ALFABUS

Eléctrico puro, cero emisiones E-INTERCITY L13

Última modificación: 22. 09. 2026

Especificaciones técnicas



Índice

1 Descripción general 8
1.1 Modelo de construcción 8
1.2 Información general 8
1.3 Explicación de las unidades 8
2 Parámetros principales 9
2.1 Parámetros del vehículo 9
2.2 Plano de dimensiones del E-INTERCITY L13 10
3 Parámetros de capacidad de paso del vehículo completo 11
3.1 Línea de envolvente 12
4 Características técnicas del sistema de propulsión y del chasis 14
4.1 Sistema de transmisión de potencia / Motor eléctrico 14
4.2 Conjunto de montaje del motor de tracción 16
4.3 Sistema de refrigeración del motor eléctrico y sus componentes 17
4.3.1 Sistema de refrigeración del motor 17
4.3.2 Componentes del sistema de refrigeración 18
5 Sistema de chasis 19
5.1 Árbol de transmisión 19
5.2 Sistema de puente y suspensión 21
5.2.1 Suspensión del eje delantero 21
5.2.2 Eje trasero, eje motriz y suspensión 21
5.2.3 Principales ventajas 22
5.2.4 Facilidad de mantenimiento 23
5.2.5 Fiabilidad y durabilidad 23
5.3 Suspensión neumática con control electrónico 24
5.3.1 Sistema de suspensión controlado electrónicamente ECAS 24
5.3.2 Control del ECAS 24
6 Sistema de dirección 25
6.1 Suspensión neumática con control electrónico 25
6.2 Volante y columna de dirección 26
6.3 Bomba de dirección y depósito de líquido 26

6.3.1 Bomba de dirección 26
6.3.2 Depósito de líquido 27
6.4 Brazo inferior de dirección y barra de arrastre 28
7 Neumáticos y llantas 28
7.1 Extensión de válvulas 29
8 Sistema de frenos 30
8.1 Introducción general al sistema de frenos 30
8.2 Sistema de frenado de servicio (sistema de frenos EBS) 31
8.2.1 Ventajas del sistema 33
8.2.2 Fiabilidad del sistema 34
8.2.3 Durabilidad del sistema 35
8.2.4 Facilidad de mantenimiento del sistema 36
8.3 Sistema de frenado de estacionamiento y de emergencia 37
8.4 Frenado auxiliar (frenado regenerativo y recuperación de energía) 37
8.5 Función de retención automática del vehículo 38
8.6 Unidad de tratamiento y suministro de aire 39
8.6.1 Compresor de aire 39
8.6.2 Condensador 42
8.6.3 Secador de aire 43
8.6.4 Válvula de protección de cuatro circuitos 44
8.6.5 Depósito de aire 44
8.7 Unidad de control del freno de estacionamiento 46
8.7.1 Válvula relé diferencial 46
8.7.2 Válvula de control manual 47
8.7.3 Liberación mecánica del freno de estacionamiento 47
9 sistema de gestión térmica de la batería 48
10 Estructura de la carrocería 49
11 Paneles exteriores de la carrocería 49
11.1 Capa exterior de la carrocería 49
11.2 Puertas de la carrocería, parachoques y todos los accesorios móviles 50
12 Acabados exteriores de la carrocería 53
12.1 Puerta de pasajeros 53

12.1.1 Puerta delantera neumática de apertura hacia el exterior 53
12.1.2 Puerta doble central de apertura hacia el exterior 53
12.1.3 Diagrama esquemático del circuito neumático de las puertas delantera y central ... 54
12.2 Elevador para sillas de ruedas 54
12.3 Limpiaparabrisas 55
12.4 Espejos retrovisores exteriores 56
12.5 Cristales del vehículo completo 56
12.5.1 Lámina térmica para el parabrisas delantero 56
12.5.2 Cristales laterales 56
12.5.3 Cristal de la luneta trasera 57
12.5.4 Cristales de las puertas 57
13 Acabados interiores de la carrocería 57
13.1 Salpicadero 57
13.1.1 Consola principal del salpicadero 57
13.1.2 Consola secundaria 58
13.2 Asientos 58
13.2.1 Asiento del conductor 58
13.2.2 Asientos de los pasajeros 59
13.2.3 Configuración de asientos E-INTERCITY L13 60
13.3 Reposabrazos (incluidos los paneles divisorios) 61
13.4 Conductos de aire 62
13.5 Portaequipajes 63
13.6 Otros diseños interiores 63
13.6.1 Espejo retrovisor interior 63
13.6.2 Parasol de la ventana del conductor 63
13.6.3 Persiana enrollable parasol del parabrisas delantero 63
13.6.4 Compartimento cerrado para equipos electrónicos 64
13.6.5 Caja de dispositivos de emergencia cerrada 64
13.6.6 Barra de protección 64
13.6.7 Techo interior 64
13.6.8 Martillo de seguridad con alarma electrónica 65
13.7 Revestimiento del suelo (incluido el compartimento de equipaje) ... 65

13.7.1 Construcción del suelo 65
13.7.2 Revestimiento vinílico del suelo 65
13.7.3 Perfil de aluminio en el borde de la plataforma 66
13.7.4 Extintor 66
14 Componentes de propulsión del vehículo completo 66
14.1 Aspectos destacados técnicos 66
14.2 Controlador del vehículo completo (MCU) 67
14.3 Puerta de enlace inteligente 68
14.4 Controlador del motor DCU 69
14.5 Motor síncrono de imanes permanentes 70
14.6 Nuevo controlador integrado cuatro en uno IACU 72
15 Sistema eléctrico de baja tensión 74
15.1 Fuente de alimentación 74
15.2 Batería de 24 V 74
15.3 DC/DC en IACU 75
15.4 Diagnóstico de fallos (OBD) 75
15.5 Compatibilidad electromagnética (EMC) 75
15.5.1 Uso de la compatibilidad electromagnética 75
15.5.2 Uso del teléfono móvil 76
15.6 Iluminación exterior 76
15.7 Iluminación interior 77
15.8 Instrumentación 77
15.8.1 Aspecto de la pantalla 77
15.8.2 Menú del sistema 79
15.8.3 Pantalla de visualización de marcha atrás 83
15.9 Velocímetro 83
15.10 Tacógrafo 84
15.11 Sistema de alarma contra incendios del compartimento de la batería 86
16 Equipos de información de seguridad 86
16.1 Indicador de destino 86
16.2 Indicación de solicitud de parada 86
16.3 Botón de solicitud de parada 87

16.4 Antialcohólico (bloqueo por alcohol) 89
16.4.1 Parámetros del antialcohólico 89
16.4.2 Principio de funcionamiento 90
16.5 Conducción fatigada ADDW/DDAW 91
16.6 Velocidad inteligente 92
16.6.1 Parámetros ISA 92
16.6.2 Parámetros LAWS 94
16.7 Detección de puntos ciegos 95
16.7.1 Parámetros de monitorización del punto ciego frontal 95
16.7.2 Parámetros de monitorización del punto ciego lateral 95
16.8 Espejo retrovisor electrónico 97
16.8.1 Diagrama de conexión del espejo retrovisor electrónico ... 97
16.8.2 Componentes del espejo retrovisor electrónico 97
16.9 Sistema central multimedia 100
16.9.1 Descripción de la función 100
16.10 Detección de la presión de los neumáticos 101
16.11 Letrero electrónico interior del vehículo 102
16.11.1 Letrero delantero 102
16.11.2 Letrero trasero 102
16.11.3 Letrero STOP 102
16.11.4 Letrero RAMPA 103
16.11.5 Pantalla interior del vehículo 103
17 Sistema de batería de tracción 103
17.1 Batería de tracción 103
17.1.1 Lista del sistema de baterías 104
17.1.2 Disposición del sistema de baterías 105
17.1.3 Parámetros del sistema de baterías de tracción 105
17.1.4 Diagrama esquemático eléctrico del sistema de baterías de tracción 107
17.2 Sistema de gestión de baterías (BMS) 107
17.2.1 Funciones del sistema de gestión de baterías 108
17.2.2 Rendimiento del sistema de gestión de baterías 109
17.3 Sistema de gestión térmica de baterías (TMS) 110

17.3.1 Parámetros de requisitos de gestión térmica de la batería 110
17.3.2 Estrategia de gestión térmica de la batería 111
17.3.3 Parámetros del módulo de gestión térmica de la batería 112
17.3.4 Diagrama esquemático del sistema de gestión térmica de la batería 113
18 Sistema de aire acondicionado 113
18.1 Aire acondicionado y desempañado 113
18.1.1 Panel de control del aire acondicionado 114
18.1.2 Parámetros del aire acondicionado (Spheros REG450) 115
18.1.3 Sistema de desempañado delantero (Spheros GCS-10) 116
18.2 Ventilación y purga de aire de la cabina de pasajeros 117
19 Pintura 117
20 Otros 118
21 Anexo 118
22 Información legal 118

1 Descripción general

1.1 Modelo de construcción



Modelo de construcción: E-INTERCITY L13 (YS6130BEVN)

1.2 Información de descripción general

La descripción general se refiere al vehículo

no implica clientes específicos

equipamiento instalado

Uso en rutas de transporte

Se reservan el derecho a modificaciones técnicas y desarrollo del producto

1.3 Explicación de unidades

Las descripciones de este documento siguen la Directiva CE 80/181 / CEE. Todas las unidades de los parámetros se expresan en el sistema métrico.

Los factores de conversión de unidades CV / KW son los siguientes:

- 1 KW = 1,36 CV
- 1 CV = 0,73549875 kW。
- Valor aproximado equivalente: 1 CV = 0,75 kW

Los valores de conversión de unidades de pulgadas a centímetros son los siguientes:

- 1 1 pulgada = 2,54 centímetros
- 1 1 centímetro = 0,393700787 pulgadas
- Valor aproximado equivalente: 1 cm = 0,40 pulgadas

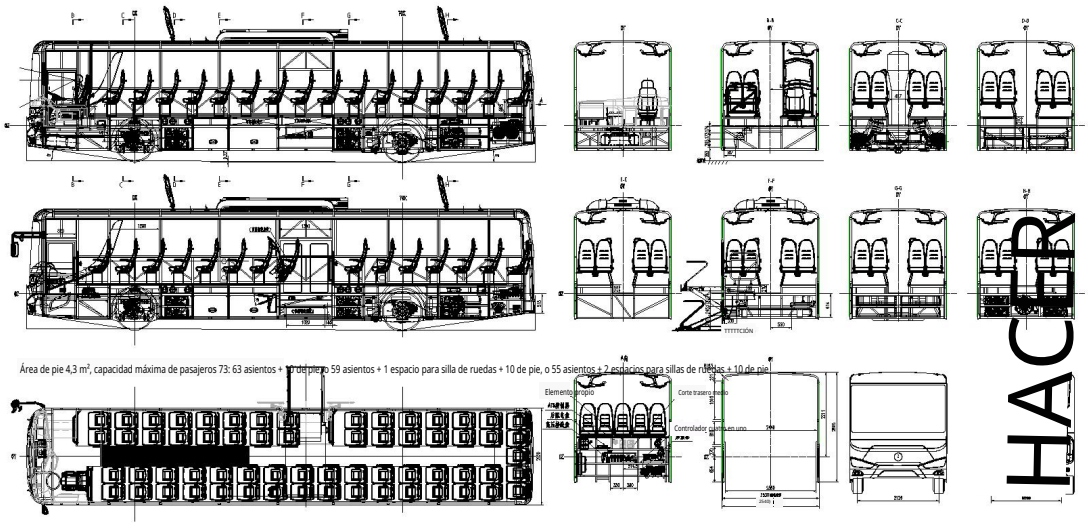
2 Parámetros principales

2.1 Parámetros del vehículo

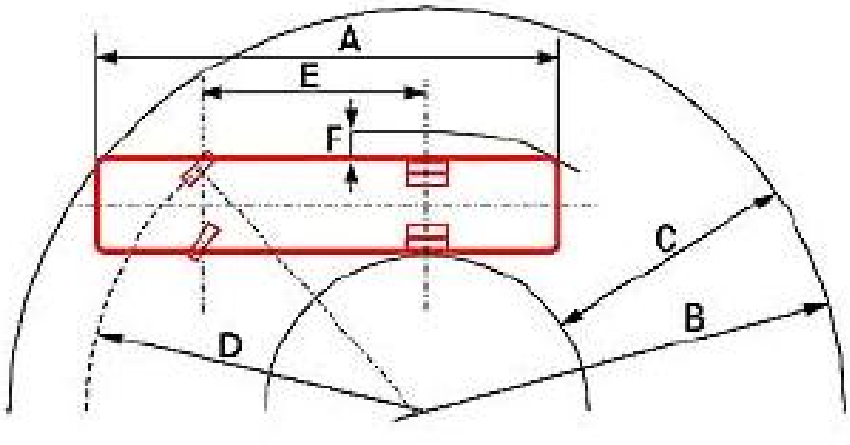
Longitud del vehículo	13.300 mm
Anchura del vehículo	2.550 mm
Anchura del vehículo (con espejos retrovisores)	2.975 mm
Altura del vehículo (con equipo de aire acondicionado)	3.455 mm
Velocidad máxima	100 kilómetros por hora
Radio de giro	22.240 mm/21.700 mm
Distancia entre ejes	7.000 mm
Vía delantera	2.126 mm
Vía trasera	1.849 mm
Voladizo delantero	2.830 mm
Voladizo trasero	3.470 mm
Ángulo de ataque	8°
Ángulo de salida	8°
Especificaciones de los neumáticos	295/80 R 22.5
Número total de pasajeros/número de asientos	64/63
Altura libre interior	2.435 mm
Altura del escalón de la puerta delantera	350mm
Altura del escalón de la puerta central	370 milímetros

Altura del suelo respecto a la calzada	962 milímetros
Ancho libre de apertura de la puerta (puerta delantera)	671mm
Ancho libre de apertura de la puerta (puertas traseras centrales)	1.120 mm
Peso total técnicamente admisible	19.500 kg
Cargas por eje técnicamente admisibles: — - Carga sobre el eje delantero técnicamente admisible (según la velocidad y la homologación, velocidad media de 40 km/h)	7.500 kg
- Carga por eje técnicamente admisible en el eje motriz	13.000 kg
Carga en vacío del vehículo estándar (DIN 70020, valor calculado)	Aprox. 14.750 kg

2.2E-INTERCITYL13 Plano de dimensiones



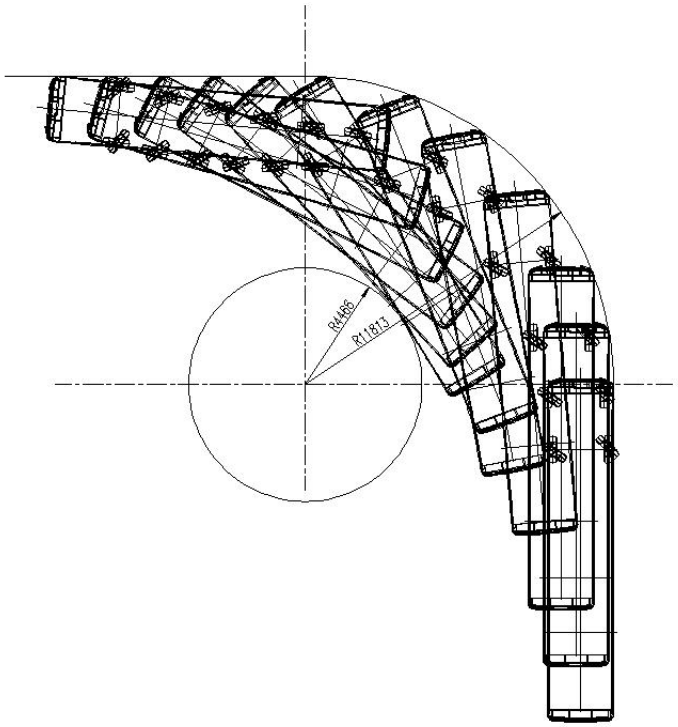
3 Parámetros de capacidad de paso del vehículo completo



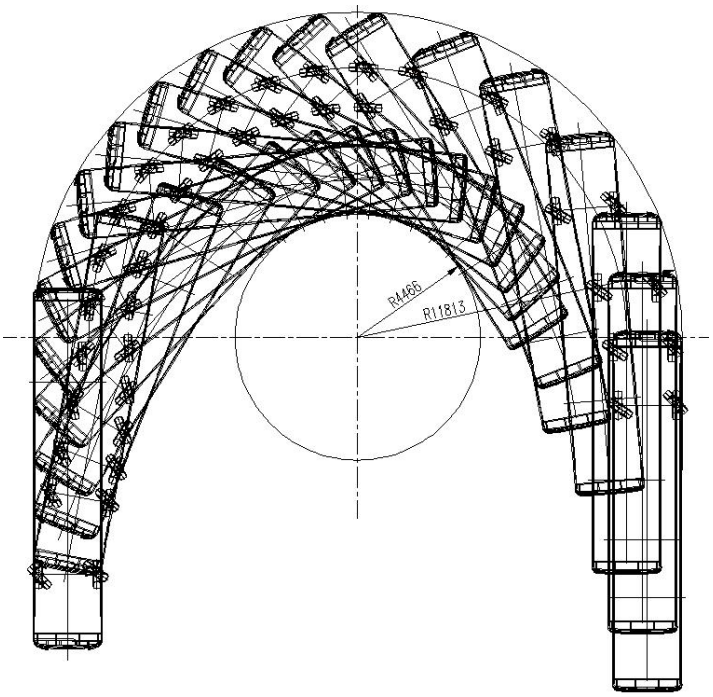
Vehículo de 13,3 m, diámetro de giro

A = Longitud total	13.300 mm
B = Giro (diámetro)	23.600 mm
C = Anchura de la zona anular	7.347 mm
D = diámetro de giro de las ruedas delanteras (diámetro)	19.580 mm
E = distancia entre ejes	7.000 mm
F = sobresaliente	750 milímetros

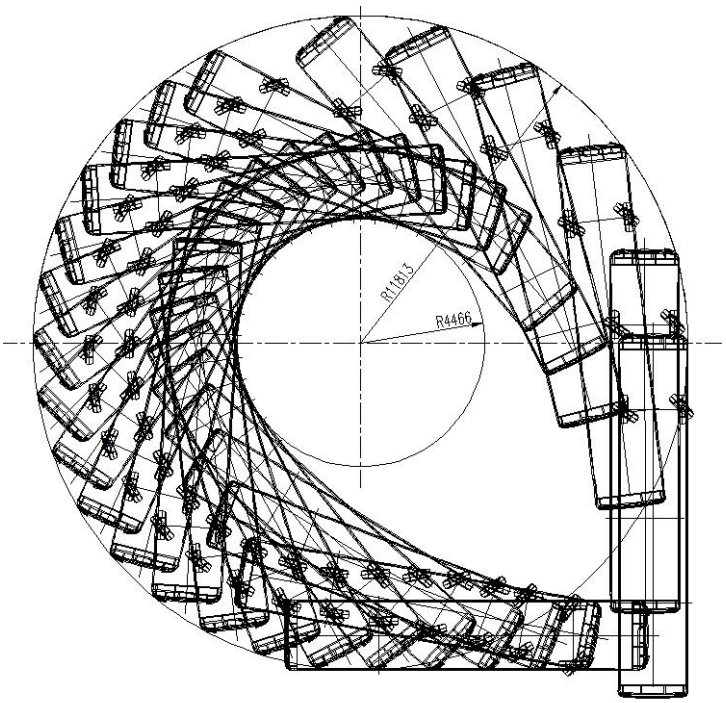
3.1 Línea de envolvente



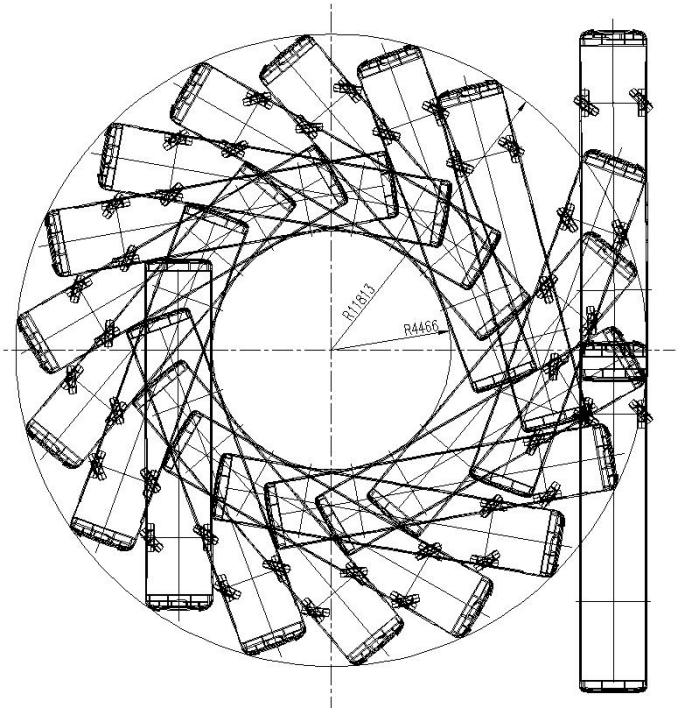
Línea de envolvente de 90°



Línea de envolvente de 180°



Línea de envolvente de 270°



Línea de envolvente de 360°

4 Características técnicas del sistema de propulsión y del chasis

4.1 Sistema de transmisión de potencia/ Motor eléctrico

Descripción general del motor eléctrico

El vehículo suministrado está equipado con un sistema de propulsión 100 % eléctrico, basado en un motor síncrono de imanes permanentes trifásico, modelo 1CS2022-2FA24-0AA1, que ofrece alto rendimiento, alta eficiencia energética y máxima fiabilidad operativa, especialmente adecuado para servicios de transporte urbano e interurbano con arranques y paradas frecuentes. La potencia nominal del motor de tracción es de 310 kW, y la potencia máxima es de 450 kW.

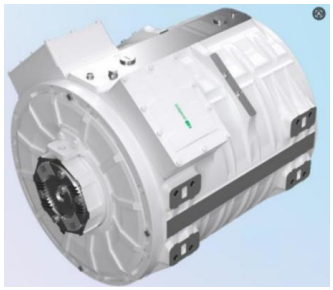


Diagrama esquemático de la estructura del motor eléctrico

El par máximo es de 4.800 N·m, lo que proporciona una respuesta dinámica óptima, una elevada capacidad de aceleración y un excelente rendimiento en pendientes. Su alta eficiencia y rápida respuesta lo hacen especialmente eficaz en condiciones de funcionamiento exigentes que requieren un alto aprovechamiento energético.

El sistema de transmisión conecta el motor eléctrico al eje trasero mediante el árbol de transmisión, y la rotación de las ruedas impulsa el vehículo hacia adelante. Este sistema no utiliza engranajes reductores intermedios, lo que lo convierte en una de las configuraciones de transmisión más eficaces para autobuses comerciales: Transmisión 100 % eléctrica.

El sistema de tracción principal del vehículo está equipado con un motor síncrono de imanes permanentes trifásico, conocido por su alta densidad de potencia y alto grado de protección. En comparación con los motores asíncronos tradicionales, este motor ofrece una mayor eficiencia, lo que reduce el consumo de corriente continua y, por tanto, permite un mejor aprovechamiento de la energía.

Los motores síncronos de imanes permanentes presentan características mecánicas más rígidas, siendo capaces de soportar con gran capacidad las perturbaciones de par provocadas por cambios en la carga. En comparación con los motores asíncronos, los motores síncronos de imanes permanentes tienen un tamaño significativamente reducido y un peso menor. En las mismas condiciones de disipación térmica y materiales aislantes, la densidad de potencia de los motores síncronos de imanes permanentes es más del doble que la de los motores asíncronos trifásicos. Su rendimiento es especialmente destacado en condiciones de operación con arranques y paradas frecuentes, típicas de los servicios urbanos e interurbanos de autobuses. La incorporación de nuevos materiales magnéticos en los motores síncronos existentes permite lograr una mayor densidad de potencia, así como niveles más altos de par y potencia continua. Estas características los hacen muy adecuados para sistemas de transmisión directa, garantizando una excelente capacidad de subida de pendientes y un funcionamiento estable a altas velocidades. La estructura del rotor se ha simplificado para facilitar el mantenimiento y mejorar la estabilidad operativa. El rotor del motor emplea una estructura aislada para evitar que las corrientes del eje reduzcan la vida útil de los rodamientos. Además, el mecanismo antipolvo en el extremo del eje de salida impide eficazmente la entrada de partículas finas como barro y arena, maximizando así la vida útil de los rodamientos del motor.

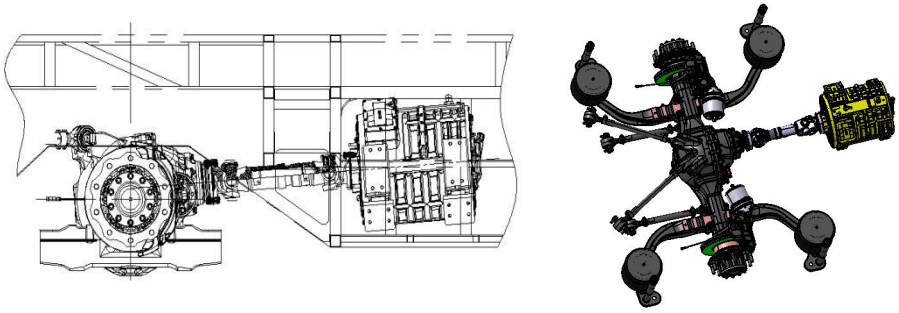
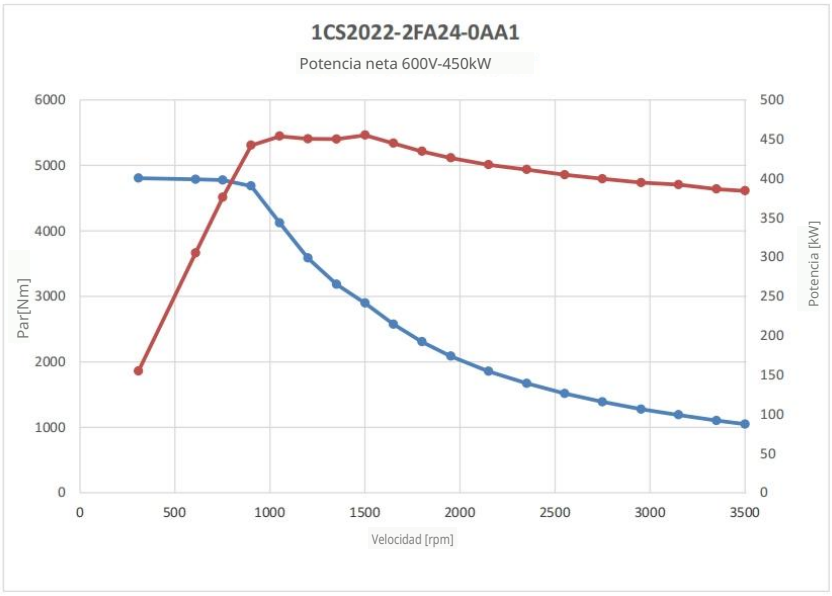


Diagrama esquemático de la estructura de la transmisión

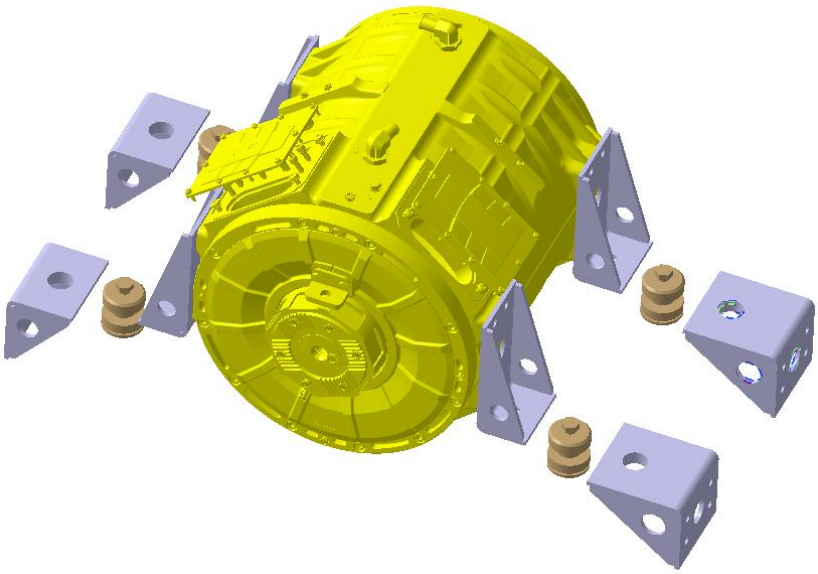
Descripción detallada de las principales características del 1CS2022-2FA24-0AA1

Motor – Modelo: 1CS2022-2FA24-0AA1			
Parámetros	Valor	Unidad	Observaciones
Tensión nominal	600	Voltios	
Voltaje de prueba	600	Voltios	
Velocidad nominal	1440	rpm	
Velocidad máxima	3500	rpm	
Potencia nominal	310	kilovatios	—
Potencia eléctrica (30 minutos)	310	kilovatios	
Potencia máxima	450	kilovatios	
Par máximo	4800	Nuevo Méjico	
Temperatura máxima del refrigerante del motor	75	° C	
Temperatura máxima de entrada del controlador	65	° C	
Temperatura de apagado/parada del motor	120 / 140	° C	
Temperatura de apagado/parada del regulador	85 / 90	° C	
Clase de aislamiento	H	—	
Grado de protección IP	IP6K9K	—	
Masa	320	kilos	



Curvas de par máximo y potencia máxima

4.2 Conjunto de montaje del motor de tracción



Soporte del motor

1. El motor eléctrico está ubicado en la parte trasera del vehículo completo.

2. Después de instalar el soporte superior del motor eléctrico, se monta levantándolo de abajo hacia arriba, conectándolo al chasis mediante tornillos largos con almohadillas antivibración blandas.



3. Las almohadillas antivibración blandas ofrecen un excelente aislamiento de vibraciones y reducción de ruido, tienen una fuerte capacidad de adaptación al entorno, son resistentes a diversos aceites y corrosión química, y presentan una buena relación calidad-precio. Las arandelas de amortiguación cuentan con función de protección ante fallos; la relación entre la rigidez axial y radial es de 4:1, lo que favorece aún más el desacoplamiento de vibraciones.

Mantenimiento y conservación

Condiciones de funcionamiento para autobuses urbanos y servicios convencionales: vida útil de diseño del motor ≥ 8 años / 800.000 kilómetros. Si se realiza un mantenimiento adecuado conforme a las especificaciones del fabricante, el motor no sufrirá daños estructurales durante su vida útil prevista, siendo suficiente la sustitución periódica de los componentes sujetos a desgaste. El motor está equipado con un sistema inteligente de protección térmica multicapa que monitoriza en tiempo real la temperatura de los devanados. En función de esta información, el sistema activa un mecanismo de protección de cuatro niveles: alerta temprana, limitación gradual del par, limitación de potencia y parada de emergencia por sobrecalentamiento. Este sistema previene fenómenos como la desmagnetización por alta temperatura, el envejecimiento prematuro del aislamiento y el desgaste o fallo de los rodamientos, garantizando así la fiabilidad, la seguridad y la durabilidad del motor durante toda su vida operativa.

4.3 Sistema de refrigeración del motor y componentes

4.3.1 Sistema de refrigeración del motor

El sistema de refrigeración del motor del autobús eléctrico puro YS6130BEVN adopta un control inteligente:

1. Cuando la temperatura del agua de entrada al radiador supera los 65 °C, el ventilador funciona a plena velocidad; esta es la única condición prioritaria. Si no se cumple, el ventilador se controla según los puntos 2 y 3.

2. Cuando la temperatura del agua de salida del radiador supera los 45 °C, el ventilador funciona a baja velocidad (aproximadamente al 20 % de su régimen);

3. Cuando la temperatura está entre 45 y 49 °C, el ventilador regula su velocidad entre el 20 % y la plena velocidad; en este caso, la velocidad del ventilador no tiene un valor fijo, sino que varía en función de los cambios de las temperaturas de entrada y salida del agua. Cuando la temperatura supera los 49 °C, el ventilador funciona a plena velocidad.

Esta estrategia garantiza una disipación de calor eficiente incluso en condiciones de alta temperatura ambiente, al tiempo que optimiza el consumo energético del vehículo.

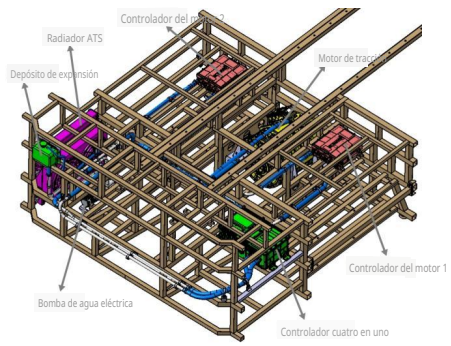
Los principales componentes del sistema de refrigeración están dispuestos de forma compacta y racional, lo que reduce la longitud de las tuberías, minimiza las pérdidas hidráulicas y mejora la eficiencia de la bomba de agua. Asimismo, el diseño del circuito favorece una distribución uniforme del refrigerante, y la ruta optimizada evita curvas excesivas, estrangulamientos u obstrucciones que puedan afectar al caudal y al rendimiento térmico.

Debido a que existe un espaciado adecuado entre los componentes y son fácilmente accesibles, la configuración del sistema facilita la inspección, el mantenimiento y la sustitución de componentes. El vaso de expansión está ubicado en la parte superior izquierda del compartimento, lo que permite realizar con facilidad las operaciones de llenado, comprobación y reposición del refrigerante.

El refrigerante circula mediante una bomba de agua eléctrica, que impulsa una mezcla anticongelante con protección contra heladas hasta -25 °C a través de los distintos componentes eléctricos del vehículo. Durante el flujo, el líquido absorbe el calor generado por los equipos y luego entra en el conjunto del radiador, donde libera la energía térmica acumulada antes de retornar al circuito, completando así un ciclo de refrigeración controlado termostáticamente.

