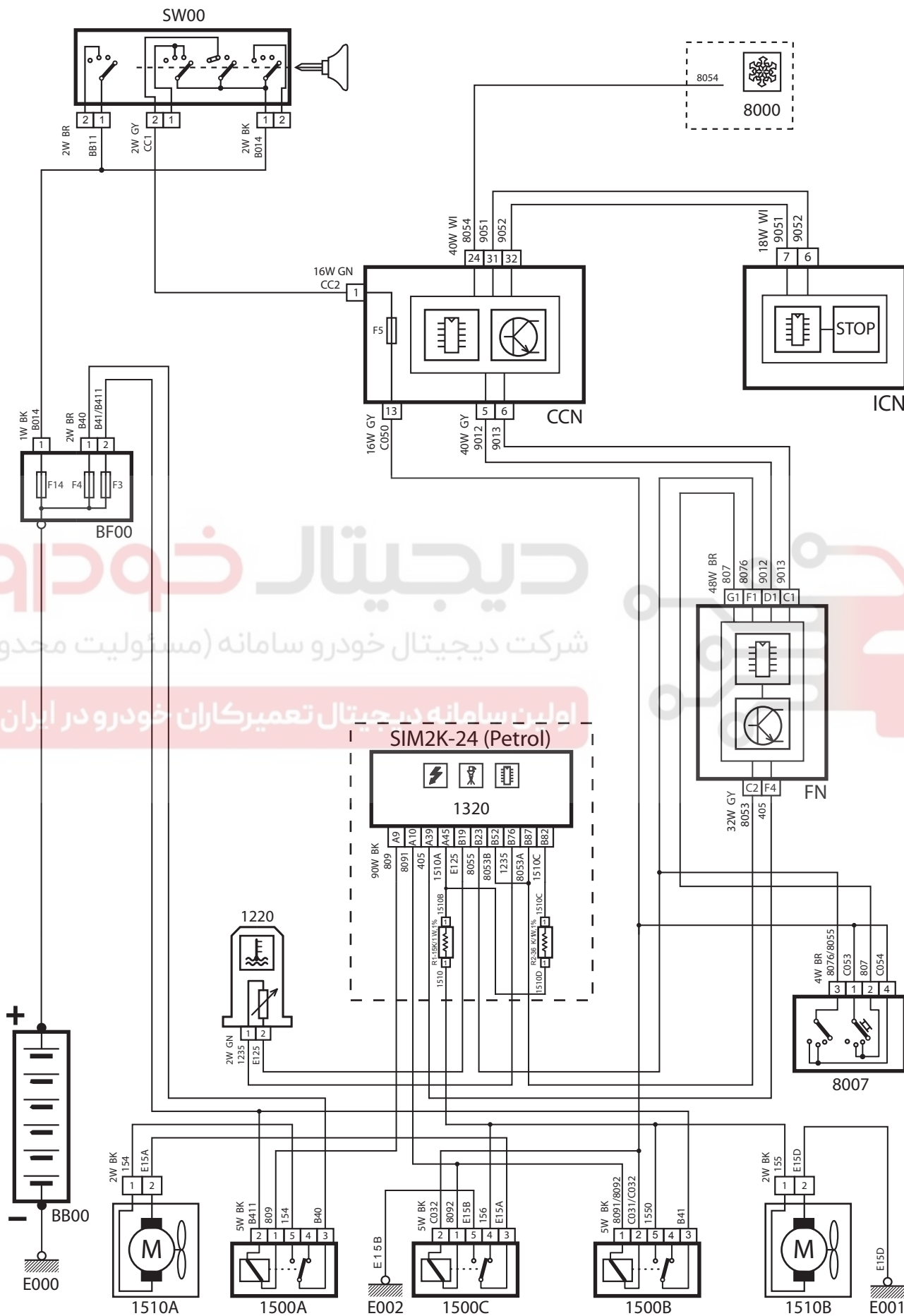
(کد اختصاصی موتور کامل EF7-بنزینی مالتی پلکس برابر ۱۷۵۲۶۰۰۳ میباشد.)

