www.CarGarage.ir

خدمات پس از فروش ایران خودرو

معاونت فنی و مهندسی

دستورالعمل معرفی و عیب یابی

سیستم مالتی پلکس

خودروی سمند

کدمدرک: ۱۰۵۴۵
کلیدمدرک: ۱۲۴۴۳
تابستان۱۳۸۹

www.CarGarage.ir

معرفی و عیب یابی
سیستم مالتی پلکس خودرو
سمند

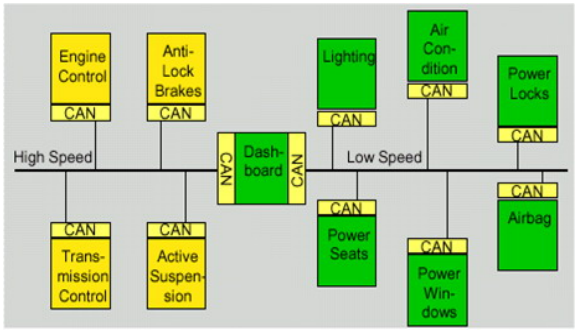
www.CarGarage.ir

معرفی شبکه مالتی پلکس

www.CarGarage.ir

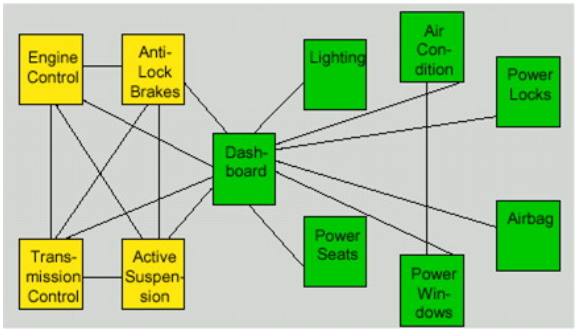
- **معرفی شبکه مالتی پلکس :**

به منظور اتصال حداقل ۳ واحد الکترونیکی (ECU) در خودرو با توجه به اینکه روش های موجود (point-to-point) توانایی کافی برای برقراری ارتباط مناسب این ECU ها را ندارد جهت برقراری اتصال این ECU ها به یکدیگر از شبکه مالتی پلکس استفاده می شود .



(اتصال شبکه ای)

(network communication)

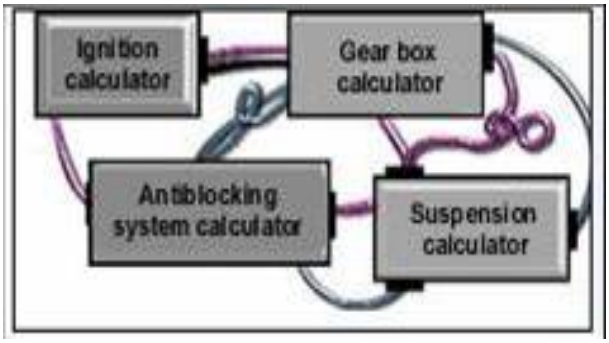


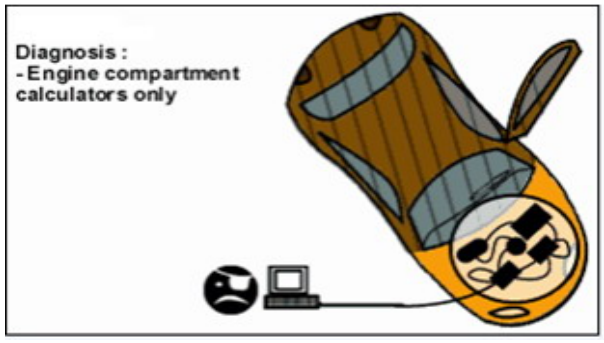
(اتصال point-to-point)

(point-to-point communication)

توجه : شبکه مالتی پلکس دسته سیم ها را حذف نمی کند ، فقط تعداد سیم ها را کاهش می دهد .

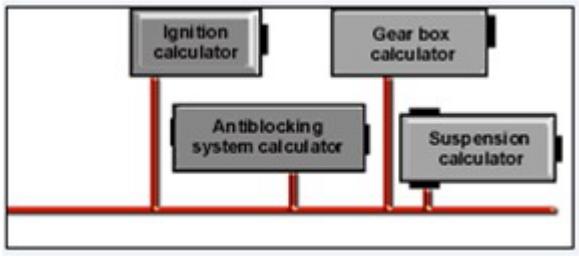
- معایب اتصال نقطه به نقطه (**point-to-point**)
  - نیازمند برقراری مسیر اختصاصی برای هر بار الکتریکی و هر سیستم
  - پیچیدگی دسته سیم ها (مشکل جانمایی (packaging) – مشکل سختی مونتاژ)
  - افزایش تعداد اتصال دهنده های دسته سیم ها و سیستم ها (connectors)
  - روش محدود و زمانبر عیب یابی سنتی
  - مشکل اضافه کردن ویژگیهای جدید (new features) به خودرو
  - افزایش وزن که منجر به افزایش مصرف سوخت افزایش آلایندگی می شود .





www.CarGarage.ir

- **مزایای شبکه مالتی پلکس ـ شبکه داخلی خودرو (In Vehicle Neworking)**
  - کاهش هزینه های خودرو
- حذف سنسورها و تجهیزات الکترونیکی
  مشابه (اشتراک اطلاعات و اشتراک سیستم ها)
- کاهش حجم دسته سیم و اتصالات مرتبط با آن

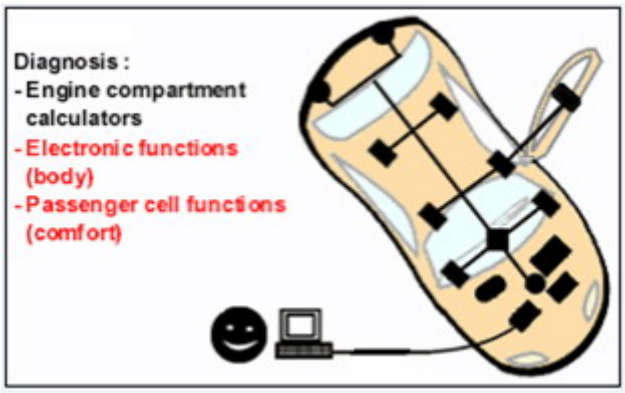


- **افزودن آسان قابلیت ها و ویژگی های خودرو**

- استفاده از میکرو کنترلرها در بخش های مختلف خودرو و امکان پیاده سازی بسیاری از قابلیت ها
- استفاده از حافظه های الکترونیکی در بخش های مختلف خودرو و امکان نگهداری امکانات اطلاعات

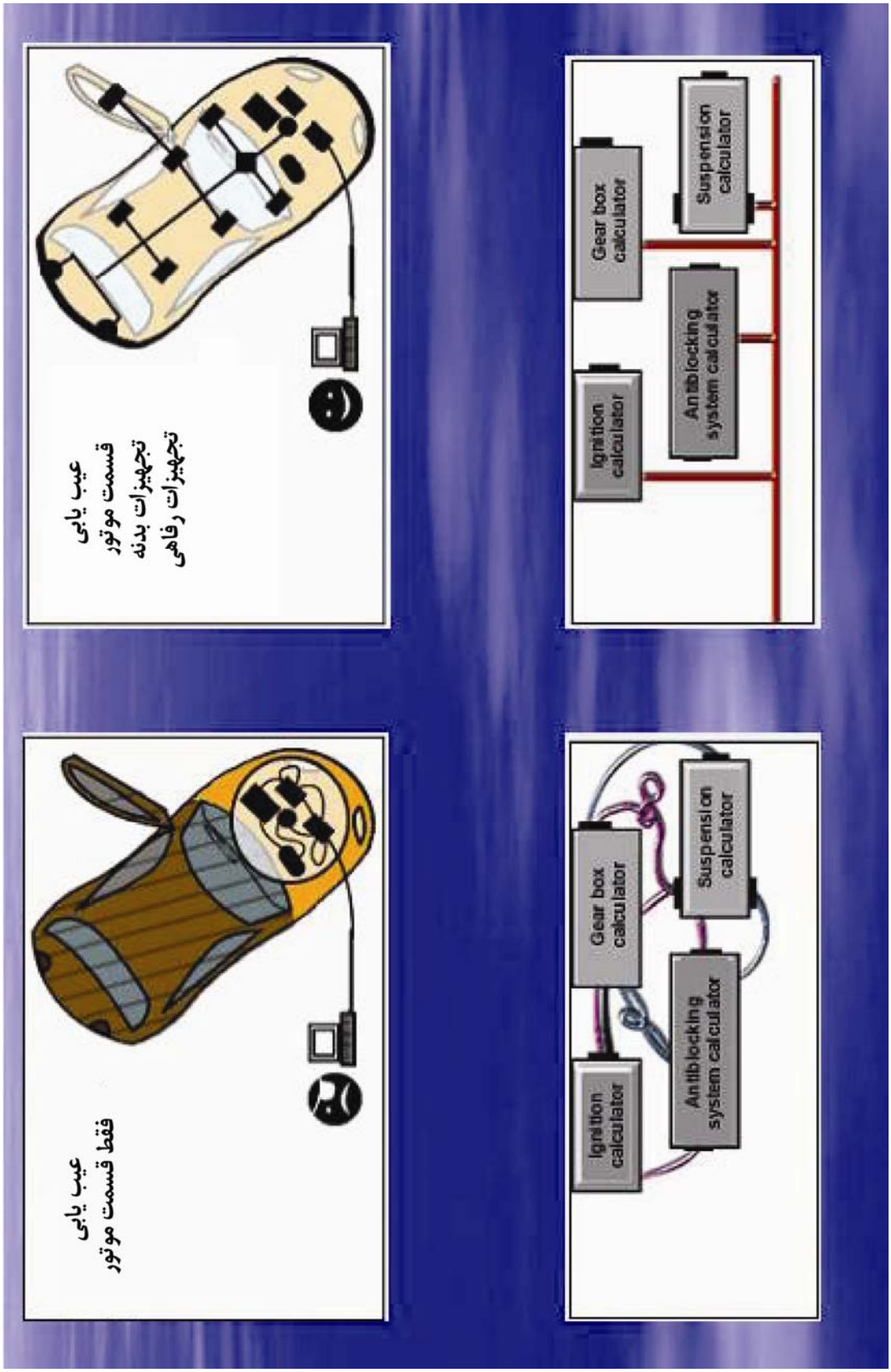
- **صرفه جویی در زمان مونتاژ و خدمات پس از فروش**

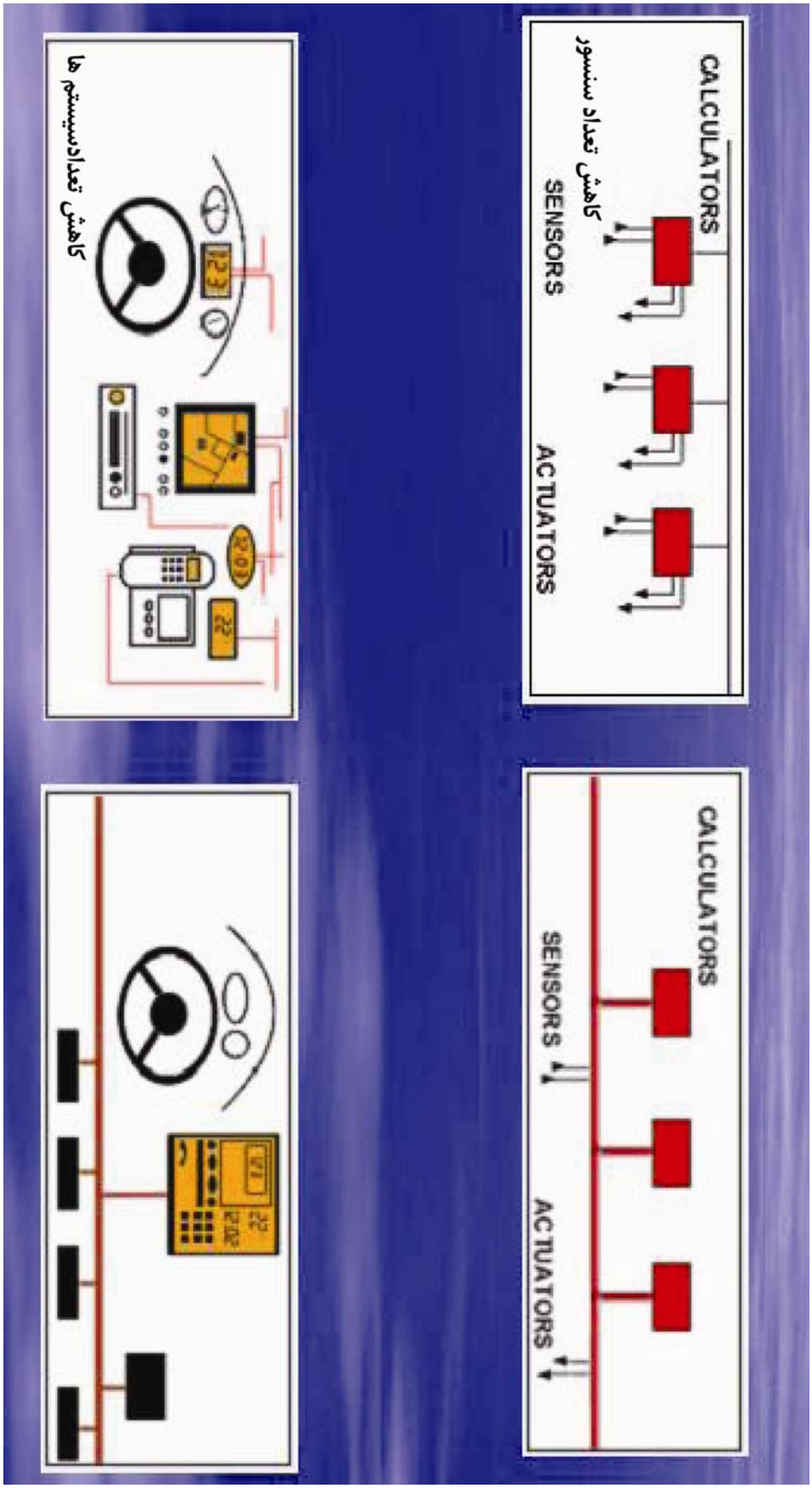
- عیب یابی آسان و سریع به دلیل تعداد کمتر سیم ها و اتصال دهنده ها
- امکان استفاده از تجهیزات عیب یاب الکترونیک برای عیب یابی کل شبکه
- پیچیده نبودن ساختار دسته سیم
- افزایش سرعت و راحتی نصب تجهیزات
- نگهداری ، سرویس و ارتقاءآسانترخودرو

