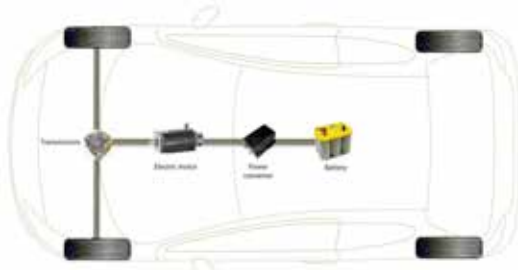



Three Electric Systems of Electric Vehicle

Department of Electrical Engineering
 Kau Shih-Wei 2024/11/08
 Reporter: Ching-Chun Chuang

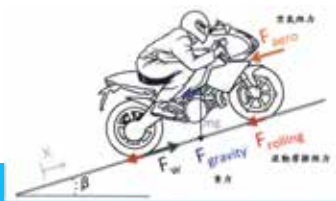



1

Outline

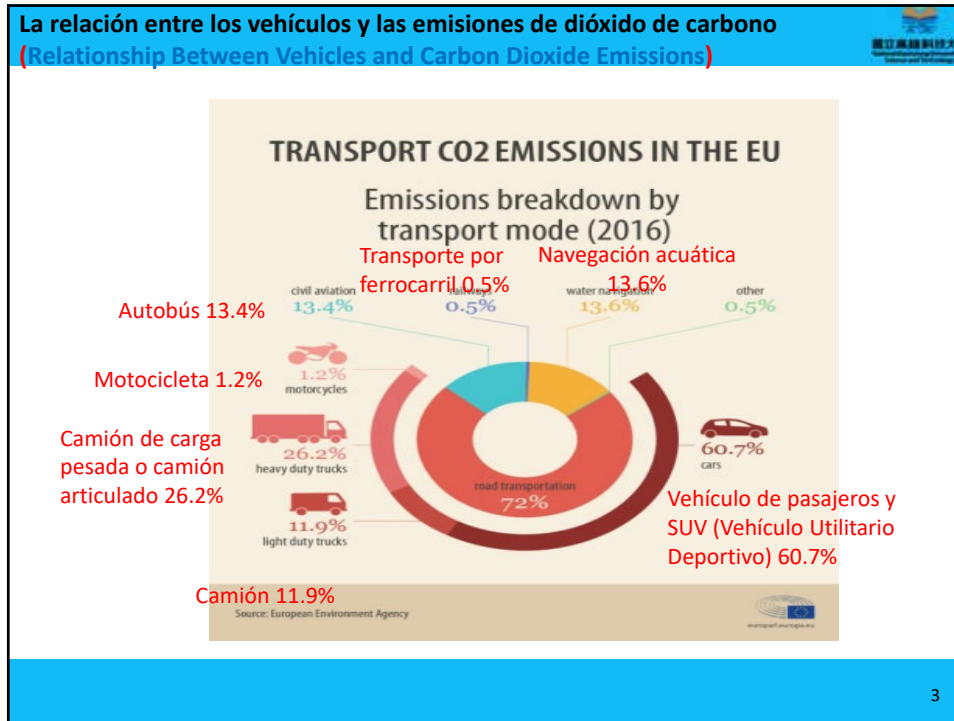
1. Motor \ Generator of Electric Vehicles and Its Driver
2. Introduction to The Basic Parameters of Motores
 - 2-1. Tipos de motores:
 - * Motores de corriente continua (DC Motor)
 - * Motores de inducción de corriente alterna (AC) trifásicos con rotor (Three-phase AC Induction Rotor Motor)
 - * Motores síncronos de imanes permanentes de corriente alterna (PMSM) trifásicos (Three-phase AC permanente Magnet Synchronous Motor)
 - * Motores síncronos de reluctancia con imanes permanentes de corriente alterna trifásicos (Three-phase AC Embedded Permanent Synchronous Reluctance Motor, IPMSynRM)
3. Introducción a los tipos de baterías (Battery)
 - 3-1. Tipos de baterías y sus características (Types of Batteries and their Characteristic)
 - 3-2. Sistema de gestión de baterías y protección (Battery Management System)

