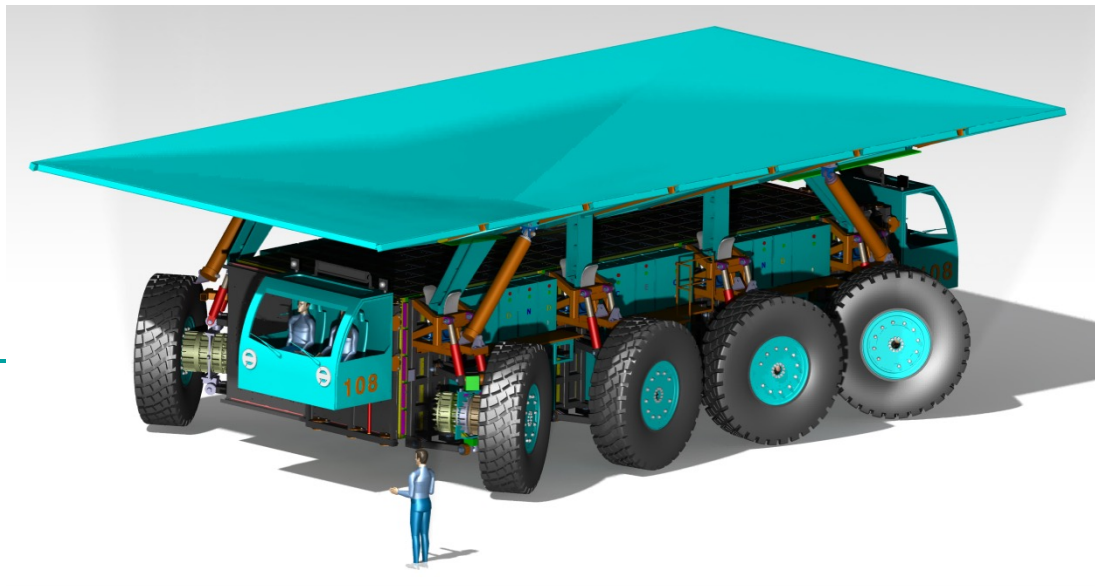


Mining Truck



Technical Spec
81-283 tons

Agenda



- History Page 03
- Specifications Page 09
- Operation Page 19
- Maintenance Page 26





(51) International Patent Classification:

B60P 1/16 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/IB2024/053391

(22) International Filing Date:

06 April 2024 (06.04.2024)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

140250140003002784

16 July 2023 (16.07.2023)

IR

(71) Applicant: **RAHMZADEH, Asadollah** [IR/IR]; 3rd

floor, No. 21, Badikeh St., Mehdizadeh St. Tajrish, Tehran,
1935769636 (IR).

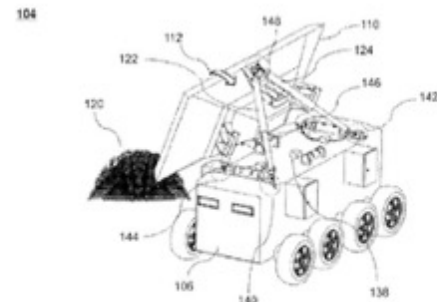
(72) Inventor; and

(71) Applicant: **GHAFFARI, Mehrdad** [IR/IR]; Next to
"Khaneh Gel" restaurant, Sari Road, Shahr-e Mirad, Semnan,
3571793382 (IR).

(74) Agent: **FANAVARI KARAFAM.CO**; No.3, Gol sabb Alley,
Teimori St., Teimori sq, Tehran, 1459974946 (IR).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(54) Title: FOUR-WAY MATERIAL DUMPING MECHANISM







وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
سازمان اسناد و کتابخانه ملی
مرکز بایگ متغوبی

کتابخانه ملی اسناد و کتابخانه ملی

شماره ثبت اختراع: ۱۱۱۸۸۴
تاریخ ثبت اختراع: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰

شماره ثبت اختراع: ۱۴۰۲۰۱۴۰۰۳۰۰۶۰۸۰
تاریخ ثبت اختراع: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱

عنوان اختراع:
ترمز هیدرولیکی با پارک ممکوس

مشخصات مالک:
شرکت چوانه نرم افزار سهامی خاص، شماره ثبت: ۱۳۳۷، شناسه ملی: ۱۰۱۰۶۱۵۳۰۵۱، نشانی: استان تهران - شهرستان مهدی شهر - بخش شهیرزاد، شهر شهیرزاد، محله جاده ساری - خیابان باونوه - بلوار امام خمینی - پلاک ۰۰، طبقه همکف، کد پستی: ۳۵۷۱۹۳۵۷۸، تأییدت جمهوری اسلامی ایران

مشخصات مخترع:
فریدون کامرانی مهر - شماره ملی: ۱۹۳۰۶۲۶۶۹۱، متجمع مریم ۲۵، قطعه ۵۵۵ طبقه ۱، واحد ۴، کد پستی: ۳۵۷۳۸۳۸۵، تأییدت جمهوری اسلامی ایران

طبقه بندی بین المللی:
F۱۶D ۱۳۷/۰۴; F۱۶D ۵۵/۰۰; F۱۶D ۶۵/۱۴



مدت حمایت از تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱ تا تاریخ: ۱۴۲۳/۰۹/۱۱ منوط به پرداخت هزینه سالانه وفق ماده ۱۶ قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری و ماده ۶۶ آیین نامه اجرایی قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری در موارد مصری می باشد.