El vaso de expansión está conectado a la tubería de aspiración, situada aguas arriba de la bomba de agua, lo que compensa automáticamente los cambios de volumen del refrigerante y garantiza el correcto suministro y la estabilidad del circuito en todas las condiciones de funcionamiento.

Diagrama esquemático de la disposición del sistema de refrigeración



1. Radiador inteligente ATS

2. Depósito de expansión y boca de llenado del refrigerante

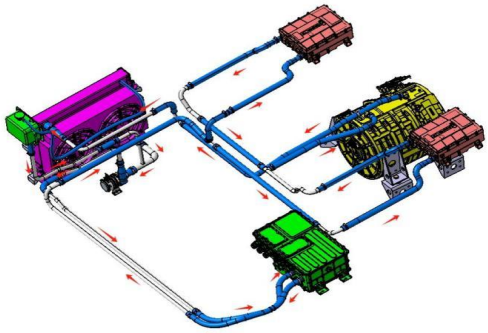
3. Bomba de agua eléctrica

4. Motor de tracción (componente refrigerado por agua)

5. Controlador del motor (componente refrigerado por agua)

6. Controlador cuatro en uno (componente refrigerado por agua)

Diagrama de disposición del sistema de refrigeración del motor



Principio de funcionamiento

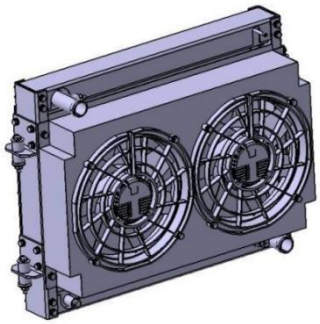
Mediante el funcionamiento de la bomba de agua magnética, el líquido refrigerante (-25 °C, anticongelante) circula por estos componentes, absorbiendo el calor generado. Posteriormente, el fluido caliente entra en el radiador y se enfría en él, formando un circuito de refrigeración cerrado con control termostático automático. El depósito de expansión está conectado a la tubería de entrada de la bomba de agua para permitir el relleno del líquido refrigerante cuando sea necesario.

4.3.2 Componentes del sistema de refrigeración

Radiador con control térmico inteligente ATS

Parámetros técnicos del radiador:

N.º de serie	Elemento	Parámetro	Observaciones
1	Anchura del núcleo mm	651	
2	Altura del núcleo mm	420	
3	Espesor del núcleo mm	26	
4	Área de disipación m^2	12. 5	
5	Volumen L	4. 2	



- El radiador utiliza una instalación integrada, lo que facilita el mantenimiento y mejora la utilización del espacio.
- Equipado con ventiladores CC SPAL de alto rendimiento.
- Se instala mediante cuatro puntos con almohadillas antivibración y se fija al chasis del vehículo con pernos.
- Potencia de disipación: 25 kW (con una diferencia de temperatura entre líquido y aire de 25 °C y un caudal de 40 L/min).
- La pantalla LCD muestra las temperaturas de entrada y salida del refrigerante.



- Control inteligente del ventilador sin escobillas a través de la ECU para optimizar el consumo de energía y asegurar una refrigeración eficiente del motor y los equipos eléctricos.
- Utiliza tecnología de control PWM, comunicación CAN bus del vehículo completo e interfaz hombre-máquina intuitiva; el ventilador puede funcionar en sentido inverso para eliminar el polvo, siendo libre de mantenimiento.
- Cuando la temperatura del agua en la entrada alcanza los 45 °C, el ventilador se pone en marcha; cuando alcanza los 52 °C, funciona a máxima velocidad

funcionamiento en grados.

Rejilla de ventilación del radiador

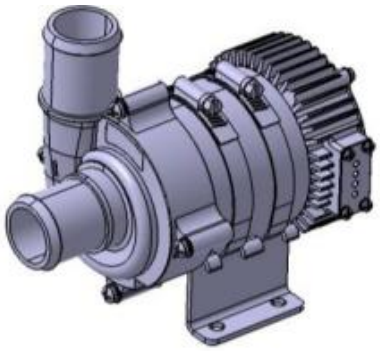
- Diseño de lamas verticales, sin bordes plegados, diseño resistente al viento.
- Malla metálica interna para proporcionar protección adicional.
- Protección integral que impide eficazmente la entrada de hojas u objetos extraños de gran tamaño.
- Puerta lateral abatible para facilitar la limpieza del radiador.



Bomba de agua

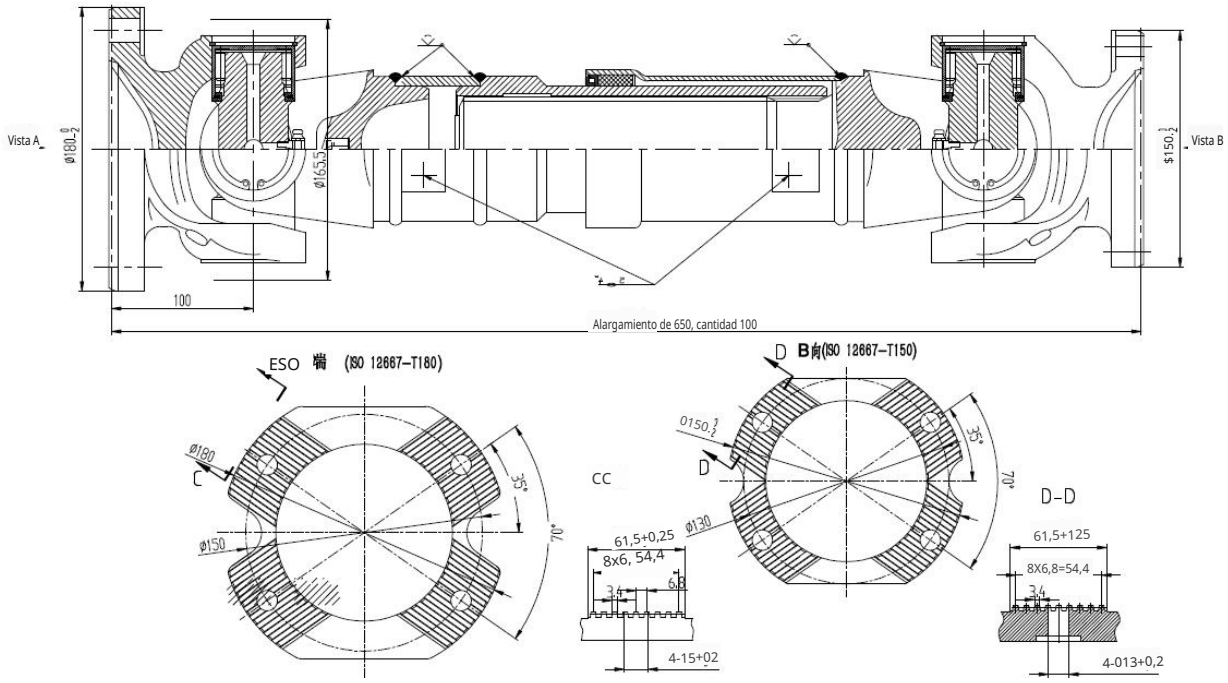
Especificaciones técnicas de la bomba de agua:

N.º de serie	Elemento	Parámetro	Observaciones
1	Tensión nominal	24V	
2	Potencia nominal	200W	
3	Altura máxima de elevación	⩾20m	
4	Vida útil de la bomba de agua	≥20000 horas	
5	Grado de protección	IP67	
6	Descripción de funciones	Protección contra inversión de polaridad de la fuente de alimentación, protección contra funcionamiento en seco, protección contra bloqueo del rotor, protección contra sobretensión y potencia constante.	



5 Sistema de chasis

5.1 Árbol de transmisión



1. El árbol de transmisión utiliza productos de la empresa Jingjiang Yinyu, con estructura de brida dentada en ambos extremos;

2. La cruceta debe girar con flexibilidad, sin atascos; el ángulo máximo de oscilación del conjunto de la junta universal es de 35°; después del montaje del conjunto, añadir grasa de litio con disulfuro de molibdeno;

3. El par máximo instantáneo es superior a 15000 N·m;

4. Las superficies no ajustadas se pintan de negro según TQ6-QC/T484-1999; se rocía el número de dibujo del conjunto en el tubo del eje; las superficies ajustadas se recubren con aceite antioxidante;

5. Cumple con las condiciones técnicas para conjuntos de árboles de transmisión de automóviles QC/T29082-2019.

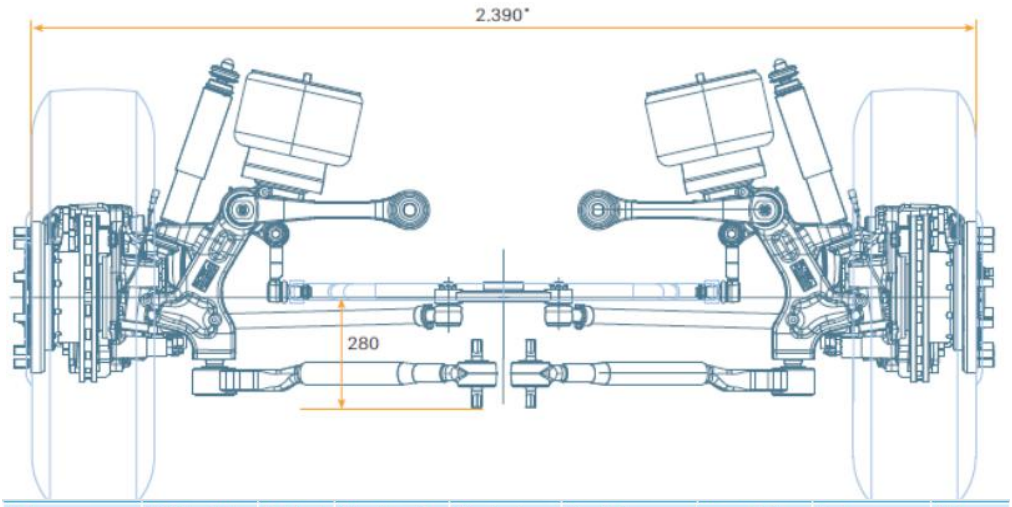
5.2 Sistema de puente y suspensión

5.2.1 Suspensión del eje delantero



La suspensión delantera del vehículo adopta el modelo RL 75E, una suspensión independiente con muelles neumáticos desarrollada específicamente por ZF (Alemania) para autocares turísticos de alta gama. Está equipada con una barra estabilizadora transversal específica, tiene una capacidad máxima de carga de hasta 7,5 toneladas, ofrece un excelente rendimiento en el ángulo de dirección con un diseño de gran ángulo de giro (58° hacia el interior y 46° hacia el exterior) y presenta un diseño libre de mantenimiento. La suspensión trasera monta la suspensión neumática配套 ZF A133, que utiliza una estructura avanzada en la industria de viga en forma de C y una disposición de suspensión con cuatro fuelles neumáticos y brazos en forma de C. Tanto la suspensión delantera como la trasera incluyen de serie barras estabilizadoras transversales, formando un sistema de suspensión estable en todos los aspectos que equilibra la capacidad de carga, la esta-





Designación del eje	Anchura del vehículo	Carga máxima del eje	Recorrido de la rueda	Ángulo de giro de las ruedas (bloqueo trasero/ bloqueo delantero)	Tamaño del neumático'	Tamaño de la rueda	Frenos	Peso por eje desde²
		kilos EL	milímetros					kilos
RL 75 E	2500 2600	7500	±100	máx. 60°/46°	máx. 295/80 R22.5	22,5" x 8,25"	Freno de disco	496

bilidad y la comodidad.

5.2.2 Eje trasero, eje motriz y suspensión



El modelo YS6130GBEVA está equipado con un eje motriz específico para autocares turísticos de ZF (Alemania), utilizando el modelo de eje motriz ZF A133. La carga máxima por eje puede alcanzar las 13 toneladas, con una relación de transmisión del eje motriz i=5,75, perfectamente adaptada a vehículos grandes

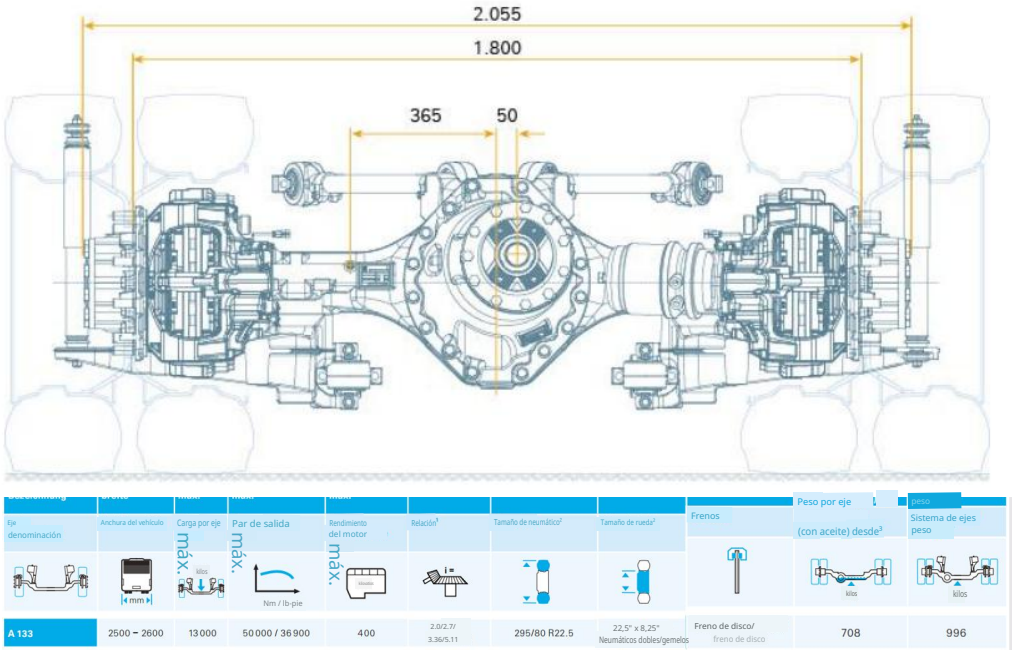
Diseñado para satisfacer la demanda de potencia en autopista a plena carga en autobuses turísticos, adaptándose a condiciones de conducción en todo tipo de terrenos.

Este eje motriz ZF A133 se caracteriza por su ligereza, alta eficiencia y gran fiabilidad; ofrece una excelente eficiencia de transmisión global, un peso en vacío reducido y un par máximo de salida de hasta



50000 Nm, proporciona una potente reserva de energía para el vehículo completo, con un rendimiento destacado en aceleración desde parado, subida de pendientes y carga pesada, lo que se traduce en un excelente desempeño dinámico del vehículo. Al mismo tiempo, el conjunto de engranajes del eje ha sido optimizado y ajustado con precisión, lo que resulta en un ruido de transmisión extremadamente bajo durante el funcionamiento, mejorando eficazmente la tranquilidad y el confort acústico a bordo. El equipo incorpora un sistema de lubricación dedicado y un sistema de ventilación recientemente actualizado, que permiten una lubricación uniforme en todas las direcciones y una disipación térmica eficiente, evitando por completo problemas como el sobrecalentamiento o la lubricación insuficiente en condiciones de largo recorrido y alta carga. Además, el modelo adopta una disposición con mayor separación entre los fuelles neumáticos, lo que aumenta significativamente la rigidez al balanceo del vehículo, mejorando eficazmente la estabilidad de la carrocería durante los cambios de carril a alta velocidad y la circulación en curvas. El diseño de este sistema de guía maximiza el recorrido del muelle, reduciendo así la transmisión del ruido estructural.

El amortiguador y el fuelle de aire están perfectamente emparejados entre sí, garantizando un recorrido de suspensión adecuado y equilibrado.



Eje denominación	Anchura del vehículo	Carga por eje máx. kilos	Par de salida máx. Nm / lb-pie	Rendimiento del motor máx.	Relación[1]	Tamaño de neumático[2]	Tamaño de rueda[2]	Frenos	Peso por eje (con aceite) desde[3] kilos	Sistema de ejes peso kilos
A 133	2500 – 2600 mm	13000	50000 / 36900	400	2.0/2.7/ 3.36/5.11	295/80 R22.5	22,5" x 8,25" Neumáticos dobles/gemelos	Freno de disco/ freno de disco	708	996

5.2.3 Principales ventajas

En comparación con la estructura rígida del eje de los autobuses tradicionales, el sistema de suspensión neumática equipado en este vehículo logra una mejora integral de la experiencia de conducción y pasajero, así como del rendimiento global del vehículo. La suspensión neumática filtra eficazmente las irregularidades de la carretera y los impactos vibratorios, mejorando significativamente la sensación de control al conducir y la comodidad de los pasajeros, optimizando notablemente la suavidad de marcha del vehículo completo.

El núcleo de la suspensión adopta una estructura ligera de viga en forma de C, que no solo reduce eficazmente el peso total del chasis y logra el ahorro energético mediante la轻量化 del vehículo completo, sino que también mejora considerablemente la rigidez general de la suspensión y su resistencia a la deformación. Esto permite evitar eficazmente problemas como la deformación estructural y la holgura del chasis derivados de la circulación prolongada bajo carga pesada y en condiciones de carretera complejas, aumentando la durabilidad del chasis del vehículo completo y la estabilidad de marcha.

El vehículo completo adopta una disposición con mayor distancia entre los fuelles de aire combinada con una doble barra estabilizadora delantera y trasera, lo que aumenta enormemente la rigidez al balanceo del vehículo completo y refuerza estructuralmente la estabilidad de la carrocería. Durante la conducción a alta velocidad, los cambios de carril de emergencia y el paso continuo por curvas, se puede inhibir eficazmente el balanceo y la oscilación de la carrocería, eliminando fenómenos como el sobreviraje o la desviación, y mejorando significativamente la seguridad de conducción del vehículo.

El sistema de barras estabilizadoras presenta múltiples ventajas prácticas, que se detallan a continuación:

1. Reduce eficazmente la inclinación de la carrocería durante las curvas y la circulación por tramos irregulares, manteniendo estable la postura de la carrocería;

2. Mejora la estabilidad de marcha en condiciones de alta velocidad, ofreciendo un control sólido y preciso; alivia considerablemente la oscilación lateral de la carrocería, reduce las molestias por mareo de los pasajeros y optimiza la experiencia de viaje en trayectos largos;

3. Equilibra las fuerzas aplicadas a las ruedas de ambos lados, garantizando un contacto adecuado de los neumáticos con el suelo, mejora el agarre durante la frenada y la dirección, y evita el riesgo de deslizamiento;

4. Equilibra la presión de carga izquierda y derecha de la suspensión, evitando la sobrecarga y el desgaste unilateral de los componentes, lo que prolonga eficazmente la vida útil de componentes del chasis como los amortiguadores, los casquillos y el conjunto de la suspensión;

5. Mejora la resistencia al vuelco lateral del vehículo, aumentando significativamente el coeficiente de seguridad en situaciones peligrosas como maniobras evasivas de emergencia o curvas extremas; se adapta a diversas condiciones de carga de pasajeros, como carga completa, distribución desigual de pasajeros y carga desequilibrada, manteniendo siempre el equilibrio y la estabilidad de la carrocería.

El vehículo está equipado con un sistema de suspensión neumática con control electrónico (ECAS) de la marca WABCO, que permite un control preciso e independiente de cada bolsa de aire de la suspensión. Admite funciones como elevación y descenso del vehículo completo y ajuste de la inclinación de la carrocería, adaptándose a las necesidades de diferentes condiciones de la carretera, alturas de andén y escenarios de carga. El sistema incorpora una lógica inteligente de protección de seguridad; el umbral de velocidad segura calibrado de fábrica es de 15 km/h a 20 km/h. Cuando la velocidad de conducción supera este umbral, el sistema restablece automáticamente la carrocería a la altura estándar de conducción, eliminando los riesgos de seguridad asociados a la alta velocidad. Además, admite el ajuste automático e inteligente de la altura de la carrocería. La aceleración vibratoria del vehículo completo es ≤0,3 g, lo que permite filtrar eficazmente las vibraciones y baches de la carretera. Tanto en carreteras urbanas planas como en condiciones complejas y irregulares de las afueras, el sistema garantiza una experiencia de conducción y viaje extremadamente suave y estable.

5.2.4 Facilidad de mantenimiento

Este sistema de suspensión adopta un diseño modular que facilita el desmontaje y montaje, ofrece alta adaptabilidad y reduce la dificultad del mantenimiento diario. El eje delantero es un eje direccional independiente con suspensión neumática, cuya estructura es fácil de desmontar y cuenta con conectores rápidos estandarizados en las uniones clave. La localización de fallos, la reparación y el sustitución de componentes no requieren desmontar numerosas piezas, lo que simplifica el proceso y acorta el tiempo de mantenimiento. La suspensión trasera utiliza una estructura de viga en forma de C, dejando espacio suficiente en la parte inferior para facilitar las operaciones de inspección y reparación. Los componentes susceptibles de desgaste, como las bolsas de aire y los amortiguadores, están instalados de forma modular e independiente, permitiendo su desmontaje y sustitución individual sin necesidad de desensamblar el conjunto completo. Además, el interior del vehículo dispone de accesos de inspección específicos que facilitan el acceso a las bolsas de aire y amortiguadores traseros, evitando la necesidad de trabajar debajo del chasis, lo que mejora la eficiencia y reduce la mano de obra y la dificultad operativa.

5.2.5 Fiabilidad y durabilidad

La calidad de los componentes clave susceptibles de desgaste del sistema de suspensión es rigurosa. Las piezas críticas de goma, como las bolsas de aire y los casquillos, están fabricadas con materiales de alta resistencia a la intemperie y al envejecimiento, con una vida útil de diseño no inferior a 5 años. Pueden adaptarse a largo plazo a condiciones operativas complejas como temperaturas extremas, irregularidades del terreno y cargas pesadas, sin sufrir fácilmente envejecimiento, deformación, fallo o daño. Todo el sistema de suspensión está diseñado conforme a los estándares de uso intensivo del transporte de pasajeros, con una vida útil teórica de hasta 1 millón de kilómetros. Presenta una baja tasa de fallos general y una frecuencia reducida de mantenimiento, lo que reduce eficazmente los costos operativos durante todo el ciclo de vida del vehículo y garantiza su operación estable a largo plazo.

5.3 Suspensión neumática con control electrónico

5.3.1 Sistema de suspensión con control electrónico ECAS

Este vehículo está equipado con el sistema de suspensión neumática con control electrónico ECAS (Electronic Controlled Air Suspension) de WABCO, que permite un ajuste preciso e independiente de la altura de cada muelle neumático, garantizando altos niveles de confort, estabilidad y conveniencia.

El sistema cuenta con cuatro sensores electrónicos de altura, instalados respectivamente en los lados izquierdo y derecho de las suspensiones delantera y trasera. Las señales captadas son procesadas por la unidad de control electrónico (ECU), la cual acciona las electroválvulas delanteras y traseras para ajustar automáticamente la presión de los muelles neumáticos y mantener la altura establecida del vehículo.

La suspensión incluye una segunda altura preestablecida, que puede ajustarse durante el proceso de calibración del sistema. El límite superior de elevación se establece como la altura nominal más tres veces la tolerancia de altura, más 3 mm.

La altura nominal de funcionamiento es: eje delantero 245 ± 5 mm; eje trasero 280 mm (la tolerancia depende de la calibración del fabricante).

El recorrido máximo de extensión y compresión de los fuelles delanteros y traseros es de 90 mm, y durante la calibración puede configurarse una altura adicional superior a 80 mm.

El ajuste de altura se realiza mediante un dispositivo de control dedicado con función de restablecimiento automático. Tras superar obstáculos o irregularidades en la carretera, el sistema vuelve automáticamente a la altura normal de conducción.

Asimismo, el ECAS integra funciones de seguridad gestionadas por la ECU, que restablecen automáticamente la altura de conducción cuando el vehículo supera una velocidad establecida (normalmente entre 15 y 20 km/h), garantizando la estabilidad y la seguridad durante la marcha.

5.3.2 Control del ECAS

Ajuste de nivel único

Una vez que el vehículo se desvía de la altura normal, el controlador electrónico de altura realizará un ajuste de altura en función de los parámetros de control aprendidos automáticamente.

El proceso dependerá de la velocidad de conducción del vehículo. En caso de variación dinámica de la altura, es decir, cuando la velocidad del vehículo V>0, si se determina que la señal del sensor de altura permanece en estado de desviación durante un ciclo de configuración de parámetros (retardo de ajuste en marcha), la altura será corregida. En caso de variación estática de la altura, es decir, cuando la velocidad del vehículo V=0, la corrección de altura se llevará a cabo tras un retardo de 2 segundos.

Si ocurre alguna de las siguientes situaciones, el ajuste se interrumpirá inmediatamente

- Puertas abiertas
- Freno de servicio activado
- Motor apagado y selector de marchas en posición N

Nota: Antes de ejecutar la maniobra de inclinación lateral de la carrocería, las ruedas deben estar rectas

6 Sistema de dirección

El sistema de dirección del vehículo ha sido diseñado para garantizar una conducción segura, precisa y cómoda, cumpliendo con las normas ergonómicas y técnicas aplicables al transporte urbano. Está compuesto por la caja de dirección, la bomba de dirección, el depósito de líquido de dirección y el volante, y presenta las siguientes características principales:

1. El asiento del conductor está situado en el lado izquierdo del vehículo.

2. El volante está dispuesto de forma centrada con respecto a los pedales y al asiento del conductor, y es ajustable para lograr una postura de conducción ergonómica.

3. Equipado con un sistema de dirección asistida hidráulica.

4. Según los estudios antropométricos realizados, el volante garantiza la visibilidad completa del tablero de instrumentos y de las luces indicadoras en todas las posiciones de ajuste.

5. Se ha optimizado la geometría cinemática entre el sistema de dirección y el eje delantero, de modo que el movimiento de la suspensión no altera la trayectoria de marcha del vehículo.

6. El eje delantero, equipado con suspensión independiente ZF, elimina la necesidad de un amortiguador de dirección y garantiza estabilidad de marcha sin vibraciones.

7. El diseño de este conjunto puede absorber las tensiones repetitivas generadas durante las maniobras frecuentes en carreteras estrechas o curvas de radio pequeño, asegurando una alta resistencia y fiabilidad del vehículo durante toda su vida útil.

8. Este sistema permite que el conductor maneje el vehículo con facilidad incluso en caso de fallo de la asistencia hidráulica.

6.1 Suspensión neumática con control electrónico



El vehículo está equipado con un sistema de dirección asistida hidráulica ZF, modelo THP90, de diseño de recirculación de bolas, que garantiza una respuesta progresiva y precisa en todo el rango de dirección.

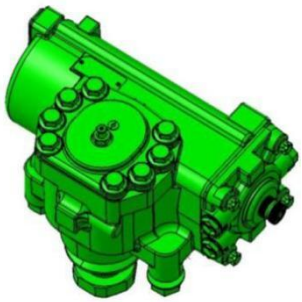
Baja tasa de fallos: la estructura madura de recirculación de bolas presenta una tasa de fallos muy inferior a la media del sector.

Respuesta rápida: la acción de dirección es casi sin retraso, reaccionando rápidamente en maniobras de evasión de emergencia y cambios de carril.

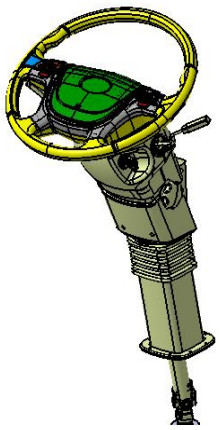
Sensación clara de la carretera: mantiene una retroalimentación moderada de la superficie, cómoda pero sin sensación de flotación, proporcionando mayor confianza a alta velocidad.

Parámetros técnicos del mecanismo de dirección:

N.º de serie	Elemento	Parámetro	Observaciones
1	Relación de transmisión	23.2:1	
2	Caudal de diseño de la válvula	16 L/min	



4	Vida útil	≥1.000.000 kilómetros



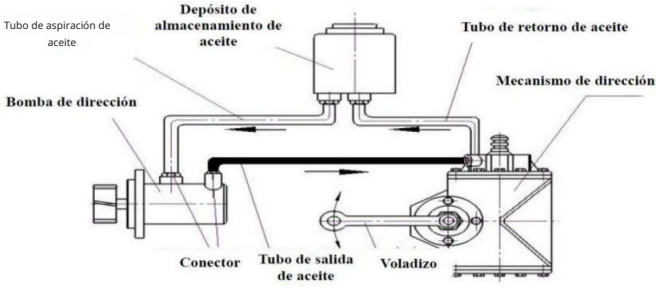
6.2 Volante y columna de dirección

El diámetro del volante es de 480 mm y permite ajustar la altura, la inclinación y el alcance, para adaptarse mejor a las necesidades ergonómicas del conductor. El ajuste se realiza con el freno de estacionamiento activado. La columna de dirección tiene una estructura estriada y está equipada con un mecanismo mecánico colapsable, que mejora la seguridad pasiva en caso de colisión. Asimismo, su diseño está destinado a absorber las cargas repetitivas generadas durante la conducción en carreteras estrechas o en curvas de radio pequeño, garantizando la durabilidad y fiabilidad del sistema durante toda su vida útil.

6.3 Bomba de dirección y depósito

6.3.1 Bomba de dirección

La asistencia hidráulica de la dirección es proporcionada por una bomba de paletas accionada directamente por un motor síncrono de imanes permanentes (AC PMSM). Esta configuración mejora la eficiencia energética del sistema, reduce las pérdidas mecánicas asociadas a la transmisión tradicional y ofrece una alta fiabilidad de funcionamiento. La bomba se caracteriza por su alta eficiencia hidráulica, bajo consumo energético, bajos niveles de vibración y ruido, así como por su larga vida útil. El sistema suministra aceite hidráulico a una presión máxima de 14 MPa y trabaja en coordinación con la caja de dirección





para proporcionar la asistencia necesaria en todas las condiciones de uso.

Para maximizar la disponibilidad y la seguridad funcional del sistema, la bomba adopta una arquitectura redundante de doble alimentación:

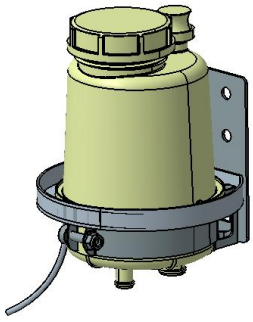
- Alimentación independiente a través de un circuito de alta tensión (batería de tracción) y un circuito de baja tensión (batería de 24 V).
- Doble devanado y doble circuito de control, completamente independientes y con capacidad de respaldo mutuo.
- Cambio automático de la fuente de alimentación en el orden de milisegundos, garantizando la continuidad de la asistencia en caso de fallo del circuito principal. Asimismo, el sistema optimiza el consumo energético mediante una estrategia de funcionamiento bajo demanda.
- El circuito de baja tensión permanece en modo de espera y solo se activa cuando es necesario, lo que mantiene la redundancia del sistema y minimiza el consumo energético.

Especificaciones técnicas de la bomba de dirección:

N.º de serie	Elemento	Parámetro	Observaciones
Motor del módulo de alta tensión			
1	Tensión nominal	353 VACACIONES	
2	Potencia nominal	3 kilovatios	
3	Potencia máxima de salida	7,5 kW	
4	Frecuencia nominal	100 HZ	
5	Velocidad nominal	1500 rpm	
6	Clase de aislamiento	Clase H	
7	Grado de protección	IP 67	
N.º de serie	Elemento	Parámetro	Observaciones
Motor de módulo de baja tensión			
1	Voltaje inducido a velocidad nominal	10 VACACIONES	
2	Potencia nominal	2 kilovatios	
3	Par máximo de salida	13 N·m	
4	Frecuencia nominal	86,7 Hz	
5	Velocidad nominal	1300 rpm	

6.3.2 Depósito de líquido

El depósito de líquido de dirección está situado en la parte trasera del vehículo y es fácilmente accesible al abrir el capó delantero. Su diseño transparente permite la inspección visual directa del nivel de líquido, facilitando las tareas de mantenimiento, inspección y control del sistema de asistencia de dirección.





6.4 Brazo inferior de dirección y barra de acoplamiento

El brazo inferior está fabricado mediante forja de alta resistencia con acero 40Cr, lo que le confiere una alta precisión de engrane, una transmisión de par estable, resistencia a impactos y a la fatiga, mínima deformación, facilidad de alineación durante el montaje, así como excelentes propiedades de resistencia a la corrosión y al desgaste. Puede soportar las altas cargas de salida del sistema de dirección, garantizando una dirección precisa y una conducción segura y fiable.





La barra de acoplamiento está fabricada con materiales de forja de alta resistencia, ofreciendo una alta eficiencia de transmisión, una dirección precisa sin holguras, excelentes prestaciones de sellado y protección, resistencia al desgaste y a las vibraciones, mínima deformación, adaptabilidad a diversas condiciones complejas de la carretera, larga vida útil, así como una instalación y un mantenimiento sencillos, asegurando un funcionamiento estable y fiable del sistema de dirección.

7 Neumáticos y llantas

Dimensiones de los neumáticos	295/80 R 22.5; Sin cámara
Marca de neumáticos	Michelin
Rueda de disco, llanta con 10 orificios	22.5x9.00, centrado en el cubo de la rueda
Desplazamiento de la llanta	153.2 mm/desplazamiento interno, 176 mm/desplazamiento externo
Par de apriete de las tuercas	600 Nm (+ 45 Nm)
Pintura por pulverización	Plateado
Cadenas antideslizantes	Uso de cadenas antideslizantes permitido

7.1 Extensión de la válvula

La extensión de la válvula facilita el inflado de los neumáticos.

Las extensiones de válvula en neumáticos dobles permiten verificar y corregir la presión de los neumáticos interior y exterior sin necesidad de retirar la tapa del cubo de la rueda.