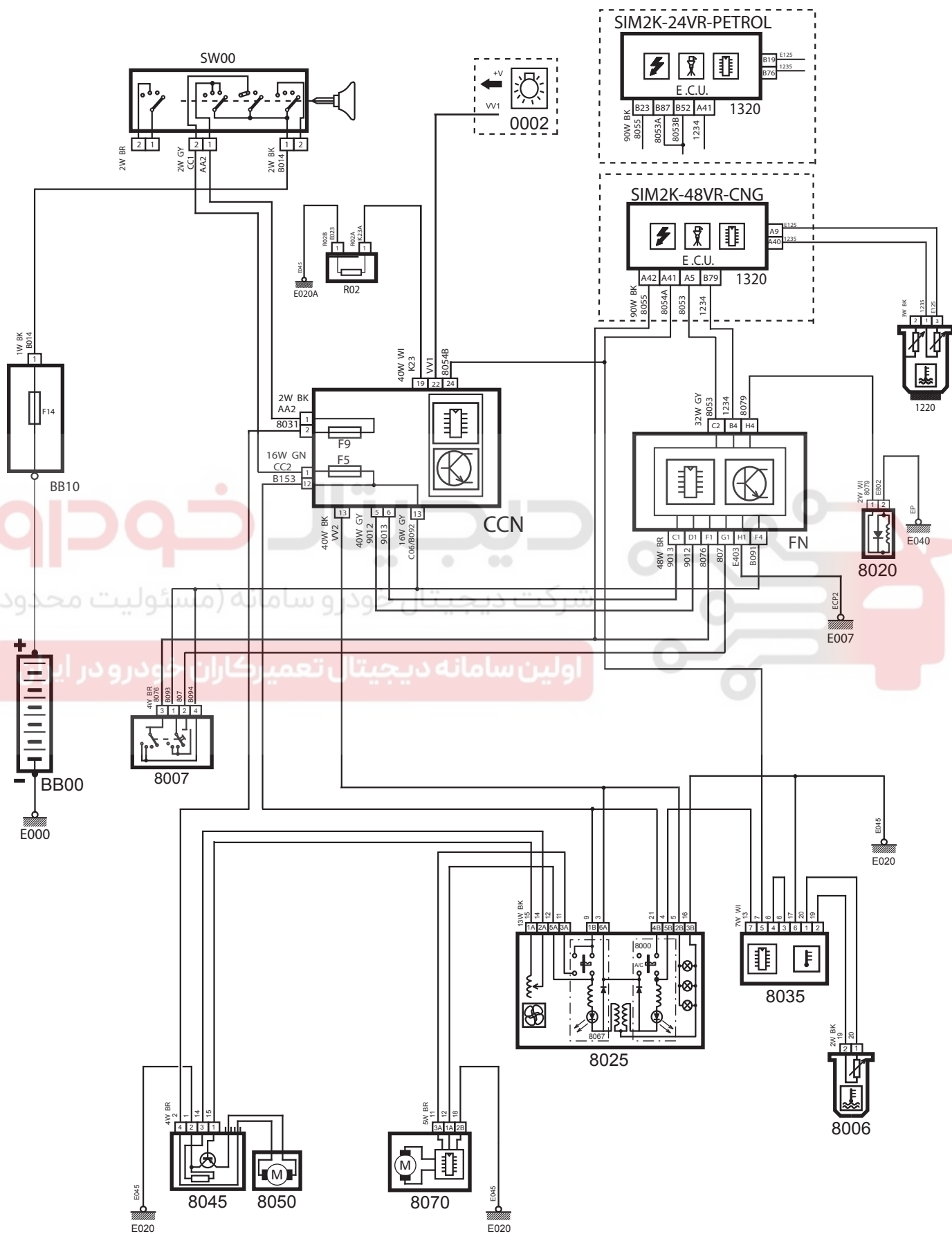
ردیف	شرح قطعه جدید	کد اختصاصی قطعه جدید
1	مجموعه منیفولد هوا- EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	16701065
2	دریچه گاز برقی EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	07404029
3	انژکتور بنزین- EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	01301036
4	ریل سوخت بنزین- EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	23002046
5	سنسور دمای آب- EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	09201055
6	کوئل- EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	15301033
7	سنسور میل سوپاپ EF7 با EMS زیمنس مالتی پلکس	09219014
9	دسته سیم کوئل (wiring : IK00135380)	10022004
10	دسته سیم انژکتور (wiring : IK00096580)	10027015