رئیس اداره ثبت اختراعات: از طرف فرزان شیرازی

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۸/۰۷

امضا: 

رئیس اداره ثبت اختراعات
از طرف فرزان شیرازی

مستندات گواهی نامه شامل توصیف ادعائیه، خلاصه و نقشه در زمان تصدیق اسناد در نشانی الکترونیکی myssaai.ir قابل رویت است.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مرکز بایگ سنتی

شماره پکنا: ۱۴۰۲۰۳۴۰۰۳۰۰۲۵۵۲
رمز تصدیق: ۸۳۳۸۶۵

کتابخانه ثبت اختراع

شماره ثبت اختراع: ۱۴۰۲۰۳۴۰۰۳۰۰۲۵۵۲ تاریخ ثبت اختراع: ۱۴۰۲/۱۰/۲۷	شماره اظهارنامه اختراع: ۱۴۰۲۰۳۴۰۰۳۰۰۲۵۵۲ تاریخ ثبت اظهارنامه اختراع: ۱۴۰۲/۱۰/۲۷
---	---

عنوان اختراع:

مشخصات مالک:

شیرک جهانیه نرم افزار سهامی خاص، شماره ثبت: ۱۳۳۷، شناسه ملی: ۱۰۱۰۶۱۵۲۰۵۱، نشانی: استان تهران - شهرستان مهدی شهر - بخش شهیرزاد، شهر شهیرزاد، محله جاده ساری، خیابان بابونه، پلاوار امام خمینی، پلاک ۱۰۰، طبقه همکف، کد پستی: ۳۵۷۱۹۳۶۵۷۸. تابعیت جمهوری اسلامی ایران

مشخصات مخترع:

فریدون کامرانی مهر، شماره ثبت: ۱۳۳۶، نشانی: استان البرز، شهر شهیرزاد، بخش مرکزی، شهر کرج، باغستان غربی، خیابان نیلوفرچوبی، خیابان شبنم یکم، پلاک ۲۵، مجتمع مریم ۲، قطعه ۵۵۵، طبقه ۱، واحد ۴، کد پستی: ۳۵۹۳۸۳۸۵۹. تابعیت جمهوری اسلامی ایران

طبقه بندی بین المللی:

F04H 7/00; F04H 8/00; F04H 7/00; F04H 7/00



مدت حمایت از تاریخ: ۱۴۰۲/۱۰/۲۷ تا تاریخ: ۱۴۳۲/۱۰/۲۷ منوط به پرداخت اقساط سالیانه وفق ماده ۱۶ قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری و ماده ۶۶ آیین نامه اجرای قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری در موارد مقرر می باشد.

رییس اداره ثبت اختراعات: از طرف علی رضایی بوکت



مستنداتی گواهی نامه شامل توصیف، ادعائنامه خلاصه و نقشه در زمان تصدیق امضات در نشانی الکترونیکی myssaa.ir قابل رویت است.

امضا: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱ تاریخ:

صفحه ۱ از ۱



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز ملی ثبت اختراع

شماره بکته: ۱۴۰۲۰۲۴۰۰۳۰۰۳۳۴۴
رمز تصدیق: ۳۴۴۷۱۱

کوبای نامه ثبت اختراع

شماره اظهارنامه اختراع: ۱۴۰۲۰۲۴۰۰۳۰۰۳۳۴۴ تاریخ ثبت اظهارنامه اختراع: ۱۴۰۲/۰۷/۰۹ عنوان اختراع: کنترل کاروان خودروهای خودران به وسیله خودروی پیشرو سرشتین دار مشخصات مالک: شرکت جوانه نرم افزار سپاهي خاص، شماره ثبت: ۱۳۳۷، شناسه ملی: ۰۵۱-۲۱۵۳-۱۰۱-۱، نشانی: استان تهران، شهرستان مهدی شهر، بخش شهرواد، شهرک شهرواد، محله جاده ساری، خیابان بابونه، پلاک امام خمینی، پلاک ۰، طبقه همکف، کد پستی: ۳۵۷۱۳۳۶۵۷۸، تأییدت جمهوری اسلامی ایران مشخصات مخترع: مصطفی افتخاری زاده، شماره ملی: ۰۱۸۰-۳۳۳۷۸-۱، نشانی: استان تهران، شهرستان تهران، بخش مرکزی، شهرانزلی، خیابان شهید سید احمدرحمان، کوچه شهید محمد رضا الفخمي سنود، پلاک ۴، طبقه ۴-۱، کد پستی: ۰۹۵۸۸۹۸۳۱، تأییدت جمهوری اسلامی ایران طبقه بندی بین المللی: G-D ۱۰۰۰G ۷۰۰	 مدت حمایت تا تاریخ: ۱۴۰۲/۰۷/۰۹ تا تاریخ: ۱۴۳۲/۰۷/۰۹ متوجه به پرداخت اسلایط اسلایته وفق ماده ۱۶ قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری و ماده ۶۶ آیین نامه اجرائی قانون ثبت اختراعات، طرحهای صنعتی و علائم تجاری در موارد مقرر می باشد. رئیس اداره ثبت اختراعات: از طرف فرحانز شیروانی تاریخ: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰ امضا
---	---



رئیس اداره ثبت اختراعات
فرحانز شیروانی

مستندات کوبای نامه شامل توصیف، ادعائنامه، خلاصه و نقشه در زمان تصدیق اسالط در نشانی الکترونیک **my.ssaai.ir** قابل روت است.

صفحه ۱ از ۱



۱. استفاده از هرگونه حمایت‌های قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات، منوط به استعانت دستگاه اجرا کننده حمایت از دیرخانه کارگروه ارزیابی و تشخیص شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تأیید آن از سوی این دیرخانه می‌باشد و در صورتی که بدون هماهنگی با دیرخانه کارگروه از شرکت‌های تأیید شده حمایت نماید بر طبق قانون و مقررات مربوط مسئول خواهد بود.
۲. در صورت هرگونه تخلف در استفاده از تسهیلات مربوط توسط شرکت‌های تأیید شده در کارگروه مطابق مجازات‌های ماده ۱۱ قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات، با آنها برخورد می‌شود.
۳. ارائه حمایت‌های قانون، بر مبنای دستورالعمل اجرایی آن حمایت که به تصویب کارگروه یا سایر مراجع ذیربط قانونی رسیده است، انجام می‌شود.
۴. به شرکت‌های تأیید شده، گواهی و مجوز خاص داده نخواهد شد، در صورت لزوم دیرخانه کارگروه ارزیابی و تشخیص شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان شرکت را جهت استفاده از حمایت‌های مربوط به دستگاه‌ها و صندوق‌های ذیربط معرفی می‌نماید.
۵. با کلیک بر روی عنوان محصول، جزئیات ارزیابی و نام تجاری کالا و خدمت قابل مشاهده است.
۶. در صورتی که شرکت بصورت تولیدی نوع ۲ یا نوع ۲ ("صنعتی دارای فعالیت دانش‌بنیان" سابق) تأیید شده است، هیچ یک از کالاها یا خدمات شرکت، مشمول معافیت مالیاتی نخواهند بود، حتی اگر نتیجه کالاهای خدمت در جدول زیر "تأیید با معافیت مالیاتی" ذکر شده باشد.
۷. در صورتی که شرکت بصورت تولیدی انبساط نوع ۲ یا نوع ۳ (مستعد دانش‌بنیان) تأیید شده است، هیچ یک از کالاها یا خدمات شرکت، مشمول معافیت مالیاتی نخواهند بود، حتی اگر نتیجه کالاهای خدمت در جدول زیر "تأیید با معافیت مالیاتی" ذکر شده باشد.