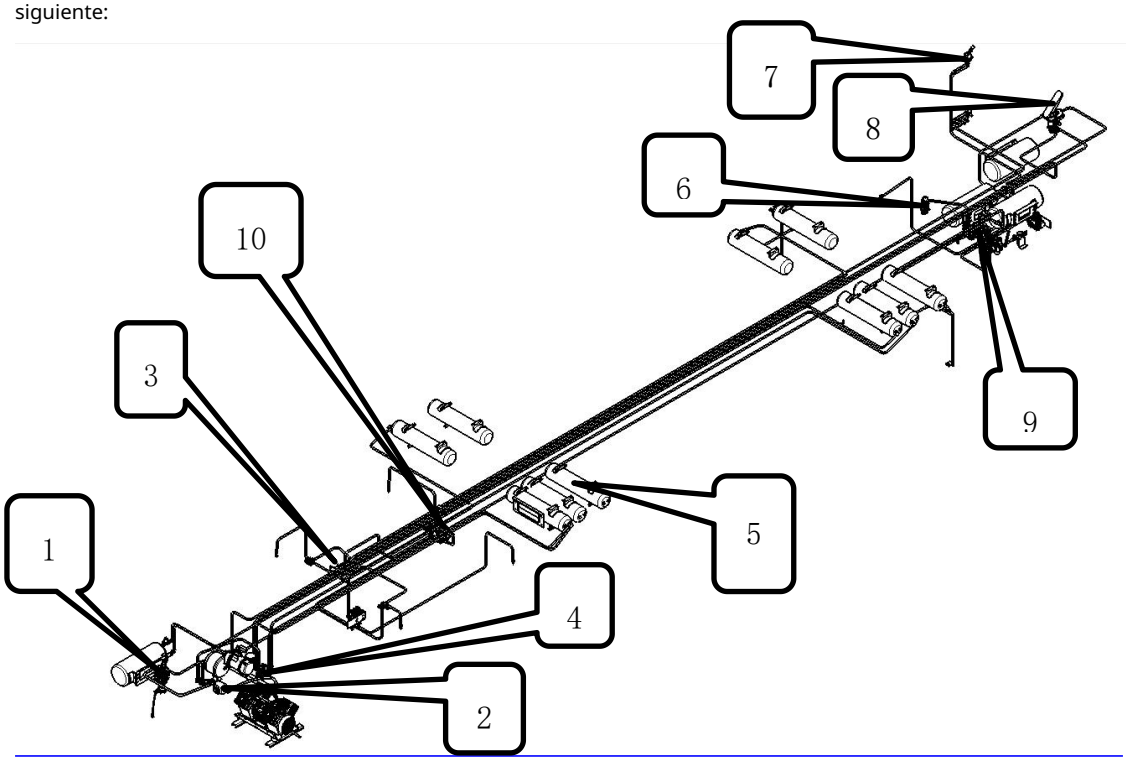
Extensión de válvula neumática

Nota: Como opción, es posible visualizar en la pantalla del tablero de instrumentos la presión de los neumáticos medida por el sistema de monitorización.

8 Sistema de frenos

8.1 Introducción general al sistema de frenos

El sistema de frenos de este vehículo es de accionamiento neumático, y todas las válvulas son productos WABCO. El sistema de frenos incluye el sistema de frenado de servicio, el sistema de frenado de estacionamiento, el sistema de frenado de emergencia y el sistema de frenado auxiliar. El diagrama de disposición general es el siguiente:



1: Condensador

2: Secador de aire

3: Válvula relé diferencial

4: Válvula de protección de cuatro circuitos

5: Depósito de aire

6: Electroválvula ABS (dos en el eje delantero, una por rueda)

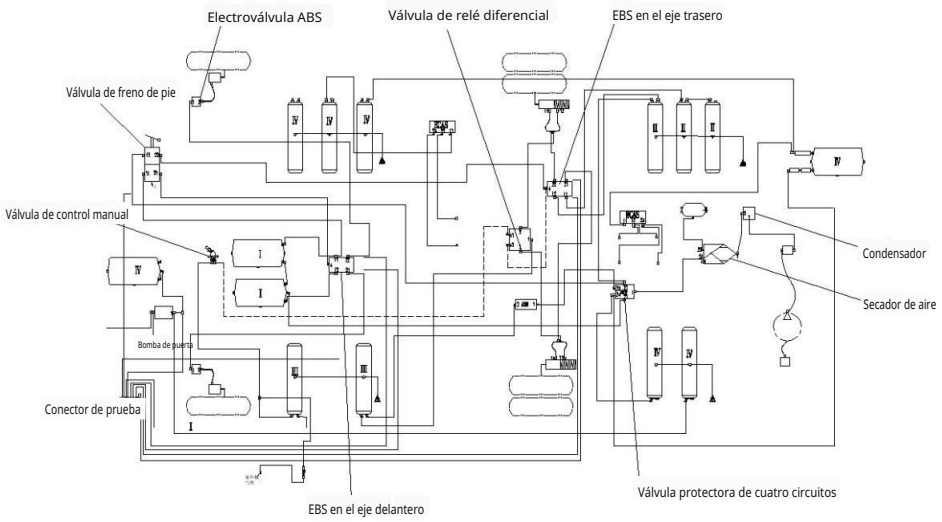
7: Válvula de freno de estacionamiento

8: Válvula de freno de servicio

9: Módulo de control del eje delantero de un solo canal

10: Módulo de control del eje trasero de doble canal

El diagrama esquemático es el siguiente:



I. Depósito de aire para el freno del eje delantero

II. Depósito de aire para el freno del eje trasero

III. Depósito de aire para el freno de estacionamiento

IV. Depósito de aire para auxiliar / fuelle de aire

8.2 Sistema de frenado de servicio (Sistema de frenado EBS)

El sistema de frenado de servicio es de doble circuito, con dos circuitos de presión de aire independientes para los ejes delantero y trasero, y una presión nominal de funcionamiento de 10 bar. Está basado en el sistema de frenado electrónico (EBS) de WABCO, que integra la función de control electrónico de estabilidad (ESC); esta combinación garantiza una gestión óptima de la frenada y una alta estabilidad del vehículo en diversas condiciones de conducción. Además, integra las siguientes funciones:

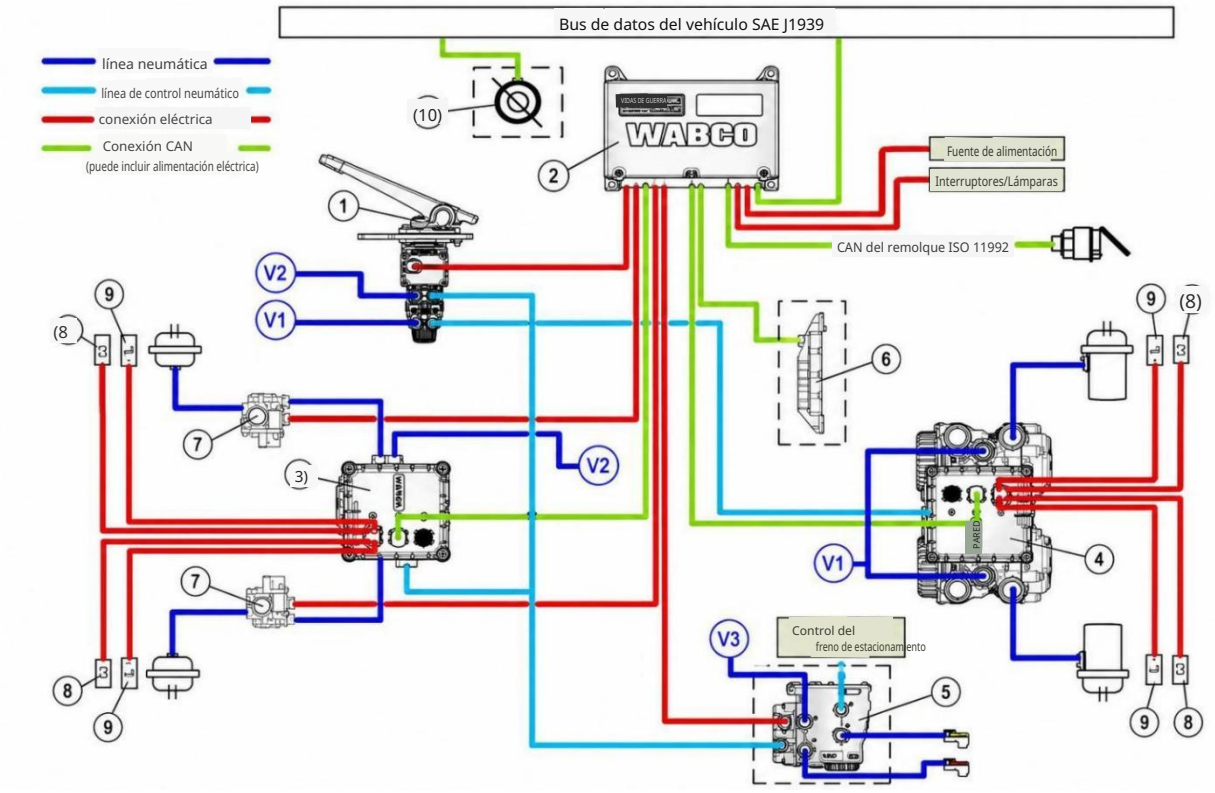
- ABS: Sistema antibloqueo de frenos
- ASR: Control automático de tracción
- DTC: Control del par de arrastre
- Control y compensación de la velocidad de las ruedas
- Gestión integral de la frenada, que incluye:
  - Distribución de la fuerza de frenado
  - Control de la deceleración
  - Asistencia de frenado
  - Control del desgaste de las pastillas de freno
  - Función de arranque en pendiente
  - Control de confort de frenado



Interruptor del freno de estacionamiento



Interruptor de liberación de emergencia



Su diagrama esquemático y componentes son los siguientes:

El sistema EBS+ESC está compuesto por los siguientes componentes:

1. Pedal de freno con 2 sensores integrados y 1 interruptor

2. Unidad de control central electrónica (módulo de procesamiento central CM)

3. Módulo de control del eje delantero (eje direccional) de un solo canal con ECU integrada

4. Módulo de control del eje trasero (eje motriz) de dos canales con ECU integrada

5. Válvula de control neumática electrónica para remolque (no instalada)

6. Módulo ESC

7. 2 electroválvulas ABS

8. Sensores de velocidad de rueda del eje delantero/trasero

9. Sensores de desgaste del eje delantero/trasero

10. Sensor de ángulo de giro

8.2.1 Ventajas del sistema

(1) Sistema de frenado electrónico EBS

1) Velocidad de respuesta de frenado ultrarrápida

Los sistemas de frenado neumático tradicionales dependen de la transmisión física del aire comprimido a través de las tuberías, lo que provoca un retraso evidente. El WABCO EBS convierte la acción de pisar el pedal de freno en una señal eléctrica instantánea, que se transmite casi a la velocidad de la luz a la ECU central y a los frenos de cada rueda, eliminando por completo el retraso de los sistemas mecánicos y reduciendo significativamente la distancia de frenado en situaciones de emergencia. El tiempo de respuesta de este sistema es ≤0,5 s, superando el estricto requisito normativo de ≤0,6 s.

2) Distribución precisa de la fuerza de frenado

El EBS monitoriza continuamente, a través de su red de sensores, la demanda de frenado del conductor, la velocidad de las ruedas y la carga del vehículo. La ECU central calcula con precisión la presión de frenado objetivo para cada rueda y controla de forma independiente la salida de frenado mediante reguladores neumáticos electrónicos. Independientemente del estado de carga, el recorrido del pedal produce la desaceleración correspondiente del vehículo, logrando un frenado inteligente “adaptativo a la carga”. El sistema también ajusta automáticamente las características de frenado según el tipo de vehículo y la carga, mejorando así la estabilidad y la comodidad.

3) Integración inteligente de los sistemas de frenado auxiliar

El EBS identifica automáticamente y prioriza el control de los sistemas de frenado auxiliar (frenado del motor de tracción) a través del bus CAN. Durante la frenada normal, el EBS utiliza primero el freno auxiliar para satisfacer la demanda de desaceleración, y solo activa el freno de servicio cuando la fuerza de frenado auxiliar es insuficiente. Esta estrategia reduce significativamente el desgaste y la carga térmica de los frenos de servicio, disminuyendo los costes de mantenimiento.

(II) Control electrónico de estabilidad (ESC): la última línea de defensa para la seguridad de conducción

El ESC es una función central ampliada basada en la plataforma EBS, que comparte la ECU central, los sensores de velocidad de las ruedas y los actuadores de frenado, logrando un alto nivel de integración de hardware. Cuando el vehículo entra en un estado dinámico peligroso, interviene activamente, proporcionando al conductor la última línea de defensa de seguridad.

1) Protección integral de la estabilidad

El ESC combina el control de estabilidad contra vuelcos y el control de estabilidad direccional. Cuando se detecta una pérdida inminente del control direccional o un vuelco, el sistema interviene automáticamente, aplicando frenado a ruedas individuales y coordinando el par del motor de tracción para mantener el vehículo en la trayectoria prevista. El ESC ayuda a proteger activamente al vehículo contra vuelcos y derrapes laterales.

2) Evitación activa del riesgo de colisión

En maniobras peligrosas como cambios de carril de emergencia o giros en superficies resbaladizas, el ESC frena selectivamente y reduce el par del motor de tracción, corrigiendo activamente la trayectoria de conducción y ayudando al conductor a mantener el control en situaciones de peligro potencial. El sistema suele comenzar a actuar antes de que el conductor perciba el peligro, logrando una seguridad verdaderamente “activa”.

3) Adaptación rápida a los cambios dinámicos

El ESC puede adaptarse rápidamente a las características cambiantes del vehículo y de la carga, bajo diferentes condiciones de carretera y carga

manteniendo un control óptimo y asegurando que el vehículo permanezca siempre bajo control en entornos cambiantes.

(III) Sinergia de los sistemas EBS+ESC: seguridad multiplicada 1+1>2

La alta integración de EBS y ESC forma una doble barrera de seguridad de “frenado + estabilidad”, cuya coordinación supera con creces la simple suma de dos sistemas independientes.

Dimensión de sinergia	Función principal de EBS	Función principal de ESC	Efecto sinérgico
Frenado normal	Respuesta rápida, adaptación a la carga y distribución precisa de la fuerza de frenado	Monitorización continua de la estabilidad del vehículo	Garantizar la eficacia y el confort de la frenada
Frenado de emergencia	Distancia de frenado mínima, protección antibloqueo	Mantener la estabilidad direccional	Detención segura en situaciones de emergencia
Conducción en curvas	Control preciso de la fuerza de frenado en curvas	Prevención activa del deslizamiento lateral y el vuelco	Mejora integral de la seguridad en curvas

8.2.2 Fiabilidad del sistema

1) Autodiagnóstico y monitoreo de fallos del sistema

WABCO EBS cuenta con capacidades completas de autodiagnóstico y monitorización de fallos en todo el sistema. Puede supervisar el módulo central, todos los moduladores, sensores, circuitos del sistema de frenado y líneas de datos, siendo capaz de detectar y localizar en tiempo real cualquier fallo en el sistema de frenado.

Proceso de autodiagnóstico: Tras energizar el vehículo, el sistema ejecuta automáticamente un autodiagnóstico completo de aproximadamente 3 segundos. Si los indicadores luminosos de EBS, ABS y ATC se encienden y se apagan tras 3 segundos, indica que el sistema funciona correctamente; si algún indicador permanece encendido después de 3 segundos, significa que existe un fallo en el subsistema correspondiente.

2) Modo degradado por fallo

Cuando se detecta un fallo, WABCO EBS adopta una estrategia de degradación escalonada para garantizar una frenada eficaz bajo cualquier condición de fallo:

Nivel de fallo	Respuesta del sistema	Capacidad de frenado residual
Fallo del sensor	La información del sensor se desactiva; cuando se ve afectado, el sistema entra en modo degradado	Rendimiento ligeramente reducido, pero la frenada normal es posible
Parte de falla electrónica	El módulo central desactiva la parte defectuosa, mientras que el resto continúa funcionando	La mayoría de las funciones de frenado se mantienen
Fallo totalmente electrónico	El sistema de frenado puramente neumático se activa automáticamente	El conductor puede detener el vehículo pisando el pedal con mayor fuerza

3) Diseño redundante independiente

El EBS adopta una arquitectura de control de doble circuito independiente. Si un circuito de frenado falla, el otro u otros circuitos pueden seguir proporcionando frenado eficaz. Todos los módulos electrónicos críticos incorporan redundancia de hardware y software, y se desarrollan y validan conforme a estrictas normas de seguridad y regulaciones, garantizando la fiabilidad funcional del sistema desde la fase de diseño.

4) Validación rigurosa de la adaptabilidad ambiental

El sistema WABCO EBS+ESC ha sido validado en los entornos de uso más exigentes de todo el mundo. WABCO realiza pruebas invernales en regiones extremadamente frías, como el Círculo Polar Ártico, para completar el desarrollo final y la certificación de sus sistemas de frenado electrónico y control de estabilidad en diferentes vehículos comerciales. Los componentes principales están fabricados con materiales duraderos, capaces de funcionar de forma estable en condiciones extremas como fluctuaciones bruscas de temperatura, vibraciones intensas, humedad y polvo. Todos los componentes de WABCO cumplen o superan los estándares de la industria, asegurando que cada sistema suministrado tenga un rendimiento fiable.

8.2.3 Durabilidad del sistema

1) Experiencia de diseño basada en 30 años de acumulación tecnológica

WABCO comenzó la producción en masa de sistemas de frenado electrónico en 1996 y, tras múltiples iteraciones tecnológicas, cuenta con casi 30 años de experiencia en I+D y producción de EBS. En 2001, fue pionera en ofrecer el ESC como opción en el mercado, profundizando continuamente en las tecnologías de control de estabilidad. Esta experiencia acumulada a lo largo del tiempo impregna todo el proceso de diseño de la arquitectura, optimización de algoritmos de software y selección de hardware, garantizando una mejora continua en cada generación de productos.

2) Materiales de alta calidad y procesos de fabricación

Todos los componentes principales del sistema WABCO EBS+ESC están fabricados con materiales de alta calidad, lo que les confiere una gran resistencia al desgaste y a las tensiones ambientales. La ECU central está construida con materiales robustos y duraderos, lo que le permite mantener un funcionamiento estable en entornos operativos exigentes. Los moduladores EBS también utilizan materiales de alta calidad, manteniendo una regulación precisa del frenado y una excelente durabilidad incluso en aplicaciones comerciales severas. Los componentes de WABCO son reconocidos por su larga vida útil, lo que reduce la frecuencia de las reparaciones y aumenta el tiempo en carretera. Pueden soportar un millón de ciclos de frenado (10 años o 20.000 horas de funcionamiento), asegurando un rendimiento fiable a largo plazo.

3) Gestión inteligente del desgaste

El sistema WABCO EBS equilibra automáticamente la carga de los frenos de cada rueda mediante una estrategia inteligente de distribución de la fuerza de frenado, manteniendo así el rendimiento de frenado. Esta tecnología de control de desgaste equilibrado garantiza que todas las pastillas de freno se desgasten de manera uniforme, prolongando la vida útil de los pares de fricción. Combinado con una estrategia de prioridad de frenado auxiliar, el freno de servicio actúa únicamente como respaldo durante el frenado normal, lo que reduce significativamente la frecuencia de uso real de los frenos de servicio y mejora la vida útil de las pastillas de freno en comparación con los sistemas tradicionales.

4) Autodiagnóstico y alertas proactivas de mantenimiento

La función integrada de autodiagnóstico continuo supervisa en tiempo real el estado de funcionamiento de cada componente y emite advertencias de mantenimiento cuando el desgaste alcanza umbrales predefinidos, ayudando a los usuarios a realizar un mantenimiento preventivo antes de que ocurran fallos y evitando fallos prematuros debido al desgaste excesivo. La alta integración entre el ESC y el EBS también reduce el uso de módulos independientes, mejorando aún más la fiabilidad y la durabilidad generales.

8.2.4 Facilidad de mantenimiento del sistema

1) Herramientas de diagnóstico profesionales

WABCO ofrece un conjunto completo de herramientas de diagnóstico, desde dispositivos portátiles hasta software profesional, para satisfacer las necesidades de mantenimiento de los usuarios en diferentes niveles.

① Software WABCO TOOLBOX PLUS



WABCO TOOLBOX PLUS es un software de diagnóstico profesional basado en PC que permite un diagnóstico rápido y preciso, mejorando la disponibilidad del vehículo. Sus funciones incluyen la visualización de códigos de fallo actuales y almacenados, la consulta de instrucciones de reparación y códigos de diagnóstico, el acceso a manuales de mantenimiento e instrucciones de instalación, entre otras. Admite la identificación automática de los sistemas WABCO en el vehículo, proporciona la consulta inversa de DTC y

500 monitoreo del bus J1939 a kbaud, lo que mejora significativamente la eficiencia del diagnóstico.

② Software de diagnóstico WABCO EBS 3



Para el diagnóstico avanzado del sistema EBS, WABCO ofrece el software de diagnóstico EBS 3. Características: lectura y borrado rápidos de códigos de fallo, visualización de valores medidos, configuración personalizada de parámetros, así como calibración y configuración sencillas del sistema. No requiere nuevo hardware de PC; funciona en cualquier portátil estándar; opera sin conexión a Internet; permite localizar directamente las áreas problemáticas, sin información redundante. Basado en la experiencia de más de 20 años de WABCO en sistemas electrónicos y de diagnóstico, es la herramienta preferida por los profesionales de mantenimiento de sistemas WABCO.

③ Lector portátil de códigos de fallo ABS/EBS Para un



diagnóstico rápido in situ, WABCO ofrece un lector portátil de códigos de fallo ABS/EBS que se conecta directamente a la ECU del vehículo a través de la interfaz OBD, permitiendo leer rápidamente los códigos de fallo y obtener soluciones detalladas. Es adecuado para talleres de reparación y escenarios de asistencia en carretera.

2) Red completa de servicio postventa

WABCO se ha integrado en el grupo ZF, formando una sólida red global de servicio postventa. ZF ha lanzado la plataforma de servicio integral ZF [pro]Service, que integra los recursos de ZF Service Point y WABCO Service Partner, creando una plataforma unificada de soporte extremo a extremo. Esta red de servicios incluye:

- Una red de servicios profesionales con presencia global y más de 3.300 socios
- Módulos de servicio exclusivos para camiones, autobuses y remolques, con especial atención a los sistemas de frenado WABCO
- 18 centros de formación en todo el mundo y una plataforma de formación en línea, que cubre completamente los cursos de WABCO Academy
- Acceso directo a soporte técnico especializado y datos técnicos

3) Soporte completo de documentación técnica

WABCO proporciona soporte completo de documentación técnica a través de múltiples canales:

- Catálogo de productos en línea INFORM: los usuarios pueden acceder fácilmente a documentación técnica completa, incluidos detalles sobre kits de reparación y subconjuntos.
- Centro de Literatura de ZF CV: ofrece publicaciones técnicas, manuales de mantenimiento, documentos de ventas y catálogos de piezas; los archivos PDF están disponibles para descarga y se pueden solicitar copias impresas.

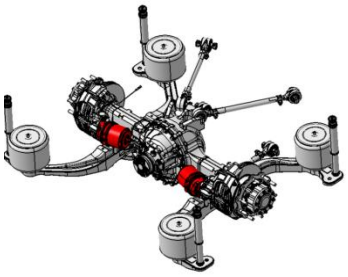
Toda la documentación técnica está disponible en formato PDF electrónico para facilitar el archivo y el intercambio; también se puede solicitar una versión impresa de los documentos técnicos clave.

4) Reparación rápida

El sistema WABCO EBS adopta un diseño modular con funciones independientes. Una vez localizado el fallo, basta con sustituir el módulo defectuoso sin necesidad de reemplazar todo el sistema, lo que reduce los costes y el tiempo de reparación. La interfaz OBD estándar y los mazos de cables compatibles permiten seguir utilizando los mazos antiguos, protegiendo al máximo la inversión existente en herramientas.

8.3 Sistema de frenado de estacionamiento y de emergencia

El vehículo está equipado con cámaras de freno neumáticas de doble diafragma con muelle acumulador, actuantes sobre el eje trasero, que constituyen el sistema principal de frenado de estacionamiento y de emergencia.



Durante el funcionamiento normal, la presión de aire mantiene comprimido el muelle acumulador. Cuando el vehículo está estacionado o se produce una pérdida total o parcial de presión en el circuito neumático, el muelle se libera automáticamente, aplicando el frenado y garantizando que el vehículo permanezca detenido de forma segura.

Además de la función de estacionamiento, este sistema también actúa como freno de emergencia, proporcionando la retención automática del vehículo en caso de fallo del sistema de frenado principal o de pérdida de presión de aire.

Para facilitar las operaciones de remolque, rescate o asistencia técnica, el vehículo dispone de una toma de suministro de aire externo que permite liberar temporalmente el freno de estacionamiento cuando las condiciones de servicio así lo requieran.

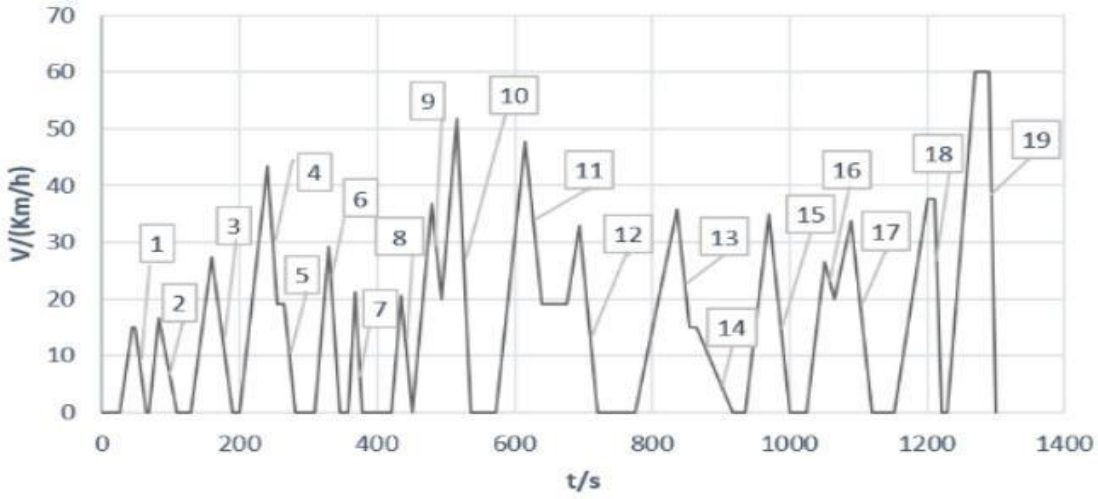
Este conjunto incorpora un silenciador WABCO (o producto equivalente), con un nivel sonoro máximo de 69 dBA, diseñado para reducir el ruido generado durante las operaciones de descarga neumática y mejorar la comodidad operativa.

8.4 Frenado auxiliar (frenado eléctrico regenerativo y recuperación de energía)

El vehículo está equipado con un sistema de frenado regenerativo integrado en el sistema de tracción eléctrica, lo que permite recuperar energía sin necesidad de componentes adicionales específicos.

Cuando el conductor pisa el pedal de freno, la unidad de control del vehículo (VCU) interpreta la señal de demanda de frenado y solicita al inversor que genere el par de frenado eléctrico adecuado según las condiciones de funcionamiento. Durante este proceso, el motor de tracción actúa como generador, convirtiendo parte de la energía cinética del vehículo en energía eléctrica. Esta energía es gestionada por el inversor y enviada al sistema de baterías de tracción para su almacenamiento y uso posterior. Al mismo tiempo, el par resistente generado por el motor ayuda a desacelerar el vehículo, reduciendo la dependencia del sistema de frenado de servicio y minimizando el desgaste de los componentes de fricción.

La combinación del frenado regenerativo con el sistema de frenado neumático optimiza la eficiencia energética del vehículo, aumenta la autonomía y mejora la vida útil de los componentes de frenado.



8.5 Función de retención automática del vehículo

El vehículo está equipado con un sistema electrónico de estacionamiento automático gestionado por el sistema WABCO, diseñado para evitar movimientos involuntarios durante las paradas operativas y el embarque y desembarque de pasajeros. Este sistema mantiene temporalmente el vehículo inmóvil utilizando el circuito neumático de frenado de servicio, sin actuar sobre los frenos de estacionamiento de muelle acumulador.

- Operaciones relacionadas con las puertas

Cuando se abre cualquiera de las puertas de servicio, el sistema recibe una señal de activación y aplica automáticamente el frenado, impidiendo que el vehículo Arranque. Una vez que todas las puertas estén cerradas, el sistema liberará automáticamente la retención del estacionamiento y permitirá que el vehículo reanude la conducción normal.

Como medida de seguridad adicional, si el vehículo arranca con alguna puerta abierta, estas puertas se cerrarán automáticamente cuando el vehículo alcance una velocidad de aproximadamente 3 km/h.

- Función de mantenimiento del frenado

El sistema está equipado con una función de retención automática que mantiene el vehículo inmóvil cuando se detiene, evitando desplazamientos accidentales y reduciendo la necesidad de mantener pisado el pedal del freno. Esta función puede activarse de las siguientes maneras:

— Mediante accionamiento manual a través del interruptor situado en la posición del conductor.

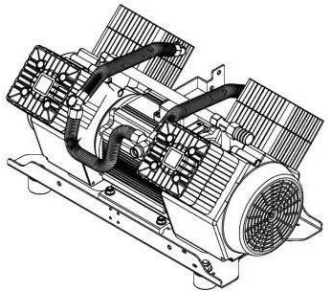
— Accionamiento automático cuando la velocidad del vehículo es cero y el conductor mantiene pisado el pedal del freno durante más de 2 segundos.

La retención se logra mediante la presión del circuito de frenado de servicio, cuya presión de aire requerida es inferior a la utilizada por los frenos de estacionamiento tradicionales, lo que ayuda a reducir el desgaste de los componentes de fricción y prolongar su vida útil. El sistema también incluye un interruptor de liberación de emergencia ubicado en el panel de asistencia al conductor, que permite desactivar la función de retención automática en caso de fallo del sistema de puertas u otras situaciones especiales que requieran maniobrar el vehículo.

8.6 Unidad de tratamiento y suministro de aire

La bomba de aire, el condensador, el secador, la válvula de protección de cuatro circuitos y los depósitos de aire constituyen conjuntamente la unidad de tratamiento y suministro de aire del sistema de frenado neumático del autobús. Son los componentes centrales del dispositivo de fuente de aire, encargados de transformar el aire comprimido de alta presión, alta temperatura, húmedo y con aceite generado por el compresor de aire en aire seco, limpio y de presión estable, y distribuirlo según sea necesario a los sistemas de frenado, suspensión y otros del vehículo.

8.6.1 Compresor de aire



El compresor de aire convierte la energía eléctrica en energía neumática, generando aire comprimido que abastece a todos los sistemas neumáticos del vehículo, garantizando el funcionamiento correcto de los dispositivos que requieren aire comprimido. El funcionamiento del compresor está controlado electrónicamente por el sistema DC/AC de alta tensión del vehículo. Cuando la comunicación CAN funciona correctamente, el sistema se detiene automáticamente cuando la presión del circuito neumático supera 1,0 MPa y se reinicia cuando la presión desciende por debajo de 0,65 MPa, manteniendo una velocidad constante de 1500 rpm. Este ciclo continuo de arranque y parada asegura que el sistema de frenado del vehículo funcione de manera estable y segura.

Este modelo de vehículo está equipado con un compresor de aire de pistón sin aceite de cuatro cilindros QXAC4P/4G619, fabricado por Quanxing Precision Machinery, con una potencia nominal de 4 kW.

1) Sus principales ventajas operativas son las siguientes:

- No es necesario añadir lubricante durante su uso.
- El aire comprimido de salida es limpio y no contiene niebla de aceite.
- Menos piezas, menor desgaste, mantenimiento más sencillo y menores costes de mantenimiento.
- Alta eficiencia del motor, alta eficiencia global del equipo y tiempo de llenado reducido.
- Bajo nivel de ruido, bajas vibraciones y baja temperatura de escape.
- Mayor fiabilidad y durabilidad. No hay riesgo de fugas de aceite durante el uso.
- Función de disipación de calor integrada, bajos requisitos de temperatura ambiente, seguro para usar entre -40 °C y +65 °C.
- Diseño compacto y ligero, fácil de instalar.

2) Las características de rendimiento de sus productos son las siguientes:

- El pistón está moldeado por inyección con material importado de politetrafluoroetileno (PTFE) de alta resistencia al desgaste, puede soportar temperaturas superiores a 200 °C y tiene una vida útil superior a 10.000 horas.
- Los anillos del pistón están fabricados con material importado de politetrafluoroetileno (PTFE) de alta resistencia al desgaste, con una vida útil de hasta 10.000 horas.
- La superficie interior del cilindro utiliza tecnología de oxidación por microarco para formar una capa cerámica de alta resistencia, con una vida útil de hasta 20.000 horas.

- Se utilizan cojinetes de alta carga de las marcas japonesas NSK e IKO, lo que mejora la resistencia al impacto de los cojinetes.
- Tecnología de equilibrio simétrico de doble cilindro, chasis antivibración, baja vibración y ruido durante el funcionamiento, y distribución equilibrada de las fuerzas en el cabezal.
- Todos los modelos utilizan motores síncronos de imanes permanentes, que ofrecen alta eficiencia y una velocidad de inflado más rápida.
- Gracias a las tecnologías mencionadas, la presión máxima de inflado puede alcanzar 1,2 MPa.