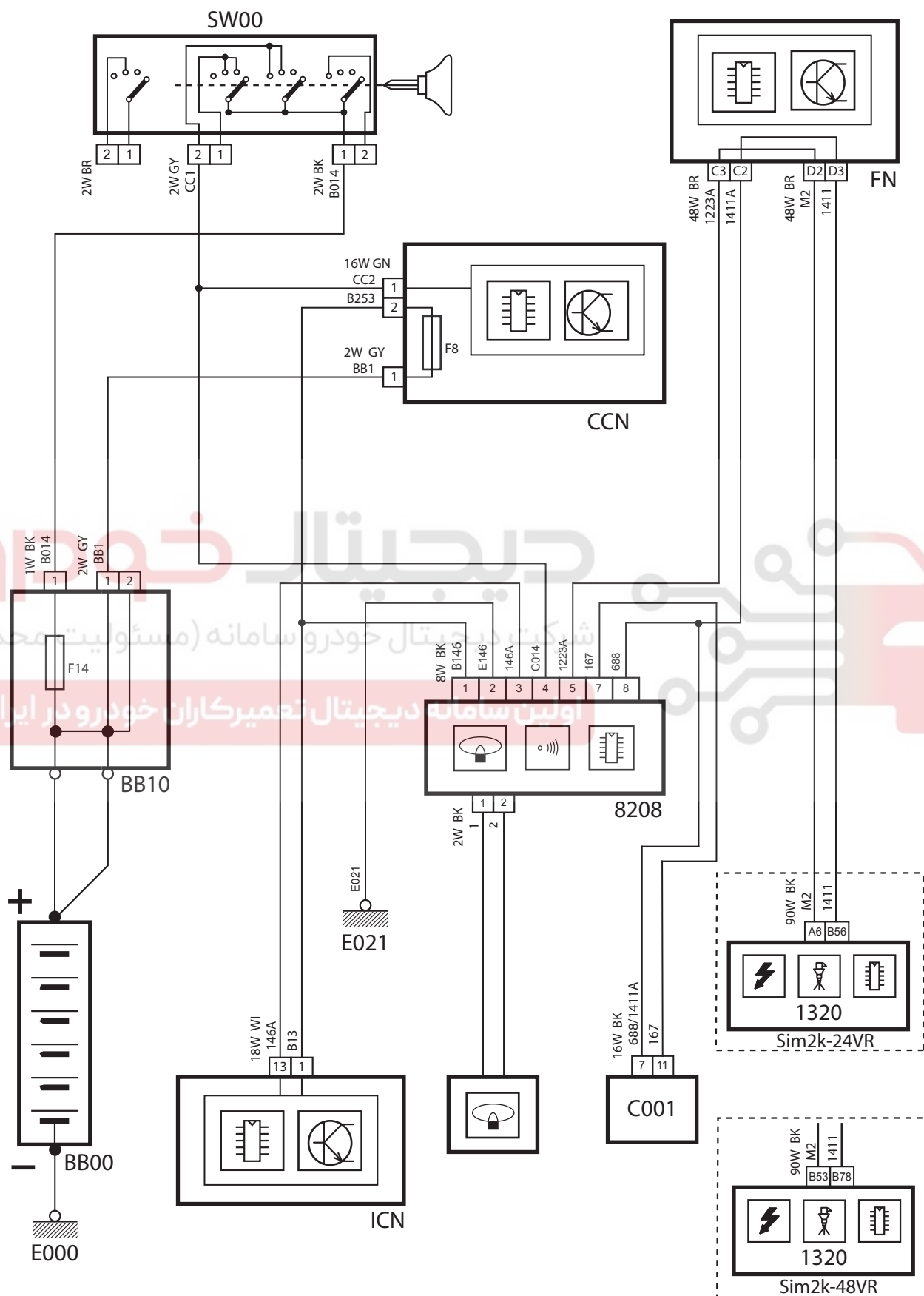


EFP-ELE-SCH-0005-01 Engine Cooling System (EF-Continantal-Petrol) MUX 27/10/2011





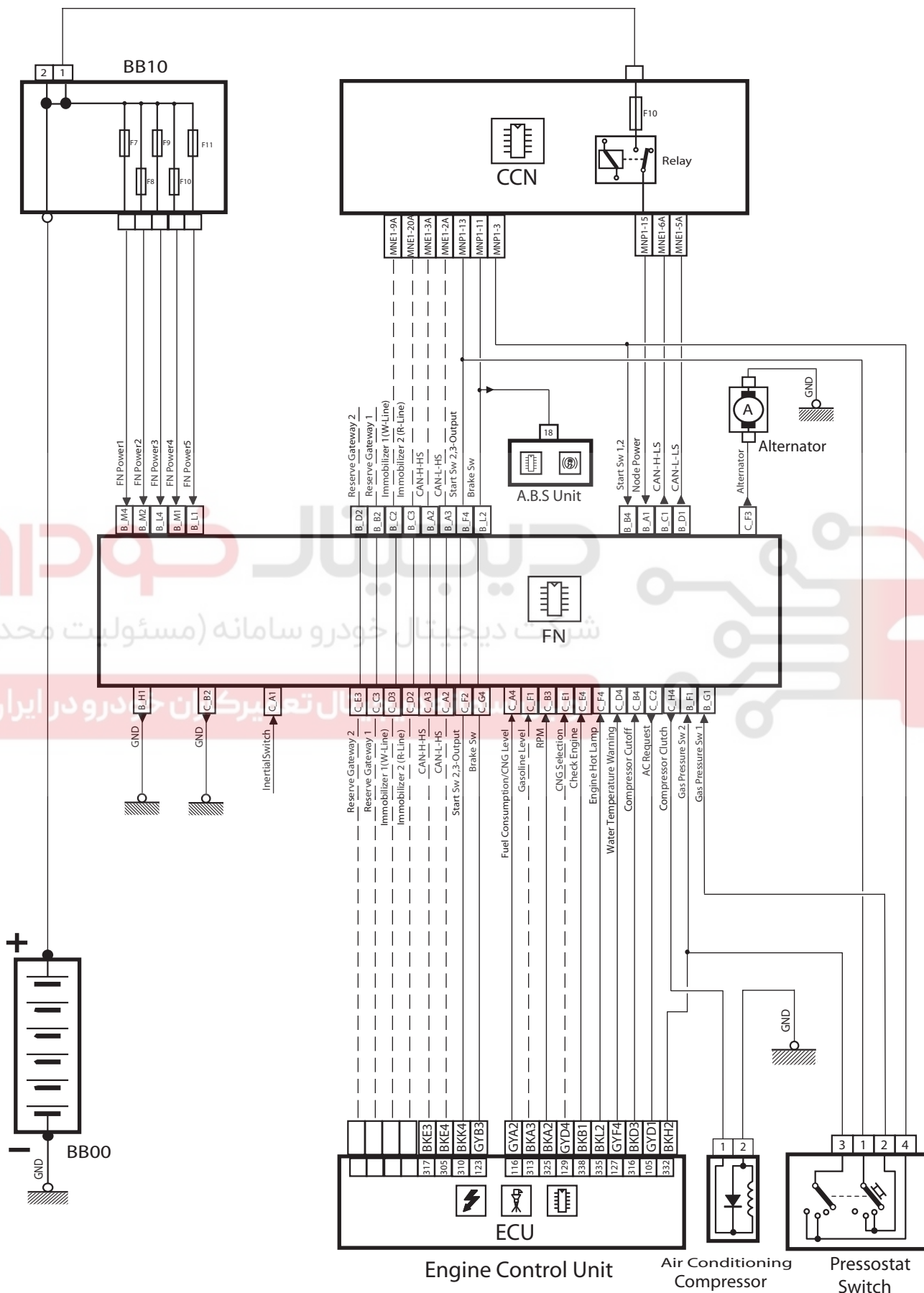
XU7-ELE-SCH-0002-01	Immobiliser Simens (XU7 & EF7-MUX)	27/10/2011
---------------------	------------------------------------	------------