نام کالا/خدمت	مرحله تولید	شرط سطح فناوری	شرط تسلط بر دانش فنی	میزان فروش	نتیجه
فشار لیثوم	خیر	عدم تأیید	عدم تأیید	*	عدم تأیید
سیستم‌های یکپارچه اطلاعات سازمان بر پایه شبکه عصبی (Neural ERP)	بله	تأیید سطح ۲	تأیید	۱,۰۱۷,۰۰۲,۶۶۵	تأیید با معافیت
پلتفرم خودرو برقی دو نفره مدل 01	ساخت نمونه جدید	تأیید سطح ۲	تأیید	*	تأیید با معافیت
موتور الکتریکی شار محوری آهنربای دائم از نوع تک استاتور و تک پرتور تا توان 27 کیلووات	بله	تأیید سطح ۲	تأیید	*	تأیید با معافیت



2024 4th International Conference on Electrical Machines and Drives (ICEMD), 24-25 December, 2024, Tehran, Iran.

Performance Evaluation of a SSSR AFPM Motor Through 3D-FEA and Experimental Validation for Electric Dump-Truck

Etham Rahimi Namaghi
Faculty of Electrical and Computer Engineering
Samsan University
Samsan, Iran
ethamrahimi@samsan.ac.ir

Mehdi Ghafari
Chief Technical Officer
Javanesh Company
Samsan, Iran
mehdi44@gmail.com

Aghil Ghabari (Member, IEEE)
Department of Electrical Engineering
Shahid Beheshti University
Tehran, Iran
https://orcid.org/0000-0002-0001-6007

Morteza Eshkezarzadeh
Chief Executive Officer
Javanesh Company
Samsan, Iran
morteza.eshkezarzadeh@gmail.com

Babak Salahi
Design and Development Manager
Javanesh Company
Samsan, Iran
b.salahi@javanesh.ir

Abstract—This paper presents a novel single stator single rotor axial flux permanent magnet (SSSR AFPM) motor designed specifically for use in electric dump-trucks. The proposed motor features an innovative stator tooth arrangement, where the teeth are detached from the stator yoke. This unique configuration significantly reduces torque ripple and cogging torque, thereby enhancing the motor's performance. Key advantages of this design include ease of lamination, reduced manufacturing costs, simplicity of construction, high reliability, and minimal maintenance requirements. To evaluate the motor's performance, three-dimensional finite element method (3D-FEM) simulations are conducted. These simulations include a detailed thermal analysis to assess the risk of demagnetization and determine the continuous rated power range of the motor. A prototype motor with 18 poles, 12 slots, a power rating of 27 kW, and a rotational speed of 2000 rpm is prototyped to validate the proposed design.

Keywords—axial flux permanent magnet, back-iron, electric vehicles, hub bearing, single stator single rotor, thermal analysis

I. INTRODUCTION

Nowadays, electric vehicles (EVs) have attracted attention due to factors such as non-polluting, reduced emissions, lower running costs, low fuel costs, low pollution and lower noise [3-3]. The motor drive is a critical component of EVs, responsible for delivering the propulsion force required for motion. The key advantages of the electric drive system include high reliability, a compact structure, high efficiency, effective cooling, high power density, reasonable cost, adequate power output at high speeds for efficient cruising [4, 5]. Axial flux permanent magnet (AFPM) machines due to many advantages such as high efficiency, high power density, adjustable air gap, lower noise, and compact structure are one of the most suitable motor types for use in EVs [6-18]. AFPM machines can be classified into single stator single rotor (SSSR), single stator double rotor (SSDR), double stator single rotor (DSSR) or multi stator multi rotor (MSMR) [11, 12]. In the case of SSR structures, several disadvantages can be identified, including construction complexity, higher costs, greater weight and volume, thermal

challenges, and the difficulty of adjusting the uniform air gap. In contrast, SSSR AFPM machines are preferred for use in EVs due to their simpler construction, low weight and volume, lower cost and superior cooling [13]. The main drawbacks of this structure are the unbalanced axial forces between the rotor and the stator, high torque ripple and high cogging torque [11]. Various methods have been proposed to reduce these forces, such as slotless stator, thicker rotor core and current shifting angle [14]. In [15], a SSSR permanent magnet Vavler machine is studied. Impacts of permanent magnets (PMs) thickness on the load characteristics such as cogging torque, back-EMF, and power factor are investigated. But the thermal analysis of this structure has not been investigated. In [16] to reduce the cogging torque of the SSSR AFPM machine, a hexagonal magnet shape is proposed. With this method the amount of torque ripple is reduced by 35.94%. In [17], the thermal analysis of a typical SSSR AFPM structure has been evaluated and transient thermal behavior of all the components of the machine is characterized.

