



# Lithium Bus

B3- Concept Explanation

# Agenda



- General Features
- Special Features
- General Spec.
- Real Simulation
- General Layout
- Technical Spec.
- Standards List



# General Features










- 50% Less Maintenance Sleep
- 50% Less Vibration vs Diesels
- 50% Less Maintenance Cost
- 80% Less Noise vs Diesels



- 40% Less Investment
- 30% Less Energy Cost
- 60% Less Vibration
- No air cable investment
- Same Level with Platform
- Close Stations Availability





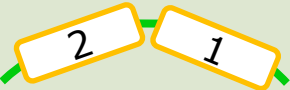


# Special Features



	Special Features	Scheme	Inves.	Energy	Safety	Time	Comfort	Cost	Maint.
1	Simple Gangway		✓	✓	✓	-	✓	-	-
2	Low Deck		-	✓	✓	-	✓	-	-
3	8 In-Wheel Motors		✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	4 fixed Wheels		✓	-	✓	-	-	✓	✓
5	4 control Wheels		-	-	✓	-	-	-	✓
6	8 Rubber Tires		-	-	✓	-	✓	-	✓
7	8 Small Wheels		-	-	✓	-	✓	-	✓
	<b>Description</b>		Lower track/train Investment	Lower Energy consumption in journey	Higher Safety for passenger journey	Lower Time for journey or charging	Higher Comfort for passenger	Lower Cost on ticket for passengers	Lower Maintenance cost or time

# Special Features



	Special Features	Scheme	Inves.	Energy	Safety	Time	Comfort	Cost	Maint.
1	FOC Inverters		✓	✓	✓	-	-	✓	✓
2	Light Weight		-	✓	✓	-	✓	-	-
3	High Cycle Battery		-	✓	✓	-	-	-	✓
4	Swappable Battery		✓	-	✓	-	-	✓	✓
5	Virtual Track		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	1-7 Cars		✓	✓	-	-	-	✓	✓
7	X by Wire		-	✓	✓	-	✓	-	✓
	<b>Description</b>		Lower track/train Investment	Lower Energy consumption in journey	Higher Safety for passenger journey	Lower Time for journey or charging	Higher Comfort for passenger	Lower Cost on ticket for passengers	Lower Maintenance cost or time



# General Spec.



General Spec.	
Full Specific Energy	15 Wh/P/km
Tires #	8
Max. Slope	20%
Path Finder	Induction Sensor

# General Spec.



## General Spec.

Type	Lithium Bus
Power	8x40 kW
Units	1-5
Empty Weight	4 Tons
Battery Weight	1-2 Tons
Max. Weight	10 Tons
Range	240 km
Energy	112x2.6 kWh
Max. Speed	80 km/h



# Real Simulation



This report of simulation generated based on profile for RahAhan-Tajrish-RahAhan path.

The simulation considered 1 station normal stop (Without Air Brakes). The stations stop time unconsidered in total time.

This simulation based on MATLAB software.



## ALB Simulation

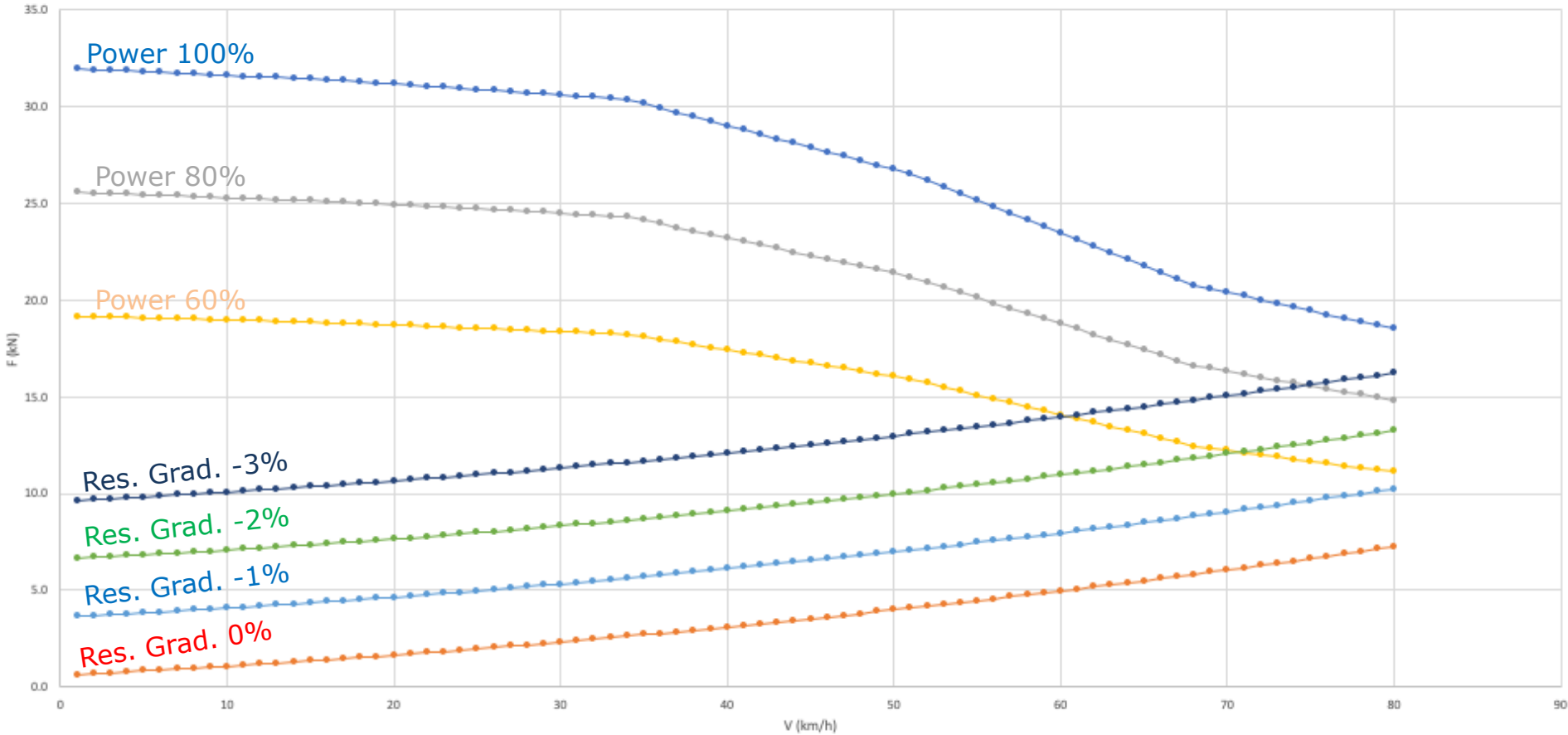
	Title	Unit	T011
General	Total Cars	#	3
	Car Weight	Ton	11.20
	Wheel Diameter	m	0.8
Traction	Motor Numbers	#	8
	Max. Torque	Nm	600
	Traction Efficiency	%	92%
	Brake Efficiency	%	87%
Energy	Car Battery	kWH	75
	Inverter Brake Co.	%	85%
	Car Sevice	kW	8
Brake	Enviro. Temp.	C	40
	MBrake Decl.	m/s2	-2
	Vmin	km/h	35
	Vmax	km/h	45
Aerodynamic	Front Area	m2	5.5
	Drag Coefficient	-	2.00
Friction	Friction Coeff. 0	-	0.002
	Friction Coeff. 1	-	0.0005
Calculations	Max. Trac. Force, kN	36.0	
	Max. Start Grad.	11.0%	
	MBrake Force, kN	67.20	
	Max. Stop Grad.	72%	