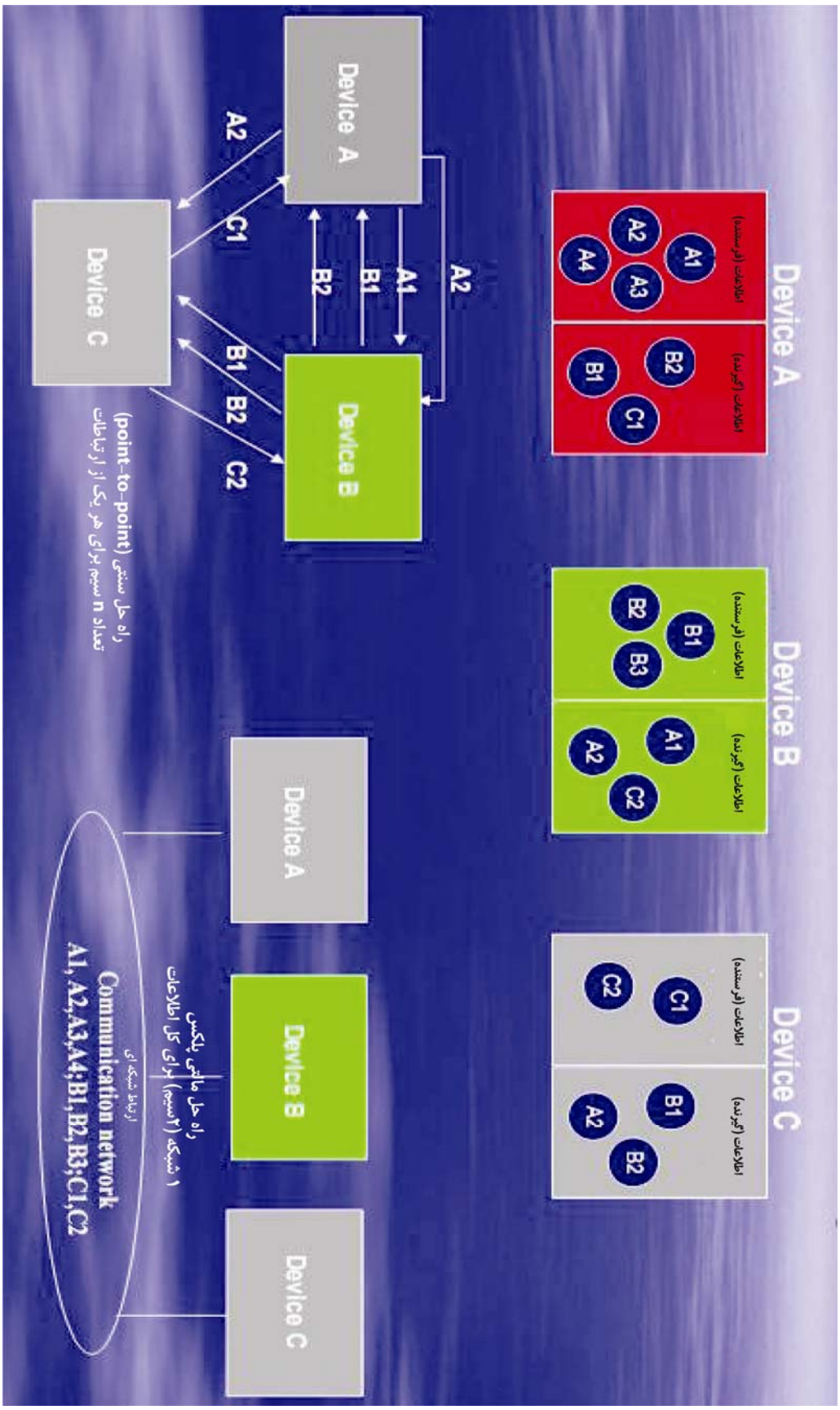


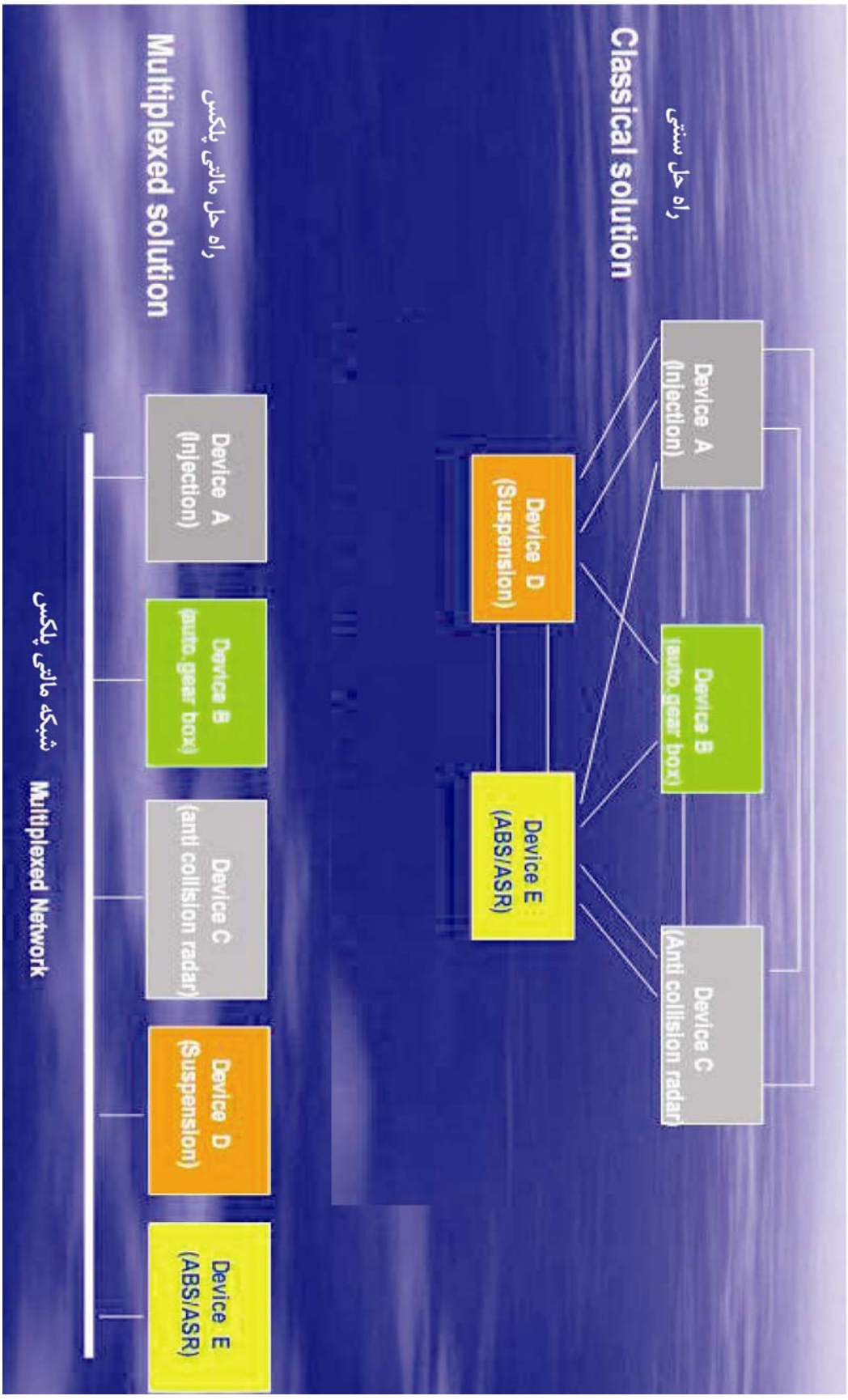
www.CarGarage.ir

مزایای شبکه مالتی پلکس



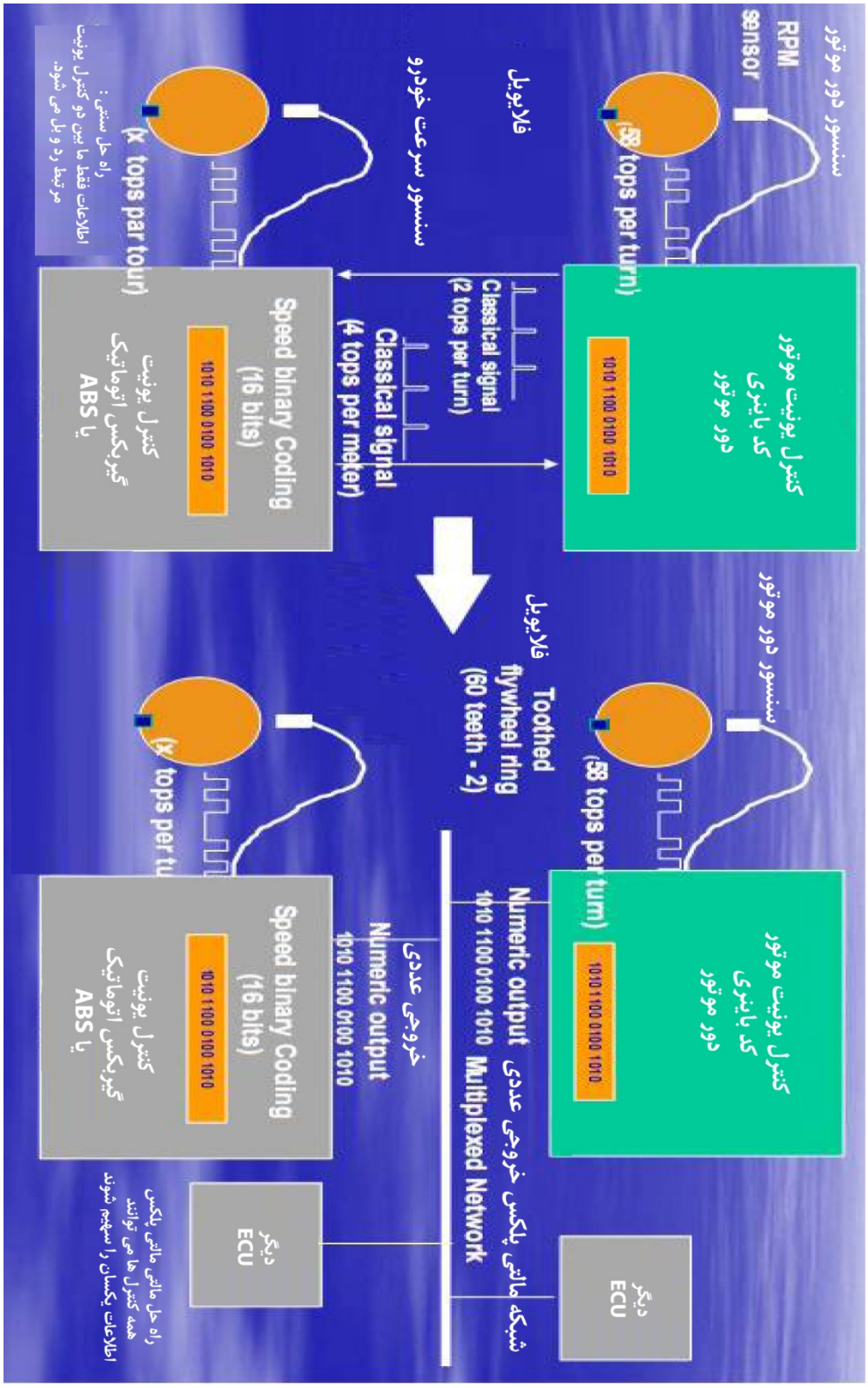

CALCULATORS
کاهش تعداد سنسور
SENSORS
ACTUATORS
CALCULATORS
SENSORS
ACTUATORS
کاهش تعدادسیستم ها


Device A
اطلاعات (فرستنده)
A1
A2
A3
A4
اطلاعات (گیرنده)
B2
B1
C1
Device B
اطلاعات (فرستنده)
B1
B2
B3
اطلاعات (گیرنده)
A1
A2
C2
Device C
اطلاعات (فرستنده)
C1
C2
اطلاعات (گیرنده)
B1
B2
A2
A1
B1
B2
A2
C1
B1
B2
C2
راه حل سنتی (point-to-point)
تعداد n سیم برای هر یک از ارتباطات
Device A
Device B
Device C
راه حل مالتی پلکس
(شبکه (۲سیم) برای کل اطلاعات
ارتباط شبکه ای
Communication network
A1, A2,A3,A4;B1, B2, B3;C1,C2