3) Sus parámetros técnicos son los siguientes:

N.º de serie	Contenido	Especificaciones técnicas
1	Tipo de motor	Motor síncrono de imanes permanentes trifásico de corriente alterna
2	Potencia nominal (kW)	4.0
3	Potencia máxima (kW)	8.4
4	Voltaje nominal (V)	AC353
5	Corriente nominal (A)	8.5
6	Corriente máxima del motor (A)	19.5
7	Velocidad nominal (r/min)	1500
8	Velocidad máxima (r/min)	1800
9	Frecuencia nominal (Hz)	100
10	Eficiencia (%)	92%
11	Clase de aislamiento	H
12	Método de conexión del motor	Y
13	Factor de potencia	0.92
14	Modo de funcionamiento	S1
15	Número de pares de polos	4
16	Método de refrigeración	Refrigeración por aire
17	Conector de alta tensión del lado del compresor de aire	Amphenol: EX40302E 1#U, 2#V, 3#W

18	Grado de protección	IP67
19	Par nominal (N·m)	24
20	Par máximo (N·m)	48
21	Resistencia de línea del estator (Ω)	1. 46
	Resistencia de fase del estator (Ω)	0. 73
22	Inductancia del eje D (mH)	6. 5
23	Inductancia del eje Q (mH)	21. 57
24	Fuerza contraelectromotriz (V/krpm)	215

Parámetros del compresor de aire:

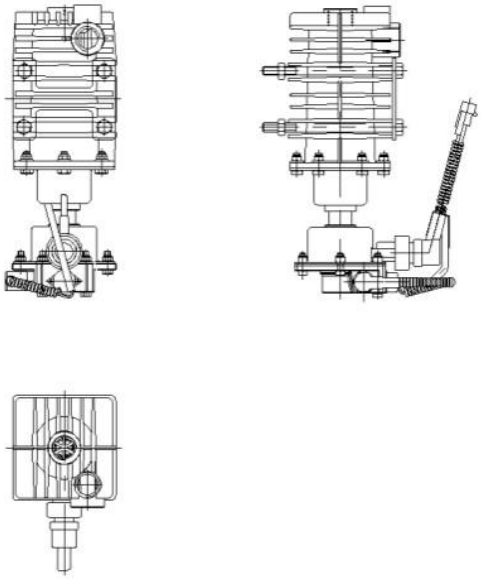
N.º de serie	Contenido	Especificaciones técnicas
1	Cilindrada (m^3/min)	0,38 m^3/min
2	Presión de trabajo (MPa)	1,0 MPa
3	Presión de apertura de la válvula de seguridad (MPa)	1,35 MPa

Parámetros del conjunto:

N.º de serie	Contenido	Especificaciones técnicas
1	Método de arranque	Arranque suave
2	Método de refrigeración	Refrigeración por aire
3	Nivel de ruido (medido a 1 metro de distancia)	75 dB(A)
4	Temperatura ambiente de trabajo permitida (℃)	-40~65℃
5	Vibración (mm/s)	27
6	Estructura	Tipo de pistón sin aceite
7	Dimensiones totales del equipo (L*W*H mm)	584*382*323

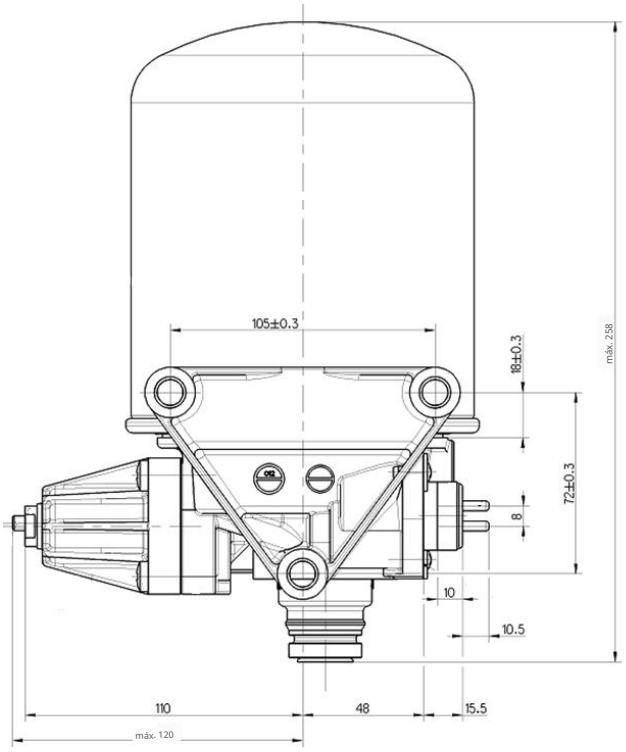
8	Dimensiones de montaje (L*W mm)	450*230
9	Peso total del equipo (kg)	48
10	Dimensión de la entrada de aire	Diámetro ϕ25
11	Dimensiones de la salida de escape	Rosca externa tipo anillo de compresión M20*1.5

8.6.2 Condensador



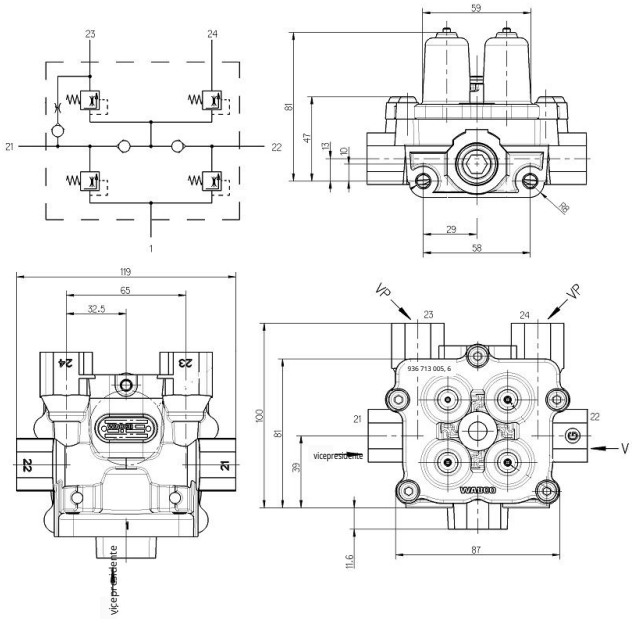
Normalmente situado después de la bomba de aire, enfría el aire comprimido a alta temperatura para condensar el vapor de agua y el vapor de aceite en estado líquido, facilitando su filtrado eficaz por el secador posterior.

8.6.3 Secador de aire



El secador de aire utiliza un tamiz molecular para eliminar la humedad del aire, resolviendo eficazmente problemas como la corrosión de las piezas metálicas, el agrietamiento de los componentes de goma, la descomposición de la grasa lubricante y la obstrucción de las tuberías en el sistema de frenos causados por la acumulación de agua y contaminantes oleosos. Esto prolonga la vida útil de los componentes de freno, garantiza que todo el conjunto no se congele y mejora la seguridad durante la conducción.

8.6.4 Válvula de protección de cuatro circuitos



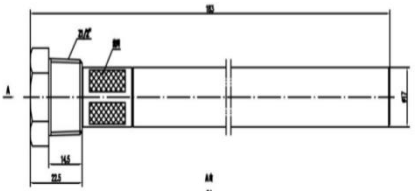
La válvula de protección de cuatro circuitos se utiliza en sistemas de frenado neumático de múltiples circuitos. Cuando uno de los circuitos falla, protege los demás circuitos manteniendo una presión de frenado segura, mientras que el compresor de aire sigue suministrando aire a las tuberías no dañadas.

Presión máxima de trabajo	13bar
Rango de temperatura de funcionamiento:	-40 ℃ ~ +90 ℃;
Presión de apertura	6,9 bar ~ 7,0 bar
Presión de aire de cierre dinámico	≥6,4 bar
Presión de cierre estática	≥5,2 bar
Las especificaciones de las conexiones son todas	M22×1,5-6H

Las salidas de aire 21 y 22 (para el suministro de aire a los depósitos de aire delanteros y traseros) deben abrirse primero, y luego se abren las otras dos salidas de aire.

8.6.5 Depósito de aire

Este vehículo está equipado con depósitos de aire de aleación de aluminio. En la parte inferior hay una válvula de drenaje automático; la válvula interna de la válvula de drenaje puede expulsar automáticamente el agua condensada acumulada en el interior del depósito. Cuando el nivel del agua sube, el flotador interno asciende debido a la flotabilidad y abre el orificio de drenaje; una vez que el agua se ha drenado, el flotador desciende y vuelve a cerrar el conducto. Este sistema ayuda a mantener el circuito seco y mejora la fiabilidad de los



componentes neumáticos.

Las ventajas de los depósitos de aire de aleación de aluminio son las siguientes:

1) Reducción máxima del peso del autobús:

La densidad del aluminio es aproximadamente 1/3 de la del acero, lo que permite una reducción significativa del peso, traduciéndose directamente en una mayor eficiencia energética y una mejor economía.

2) Excelente protección contra la corrosión:

El aluminio forma naturalmente una capa densa de óxido en su superficie, resolviendo el problema de la oxidación a nivel del material. En cambio, los tanques de acero dependen de recubrimientos para su protección; si el recubrimiento se daña, la oxidación se propaga rápidamente.

3) Alta limpieza del sistema de frenos:

La superficie lisa del aluminio y su resistencia a la oxidación garantizan un alto grado de limpieza interna. El aire comprimido limpio es esencial para el funcionamiento correcto de componentes como las válvulas de freno ABS/EBS y para prolongar su vida útil, siendo una garantía importante para la seguridad en la conducción.

4) Fabricación baja en carbono y ecológica:

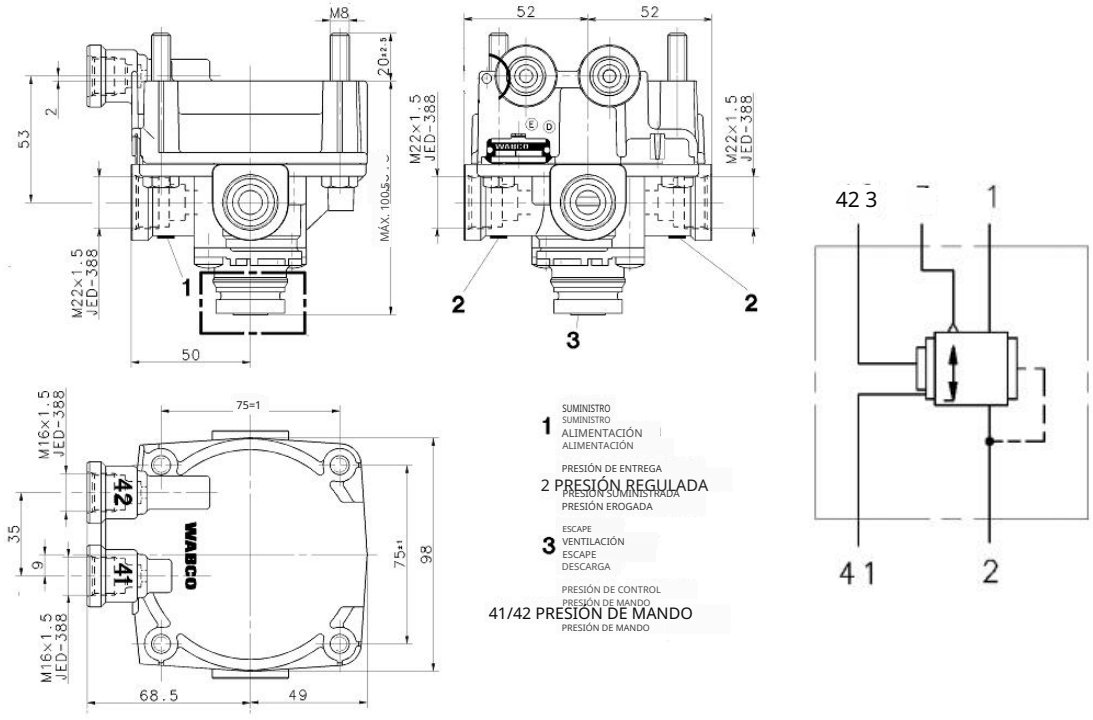
El aluminio no contiene metales pesados como el plomo, y su proceso de fabricación no requiere pintado superficial, lo que evita las emisiones de COV y logra una fabricación ecológica. Además, el aluminio tiene un alto valor de reciclaje, siendo un material reutilizable.

5) Reducción del costo del ciclo de vida:

Aunque el costo inicial de compra es ligeramente más alto, los tanques de aire de aluminio, gracias a su excelente resistencia a la corrosión y durabilidad, no requieren mantenimiento ni sustitución, teniendo una vida útil mucho más larga que los productos de acero. Esto implica menores costos de mantenimiento posteriores y menos tiempo de inactividad del vehículo, logrando así un menor costo total de propiedad durante todo el ciclo de vida del vehículo.

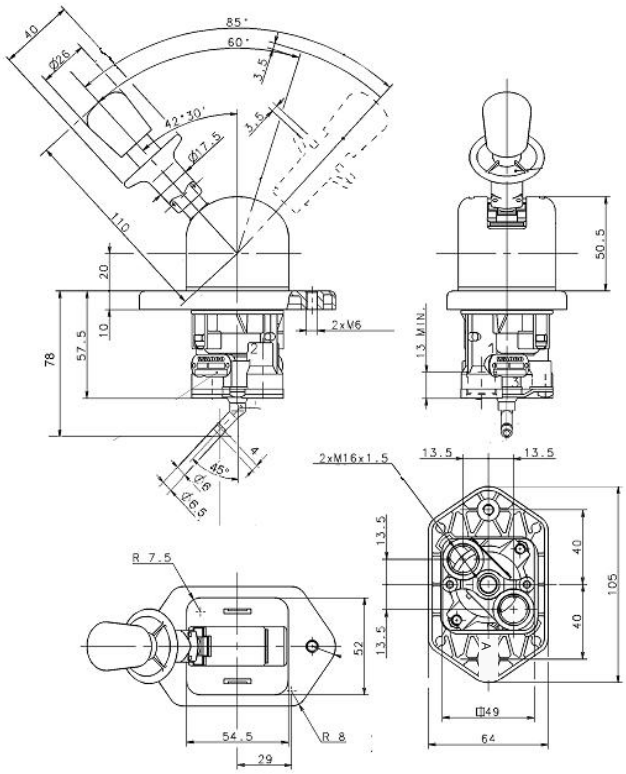
8.7 Unidad de control de estacionamiento

8.7.1 Válvula de relé diferencial



La válvula de relé diferencial se utiliza para acortar el tiempo de frenado y liberación del freno en el circuito neumático de estacionamiento, así como para proporcionar la función de interconexión entre el freno de pedal y el freno de estacionamiento, actuando como una válvula de escape rápido. La estructura de la válvula de relé diferencial se muestra en la figura. En condiciones normales, la entrada 1 está conectada directamente al depósito de aire del freno de mano, y la salida 2 conduce a la cámara del muelle acumulador de energía de la cámara de freno; el puerto de control 42 está conectado a la salida 21 de la válvula de freno. El puerto de control 41 está conectado a la salida 2 de la válvula de control manual. Cuando entra aire por el puerto de control 41, el núcleo se desplaza bajo la acción de la presión, conectando los puertos 1 y 2, permitiendo que la cámara del muelle acumulador de energía reciba aire y libere el freno, lo que permite que el vehículo funcione normalmente. Cuando no hay presión en el puerto de control 41 y el muelle acumulador de energía está activo, al pisar el pedal del freno de servicio, mientras la cámara de freno principal está en funcionamiento, entra aire por el puerto de control 42, el núcleo se desplaza bajo la acción de la presión conectando los puertos 1 y 2, permitiendo que la cámara del muelle acumulador de energía reciba aire y libere el freno, evitando que el freno principal y el muelle acumulador de energía actúen simultáneamente, lo que podría dañar la cámara.

8.7.2 Válvula de control manual

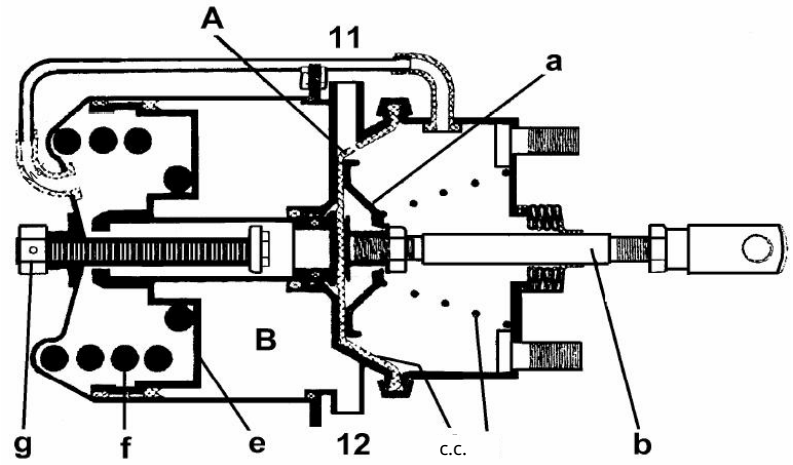


Se utiliza para el frenado de emergencia y el estacionamiento de vehículos equipados con frenos de muelle acumulador. Cuando la palanca de mando se encuentra entre la posición de marcha y la de estacionamiento, debe retornar automáticamente a su posición neutral; cuando está en la posición de estacionamiento, debe poder bloquearse.

Temperatura de funcionamiento	-40 ℃ ~ 80 ℃
Presión de trabajo nominal	10bar

8.7.3 Liberación mecánica del freno de estacionamiento

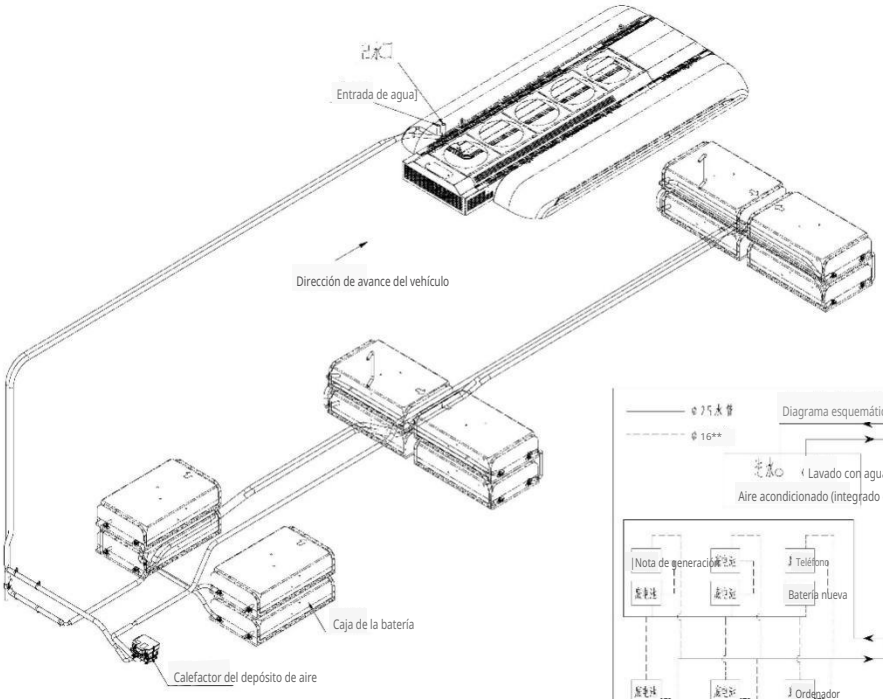
Afloje completamente el tornillo mediante la tuerca g situada en la parte posterior del cilindro de freno del eje trasero para liberar el frenado por muelle acumulador.

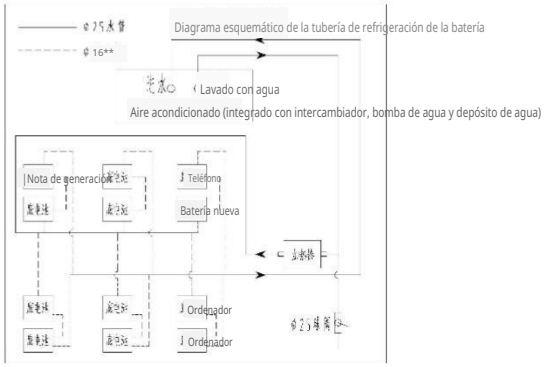


Cámara de freno neumático con muelle acumulador

9 Sistema de gestión térmica de la batería

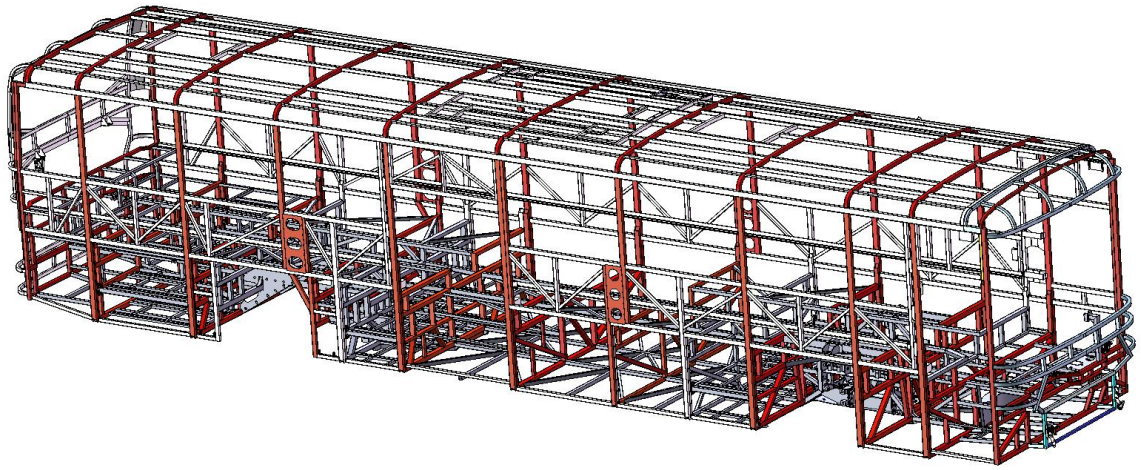
Diagrama esquemático y parámetros (gestión térmica integrada del aire acondicionado Spheros REG450)





Unidad de gestión térmica de la batería	Gestión térmica integrada del aire acondicionado REG450
Capacidad de refrigeración nominal (kW)	Conducción 6 kW; Carga 10 kW
Potencia de calefacción nominal (kW)	12 kW (Thermo HV)
Potencia de la bomba de agua W	500 W (Spump 500)

10 Estructura de la carrocería



Estructura de celosía en anillo cerrado del vehículo completo, material de la estructura Q355

11 Paneles exteriores de la carrocería

11.1 Capa exterior de la carrocería

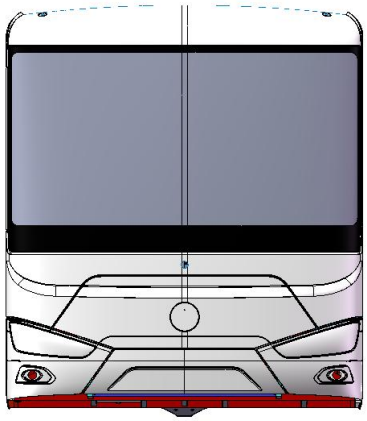
El diseño de la carrocería facilita el mantenimiento; la estructura modular garantiza la sustitución de los componentes dañados.

Los elementos estructurales de la carrocería se enumeran a continuación:

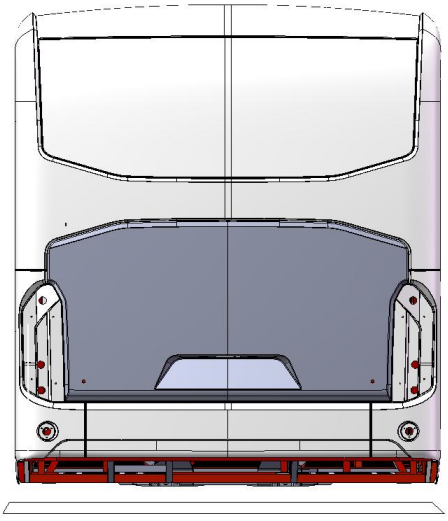
Revestimiento del techo	FRP de 2,2 mm y perfil de aluminio de 2,5 mm, remachado y pegado
Revestimiento lateral	Chapa de acero tensado de 1,0 mm, pegada
Revestimiento frontal	Revestimiento de FRP de 3,0 mm y chapa de acero estampada de 1,0 mm, pegado y atornillado
Revestimiento trasero	FRP de 3,0 mm, pegado

11.2 Puertas del compartimento de la carrocería, parachoques y todos los accesorios móviles

La parte inferior del panel frontal consta de tres piezas abatibles; las zonas de las luces laterales se abren lateralmente. La sección central se abre hacia abajo y, una vez abierta, puede desmontarse por completo:



El parachoques trasero es un componente desmontable; la puerta central del compartimento trasero se abre basculando hacia arriba:



En la parte inferior lateral del vehículo se encuentran los compartimentos para equipaje, el compartimento eléctrico y los pasos de rueda, todos ellos abatibles:



ventilador de presión estática/puerta del compartimento del radiador

puerta del puerto de carga

Puerta del compartimento eléctrico de baja tensión

Accesorios incluidos con el vehículo /baja tensión compartimento eléctrico puerta

batería puerta del compartimento

equipajeequipaje puerta del compartimento

puerta del compartimento

acumulador y apertura de puerta

Batería Desconexión eléctrica Cierre del compartimento

Compartimento de la batería

Compartimento de la batería



Puerta trasera del compartimento eléctrico de alta tensión

Parachoques trasero

Puerta del compartimento de la bomba de aire

Puerto de carga Puerta de acceso

Compartimento de la batería

batería puerta del compartimento

Puerta del maletero

Puerta del maletero

batería puerta del compartimento

Disipación de calor en el interior del vehículo Puerta del compartimento de equipos

N.º de serie	Puerta del compartimento	Implementación de la puerta
1	Puerta del compartimento eléctrico de baja tensión	Dos, ubicados debajo de la ventana del conductor y delante de la rueda delantera izquierda, con bisagras mecánicas, equipados con resortes de gas, cerradura larga/cerradura del compartimento de equipaje con llave, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento
2	Puerta del compartimento de accesorios del vehículo	Delante de la rueda delantera izquierda, con bisagras mecánicas, equipada con resorte de gas, cerradura del compartimento de equipaje con llave, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento
3	Puerta del compartimento de la batería	Seis, ubicados detrás de las ruedas delanteras izquierda y derecha, delante y detrás de las ruedas traseras, con bisagras mecánicas, equipados con resortes de gas, cerradura larga/cerradura del compartimento de equipaje con llave, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento
4	Puerta del compartimento de equipaje	Cuatro, ubicados a ambos lados, izquierdo y derecho, de la puerta central, con bisagras mecánicas, equipados con resortes de gas, cerradura del compartimento de equipaje con llave, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento
5	Puerta del compartimento de la batería y del interruptor de desconexión	Frente a la puerta central, con bisagras mecánicas, equipada con resorte de gas, cerradura del compartimento de equipaje con llave, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento
6	Puerta del puerto de carga	Dos, ubicados en la puerta del compartimento de la batería trasera, con bisagras de resorte y cerradura con anilla circular
7	Puerta del compartimento del ventilador/radiador hidrostático	Puerta del compartimento trasero izquierdo, con bisagras mecánicas, resortes de gas, cerradura alargada con llave; la puerta incorpora una rejilla para disipación térmica, permitiendo el acceso externo para inspección y mantenimiento
8	Puerta del compartimento eléctrico de alta tensión trasero	Puerta del compartimento trasero, con bisagras mecánicas, resortes de gas y cerradura cuadrangular con llave; permite el acceso externo para inspección y mantenimiento
9	Parte central del parachoques trasero	Desmontable, para trabajos de mantenimiento
10	Puerta del compartimento de la bomba de aire	Puerta del compartimento trasero derecho, con bisagras mecánicas, resortes de gas, cerradura alargada con llave; la puerta incorpora una rejilla para disipación térmica, permitiendo el acceso externo para inspección y mantenimiento
11	Puerta del compartimento del equipo del radiador interior	Detrás de la puerta delantera, bisagras mecánicas con resortes de gas, cerradura de barra larga con llave, rejilla de apertura del compartimento para disipación de calor, accesible desde el exterior para inspección y mantenimiento

12 Acabados exteriores de la carrocería

12.1 Puertas de pasajeros

12.1.1 Puerta exterior oscilante neumática delantera

- Puertas con recubrimiento en polvo y montaje de todos los accesorios
- Vidrio transparente de una sola capa instalado en las puertas
- Equipado con válvulas de emergencia interiores y exteriores
- Dispositivo de seguridad en el sentido de cierre: sistema antipinzamiento
- Todos los dispositivos de seguridad y emergencia cumplen con la normativa ECE
- El sistema de control de la puerta delantera se encuentra en el primer compartimento detrás de la puerta



R107

Interior

Colocación

- El panel de la puerta está equipado con una cerradura mecánica, que puede bloquear la puerta de pasajeros según sea necesario
- La puerta delantera incorpora un interruptor remoto para facilitar la operación por parte del conductor



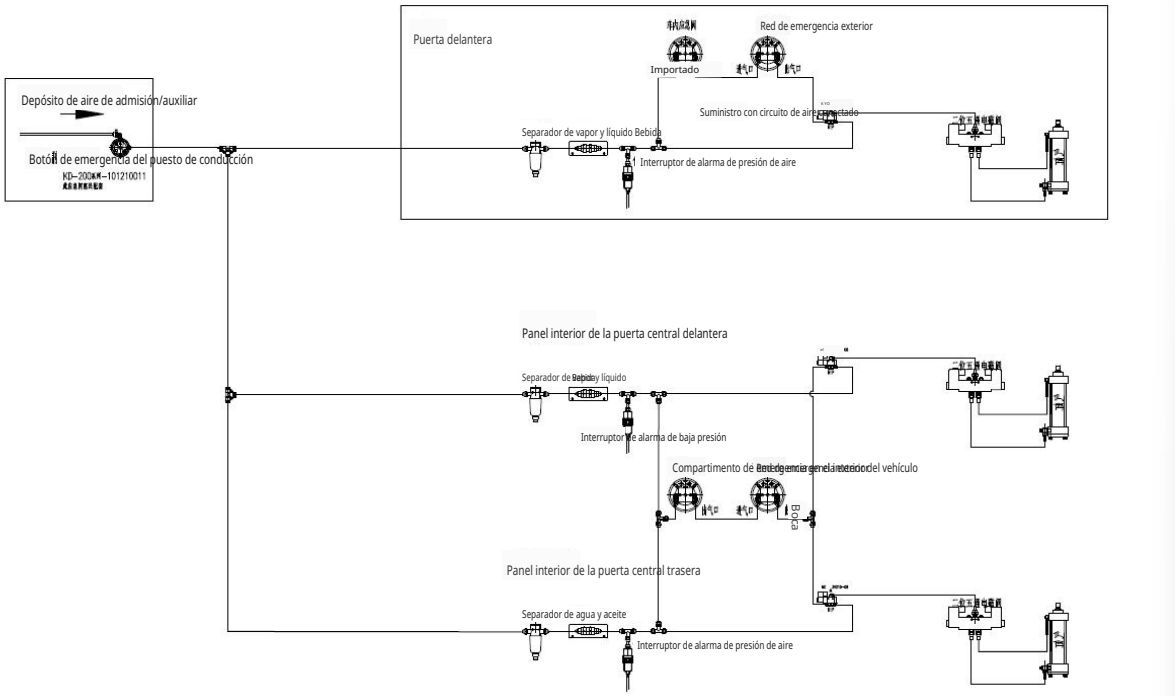
12.1.2 Puerta abatible exterior de doble hoja en el centro

- Puertas con recubrimiento en polvo y montaje de todos los accesorios
- Vidrio transparente de una sola capa instalado en las puertas
- Equipado con válvulas de emergencia interiores y exteriores
- Dispositivo de seguridad en el sentido de cierre: sistema antipinzamiento
- Todos los equipos de seguridad y emergencia cumplen con la normativa ECE R107
- Para el embarque y desembarque normal de pasajeros solo se abre el panel trasero de la puerta; cuando se requiere el uso del elevador para sillas de ruedas, deben abrirse ambos paneles de la puerta
- El controlador del sistema de puertas está ubicado en el compartimento delantero de la puerta central





12.1.3 Diagrama esquemático del circuito neumático de la puerta delantera y la puerta central



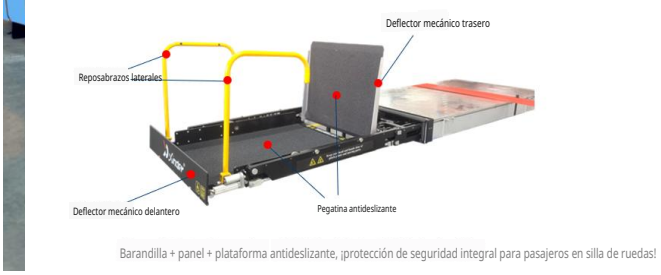
12.2 Elevador para sillas de ruedas

Este elevador para sillas de ruedas está instalado en la puerta central, facilitando el acceso y la salida del vehículo a los usuarios de sillas de ruedas.



- Carga máxima : 350 kg
- Control mediante mango eléctrico, instalado en la cara frontal del escalón (véase la figura); antes de operar el elevador para sillas de ruedas, las dos puertas delanteras se abren y el asiento abatible situado en la parte delantera de la puerta central del interior del vehículo queda en posición plegada hacia adelante.
- Parámetros básicos y protección de seguridad





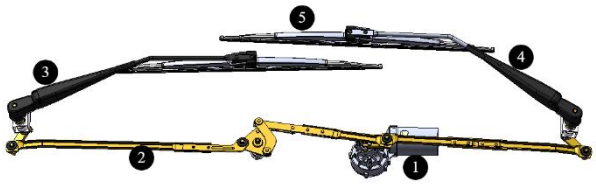
Barandilla + panel + plataforma antideslizante, ¡protección de seguridad integral para pasajeros en silla de ruedas!