Investigations reveal that limited research has been conducted on the SSSR AFPM structures. Therefore, the primary objective of this study is to minimize the torque ripple, cogging torque and harmonics in SSSR AFPM machines. Given that the shape of the stator teeth significantly influences torque ripple, cogging torque and induced voltage, a SSSR AFPM structure with a special novel stator has been introduced. In this design, the teeth are detached from the stator yoke and are constructed in a layered, stepped configuration. The proposed structure withstands axial forces through a hub bearing. Additionally, since high temperatures can damage the insulators, coils and magnets, and reduce efficiency [18], the thermal analysis has been performed to establish the rated power ranges of the design. This novel structure effectively addresses many of the challenges associated with SSSR AFPM configurations. In this regard, in Section II, the case study machine structure is presented. In Section III, Three-dimensional finite element method (3-D FEM) is employed to analyze the performance specifications of the SSSR AFPM. In addition, a thermal

2024 4th International Conference on Electrical Machines and Drives (ICEMD), 24-25 December, 2024, Tehran, Iran.

Electromagnetic Sensor Behavior Prediction Using LSTM Neural Network for Enhanced Accuracy and Reliable Performance

Almas Saeedi
Faculty of Electrical and Computer
Engineering, Samsan University
Samsan, Iran
a.saeedi@samsan.ac.ir

Mehrdad Ghafari
Chief Technical Officer,
Javanesh Inc.
https://www.javanesh.ir
Tehran, Iran
mehdi44@gmail.com

Morteza Eshkezarzadeh
Head of Software Engineering,
Javanesh Inc.
https://www.javanesh.ir
Tehran, Iran
morteza.eshkezarzadeh@gmail.com

Abstract—Accurate sensors are essential in industries for system monitoring and control. High-precision sensor data can enhance predictions and prevent costly errors, especially in noisy environments that require detailed analysis. In this paper, we simulate the Long Short-Term Memory (LSTM) neural network model to predict the real magnetic signal from noisy data. The LSTM algorithm effectively removes Gaussian and random noise from the received data, providing accurate predictions of the real magnetic signals. Compared to previous works that used simpler methods, such as channel filters or basic models, our proposed algorithm demonstrates significantly higher accuracy. By using LSTM to remove noise and improve predictions, errors have been minimized, resulting in enhanced prediction accuracy. The simulation results indicate that the model can simulate the real behavior of the system with 97.47% accuracy, with minimal difference between the predicted and actual signals. This level of accuracy allows our model to significantly outperform previous methods in predicting magnetic signals in noisy environments and proves highly effective for industrial applications requiring precise accuracy.

Keywords—deep learning, high-accuracy data, industrial applications, long-term short-term memory (lstm) neural network, electromagnetic sensor, noise reduction, predictive modeling

I. INTRODUCTION

Sensors play a vital role in modern electrical machines and are essential to monitor and ensure optimal performance in various industrial applications. The accuracy of these sensors is very important, especially in electric machines, to detect faults, monitor conditions and improve operational efficiency. Advanced sensors provide accurate measurements of parameters such as speed, position, and magnetic fields to help identify faults early, reduce maintenance costs, and optimize performance. Recent research shows the importance of combining accurate and reliable sensors with data-driven methods such as artificial intelligence to improve reliability and reduce cost [1, 2]. The use of sensors in electric machines faces significant challenges in the field of accuracy, performance and adaptability in complex and variable conditions. One of the common problems is environmental noise and changes in working conditions that can lead to errors in sensor data and as a result reduce accuracy. Diagnose and predict the behavior of the system. In some

research, the use of machine learning models has been investigated to reduce the effect of noise in sensor data. A comprehensive framework is presented to analyze the impact of noise types in sensor data on the accuracy of machine learning models. These researchers have used techniques such as noise reduction using statistical filters as well as generating alternative data to improve the performance of the models. In an effort to improve the accuracy of magnetic sensors, various methods have been proposed, including automatic calibration of sensors, combining data from different sensors (Sensor Fusion), using noise reduction techniques and filtering signals, improving the modeling of the effects of external magnetic fields, and using more sensors. They are for increasing sensitivity. These methods are designed to solve challenges such as noise, temperature changes, environmental interference and nonlinear complexity in the data. Each of these methods specifically address specific problems in the accuracy and performance of magnetic sensors and have been able to effectively improve the accuracy of measurements in different conditions [3-11]. Accurate calibration of magnetic sensors to correct for errors caused by noise, temperature, and environmental interference remains a major challenge. Recent research focuses on the use of advanced machine learning algorithms and Kalman filters to improve calibration accuracy and error correction. Deep learning algorithms have also been used to model more complex relationships between data and reduce nonlinear errors. These algorithms have the ability to correct complex and non-linear noise and can perform better in more complex systems with more data [6, 7]. Sensor fusion methods, which combine data from magnetic sensors with information from other sensors such as accelerometers, gyroscopes, and GPS sensors, have been widely used to improve the accuracy of navigation and tracking systems. In this context, Kalman filters and improved data fusion algorithms (such as nonlinear filters) are very effective for removing noise and improving the accuracy of magnetic field measurements [8, 9]. To reduce the effects of external magnetic fields that can affect the accuracy of magnetic sensors, new researchers have been using advanced technologies such as smart magnetic shields and using adaptive algorithms to correct the effects of external fields. These algorithms are able to simulate external

Official member of ISO TC 82

سازمان ملی استاندارد ایران
مدیر کل محترم دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای
بین‌المللی
سرکار خانم دکتر الهام قاسمی
با سلام و احترام؛
ضمن آرزوی سلامتی و توفیق روزافزون، پیرو مذاکره بدینوسیله
جناب آقای مهندس مصطفی افتخاری‌زاده (پیوست: رزومه)
عضو هیات مدیره شرکت جوانه نرم‌افزار و یکی از اعضاء فعال
خانه معدن ایران معرفی می‌گردند.