Classical solution
راه حل سنتی
Device A (Injection)
Device B (auto. gear box)
Device C (Anti collision radar)
Device D (Suspension)
Device E (ABS/ASR)
Multiplexed solution
راه حل مالتی پلکس
Device A (Injection)
Device B (auto. gear box)
Device C (anti collision radar)
Device D (Suspension)
Device E (ABS/ASR)
شبکه مالتی پلکس
Multiplexed Network

www.CarGarage.ir

مثالی از مزایای شبکه مالتی پلکس



www.CarGarage.ir

- **اشکالات موجود در اتصال نقطه به نقطه در خودرو سمند**

- موقعیت نامناسب نصب جعبه فیوز
- مونتاژ دسته سیم داشبورد در خط تولید
- عدم دریافت توان الکتریکی کافی جهت عملکرد
  مناسب بارهای توان بالا (مانند شیشه بالابر)۰
- عدم مدیریت مصرف توان الکتریکی در خودرو
- مشکلات فراوان به هنگام عیب یابی
  (تعداد زیاد رشته سیم ها و انشعاب ها)
- سختی مونتاژ دسته سیم front (حجیم ـ سنگین ـ انعطاف پذیر ـ ضخیم ـ آسیب پذیر ـ زمانبر)
- نیاز به تغییرات سخت افزاری فراوان به هنگام نصب سیستم های جدید الکترونیکی (مانند ESP)
- هزینه های زیاد سربار در فرآیند تولید

www.CarGarage.ir

- **مزایای پروژه مالتی پلکس در خودرو سمند**

- کاهش وزن خودرو (حدود ۸ کیلوگرم)
- کاهش زمان مونتاژ (حدود ۱۵ دقیقه)
- تست و تعمیرات راحت و آسان خودرو در انتهای خط تولید و خدمات پس از فروش
- امکان استفاده از سیستم های جدید (نظیر گیربکس اتوماتیک ، ABS و ...)
- افزایش Flexibility (در خصوص افزایش و یا کاهش امکانات خودرو)
- کاهش جریان مصرفی خودرو و در نتیجه افزایش طول عمر باتری (از ۲۰۰ میلی آمپر به حدود ۸ میلی آمپر)
- افزایش طول عمر لامپ ها (با استفاده از روش PMW در روشن نمودن لامپ ها)
- قابلیت اطمینان بیشتر سیستم (Reliability) و کیفیت سیستم الکترونیک خودرو
- امکان هماهنگ کردن نشان دهنده سرعت و کیلومتر شمار با رینگ خودرو (قابل تنظیم برای رینگ های مختلف)
- امکان استفاده از سیستم های ترمز ABS مختلف بدون هیچگونه تغییراتی در دسته سیم خودرو
- امکان نمایش سیستم های رهیاب بر روی جلو آمپر
- عدم امکان صفر کردن کیلومتر شمار
- استایل جدید
- حفاظت بهتر بارهای الکتریکی و سیم ها در برابر اتصال کوتاه
- قابلیت استفاده از سوئیچ ها و قطعات با توان پایین و کاهش قیمت این قطعات
- قابلیت نمایش خطاهای بوجود آمده در خودرو
- آمادگی سیستم الکترونیک خودرو برای پذیرش فانکشن های جدید
- مدیریت مصرف توان الکتریکی در خودرو
- رفع محدودیت استفاده از قطعات خودرویی مجهز به کاربر و شبکه
- شیشه بالابر اتوماتیک برای تمام درهای خودرو
- قابلیت به روز کردن فانکشن ها
- حذف خطاهای طراحی سیم کشی نقطه به نقطه
- کاهش تعداد کانکتورها و اینتر کانکتورها
- کاهش حجم و قیمت دسته سیم ها

www.CarGarage.ir

- کاهش وزن خودرو که باعث کاهش مصرف سوخت و کاهش آلایندگی می گردد .
- کاهش پیچیدگی دسته سیم ها
- آسان شدن پیاده سازی سیستم های جدید

www.CarGarage.ir

تعاریف و مفاهیم در شبکه مالتی پلکس

www.CarGarage.ir

تعاریف و مفاهیم در شبکه مالتی پلکس

در این فصل به تعریف تشریح مختصر پاره ای از تعاریف و مفاهیم که در شبکه های مالتی پلکس کاربرد دارند ، می پردازیم .

- Node

به معنای گره و به هر مدول سخت افزاری که حداقل شامل یک واسط جهت اتصال به شبکه و انتقال اطلاعات می باشد اطلاق می گردد .

- BUS

به معنای گذرگاه و به مسیر مشترک بین دو یا چند گره جهت تبادل اطلاعات گفته می شود .

- حالت Recessive

حالت مغلوب در یک شبکه CAN

- حالت Dominant

حالت مغلوب در یک شبکه CAN

- Recessive Bit

وضعیت بیت بر روی خطوط باس CAN که بیانگر حالت Recessive می باشد . این بیت ، مقدار یک منطقی را دارد .

- Dominant Bit

وضعیت بیت بر روی خطوط باس CAN که بیانگر حالت Recessive می باشد . این بیت ، مقدار صفر منطقی را دارد .

- زمان تاخیر

مدت زمانی که طول می کشد تا یک پیام از یک انتهای شبکه به نقطه مقابل در انتهای دیگر برسد . در پروتکل CAN ، این مقدار برابر با فاصله زمانی بین دو رویداد درخواست ارسال پیام و آغاز زمان ارسال بر روی باس می باشد .

- Multi Master

در یک شبکه مالتی پلکس می توان گره ها را به دو دسته Slave و Master تقسیم بندی کرد . یک گره Master بدون اینکه از سوی گره دیگری درخواست شود می تواند به طور مستقل کنترل باس را در دست بگیرد و شروع به فرستادن اطلاعات کند . از این نمونه می توان PLC و PC را نام برد . گره های Slave نوعاً شامل شیرها ، درایوها و حسگرهای اندازه گیری هستند . این گره ها نمی توانند

www.CarGarage.ir

به طور مستقل کنترل باس را در دست بگیرند و فقط می توانند خبر رسیدن پیام دریافت شده را اعلام کنند و یا وقتی که یک Master از آنها تقاضای ارسال پیام می کند ، شروع به فرستادن یک پیام کنند .

در پروتکل CAN ، کل گره ها از نوع Multi Master هستند . زیرا همه گره ها از نظر برقراری ارتباط و ارسال اطلاعات با دیگر گره ها یکسان بوده و میتوانند خود به عنوان یک Master عمل کنند .

www.CarGarage.ir

استانداردهای شبکه مالتی پلکس

در فصل اول با ضرورت استفاده از شبکه مالتی پلکس در خودرو آشنا شدید و دانستید که شبکه مالتی پلکس یک شبکه انتقال داده (Data Transfer Network) بین سیستم ها و یونیت های الکترونیکی در خودرو می باشد . بدیهی است که پیاده سازی چنین شبکه ای به تمهیدات سخت افزاری و نرم افزاری ویژه ای جهت انتقال داده ها و فرامین نیاز دارد .

از ابتدای پیدایش ایده شبکه مالتی پلکس و تحقق سیستم های اولیه تا کنون ، شبکه ها و پروتکی های مختلفی به کار گرفته شده اند که هر کدام حوزه کاربرد ، مزایا ، معایب و محدودیت خاص خود را دارند .

با رونق گرفتن شبکه مالتی پلکس ، استانداردهای گوناگونی جهت کاربردهای مختلف شبکه مالتی پلکس در خودرو توسط سازمان های استاندارد به ثبت رسیده است . از آنجایی که تمام قابلیت های الکترونیکی خودرو و سرویس دهی به آنها از اولویت سرویس دهی یکسان برخوردار نیستند لذا وجود یک استاندارد جهانی برای تعریف و طبقه بندی کاربردها و سرویس دهی های گوناگون به سیستم ها و فانکشن های خودرو احساس می شود .

استفاده از سیستم های مالتی پلکس جهت انتقال داده های سیستم های الکترونیکی خودرو از طریق گذرگاه انتقال داده ها (Data Bus) به اواخر ۱۹۷۰ باز می گردد . ابتدا امید بر آن بود که یک پروتکل بتواند تمام نیازمندی های خودرو را پوشش دهد اما با توجه به طیف گسترده نیازمندی ها و کاربردهای مختلف سیستم های خودرو ، این ایده به طبقه بندی کلاس های SAE (Society Automotive Engineers) و اینکه پیاده سازی حداقل سه پروتکل و یا شبکه مورد نیاز است ، تحقق یافت . در سال ۱۹۹۵ نیاز به وجود باس های چندگانه (Multi BUS) در خودرو پدیدار شد . در پیدایش این نیاز ، مسئله هزینه و سبک و سنگین کردن آن نقش ویژه ای داشت .

بر طبق تقسیم بندی موسسه SAE ، حداقل ۸ شبکه داخلی خودرو یا IVN (In-Vehicle Network) تا سال ۲۰۱۳ ضروری است . این شبکه ها عبارتند از :

Class A , Class B , Class C , Emissions / Diagnostic , AirBag , Mobile Media , X-by-Wire , Wireless

www.CarGarage.ir

تذکر :

برخی منابع ، کلاس های SAE را به ۴ گروه تقسیم بندی می کنند و ۵ کلاس آخر را در یک گروه به نام کلاس D قرار می دهند . (جدول ۲- ۱)

SAE NETWORK CLASS	SPEED	APPLICATION
CLASS A	<10 Kb/s	Convenience features (trunk release, door locks, electric mirror adjustment, etc.)
CLASS B	10 – 125 Kb/s	General information transfer (HVAC, instruments, power windows, etc.)
CLASS C	125 Kb/s – 12 Mb/s	Real time control (power train, vehicle dynamics, engine control, etc.)
CLASS D	>1 Mb/s	Multimedia and safety-critical applications (Internet, digital tv, x-by-wire)

جدول(۱-۲) طبقه بندی چهارگانه کلاس SAE

هر کاربردی در خودرو به پروتکل اختصاصی خود و یک یا چند شبکه که بر روی آن پروتکل بنا نهاده شده است ، نیاز دارد . گاهی اوقات علت انتخاب یک شبکه خاص به دلایل ایمنی انجام می گیرد . مثلاً AirBag یا X-by-Wire اما با صرف نظر کردن از تقسیم بندی فانکشن های خودرو ، در حال حاضر کلاس های مستقل و مجزایی از سیگنال ها داریم که در شبکه های خودرو ، در حال حاضر کلاس های مستقل و مجزایی از سیگنال ها داریم که در شبکه یا شبکه های خودرو با یکدیگر ارتباط دارند .

طبقه بندی کلاس های SAE به شرح زیر است :

۲-۱-کلاس A

پروتکل های تعریف شده در این کلاس برای انتقال اطلاعات با مصارف عمومی (General Purpose) در محدود الکتریکی و الکترونیکی بدنه خودرو جهت ارتباط گره های ساده و غیر هوشمند (Nonintelligent) مانند سوئیچ ها ، کنترل موقعیت صندلی ، شیشه بالابر برقی ، قفل مرکزی ، لامپ ها ، کنترل موقعیت آئینه و ... مورد استفاده قرار می گیرند .

www.CarGarage.ir

به دلیل اینکه اطلاعات رد و بدل شده نوعاً بسیار کوتاه و میزان تازه سازی (Updating) این گونه اطلاعات نسبتاً پایین است ، نرخ ارسال داده ها (Bit Rate) برای پروتکل های موجود در این کلاس نسبتاً پایین و کمتر از ۱۰ kb/s است . هزینه پیاده سازی در این کلاس ناچیز و بین 0,5$ و 1$ برای هر گره است که عمدتاً شامل قطعات نیمه هادی (مانند میکرو کنترلر یا فرستنده گیرنده (Transceiver) ، نرم افزارها ، اتصال دهنده ها (Connectors) و ...) می باشد .

تذکر :

هزینه پیاده سازی برای هر کلاس صرفاً بر اساس یک محاسبه ساده و سطحی حاصل شده است و تنها به عنوان یک ملاک مقایسه با کلاس های دیگر بایستی در نظر گرفته شود .

اغلب پروتکل های کلاس A از نوع UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) هستند . UART بسیار ساده و از نظر پاره سازی ، اقتصادی و به صرفه است . بسیاری از میکروکنترلرها دارای مدول داخلی SCI (Serial Communication Interface) جهت تحقق UART هستند (مانند TMS470R1B1M – تگزاس اینسترومنت) در غیر این صورت می توان از یک مدول URAT در کنار میکروبرسسور استفاده کرد . مدار فرستنده / گیرنده (Transceiver) در کلاس A ، کوچکتر و ارزانتر از انواعی است که در سایر پروتکل ها استفاده می شود .

در جدول ۳-۲ تعدادی از ویژگی های (Attributes) عمده پروتکل های کلاس A با یکدیگر مقایسه شده است . تنها پروتکل استاندارد کلاس A ، پروتکل LIN (Local Interconnect Network) نام دارد . این پروتکل حاصل همکاری ۵ شرکت خودرو ساز BMW , Damiler – Cherysler , Volvo , Volks Wagen , Audi شرکت سازنده قطعات نیمه هادی Motorolaو شرکت Volcano Communication Technologies است که اولین کاربرد تحت توسعه آن در خودرو در سال ۲۰۰۱ محقق شد .

انتظار می رود LIN با رشدی معادل ۳ تا ۱۰ گره برای هر خودرو و ۱/۲ میلیارد گره در سال (در سطح جهانی) مواجه شود .

