

Yarı iletken Üreticileri Bakış Açısından Gelişen Teknoloji

OTOMOTİV ELEKTRONİĞİ

Mehmet Oktay Eldem - *Elektronik Yüksek Mühendisi*

oktay.eldem@gmail.com

Anahtar sözcükler: Otomotiv Elektronik, Elektrikli Araçlar, Hibrit Elektrikli Araçlar

Özet

Bültenimizin 2018/4 sayısında, yarı iletkenlerin; *Endüstriyel Elektronik, Otomotiv, Kişisel Elektronik, Komünikasyon ve Nesnelerin İnterneti (IoT)* gibi uygulama alanlarını ortaya çıkardığından bahsetmiş ve bu konularda bir yazı dizisine başladığımızı ifade etmiştik. 2019/3 sayısında ise Endüstriyel Elektronik'in bir alt dalı olan "Bina Otomasyonu" konusunu ele alarak dizinin ilk makalesini yayınlamıştık.

Bu yazımızda ise ülkemizde de gündemde olan Otomotiv elektroniklerinin yarı iletken üreticileri ile olan karşılıklı etkileşimi ile geldiği son durumu inceleyeceğiz.

Giriş

Otomotiv üreticileri ile yarı iletken firmaları arasındaki ortaklık, 1976 yılında General Motors'un (GM) Motorola 6802 tabanlı 8-bit bir mikroişlemciye sahip, emisyon kontrolü yapan bir elektronik kontrol kartını araçlarında kullanması ile başlamıştır. O günden beri hızını gittikçe artıran elektronikteki gelişmeler sonucunda günümüzde çağırduğunuzda kendi başına ayağınıza kadar gelen, navigasyon sistemiyle bizi istediğimiz yere götürecek, kaza yapmayan, birbirini tanıyan, arızasını kendisi bildiren otomobiller hayatımıza girmek üzeredir.

Elektrikli araçların bilgi teknolojileri (IT: Information Technology) ile entegre olması sonucunda akıllı araçlar ortaya çıkmıştır. Akıllı araçlar, akıllı alt yapıyla -akıllı şehirler, akıllı evler, vb.- etkileşerek aşağıdaki fonksiyonları yapabilir duruma gelmiştir.

- Yol durumunu izleme,
- Hızını, fren mesafesini ayarlama
- Diğer araçları görmek,
- Yayaları görme,
- Park edebilme,

- Trafik işaretlerini tanıma,
- Trafik kurallarını öğrenme,
- Sürücüsünü izleme,
- Kazayı haber verme
- Enerji verimliliği sağlama,
- Menzil hesabı yapma.

Günümüz otomotiv endüstrisinde meydana gelen yeniliklerin (inovasyon) yaklaşık %80'ni doğrudan veya dolaylı olarak elektronik ile ilgilidir. Her yeni araç modelinde işlevsellik gittikçe artmakta, araç başına düşen yarı iletken sayısında sürekli bir artış olmaktadır.

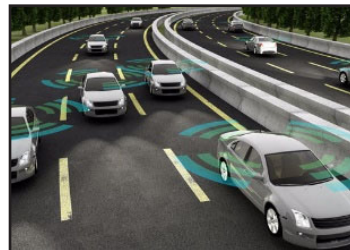
İlerleyen bölümlerde; İleri Sürücü Destek Sistemi, Gövde ve Konfor, Şase ve Güvenlik, Araç İçi Bilgi-Eğlence Sistemi, Mobil Hizmetleri, Telematik ve Ağ iletişimi, Elektrikli Ulaşım ve Güç Aktarma Sistemleri ele alınacaktır.

Elektrikli Araçlar için kilit öneme sahip iki fonksiyonu "Elektrikli Şarj" ve ağ iletişimi özelliğini sağlayan "Akıllı Anten" konuları ise yarı iletken üreticisi STMicroelectronics'in tasarımı ve ürünleri açısından detaylı olarak ele alınacaktır.

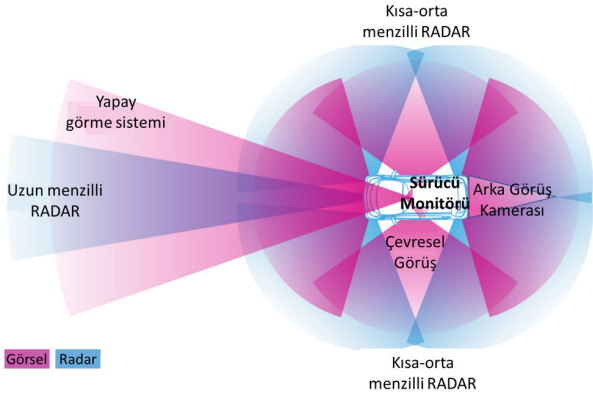
İleri Sürücü Destek Sistemi

ADAS, Advanced Driver Assistance Systems

İleri Sürücü Destek Sistemleri, sürücülerin çarpışmalardan kaçınmasına yardımcı olarak trafik kazalarını ve kazalarla bağlantılı ölümleri büyük ölçüde azaltmayı amaçlamaktadır. ADAS sistemleri sürekli olarak aracın çevresini izler, tehlikeli yol koşulları oluştuğunda sürücüyü uyarır gerektiğinde aracı yavaşlatır veya durdurur. Aşağıdaki şekilde



Otomatik sürüş destek sistemlerinin görüş sensörleri gösterilmiştir.