# Real Simulation, Tractive Effort



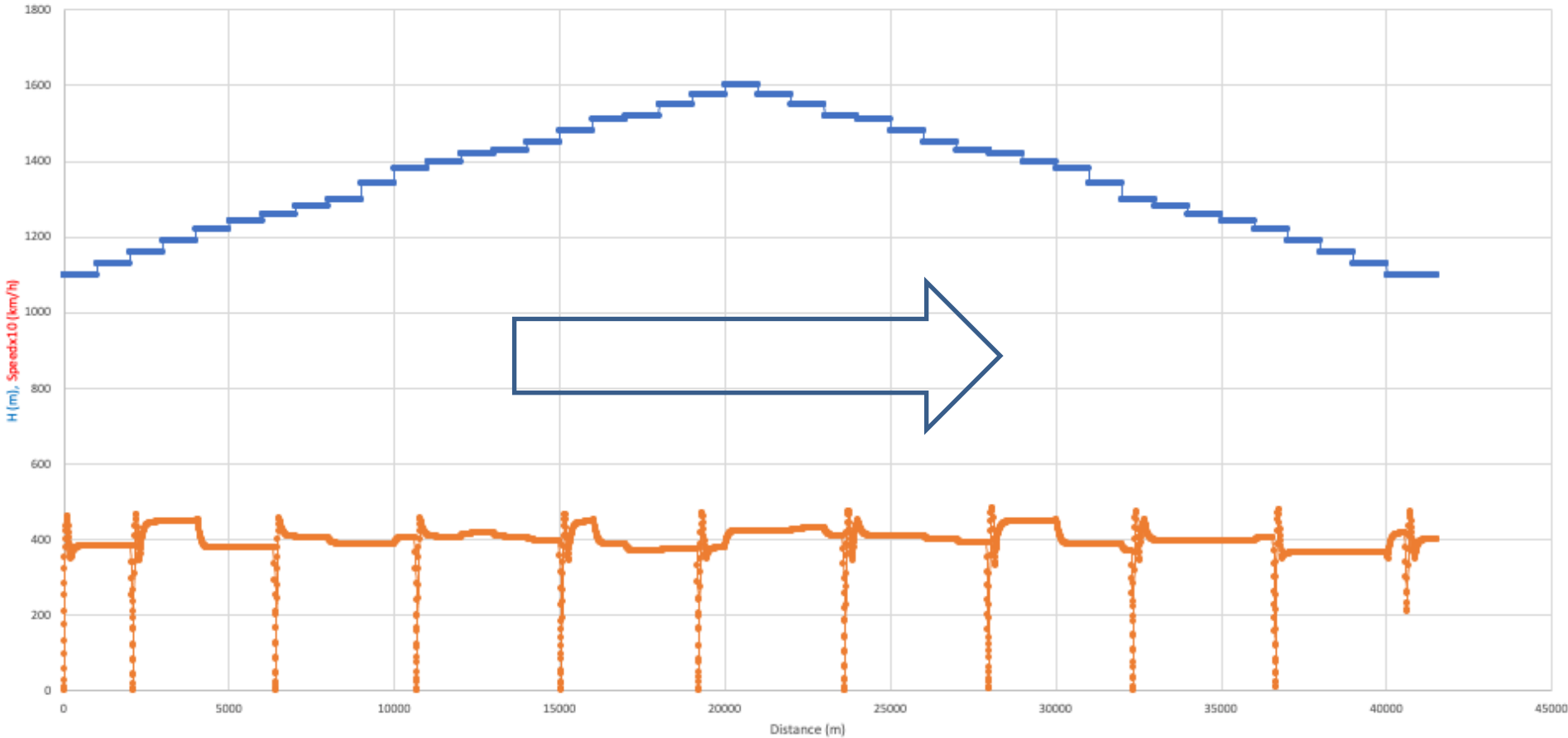
Tractive Effort & Resistance vs Speed in Full Weight