۲- ۲ –کلاس B

کاربرد پروتکل های این کلاس در انتقال اطلاعات غیر بحرانی (Non – Critical) با سرعت 10 kb/s تا 125kb/s می باشد . کاربردهایی از قبیل :

- اطلاعات پشت آمپر (Insrument Cluster)
- سرعت خودرو
- داده های مرتبط با آلاینده های موتور

www.CarGarage.ir

- تهویه مطبوع (Air Conditioning)

پروتکل های این کلاس باید کاربردهای event-drive و انتقال پیام های پریود یک به همراه قابلیت های sleep/wakeup را پشتیبانی کنند . پروتکل های رایج این کلاسش ، CAN (در اروپا) و J ۱۸۵۰ (در آمریکا) می باشند . هزینه پیاده سازی پروتکل های کلاس B در حدود ۲ دلار برای هر گره می باشد .

۲- ۳- کلاس C

از پروتکل های این کلاس برای انتقال اطلاعات بحرانی بلادرنگ (Real Time) با سیکل زمانی 1ms تا 10ms در زمان تاخیر پیام (Massage Latency) کمتر از 1ms استفاده می شود .
کاربردهایی نظیر :

- کنترل موتور
- سیستم کنترل گیربکس
- کنترل تعادل و پایداری خودرو

نرخ ارسال داده در محدوده 1kb/s تا 125kb/s می باشد . هزینه پیاده سازی برای هر گره از 3$ تا 4$ است .
از بین پروتکل های جدول ۳-۵ پروتکل j۱۹۳۹ به طور مشترک برای کلاس های C و B در کاربردهایی برای وسایلی نظیر کامیون ، اتوبوس ، ماشین آلات ساختمانی و راهسازی ، کشاورزی ، دریایی و دیگر صنایع استفاده می شود در حالی که در اکثر خودرو های سواری از پروتکل ISO ۱۱۸۹۸ کلاس C با نرخ ارسال داده 500kb/s استفاده شده است . لازم به ذکر است که تفاوت عمده بین CAN در کلاس B و CAN در کلاس C در مشخصات گره های وصل شونده به شکبه و لایه فیزیکی پروتکل می باشد .
سازمان جهانی استاندارد یا ISO تعریف بسیار سده و بیشتر عملی را ارائه داده شده است . کلاس Low Speed یا کلاس B برای کاربردهای انتقال داده با سرعت کمتر از 125 kb/s که پروتکل CAN مربوط به این کلاس CAN – Low Speed بوده و در کلاس C برای کاربردهای انتقال داده با سرعت بیشتر از 125kb/s می باشد که پروتکل CAN مربوط به این کلاس CAN-High Speed می باشد .

www.CarGarage.ir

دامنه پروژه مالتی پلکس بر روی خودرو سمند

دامنه پروژه :

تجهیز خودروی سمند به شبکه بدنه با ۵ نود (Node) الکترونیکی به نامهای ICN , CCN , FN , DDN , PDN و تحت پروتکل CAN(Low Speed) مربوط به کلاس B می باشد .

تصویر نود FN

تصویر نود CCN

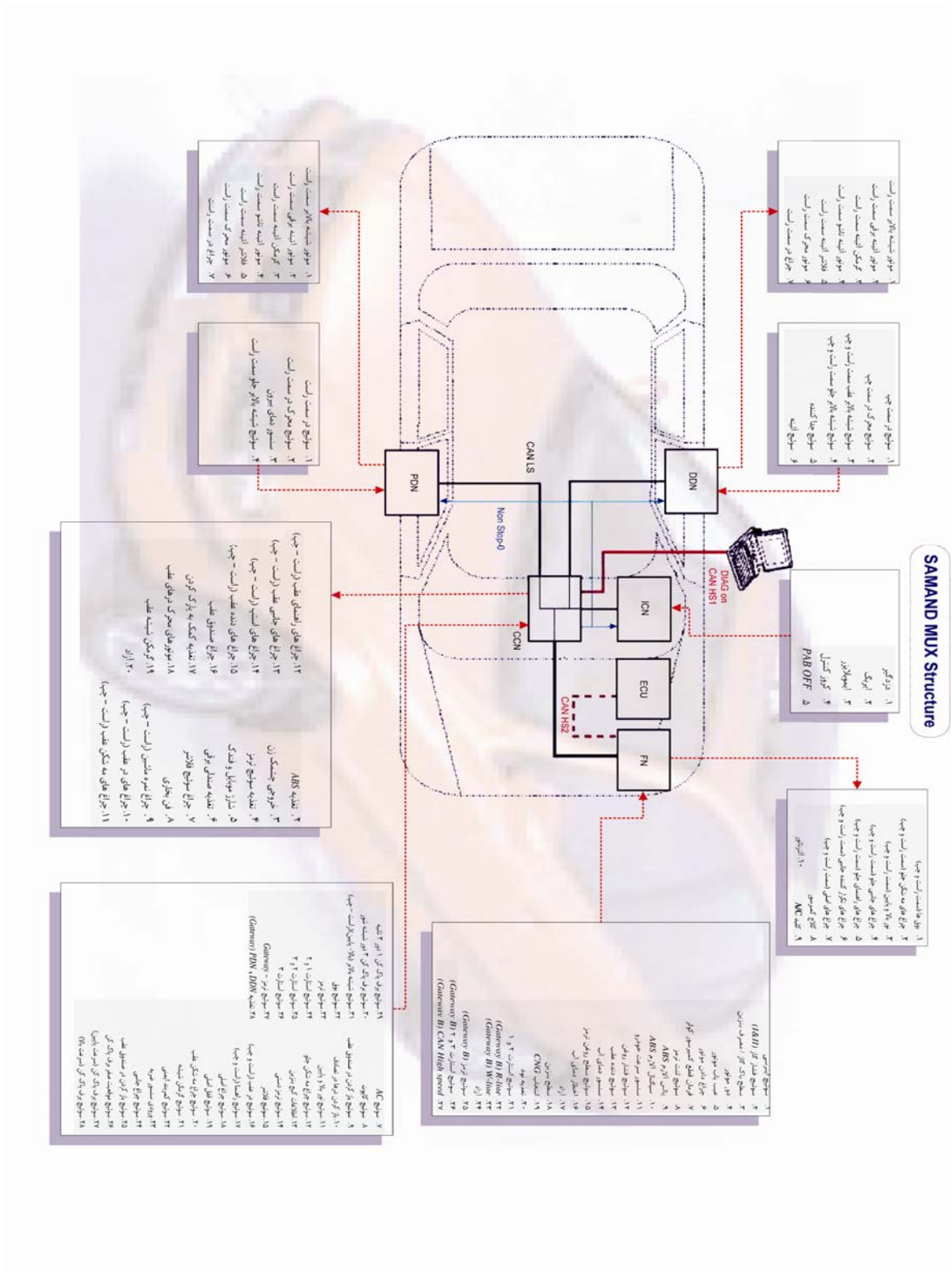
تصویر نود ICN

تصویر نود PDN

www.CarGarage.ir

تصویر نود DDN

ساختار شبکه ای سمند مالتی پلکس



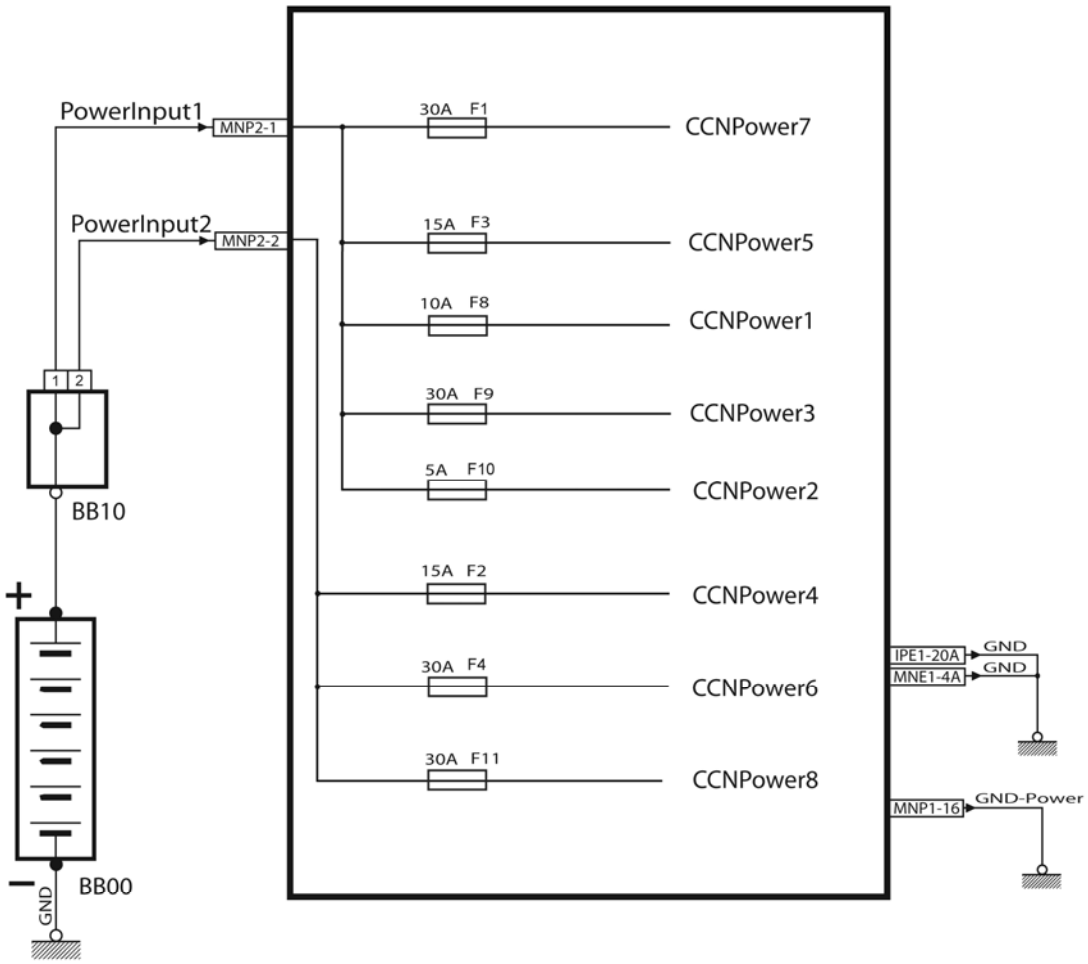
www.CarGarage.ir

www.CarGarage.ir

شماتیک دیاگرام
Node CCN (Central Control Node)
به همراه مشخصات کانکتورهای آن

www.CarGarage.ir

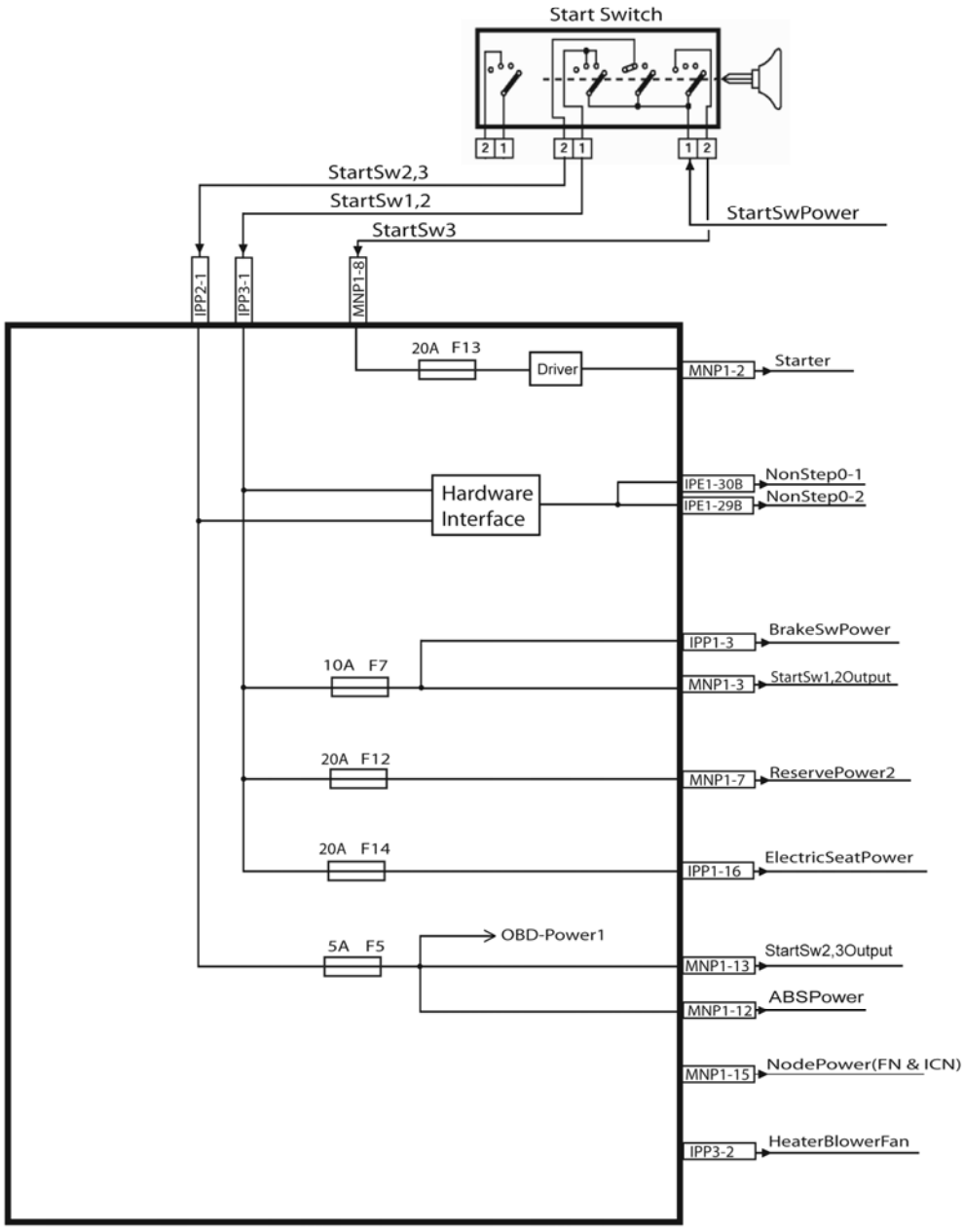
Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : CCN (Fuse Box)