Bu sistemler kameralar ve radarlar gibi birden fazla sensörden gelen sinyalleri kullanır. Bu sinyaller birleştirilir (füzyon) işlenir ve bilgiler sürücüye ve sistemin diğer kısımlarına iletilir. Aynı sensör teknolojileri hem mevcut ADAS sistemlerinde hem de ileride gündeme gelecek olan tam otonom sürüş sistemlerinde (seviye 4 ve 5) kullanılabilir.

Kamera-tabanlı teknolojiler; yol şeridi takibi, yaya algılama, trafik işareti tanıma, geri görüş kamerası, sürücüyü

izleme ve elektronik ayna gibi Sürücü Destek uygulamaları için yüksek güvenilirlik ve uyarlanabilirlik sağlar. Radar tabanlı ADAS ise dar bant uygulamaları için 24 GHz ve geniş bant

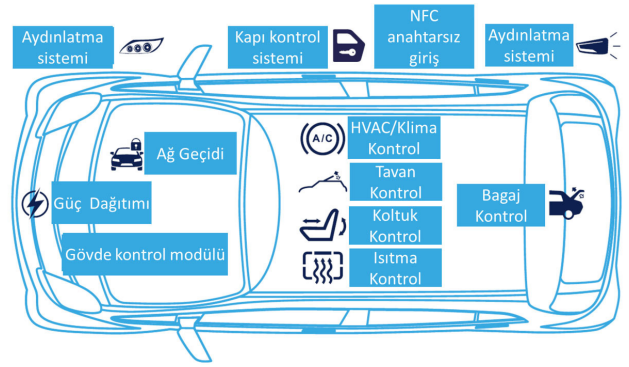
uygulamaları için 77 GHz olmak üzere iki farklı taşıyıcı frekansı kullanır ve kör nokta algılaması, otomatik acil frenleme ve hız sabitleyici gibi özellikleri destekler.

Gövde ve Konfor

Body and Convenience

Günümüzde otomobiller artık bir yaşam alanı olarak tasarlanmaktadır. Bu nedenle her türlü konfor ve kolaylık sistemleri araç içinde yer almaktadır. Bu amaçla çok sayıda algılayıcı ve elektromekanik hareket sistemi kullanılmaktadır.

Yandaki şekilde Gövde ve Konfor sisteminin bileşenleri gösterilmiştir.



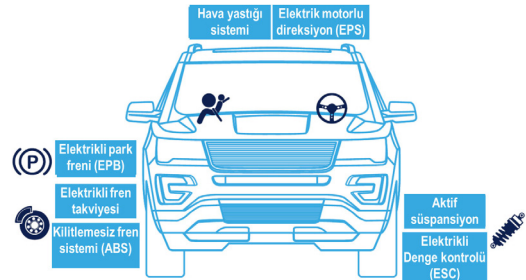
İç/dış lambalar, Xenon HID (High Intensity Disc-charge) lambalar ve LED'ler için aydınlatma kontrol sistemleri; adım motorları (Stepper motor), fırçalı ve fırçasız DC motorlar için sürücüler, koltuk konumlandırma, bagaj kontrol, lastik basıncı izleme sistemi (TPMS), ayna, pencere, silecek ve kapı kilit kontrolü ile otomatik klima kontrol sistemleri için gereken çözümler sunulmaktadır. Ayrıca, LIN¹ bus, CAN² bus veya Ethernet ile tüm alt sistemleri birbirine bağlamak için bağlantı çözümleri (Otomotiv Ağları) vardır.

Şase ve Güvenlik

Chassis and Safety

Modern otomobil teknolojisinin temel odak noktalarından biri kuşkusuz güvenlidir. Sürücü ve yolcu güvenliği başta olmak üzere, yaya ve araç güvenliği de üzerinde en çok araştırma yapılan konular arasındadır.

Kaza riskini ve hasarını azaltan aktif ve pasif güvenlik sistemleri, araçlardaki elektronik elemanların sayısında ki artış ile gittikçe daha etkin duruma geliyor.