# Real Simulation, Speed vs Distance



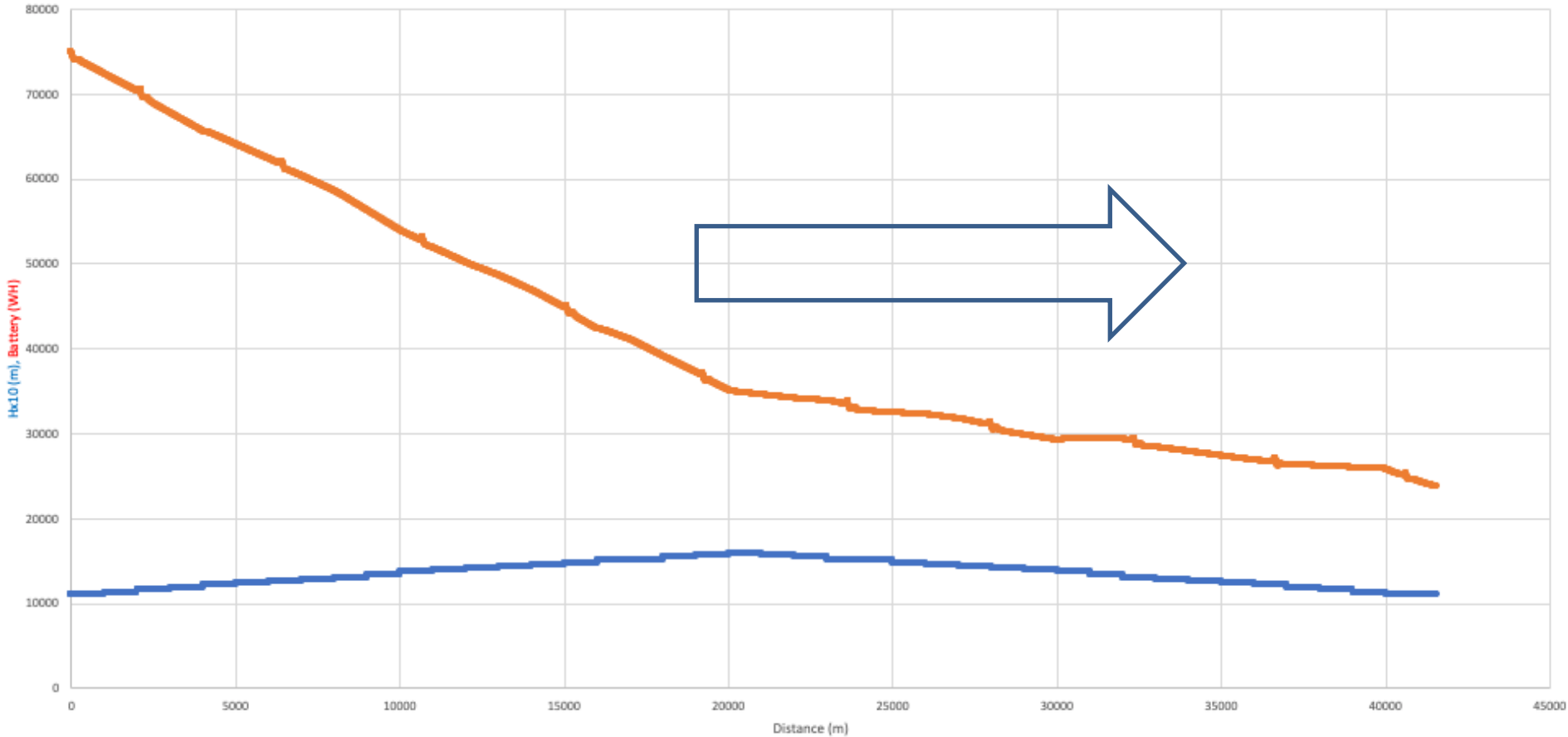
Path Profile & Speed vs Distance in Full Weight