Title

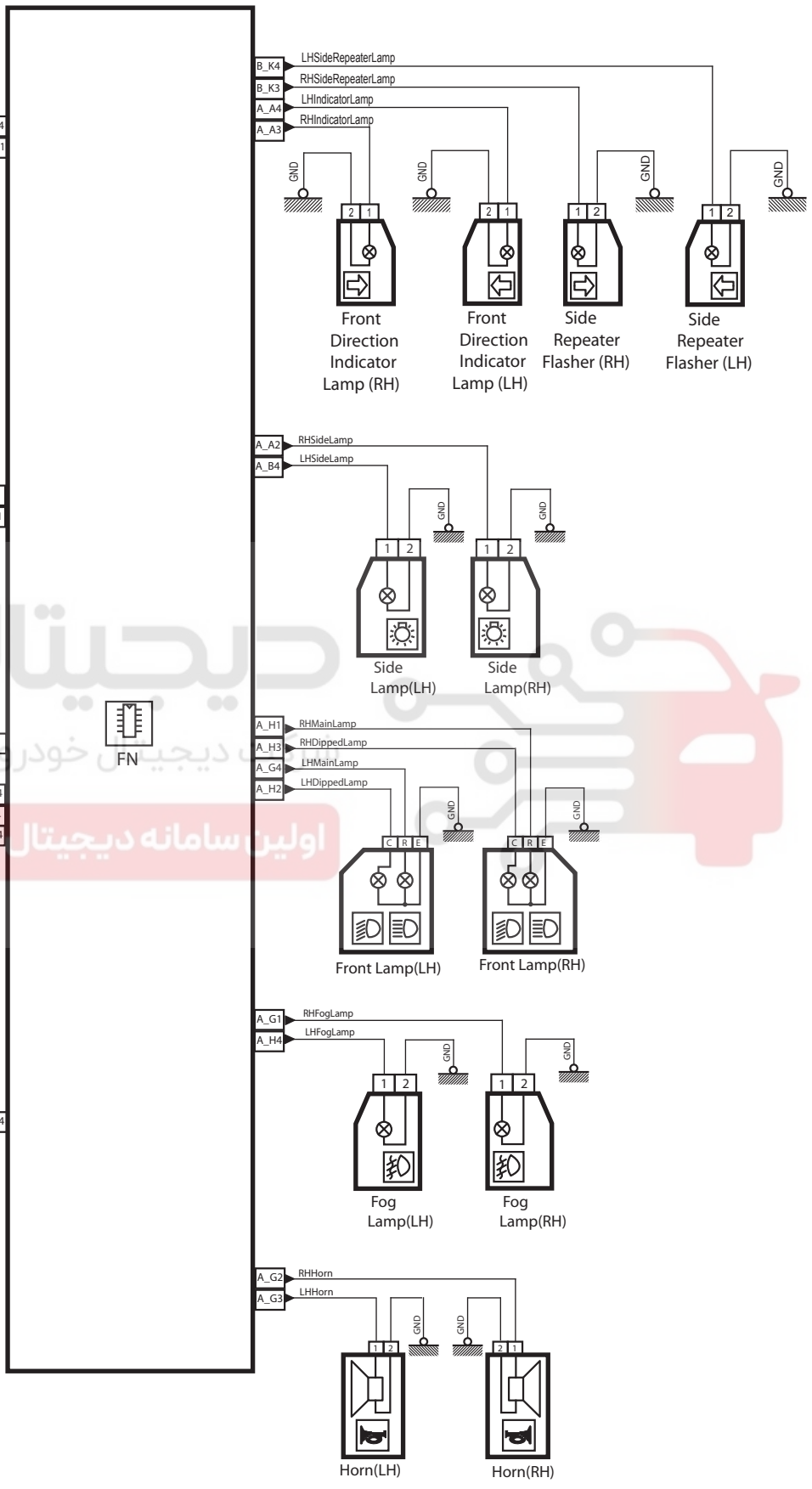
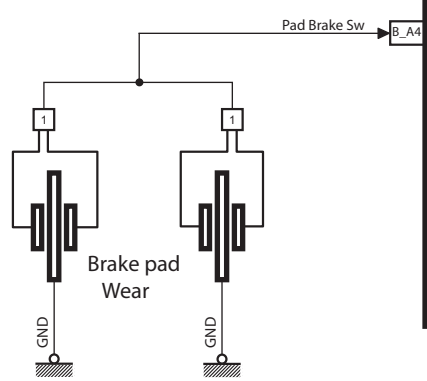
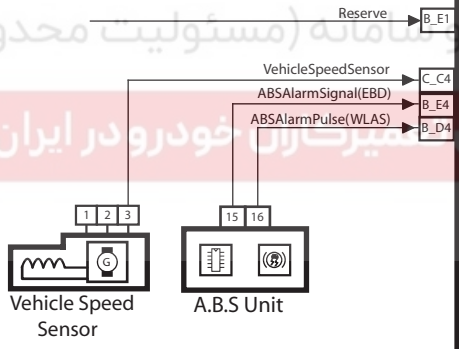
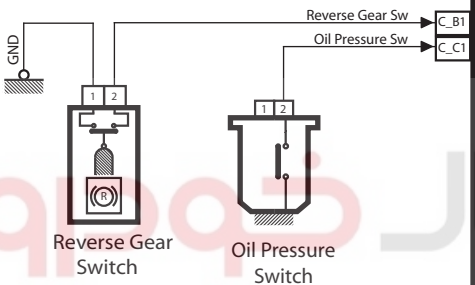
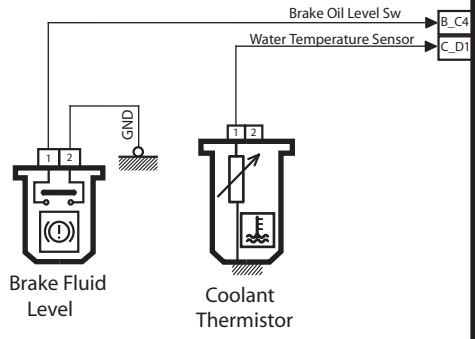
Subject : Front Node (FN)_ EF7

Note:
The wires shown by dashed lines are not used in this version



Title

Subject : Front Node (FN)



EF7 (1.7L) Gasoline System Specification (ECU, SW-I42110, Data-I42E3G03)