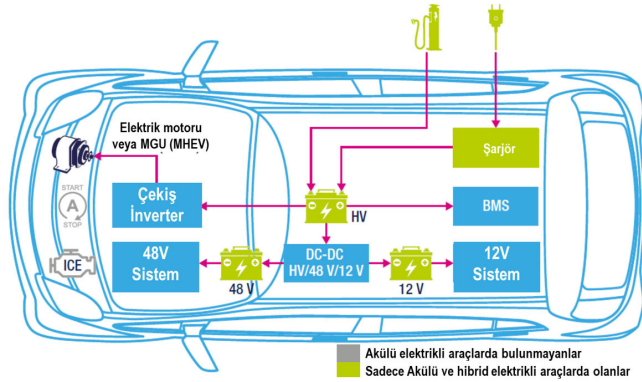
Yukarıdaki şekilde Şase ve Güvenlik sisteminin bileşenleri gösterilmiştir. Elektrikli hidrolik direksiyon, elektrikli park frenleri, aktif süspansiyon, kilitlemeyi önleyici fren sistemleri (ABS: Anti-lock breaking system), sensörler, fırçalı ve fırçasız motorlar, performans ve güvenilirliği artırmak için mikro denetleyiciler aktif güvenlik uygulamaları örneklerindedir. Emniyet kemeri gerginleştiriciler ve hava yastıkları pasif güvenlik uygulamaları örnekleridir.

Elektrikli Ulaşım

Electro-Mobility

Akülerin performanslarının giderek artması ve fiyatlarının düşmesi araçların elektrifikasyonunu gün geçtikçe artırmaktadır. Bir şarj ile gidilen mesafenin artması, halkın çevre konusunda gittikçe bilinçlenmesi ve devletlerin bu alanda verdikleri teşviklerin artması bu yönelimin nedenleri arasında sayılabilir.

Aşağıdaki şekilde tam ve hibrit elektrikli aracın elektrifikasyon sistemi gösterilmiştir.



Sektörde, güç yönetimi ile desteklenen elektrikli ulaşım (Hibrit (HEV) ve Akülü Elektrikli Araçlar (BEV)) için son teknoloji otomotiv çözümleri mevcuttur. Bu alandaki başlıca sistemler şunlardır;

➤ 48V Basit Hibrit Sistemler

48V Mild Hybrid Systems

Basit hibrit elektrikli araç modellerinde kullanılan 48V sistemler, maliyet etkin ve elektrifikasyon yolunda emisyonu azaltmaya yönelik ilk adımdır. 48V elektrik sistemlerinin, mevcut 12V sistemlere göre avantajları vardır, fanlara, pompalara, elektrikli hidrolik direksiyon ve kompresörlere güç verirken 4 kat güç sağlar ve verimliliği yüksektir.

➤ Akustik Araç İkaz Sistemi

Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS)

Akustik Araç İkaz Sistemi, yayaları elektrikli araçların varlığına karşı uyarmak için tasarlanmıştır. Hibrit, plug-in hibrit (PHEV) ve Akülü Elektrikli Araçların özellikle düşük hızlarda seyahat ederken lastiklerin gürültüsünü kolayca duyulabilmesini sağlar.

➤ Akü Yönetim Sistemi

Automotive Battery Management System (BMS)

Otomotiv Akü Yönetim Sistemleri; akünün voltaj, sıcaklık ve akım değerlerini izleme, şarj durumunu (SoC: State of Charge) belirleme ve lityumiyon (Li-ion) akülerin hücre dengelemesini yapabilmelidir.

Elektrikli araçlar için Akü Yönetim Sisteminin ana işlevleri şunlardır:

- **Akü koruması:** Pilin güvenli çalışma bölgesi dışında çalışmasını önlemek,
- **Akü izleme:** Şarj /deşarj sırasında batarya paketinin şarj durumunu (SoC) ve sağlamlık durumunu (SoH: State of Health) hesaplayarak izlemek,
- **Akü optimizasyonu:** Hücre dengeleme sayesinde akü ömrünü ve kapasitesini artırmak ve böylece HEV, PHEV ve BEV için sürüş mesafesini en iyi duruma getirmek.

➤ EV/HEV için DC/DC Dönüştürücüler

DC/DC Converter for EV/HEV

DC-DC Dönüştürücüler, elektrikli araçların çeşitli konfigürasyonlarında yüksek voltajı (HV) 48V'a, 12V'a ve 48V'dan 12V'a dönüştürür. DC-DC invertör için temel tasarım kriterleri düşük kayıplar, yüksek verimlilik, düşük hacim ve hafifliktir.

➤ Elektrikli Araç Şarjı

EV Charging

Elektrikli araçların sayısı hızla artarken, buna paralel olarak şarj istasyonlarının sayısı da artmaktadır. Bu istasyonlar 100 km'lik sürüş menzili için 10-12 dakika gibi kısa bir sürede elektrikli aracın şarjını yapabilmeyi hedeflemektedir.

Şarj istasyonları için bir yandan şebekeden bağımsız yenilenebilir kaynaklara (akü dizisine sahip) dayalı teknolojiler ortaya çıkarken, halihazırdaki çözüm şebekeden doğrudan beslenen en az 120kW'lık dönüştürücüler ile yapılmaktadır. Dönüştürücülerde 3 fazlı bir giriş Güç Faktörü Düzeltme devresi (PFC) ve izole bir DC-DC İnvörtör kullanılmaktadır. DC Şarj istasyonları ayrıca araçla güvenli bir bağlantı kurar ve kimlik doğrulaması sağlar.