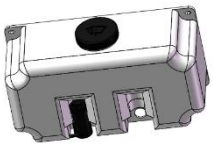
Parámetros básicos	
Tensión nominal	24V
Corriente de funcionamiento	Horizontal ≤ 3 A, elevación ≤ 20 A, descenso ≤ 3 A
Potencia nominal	500W
Carga nominal	300KG
Velocidad/tiempo de funcionamiento	Subida 85±10mm/s; bajada 65±10mm/s; Extensión horizontal 65±5mm/s, retracción horizontal 50±5mm/s
Masa	Mecanismo ≤225KG, unidad de potencia hidráulica ≤25KG, desviación total del equipo 0.5%

- Para más detalles, consulte el manual de instrucciones del elevador para sillas de ruedas

Atención: con el escalón desplegado, la puerta central no puede cerrarse y el vehículo no puede circular

12.3 Limpiaparabrisas





- Limpiaparabrisas horizontales de barrido opuesto, potencia del motor de 180W
- Equipado con lavaparabrisas de 5.5L
- Utilizar conectores estancos

12.4 Espejos retrovisores exteriores



- Izquierdo corto y derecho largo, conectados a la carrocería mediante tornillos de alta resistencia
- Ajuste manual, con función de calefacción eléctrica
- Los componentes han obtenido la certificación de la Unión Europea

12.5 Cristales del vehículo completo

12.5.1 Lámina aislante térmica para el parabrisas delantero

- Aislamiento térmico, reduce la radiación térmica y/o filtra el 99 % de los rayos UV, disminuyendo así su efecto de calentamiento en el entorno interior
- Alta resistencia al impacto, excelentes propiedades de aislamiento acústico, rendimiento estable y capacidad para adaptarse a diversas condiciones climáticas
- Instalada en la capa intermedia entre dos vidrios

12.5.2 Cristales laterales de la carrocería

- Vidrio templado de una sola capa
- Gris
- Firmemente adherido a la carrocería del vehículo

12.5.3 Luna trasera

- Vidrio templado de una sola capa
- Blanco
- Firmemente adherido a la carrocería del vehículo

12.5.4 Cristales de las puertas

- Vidrio templado monocromo de una sola capa
- Puerta delantera blanca
- Puerta central gris

13 Interior de la carrocería

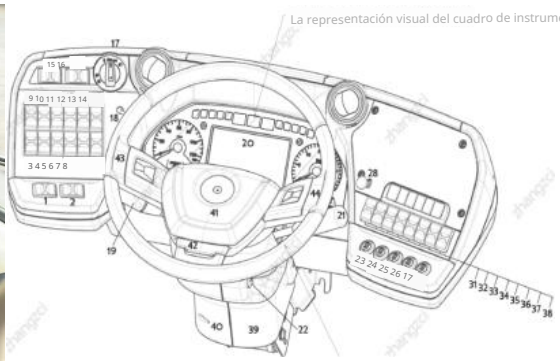
13.1 Tablero de instrumentos

13.1.1 Consola principal

La consola principal adopta un diseño ergonómico envolvente que integra el cuadro de instrumentos, la pantalla y los botones de control, facilitando al conductor la visualización de la información del vehículo y su operación; la carcasa está fabricada con plástico de ingeniería mate ignífugo para evitar reflejos que puedan interferir en la conducción; en el interior se预留 canales para el cableado y posiciones de montaje para equipos a bordo, cumpliendo con las normas de seguridad de autobuses, y su diseño evita obstruir el espacio de operación del conductor.

Las instrucciones de operación y el contenido mostrado se encuentran dentro del campo visual del conductor. En la posición central se ubican el cuadro de instrumentos de marcha y la pantalla.





13.1.2 Consola secundaria

La consola secundaria del autobús se basa en principios ergonómicos, con los botones de función distribuidos por zonas para facilitar la operación por parte del conductor; la carcasa utiliza plástico de ingeniería ignífugo, cumpliendo con las normas de seguridad de autobuses; en el interior se预留 canales para el cableado e integra indicadores luminosos y elementos de control; su diseño evita obstruir el espacio de movimiento del conductor, presenta un acabado mate en la superficie para prevenir reflejos en el parabrisas y es adecuado para áreas de conducción abiertas.



13.2 Asientos

13.2.1 Asiento del conductor

Marca GRAMMER, modelo MSG90.6PG.

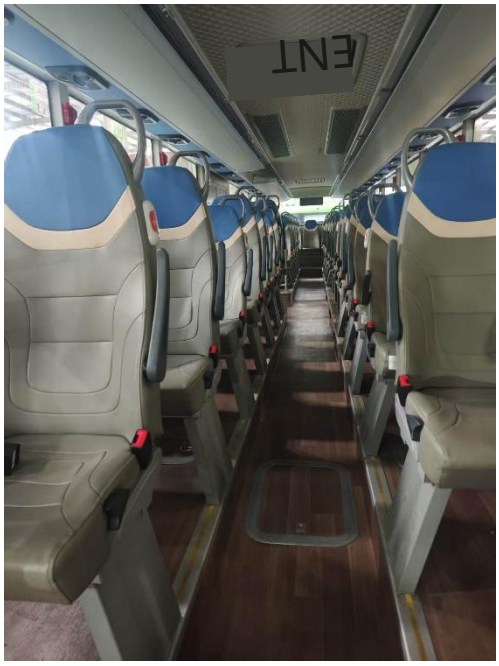
- Reposacabezas integrado
- Suspensión neumática, ajuste automático según el peso
- Sistema neumático de soporte lumbar
- Ajuste neumático del perfil lateral
- Ajuste neumático de la altura
- Ajuste de inclinación
- Teclas de control en el lado derecho
- Ajuste del nivel de amortiguación
- Con función de ajuste lumbar
- Con función de calefacción de los asientos
- — Con función de alarma del cinturón de seguridad



Asiento del conductor

13.2.2 Asientos de pasajeros

- Modelo de asiento: Asiento para autobús interurbano Xiamen Jiulong
- El asiento para autobús interurbano Xiamen Jiulong es un modelo desarrollado por Xiamen Jiulong, que cumple simultáneamente con requisitos funcionales y de confort.









Vista del vehículo completo con los asientos instalados

Vista de un solo asiento

Asiento en la zona desmontable para sillas de ruedas




Asiento abatible hacia adelante delante de la puerta central

Estructura de la superficie del asiento

- El asiento está compuesto por un bastidor, relleno acolchado y cuero exterior; el color general del cuero es azul, blanco y gris.
- Todos los asientos cuentan con cinturones de seguridad de tres puntos, reposabrazos traseros en el respaldo y reposabrazos superiores.
- Los asientos de pasajeros de todo el vehículo tienen reposabrazos abatibles hacia arriba en el lado del pasillo, y puertos de carga USB en la parte inferior central del asiento; algunos asientos disponen de timbre para solicitar la parada.

13.2.3 Configuración de asientos del ECITY L13

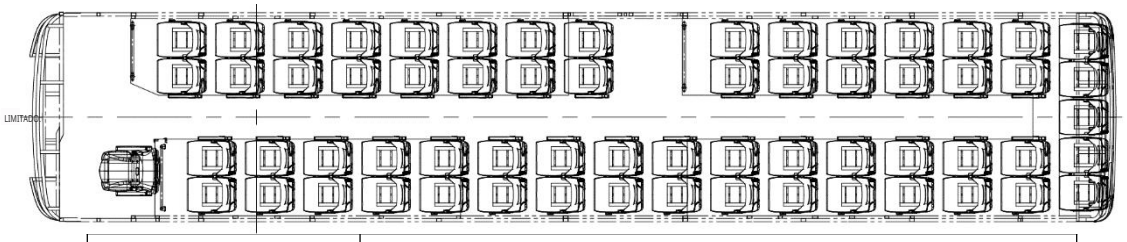


Tabla de configuración de asientos	Descripción
1. Lado izquierdo	Hay 15 asientos dobles en la dirección de marcha
2. Delantero derecho	Hay 8 asientos dobles en la dirección de marcha
3. Trasero derecho	Hay 6 asientos dobles en la dirección de marcha
4. Parte trasera del vehículo	Asiento para cinco personas
Número total de asientos	63

13.3 Reposabrazos (incluidos los paneles divisores)



Reposabrazos y panel divisor detrás de la puerta delantera



Reposabrazos y panel divisor detrás del conductor



Reposabrazos delante de la puerta central



Reposabrazos y panel divisor detrás de la puerta central

- La disposición de los reposabrazos es amplia y cómoda, y las barras de los reposabrazos son fáciles de agarrar.
- Los paneles divisores en cada ubicación cumplen plenamente su función protectora.

13.5 Conducto de aire

El conducto de aire de suministro del aire acondicionado, dispuesto longitudinalmente en el techo del vehículo, utiliza un sistema de distribución por presión estática. Las salidas de aire están distribuidas uniformemente para lograr una temperatura homogénea en el interior del habitáculo. Los paneles poseen características de aislamiento térmico, reducción de ruido y resistencia al fuego.

Las salidas de aire están distribuidas uniformemente en la parte inferior del conducto, permitiendo el suministro homogéneo de aire climatizado a lo largo de la dirección longitudinal del habitáculo, garantizando un campo de temperatura equilibrado entre la parte delantera y trasera del mismo.



13.5 Portaequipajes

- Construido con una estructura ligera de aleación de aluminio y paneles decorativos, se dispone longitudinalmente a lo largo de toda la longitud del vehículo, sobre las ventanas laterales del habitáculo.
- Desde el punto de vista de la mecánica estructural, está diseñado con una capacidad de carga nominal que puede soportar el peso del equipaje de mano de los pasajeros. Su diseño se adapta al contorno interior del habitáculo sin invadir el espacio de seguridad para la cabeza de los pasajeros. Los paneles son ignífugos, resistentes al desgaste y fáciles de limpiar.
- Compromiso con la seguridad: se reserva espacio para emergencias, sin obstruir las ventanas ni los martillos de seguridad. Integra almacenamiento para objetos pequeños e iluminación, y se diseña de forma integrada con el conducto de aire y el cableado interior del vehículo, aprovechando racionalmente el espacio limitado del techo y cumpliendo simultáneamente con las normativas de seguridad ante colisiones del vehículo.

13.6 Otros diseños interiores

13.6.1 Espejo retrovisor interior

- Ubicado en la posición central bajo el techo interior delantero, ajustable manualmente
- El espejo retrovisor interior se instala bajo el techo interior delantero mediante una base de soporte
- Superficie convexa completa
- Marca: Xiamen Haiheda
- Dimensiones del espejo aproximadamente 300 x 175 mm



13.6.2 Cortinilla parasol de la ventana del conductor

- Cortina enrollable parasol
- Ubicada en la ventana lateral izquierda del conductor
- Operación manual



13.6.3 Persiana parasol del parabrisas delantero

- Cortina enrollable parasol
- Parabrisas
- Ubicado en la posición del conductor
- Accionamiento eléctrico



13.6.4 Compartimento cerrado para equipos electrónicos



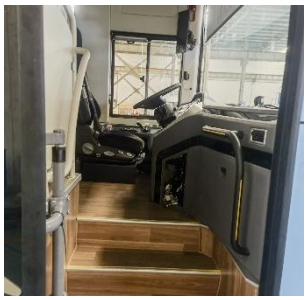
- En el portaequipajes situado encima del asiento delantero derecho hay un compartimento cerrado para equipos electrónicos.
- La puerta del compartimento puede bloquearse

13.6.5 Caja cerrada para dispositivos de emergencia



- En el portaequipajes situado encima del asiento delantero izquierdo hay una caja cerrada para dispositivos de emergencia.
- Este dispositivo está asegurado con una cerradura de llave cuadrada y lleva una placa identificativa.
- En caso de emergencia, se puede abrir manualmente la carcasa exterior de este dispositivo.

13.6.6 Barra de protección



- Ubicada a ambos lados del escalón de la puerta delantera
- Proporciona un soporte físico estable y fiable, garantizando que todos los pasajeros (especialmente los grupos vulnerables como ancianos, personas con discapacidad, enfermos y mujeres embarazadas) puedan subir y bajar del vehículo de forma segura y estable
- Mejora la seguridad y la comodidad general durante el viaje

13.6.7 Techo interior



- El techo está compuesto por una combinación de materiales de PVC, tela no tejida y lino, y se conecta al armazón superior del vehículo mediante adhesivo.
- El sistema de revestimiento del techo interior incluye
- Techo central
- Tiras de iluminación en los lados izquierdo y derecho
- Portaequipajes en ambos lados del techo
- Portaequipajes laterales con conducto de aire y montaje en superficie

con salidas de aire

- El sistema de revestimiento del techo interior incluye los siguientes elementos:
  - Conductos de ventilación para calefacción/aire acondicionado especiales
  - Cable de alimentación
  - Componentes electrónicos, etc.
  - Soportes especiales para fijar los portaequipajes

13.6.8 Martillo de seguridad con alarma electrónica

- Con cable de acero trenzado
- El martillo de seguridad está fijado al montante de la ventana.
- Sistema antirrobo doble con cable de acero y alarma electrónica
- Cantidad: 15 unidades en total



13.7 Revestimiento del suelo (incluido el compartimento de equipaje)

13.7.1 Construcción del suelo

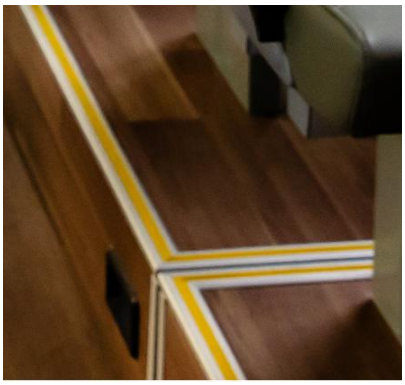
- La zona del pasillo y el suelo están fabricados con pavimento de PVC de 18 mm de espesor
- El PVC se produce principalmente a partir de cloruro de polivinilo (PVC) y sus resinas copoliméricas, añadiendo cargas, plastificantes, estabilizantes, colorantes y otros aditivos, mediante procesos de calandrado, extrusión o prensado, ofreciendo buenas propiedades ignífugas e impermeables
- Marca: Yangzhong Yunlan

13.7.2 Revestimiento vinílico del suelo

- El revestimiento vinílico del suelo de todo el vehículo utiliza un modelo con acabado de madera de la marca Jiabao; el revestimiento del suelo del compartimento de equipaje emplea un material antideslizante con protuberancias de la marca Bayi, fijado mediante adhesivo
- La capa de cobertura tiene generalmente un espesor aproximado de 2,5 mm, y las juntas se sellan con soldadura
- Sellar adicionalmente las uniones de las superficies verticales con adhesivo
- Limpieza sencilla, antideslizante
- El revestimiento del suelo está disponible en diversos modelos y estilos, ofreciendo múltiples opciones para que el cliente elija.

- El interior del compartimento de equipaje está completamente cubierto con fieltro.

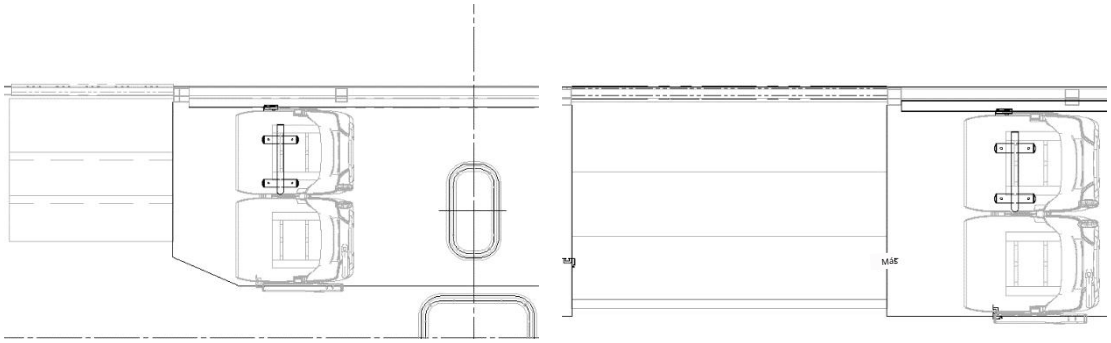
13.7.3 Perfil de aluminio en el borde de la plataforma



El borde de la plataforma está protegido por un perfil de aluminio.

13.7.4 Extintor

- Extintor de 6 kg
- Ubicación: debajo del lado derecho del primer asiento detrás de la puerta delantera; debajo del lado derecho del primer asiento detrás de la puerta central.



14 Componentes de tracción del vehículo completo

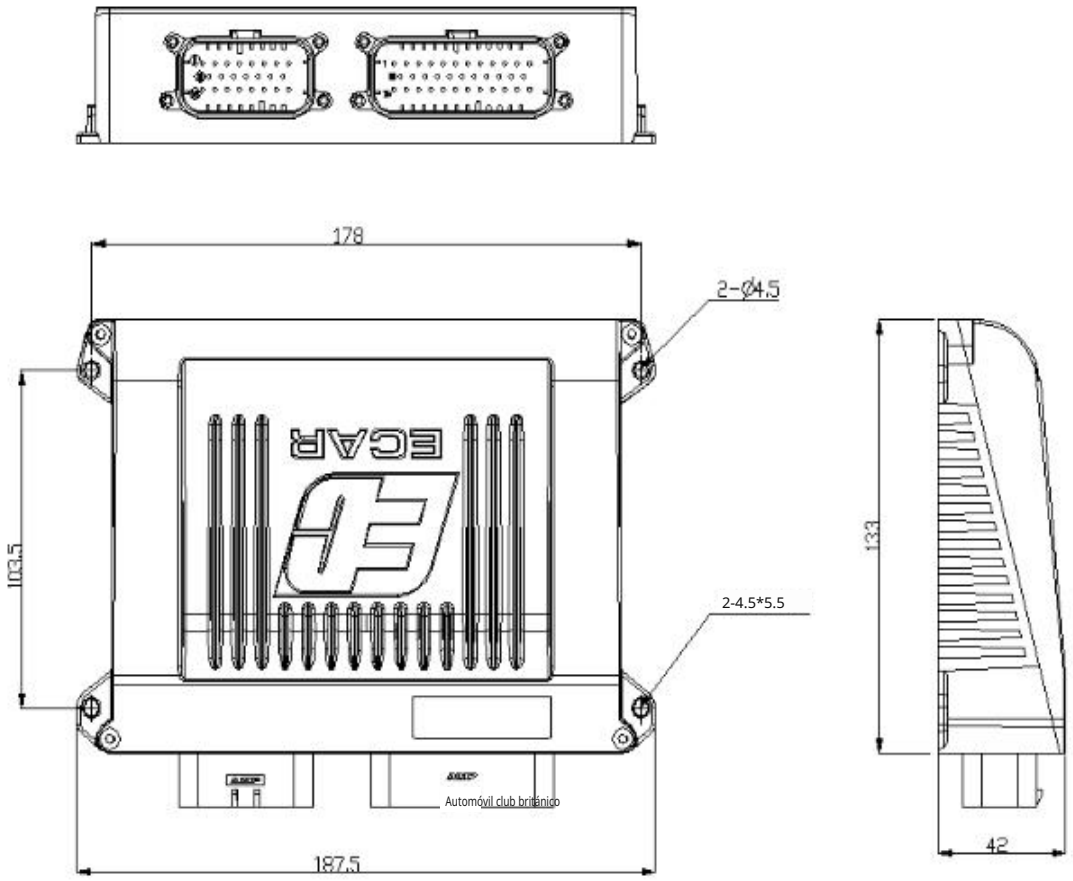
14.1 Puntos destacados técnicos

- El motor de tracción principal del vehículo adopta un motor síncrono de imanes permanentes trifásico, caracterizado por su alta densidad de potencia y alto grado de protección. Además, la eficiencia del motor síncrono de imanes permanentes es superior a la del motor asíncrono trifásico, lo que se traduce directamente en un menor consumo energético del vehículo, aspecto que resulta aún más evidente en las condiciones de operación de los autobuses.
- El vehículo utiliza un sistema de accionamiento directo, con una estructura sencilla que facilita el mantenimiento y genera bajo nivel de ruido durante la conducción.

- El controlador del motor de tracción principal del vehículo presenta alta densidad de potencia y funciones de protección completas. La salida trifásica utiliza conectores de alta tensión; en caso de que sea necesario remolcar el vehículo, basta con desconectar dicho conector para proceder al remolque, sin necesidad de desmontar el árbol de transmisión ni los semiejes.
- Las baterías de almacenamiento de energía del vehículo son de fosfato de hierro y litio (LFP) de CATL, ofreciendo las ventajas de estabilidad de rendimiento y alta densidad energética.
- El vehículo cuenta con una función de monitorización de los datos de conducción, enviando cada diez minutos los datos de la batería y de la conducción a la plataforma backend, lo que facilita a los usuarios y al fabricante el análisis estadístico de los datos del vehículo.

14.2 Controlador del vehículo completo (MCU)

Dimensiones exteriores y de instalación:



Principales parámetros técnicos del producto:

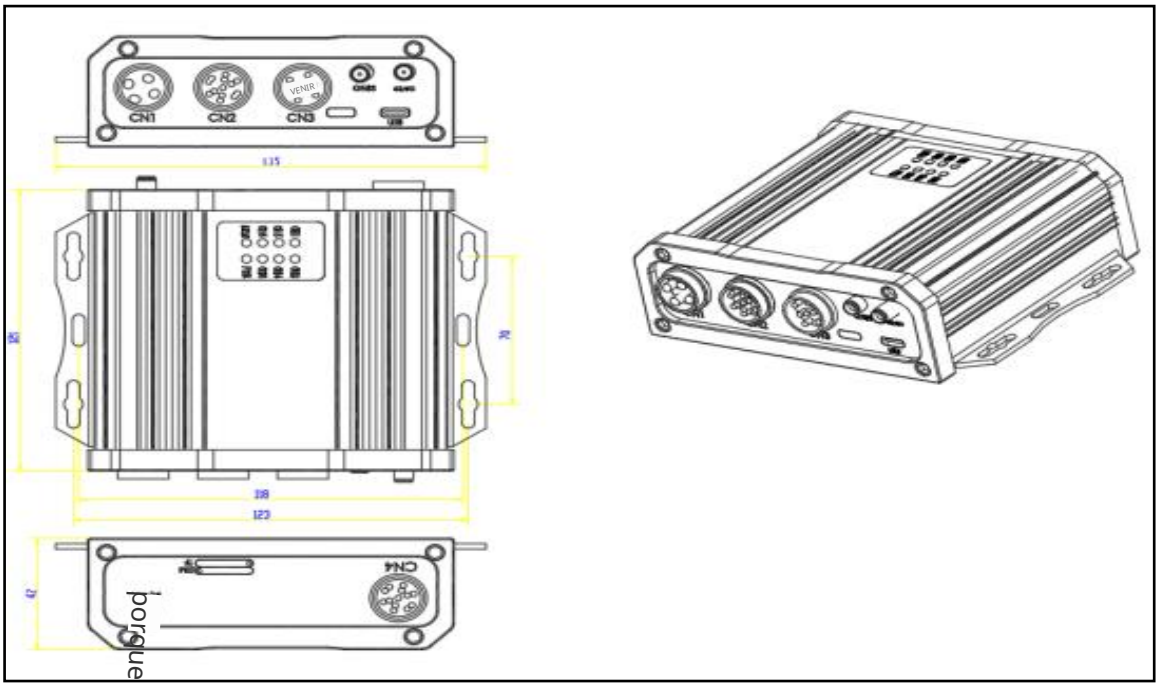
Nombre denominado	controlador del vehículo completo	código de modelo de máquina	MCU
modelo	EC201-24V201		

Voltaje de funcionamiento	24Vdc	Rango de voltaje de funcionamiento	18-36Vdc
Pérdida de potencia	<10W	Grado de protección	IP67
Dimensiones externas (largo × ancho × alto)	187.5×133×42	Temperatura ambiente de funcionamiento	-40～85℃
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40～105℃	Altitud aplicable	<3000m

14.3 Pasarela inteligente

(Unidad Inteligente de Gestión de Red) Dimensiones exteriores y

de instalación:



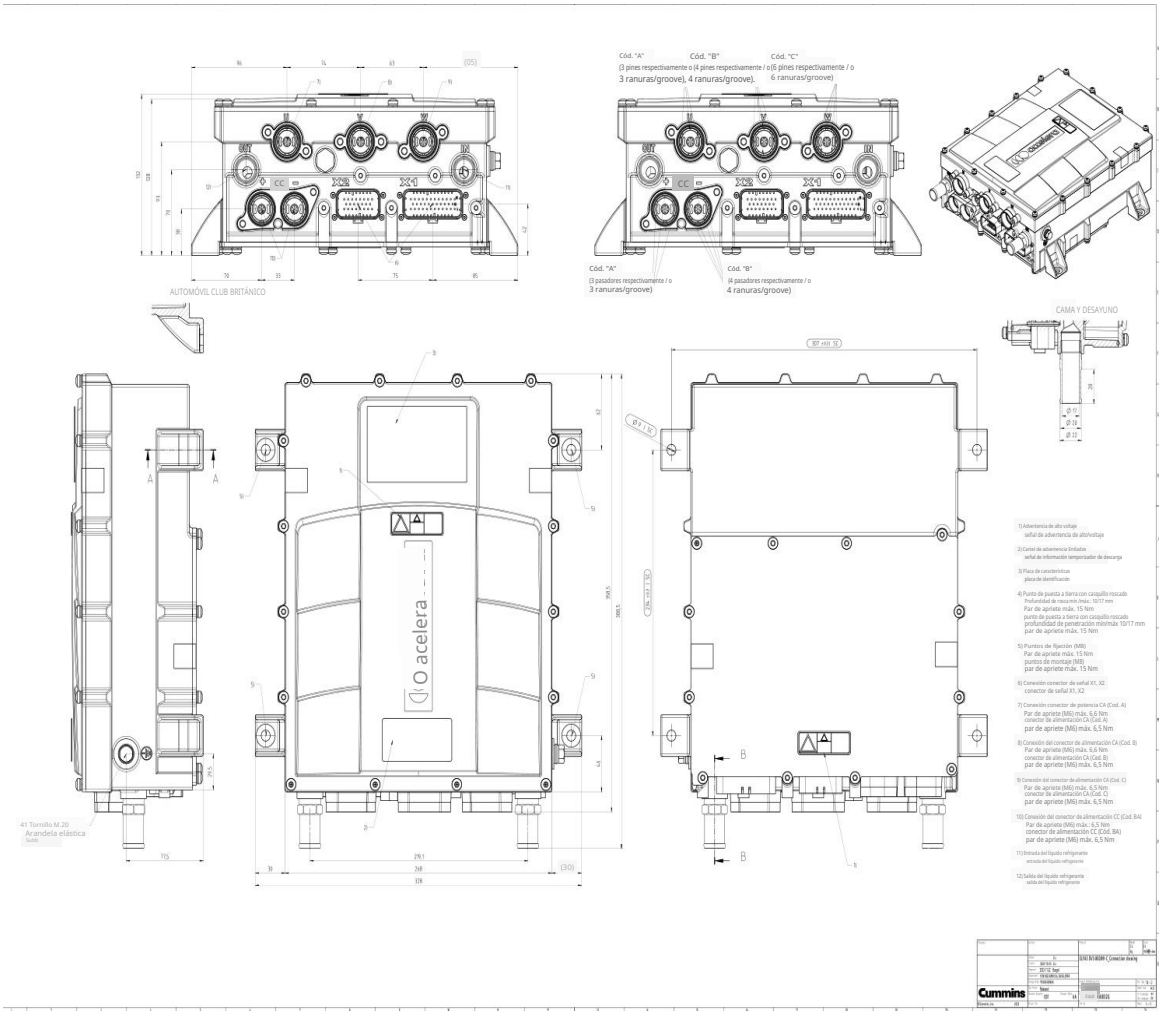
Principales parámetros técnicos del producto:

Nombre denominado	controlador del vehículo completo	código de modelo de máquina	HY-G08
modelo	HY-G08		
Voltaje de funcionamiento	24Vdc	Rango de voltaje de funcionamiento	18-36Vdc
Pérdida de potencia	<10W	Grado de protección	IP67

Dimensiones externas (largo × ancho × alto)	135×121×42	Temperatura ambiente de funcionamiento	-40～85℃
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40～105℃	Altitud aplicable	<3000m

14.4 Controlador del motorDCU

Dimensiones de instalación:



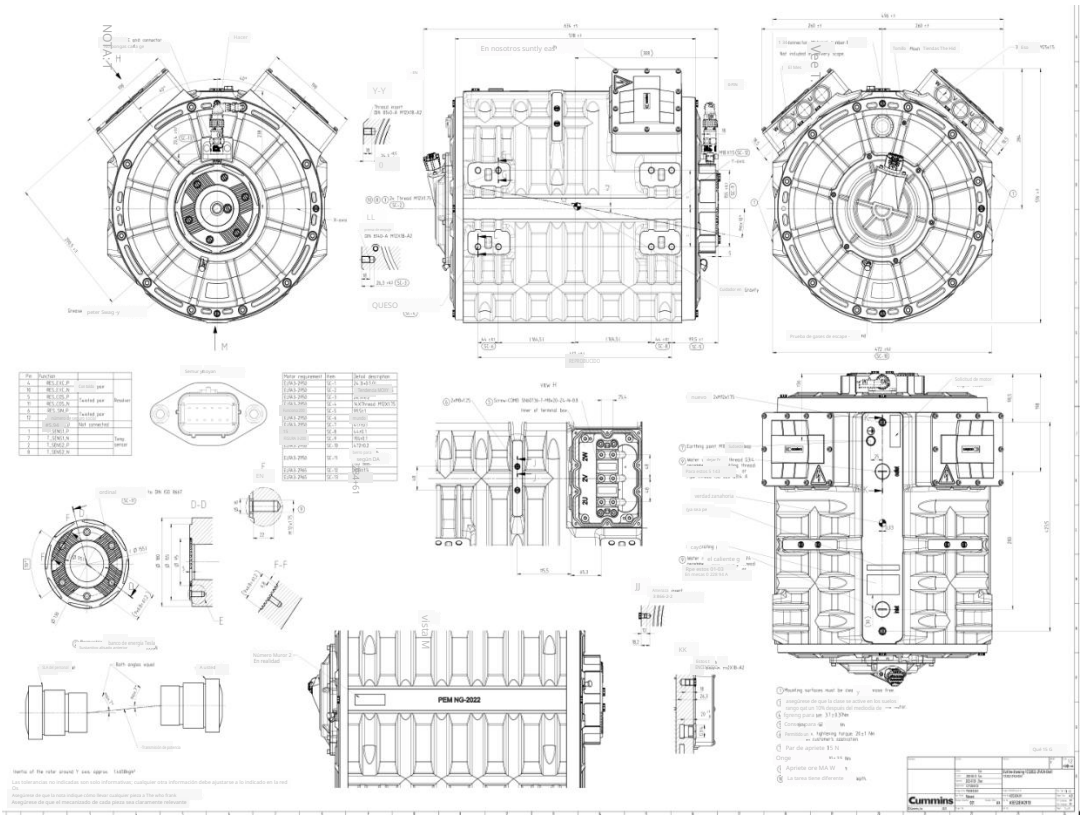
Principales parámetros técnicos del producto:

Nombredenominado	Controlador del motor	código de modelo de máquina	DCU
modelo	6VE3873-1WE00-0AA3		
Voltaje de entrada nominal	540 Vcc	Rango de voltaje de funcionamiento	420-750 Vcc

Corriente nominal de salida	300A	Corriente máxima de salida	550A
Duración de la corriente pico	1 minutos	Eficiencia de conducción en condiciones nominales	97 %
Rango de frecuencia de salida	0-350Hz	Régimen de trabajo	S9
Método de refrigeración	Refrigeración líquida	Caudal del líquido refrigerante	10L/minuto
Presión máxima permitida del refrigerante	3bar	Diámetro exterior de la boquilla de agua	Φ22 (incluida la pestaña)
Dimensiones externas (largo × ancho × alto)	328*342*132	Masa total	15kg
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40～85℃	Temperatura ambiente de funcionamiento	-40~65℃
Altitud aplicable	< 2000 m	Grado de protección	IP68

Nota: Cuando la temperatura ambiente supere los 55 ℃, debe utilizarse con reducción de potencia.

14.5 Motor síncrono de imanes permanentes



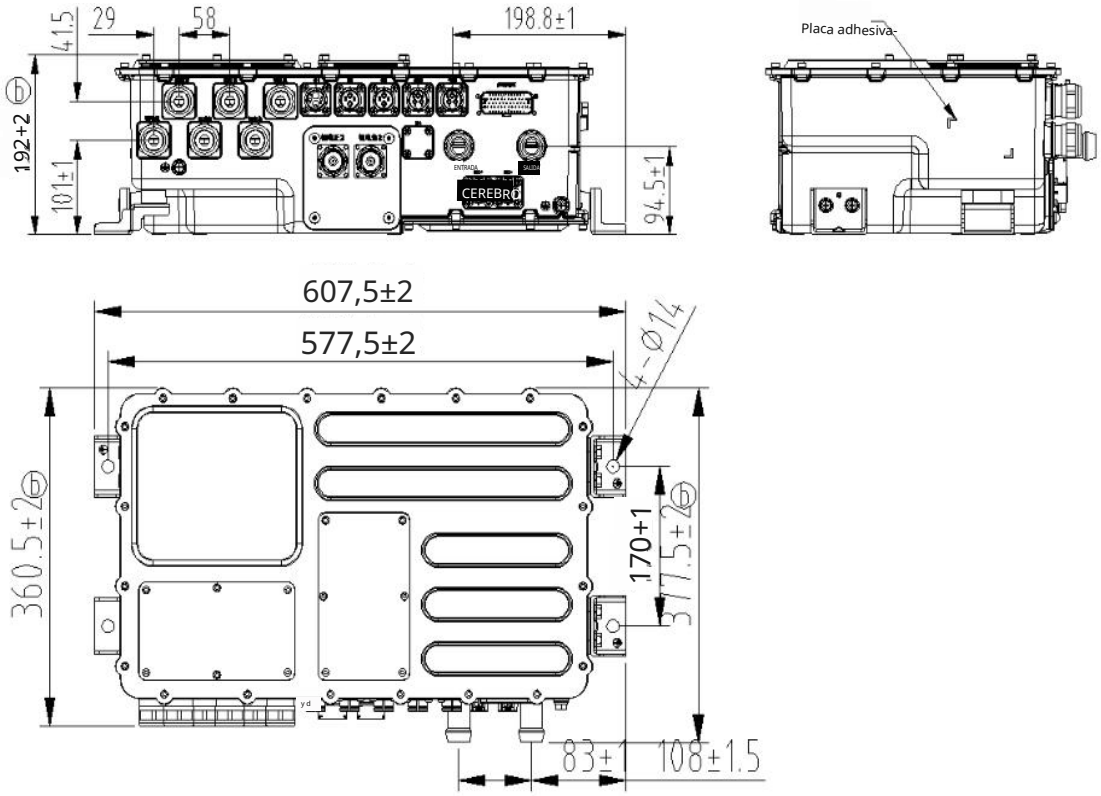
1SC2022-2FA24-0AA1 Motor síncrono de imanes permanentes

- Este vehículo utiliza un motor síncrono de imanes permanentes con carcasa de aluminio fundido a presión, que presenta un diseño estético, una estructura ligera y un peso reducido.
- Ofrece las ventajas de alta eficiencia, larga vida útil, alto par de arranque, tiempo de arranque corto y alta capacidad de sobrecarga.
- Permite reducir la potencia instalada del motor de accionamiento del equipo según la potencia real del eje, ahorrando energía.
- El motor síncrono de imanes permanentes es fácil de controlar; su velocidad es constante y no varía con las fluctuaciones de carga o de voltaje, dependiendo únicamente de la frecuencia, lo que garantiza un funcionamiento suave y fiable. Debido a la estricta sincronización de la velocidad, ofrece un buen rendimiento de respuesta dinámica, siendo adecuado para el control por variación de frecuencia.