Drawn by : H.R.Abd
Responsible : M.Shahraein
Page : 1 of 7
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH-0017-10
Version : 10.0

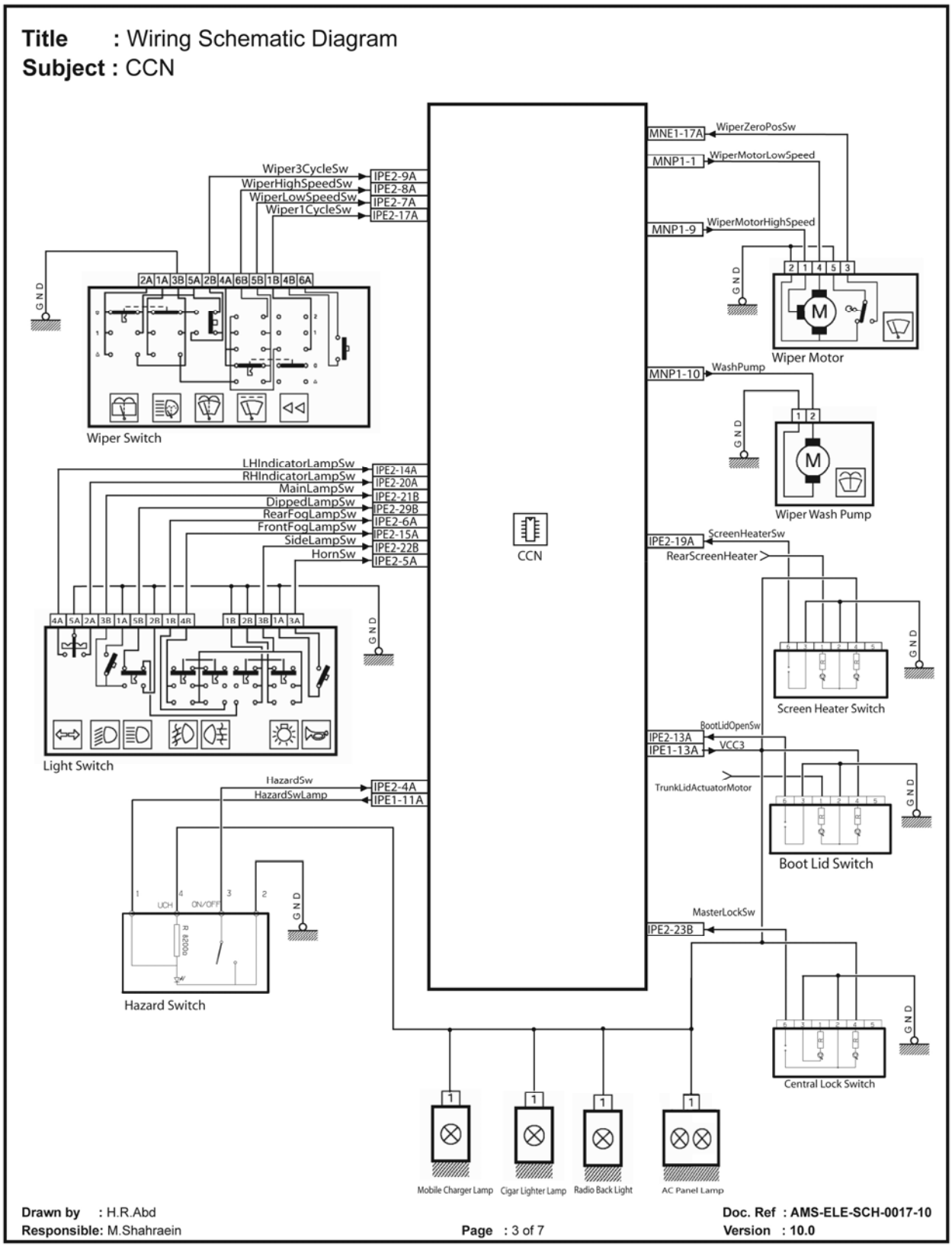
www.CarGarage.ir

Title :Wiring Schematic Diagram
Subject : CCN (Fuse Box)

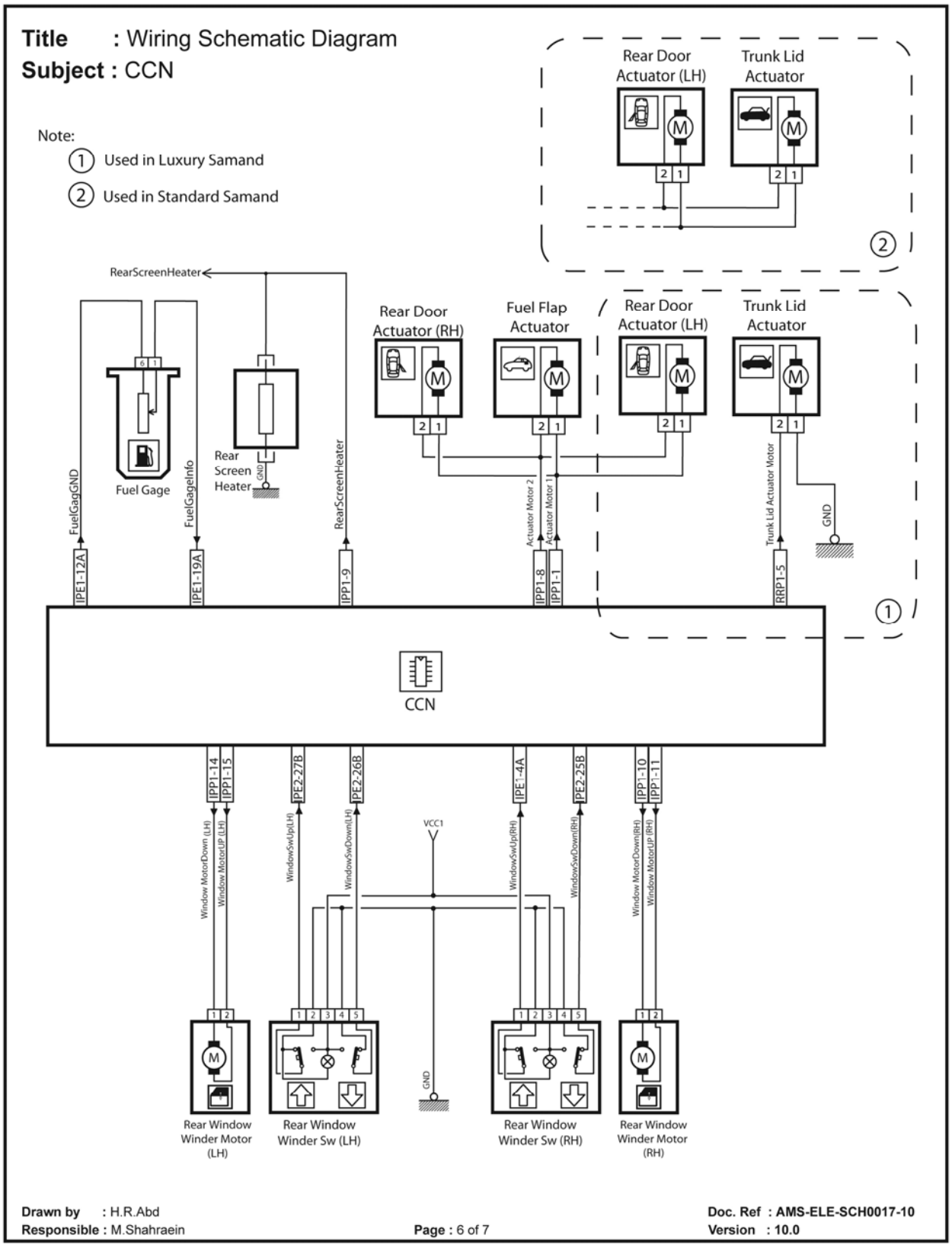


Drawn by : H.R.Abd
Responsible : M.Shahraein
Page : 2 of 7
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH-0017-10
Version : 10.0