➤ YG Akü Bağlantı Kesme ve Yangın Sistemi

HV Battery Disconnect & Fire-off System

Elektrikli ve hibrit araçlarda, sürücü ve yolcu güvenliğini sağlamak için ek önlemlere ihtiyaç vardır. YG Yüksek

Gerilim batarya kullanımı artmaya devam ettikçe, batarya patlaması veya ekipman hasarından kaynaklanan yangın gibi belirli acil durumlarla başa çıkmak için otomatik sistemler bulunmalıdır.

Sadece orta derecede hasarlı bir çarpışma sonucunda bile, HV aküsünden metal şasiye veya gövdeye akım kaçağı riski oluşmakta, yolcuları ve ilk yardım personelinin ölümcül elektrik çarpmalarına maruz kalma riski oluşturmaktadır.

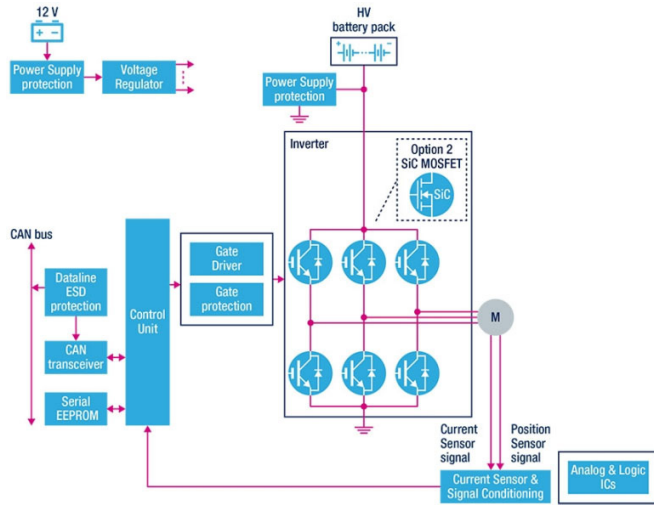
Pyroswitch emniyet şalter sistemleri kontrollü mikro-patlamaları tetikler, yüksek voltajlı akü ünitesi ile aracın geri kalanı arasındaki kabloları keser, böylece akım akışını ve elektrik çarpması veya yangın riskini azaltır.

İvme ölçerlere ek olarak alev, duman ve termal sensörler, uygun önlemi etkinleştirmek için aracın hava yastığı sistemi, akü yönetim sistemi veya araç kontrol ünitesi ile iletişime kurulabilir.

➤ Ana İnvörtör (Elektrikli Çekiş)

Main Inverter (Electric Traction)

Ana İnvörtör, enerjiyi aracın aküsünden dönüştürerek aktarma organları içindeki motorları sürer. İnvörtörün ağırlık ve boyutlarının aracın yol performansı, sürüş menzili ve güvenilirliği üzerinde doğrudan etkisi vardır.

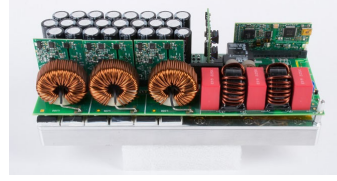


Yukardaki şekilde STMicroelectronics'in Ana İnvörtör cihazının blok diyagramı görülmektedir. İnvörtör tasarımında AEC-Q101 onaylı IGBT'ler ve hem silikon hem de silikon-karbür (SiC) MOSFET'ler ve diyotlar, AEC-Q100 onaylı galvanik olarak yalıtılmış IGBT ve MOSFET gate sürücülerini ve SPC5 32 bit otomotiv mikrodenetleyicileri kullanılmaktadır.

➤ Dahili Şarj Cihazı

On Board Charger (OBC)

Herhangi bir elektrikli veya plügin hibrit Elektrikli aracın

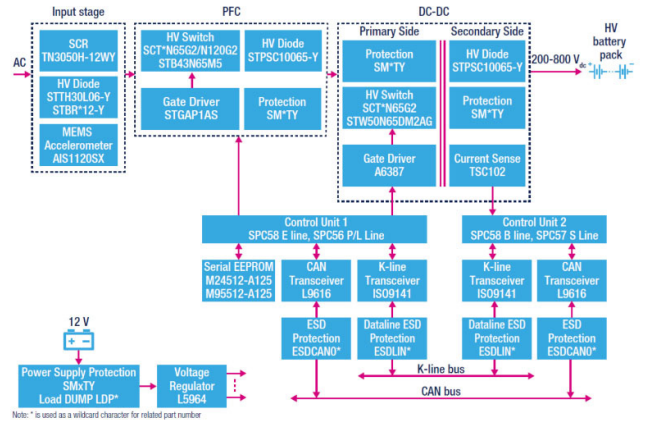


kalbinde yüksek voltajlı (200 ila 450 VDC) akü ve bununla ilişkili şarj sistemi bulunur. Dahili şarj cihazı, aküyü evinizdeki AC şebekesinden ve ya özel veya genel şarj istasyonlarında bulunan

prizlerden şarj etmeye yarar.