Los principales parámetros técnicos de este motor son los siguientes:

Nombre denominado	Motor de tracción principal	código de modelo de máquina	1SC2022-2FA24-0AA1
modelo	1SC2022-2FA24-0AA1		
Régimen de trabajo	S9	Voltaje nominal (V)	600
Potencia continua (kW)	310	Potencia máxima (kW) /Duración (min)	450/1
Par continuo (Nm)	2200	Par máximo (Nm) /Duración (min)	4800/30
Velocidad nominal (rpm)	1440	Velocidad máxima (rpm)	3500
Método de refrigeración	Refrigeración líquida	Caudal del refrigerante (L/min)	≥20
Presión máxima del refrigerante (bar)	2	Diámetro exterior de la boquilla (mm)	Φ22 (codo de 90°)
Dimensiones exteriores (mm)	Φ472×634	Masa total (kg)	320
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40～85℃	Temperatura ambiente de funcionamiento	-40~65℃
Altitud aplicable	<2000m	Grado de protección	IP68

14.6 Nuevo controlador integrado cuatro en unoIACU



Principales parámetros técnicos del producto:

Nombredenominado	Controlador integrado cuatro en uno	código de modelo de máquina	CLEK1-0A101
Modelo de homologación	EC7B4-A60X1		
Tensión nominal del circuito principal	656,8 Vdc	Rango de tensión del circuito principal	400-750Vdc
Corriente nominal del circuito principal	350A	Corriente máxima del circuito principal	400A
Tiempo de duración máxima de la corriente del circuito principal	10 minutos	Corriente máxima de carga continua del circuito de carga	———
Voltaje de salida del inversor de la bomba de asistencia	3 Fase 380V	Corriente de salida del inversor de la bomba de asistencia	17A

Voltaje de salida del inversor de la bomba de aire	3 Fase 380V	Corriente de salida del inversor de la bomba de aire	17A
Voltaje de salida DCDC	27,5 V	Corriente máxima de salida del DCDC	110A
Corriente nominal de salida de la interfaz del aire acondicionado	80A	Corriente nominal de salida de la interfaz de desescarche	20A
Método de refrigeración	Refrigeración líquida	Caudal del líquido refrigerante	10-20L/minuto
Presión máxima permitida del refrigerante	2bar	Diámetro exterior de la boquilla de agua	Φ29
Dimensiones exteriores (largo × ancho × alto)	527×316×172	Masa total	25Kg
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40～85℃	Temperatura ambiente de funcionamiento	-20 a 65 °C
Altitud aplicable	<2000m	Grado de protección	IP67

El controlador auxiliar de nueva generación para vehículos eléctricos, IACU, adopta una combinación de carcasa de aluminio fundido sellada y tapa de aluminio fundido, lo que reduce los costes al tiempo que mejora la apariencia y el grado de protección del producto. Todas las interfaces de entrada y salida utilizan conectores impermeables de fácil conexión, facilitando la instalación y el mantenimiento por parte del usuario.

Este controlador integrado se divide en cuatro módulos funcionales principales: unidad de distribución de energía PDU, controlador de accionamiento de la bomba de dirección asistida, controlador de accionamiento del compresor de aire y convertidor DC/DC.

- La unidad de distribución de energía PDU recibe las instrucciones enviadas por el controlador del vehículo (MCU) a través del bus CAN y, según las condiciones de juicio correspondientes, ejecuta el cierre y la apertura de los contactores de los circuitos pertinentes, logrando así la distribución de alta tensión con precarga, monitorizando en tiempo real la tensión y la corriente, y protegiendo cada circuito en caso de anomalías;
- Los dos controladores auxiliares de accionamiento se utilizan respectivamente para accionar el motor de la bomba de dirección asistida y el motor del compresor de aire; su estado de funcionamiento es controlado por el controlador del vehículo. Los controladores auxiliares de accionamiento hacen funcionar los motores según las instrucciones del controlador del vehículo e informan del estado de funcionamiento al controlador del vehículo.
- La función principal del convertidor DC/DC es transformar la fuente de alimentación de alta tensión en corriente continua del vehículo eléctrico en la tensión de alimentación requerida por los equipos de baja tensión del vehículo, cargando simultáneamente la batería de baja tensión. La salida del polo negativo está integrada en el disipador térmico, lo que simplifica la estructura y el cableado.

15 Sistema eléctrico de baja tensión

15.1 Fuente de alimentación

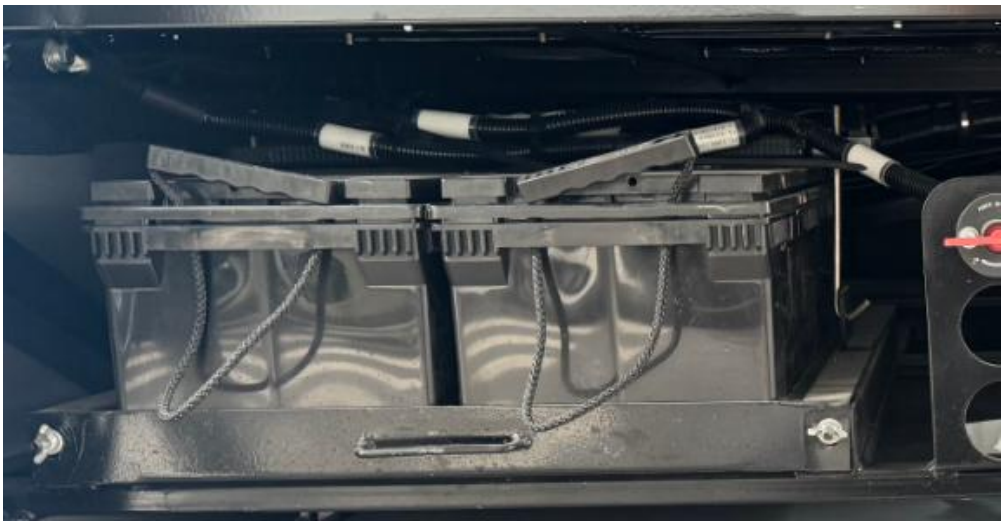
Tensión nominal de la red a bordo	24 V
Demanda media de corriente de la red a bordo (equipo básico)	Aprox. 50 A
Corriente media de carga de la batería (equipo básico)	Aprox. 40 A

El convertidor DC-DC puede satisfacer la demanda de corriente del sistema eléctrico a bordo a cualquier velocidad, garantizando un nivel de carga suficiente de la batería.

15.2 Batería de 24 V

Batería a bordo de arranque sin mantenimiento

- 2 x 180 Ah
- Sin mantenimiento, conforme a la norma DIN 72311
- La puerta de la caja de la batería cuenta con juntas en todo su perímetro
- Bastidor de batería extraíble, facilita el mantenimiento
- El compartimento de la batería es estanco al aire en comparación con el habitáculo de pasajeros
- Cable principal de batería de cobre



Caja de batería a

bordo Batería "SAIL" Batería

a bordo

- Marca SAIL

DC/DC en 15.3 IACU

El DC/DC integrado en la IACU carga la batería; el voltaje de la batería se eleva hasta el voltaje de salida del DC-DC, la corriente de carga disminuye gradualmente y entra en estado de carga de flotación para mantenimiento; en este momento, el DC-DC suministra principalmente a las cargas del vehículo completo, mientras que la batería solo recibe una pequeña corriente de recarga.

15.4 Diagnóstico de fallos (OBD)

La ubicación del puerto OBD está en el panel frontal del alojamiento del conductor, en el lado derecho de la zona de conducción, lo que facilita el diagnóstico de fallos.



Mediante la interconexión de todos los sistemas electrónicos, es posible realizar un diagnóstico integral del vehículo.

Diagnóstico de fallos: en caso de fallo, se puede mostrar en la pantalla a color.

15.5 Compatibilidad electromagnética (EMC)

15.5.1 Uso de la compatibilidad electromagnética

En relación con los dispositivos externos del vehículo, todos los equipos eléctricos y electrónicos integrados poseen compatibilidad electromagnética. Este vehículo ha obtenido la homologación ECE R10, válida para el vehículo completo. Las piezas, los componentes funcionales y los sistemas del vehículo han superado las pruebas conforme a esta norma y cuentan con las marcas de verificación correspondientes. Esta homologación incluye también los componentes electrónicos suministrados por el cliente. Si no existen ensayos de homologación pertinentes según ECE R10 para estos componentes, no se puede demostrar su compatibilidad electromagnética; para evitar la revocación de la autorización de homologación del vehículo, no se deben instalar dichos componentes.

15.5.2 Uso del teléfono móvil

Dentro del marco de medición de EMC del vehículo, también sometemos el vehículo a pruebas mediante procedimientos especiales para verificar su inmunidad a la radiación de los teléfonos móviles (señal GSM de las redes D/E). Para ello, se colocan antenas emisoras que simulan la radiación GSM en diferentes puntos del interior del vehículo. Por lo general, la potencia y la penetración de las antenas de transmisión son varias veces superiores a las de los teléfonos móviles comerciales (teléfonos GSM). Por consiguiente, el uso de teléfonos móviles en el interior del vehículo cumple con los requisitos normativos aplicables y no presenta ningún problema técnico.

15.6 Iluminación exterior

Conjunto de faros, faros delanteros	Luz de carretera y de cruce (LED) Luz de posición (LED) Luz diurna (LED) Intermitente delantero (LED)
Luz trasera	Intermitente trasero (LED) Luz de posición trasera (LED) Luz de freno (parada) (LED) Luz de marcha atrás (LED)
Luz antiniebla	Frontal, integrada en el parachoques (LED) Equipo opcional para autobuses urbanos
Intermitente	Frontal, ubicada en la unidad óptica combinada delantera (LED) Equipo especial
Luz antiniebla trasera	En la parte trasera (LED)
Luz de matrícula	2 Luz de matrícula, resistente al lavado a presión (LED)
Luz lateral de gálibo	Vehículos convencionales: 7 luces (LED) por lado del vehículo
Luces de gálibo delanteras	Luces LED en la parte superior delantera del vehículo, a la derecha y a la izquierda (LED)
Luces de gálibo traseras	Luces LED en la parte superior trasera del vehículo, a la derecha y a la izquierda (LED)
Luz de puerta	Luces LED sobre las puertas del vehículo (LED)

15.7 Iluminación interior

Iluminación del habitáculo	Vehículos estándar: en ambos lados del techo, luces LED de pasillo a la izquierda y a la derecha, con control escalonado
Zona del conductor	Control individual (LED)
Instrumentos	Todos los instrumentos tienen iluminación
Interruptores	Cada interruptor contiene una placa con un símbolo fácilmente identificable, que se ilumina cuando la función está activada.
Luz de estribo	Luz que se enciende según el estado de la puerta
Luz decorativa interior	Ubicada a la izquierda y a la derecha del conducto de aire (fibra óptica)
Luz de lectura	La salida de aire sobre cada asiento puede iluminarse individualmente

15.8 Cuadro de instrumentos

15.8.1 Aspecto exterior de la pantalla

Pantalla grande a color, con luces de operación y función de reporte de información de fallos.

Utilizando el botón “Menú” MENU del volante, puede acceder o navegar a los siguientes menús.

Visualización continua:

1. Velocidad del vehículo

2. Régimen del motor

3. Indicador de presión de aire

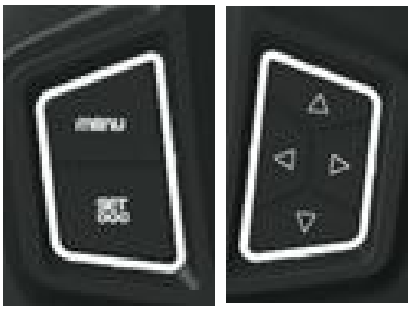
4. Indicador de frenado

5. Características de conducción

Además, en la zona de la pantalla se muestran siempre la hora, el nivel de carga, el voltaje de la batería, la posición de la marcha, etc.



Visibilidad a largo plazo



Botones de la pantalla:

Botón MENU: Cuando la pantalla LCD muestra la interfaz principal, al presionar este botón se puede cambiar a la interfaz de configuración para seleccionar el idioma de configuración, el brillo de la pantalla LCD, la hora, el límite de velocidad, los parámetros de velocidad del vehículo y ver la información del software del cuadro de instrumentos, entre otros contenidos.

Botón SET: Cuando la pantalla muestra la vista normal, mantenga presionado este botón durante 3 segundos para restablecer a cero el odómetro parcial.

Cuando la configuración de la pantalla de ajustes esté completa, seleccione el menú OK o SAVE y mantenga presionado este botón durante 3 segundos para guardar la configuración actual.

Botón Arriba: Cuando la pantalla LCD muestra la interfaz de configuración, presione este botón para incrementar los valores numéricos de los submenús, ajustando los datos necesarios para la configuración.

Botón Abajo: Cuando la pantalla LCD muestra la interfaz de configuración, presione este botón para decrementar los valores numéricos de los submenús, ajustando los datos necesarios para la configuración.

Botón izquierdo: Al presionar este botón, se puede alternar en sentido horario en la pantalla LCD entre la visualización normal y la pantalla de diagnóstico de fallos.

Botón derecho: Al presionar este botón, se puede alternar en sentido antihorario en la pantalla LCD entre la visualización normal y la pantalla de diagnóstico de fallos.

15.8.2 Menú del sistema

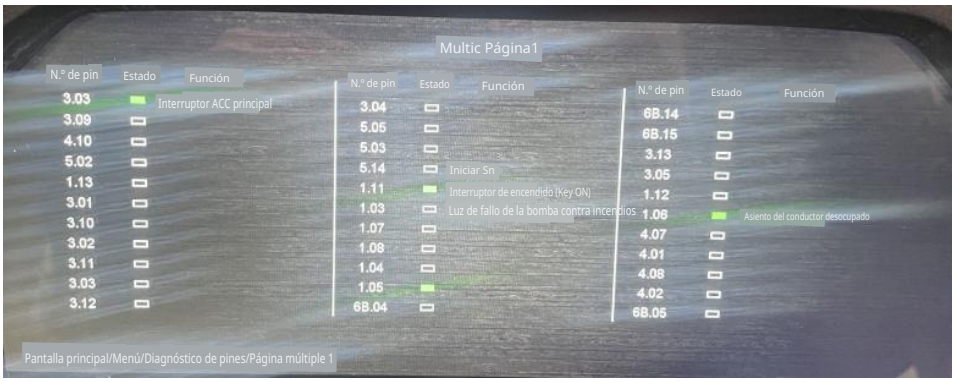


Menú principal

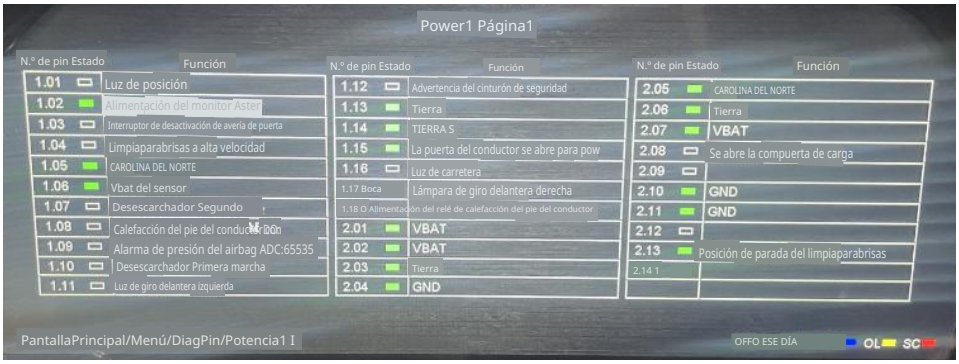
El sistema de menús consta de 6 menús principales, que pueden recorrerse cíclicamente mediante el botón de menú principal. Cada menú principal contiene submenús de segundo nivel, los cuales también pueden recorrerse y seleccionarse cíclicamente.

① Menú principal “Pin Diag”

Submenús “Multic”, “Power”: muestran principalmente las definiciones de pines y el estado de funcionamiento del cuadro de instrumentos y de cada módulo esclavo.



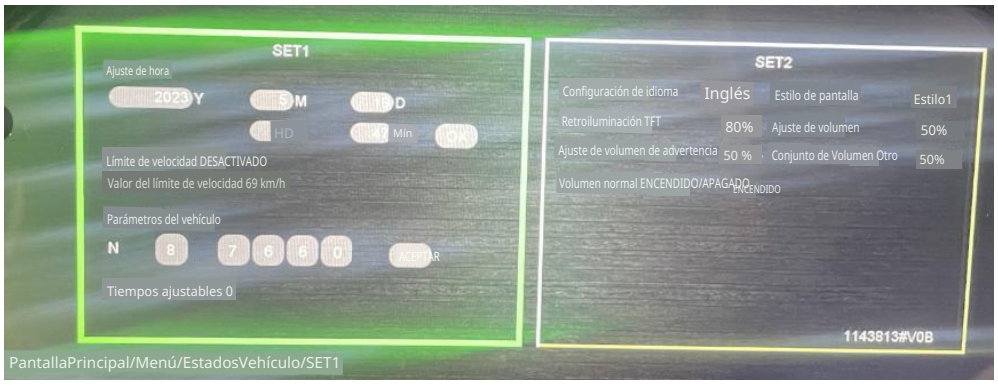
Submenú “Multic”



Menú secundario “Power”

② Menú principal “ParaSet”

Menús secundarios “Menu” y “Vehicle States”: en este menú se puede configurar información útil, como la hora, la fecha, consultar la versión del software, etc.



③ Menú principal “Fault States”

Submenú “DM1 Fault”: este menú puede mostrar la información de los mensajes de fallo del motor que aparecen en el vehículo completo.

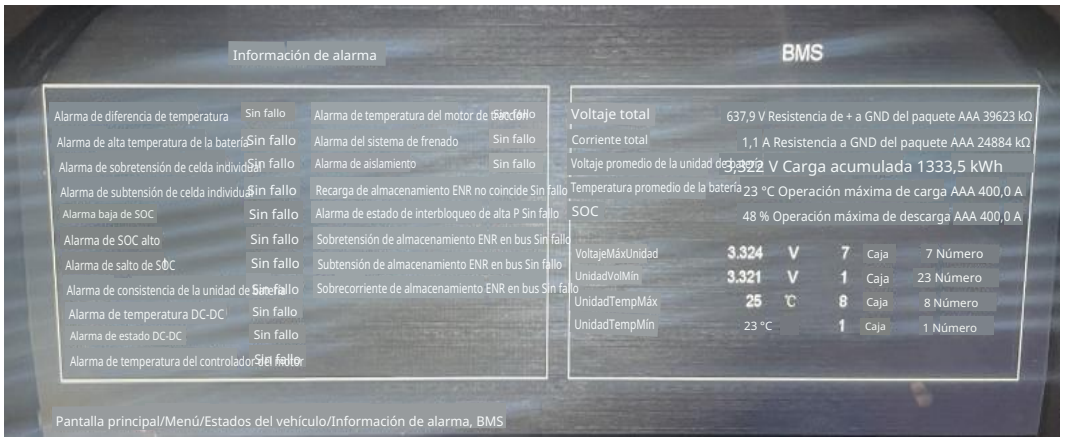


④ Menú principal “Vehicle States”

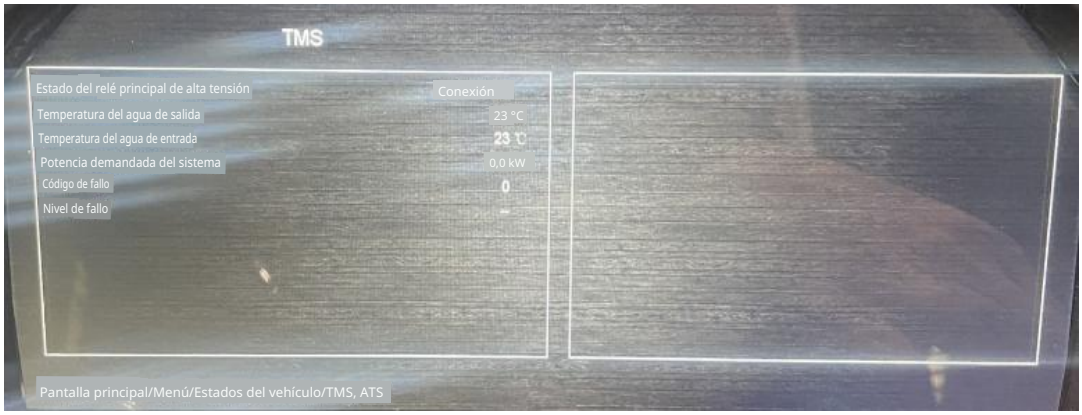
En este menú, mediante las teclas de cambio de página, se pueden consultar el estado de la gestión térmica, los parámetros del vehículo completo, el grado de daño de las placas de fricción, la presión de los neumáticos, etc.



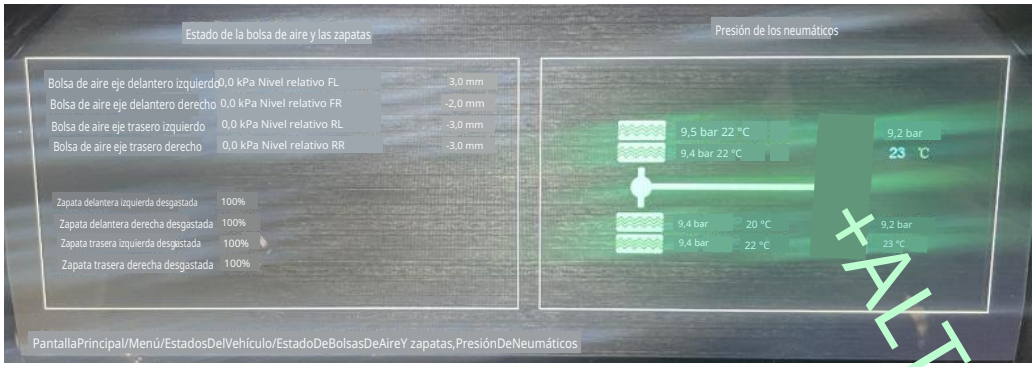
Menú “MCU”



Menú “BMS”



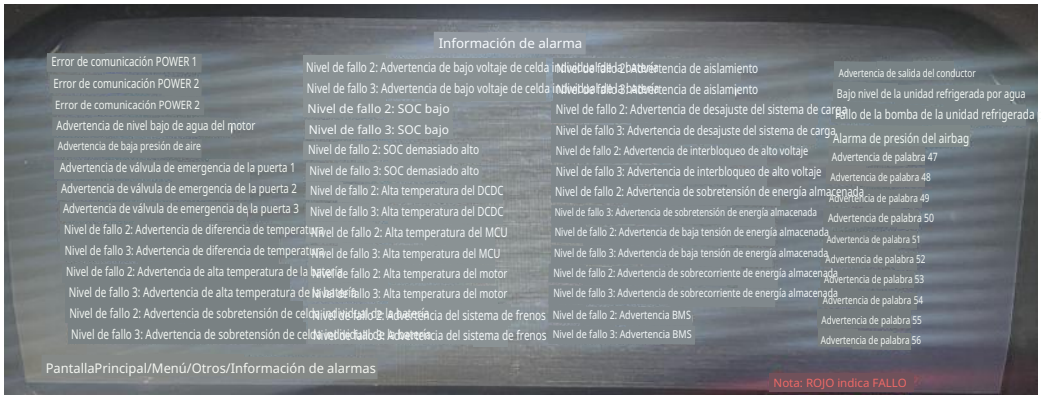
Menú “TMS”



Menús “Estado de Air Bag y Zapata”, “Presión de neumáticos”

⑤ Menú principal “Otros”

En esta interfaz, se puede visualizar la información de alarmas.

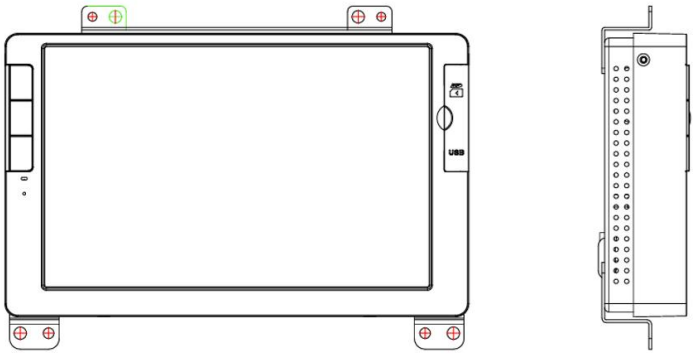


Menú “Alarm information”

⑥ Menú principal “Reveres”

En esta interfaz, se puede visualizar la información reservada (no disponible por el momento).

15.8.3 Pantalla de marcha atrás



1. Material PC+ABS/UL 94 V0 Resistencia a la temperatura -40~C-85~C

2. Color: negro 3. Acabado superficial: texturizado

3. Cuando el vehículo está en la posición R, la pantalla de marcha atrás cambia automáticamente a la vista de marcha atrás

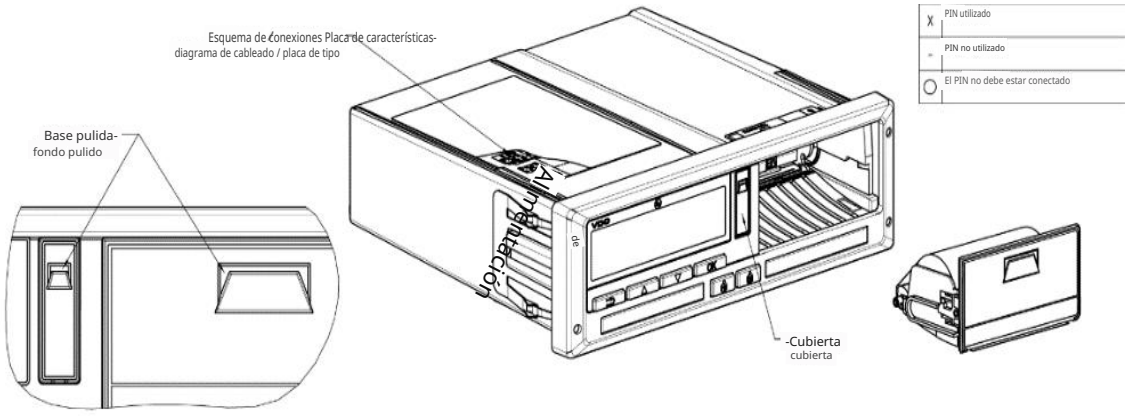
15.9 Velocímetro

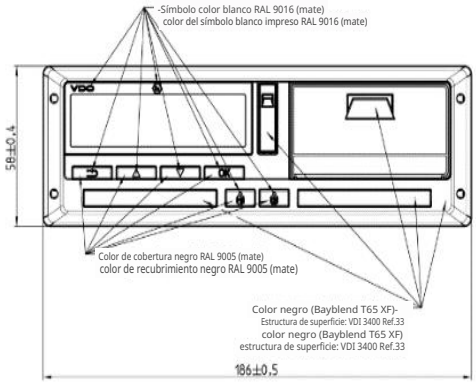
Indicación del puntero: velocidad mínima: 0 km/h, velocidad máxima: 140 km/h, intervalo de 10 km/h;

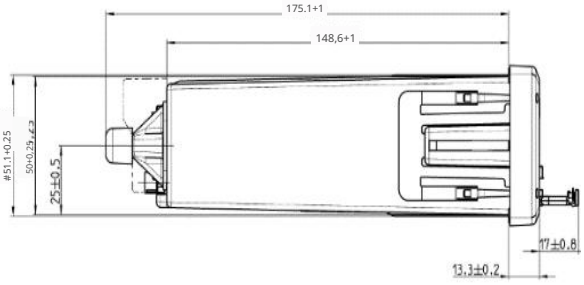
Límite de velocidad de clase I: 70 km/h; límite de velocidad de clase II: 100 km/h



15.10 Tacógrafo digital







EMC verificado según:	ISO 7637 / ISO 16750-2 / ISO 10605 ISO 11452 / CISPR 25
Rango de velocidad	0-220 km/h
•) Tolerancia de velocidad	± 1 km/h
LCD:	negativo
peso:	600 g +/- 10%
temperatura de funcionamiento:	-25 °C a +70 °C
Durante el uso según ADR:	-20 °C a +65 °C
temperatura de almacenamiento:	-40 °C a +85 °C
ajuste en fábrica, número de impulsos por distancia.	8000 I/km
Tolerancia de distancia	+1%
rango de tensión	1381.4. . 11,5-32 V 1381.7. . 10,5-32 V
consumo de corriente:	1381.4.. 24V ADR 21 (con entrada D3 o B5) A1. en espera (sin Kitas) : 15 mA máx. A1. funcionamiento normal : 60 mA típico A1, durante la expulsión de la tarjeta / impresión: 1 A máx. A3, funcionamiento normal: 50 mA máx. 03 o BS, funcionamiento normal: 60 mA máx. 03 o B5, durante la impresión 2,5 A máx. 03 o B5, extracción de tarjeta: 3,5 A máx. 1381.7.. 12/24V ADR 12V: A1. en espera (sin Kitas) : 16 mA máx. A1, funcionamiento normal: 14 máx. A1, durante la expulsión de la tarjeta / impresión: 1 A máx. A3, funcionamiento normal: 100 mA típ. A3, extracción de tarjeta: 5 A máx. 24V: A1. espera (sin Kitas): 15 mA máx. A1, funcionamiento normal : 1 A máx. A1. durante la expulsión de la tarjeta / impresión: 1 A máx. A3, funcionamiento normal: 60 mA típ. A3. durante la expulsión de la tarjeta / impresión: 3,5 A máx.
grado de protección:	IP54 instalado en el salpicadero
conector:	superficie de CuAgó, material base CuSn6 HV 160 U
carcasa:	PP-TD40 TST N05555.30 estructura superficial: VDI 3400 Ref.24.
panel frontal:	PC-ABS negro CN 457909-012-1 estructura superficial: VDI 3400 Ref.33
panel (cajón):	PC-ABS negro CN 457909-012-1 estructura superficial: VDI 3400 Ref.33
cubierta:	PC-ABS negro CN 457909-012-1 estructura superficial: VDI 3400 Ref.33
material de PCB	FR4 (DIN EN 60249-2-5, NEMA-LI-1)
recubrimiento conforme	sí, parcialmente
material del pin	CuSn6 H160/CW452K
tratamiento superficial (pasador)	OL CuAg6

15.11 Sistema de alarma contra incendios en el compartimento de la batería

Ventajas del sistema:

- Aplicación eficiente en autobuses
- Fácil de instalar y mantener
- El sistema es muy flexible y se adapta a diversas necesidades del sector de los autobuses
- Compatible con diferentes sistemas de extinción de incendios (aerosol, niebla de agua, espuma, etc.)
- Puede emitir señales de alarma a través de un relé, o bien conectarse al dispositivo GPS del vehículo para emitir señales de alarma en caso de fallo del relé

16 Dispositivos de información de seguridad

16.1 Indicador de destino

El vehículo puede estar equipado con los siguientes indicadores externos	
Zona de instalación	Área máxima de transmisión de luz
Parte delantera del vehículo	281 mm x 1815 mm
Lado derecho	190 mm x 1230 mm
Parte trasera del vehículo	215 mm x 304 mm

16.2 Solicitud de parada

Símbolo de indicación de bajada en el panel de instrumentos

- Hay luces de indicación de bajada a la derecha del conductor y en la puerta central
- Indicadores ópticos y acústicos de parada para el conductor (pantalla y zumbador).



Pantalla del cuadro de instrumentos:

-  Símbolo de solicitud de bajada de pasajeros;
-  Símbolo de solicitud de bajada para personas con discapacidad;

16.3 Botón de solicitud de parada



Hay botones de solicitud de parada en los montantes verticales del vehículo y en los asientos de los pasajeros:

- Se puede operar manualmente
- Diseño de los botones de las unidades en las paredes y los postes de soporte
- Mejor sensación táctil

- Los botones incluyen indicaciones en braille



Nota: La opción «Zona para sillas de ruedas» también dispondrá del correspondiente botón de solicitud de parada.