www.CarGarage.ir

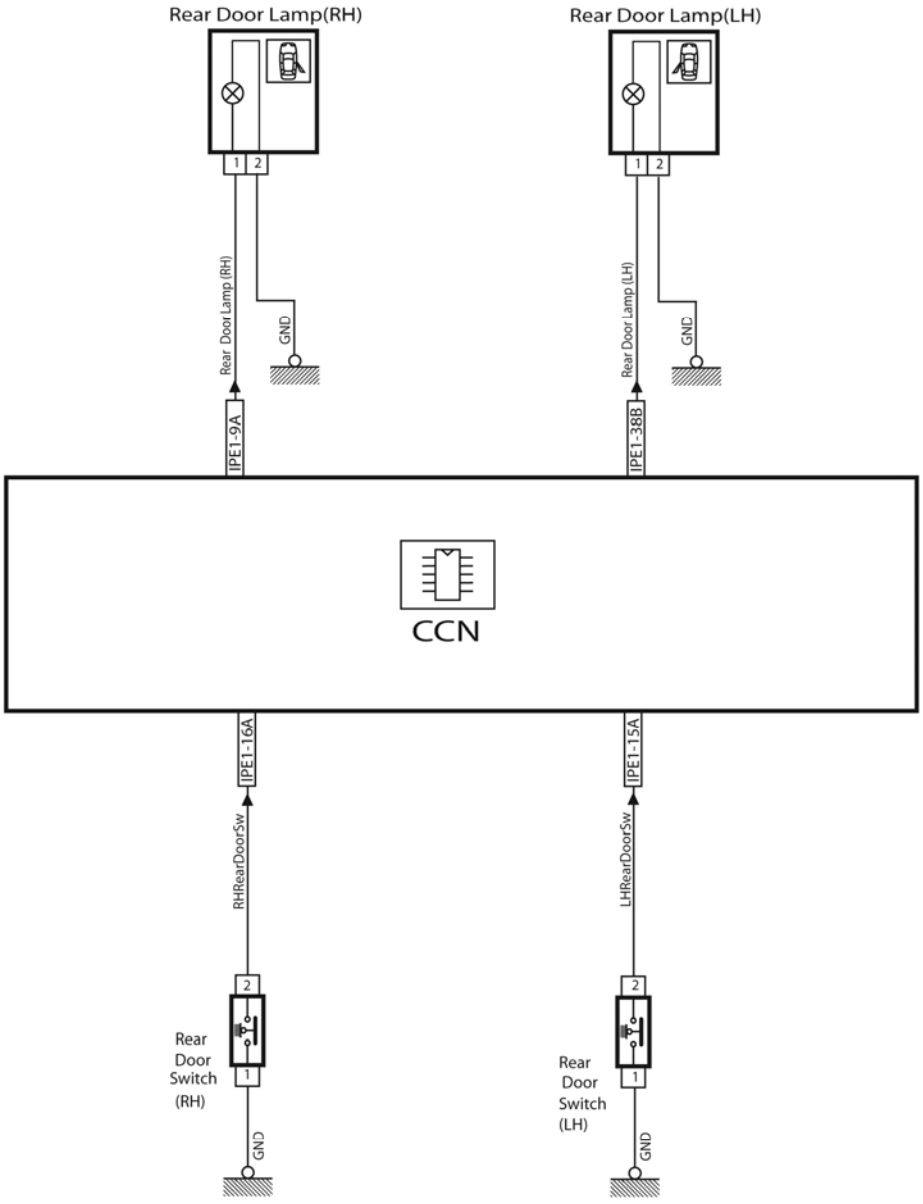


www.CarGarage.ir



www.CarGarage.ir

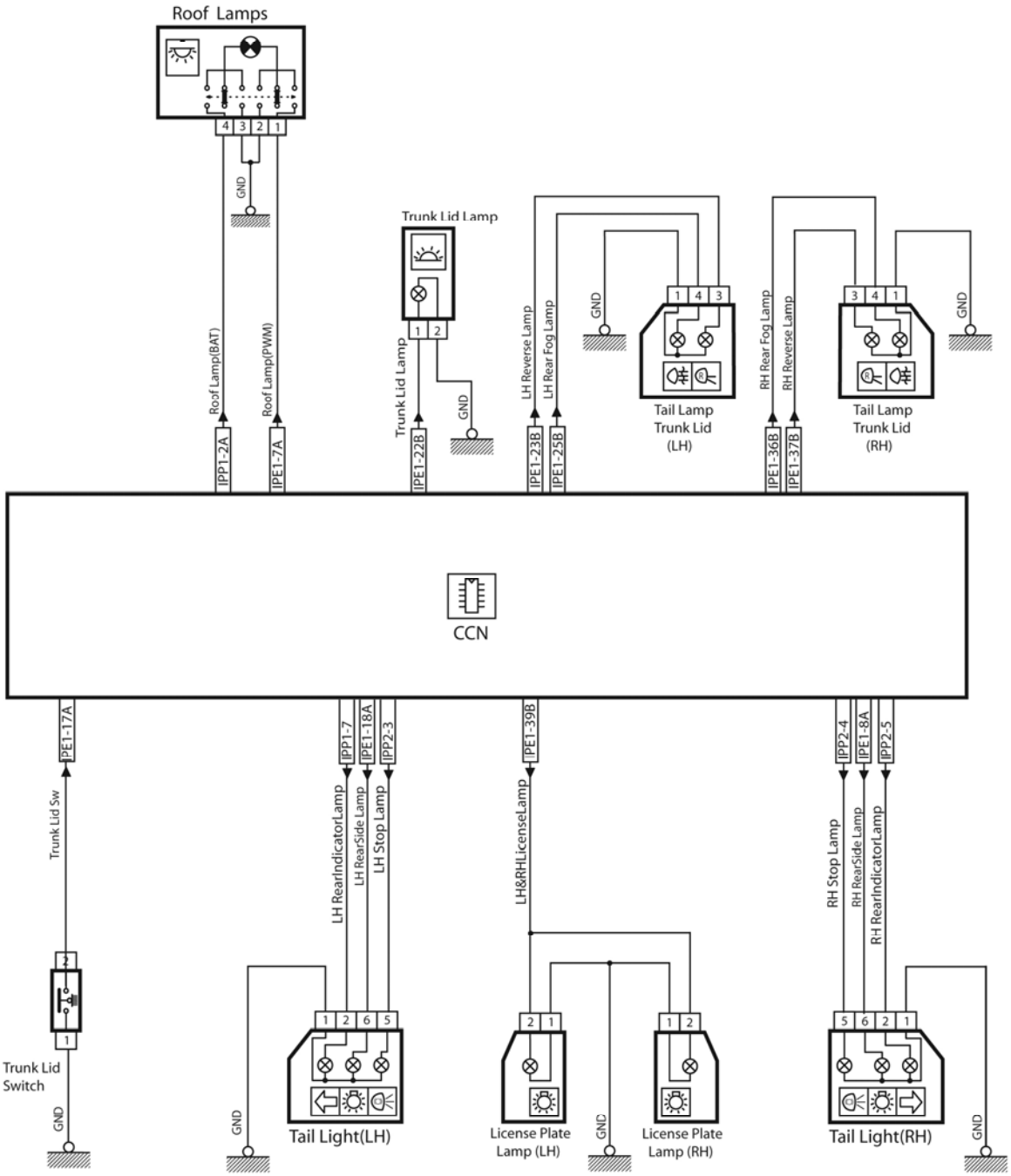
Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : CCN



Drawn by : H.R.Abd
Responsible : M.Shahraein
Page : 7 of 7
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH0017-10
Version : 10.0

www.CarGarage.ir

Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : CCN



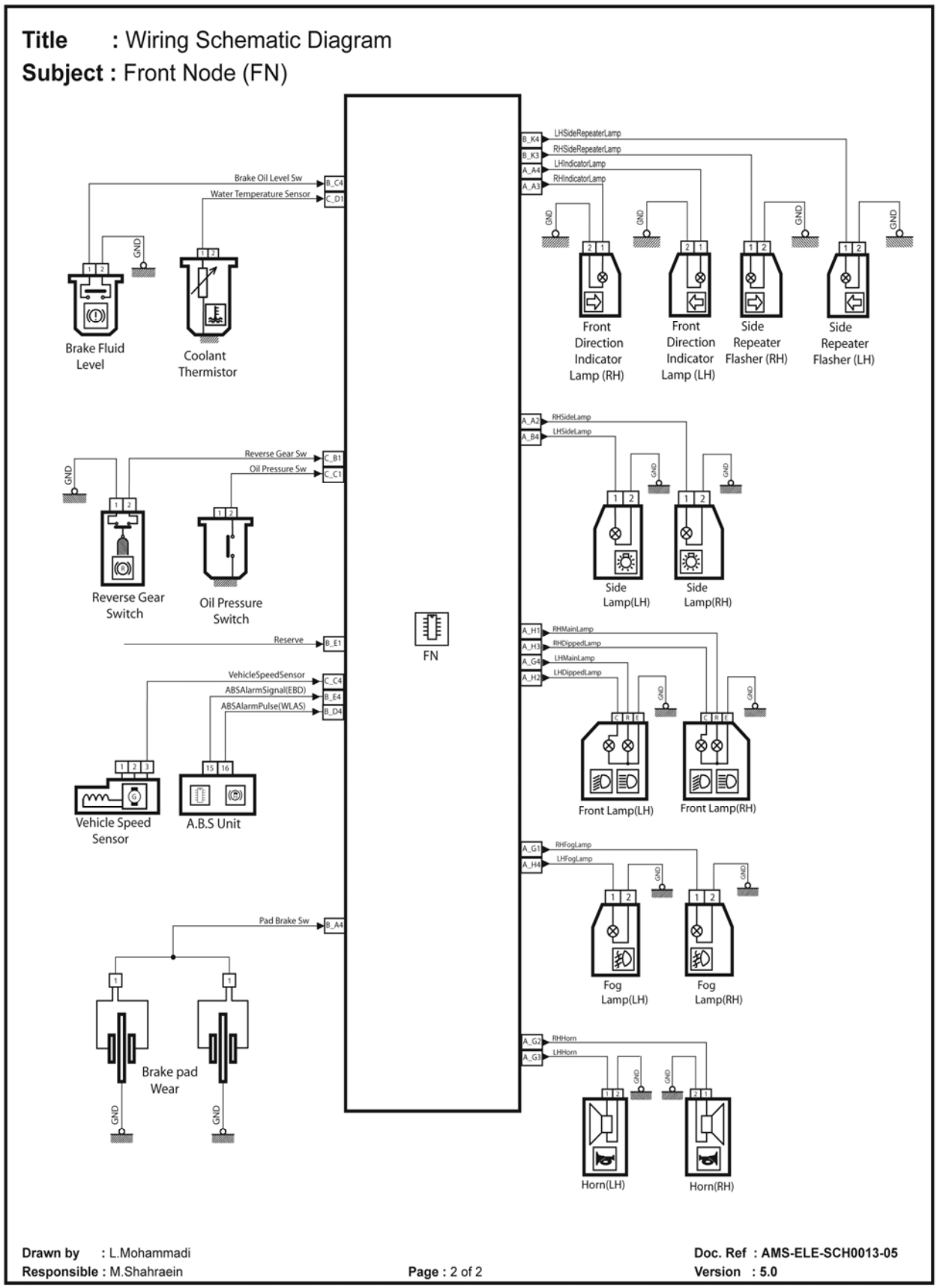
Drawn by : H.R.Abd
Responsible : M.Shahraein
Page : 5 of 7
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH0017-10
Version : 10.0

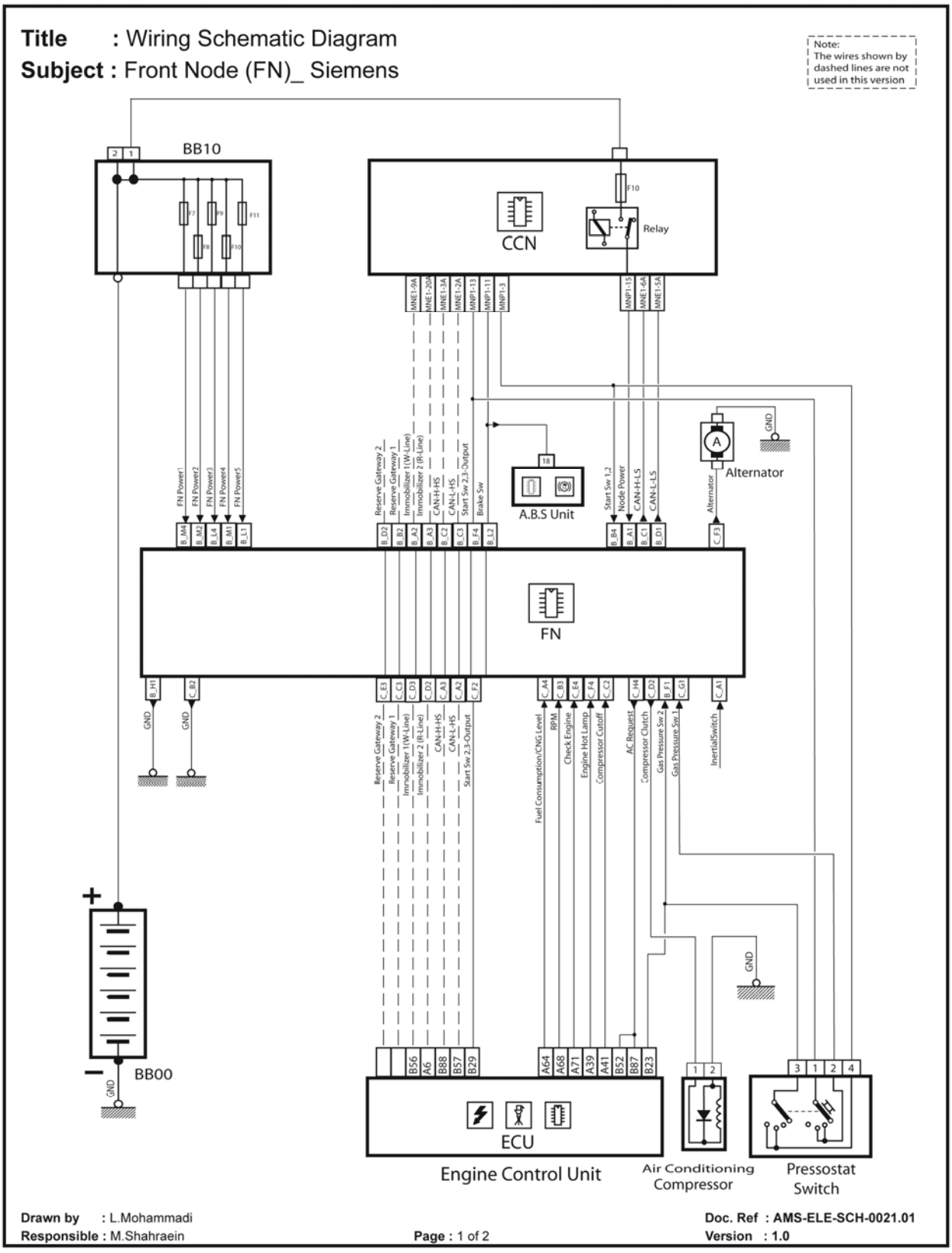
www.CarGarage.ir

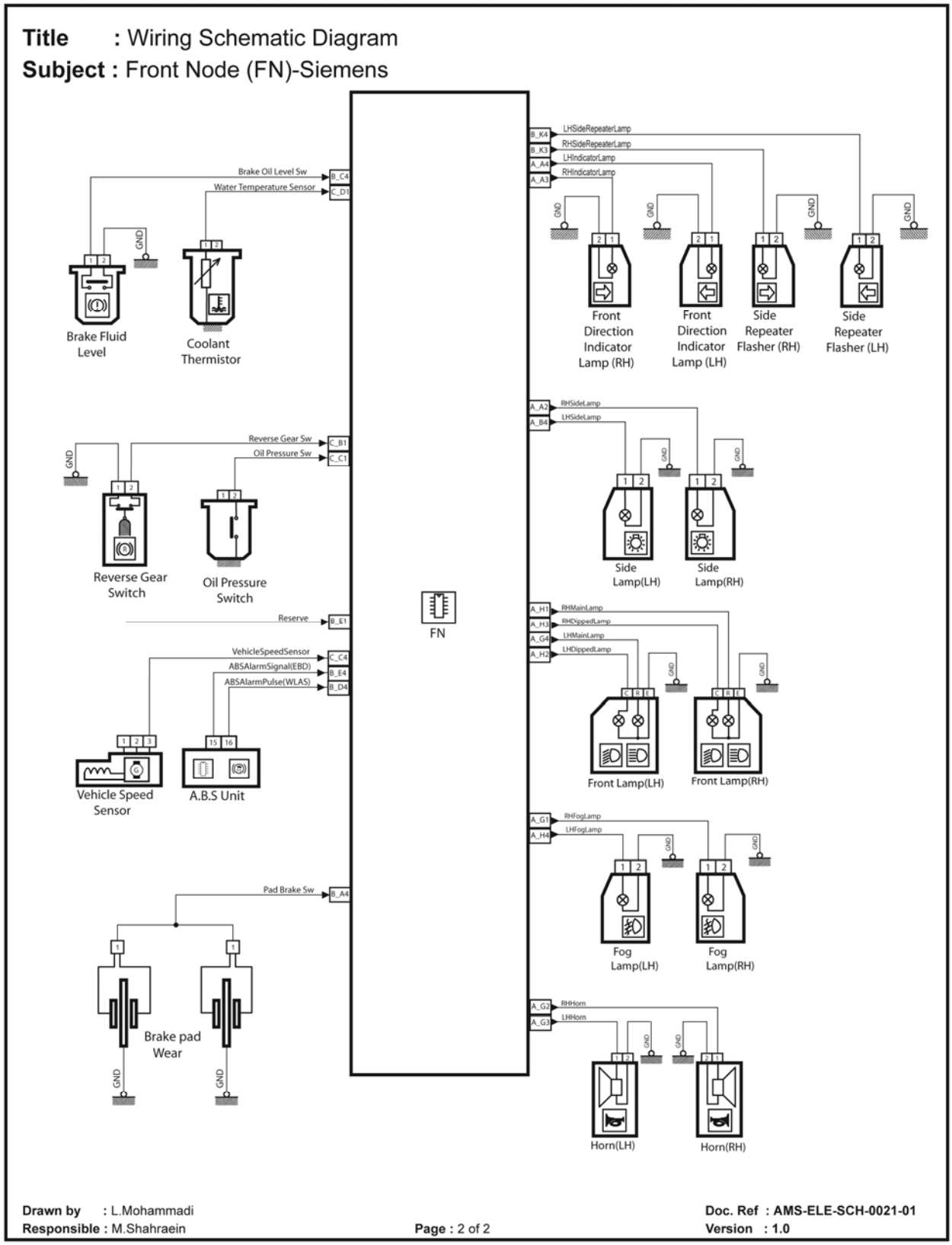
شماتیک دیاگرام
Node FN (font Node)