3.6 kW tek fazlıdan 22 kW üç fazlı yüksek güçlü dönüştürücüye kadar, günümüzün OBC'leri, hızlı şarj sürelerini sağlamaktadırlar.

AEC-Q101³ onaylı IGBT'ler ve hem silikon hem de silikon karbür (SiC) MOSFET'ler ve diyotlar, AEC-Q100⁴ nitelikli galvanik olarak yalıtılmış IGBT ve MOSFET gate sürücülerini ve SPC5 32 bit otomotiv mikro denetleyicileri de dahil olmak üzere geniş bir yarı iletken ürün yelpazesi mevcuttur.



Yukardaki şekilde STMicroelectronics'in Dahili şarj cihazının blok diyagramı görülmektedir. Tasarımda kullanılan elektronik malzeme listesi aşağıda verilmiştir:

Giriş katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

- Automotive-grade Bridge Rectifier diodes
- STBR3012-Y Automotive 1200 V, 30 A Bridge Rectifier Diode
- Automotive-grade ultrafast diodes
- STTH30L06-Y Automotive 600 V, 30 A Low Drop Ultrafast Diode
- High-temperature Thyristors (SCR)
- TN3050H-12GY-TR 30A 1200V Automotive Grade SCR Thyristor
- Automotive grade accelerometer sensor for airbag

- AIS1120SX Automotive MEMS accelerometer sensor, single-axis for central airbag applications, AEC-Q100 qualified
- Automotive grade accelerometer sensor for non-safety application
 - AIS3624DQ 3-axis accelerometer for non-safety automotive applications, ultra low power, SPI/I2C digital output, AEC-Q100 qualified.

PFC katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

- MDmesh M5 series
 - STB43N65M5 Automotive-grade N-channel 650 V, 0.058 Ohm typ., 42 A MDmesh M5 Power MOSFET
- SiC MOSFETs
 - SCTH100N65G2-7AG Automotive-grade silicon carbide Power MOSFET 650 V, 95 A, 20 mOhm (typ. T_J = 25 C)
- IGBT HB series - High speed (16 to 60 kHz)
 - STGB30H60DLLFBAG Automotive-grade trench gate field-stop IGBT, HB series 600 V, 30 A high speed
- Automotive-grade Silicon Carbide diodes
 - STPSC12065-Y Automotive 650 V, TO-220 D2PAK SiC Power Schottky Diode
- Single Channel Drivers
 - STGAP1AS Automotive galvanically isolated single gate driver
- Automotive power-rail TVS protection
 - SM30TY Automotive 3000 W TVS in SMC

DC-DC katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

- MDmesh DM2 series
 - STW45N60DM2AG Automotive-grade N-channel 600 V, 0.085 Ohm typ., 34 A MDmesh DM2 Power MOSFET
- SiC MOSFETs: ""5
- IGBT HB series - High speed (16 to 60 kHz): ""
- Automotive power-rail TVS protection
 - SM15TY Automotive 1500 W TVS in SMC
- Single Channel Drivers: ""
- High Voltage Half Bridge Gate Drivers
 - A6387 High-voltage high and low side driver for automotive applications
- Automotive Ultrafast Diodes
 - STTH30RQ06-Y Automotive 600 V, 30 A Soft Ultrafast Diode
- Automotive-grade Silicon Carbide diodes: ""
- Current Sensing
 - STTH30RQ06-Y Automotive 600 V, 30 A Soft Ultrafast Diode

Control Unit(1) ve Control Unit(2) katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

- Automotive Serial EEPROM
 - M24128-A125 Automotive 128-Kbit serial I2C bus EEPROM

- SPC58 E Line MCUs
 - SPC58NE84C3 32-bit Power Architecture MCU for High Performance Applications
- Transceivers
 - L9616 High Speed Can Bus Transceiver
- SPC56 P Line MCUs
 - SPC560P34L1 32-bit Power Architecture MCU for Automotive Chassis and Safety Applications
- SPC56 L Line MCUs
 - SPC56EL54L3 32-bit Power Architecture MCU for Automotive Chassis and Safety Applications
- Automotive dataline ESD protection
 - ESDCAN01-2BLY Automotive dual-line TVS in SOT23-3L for CAN bus (12 V system)
- SPC56 D Line MCUs SPC560D30L1
 - 32-bit Power Architecture MCU for Automotive Body and Gateway Applications
- SPC58 2B Line MCUs
 - SPC582B60E1 32-bit Power Architecture MCU for Automotive General Purpose Applications - Chorus family
- SPC57 0S Line MCUs
 - SPC570S40E1 32-bit Power Architecture MCU for Automotive Chassis and Safety Applications