Resistencia aerodinámica / del aire

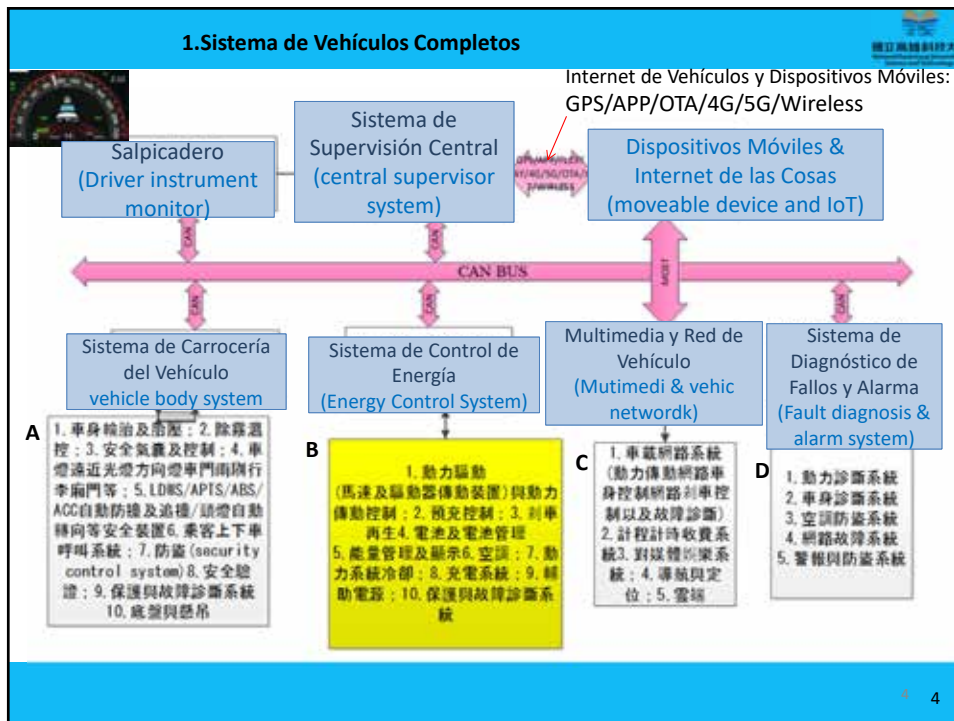


resistencia de fricción del flujo

2



3



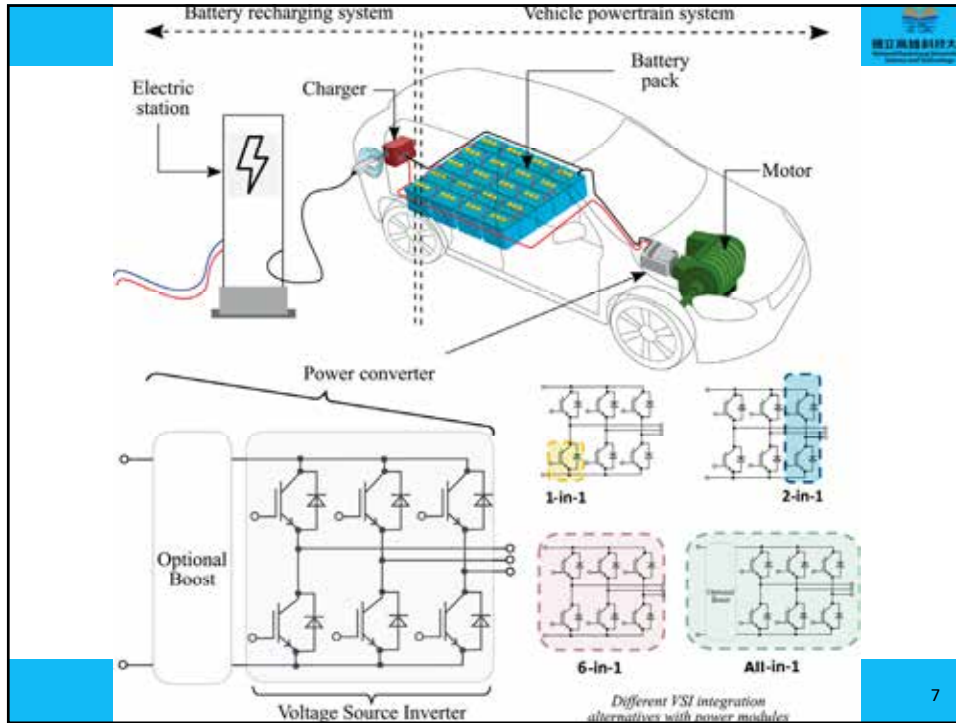
4

A	<ol style="list-style-type: none">1. Cuerpo del vehículo, neumáticos y presión de los neumáticos.2. Control de desempañado.3. Airbags y control.4. Luces altas/bajas, intermitentes, puertas, limpiaparabrisas, puerta del maletero, etc..5. Dispositivos de seguridad como Lane Departure Warning System (Sistema de advertencia de salida de carril), Accident Prevention Transport System (Sistema de prevención de accidentes), ABS (Sistema de frenos antibloqueo), ACC (Control de cruceo adaptativo), y faros que se ajustan automáticamente.6. Sistema de llamada para la subida y bajada de pasajeros.7. Sistema de control de seguridad (antirrobo).8. Certificación de seguridad.9. Sistema de protección y diagnóstico de fallos.10. Chasis y suspensión.
B	<ol style="list-style-type: none">1. Propulsión (motor y dispositivo de transmisión) y control de transmisión de energía.2. Control de precarga.3. Frenado regenerativo.4. Batería y gestión de baterías.5. Gestión y visualización de energía.6. Aire acondicionado.7. Refrigeración del sistema de propulsión.8. Sistema de carga.9. Fuente de alimentación auxiliar.10. Sistema de protección y diagnóstico de fallos.

5

C	<ol style="list-style-type: none">1. Sistema de red a bordo del vehículo (red de transmisión de energía, red de control de carrocería, control de frenos y diagnóstico de fallos).2. Sistema de conteo y cobro de tarifas.3. Sistema de entretenimiento multimedia.4. Navegación y localización.5. Nube.
D	<ol style="list-style-type: none">1. Sistema de diagnóstico de propulsión.2. Sistema de diagnóstico de carrocería.3. Sistema de aire acondicionado y antirrobo.4. Sistema de fallos de red.5. Sistema de alarma y antirrobo.

6



7

Status of Electric Motor

AC Motor – Aluminum rotor induction motor and copper rotor induction motor.


$$\text{(Slip rate) } n = \frac{120 \cdot f}{p} (1 - s)$$

Motor de inducción de corriente alterna. (AC inductor motor)

Motor de inducción con rotor de aluminio. (Aluminum rotor induction motor) Bobinado en jaula de ardilla. (Squirrel-cage winding)


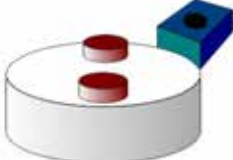
Motor de inducción con rotor de cobre. (Copper rotor induction motor)

8

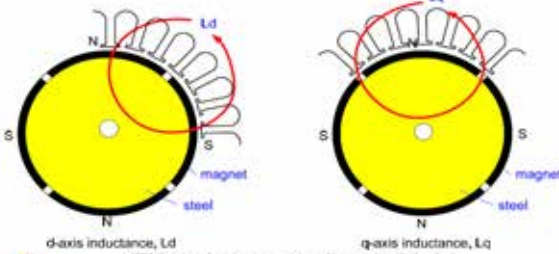


以豐田汽車為例, Toyota Prius, Chevrolet Bolt EV, Ford Focus Electric, zero motorcycles S/SR, Nissan Leaf, Hinda Accord, BMW i3, etc use PMSM motor for propulsion.

Motor Síncrono de Imán Permanente del Toyota Prius 2004.
 (Permanent Magnet Synchronous Motor of Toyota Prius 2004)

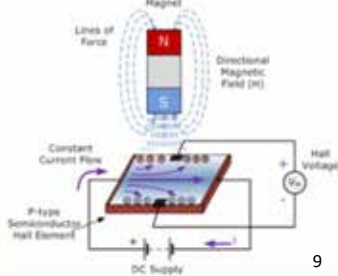



Principio básico del sensor Hall.



d-axis inductance, L_d
 SPM motor has no magnetic saliency. (i.e. $L_d = L_q$)

q-axis inductance, L_q



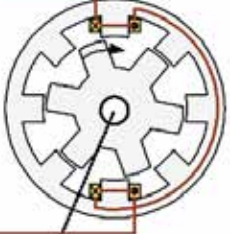
Lines of Force
 Magnet
 Directional Magnetic Field (H)
 Constant Current Flow
 P-type Semiconductor Hall Element
 DC Supply
 Hall Voltage