با تشکر
خانم محترم
ایمان
رئیس

رونوشت: جناب آقای مهندس مصطفی افتخاری‌زاده، جهت استحضار

Specifications, Story



- Purchaser:
- Min Diversity
 - Lower Price
 - Low Import

- Driver:
- Less Mistake
 - Comfort Cabin
 - Great View

- Manufacturer:
- Simple Staff
 - General Material
 - Few Tool



- Servicer:
- Simple Staff
 - Few Tool
 - Lower Time



- Manager:
- Cheaper Price
 - Longer Life
 - Cheaper Service





Specifications, General

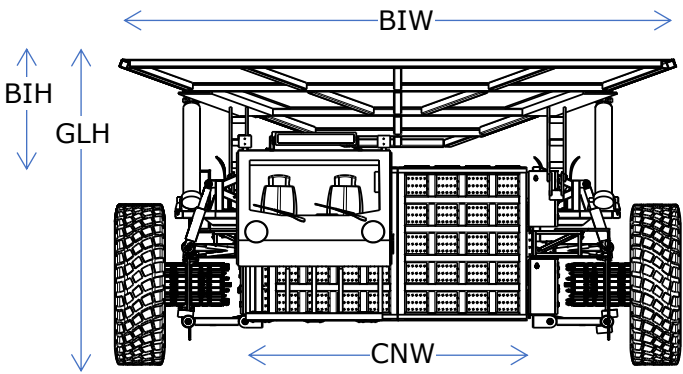
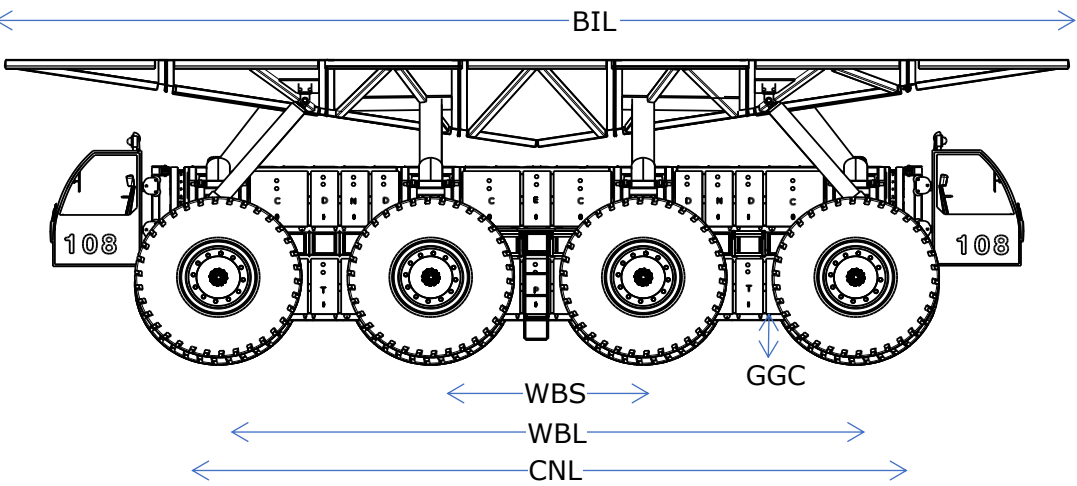


Mining Trucks Spec.						Power		
Code	Max. Payload Tonne	Max. Weight Tonne	Heaped Volume m3	Wheel x Power #x#	Max. Speed km/h	Rated Power #xkW	Rated Power kW	Speed @15% km/h
MT081	74	111	53	06x06	48	06x143	858	18
MT108	99	148	67	08x08	48	08x143	1 144	18
MT135	123	185	80	10x10	48	10x143	1 430	18
MT170	155	232	104	06x06	43	06x310	1 860	18
MT226	206	310	133	08x08	43	08x310	2 480	18
MT283	258	387	162	10x10	43	10x310	3 100	18

Struck volume is 66% of heaped volume.