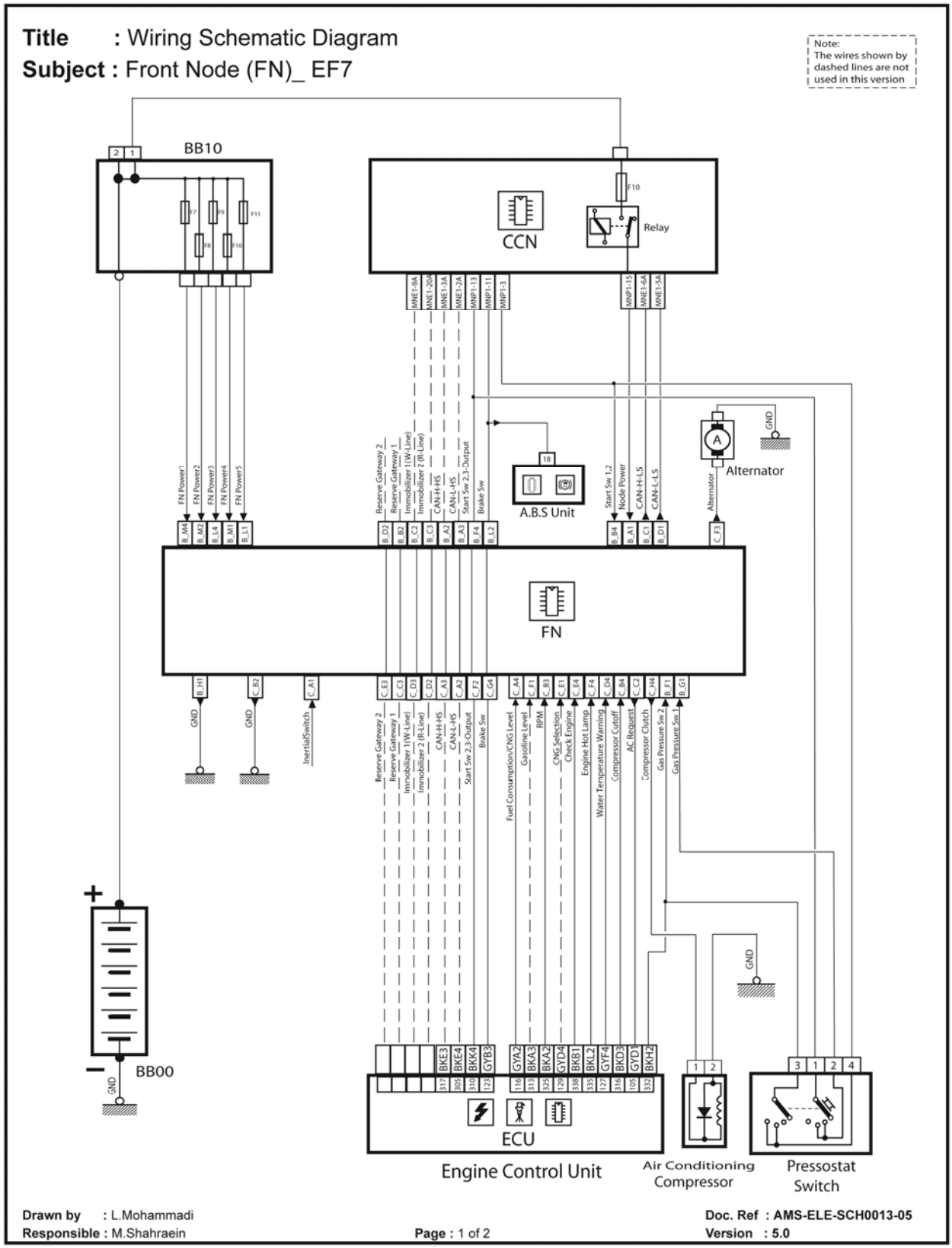
به همراه مشخصات کانکتورهای آن
(Pin Configuration)

www.CarGarage.ir




Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : Front Node (FN)_ Siemens
Note:
The wires shown by dashed lines are not used in this version
BB10
CCN
Relay
A.B.S Unit
Alternator
FN
BB00
ECU
Engine Control Unit
Air Conditioning Compressor
Pressostat Switch
Drawn by : L.Mohammadi
Responsible : M.Shahraein
Page : 1 of 2
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH-0021.01
Version : 1.0


Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : Front Node (FN)-Siemens
FN
Brake Oil Level Sw
Water Temperature Sensor
B_C4
C_D1
Brake Fluid Level
Coolant Thermistor
Reverse Gear Sw
Oil Pressure Sw
C_B1
C_C1
Reverse Gear Switch
Oil Pressure Switch
Reserve
B_E1
VehicleSpeedSensor
ABSAlarmSignal(EBD)
ABSAlarmPulse(WLAS)
C_C4
B_E4
B_D4
Vehicle Speed Sensor
A.B.S Unit
Pad Brake Sw
B_A4
Brake pad Wear
LHSideRepeaterLamp
RHSideRepeaterLamp
LHIndicatorLamp
RHIndicatorLamp
B_K4
B_K3
A_A4
A_A3
Front Direction Indicator Lamp (RH)
Front Direction Indicator Lamp (LH)
Side Repeater Flasher (RH)
Side Repeater Flasher (LH)
RHSideLamp
LHSideLamp
A_A2
A_B4
Side Lamp(LH)
Side Lamp(RH)
RHMainLamp
RHDippedLamp
LHMainLamp
LHDippedLamp
A_H1
A_H3
A_G4
A_H2
Front Lamp(LH)
Front Lamp(RH)
RHFogLamp
LHFogLamp
A_G1
A_H4
Fog Lamp(LH)
Fog Lamp(RH)
RHHorn
LHHorn
A_G2
A_G3
Horn(LH)
Horn(RH)
GND
Drawn by : L.Mohammadi
Responsible : M.Shahraein
Page : 2 of 2
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH-0021-01
Version : 1.0


Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : Front Node (FN)_ EF7
Note:
The wires shown by dashed lines are not used in this version
BB10
CCN
Relay
A.B.S Unit
Alternator
FN
BB00
ECU
Engine Control Unit
Air Conditioning Compressor
Pressostat Switch
Drawn by : L.Mohammadi
Responsible : M.Shahraein
Page : 1 of 2
Doc. Ref : AMS-ELE-SCH0013-05
Version : 5.0

www.CarGarage.ir

Title:FNConnectorSpecification

Front Node Connector - Cavity A - 32 Pin						
No.	**Name of signal**	**S/mm2**	**Input/Output**	**Average Current**	**I max/ Theorical**	**Description**
A-H2	DIPPED_LAMP_LH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-H3	DIPPED_LAMP_RH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-G4	MAIN_LAMP_LH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-H1	MAIN_LAMP_RH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-B4	SIDE_LAMP_LH	0.35	Output	0.5A	3.2A	
A-A2	SIDE_LAMP_RH	0.35	Output	0.5A	3.2A	
A-H4	FOG_LAMP_LH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-G1	FOG_LAMP_RH	1.5	Output	5.5A	8A	
A-A4	INDICATOR_LAMP_LH	0.5	Output	2A	4A	
A-A3	INDICATOR_LAMP_RH	0.5	Output	2A	4A	
A-G3	HORN_LH	1	Output	4A	6.4A	
A-G2	HORN_RH	1	Output	4A	6.4A	

Front Node Connector - Cavity B - 48 Pin						
No.	**Name of signal**	**S/mm2**	**Input/Output**	**Average Current**	**I max/ Theorical**	**Description**
B-D4	ABS Alarm Pulse(WLAS)	0.35	Input	25mA	3.2A	
B-E4	ABS Alarm Signal(EBD)	0.35	Input	10mA	3.2A	
B-B4	Start_SW 1,2	0.75	Power Supply	0.5A	5.6A	
B-K4	Side Repeater Lamp (LH)	0.5	Output	0.5A	4A	
B-K3	Side Repeater Lamp (RH)	0.5	Output	0.5A	4A	
B-A4	Pad Brake Switch	0.5	Input	15mA	4A	
B-C4	Brake Oil level Switch	0.5	Input	15mA	4A	
B-G1	Gas Pressure Switch I	0.35	Input	15mA	3.2A	
B-F1	Gas Pressure Switch II	0.35	Input	15mA	3.2A	

Created by:M.Shahraein IssueDate:04/01/2005
Responsible:M.Shahraein Doc.Code:AMS.ELE.S61.01

Page:2of4

www.CarGarage.ir

Title:FNConnectorSpecification

B-E1	Reserve1	0.35	Input	10mA	3.2A	
B-M4	FN-POWER1	2	Power Supply	11A	10.4A	
B-M2	FN-POWER2	2	Power Supply	11.75A	10.4A	
B-L4	FN-POWER3	2	Power Supply	11A	10.4A	
B-M1	FN-POWER4	2	Power Supply	11.75A	10.4A	
B-L1	FN-POWER5	2	Power Supply	4A	10.4A	
B-A1	Node Power	0.75	Power Supply	0.5A	5.6A	
B-H1	GND1	0.75	GND	0.5A	5.6A	
B-C1	CAN H-Low Speed	0.35	Input/Output	0.5A	3.2A	
B-D1	CAN L-Low Speed	0.35	Input/Output	0.5A	3.2A	
B-A2	CAN H-High Speed_B	0.35	Gateway	0.5A	3.2A	
B-A3	CAN L-High Speed_B	0.35	Gateway	0.5A	3.2A	
B-F4	Start_SW_2,3_B	0.75	Gateway	_	5.6A	
B-L2	Brake_SW_B	0.75	Gateway	_	5.6A	
B-C3	R_Line_B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
B-C2	W_Line_B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
B-B2	Reserve_Gateway_1B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
B-D2	Reserve_Gateway_2B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	

Createby:M.Shahraein

Responsible:M.Shahraein

IssueDate:04/01/2005

Doc.Code:AMS.ELE.S61.01

Page:3of4

www.CarGarage.ir

Title:FNConnectorSpecification

Front Node Connector - Cavity C - 32 Pin						
No.	**Name of signal**	**S/mm2**	**Input/Output**	**Average Current**	**I max/ Theorical**	**Description**
C-F1	Gasoline_Level	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-E1	CNG_Selection	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-F4	Engin_Hot_Lamp	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-B3	RPM	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-C4	Vehicle Speed Sensor	0.5	Input	10mA	4A	
C-A4	Fuel Consumption/CNG_Tank_Level	0.35	Input	25mA	3.2A	
C-D1	Water Temprature Sensor	0.5	Input	10mA	4A	
C-D4	Water Temprature Warning	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-F3	Alternator	0.35	Output	0.2A	3.2A	
C-C1	Oil Pressure Switch	0.5	Input	15mA	4A	
C-B1	Reverse Gear Switch	0.5	Input	15mA	4A	
C-C2	AC Request	0.35	Output	10mA	3.2A	
C-B4	Compressor Cut Off	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-H4	Compressor Clutch	1	Output	4A	6.4A	
C-A1	Inertial Switch	0.35	Input	15mA	3.2A	
C-E4	Check Engine	0.35	Input	10mA	3.2A	
C-A3	CAN H-High Speed	0.35	Input/Output	0.5A	3.2A	
C-A2	CAN L-High Speed	0.35	Input/Output	0.5A	3.2A	
C-F2	Start_SW_2,3_B	0.75	Gateway	_	5.6A	
C-G4	Brake_SW_B	0.75	Gateway	_	5.6A	
C-D2	R_Line_B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
C-D3	W_Line_B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
C-C3	Reserve_Gateway_1B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
C-E3	Reserve_Gateway_2B	0.35	Gateway	0.25A	3.2A	
C-B2	GND2	0.75	GND	0.5A	5.6A	