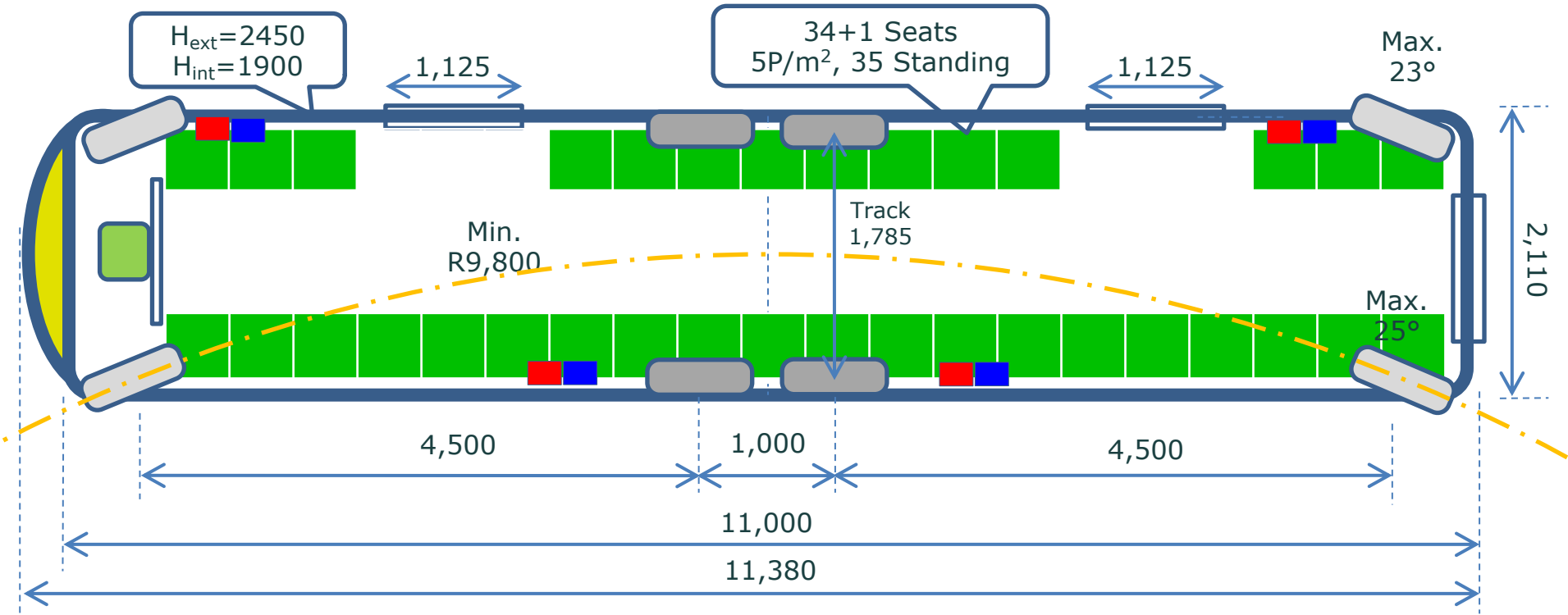
# Real Simulation, Battery vs Distance



Path Profile & Battery vs Distance in Full Weight

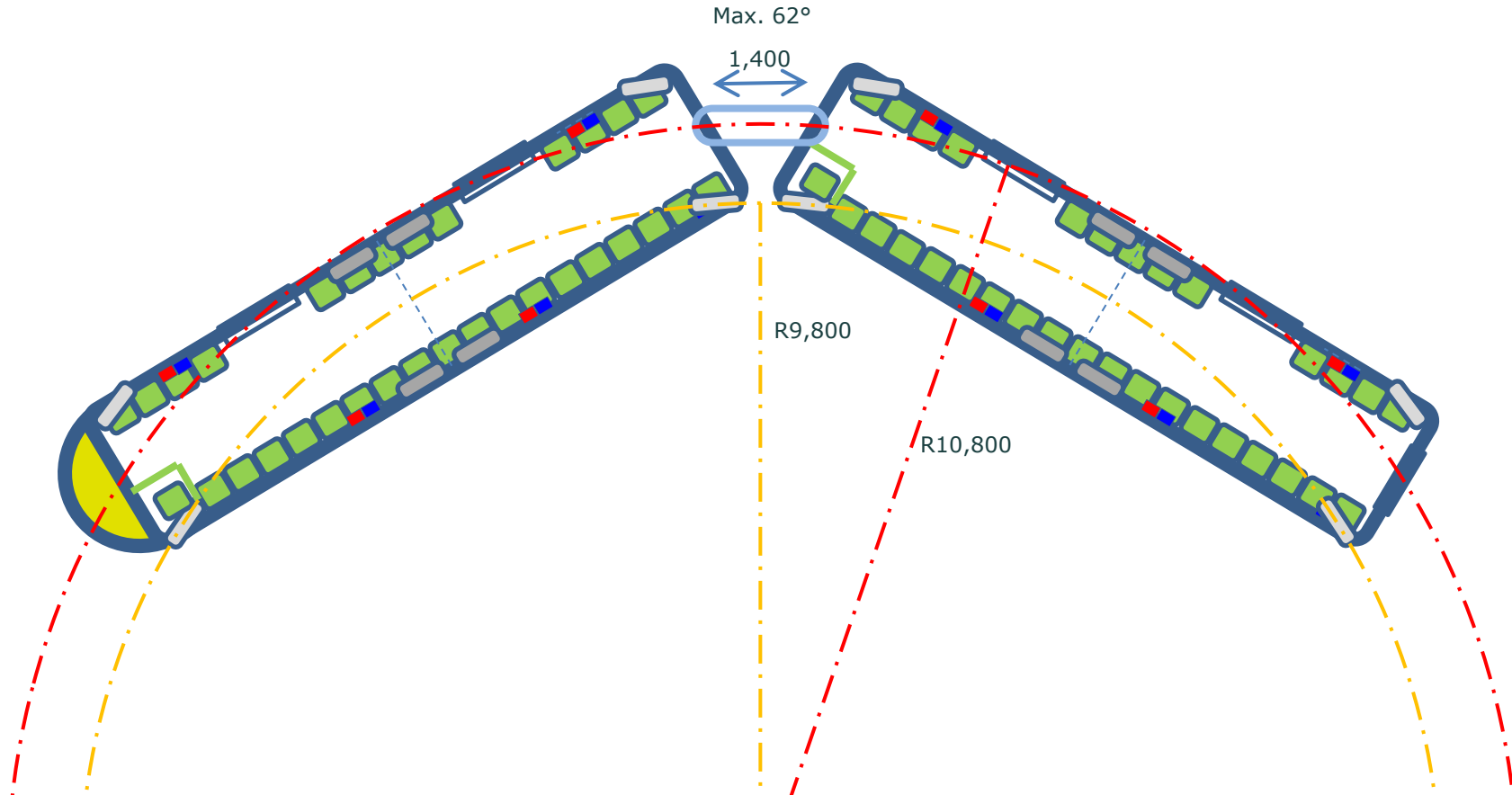


# General Layout, Sizes





# General Layout, 4 wheel steering

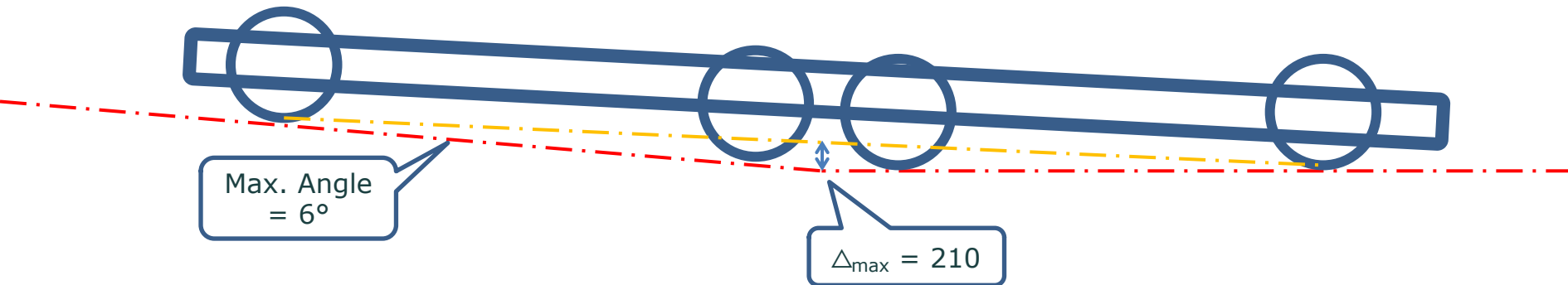


# General Layout, Lateral Angle



Dynamic Spec.	
Speed limit	80 Km/h
Max. Acceleration, 0-10m/s	1 m/s <sup>2</sup>
Max. Declaration, 10-0m/s	1 m/s <sup>2</sup>
Emergency Brake, 10-0m/s	3 m/s <sup>2</sup>