Power Management katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

- Power Management and System Basis ICs
 - L5963 Dual monolithic switching regulator with LDO and HSD
- Automotive Linear Voltage Regulators
 - L4925 Very Low Drop Voltage Regulator
- Buck Regulators
 - A6984 36 V 400 mA synchronous step-down switching regulator
- Automotive-grade Schottky diodes
 - STPS61H100-Y Automotive 100 V, 60A, low drop power Schottky rectifier
- Automotive-grade ultrafast diodes: ""
- Automotive power-rail TVS protection: ""

Analog & Logic ICs katında kullanılan elektronik malzemeler şunlar:

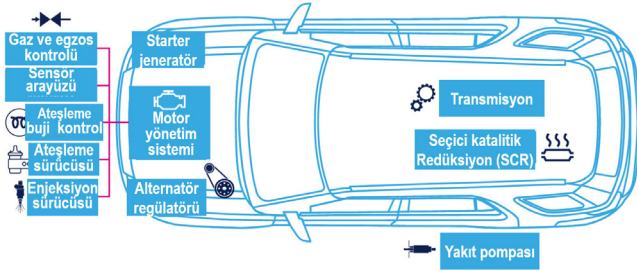
- Power Management and System Basis ICs
 - L5963 Dual monolithic switching regulator with LDO and HSD
- Automotive Linear Voltage Regulators
 - L4925 Very Low Drop Voltage Regulator
- Buck Regulators: ""
- Automotive-grade Schottky diodes: ""
- Automotive-grade ultrafast diodes: ""
- Automotive power-rail TVS protection: ""

Güç Aktarma Sistemi

Karbondioksit ve parçack emisyonlarını azaltmak ve motor performansını artırmak, her zamankinden daha gelişmiş yarı iletken tabanlı çözümler gerektirir. Artan işlem gücü, güvenlik ve emniyet özellikleri ile yeni güç teknolojilerinin kombinasyonu, İçten Yanmalı Motorların (ICE) güç aktarma sistemlerinde devrim yaratıyor.

Yarı iletken üreticileri, motosikletlerden, çok silindirli benzinli ve dizel motorlara, şanzıman kontrolü ve çalıştırmaya kadar çok çeşitli Motor Yönetim Sistemleri (EMS) için silikon çözümleri sunmaktadır.

İçten Yanmalı Motorların, yarı iletkenler ile donatılmış Güç Aktarma Sistemleri aşağıdaki şekilde gösterilmiş ve açıklanmıştır.



- Alternatör Regülatörü
- CNG Motor Kontrolü
- Dizel Doğrudan Enjeksiyon
- Benzin pompası
- Doğrudan Benzin Enjeksiyonu (GDI)
- Benzinli Çok Noktalı Enjeksiyon
- Ateşleme Bujisi Kontrolü
- LPG Motor Kontrolü
- Motosiklet Motor Kontrolü
- Seçici Katalitik İndirgeme (SCR)
- Şanzıman Kontrolü

Araç İçi Bilgi-Eğlence Sistemi

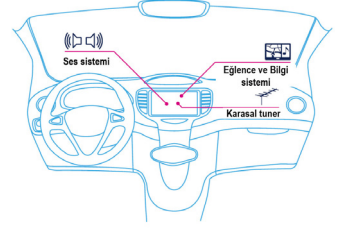
IVI, In-Vehicle Infotainment

IVI, ses / video arayüzleri, dokunmatik ekranlar, tuş paneli, sesli komutlar ve daha fazlası aracılığıyla sürücü ve yolculara eğlence ve bilgi sağlamak için kullanılan araç sistemlerinin bir kombinasyonu olarak tanımlanabilir.

Kişisel elektronik alanındaki gelişmeler, araç içi bilgi-eğlence sistemlerini şekillendirmekte, yolcuların eğlenmesini, internete bağlanmasını ve çeşitli kaynaklardan gelen bilgilere ve içeriğe sorunsuz bir şekilde erişmesini

hedeflemektedir.

Yandaki şekilde Araç İçi Bilgi-Eğlence Sisteminin bileşenleri gösterilmiştir. Araba radyo ve ses sistemleri ile ekranları akıllı telefonları ve multimedya cihazlarını ekrana yansıtır ve uygulamaları çalıştırırken, verileri aracın içinde ve dışında hızlı ve güvenli bir şekilde iletir.

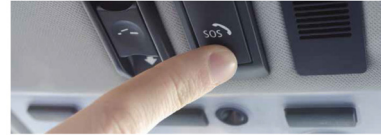


Araç içi bilgi eğlence sisteminin yarı iletken portföyünde; tüm standart analog/dijital karasal ve dijital uydu alıcıları, GNSS konumlandırma cihazları, dijital radyo, AB sınıfı ve D sınıfı ses güç amplifikatörleri mevcuttur.