9

9

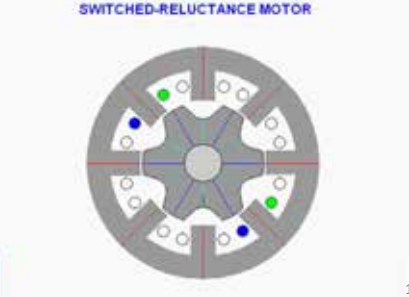
Inverter

SRM **motor de reluctancia conmutada**
 Switched Reluctance Motor

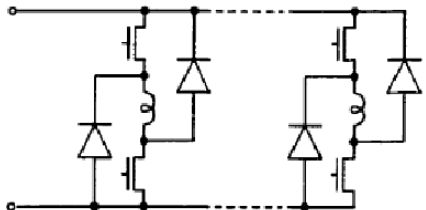


Speed Controller

Encoder **Codificador**

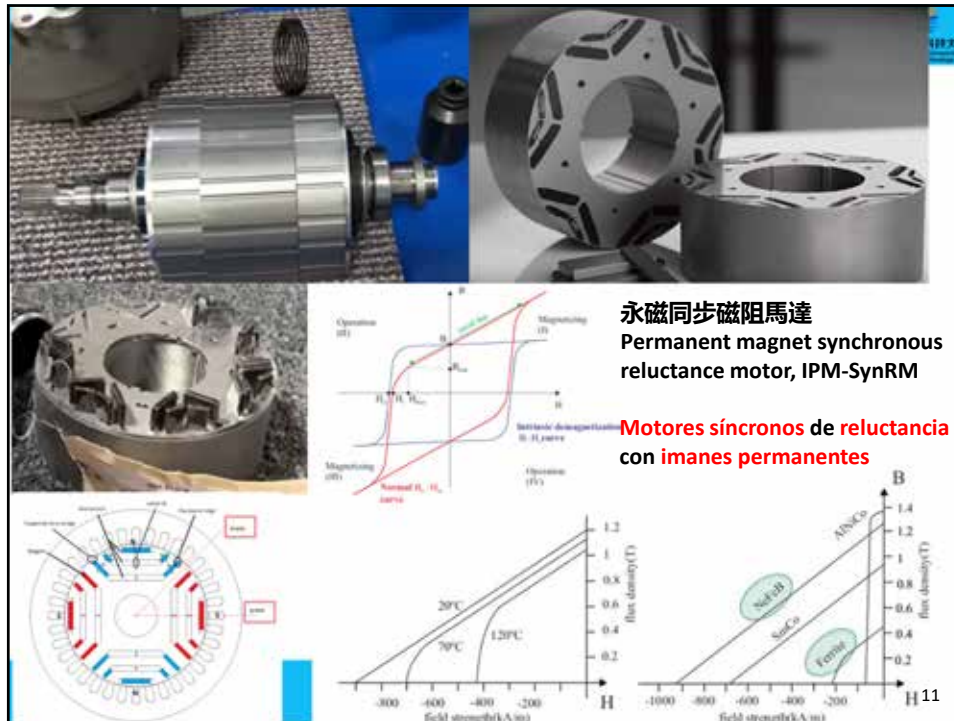


SWITCHED-RELUCTANCE MOTOR



10

10



11

Imán Permanente Interior (嵌入永磁 Internal Permanent Magnet) y Motores de Reluctancia Conmutada para Ingenieros de NVH y otros.

* (Ruido, Vibración y Aspereza (噪音、振動、與聲震粗糙度 Noise, Vibration & Harshness)

Hierro laminado de muy baja fuerza contraelectromotriz (反電動勢的) Laminated Iron very low back EMF

Imanes permanentes embebidos Embedded Permanent Magnets

IPM-SynRM Rotor

- (1). Rotor of IPM-SynRM is shown in the left figure.
- (2). Toyota and Tesla use a similar design
- (3). Toyota uses single piece magnets.
- (4). Tesla uses four-piece magnets which may be just to reduce eddy currents.
- (5). Timing of stator is altered per motor speed
 - Acts as a SM at low speed-high starting torque
 - Acts as a SRM at high speed-high efficiency

* El rotor del IPM-SynRM (Motores síncronos de reluctancia con imanes permanentes) como se muestra.

* Toyota y Tesla utilizan un diseño similar.

* Toyota usa un solo imán.

* Tesla utiliza cuatro imanes, que podrían formar un arreglo Halbach (哈爾巴赫陣列) o simplemente servir para reducir las corrientes de Foucault (渦流).

* La sincronización del estator cambia según la velocidad del motor:
 A bajas velocidades actúa como SM (motor de imán permanente) - alto par de arranque.
 A altas velocidades actúa como SRM (motor de reluctancia) - alta eficiencia.

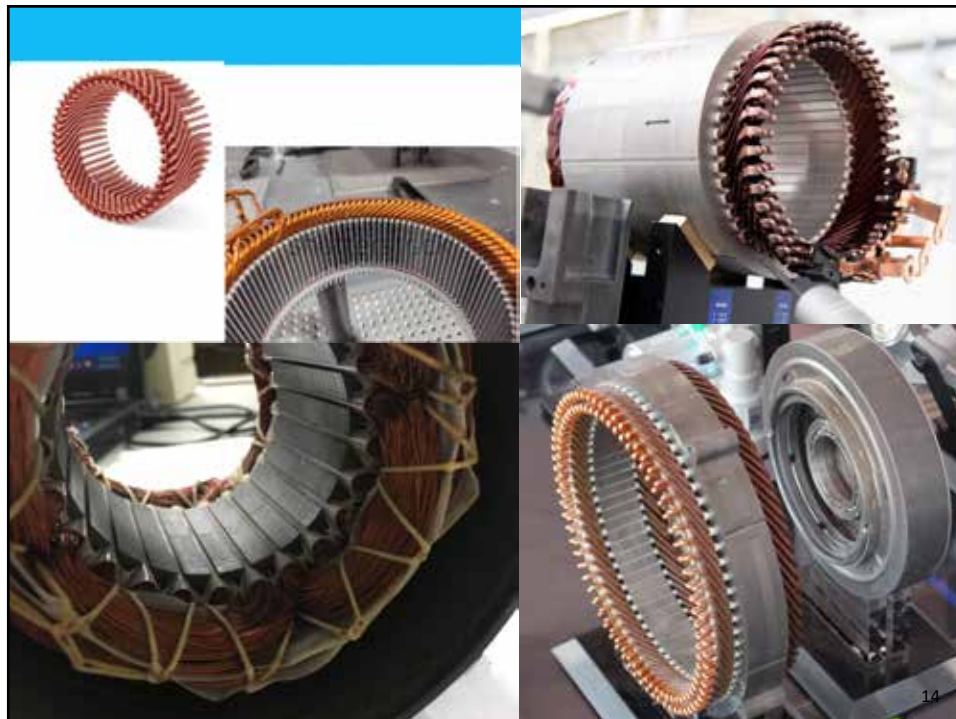
12

Motores síncronos de reluctancia con imanes permanentes

	Induction Motor	Synchronous Motor	IPM-SynRM
Cost	Low	Higher	Middle
Starting Torque	Low	Better	Low
Low Speed Torque	Better	Good	Low
Power Density	Good	Better	Better
Efficiency	Very Good (94%)	Better (96%)	Best (High Speed)
Torque Degradation	None	Slight over Time	Slight over Time
Control	Easy	More Difficult	Most Difficult
Longevity/Durability	Excellent	Excellent	Excellent