3 Units	
Seats	102+1
Standing	150
Total Passengers	246
Length	34.80 m





## 1. Hardware

1. Leader
2. Follower
3. Surround
4. Cable

## 2. Software

1. Safety
2. Function
3. Infotains

## 3. Frame

1. Chassis
2. Suspension
3. Direction
4. Elevation
5. Wheel

## 4. Traction

1. Motor
2. Driver
3. Transfer
4. Brake

## 5. Energy

1. Battery
2. Converter
3. Pneumatic
4. Thermal

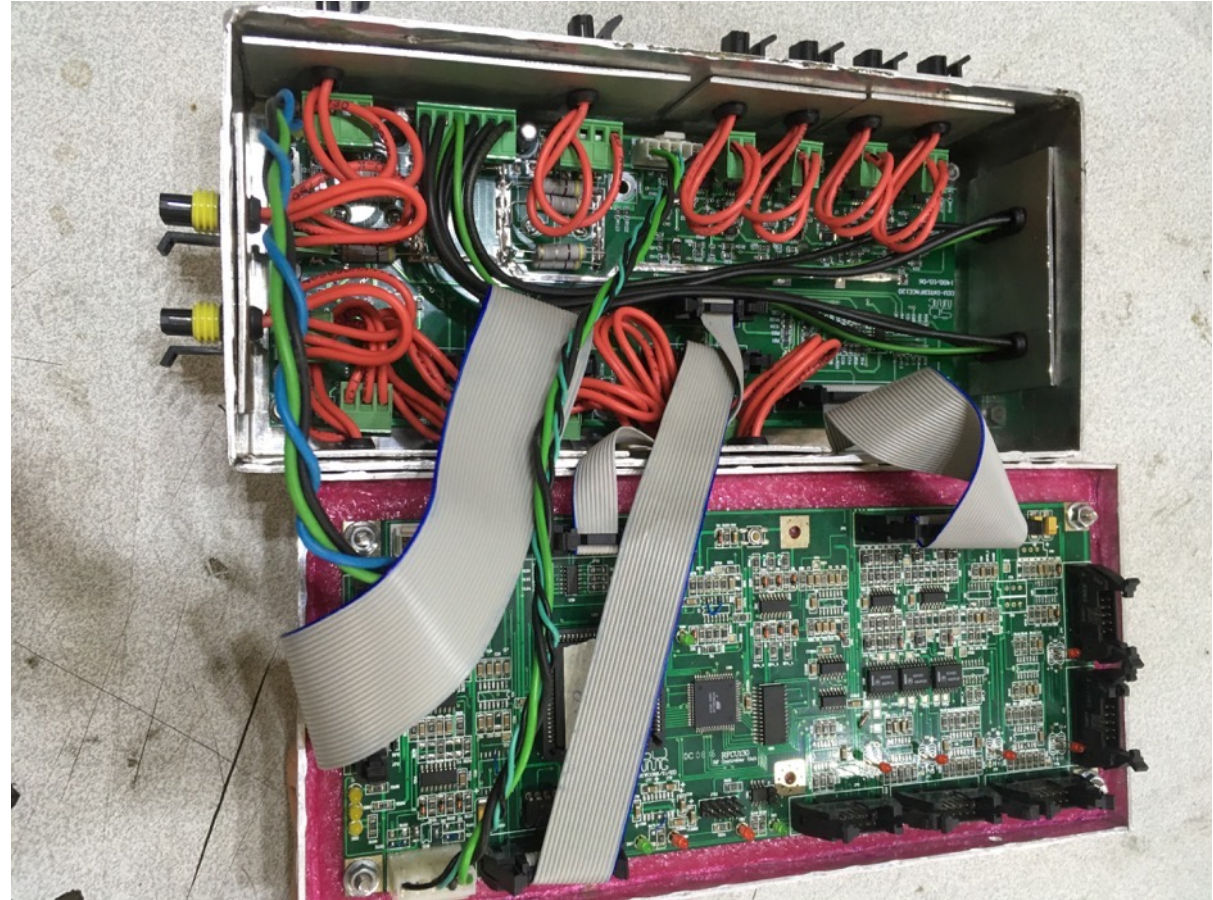
## 6. Utility

1. Driver
2. Seat
3. Climate
4. Facility
5. Media

## 7. Body

1. Config
2. Door
3. Hood
4. Glass
5. Light

- CAN Bus 50 kHz
- 12 Factors
- 9 Sensors
- No Fuse
- Self Diag.