Mobil Hizmetleri

Mobility Services

Araçlar mobil iletişime (GSM) daha çok bağlantılı duruma geldikçe mobil hizmetleri de hızla büyümektedir. Bu hizmetlere örnek olarak; kaza durumunda Acil Durum Çağrı



(Emergency Call) özelliği gösterilebilir, bu sistem kazayı tespit eden sensörleri, kaza yerini ileten telematik işlem ve GNSS konumlandırmayı ve kazayı kaydetmek ve gelen acil durum servislerine önceden bilgi sağlamak için kameraları kullanır.

Yandaki şekilde araçlara sağlanan mobil hizmetler gösterilmiştir. Sigorta şirketleri artık tariflerini belirlemek için araçlara Sigorta Paketi (Insurance Box) yerleştirmeye başlamıştır. Bu paketler ile otomobiliniz sizi gözetleyecek ve sürüş tarzınızı sigorta şirketinize bildirecektir.



Mobil hizmetleri arasında araç filo yönetiminden araç paylaşımına, ücretsiz park yeri tespitinden, yol geçiş ücreti ödeme sistemleri sayılabilir.

Akıllı şehir ortamında otomobillerin artık özel mülk olmaktan çıkarak ortak bir kiralama hizmetine dönüştükçe sunulan hizmetlerin seviyesi önemli ölçüde artacaktır.

Telematik ve Ağ İletişimi

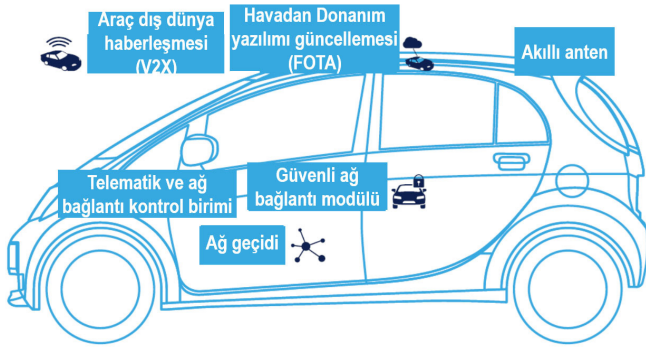
Telematics and Networking

Telekomünikasyon ve araç bilişimini (Vehicle Informati- cs) birleştiren otomotiv telematiği, araçların dış dünya ile veri paylaş- masını sağlar, diğer bir deyişle telematik bir aracı izleme yön- temidir. Ağ Bağlantısı ve Telematik, bulut ve bulut tabanlı hizmet- lere bağlantı, kablosuz yazılım güncelleme



imkânı ve önleyici bakım sağlayarak yolcuların yanı sıra araç üreticilerine de fayda sağlar.

Aşağıdaki şekilde Telematik ve Ağ İletişim Sisteminin bileşenleri gösterilmiştir.



Güvenlik, motor kontrolü, bilgi-eğlence için artan elektronik kontrol ünitelerinin (ECU) hepsinin ağa bağlı, yükseltilebilir ve güvenli olmasını gerektirir.

Yolcuların aracın Wi-Fi veya Bluetooth sistemleri üzerinden yaptıkları bağlantılar sorunsuz olmalıdır.

Otomotivde kullanılan başlıca ağ bağlantı sistemleri şunlardır:

➤ Otomotiv Ağ Geçidi

Automotive Gateway

Ağ geçidi, araçlarda bulunan birçok farklı ağ arasında verileri güvenli bir şekilde birbirine bağlayan ve aktaran bir merkezdir (central hub). Verileri paylaşan alanlar (aktarma organları, şasi ve güvenlik, gövde kontrolü, bilgi-eğlence, telematik, ADAS) arasındaki sinyalleri yönlendirmek için fiziksel izo-lasyon ve protokol çevirisi sağlar.

➤ Kablosuz Yazılım Güncellemesi

Firmware Over-The-Air (FOTA)

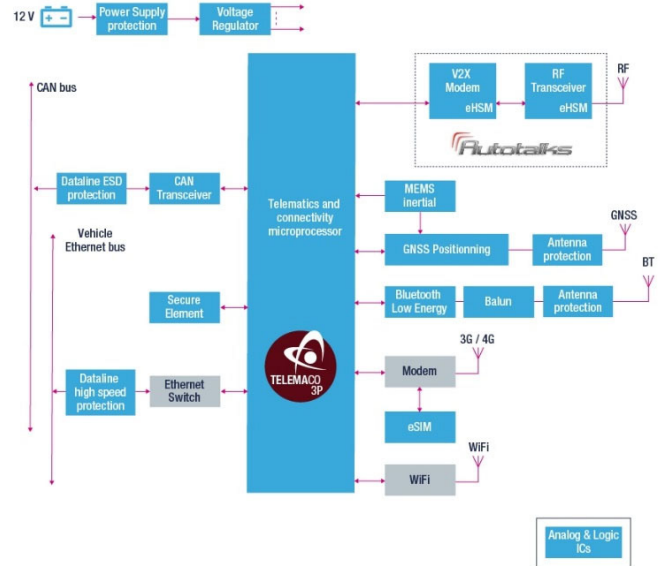
Kablosuz yazılım hizmetleri (FOTA: Firmware Over The Air), bir otomobilin içindeki elektronik kontrol ünitele- rine yazılım (firmware) indirmeye ve güncellemelere olanak tanır. Araçlardaki ECU'ların sayısının artmasıyla, yerleşik sistemlerden ve bileşenlerden tanı ve operas- yonel verilerin paylaşılması, otomobil üreticilerinin geri çağırma masraflarını azaltmasına, ürün kalitesini ve operasyonel verimliliği artırmasına ve satış sonrası araç performansı ve özellik geliştirmeleri sunmasına yardım- cı olabilir.