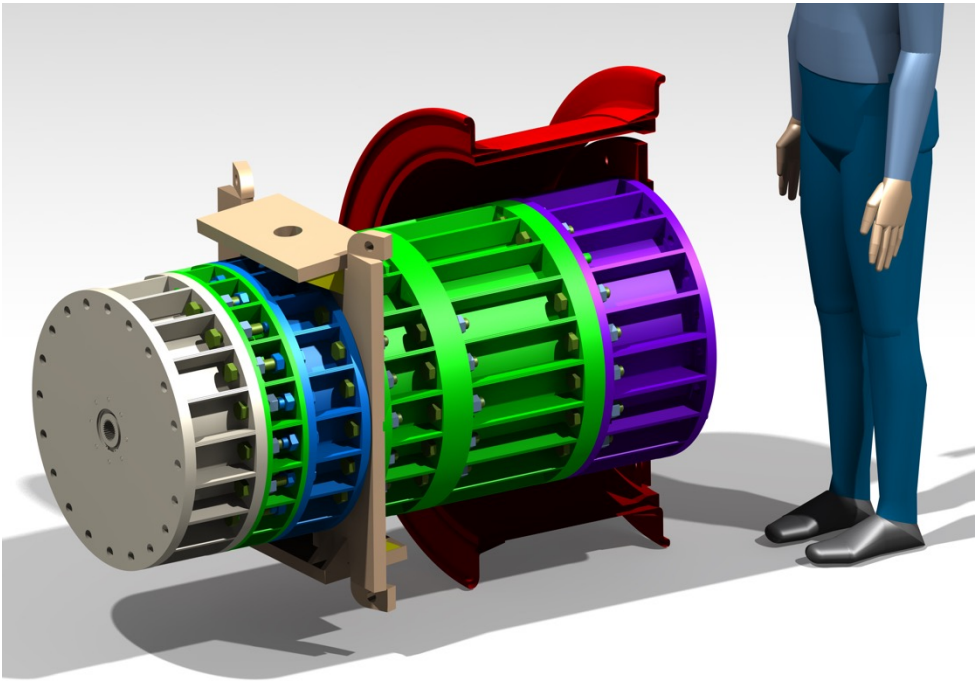
Specifications, Dimensions



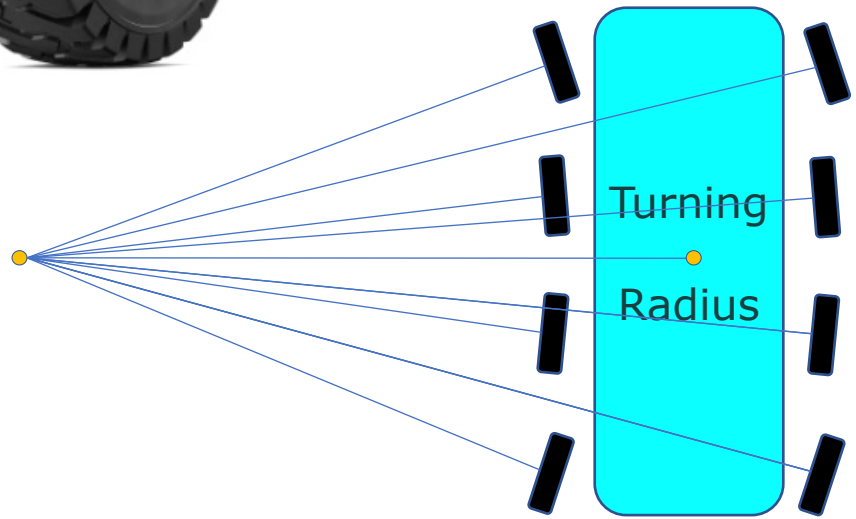
Mining Trucks Dimensions				Wheel			Chassis			Wheel			Bucket					General		
Code	Max. Payload Tonne	Number of Axles #	Chassis Profile mm	Suspen. Length mm	Steering Space mm	Steering Angle Deg.	Nominal Height mm	Nominal Width mm	Nominal Length mm	Base Long mm	Base Short mm	Base Mid mm	Internal Width mm	Internal Length mm	Internal Height mm	Struck Volume m3	Heaped Volume m3	Turning Radius mm	Ground Clearance mm	Loading Height mm
MT081	74	3	100	1830	2800	30	2000	3200	6400	5600	-	✓	7460	11200	1100	36	53	7700	500	3900
MT108	99	4	100	1830	2800	30	2000	3200	9200	8400	2800	-	7460	14000	1100	44	67	10100	500	3900
MT135	123	5	100	1830	2800	30	2000	3200	12000	11200	5600	✓	7460	16800	1100	53	80	12600	500	3900
MT170	155	3	140	2090	3600	30	2400	3200	8000	7200	-	✓	8220	12800	1700	69	104	9300	600	5120
MT226	206	4	140	2090	3600	30	2400	3200	11600	10800	3600	-	8220	16400	1700	89	133	12400	600	5120
MT283	258	5	140	2090	3600	30	2400	3200	15200	14400	7200	✓	8220	20000	1700	108	162	15500	600	5120



Specifications, eAxle



Chassis Size	Chassis Profile	Tire Size	Tire Code	Load Tonnes	Roll Dia. mm	Width mm
2	□100x8	2	24.00R35	18.5	1958	655
3	□140x8	3	33.00R51	38.7	2727	920



Specifications, Downhill





Specifications, Traction Dynamics

Mining Trucks Traction Dynamics						Motor				Vehicle			Speed vs Grade, 30s				
Code	Max Weight Tonne	Motor Code #	Motor Number #	Gearbox Ratio #	Rolling Diameter mm	Rated Torque Nm	Rated Speed RPM	Peak Torque Nm	Peak Speed RPM	Peak Traction kN	Continu. Power kW	Peak Acc @0% m/s2	Grade, %	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%
MT081	111	2	06	42.00	1958	620	2200	1080	5500	278	857	2.5	Roll, %	1.4%	1.3%	1.2%	1.1%
MT108	148	2	08	42.00	1958	620	2200	1080	5500	371	1143	2.5	Drag, %	1.2%	0.6%	0.3%	0.2%
MT135	185	2	10	42.00	1958	620	2200	1080	5500	463	1428	2.5	V, km/h	48	41	25	18
MT170	232	3	06	42.00	2727	1560	1900	3000	3500	554	1862	2.4	V, km/h	48	41	25	18
MT226	310	3	08	42.00	2727	1560	1900	3000	3500	739	2483	2.4	V, km/h	48	41	25	18
MT283	387	3	10	42.00	2727	1560	1900	3000	3500	924	3104	2.4	V, km/h	48	41	25	18





Specifications, Brake Dynamics

Mining Trucks Brake Dynamics							Brake			Brake Distance vs Grade				Continuous Speed vs Grade at 40°C			
	Max Weight	Brake Code	Brake Number	Gearbox Ratio	60 kW Cooling	Rolling Diameter	Wheel Torque	Axial Force	Max Dece @0%	Grade, %	0.0%	-10.0%	-20.0%	Grade, %	-10.0%	-15.0%	-20.0%
Code	Tonne	#	#	#	#	mm	kNm	kN	m/s2	Roll, %	1.2%	1.2%	1.2%	Roll, %	1.4%	1.2%	1.0%
MT081	111	2	06	1.00	8	1958	168	1028	9.3	Vi, km/h	48	48	48	Drag, %	1.0%	0.3%	0.1%
MT108	148	2	08	1.00	11	1958	168	1371	9.3	X, m	10	11	12	V, km/h	21	12	9
MT135	185	2	10	1.00	14	1958	168	1713	9.3	X, m	10	11	12	V, km/h	22	12	9
MT170	232	3	06	0.60	18	2727	691	1824	7.9	X, m	10	11	12	V, km/h	22	12	9
MT226	310	3	08	0.60	24	2727	691	2432	7.9	X, m	11	13	15	V, km/h	23	13	9
MT283	387	3	10	0.60	30	2727	691	3040	7.9	X, m	11	13	15	V, km/h	23	13	9



Specifications, Advantages



	Technology	Performance	Maintenance
1	Only One Central Software	No Driver Cabin	Quick Connection Ele. & Hyd.
2	LIDAR Obstacles Detection	4 Way Dumping	Modular Electronic Panels
3	New Tech Planetary Drive	Low Loading Height	Remote Software Update
4	Axial Flux PMSM eMotor	Battery/Diesel Capable	40ft Container Shipment
5	GPS based RouteDrive	Hydraulic Heavy Brakes	General Spare Parts
6	FOC Motor Controller	Swappable Battery/Diesel	Fast Replace Boxes
7	Similar zone ECUs	All Data in Control Room	Maintenance Aisle
8	X by wire	Pantograph Charging Capable	Low Overall Cost
9	Linux OS	Route/Tele/Human Drive Ability	Low Sleep Time