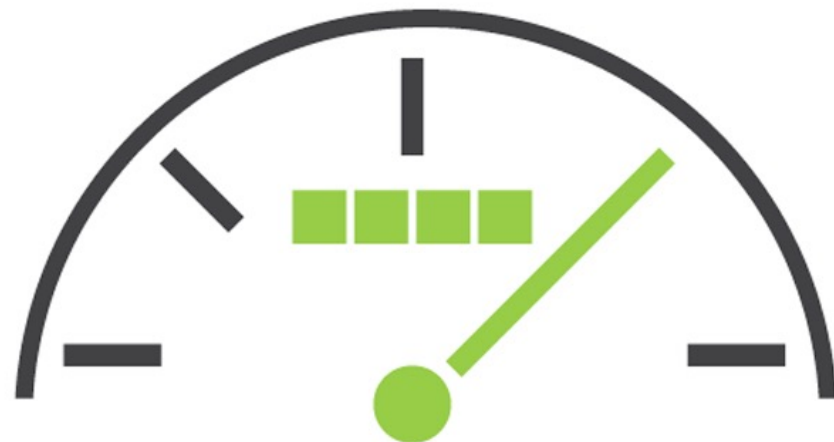




**Tiro**

**ALB**

**OS**



AUTOMOTIVE  
GRADE LINUX

## Chassis

Type	Space Truss
Welding	MIG
Material	St 37, 52
Width	500 mm
Hight	230 mm
Coating	PVC
Towing Eye	Front & Rear
Max. Wheels Load	1500 kg
Max. Axles Load	3000 kg

## Suspension

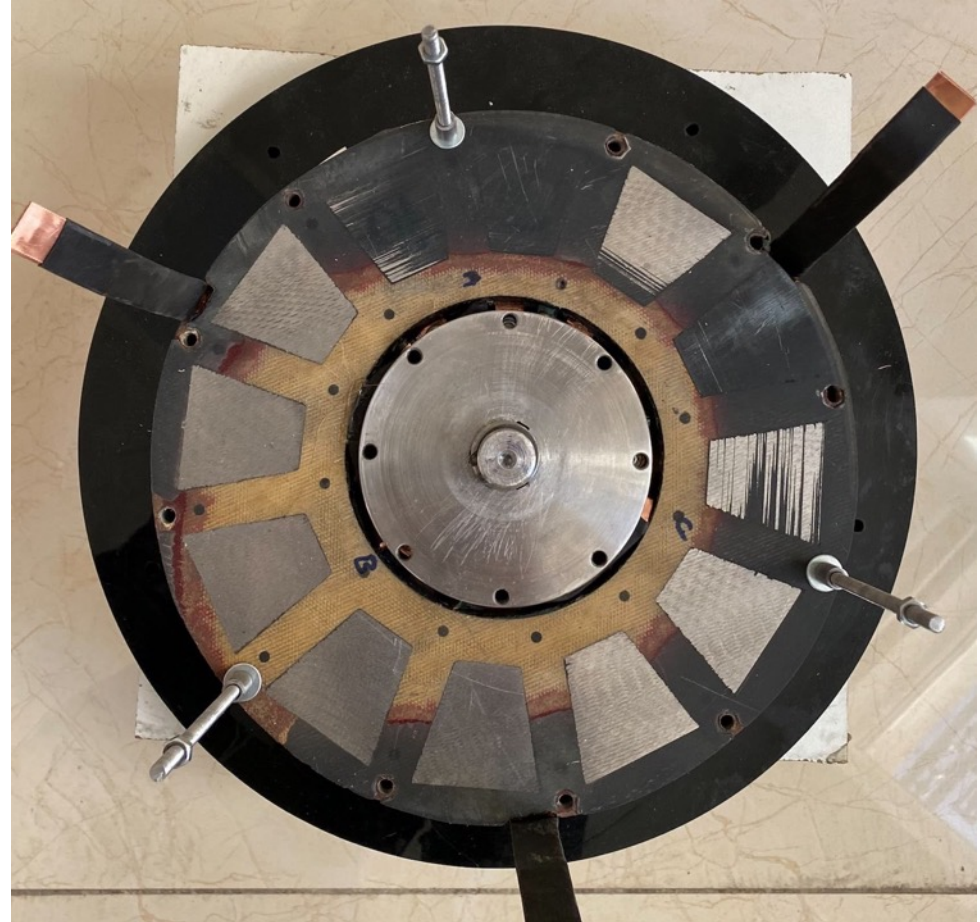
Type	Double Wishbone Air Balanced
Spring	Air Spring
Height Control	Yes
Weight Balance	Yes
Side Kneeling	Optional
Brake Type	Disk. Twin Pad
Brake Power	Compressed Air
ABS	Yes
Tire	285/55R20-122R

# Technical Spec., Motor



## Motor

Type	DRAFPMBM
In-Wheel Drive	8
Phase / Voltage	3x270 V
Type	Inductive
Size	$\phi 400 \times 170$
Power, Cont.	8x20 kW
Power, Peak	8x40 kW
Torque, Cont.	8x600 Nm
Torque, Peak	8x1200 Nm
Max. RPM	1000 RPM
Active Traction Control	Yes
Driver Self Discharge	Yes
Cooling	Air Flow