Createby:M.Shahraein
Responsible:M.Shahraein

IssueDate:04/01/2005
Doc.Code:AMS.ELE.S61.01

Page:4of4

www.CarGarage.ir

شماتیک دیاگرام

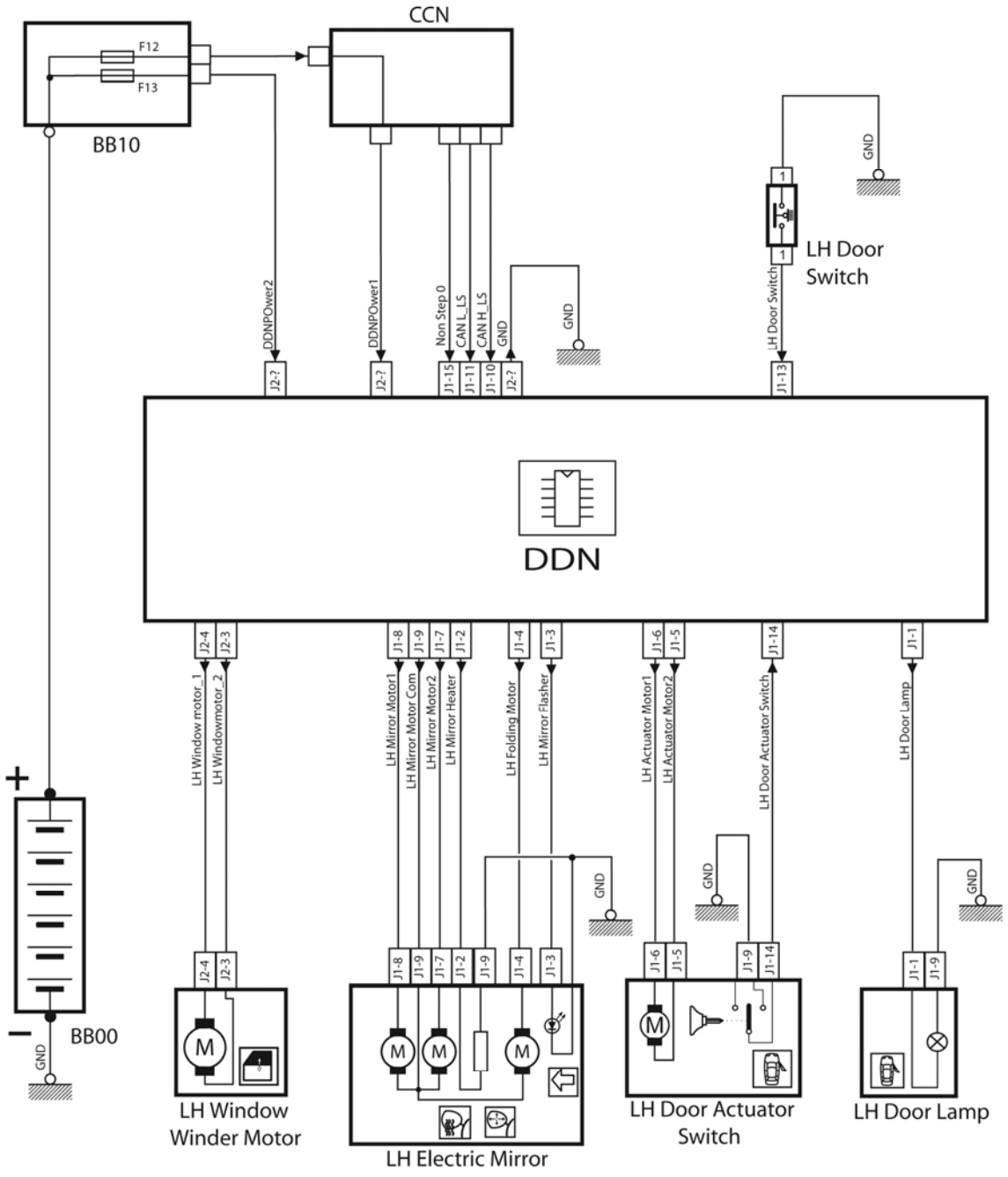
Node DNN , PDN

به همراه مشخصات کانکتورهای آن

(Driver Door Node)
(Passenger Door Node)

Title : Wiring Schematic Diagram
Subject : Driver Door Node (DDN)

Note : All of the following switches are inside the DDN:
- Windows Winder Switch Front (LH&RH)
- Windows Winder Swtich Rear (LH&RH)
- ISOLATOR Swtich
- Mirror Swtich

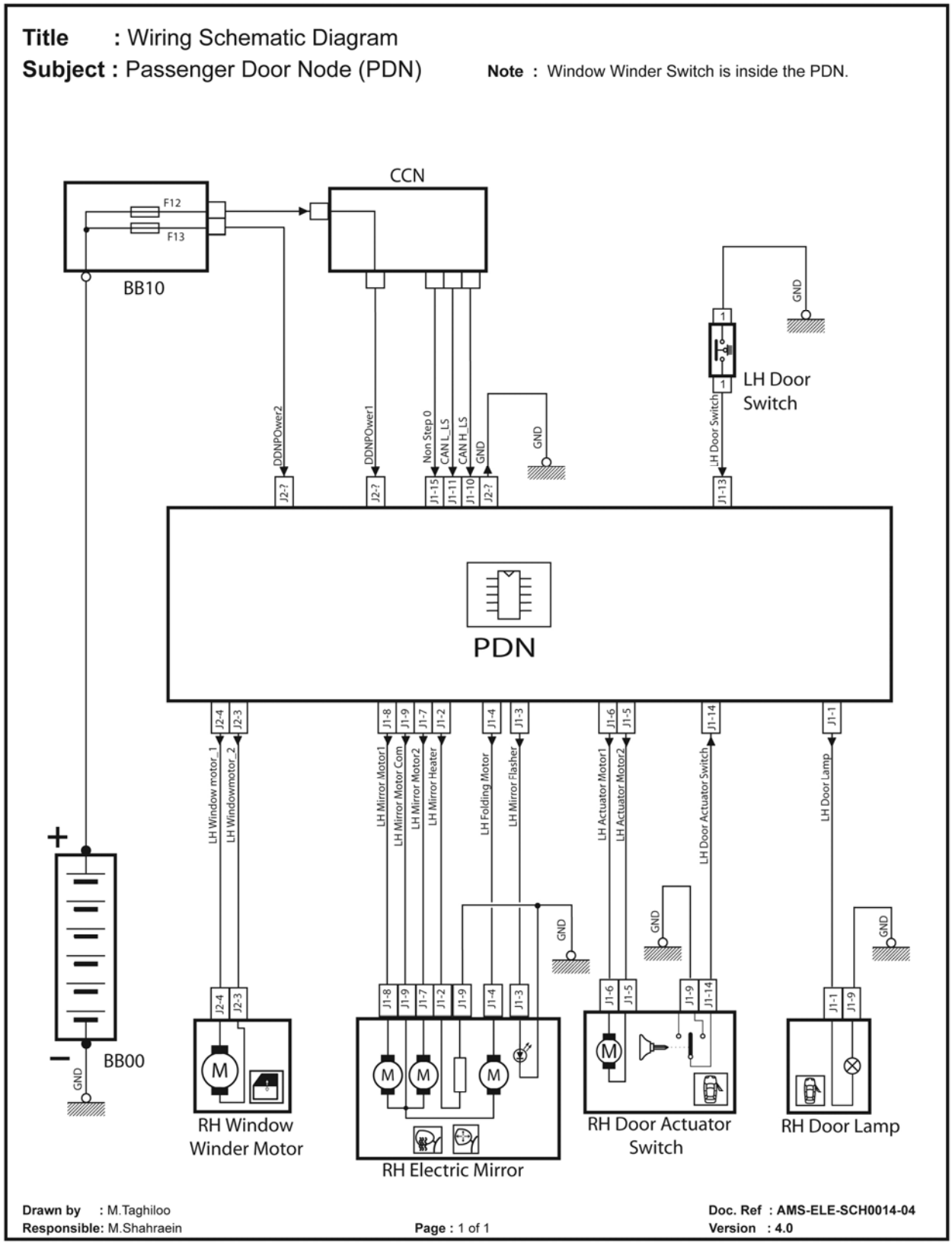


Drawn by : L.Mohammadi
Responsible: M.Shahraein

Page : 1 of 1

Doc. Ref : AMS-ELE-SCH0015-05
Version : 5.0

www.CarGarage.ir



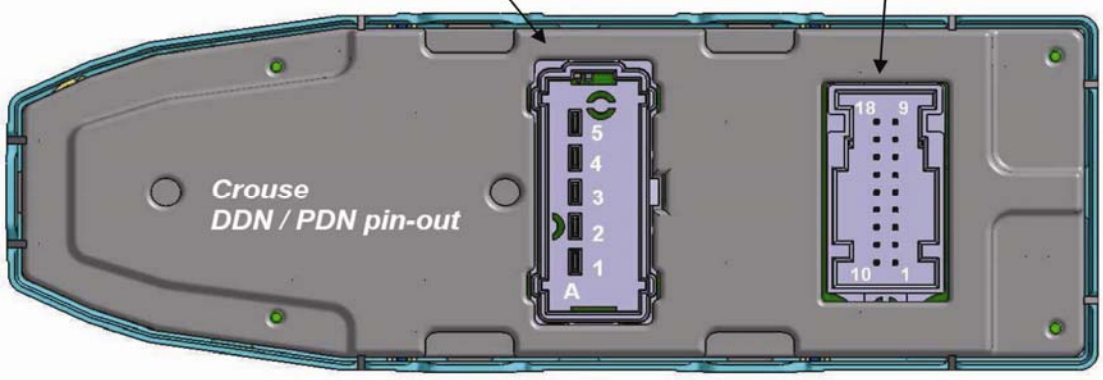
www.CarGarage.ir

Valeo Contrôles Intérieurs	DDN – PDN IRAN KHODRO Connectors pinout	Ref : P0933PIN00.doc

Pin number	Name
A1	VBAT2
A2	GND
A3	Window Motor 2
A4	Window Motor 1
A5	VBAT1

Pin number	Name
1	Door Lamp
2	Mirror Heater
3	Mirror Flasher
4	Folding Motor
5	Actuator Motor 2
6	Actuator Motor 1
7	Mirror Motor 2
8	Mirror Motor 1
9	Mirror Motor COM
10	CAN H
11	CAN L
12	Not used
13	Door Switch
14	Actuator switch
15	Non Step0
16	Outdoor Temperature Sensor *
17	Not used
18	Mirror Motor COM

* PDN only



21/05/2008 1/1

www.CarGarage.ir

Titel:PDNConnectorSpecification

PDN Connector Specification

Date of update: 13 Sep. 2008
Document Code: AMS-ELE-S064-03

Name of signal	Connector pin	S/mm²	Input/Output	Current	I max/t	Description
NonStepo	J1-15	0.35	Input	signal		
Outdoor Temperature	J1-16	0.35	Input	signal		J1-16
Door switch	J1-13	0.35	Input	signal		
Actuator switch	J1-14	0.35	Input	signal		
CAN L	J1-11	0.35	Input/Output	signal		
CAN H	J1-10	0.35	Input/Output	signal		
Door Lamp	J1-1	0.35	Output	420 mA		
Mirror Heater	J1-2	0.35	Output	1.1 Amp	2.5 Amp	
Actuator Motor 1	J1-6	0.35	Output	2.5 Amp		Only for maximum 1000ms
Actuator Motor 2	J1-5	0.35	Output	2.5 Amp		
Mirror Motor Com	J1-9	0.35	Output	200 mA		
Mirror Motor 1	J1-8	0.35	Output	200 mA		
Mirror Motor 2	J1-7	0.35	Output	200 mA		
Mirror Flasher (LED)	J1-3	0.35	Output	300 mA		
Mirror Folging Motor 2	J1-18(Com)	0.35	Output	700 mA	2 Amp	
Mirror Folding Motor 1	J1-4	0.35	Output	700 mA	2 Amp	
Window Winder Motor 1	J2-4	2	Output	10 Amp	30 Amp	The maximum duration of Imax
Window Winder Motor 2	J2-3	2	Output	10 Amp	30 Amp	is 100ms
GND	J2-2	2	Power Supply	15 Amp		
VBAT2(F13)	J2-1	2	Power Supply	29.57 Amp		Fuse value = 40 Amp
VBAT1 (F12)	J2-5	1.5	Power Supply	6.5 Amp		Fuse value = 10 Amp

Pin Count = 21
J1 : MQS 28 pins connector
J2 : Power 5 pins connector

Createby:M.Taghiloo
Responsible:M.Shahraein
Page:1of1
IssueDate:04/01/2005
Doc.Code:AMS.ELE.S064.02

www.CarGarage.ir

Title:DDNConnectorSpecification

DDN Connector Specification

Date of update: 13 Sep. 2008
Document Code: AMS-ELE-S063-03

Name of signal	Connector pir	S/mm2	nput/Outpu	Current	I max/t	Description
NonStepo	J1-15	0.35	Input	signal		
Door Switch	J1-13	0.35	Input	signal		
Actuator Switch	J1-14	0.35	Input	signal		
CAN L	J1-11	0.35	Input/Output	signal		
CAN H	J1-10	0.35	Input/Output	signal		
Door Lamp	J1-1	0.35	Output	470mA		
Actuator Motor 2	J1-5	0.35	Output	2.5 Amp		Only for maximum 1000ms
Actuator Motor 1	J1-6	0.35	Output	2.5 Amp		
Mirror Heater	J1-2	0.35	Output	1.1 Amp	2.5 Amp	
Mirror Motor Com	J1-9	0.35	Output	220 mA		
Mirror Motor 2	J1-7	0.35	Output	220 mA		
Mirror Motor 1	J1-8	0.35	Output	220 mA		
Mirror Flasher (LED)	J1-3	0.35	Output	300 mA		
Mirror Folding Motor 2	J1-18(Com)	0.35	Output	700 mA	2 Amp	
Mirror Folding Motor 1	J1-4	0.35	Output	700 mA	2 Amp	
Window Winder Motor 2	J2-3	1.5	Output	7 Amp	23 Amp	The maximum duration of Imax
Window Winder Motor 1	J2-4	1.5	Output	7 Amp	23 Amp	is 100ms
GND	J2-2	2	Power Supply	15 Amp		
VBAT2(F13)	J2-1	2	Power Supply	15 Amp		Fuse value = 40 Amp
VBAT1 (F12)	J2-5	1.5	Power Supply	3.5 Amp		Fuse value = 10 Amp

Pin Count = 20
J1 : MQS 28 pins connector
J2 : Power 5 pins connector

www.CarGarage.ir

نود ICN
(Instrument Control Node)

Telltale indicated by LED (Green: 6ea / Blue 1ea / Yellow: 11ea / Red: 1ea / Spare box: 2e

www.CarGarage.ir

Connector (18-pinouts): 953264-1(SL801)

AMP 18PIN VERTICAL CONNECTOR - **953264-1(White)**			
1	BATTERY	10	CRUISE
2	SGND	11	PAB_OFF
3	PGND	12	AIRBAG
4	NC	13	IMMOBILIZER
5	NC	14	NON_STEP_0
6	CAN_H_B	15	NC
7	CAN_L_B	16	NC
8	ANTI-THEFT(+)	17	NC
9	NC	18	CCN_POWER