Güncellemeler, siber saldırılara karşı esnekliğe ihtiyaç duyuyor.

➤ Akıllı Anten

Smart Antenna

Akıllı anten ve gelişmiş sinyal işleme modülleri ile Wi-Fi, Bluetooth, 3G / LTE, Araçtan Her Şeye (V2X) için IEEE 802.11 WLAN sistemleri ve GNSS konumlandırma ile Kablosuz bağlantı ve konum-landırma ihtiyaçları karşı- lanmaktadır.



İlgili donanım listesi aşağıda verilmiştir.

Power supply protection modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Automotive-grade Schottky diodes:""
- Automotive-grade ultrafast diodes:""
- Automotive power-rail TVS protection:""

Voltage regülatör modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Voltage Regulators
- L5956 Multifunction voltage regulator for car radio
- Buck Regulators: ""

Data line ESD protection modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Automotive dataline ESD protection
- DALC208SC6Y diode array is designed to protect components which are connected to data and transmission lines from overvoltages caused by electrostatic discharge (ESD) or other transients.

CAN tranceiver modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Transceivers
- L9613 Medium Speed Data interface

Secure element modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Secure M2M & Automotive
- ST33G1M0A Automotive eSIM-eSE 32bit ARM® Secur-Core® SC300 optimized for M2M for car

Dataline high speed protection modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Automotive dataline ESD protection: ""

MEMs Inertial modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- MEMS Automotive Sensors
- A3G4250D 3-axis digital gyroscope for automotive telematics, navigation applications, AEC-Q100 qualified

GNSS positioning modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- GNSS ICs
- STA8088EXG High Flexible GPS/Galileo/Glonass/QZSS Receiver with powerful processing (ARM9)

Antenna protection modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Automotive dataline ESD protection
- The ESDAXLC6-1BT2Y is bidirectional single-line TVS diode designed to protect data lines or other I/O ports against ESD transients.

Bluetooth low energy modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Bluetooth / Bluetooth Low Energy
- BlueNRG-1 Bluetooth Low Energy System On Chip

Balun modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Balun
- BALF-NRG-01D3 50Ω nominal input / conjugate match balun to BlueNRG transceiver, with integrated harmonic filter

e-SIM modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- SIM & eSIM
- ST32F384 Consumer SIM
- ST32 Contact ARM® Cortex®-M3 based Secure Micro-controller

Telematics and Connectivity Processors modülünde kullanılan elektronik malzemeler

- Telematics and Connectivity Processors
STA1385 Telemaco3P automotive family of telematics and connectivity microprocessor

DİP NOTLAR:

¹ LIN (Local Internet Network) Yerel Bağlantı Ağı, araçlardaki modüller arasındaki iletişim için kullanılan bir seri ağ protokolüdür. CAN veri yoluna ucuz bir alternatif olarak Avrupalı otomobil üreticileri ve Motorola tarafından geliştirilmiştir.

² CAN (Controller Area Network) veri yolu Bosch tarafından geliştirilmiştir. Zaman tetiklemeli bir seri veri yolu olan CAN sisteminin, aracın güç ve aktarım düzenekleri için yüksek hızlı, gövde ve konfor-kolaylık sistemleri için düşük hızlı türü kullanılmaktadır

³ AEC-Q101, otomotiv uygulamalarında kullanılan ayırık (aktif) elektronik bileşenler (örn. Transistörler, diyotlar, vb.) için minimum stres testi odaklı gereksinimleri ve koşulları tanımlayan küresel bir standardtır.

⁴ AEC-Q100, otomotiv uygulamalarında kullanılan entegre devreler için arıza tabanlı bir stres testi yeterliliğidir.

⁵ "" Daha önce tanımlanmış malzeme anlamında kullanılmaktadır.

Referanslar

1. <https://www.st.com/>
2. *Otomotiv Elektroniğindeki Gelişmeler, R. Nejat Tunçay, Özgür Üstün*
3. <http://www.ti.com/>
4. <https://www.microchip.com/>
5. <https://www.nxp.com/>