13

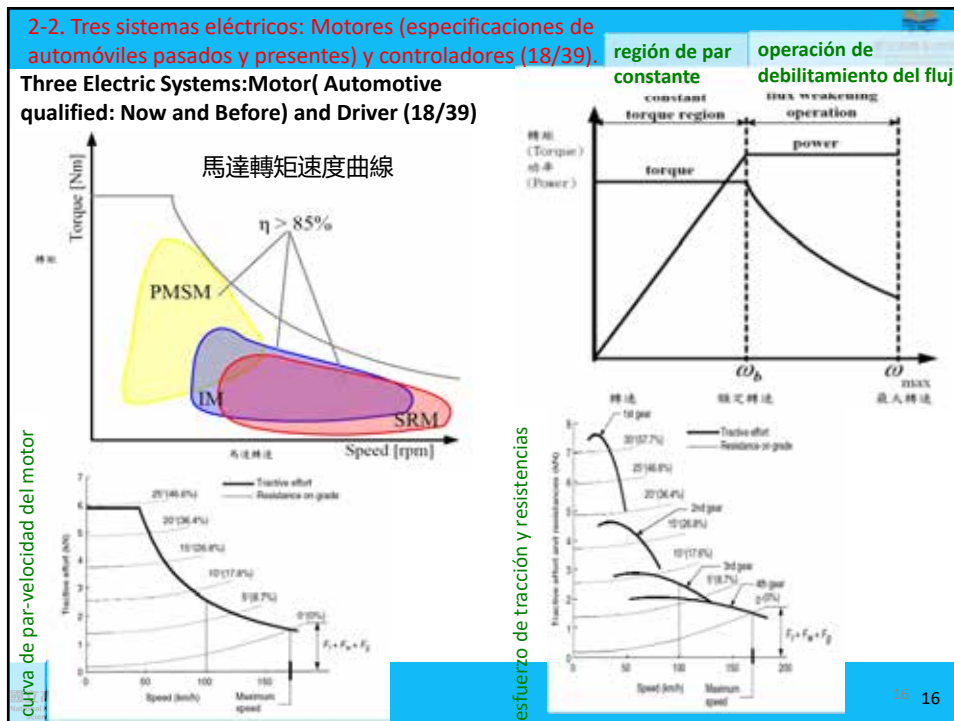
13



14



15



16

2-2. Tres sistemas eléctricos: Motores (especificaciones de automóviles pasados y presentes) y controladores (28/39).
Three Electric Systems: Motor (Automotive qualified: Now and Before) and Driver (28/39)

El IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) = Transistor Bipolar de Puerta Aislada, que es uno de los semiconductores de potencia, puede ser utilizado en una variedad de aplicaciones, desde la electrónica automotriz hasta máquinas herramienta y electrónica de consumo. Además de su uso en inversores de control de motores trifásicos de alta capacidad para trenes y vehículos híbridos/eléctricos (HEV/EV), también se utiliza en fuentes de alimentación para UPS, control de elevación de fuentes de energía en máquinas herramienta, y en utensilios de cocina de calentamiento electromagnético (IH), mostrando su amplia gama de aplicaciones."

We can apply IGBT to various applications including automotive electronics, machine tools, and consumer electronics.

conducción conforme a especificaciones automotrices conducción conforme a especificaciones industriales

	車規驅動	工規驅動
Temperatura	<75°C液冷	<85°C氣冷
Componente de Potencia	IGBT 或 SiC MOSFET	IGBT 或 MOSFET
Frenado regenerativo	Regeneración	電阻消耗
Ley de control	FOC (含弱磁補償) SVPWM	FOC SVPWM

Refrigeración líquida / por aire consumo de resistencia

compensación de campo magnético débil

17

Beneficios que aporta el carburo de silicio (SiC) 碳化矽

Module miniaturization miniaturización del módulo

baja resistencia Low resistance

acción de alta velocidad High speed Pulse

acción a alta temperatura High temperature

200°C 250°C

Water cooling pump 水冷幫浦

radiador de refrigeración por aire A simplified cooling system

bomba de refrigeración por agua

18

Ejemplo de aplicación de SiC-MOSFET 1: Convertidor DC/DC con desplazamiento de fase
 SiC – Carburo de Silicio

MOSFET - Transistor de Efecto de Campo de Metal-Óxido-Semiconductor

En el convertidor de puente completo se utilizan tres tipos de transistores (Si IGBT, segunda generación de SiC-MOSFET y tercera generación de SiC-MOSFET con estructura de canal ranurado) para formar un convertidor DC/DC del mismo tamaño, con el objetivo de comparar la eficiencia de cada uno.

3 types of transistors:
 1. Si IGBT
 2. 2nd Generation SiC MOSFET
 3. a trench structure of 3rd Generation SiC MOSFET

Al utilizar SiC trench MOS, se reduce el número de componentes.
 Al utilizar SiC, se logra un funcionamiento a alta frecuencia y un aumento de potencia.

Switching Device	Si-IGBT 1200V40A	SiC MOSFET (2G) 1200V 80mΩ 40A	SiC Trench MOSFET (3G) 1200V 30mΩ 73A
Switching Device Parallel	1	2	1
Switching Frequency	25kHz	100kHz	100kHz
Total Wattage	3kW	10kW	10kW
Unit Size	350 × 300 × 120 (same size)		

採用SiC Trench MOS, 元件數目減少
 採用SiC實現高頻工作, 功率提升

19

19

2-1. Three Electric System: Battery characteristic

Cell management: R&D
 Module management: Partially implemented
 Battery management: Implemented
 Vehicle management: Implemented

Mono-cell: Separator, Anode, Cathode

Cell: Stack of (e.g. 20) mono-cells connected in parallel

Module: Many cells in series

Battery Pack: Several modules, or Many cells; Voltage: 400 V

Battery System: Several battery packs in parallel; Energy: >15 kWh

日產2011 LEAF

20

20

電池類型	鉛酸電池	鎳鎘電池	鎳氫電池	鋰錳電池	磷酸鋰鐵電池
工作電壓(V)	2V	1.2V	1.2V	3.7V	3.3V
體積能量密度 (Wh/L)	100	150			
重量能量密度 (Wh/Kg)					
功率(W/Kg)					
安全					
充電時間					
能量效率(%)					
記憶效應					
循環壽命					
環保問題					

體積能量密度是表示每公升電池所產生之能量。
 重量能量密度為每公斤電池所產生的能量。
 Higher energy density – less battery weight or size required
“能量密度越高-所需電池重量或體積大小就越少”
 "La densidad de energía volumétrica se refiere a la energía generada por cada litro de batería. La densidad de energía gravimétrica se refiere a la energía generada por cada kilogramo de batería.
 "Cuanto mayor es la densidad de energía, menor es el peso o el tamaño de la batería requerido."
 gravimetric energy density(Wh/Kg)
 Lithium ternary > Lithium Iron Phosphate > Lithium manganese battery > NiMH battery > Nickel cadmium battery > Lead acid battery
 Volume energy density(Wh/L)
 Lithium ternary > Lithium manganese battery > Lithium Iron Phosphate > NiMH battery > Nickel cadmium battery > Lead acid battery

21

電池類型	鉛酸電池	鎳鎘電池	鎳氫電池	鋰錳電池	磷酸鋰鐵電池
工作電壓(V)	2V	1.2V	1.2V	3.7V	3.3V
體積能量密度 (Wh/L)	100	150			270
重量能量密度 (Wh/Kg)	30	60	80	110	120
功率(W/Kg)	300	150	800	400	2000
安全性	佳	佳	佳	尚可	優
充電時間	長	短	中	中	短
能量效率(%)	60	75	70	90	95
記憶效應	無	大	小	無	無
循環壽命	400	500	500	>500	>2000
環保問題	有	有	無	無	無