Component System	Fault Code	Monitoring Strategy Description	Malfunction criteria	Threshold Value	Diagnostic Conditions	Time Required	Diag. state
IVVT mechanical reference diagnosis	P0016	Check reference position out of range	Mechanical reference between CAM and CRK does not fit	If STATE_IVVT = READY or ADAPTATION Then CAM_REF_RAW_IN > 147.375 °CRK or < 98.625 ° CRK If STATE_IVVT = ENABLE Then CAM_IN > 147.375 °CRK	VB ≥ 11V with no VVT limp home and no indication short trip	8 sec	O
Upstream O2 sensor Heater Malfunction	P0031	Circuit low voltage	SCG	-	10V < VB < 16V After engine start 1% < LSHPWM_UP < 99%	10 sec	O
	P0032	Circuit high voltage	SCB OC				
Intake Valve Control Solenoid Circuit	P0076	Circuit low voltage	SCG	-	10V < VB < 16V After ignition key on	2 sec	O
	P0077	Circuit high voltage	SCB or OC				
Manifold Absolute Pressure (MAP)	P0107	Circuit low voltage	SCG or OC	V_MAP < 0.024 V V_MAP > 4.985 V	10V < VB < 16V After engine start Additionally below 15°TPS ~ 44.1°TPS from 800 to 5088rpm in case of ground line break	0.1 sec	O
	P0108	Circuit high voltage	SCB Ground line Break	V_MAP > 4.351 V			
Intake Air Temperature (TIA) Sensor	P0112	Circuit low voltage	SCG	TIA_MES > 138°C	6V < VB < 16V 60 sec later after start	50 sec	△
	P0113	Circuit high voltage	SCB or OC	TIA_MES < -39°C			
Coolant Temperature (TCO) Sensor	P0117	Circuit low voltage	SCG	TCO_MES > 139 °C	6V < VB < 16V Key-on	5 sec	O
	P0118	Circuit high voltage	SCB or OC	TCO_MES < -45 °C			
Throttle Position (TPS)	P0122	Circuit low voltage	SCG	TPS_MES < 0.14 V	6 V < VB < 16V Key-on	0.5 sec	O
	P0123	Circuit high voltage	SCB or OC	TPS_MES > 4.86 V			
Upstream O2 sensor Malfunction (VLS_UP)	P0130	Circuit malfunction	OC	0.37 V < VLS_UP < 0.49 V	10V < VB < 16V Normal heating phase TEG_DYN > 600°C Lambda control active	11 sec	O
	P0131	Circuit low voltage	SCG	VLS_UP < 0.02 V and Sensor Element Resistance < 30 Ohm	10V < VB < 16V TL_LAM = +50% CPS close	16 sec	O
	P0132	Circuit high voltage	SCB	VLS_UP > 4.8 V	10V < VB < 16V Key-on	1 sec	O
Gasoline Injector	P0201	Electrical Check	Cyl.1-SCG, SCB, OC	-	10V < VB < 16V After engine start Gasoline mode	1.5 sec	O
	P0202		Cyl.2-SCG, SCB, OC				
	P0203		Cyl.3-SCG, SCB, OC				
	P0204		Cyl.4-SCG, SCB, OC				
Fuel Pump Relay	P0230	Electrical Check	SCG or OC SCB	-	10V < VB < 16V	1.5 sec	△
Knock sensor Circuit Malfunction	P0325	Plausability check	Check difference Knock Signal - Noise Level	< 0.063V	N > 1792rpm MAF > 229 mg/TDC TPS > 2° TCO ≥ 65°C	200 rev.	△
			Noise Level	> 4.51V or < 0.20V			
Crankshaft Position Sensor	P0335	Check Crankshaft Signal Switching	Crankshaft signal missing		6V < VB < 16V	4 rev.	O
			Crankshaft teeth detected but synchronisation not successful More than 2 of wrong crankshaft teeth number detection within one revolution			5 rev.	
Camshaft Position Sensor	P0340	Check Camshaft Signal Switching	No camshaft edge detected Camshaft edge change out of normal range	- CKR no. at CAM high: < 61 or > 81 CRK no. at CAM low: < 2 or > 22	6V < VB < 16V After engine start	20 rev.	O
Ignition Coil Primary Control Circuit	P0351	Plausability check	No ignition spark,	-	10V < VB < 16V After engine start	15 rev.	△
	P0352		Primary overvoltage duration too				