Specifications, Special



Battery EV vs Other Diesels:

- 80% Less Accidents for Driver
- 50% Less Vibration vs Diesels
- 80% Less Maintenance Offtime
- 20% Less Maintenance Costs
- 80% Less Noise vs Diesels
- No Fuel Supply problems

Hybrid Diesel vs Other Diesels:

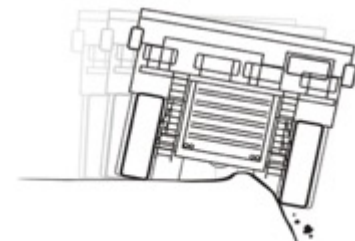
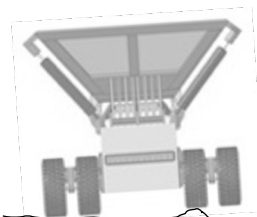
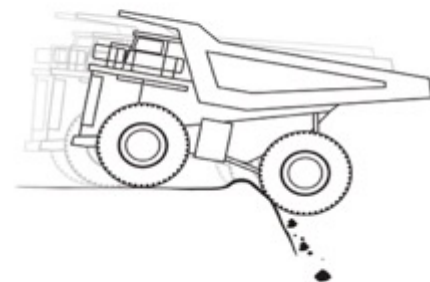
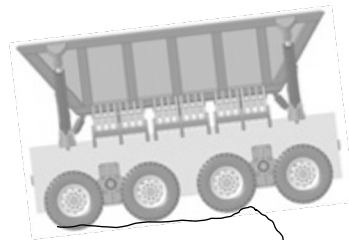
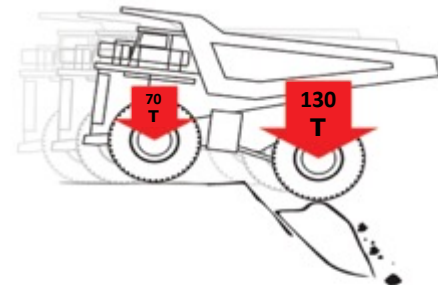
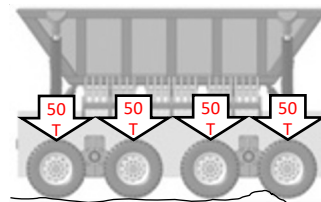
- 80% Less Accidents for Driver
- 80% Less Maintenance Off time
- 20% Less Maintenance Costs



Specifications, Unloading



Operation, Challenges



Operation, Level of Automation



LEVELS OF DRIVING AUTOMATION



0

NO AUTOMATION

Manual control. The human performs all driving tasks (steering, acceleration, braking, etc.).



1

DRIVER ASSISTANCE

The vehicle features a single automated system (e.g. it monitors speed through cruise control).



2

PARTIAL AUTOMATION

ADAS. The vehicle can perform steering and acceleration. The human still monitors all tasks and can take control at any time.



3

CONDITIONAL AUTOMATION

Environmental detection capabilities. The vehicle can perform most driving tasks, but human override is still required.



4

HIGH AUTOMATION

The vehicle performs all driving tasks under specific circumstances. Geofencing is required. Human override is still an option.



5

FULL AUTOMATION

The vehicle performs all driving tasks under all conditions. Zero human attention or interaction is required.

THE HUMAN MONITORS THE DRIVING ENVIRONMENT

THE AUTOMATED SYSTEM MONITORS THE DRIVING ENVIRONMENT

Operation, 4 Options



ManDrive:

- Level 1
- Base on driver
- Seat in truck
- Cameras for assist
- Real Feel
- Reroute on obstacle
- Man load/Unload

TeleDrive:

- Level 2
- Base on tele driver
- Seat in building
- Cameras are major
- Sound feel
- Reroute on obstacle
- Man load/Unload

RouteDrive:

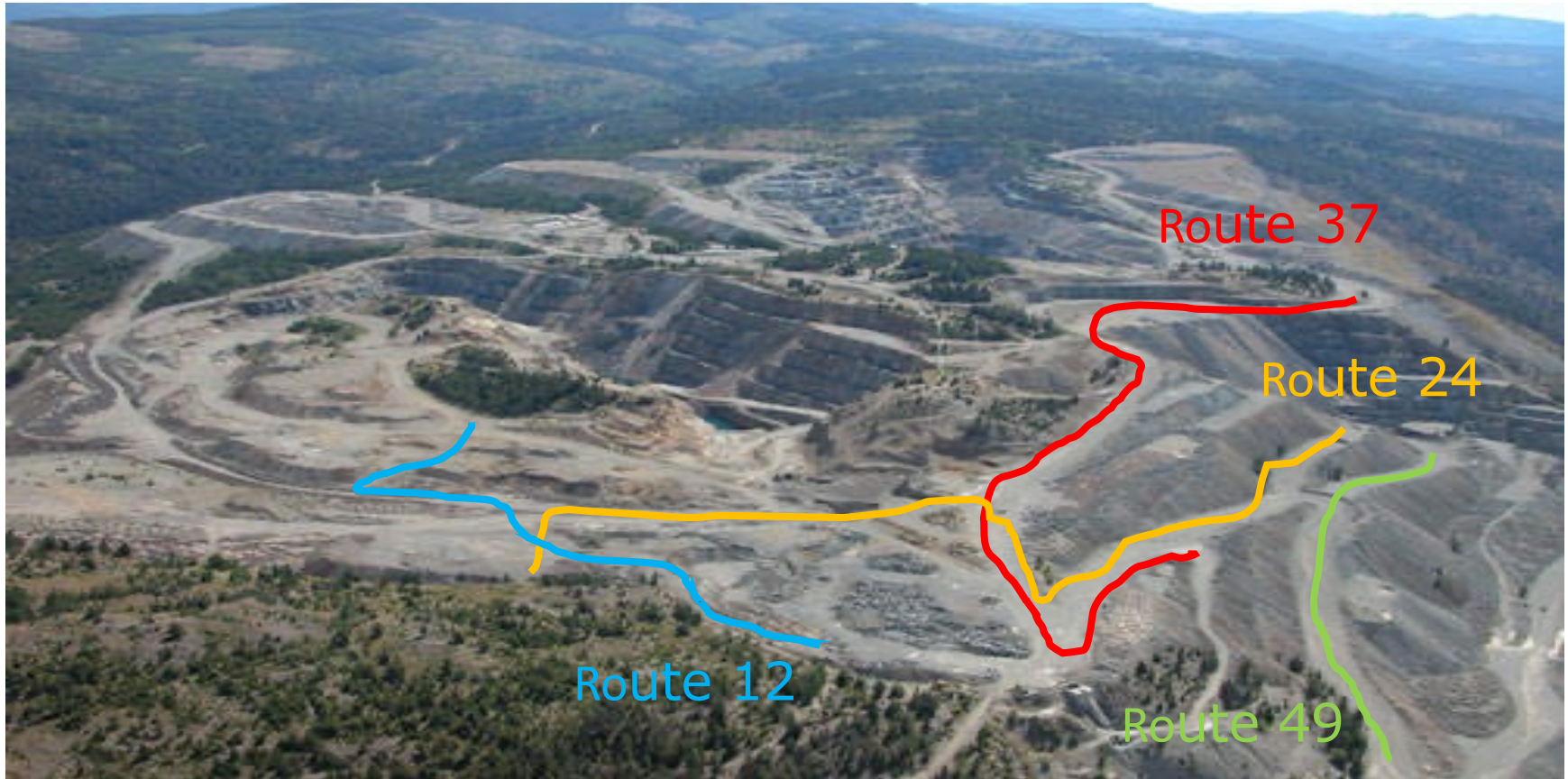
- Level 4
- Base on route
- Driver learn route
- Cameras for record
- Sensors feel
- Stop on obstacle
- Man load/Unload