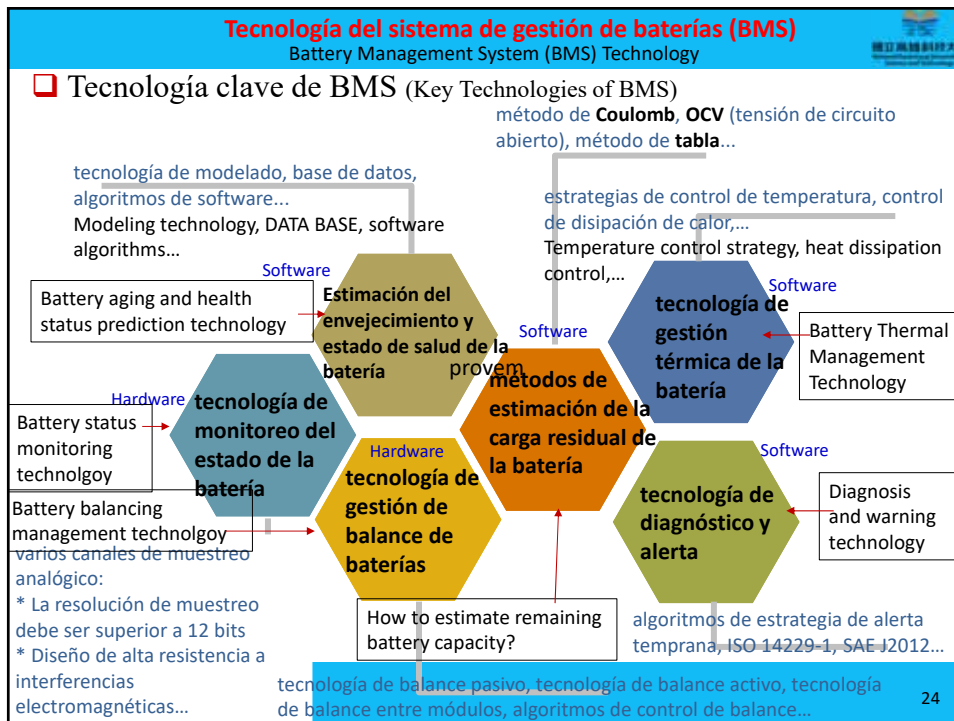
電池的功率密度以W/kg
 或W/L 表示,
 功率密度愈大的電池,
 其放電電流可愈大。

The power density of the battery is expressed in W/kg or W/L.
 The higher the power density of the battery, the higher the discharge current.

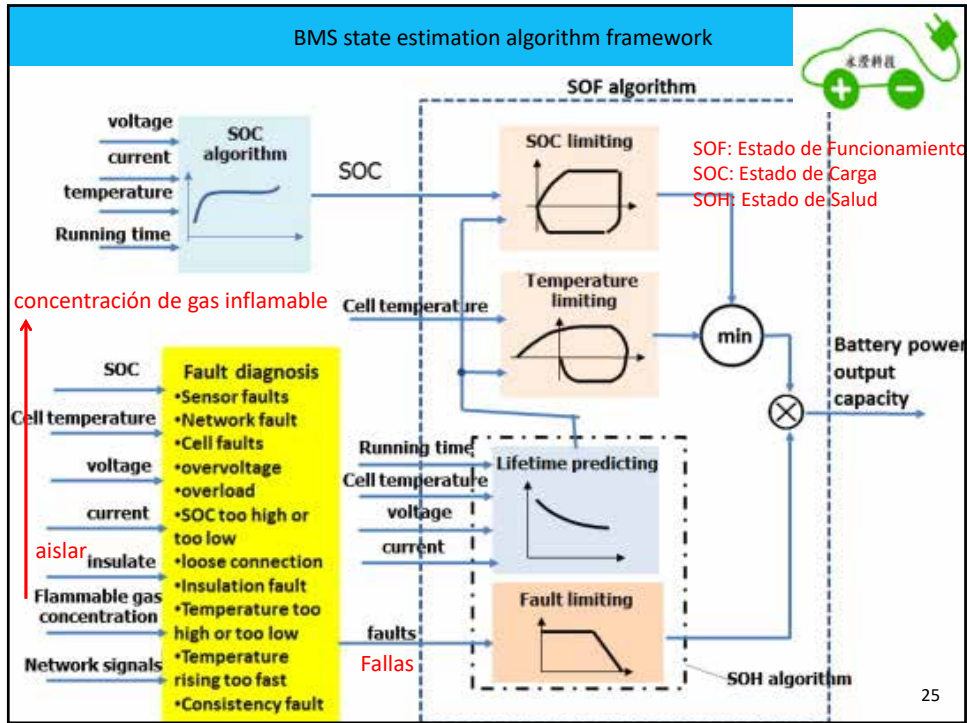
22

未來固態電池 baterías de estado sólido			
Parameter 參數	Lithium-ion 鋰離子電池		Solid-state battery 固態電池
Energy density 重量能量密度 Wh/kg	150-260 →	2-3x improvement→	250-500 cathode dep.
Energy density 體積能量密度 Wh/L	400-600 →	1-1.5x improvement→	650-1000 cathode dep.
Power 功率密度W/kg	100-2000		>500 (temp. dependent)
cycle	>1000		>1000
Safety	Acceptable w/feature		Excellent
Shelf life	2-8 years		10+ years
Temp. operations	-20°C--60°C		-20°C--150°C

23



24



25

Posición de los paquetes de baterías en los autobuses seleccionados
 Position of the battery packs on selected buses
 大客車電池放置位置示意圖

kaison green energy Company

BYD K9 : A+C+E (如凱勝); VOLVO 7900 C; VDL Citea B;
 Solaris Urbino B; Optare Versa D+E; Proterra Catalyst F

比亞迪公車 K9: BYD K9

BYD Company

台南市電動公車(08/2022)

26


26

Los sistemas auxiliares incluyen la fuente de energía auxiliar, la dirección asistida, el sistema de navegación, el aire acondicionado, la iluminación, el desempañador, los limpiaparabrisas y la radio. Estos dispositivos ayudan a mejorar el manejo del coche y la comodidad de los pasajeros.

		傳統車輛	電動車輛
冷氣	系統元件	皮帶輪壓縮機、冷凝器、蒸發器、膨脹閥、風扇	電動壓縮機、冷凝器、蒸發器、膨脹閥、風扇
	恆溫控制	皮帶輪離合開關控制、風扇變頻控制 <i>tecnología avanzada</i>	壓縮機轉速變頻控制、風扇轉速控制
	優點	技術成熟	可獨立操作、效率高、恆溫控制簡易
	缺點	怠速耗能及排汙較大、車輛停止時無法作用	電動壓縮機成本較高
暖氣	系統元件	引擎冷卻水、循環水泵、水箱、加熱芯、風扇 <i>filamento de calentamiento</i>	PTC 電熱裝置、循環水泵、水箱、加熱芯、風扇
	恆溫控制	循環水泵開關控制	PTC 發熱電流控制
	優點	熱能來源穩定、控制簡易	發熱機制簡易、恆溫效果穩定
	缺點	低溫環境下怠速時效果弱	耗能、成本昂貴