Component System	Fault Code	Monitoring Strategy Description	Malfunction criteria	Threshold Value	Diagnostic Conditions	Time Required	Diag. state
Control Circuit Malfunction	P0353	Plausibility Check	short		TCO > 69.75°C No Fuel Cut-off	10 sec	
	P0354						
Evaporative Emission Control System - Purge Control Valve Malfunction	P0444	Electrical Check	OC	-	10 V < VB < 16V Key-on CPPWM_CPS ≥ 8%	3 sec	△
	P0445		SCB or SCG				
Cooling fan low relay	P0480	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V Key on	20 sec	△
			SCB				
			OC				
A/C condensor fan relay or cooling fan high relay	P0481	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V Key on	20 sec	△
			SCB				
			OC				
Cooling fan signal line	P0485	Electrical Check	SCG	FAN_DIAG_BAS < 0.51V or FAN_DIAG_BAS > 1.7V	12V < VB < 15V After engine start	6 sec	△
			SCB				
			OC				

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



Component System	Fault Code	Monitoring Strategy Description	Malfunction criteria	Threshold Value	Diagnostic Conditions	Time Required	Diag. state
Vehicle Speed Signal	P0501	Plausability Check	Vehicle Speed = 0 with high engine speed and engine load		10V < VB < 16V 2496rpm < N < 5760 rpm MAF > 180 mg/TDC TCO > 60°C No Fuel Cut-off VS = 0	50 sec	△
ISA Stepper Motor	P0505	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V Key-on	0.8 sec	O
			SCB				
			OC				
Main Relay Malfunction	P0560	Comparison of Battery Voltage and Voltage after Main Relay	Voltage after main relay too low when ON	< 6V	10V < VB < 16V Key-on	0.1 sec	△
			Voltage after main relay too high when OFF	> 6V	Power latch after key-off		
ECU Selftest	P0605	Check RAM Area / Communication connections	RAM test / Checksum / SPI communication failure	-	-	0.1 sec	△
A/C high pressure switch or clutch relay circuit	P0645	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V Key on	20 sec	△
			SCB				
			OC				
Diagnostic lamp	P0650	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V Key on	10 sec	△
			SCB				
			OC				
Engine Coolant Hot Warning Lamp	P0655	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V 10sec later after engine start	10 sec	△
			SCB				
			OC				
Communication failure with immobilizer	P1656	Communication problem between ECU and Immo-Box or Transponder	Check communication and programmed status of ECU and Immo-Box and Transponder	-	Key-on	5 sec	△
Immobilizer configuration not correct	P1661	Not matched key or code between ECU and Immo-Box or Transponder	Check secret key and security code from Immo-Box and Transponder	-	Key-on	0.5 sec	△
R-line circuit malfunction	P1662	Electrical Check	SCG	-	10V < VB < 16V	3 sec	△
			SCB				
			OC				

< Abbreviation >

CPPMW_CPS PWM signal for CPS opening
 CPS Canister purge solenoid valve
 FAN_DIAG_BAS Cooling fan diagnosis signal
 LSHPWM_UP PWM signal for oxygen sensor heater
 MAF Mass air flow
 N Engine speed
 OC Line break (open circuit)
 SCB Short circuit to battery
 SCG Short circuit to Ground
 STATE_IVVT IVVT state
 CAM_REF_RAW_IN Position of camshaft reference edge; inlet
 CAM_IN Actual camshaft position; inlet

TCO
 TCO_MES
 TEG_DYN
 TI_LAM
 TIA_MES
 TPS
 TPS_MES
 V_MAP
 VB
 VLS_UP
 VS

Coolant temperature
 Measured coolant temperature
 Exhaust gas temperature model
 Lambda regulation
 Measured intake air temperature
 Throttle position
 Measured throttle position
 Voltage from MAP sensor
 Battery voltage
 Voltage from oxygen sensor
 Vehicle speed

< Diag. state >

O : Generate DTC and MIL on
 △: Generate DTC and MIL off
 - : Not implemented yet

< Healing condition >

- Eliminate error during diagnostic condition