DRAFPMBM: Dual Rotor Axial Flux Permanent Magnet Brushless Motor

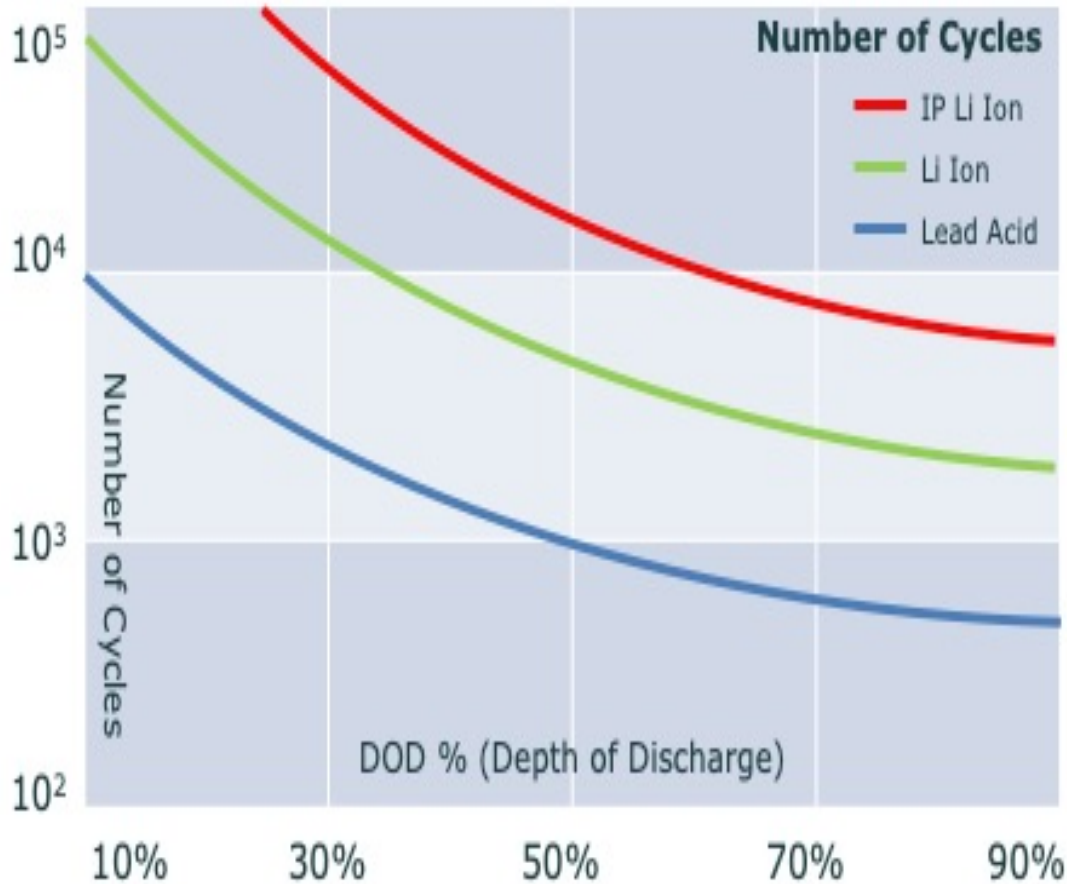
## Battery Pack

Type	LFP
Voltage	96 V
Power	2.4 kWh
Weight	18 kg
Density	133 WH/kg
BMS	Full CPU Control
Size, WHD	200Wx80Hx700D
Normal Charge	5 Hours
Fast Charge	2 Hours
IP	IP67
Cooling	Air Flow
Temp.	-15 to 45°C
Max. Elevation	2500 m





# Technical Spec., Battery Pack 300

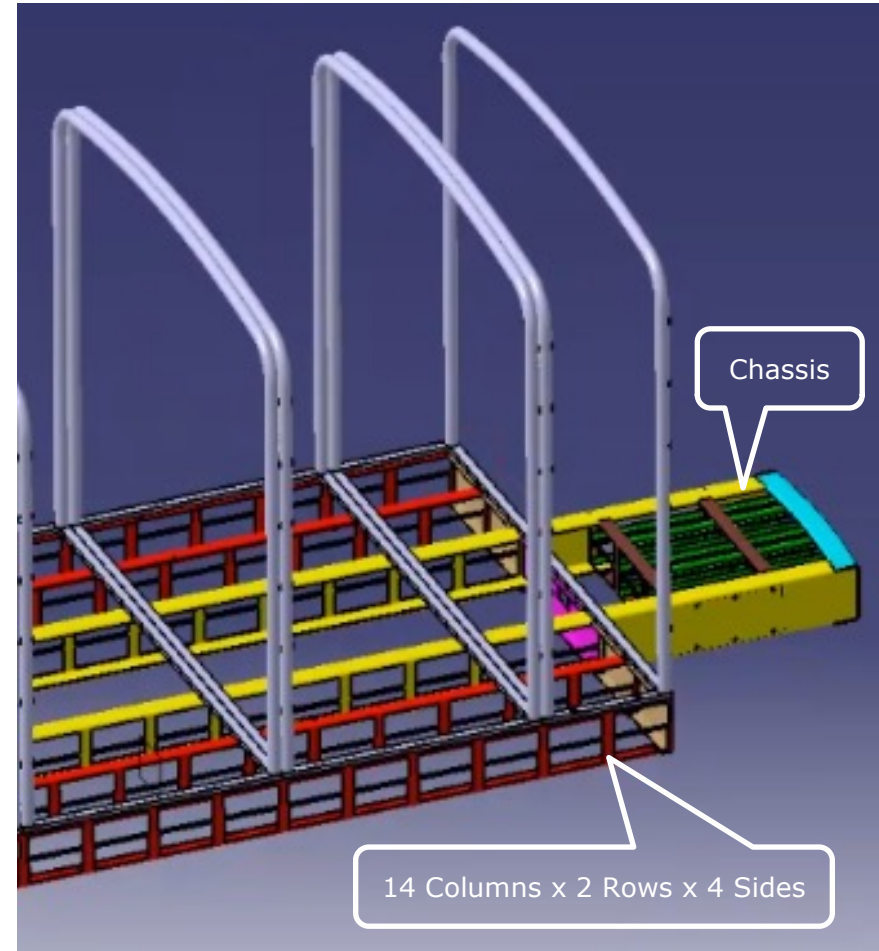


	LiFePO4 AntBatt	Li-Ion Saba	Li-Ion Panaso.	Lead Acid
<b>Pack</b>	1.6 kWh	2.4 kWh	3.4 kWh	0.7 kWh
<b>Weight</b>	15 kg	18 kg	18 kg	18 kg
<b>Slow Charge</b>	5 Hours	8 Hours	8 Hours	10 Hours
<b>Normal Charge</b>	2 Hours	4 Hours	4 Hours	5 Hours
<b>Fast Charge</b>	1 Hour	2 Hours	2 Hours	2 Hours
<b>Life 70%</b>	4000 Cycles	400 Cycles	500 Cycles	700 Cycles
<b>Price</b>	220 €	350 €	480 €	70 €

Total Battery Packs:

$14 \times 2 \times 4 = \mathbf{112 \text{ Packs}}$

$112 \text{ Packs} \times 2.4 \text{ kWh} = 269 \text{ kWh}$





## Onboard Charging

Voltage	3 Phase x 400 VAC
Power	2x20 kW, 2x32A
Duration	5 Hours
Cooling	Air Flow

## DC-DC

Input Voltage	96VDC
Output Voltage	24VDC
Lead-Acid Battery	2 kWh
Power	2 kW
Cooling	Air Flow

## 230 VAC

Input Voltage	96VDC
Output Voltage	230 VAC
Power	2x15 kW
Cooling	Air Flow

## Supply

Pressure	10 bar
Capacity	2x80 Lit
Compressor	Silent, Electric
Power	2 kW
Dryer	Yes





# Technical Spec., Utility



## Utility

Driver Diagnosis	Full
Single Pedal Driving	Yes
Seat Width	450 mm
Heat Pump H/C *	4x5 kW
Heat Pump EER	5 W/W
Info Speakers *	4
Info Monitors *	Optional
Driver Controls	17" Touchscreen
Passengers Handles	Stainless Steel
Internal Lighting	LED
Fire Extinguisher	3x6 kg



\*= Per Cabin



Options	
AFC System Automated Fare Collection	Optional
AVL System Automated Vehicle Location	Optional
Backup Camera	Optional
Backup Alarm	Optional
Doors Camera	Optional
Wheelchair Manual Ramp	Optional
Driver Electric Seat	Optional
Driver Full Tool Box	Optional

# Technical Spec., Body



Body	
Structure	Reinforced Tubular Steel Structure
Floor	Full Flat
Insulation	Stone Wool Panels
Resistance Temp.	900°C
Melting Temp.	1600°C
Doors	Pneumatic Sliding
Anti Pinch Mechanism	Optional
Both Bumpers	RFG, 3 Parts Reinforced Fiber Glass
Emergency Exit	Both Sides Manual Door
Emergency Hammers	5

رد	ISIRI	موضوع
۱	4243	تراز صدای مجاز
۲	6491	موقعیت پلاک عقب خودرو، فضای نصب پلاک عقب خودرو
۳	3917	نیروی کنترل فرمان، تجهیزات فرمان
۴	R130	دسترسی به وسیله نقلیه و قدرت مانور
۵	6482	هشدار دهنده شنیداری، علائم و وسایل هشداردهنده شنیداری
۶	6497	وسایل دید غیرمستقیم، وسایل دید غیرمستقیم و نصب آنها
۷	6742	سیستم ترمزگیری، سیستم ترمزگیری و سائط نقلیه موتوری و تریلرها
۸	6502	تداخل رادیویی (سازگاری الکترومغناطیسی)، سازگاری الکترومغناطیسی
۹	6623	دستگاههای ضد سرعت و ایمو بلا یزر، حفاظت از خودرو در برابر استفاده غیرمجاز
۱۰	6503	استحکام صندلی، تکیه گاه های صندلی و پشت سري ها، ویژگی ها و روشهای آزمون، صندلی خودروهای مسافربری بزرگ
۱۱	6481	تجهیزات سرعت سنج و نصب آن
۱۲	6489	پلاک های شناسائی، شماره شناسایی خودرو
۱۳	4017	تکیه گاه های کمر بند ایمنی، سیستم های نگهدارنده و نگهدارنده های بند
۱۴	6479	نصب وسائیل روشنایی و علامت دهنده های نوری
۱۵	6494	شب نما (بازتاب گرها) در وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها
۱۶	6651	چراغ های منتهی الیه، موقعیت جلو، موقعیت عقب، ترمز، نشانگر جانبی و رانندگی در روز برای وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها
۱۷	6505	چراغهای راهنما، برای وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها
۱۸	6495	چراغ های پلاک عقب برای وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها
۱۹	6672	چراغ های جلو (شامل لامپ ها) وسایل نقلیه موتوری برای نور پایین یا نور بالا یا هر دو و مودولهای LED و سیستم سازگار چراغهای جلو
۲۰	6488	چراغ مه شکن جلو، چراغ مه شکن جلو برای وسیله نقلیه موتوری

رد	ISIRI	موضوع
۲۱	6490	قلاب‌های بکسل
۲۲	6504	چراغ مه شکن عقب برای وسیله نقلیه موتوری و تریلرهای آن‌ها
۲۳	6492	چراغ دنده عقب برای وسیله نقلیه موتوری و تریلرهای آن‌ها
۲۴	7033	چراغ‌های توقف برای وسیله نقلیه موتوری
۲۵	779	کمربندهای ایمنی و سیستم نگهدارنده
۲۶	6493	شناسایی کنترلرها، خبردهنده‌ها و نشانگرها، موقعیت شناسایی کنترلرهای دستی، خبردهنده‌ها و نشانگرها
۲۷	4159	برفک زدا/مه زدای، سیستم برفک زدا و مه زدای شیشه جلو
۲۸	6683	برف پاک کن / شیشه شوی، سیستم برف پاک کن و شیشه شوی شیشه جلو
۲۹	8421	سیستم‌های گرمایش
۳۰	6894	شیشه ایمنی، مواد شیشه‌های ایمنی و نصب آنها بر روی خودرو
۳۱	1093	تایرها، نصب تایرها، تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه تجاری و تریلرهای آنها، آلاینده‌های صوتی چرخش تایر، چسبندگی در سطح خیس و مقاومت غلتشی
۳۲	6484	وسایل محدودکننده سرعت، محدودکننده سرعت خودروها
۳۳	6625	اشتعال پذیری، نحوه سوختن مواد داخلی گروه معینی از وسایل نقلیه موتوری
۳۴	6499	ساختار عمومی اتوبوس‌ها، استحکام سطح رویی خودروهای مسافربری بزرگ
۳۵	17471	ایمنی عمومی
۳۶	17484	سیستم ترمز اضطراری پیشرفته
۳۷	17479	سیستم هشدار انحراف از مسیر
۳۸	R100	ایمنی الکتریکی
۳۹	6483	توان موتور