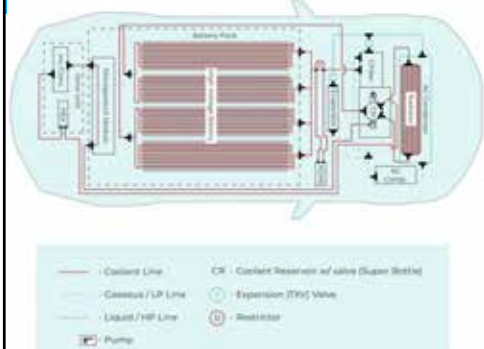
material de cambio de fase (相變材料 Phase Change Material)

Auxiliary systems include auxiliary power sources, power steering systems, navigation systems, air conditioners, lighting and defrosting devices, wipers, radios, etc., with the help of these auxiliary equipment to improve the vehicle's maneuverability and passenger comfort. ²⁷



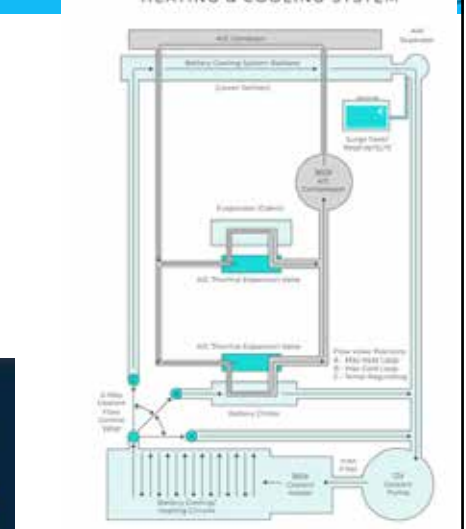
27

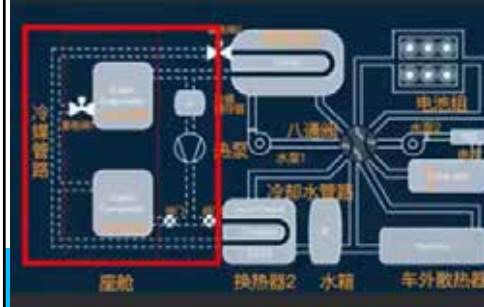
TESLA MODEL 3 COOLING DIAGRAM



Legend:
 - Coolant Line
 - Gasous / LP Line
 - Liquid / HP Line
 - Pump
 - EV - Coolant Reservoir w/ valve (Super Battery)
 - Expansion (TV) Valve
 - Radiator

CHEVROLET VOLT - SIMPLIFIED HV BATTERY HEATING & COOLING SYSTEM





28

28

Las bombas de calor, como las bombas de agua, son sistemas que mueven energía. La bomba de agua eleva el agua de un nivel bajo a uno alto para su uso; la bomba de calor extrae calor de un objeto frío, lo comprime y lo transfiere a un objeto caliente para calentar. También puede sacar calor de un objeto caliente y pasarlo a uno frío para enfriar. Aunque se necesita algo de electricidad para hacer esto, es un gran ahorro en comparación con calentar con PTC.



El sistema de bomba de calor no fue inventado por Tesla; ya se usaba en la industria. Vehículos eléctricos como el Nissan Leaf, Toyota Prius y la serie BMW i también utilizan bombas de calor. Estos sistemas tienen solo cuatro partes: compresor, válvula de cuatro vías, intercambiador de calor y válvula de expansión electrónica. Usan la temperatura ambiente como fuente de calor, pero si la temperatura es muy baja (por debajo de 0 °C), el intercambiador puede congelarse y perder eficiencia, por lo que a menudo se usa un PTC como calentador auxiliar.

En los aires acondicionados, el PTC se refiere a una función de calefacción eléctrica adicional. Se usa junto con el sistema de refrigeración para mejorar la calefacción. Si el aire acondicionado no calienta lo suficiente, el PTC se activa para dar más calor, asegurando que funcione bien en climas fríos y aumentando la comodidad del usuario.

PTC significa "coeficiente de temperatura positiva" y es un tipo de resistor que aumenta su resistencia con la temperatura. En aires acondicionados, se refiere a una función de calefacción auxiliar.

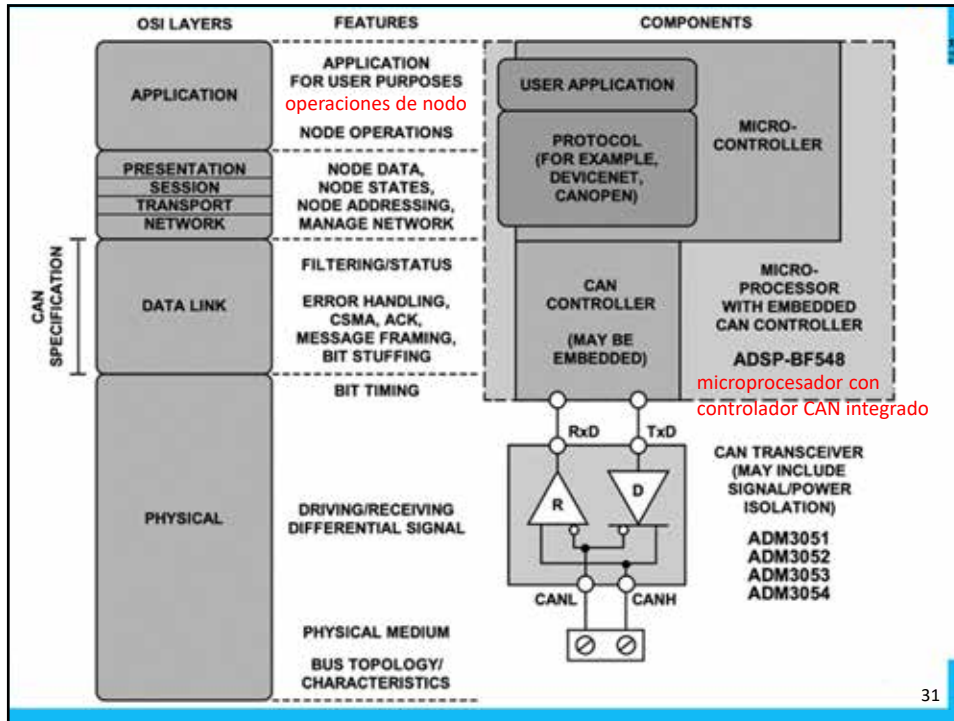
29

Mixed CAN FD / CAN XL network Una red mixta de CAN FD y CAN XL

Property	Classical CAN	CAN FD	CAN XL
Data Field	[0 ... 8 byte]	[0 ... 64 byte]	[1 ... 2048 byte]
Identifier	11 bit & 29 bit	11 bit & 29 bit	11 bit
Bus Access	CSMA/CR (Arbitration)	CSMA/CR (Arbitration)	CSMA/CR (Arbitration)
Acceptance Field	-	-	32 bit (Message ID)
VCAN ID	-	-	8 bit
SDU Type	-	-	8 bit
Bit Stuffing	dynamic	dynamic fixed in CRC	dynamic (in arbitration field) fixed (in data phase)
CRC	15 bit	17 or 21 bit	PCRC: 13 bit FCRC: 32 bit (outperforms Flexray & Ethernet)
Error Signaling	ON	ON	Software Configurable: ON/OFF
Transceiver Mode Switching	Not supported	Not supported	Software Configurable: ON/OFF
Bit rate ratio: data/arb	-	Up to approx. 16,	Up to 40 (e.g. 500 kbit/s & 20 Mbit/s)
Arbitration phase bit rate	[0 ... 1 Mbit/s]	[0 ... 1 Mbit/s]	[0 ... 1 Mbit/s]
Data phase bit rate	-	[arb. phase bit rate ... 8 Mbit/s]	[2x arb. phase bit rate ... 20 Mbit/s]