En el exterior, junto a la puerta central, hay un botón de solicitud de embarque para personas con discapacidad:

- Con indicación luminosa nocturna,
- El panel de instrumentos muestra un símbolo específico

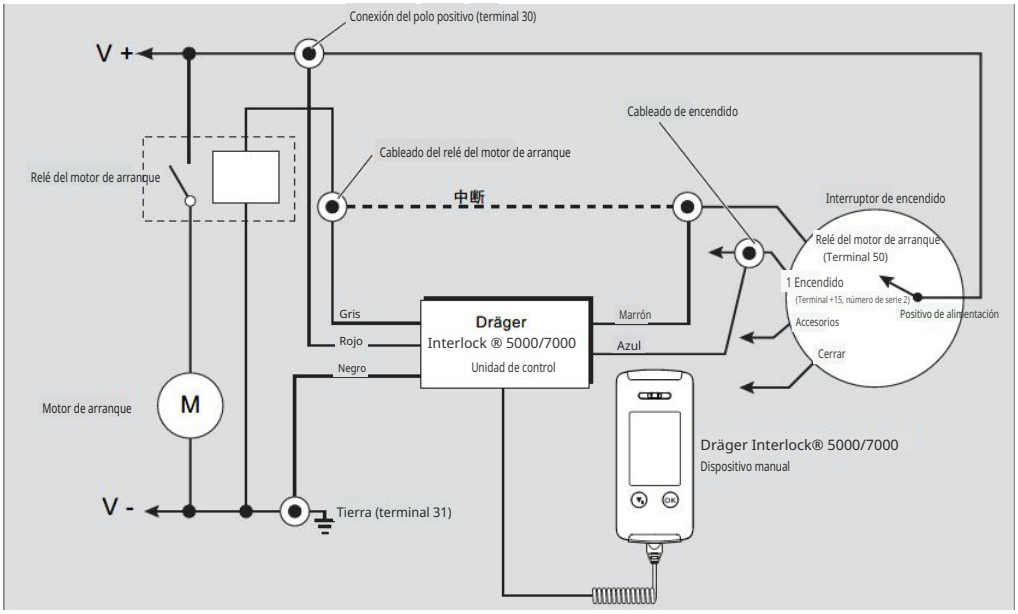
16.4 Bloqueo por alcohol

16.4.1 Parámetros del bloqueo por alcohol



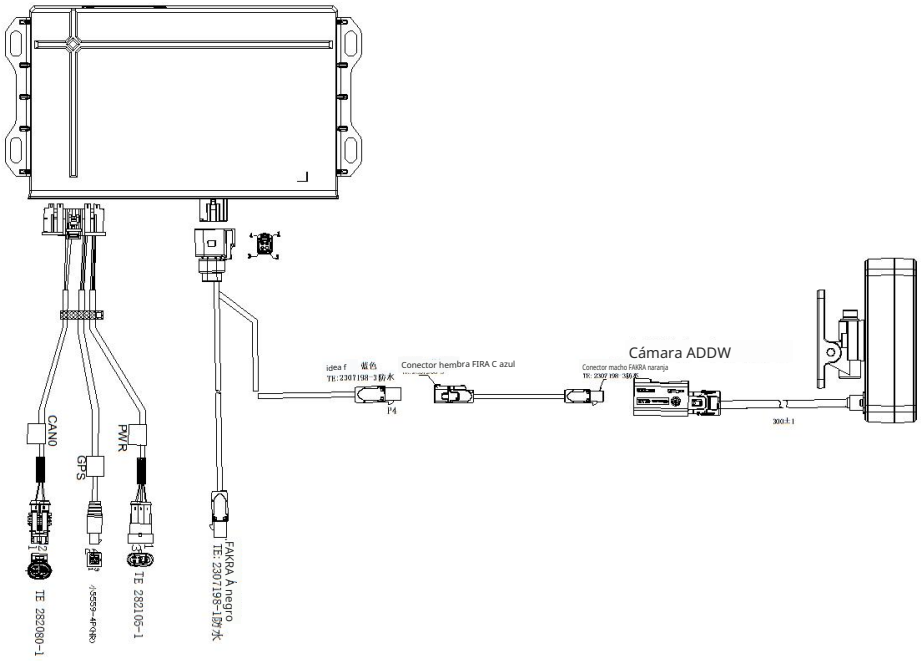
Temperatura y tiempo de arranque	Enclavamiento 7000
Rango de temperatura	−45° C − +85°
Tiempo de arranque por encima de 0°C	<4 segundos
Tiempo de arranque a -20°C	<60 segundos
Tiempo de arranque a -45°C	<110 segundos

16.4.2 Principio de funcionamiento



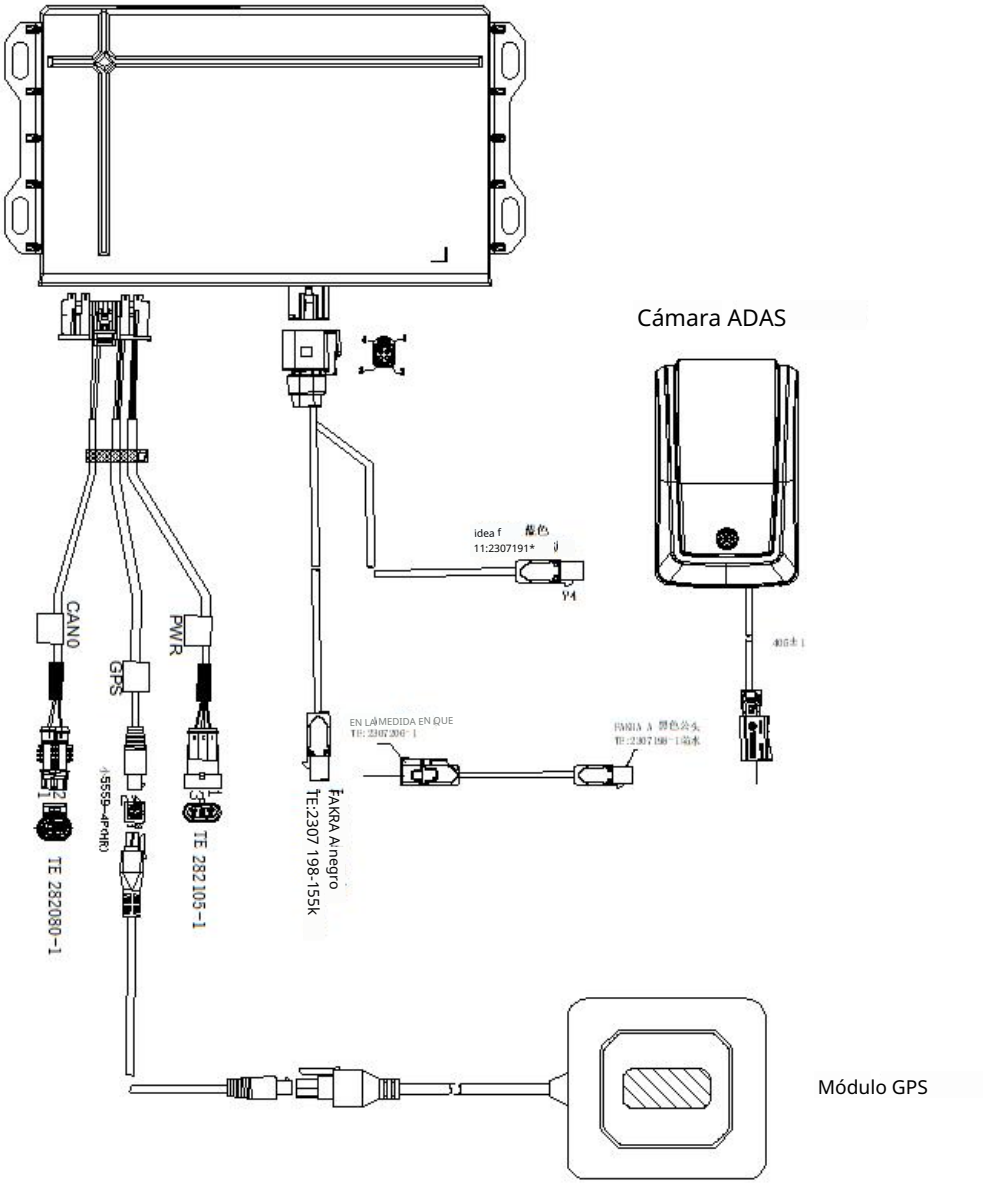
Al activar la ignición con la llave, la señal debe pasar por la caja de control del bloqueo de alcohol. Solo después de que el conductor realice la prueba de alcohol soplando en el dispositivo manual y esta sea aprobada, la caja de control enviará una señal al vehículo completo para autorizar la activación de la alta tensión. Si el conductor realiza la operación de encendido dentro de los 30 minutos posteriores a la prueba de alcohol, no será necesario repetir la prueba al volver a encender el vehículo. Sin embargo, si han transcurrido más de 30 minutos y el vehículo ha sido apagado, será necesario realizar una nueva prueba de alcohol antes de volver a encenderlo.

16.5 Conducción fatigadaADDW/DDAW



La cámara está montada en el pilar A del lado del conductor. Puede detectar mediante la cámara si el conductor está somnoliento, distraído, experimenta microsueños, está ausente, hablando por teléfono o fumando, y alerta al conductor mediante una alarma en el cuadro de instrumentos.

16.6 Velocidad inteligente

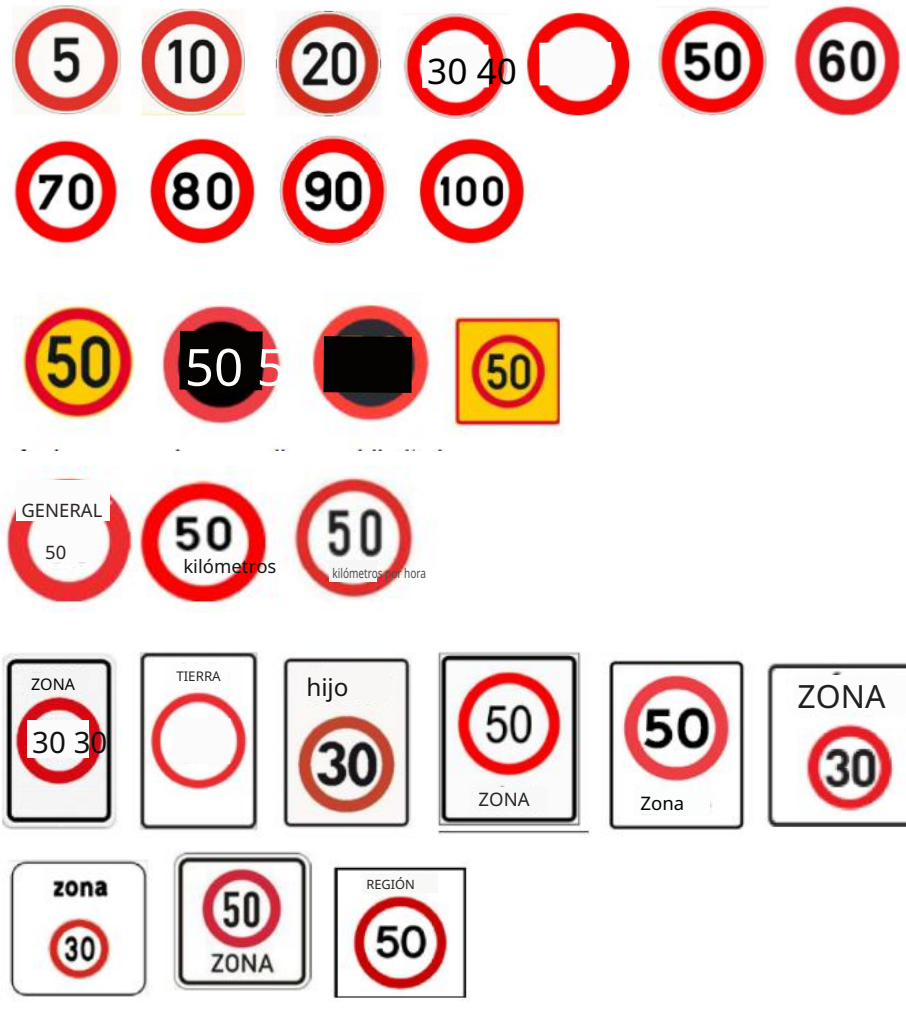


16.6.1 Parámetros ISA

Las señales de tráfico son detectadas e identificadas por la cámara ADAS, que reconoce las distintas señales y notifica al conductor a través del cuadro de instrumentos. Cuando la velocidad del vehículo supera el límite establecido, el cuadro de instrumentos emite una alarma.

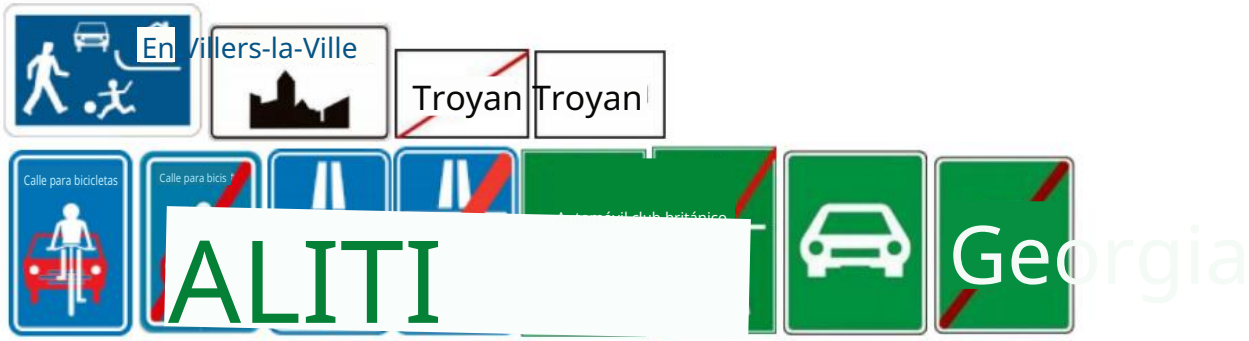


Se pueden identificar los siguientes símbolos:





Para el reconocimiento de señales ocultas: alertar al conductor según las marcas del mapa:



16.6.2 Parámetros LAWS

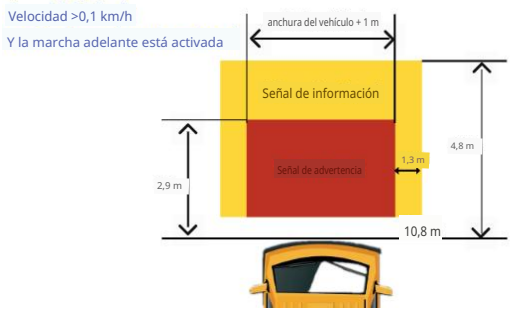
Cuando el vehículo se desvía accidentalmente de su carril, la cámara ADAS captura el estado de desviación de carril y lo envía a la unidad principal ESSA. La unidad principal ESSA, tras evaluar la situación, envía una alerta al cuadro de instrumentos mediante un mensaje protegido para avisar al conductor.



16.7 Detección de puntos ciegos

16.7.1 Parámetros de monitorización del punto ciego frontal

Punto ciego frontal del vehículo: (UN R159)





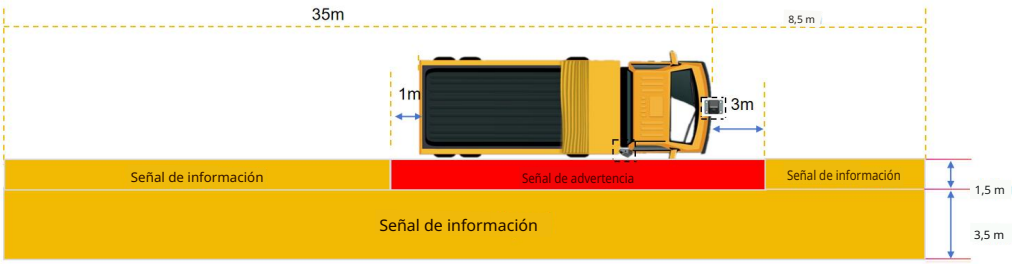


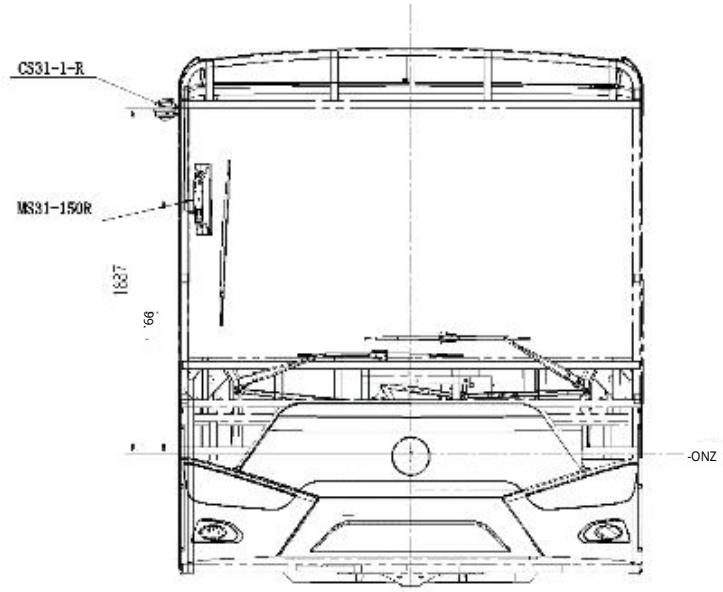
- De 0,8 metros a 4,8 metros delante del vehículo
- Cámara Streamax MOIS
- Dentro de un rango de 0,5 metros a ambos lados del ancho del vehículo. Rango de velocidad del vehículo: velocidad ≥ 0,1 km/h y marcha hacia adelante.
- La información de alarma se transmite desde la unidad principal MS31-150R al cuadro de instrumentos mediante mensajes CAN.

16.7.2 Parámetros de monitorización de puntos ciegos laterales

Punto ciego lateral del vehículo: (UN R151)

Cuando la velocidad del vehículo es ≥ 0,1 km/h, la señal del intermitente está activada y la señal de la marcha está en posición de avance





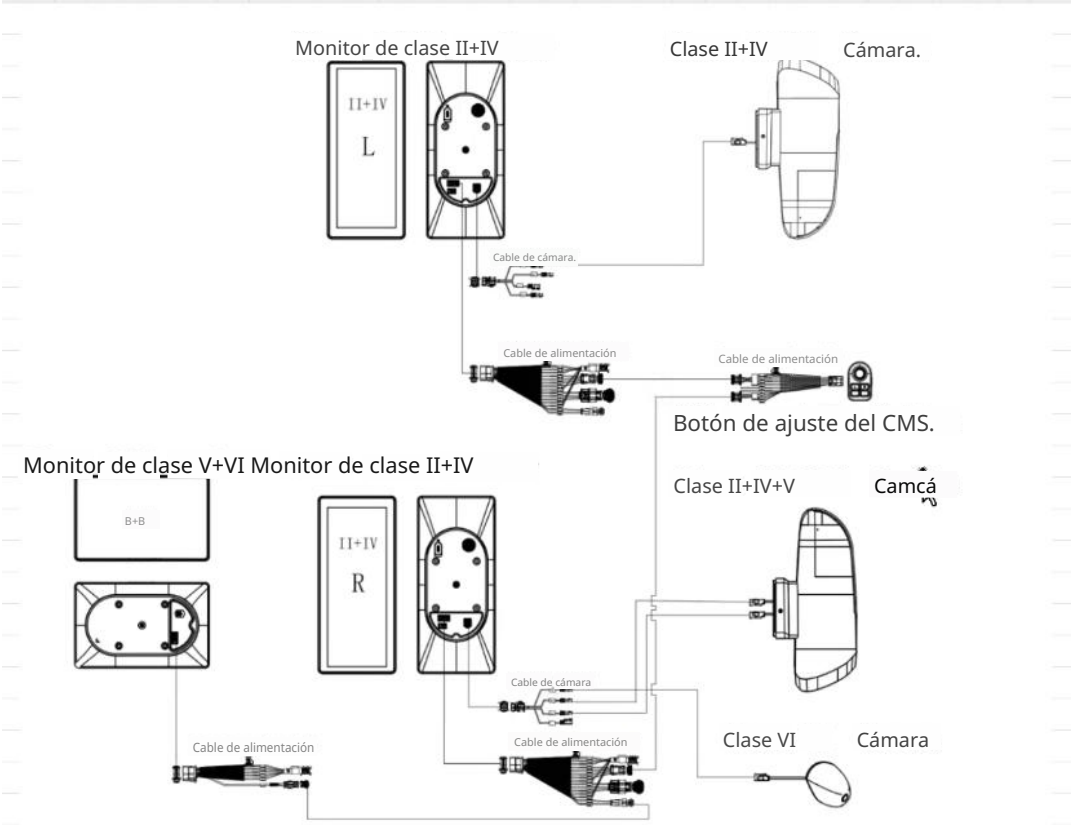


- De 0 a 5 metros en la dirección del ancho del vehículo, 8,5 metros delante del vehículo y 35 metros desde la parte delantera hasta la trasera
- Desde la parte trasera del vehículo hasta la cámara ojo de pez
- Rango de velocidad del vehículo propio: velocidad ≥ 0,1 km/h y señal de giro o ángulo de giro ≥ 50 grados
- La información de alarma se transmite desde la unidad principal MS31-150R al cuadro de instrumentos mediante mensajes CAN.

16.8 Espejos retrovisores electrónicos

16.8.1 Diagrama de conexión de los espejos retrovisores electrónicos

Los espejos retrovisores electrónicos están compuestos por dos cámaras laterales (izquierda y derecha), una cámara frontal, dos pantallas de 15 pulgadas (izquierda y derecha), una pantalla de 10,1 pulgadas y el mazo de cables.



16.8.2 Componentes de los espejos retrovisores electrónicos

1) Pantalla de 15 pulgadas

La parte superior de la pantalla muestra la imagen del campo de visión de clase II, y la parte inferior muestra la imagen del campo de visión de clase IV.

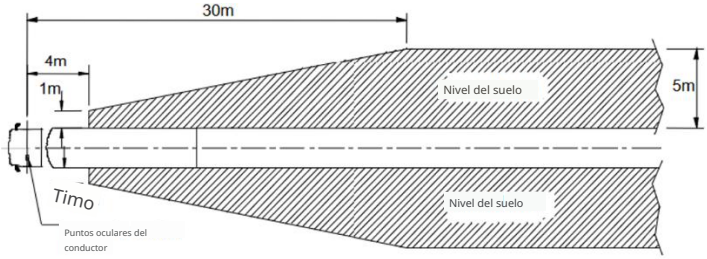
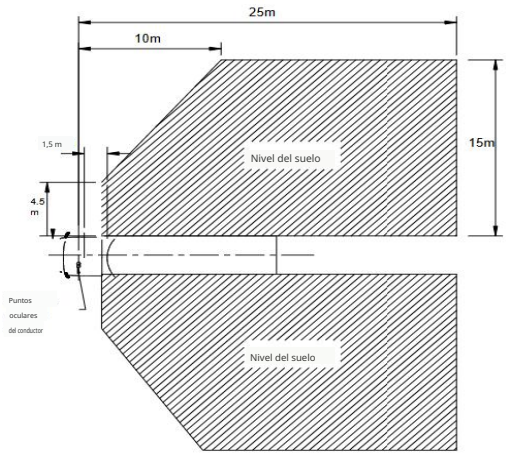
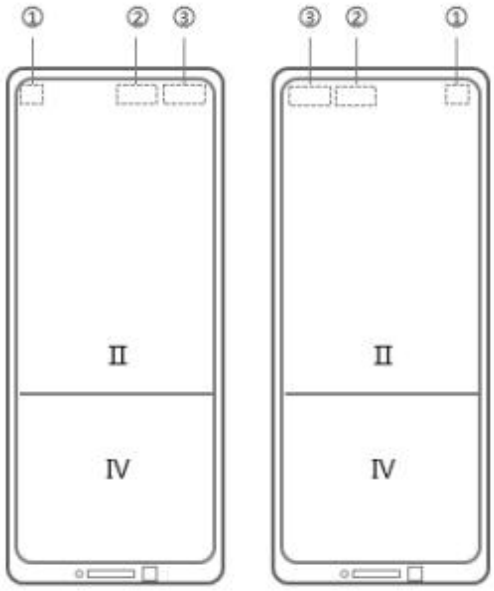


Figura 4: Campo de visión de los espejos de Clase II





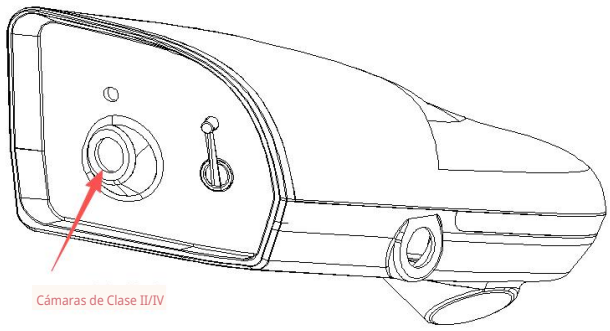
Lado izquierdo

Lado derecho

Figura 6: Campo de visión de los espejos retrovisores gran angulares de Clase IV

2) Cámaras de Clase II/IV

Las cámaras de Clase II/IV capturan imágenes del campo de visión de Clase II y de Clase IV del vehículo mediante cámaras de alta definición. En el controlador de la pantalla de 15 pulgadas, las imágenes se recortan para obtener las vistas correspondientes al campo de visión de Clase II y al de Clase IV.



3) Pantallas de Clase V/VI

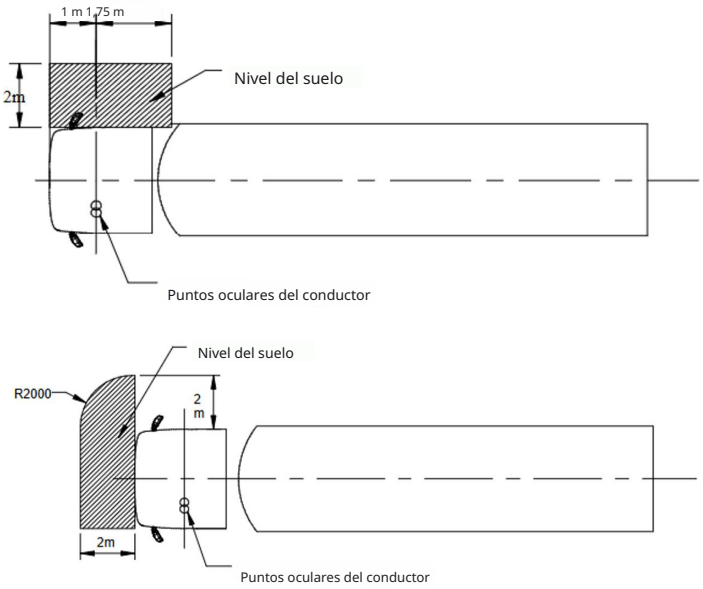
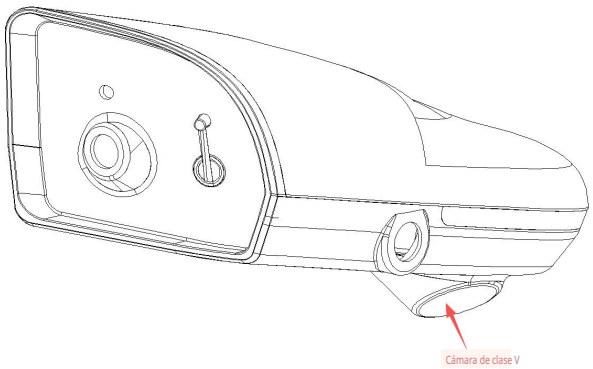


Figura 8: Campo de visión del espejo frontal de Clase VI



4) Cámaras de clase V/VI

Las cámaras de clase V y VI capturan imágenes de los campos de visión de clase V y VI mediante cámaras de alta definición. En el controlador de pantalla de 15 pulgadas, la señal se transfiere a través de un cable de vídeo para mostrarse en una pantalla de 10,1 pulgadas.

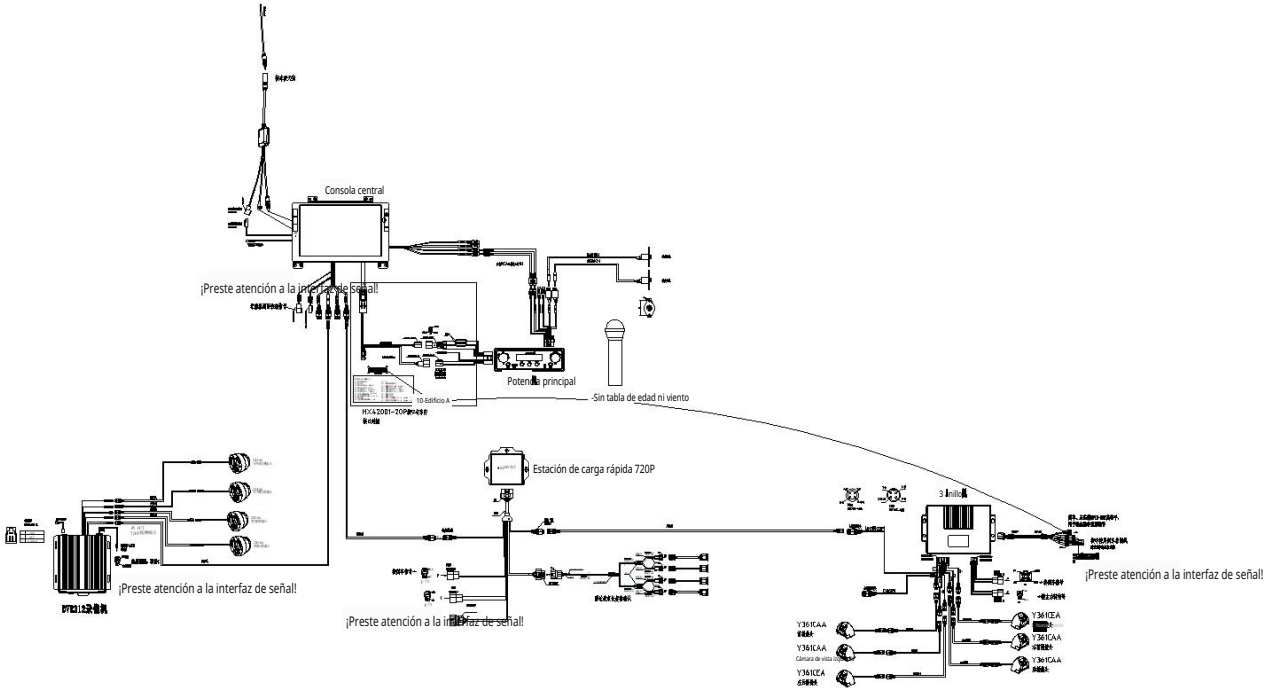




16.9 Sistema multimedia de control central

El sistema multimedia de control central está compuesto por la pantalla de control central, el amplificador de potencia, la unidad principal de monitorización, el radar de marcha atrás, la cámara de 360 grados y la antena.

Diagrama de bloques del sistema multimedia:



16.9.1 Descripción de las funciones

1) Pantalla de control central

La pantalla de control central se maneja mediante una interfaz táctil e integra funciones como la reproducción de música, la recepción de señales DAB a través de la antena, la visualización de la imagen de marcha atrás de 360 grados y la imagen de monitorización, ofreciendo una interacción amigable para el conductor.

2) Amplificador de potencia

El amplificador de potencia se utiliza principalmente para amplificar el sonido de la música, el micrófono, la radio DAB, etc., facilitando que los pasajeros en la zona de viajeros puedan escuchar el audio.

3) Unidad de control principal

La unidad de control principal se encarga principalmente de monitorizar el interior del habitáculo, la puerta central y los dos compartimentos de equipaje, permitiendo al conductor supervisar en tiempo real la seguridad durante la operación del vehículo.

4) Sensor de aparcamiento trasero

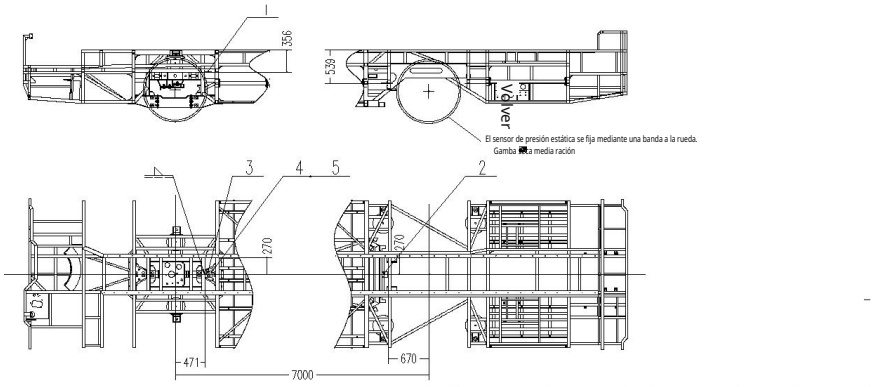
La unidad principal del radar de marcha atrás se conecta a los 4 sensores de radar situados en la parte trasera del vehículo. Durante la maniobra de marcha atrás, el radar detecta los obstáculos en la zona posterior y alerta al conductor mediante una señal acústica en la cabina, advirtiéndole sobre los obstáculos traseros.

5) Monitorización 360

360 La unidad de control de la monitorización sintetiza las imágenes del entorno completo del vehículo mediante seis cámaras. Esto facilita la observación por parte del conductor durante la conducción o el giro. Al realizar la marcha atrás, la pantalla central muestra obligatoriamente la imagen de la cámara de marcha atrás, cumpliendo con los requisitos de visibilidad del conductor establecidos en la normativa R158.

16.10 Detección de la presión de los neumáticos

El sistema de presión de los neumáticos consta de dos controladores (maestro y esclavo) y seis sensores de presión. Los controladores de presión de los neumáticos se instalan cerca de los ejes delantero y trasero para facilitar la recepción de los datos de presión. La disposición específica es la siguiente:



N.º de serie	Número de dibujo	Nombre	Cantidad	Material	Pieza única Total / Peso	Nota
5	Q360B06		4			
4	Q150B0640	Tornillo de cabeza hexagonal				Pieza estándar
3	6130V05-7903411	Soporte del receptor de presión de neumáticos				
2	6123V35-3706213	Soporte del receptor de presión de neumáticos				
1	6123V35-3100100	Sistema de monitorización de la presión de los neumáticos				6 sensores de presión de neumáticos

Interfaz mostrada en el cuadro de instrumentos:



16.11 Pantalla electrónica interior

16.11.1 Pantalla delantera

La pantalla delantera muestra el número de línea del vehículo y la información de llegada a las paradas, alertando a los pasajeros que esperan en la parada y facilitando la identificación de la información del vehículo.