30

30



31

2-2.三電:控制系統與車載網路(車規以前與現在)(18/28)

Tres sistemas eléctricos: sistema de control y red de a bordo (especificaciones antes y ahora) (18/28)

2-1. Three Electric Systems: Control system and vehicle network (Automotive qualified: Now and Before) (18/28)

時間 Time	相對時間(100ms) Relative Time(100ms)	ID	DLC	Data		
03:23.1	31.63	18FA0801	8	00 40 00 00 00 00 00 00	No Force TRIP	
03:23.3	33.75	18F00008	8	00 00 28 28 88 13 00 00	最高電池溫度 = 0°C	最低電池溫度 = 0°C
03:24.0	40.54	18F00008	8	00 00 28 28 88 13 00 00	SOH = 0%	SOC = 0%
03:24.2	42.43	18F00008	8	64 53 47 48 88 13 39 06	SOH = 100%	SOC = 83%
03:24.3	43.8	18FA0401	8	00 00 00 00 FF F6 01 44	驅動器啟動故障清除	電池總電壓 = 0Vdc
03:24.3	43.95	18F00008	8	64 53 47 48 88 13 6D 0C	最高電池溫度 = 31°C	最低電池溫度 = 32°C
03:24.3	43.99	18F30008	8	00 00 00 05 00 00 00 08	繼電前電壓 = 0.5 Vdc	
03:24.8	48.49	18F20008	8	00 00 00 00 00 00 40 00	EMC自檢完成	
03:25.2	52.23	18F30008	8	00 00 00 05 00 40 00 08	主負繼電器接點閉合	
03:26.3	63.95	18F20008	8	00 00 00 00 00 00 48 00	主負繼電器: 故障	電池總電壓 = 159.3Vdc
03:26.8	68.36	18F20008	8	00 00 00 00 00 00 48 00	主負繼電器: 故障	
03:27.0	70.63	18F30008	8	00 00 00 05 00 48 00 20	主正繼電器吸合命令	
03:27.1	71.21	0CF30001	8	02 08 00 P9 79 40 18 02	二級警報	二級警報
03:27.1	71.67	18FA0801	8	00 40 00 00 00 00 00 00	Force TRIP	
03:27.3	73.95	18FA0401	8	08 02 00 00 FF F6 01 44	故障碼002 - Force TRIP	
03:27.6	76.26	18810901	8	24 02 00 00 00 00 00 00	系統自檢失敗	
03:29.0	90.33	18F30008	8	00 00 00 0B 00 48 00 02	繼電前電壓 = 1.1 Vdc	
03:30.1	101.13	18F30008	8	00 00 00 0B 00 C8 00 01	主正繼電器接點閉合	
03:31.1	111.57	18F30008	8	00 00 00 11 00 80 00 08	繼電前電壓 = 1.7Vdc	

▲ 20180909更新
 ▲ 20180911更新

32

自動駕駛等級

SAE (美國汽車工程師協會) 將自動駕駛等級區分為0~5級。等級0無自動化、等級1駕駛輔助、等級2部分自動、等級3有條件自動、等級4高度自動、等級5完全自動。其中等級0~2需要人類監控駕駛環境；而等級3~5則交由系統監控。因此有人戲稱，等級1是釋放你的手或腳；等級2是釋放你的手和腳；等級3是釋放你的腦；等級4是有條件釋放全身；等級5是無條件釋放全身。

Niveles de Automatización en la Conducción
 La SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices de EE. UU.) clasifica los niveles de automatización en la conducción del 0 al 5.

Nivel 0: Sin automatización (No automation)
Nivel 1: Asistencia al conductor (Assisted driving)
Nivel 2: Automatización parcial (Partially automatic)
Nivel 3: Automatización condicional (Conditionally automation)
Nivel 4: Alta automatización (Highly automatic)
Nivel 5: Automatización completa (Fully automatic)

Los niveles 0 a 2 requieren que un ser humano supervise el entorno de conducción, mientras que los niveles 3 a 5 son monitoreados por el sistema.

Por lo tanto, algunos han bromeado diciendo que:
 Nivel 1: Libera tus manos o pies.
 Nivel 2: Libera tus manos y pies.
 Nivel 3: Libera tu mente.
 Nivel 4: Libera tu cuerpo de manera condicional.
 Nivel 5: Libera tu cuerpo sin condiciones.

33

33

Monitoreo del entorno de conducción por Supervisión Humana	Monitoreo del entorno de conducción por el sistema
<p>Uso de la función de asistencia al conductor: Siempre que utilice esta función, debe estar en estado de conducción. Esto significa que, aunque sus pies estén alejados de los pedales y sus manos no estén en el volante, debe estar listo para intervenir.</p>	<p>Uso de la función de conducción automática: En este caso, no es necesario que conduzca el vehículo, incluso si está sentado en el asiento del conductor.</p>
<p>Supervisión constante: Debe supervisar en todo momento el funcionamiento de la función de asistencia al conductor. Es su responsabilidad activar el freno, acelerar o girar para garantizar la seguridad.</p>	<p>Toma de control del sistema: Si el sistema solicita que tome el control, debe estar listo para conducir el vehículo.</p> <p>Funciones de conducción automática: Estas funciones no requieren que usted tome el control de la conducción.</p>

34

34


/ Funciones de asistencia a la conducción ↓	/ Funciones de conducción autónoma ↓
Solo ofrece advertencias y asistencia breve. Capaz de frenar, acelerar o girar, como apoyo. Capaz de frenar, acelerar y girar, como apoyo.	El "sistema de conducción autónoma" puede manejar el vehículo bajo condiciones limitadas; no funcionará a menos que se cumplan todas las condiciones.
Frenado de emergencia automático. Advertencia de puntos ciegos. Corrección de desviación de carril	El "sistema de conducción autónoma" puede manejar el vehículo en cualquier condición.
	
Corrección de desviación de carril o Crucero adaptativo	Conducción automática en situaciones de tráfico congestionado Servicio local de taxis autónomos. Los pedales y el volante pueden no necesitar instalación.
Corrección de desviación de carril y Crucero adaptativo	Similar al nivel 4, pero puede conducir de forma autónoma en cualquier condición.

35

Integración del dispositivo de almacenamiento de energía de vehículos eléctricos con el sistema de gestión de energía

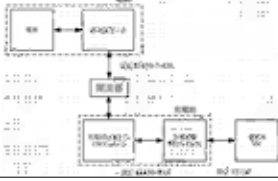
2.Integration of Electric Vehicles and Energy Storage System

5-1. Integración del sistema de carga de vehículos eléctricos con las instalaciones eléctricas.
 Instalaciones de carga de vehículos eléctricos.
 (5-1 Integrate electric vehicle charging and power facility systems into electric vehicle charging facilities.)