1. Módulo P8*10

2. Método de comunicación: Comunicación RS485

3. Soporte estándar 50×189×40

4. Pantalla a color

5. Peso del letrero de ruta ≈4 kg, potencia del letrero de ruta ≈76,8 W

6. Área de visualización: 1152 mm × 167 mm

16.11.2 Letrero trasero de ruta

El letrero trasero de ruta se utiliza para mostrar el número de ruta del vehículo, alertar a las personas que van detrás y facilitar la identificación de la información del vehículo.

1. Módulo P8*10

2. Método de comunicación: Comunicación RS485

3. Soporte estándar 50×189×40

4. Pantalla a color

5. Peso del letrero de ruta ≈4,04 kg, potencia del letrero de ruta ≈76,8 W

6. Área de visualización: 512 mm × 167 mm

16.11.3 Letrero STOP

El letrero STOP se activa cuando los pasajeros pulsan el timbre de la puerta, para avisar al conductor de que debe detenerse en la parada y permitir el descenso de los pasajeros.

1. El contenido mostrado es: STOP

2. Tensión de funcionamiento de 24 V

3. Carcasa negra, pantalla con fondo negro y caracteres rojos

16.11.4 Marca RAMPA

La marca PAMPA se utiliza para indicar el estado del timbre de bajada para personas con discapacidad, recordando al conductor que preste la asistencia adecuada a las personas con discapacidad.

1. Contenido mostrado: RAMPA

2. Tensión de funcionamiento de 24 V

3. Carcasa negra, pantalla con fondo negro y caracteres rojos

16.11.5 Pantalla interior del vehículo

La pantalla interior del vehículo muestra principalmente la hora, la temperatura, la información de las rutas de autobús, etc., para informar a los pasajeros.

1. Área de visualización: 919,3 mm × 133,8 mm (±2 mm)

2. Método de comunicación: Comunicación RS485

3. Potencia de la pantalla LCD de guía de viaje: <110 W

4. Resolución: 1920*280

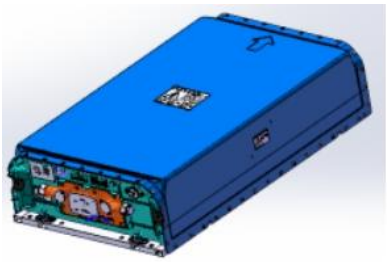
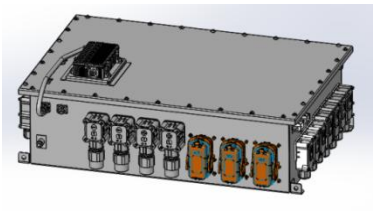
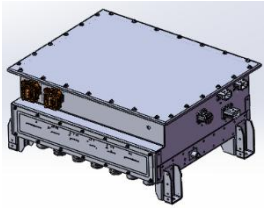
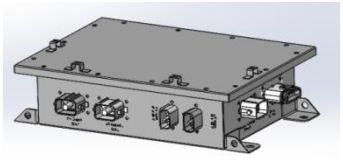
17 Sistema de batería de tracción

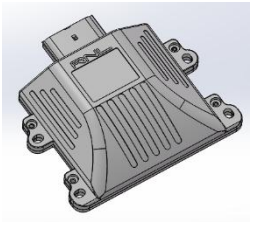
17.1 Batería de tracción

El modelo YS6130BEVN utiliza baterías de tracción de fosfato de hierro y litio de CATL, que ofrecen buena seguridad, larga vida útil y alta densidad energética. Las cajas de batería están equipadas con placas de refrigeración por agua. La capacidad del sistema de batería es de 528,13 kWh, compuesto por 12 cajas de batería L268B01; cuatro cajas se conectan en serie para formar una rama, y tres ramas se conectan en paralelo. Las cajas de batería están ubicadas en el chasis del vehículo. El sistema de batería incluye una caja de conexiones de alta tensión y una caja de control de baja tensión, situadas en la parte trasera del vehículo.

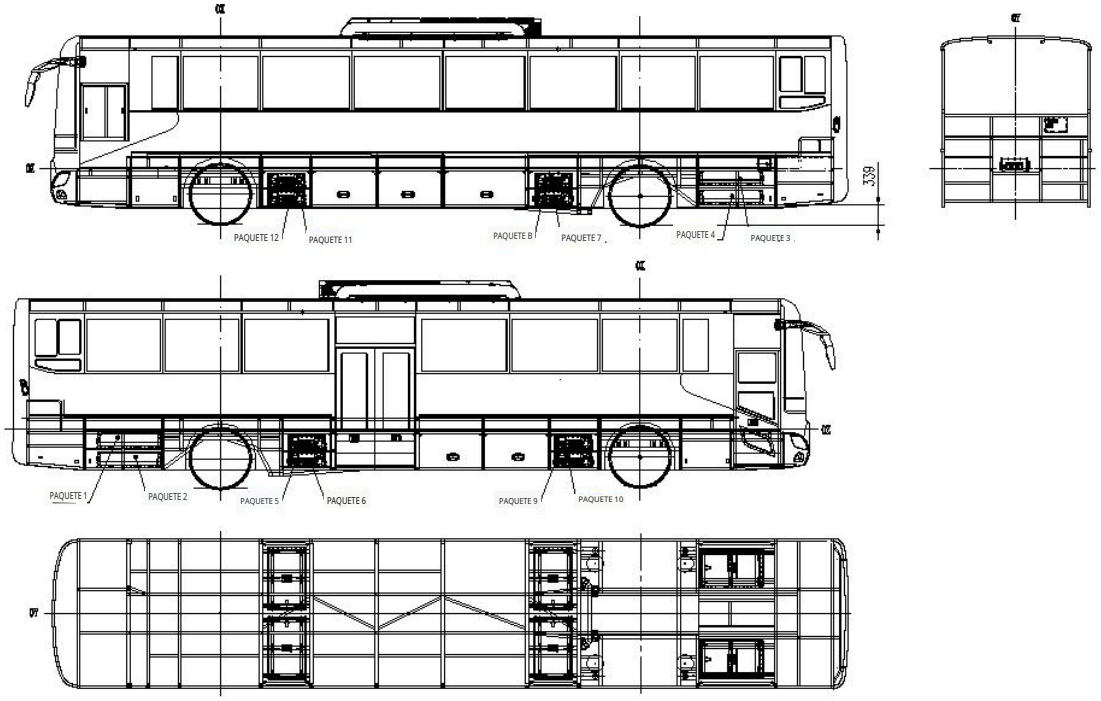
CATL cuenta con una red europea de servicios para baterías, lo que permite proporcionar oportunamente el servicio postventa relacionado con las baterías.

17.1.1 Lista del sistema de batería

N.º de serie	Nombre del componente	Unidad	Cantidad	Observaciones
1	Caja L268B01	Caja	12	
2	Caja de conexiones de alta tensión	Unidades	1	  La posición marrón corresponde al MSD
3	Caja de control de baja tensión	Unidad	1	
4	Mazo de cables de alta tensión	Juego	1	
5	Mazo de cables de baja tensión	Juego	1	
6	Mazo de cables de control	Juego	1	
7	Tubo adaptador de refrigeración por agua	Unidades	24	

8	EVCC	Unidades	2	

17.1.2 Disposición del sistema de baterías



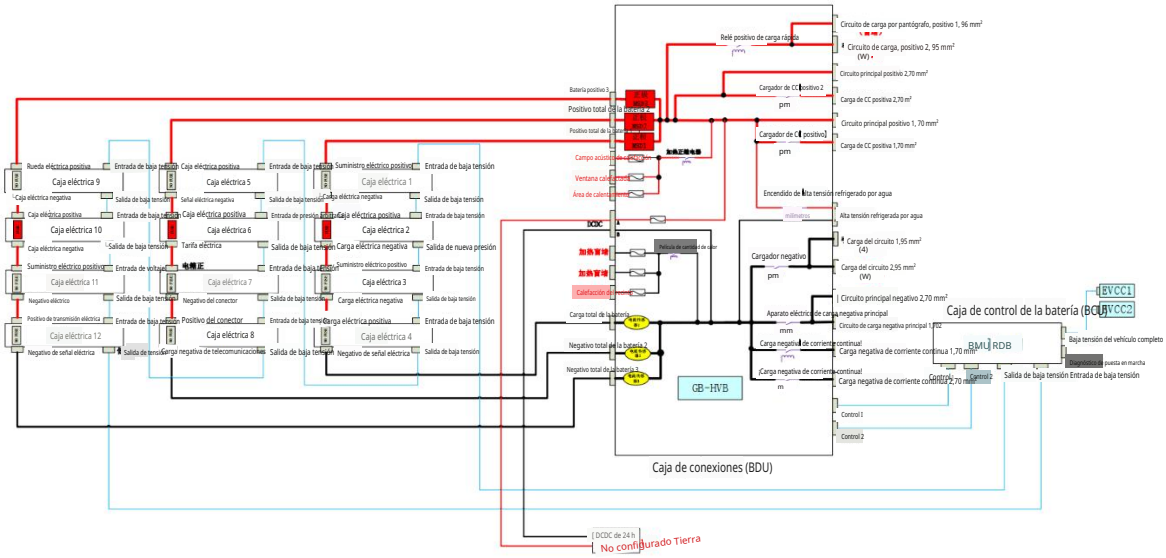
17.1.3 Parámetros del sistema de batería de alta tensión

N.º de serie	Nombre del elemento	Especificaciones técnicas	Observaciones
1	Tipo de batería	Batería de fosfato de hierro y litio	
2	Temperatura ambiente de almacenamiento	−35～55℃	
3	Temperatura ambiente de funcionamiento	Temperatura de funcionamiento del sistema de batería: -	Configuración del sistema de batería Plan de calefacción, eléctrico

		20℃ ~55℃ (Se recomienda -20 ℃ ～ 40 ℃) Temperatura de carga de la celda: 0～65 ℃ Temperatura de descarga de la celda: -35～65°C	No se permite la carga cuando la temperatura de la celda está por debajo de 0 ℃
4	Humedad relativa ambiental	15%～90%	
5	Capacidad nominal (Ah)	804	
6	Voltaje nominal (V)	656. 88	
7	Rango de voltaje de funcionamiento (V)	510～744. 6	Celda individual 2.5～3.65
8	Método de gestión térmica	Refrigeración por agua independiente	
9	Esquema de agrupación de baterías	3P204S	
10	Energía almacenada nominal (kWh)	528. 13	
11	Corriente de carga continua (A)	200 (un conector), 400 (dos conectores)	
12	Corriente de descarga continua (A)	500 (doble salida)	
13	Corriente máxima de descarga (A) (25 °C, SOC 50 %, 60 s)	800	
14	Corriente máxima de regeneración (A) (25 °C, SOC 50 %, 60 s)	800	
15	Tasa de autodescarga/mes	<3,5 %	25 °C, SOC 50 %, después de almacenar la batería nueva durante 3 meses
16	Requisitos de aislamiento	≥8MΩ	

17	Grado de protección IP	Caja de batería IP68 Caja de conexiones IP67 Caja de control IP67	
18	Masa total del sistema (Kg)	3156	

17.1.4 Diagrama esquemático eléctrico del sistema de baterías de tracción



17.2 Sistema de gestión de la bateríaBMS

El sistema de gestión de la batería BMS (Battery Management System) es el vínculo entre la batería y el vehículo completo, y desempeña funciones cruciales como el monitoreo en tiempo real del estado de la batería, la optimización del uso de la energía de la batería, la prolongación de la vida útil de la batería y la garantía de la seguridad en su uso.

El sistema de gestión de la batería (BMS) debe realizar de forma fiable el monitoreo en tiempo real del estado de la batería y el diagnóstico de fallos, tanto durante el funcionamiento del vehículo como durante el proceso de carga, e informar al controlador principal del vehículo o al cargador a través del bus de comunicación, con el fin de adoptar estrategias de control más adecuadas para lograr un uso eficaz y eficiente de la batería. Utiliza una carcasa de aluminio fundido, conectores impermeables de grado automotriz y componentes electrónicos de calidad automotriz; cuenta con una interfaz CAN basada en el protocolo J1939, ofreciendo funciones completas y un rendimiento estable. El BMS está instalado dentro de la caja de control de baja tensión.

17.2.1 Funciones del sistema de gestión de la batería

N.° de serie	Clasificación de funciones	Función	Descripción
1	Monitoreo del estado de la batería	Monitoreo del voltaje de las celdas individuales de la batería	Monitoreo en tiempo real del valor de voltaje de cada celda individual
2		Monitoreo del voltaje total de la batería	Monitoreo en tiempo real del valor de voltaje total del sistema
3		Monitoreo de la corriente de carga y descarga	Monitoreo de la corriente de carga y descarga del paquete de baterías
4		Monitoreo de la temperatura de la batería	Monitoreo de la temperatura del módulo de batería
5		Monitoreo de la resistencia de aislamiento	Monitoreo continuo del valor de la resistencia de aislamiento entre la batería de tracción y la carrocería
6		Monitoreo de otras señales	Monitoreo de otras señales de nivel alto y bajo
7	Análisis del estado de la batería	Estimación del SOC	Cálculo preciso del estado de carga restante de la batería de tracción
8	Función de control	Control de relés	Control de los relés de carga, descarga, etc.
9	Gestión de la energía	Gestión del control de potencia de carga y descarga de la batería	Control de carga y descarga según los requisitos del sistema de tracción y el estado de la batería
10		Función de equilibrado	Equilibrado pasivo
11	Protección de seguridad de la batería	Diagnóstico y tratamiento de fallos	Determinar el nivel de fallo según la definición de fallo y tomar las medidas correspondientes
12		Detección del circuito de interbloqueo de alta tensión (HVIL)	Proporciona una función de detección del circuito de interbloqueo de alta tensión (HVIL)
13		Comunicación CAN	Cumple con los requisitos del protocolo de comunicación CAN del vehículo; el cableado CAN debe ser par trenzado
14	Gestión de la información	Funciones de diagnóstico, calibración y actualización de software	
15	Gestión térmica	Emite solicitudes de gestión térmica en función de la temperatura de la batería	Controla la activación de las funciones de refrigeración por agua, calefacción por agua y autocirculación del conjunto de gestión térmica

17.2.2 Rendimiento del sistema de gestión de la batería

N.º de serie	Nombre del elemento	Especificaciones técnicas	Observaciones
1	Voltaje de funcionamiento y rango	18V~32V	
2	Temperatura de funcionamiento	-40℃~65℃	
3	Temperatura de almacenamiento	-40℃~85℃	
4	Corriente estática	<1mA	
5	Error de precisión del cálculo del SOC	≤8%	Error en el intervalo del 30 % al 80 % del SOC ≤ 8 %
6	Rango de adquisición de temperatura de celdas individuales	-40℃~80℃	
7	Precisión de adquisición de temperatura de celda individual	≤±2℃	-40℃~70℃
8	Rango de adquisición de voltaje de celda individual	0V~5V	
9	Precisión de adquisición de voltaje de celda individual	≤ 0,5 % FSR	
10	Rango de adquisición de voltaje total	0V~750V	
11	Precisión de medición del voltaje total	≤1%FSR	
12	Rango de medición de corriente	-500 A ~ +500 A	Sensor Hall individual
13	Precisión de medición de corriente	≤±1% FSR	
14	Función de detección de temperatura del enchufe de carga	PT1000 (0 °C, 1 k	PT1000
15	Monitoreo de la resistencia de aislamiento	Sí	
16	Función de comunicación CAN	Sí	
17	Alarma de SOC demasiado bajo	Sí	
18	Cálculo de SOH	Dispone de función de estimación de SOH para monitorizar el estado de salud de la batería	

19	Funciones de reposo y despertar	Sí, la corriente en reposo es inferior a 1 mA	Admite el despertar mediante CP, A+ y KeyON
20	¿Dispone de función de diagnóstico de fallos del sistema (incluyendo fallos de voltaje, corriente, temperatura, alta tensión, equilibrado y comunicación CAN)?	Sí	

17.3 Sistema de gestión térmica de la bateríaTMS

El sistema de gestión térmica de la batería se compone principalmente de la unidad de gestión térmica, las placas de refrigeración líquida de la batería y el circuito hidráulico, entre otros componentes. El BMS envía tres comandos a la unidad de gestión térmica: refrigeración, autocirculación y apagado. La unidad ejecuta estos comandos y, mediante la circulación del líquido refrigerante, disipa el calor generado durante el funcionamiento de la batería, manteniendo la temperatura del paquete de baterías en el rango óptimo de trabajo de 20-40 °C. Esto mejora el rendimiento de la batería, reduce la degradación de la capacidad y prolonga la vida útil en ciclos de la batería.

La unidad de gestión térmica está compuesta principalmente por el compresor, el condensador, la válvula de expansión, el intercambiador de placas, el PTC hidráulico (o calentamiento mediante película calefactora de la batería), la bomba de agua, el depósito de agua y el controlador, entre otros componentes. Las unidades de gestión térmica se dividen en unidades independientes y unidades integradas. La unidad de gestión térmica independiente cuenta con un sistema propio de compresor, condensador e intercambiador de placas, mientras que la unidad de gestión térmica integrada comparte el compresor y el condensador del aire acondicionado, añadiendo un sistema de ramificación con intercambiador de placas.

El sistema de baterías de 528,13 kWh de CATL del modelo YS6130GBEVN adopta una gestión térmica integrada de aire acondicionado de Sifeile.

17.3.1 Parámetros de demanda de gestión térmica de la batería

Tasa de carga continua de la batería	0,3 C
Tasa media de descarga de la batería	0,3 C
Líquido anticongelante	50 % de etilenglicol : 50 % de agua (relación volumétrica)
Capacidad de refrigeración requerida por el paquete de baterías	Capacidad de refrigeración por módulo: 800 W; total: 9,6 kW
Calor requerido por el paquete de baterías	12kW
Demanda de caudal de un solo circuito	10L/minuto
Demanda de caudal del circuito principal	60L/minuto

Configuración en serie y paralelo del circuito de agua del sistema	2+2+2+2+2+2
Capacidad de agua de un único paquete de baterías	0,6 L
Caída de presión de un único paquete de baterías	30kpa
Diámetro de las tuberías de entrada y salida de agua de la caja eléctrica	Diámetro interior Φ12 mm, diámetro exterior Φ16 mm

17.3.2 Estrategia de gestión térmica de la batería

<table>
<tr><td rowspan="11">TMS</td><td colspan="4">Lógica del modo de solicitud (las unidades de temperatura están en ℃)</td></tr>
<tr><td></td><td>Condiciones de activación</td><td>Modo de solicitud según la temperatura del agua</td><td>Condiciones de desactivación</td></tr>
<tr><td>Calefacción en marcha (BEV)</td><td>Tmin<=5 y Tmean<=8</td><td>Rango de temperatura del agua en la entrada 45±5</td><td>Tmin>=9 o Tmean>=12</td></tr>
<tr><td>Calefacción durante la carga</td><td>Tmin<=13 y Tmean<=17</td><td>Rango de temperatura del agua en la entrada 45±5</td><td>Tmin>=17 o Tmean>=20</td></tr>
<tr><td>Refrigeración en marcha</td><td>Tmax>=34 y Tmean>=30</td><td>Rango de temperatura del agua en la entrada 15±5</td><td>Tmax<=30 o Tmean<=28</td></tr>
<tr><td>Refrigeración durante la carga</td><td>Tmax>=24 y Tmean>=20</td><td>Rango de temperatura del agua en la entrada 10±5</td><td>Tmax<=20 o Tmean<=18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lógica de la temperatura objetivo del agua</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>Temperatura objetivo del agua</td></tr>
<tr><td>Modo de conducción + modo de refrigeración</td><td>20</td><td colspan="2" rowspan="2">Capacidad de refrigeración por paquete individual durante carga/descarga: 0,8 kW</td></tr>
<tr><td>Modo de carga + modo de refrigeración</td><td>10</td></tr>
</table>

	Modo de carga + modo de calefacción	50		Zona 1: 1,5 kW (tasa de aumento de temperatura ~0,3 ℃/min), Zona 2: 1,0 kW (tasa de aumento de temperatura ~0,2 ℃/min) Consulte «Estrategia de calefacción BC5 y selección de potencia del PTC» para ajustar la potencia de calefacción según la distribución por zonas
	Modo de conducción + modo de calefacción	45		
	Modo de autocirculación por diferencia de temperatura	Activar	Tmax-Tmin≥11℃	Si la diferencia de temperatura no desciende por debajo de 8 ℃ en más de 60 min, no se activará la autocirculación durante el presente ciclo de encendido, para evitar el funcionamiento prolongado de la bomba de agua.
		Cerrar	Tmax-Tmin≤8℃	
	Modo de apagado	25		

Nota:

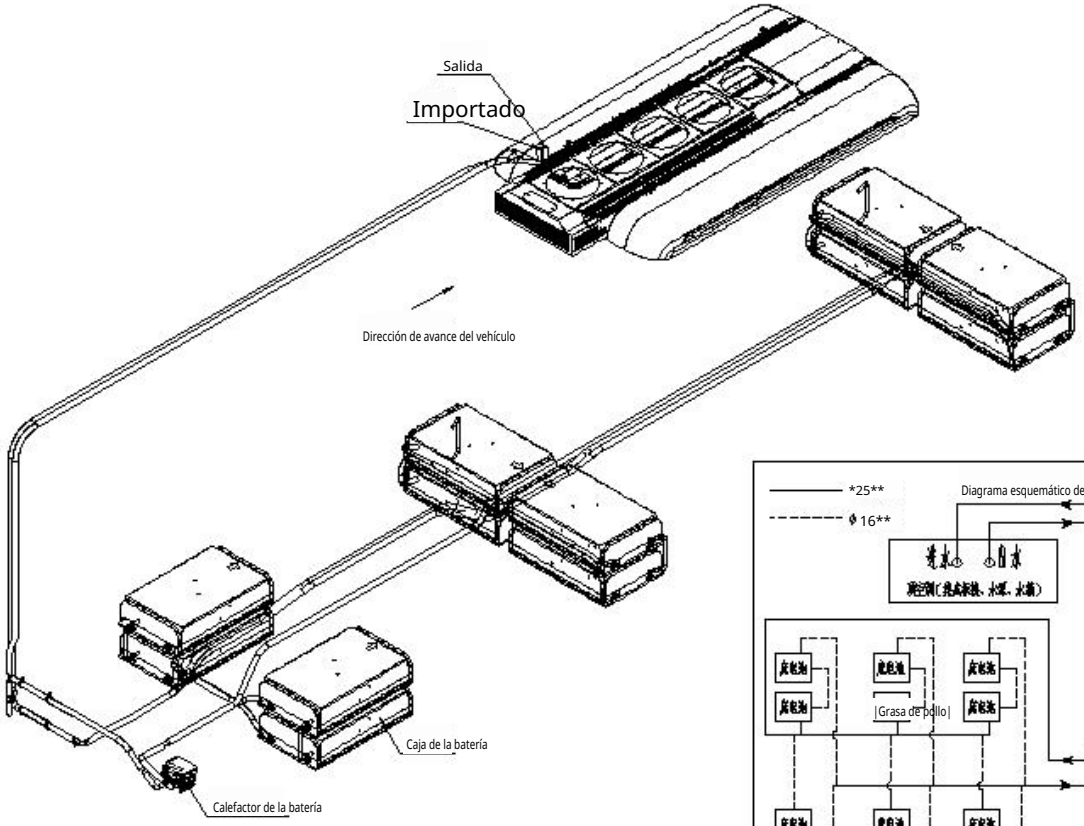
1. Durante el primer encendido, si se activan simultáneamente las condiciones de refrigeración y calefacción, tendrá prioridad la calefacción;

2. La estrategia de autocirculación por diferencia de temperatura tiene una prioridad inferior a las estrategias de refrigeración y calefacción; cuando la batería esté en modo de refrigeración o calefacción, no se activará la autocirculación por diferencia de temperatura;

17.3.3 Parámetros del grupo de gestión térmica de la batería

Unidad de gestión térmica de la batería	Gestión térmica integrada del aire acondicionado Spheros REG450
Capacidad de refrigeración nominal (kW)	Conducción 6 kW; Carga 10 kW
Potencia de calefacción nominal (kW)	12 kW (Thermo HV)
Potencia de la bomba de agua W	500 W (Spump 500)

17.3.4 Diagrama esquemático del sistema de gestión térmica de la batería



18 Sistema de aire acondicionado

18.1 Aire acondicionado y desempañado

Se adopta un aire acondicionado eléctrico de techo integrado de calefacción y refrigeración, junto con un evaporador delantero, para garantizar una temperatura confortable en la zona de pasajeros y la cabina del conductor; el evaporador delantero cuenta con función de desempañado y desescarche del parabrisas delantero.

Los dispositivos de control de refrigeración, calefacción y ventilación están integrados en una única unidad de control.

Se han instalado salidas de aire acondicionado separadas para la cabina del conductor y la zona de pasajeros, para uso del conductor y los pasajeros respectivamente.

18.1.1 Panel de aire acondicionado



1. Mando de ajuste de la velocidad del ventilador (zona del conductor)

2. Mando de ajuste de la temperatura (zona del conductor)

3. Mando de selección de la dirección de las salidas de aire (zona del conductor)

4. Tecla de aire nuevo (zona del conductor)

5. Tecla de aumento

6. Tecla de disminución

(Las demás teclas no se utilizan en este sistema)

7. Botón de conmutación entre temperatura interior/exterior

8. Botón de encendido y modo automático

12. Tecla del ventilador del radiador

13. Tecla de aire nuevo (zona de pasajeros)

14. Pantalla

El panel de control del aire acondicionado está ubicado en la consola auxiliar del conductor.



18.1.2 Parámetros del aire acondicionado (Spheros REG450)

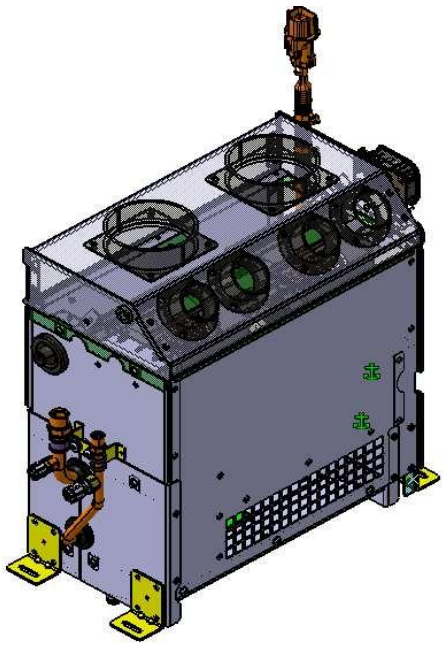


Especificaciones técnicas

Elemento	Parámetro	Elemento	Parámetro
Capacidad máxima de refrigeración (Kcal/h)	30000 (35 kW) Potencia eléctrica 9,3 kW (máxima al arranque 14,7 kW)	Capacidad estándar de calefacción (Kcal/h)	Bomba de calor: 21 kW Potencia eléctrica 9, 3 kW PTC: 20 kW
Caudal de aire del evaporador (m3/h)	9000	Caudal de aire del condensador (m3/h)	17500
Número de ventiladores del evaporador	8	Capacidad de refrigeración de la batería	Conducción: 6 kW Carga: 10 kW
Número de ventiladores del condensador	5	Tipo de serpentín del evaporador	Estándar
Refrigerante	R407C	Tipo de serpentín del condensador	Estándar

Alta tensión del sistema (V)	DC 450-850V	Corriente nominal de trabajo (corriente máxima de trabajo continua) (A)	≤20 A (CC 600 V)
Peso (kg)	310	Rango de longitud del vehículo adecuado	11-13m

18.1.3 Sistema de desempañador delantero (Spheros GCS-10)



Especificaciones técnicas

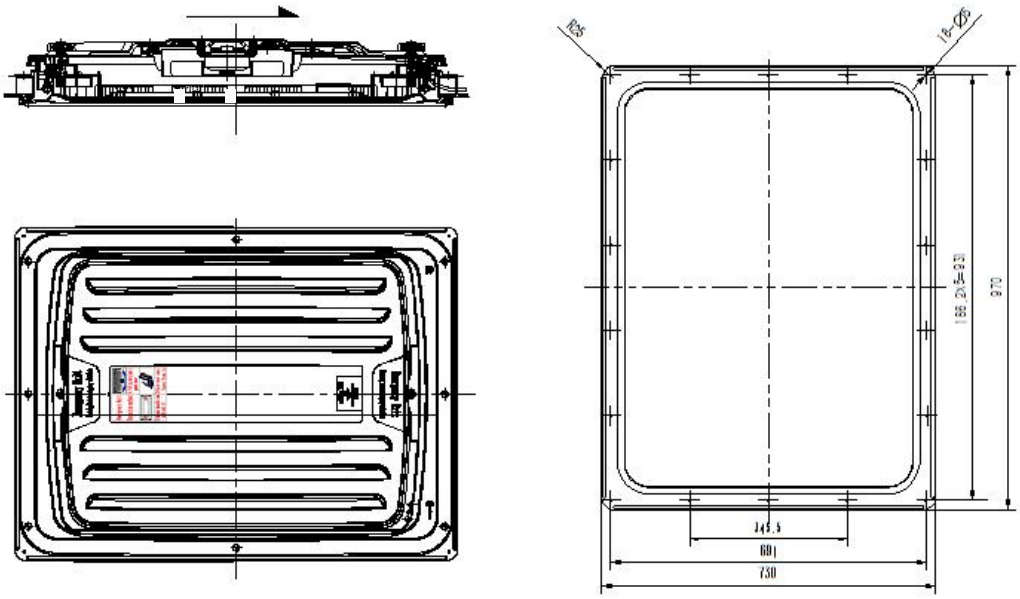
Elemento	Parámetro
Capacidad de refrigeración	4kW
Capacidad de calefacción	6,3 kW
Caudal de aire	1000 m³/h
Refrigerante	R407C
Voltaje del sistema	450-850 V CC, voltaje estándar: 600 V CC, voltaje de control: 24 V
Peso	18 kilos

Dimensiones exteriores	aprox. 487*239*517 mm (sin incluir los módulos enchufables)

18.2 Ventilación y desgasificación del compartimento de pasajeros

Canales de ventilación y desgasificación del compartimento de pasajeros

- Luna techo
- Dispositivo de aire fresco para aire acondicionado



La ventilación de entrada y salida del habitáculo de pasajeros se regula mediante un extractor de techo con claraboya

Ventilador del techo del habitáculo de pasajeros

- Caudal de aire: 200 m^3/h por unidad
- Regulación automática de la admisión de aire o ventilación mediante elementos de mando
- Ventilación situada en la parte central y trasera del techo, con unidad de aire nuevo para el sistema de aire acondicionado, 1700 m^3/h

19 Pintura

- Se puede pintar según los diseños solicitados por el cliente.
- Las guías de las ventanas y los marcos de las aberturas de las ventanas son de color negro brillante.

- Las llantas estándar son de metal plateado de una sola capa.

20 Otros

- Se pueden configurar equipos especiales para el vehículo según los requisitos del cliente.
- El contenido actualmente disponible se puede encontrar en la documentación correspondiente (lista de suministro actual y manual de ventas).

21 Apéndice

- Directiva europea 2007/46/CE y ECE-R 107
- Esta descripción o el objeto de este producto son versiones generales y estándar de vehículos o configuraciones que la fábrica puede requerir.
- La directiva europea vigente 2007/46/CE, así como la posterior normativa ECE-R 107, establecen requisitos especiales para los vehículos de transporte de pasajeros con más de 8 plazas, excluyendo el asiento del conductor (autobuses). Estos requisitos serán introducidos en los Estados miembros de la Unión Europea y tendrán fuerza vinculante legal.
- En el marco de la introducción de la directiva europea, las modificaciones de los vehículos no están incluidas en la descripción estándar.
- Los detalles pueden consultarse en documentos específicos, como la Directiva europea 2007/46/CE.
- Los clientes pueden solicitarlo según sea necesario a través de los servicios de ventas y la información comercial.

22 Información legal

Derechos de autor

Todos los derechos reservados a Jiangsu Changlong Bus Co., Ltd. Todo el texto, las imágenes y los gráficos están protegidos por las leyes de derechos de autor y otras normativas de propiedad intelectual. Queda prohibida la reproducción, modificación y uso de este documento con fines comerciales o de divulgación.

Producto y precio

Una vez finalizada la edición de este documento, la información podría sufrir cambios. La información contenida en esta descripción del producto debe considerarse como aproximada. Pueden producirse errores, modificaciones técnicas y evolución del producto. Las imágenes también pueden representar accesorios y equipos personalizados bajo pedido que no forman parte de la versión estándar. Cualquier diferencia de color se debe a factores técnicos. La descripción del producto también puede incluir modelos y servicios no disponibles en determinados países o regiones. Las declaraciones sobre el equipamiento estándar, la configuración y las cuestiones legales, normativas y fiscales son válidas únicamente en ciertos países o regiones. Póngase en contacto con la oficina de ventas de automóviles, el representante general o la sucursal para obtener la información más actualizada.

Marcas comerciales

A menos que se indique lo contrario, todas las marcas comerciales que aparecen en esta descripción del producto son marcas registradas protegidas legalmente, los nombres de modelo de ALFABUS, el logotipo de la empresa y sus símbolos.

Responsabilidad y garantía

La información proporcionada por Jiangsu Changlong Bus Co., Ltd. se ofrece sin ningún tipo de responsabilidad o garantía, ya sea expresa o implícita. Quedan excluidas todas las garantías implícitas de comerciabilidad, idoneidad para un fin determinado o no infracción de leyes y patentes. Aunque se presuponga que la información proporcionada es exacta, podría contener errores e inexactitudes respecto a los cuales declinamos cualquier responsabilidad.