Estándares de comunicación entre vehículos eléctricos, equipos de carga y la red de suministro eléctrico.
 Communication standards between electric vehicles, charging equipment and power supply networks
 El estándar de comunicación IEC 61850-7-420 considera a los vehículos eléctricos como una planta virtual distribuida dentro de la red eléctrica inteligente, facilitando el control de comunicación y la gestión de programación.
 El IEC 61850-90-8 estandariza la interfaz de comunicación entre los vehículos eléctricos y la red eléctrica. Su principal objetivo es asegurar que haya interoperabilidad (互操作性) en la comunicación, permitiendo que los vehículos y las estaciones de carga actúen como nuevos nodos y objetos de datos en el sistema de control de la red inteligente.


Los vehículos eléctricos y las estaciones de carga utilizan los estándares de comunicación IEC 61850-90-8 y IEC 61850-7-420, lo que permite la supervisión del estado del equipo de la estación de carga, el control del proceso de carga, el control de los equipos de conmutación y la programación de alimentación de energía auxiliar...



Electric vehicles and charging stations use IEC 61850-90-8 and IEC61850-7-420 communication standards, which can provide charging station equipment status monitoring, charging program control, switch equipment control, and power auxiliary service dispatching functions.

36

Autobús de chasis bajo



1. Plataforma elevadora manual para sillas de ruedas
2. El interruptor de la plataforma debe estar cerca de ella.
3. La plataforma debe ser fácil de usar.








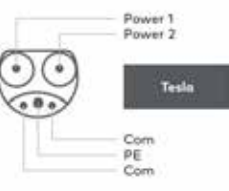




4. Rampas móviles (Reglas generales)

- 12.1 La rampa solo debe funcionar cuando el vehículo esté detenido.
- 12.2 Los bordes de la rampa deben ser redondeados, con un radio de al menos 2.5 mm, y los bordes de la pendiente deben tener un radio de al menos 5 mm.
- 13.4.1.3 El ancho de la rampa no debe ser menor a 800 mm. Si se usa a 150 mm de altura, la pendiente no debe ser mayor al 12%. Cuando se pliega, no debe superar el 36%. Puede combinarse con un sistema de inclinación.
- 13.4.1.4 Si la rampa mide más de 1200 mm, debe tener un dispositivo para evitar caídas.
- 13.4.1.5 La capacidad de carga de la rampa debe ser de al menos 300 kg.
- 13.4.1.6 Los bordes de la rampa deben tener un color contrastante de 45 a 55 mm para distinguirla del pavimento (路面、鋪面).

Dos espacios para personas con discapacidad
 Un espacio para perro guía
 Un espacio para cochecito de bebé

37 37

37

	北美	歐洲	日本	中國	台灣	TESLA
DC	CCS1 	CCS2 	CHAdeMO 	GB/T20234.3	CCS1 CCS2 CHAdeMO Tesla TPC	
AC	Type 1 (J1772) 	Type 2 (Mennekes) 	Type 1 (J1772) 	GB/T20234.3	CNS15511-2	
使用車種	Audi, BMW, CMC, Jaguar, Jeep, M-Benz, Nissan, Volvo	Tesla (2021/7 後交車之車輛)	Nissan, Mitsubishi			
需轉換	Tesla 	Type2 to J1772 Adaptor  CCS2 to CCS1 adaptor 	CHAdeMO to Tesla adaptor 			

38

batería de fosfato de hierro y litio de 46 kilovatios

46度電的磷酸鋰鐵電池 46kWh LiFePO4
 15千瓦變頻器 交流充電15kW Inverter & AC
 240安培電流最大功率最踪太陽能充電
 240A MPPT Solar Charge

Potencia máxima de carga solar con una corriente de 240 amperios.

儲能櫃
STORAGE ENERGY MODULE

Módulo de almacenamiento de energía

39

39

Equipos de sensores para vehículos
 Principalmente incluyen lentes, **LiDAR**, radar de milímetros y ultrasonido.

	優點 Ventajas	缺點 Desventajas
攝影鏡頭 Cámara	La información sensorial es muy intuitiva, permitiendo distinguir claramente obstáculos y señales de advertencia.	* Mal rendimiento en condiciones climáticas extremas (tormentas de nieve, tormentas de arena). * Afectada por fuentes de luz.
光達 (LiDAR)	Rango de detección amplio (>200 m) y precisión (error dentro de 2 cm), el mejor entre los sensores.	* Alto costo * Afectada por fuentes de luz. * Alto costo de mantenimiento de mapas de alta precisión. * Riesgo para los ojos
毫米波雷達 Radar de milímetros	* Tamaño pequeño, costo normal. * Gran capacidad de penetración; la detección no se ve afectada por el clima. * Debido a su alta capacidad de difracción (que varía con la frecuencia), puede sortear obstáculos.	Precisión más baja.
超聲波雷達 Radar de ultrasonido	Bajo costo, con ventajas en la detección a corta distancia, se usa mucho en estacionamiento automático/asistido.	Tiene el rango de detección más corto; la capacidad de medición se ve significativamente limitada a alta velocidad.

40

40

加速踏板位置感測器及其轉換電路
 Sensor de posición del pedal del acelerador y su circuito de conversión

Sensor de posición de aceleración de motocicleta (puño del acelerador).
 最大值電壓 < 4.0V

機車加速位置感測器(加速把手Throttle)

HiCore™ 200 MHz DSP functionality	Single voltage supply 5V or 3.3	EV8, m84, M8T	Ambient temperature range -40°C ~ 150°C
	Safe DMA channels 64	ALU/SHR V3.2 and V4x	ISO26262 -ASIL-D IEC61508 -SIL3
	co-processor FPU (Floating Point Unit)	I/O 3.3V CMOS 5V input on ADC pins	Packages TQFP-176 LFBGA-292
Timers Wake-up timer, GTH, GPT12, CCU6			
Communication 4x CAN FD nodes, 10xSENT, 3xPS5, PS55, FlexRay, Ethernet, 2xHSC, HSCT, HSSL, 4x QSPI (FS emulation), I2C, 4xASCLIN			
Memory Up to 472 kB RAM ECC protection 64 kB EEPROM at 500 k cycles		Analog/ADC Up to 41kB Flash ECC protection Up to 50ADC channels	

41

8-2. 三電: 馬達(車規以前與現在)與驅動器(36/39)
 2-2. Tres sistemas eléctricos: Motores (especificaciones de automóviles pasados y presentes) y controladores (36/39).

Manufacturer	Market Share
Infineon (英飛凌)	11.60%
NXP (恩智浦)	10.30%
RENESAS (瑞薩)	7.60%
TEXAS INSTRUMENTS (德州儀器)	6.80%
ST (意法半導體)	6.70%

- 積體電路 (Integrated Circuit, IC)
- 絕緣柵雙極電晶體 (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)
- 微控制器 (MCU)
- 金屬氧化物半導體電晶體 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)

42



43