AutoDrive:

- Level 5
- Base on AI
- AI decide on route
- Cameras for record
- Sensors feel
- Reroute on obstacle
- AI load/Unload



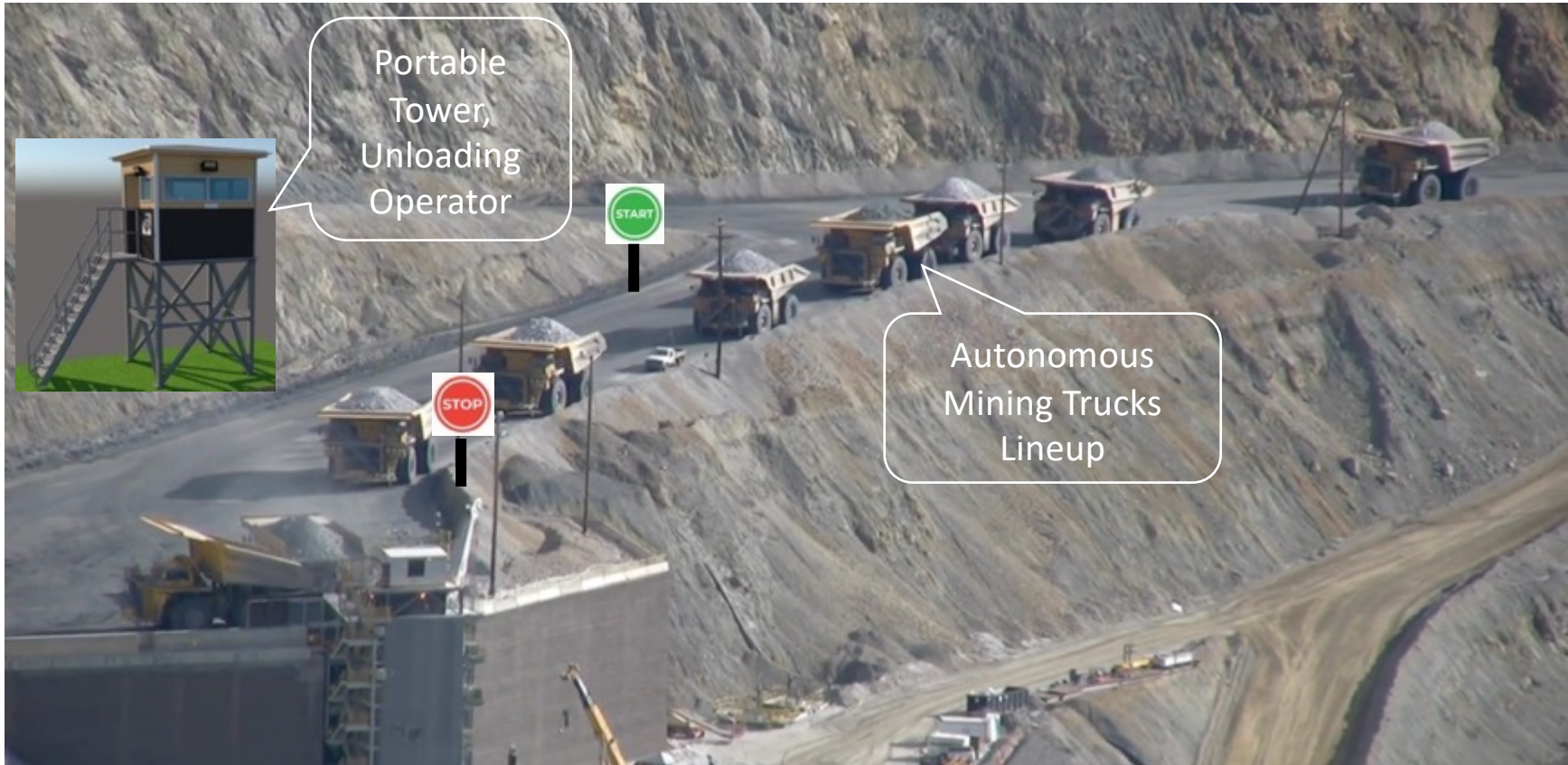
Operation, Mine Routes



Operation, Loading



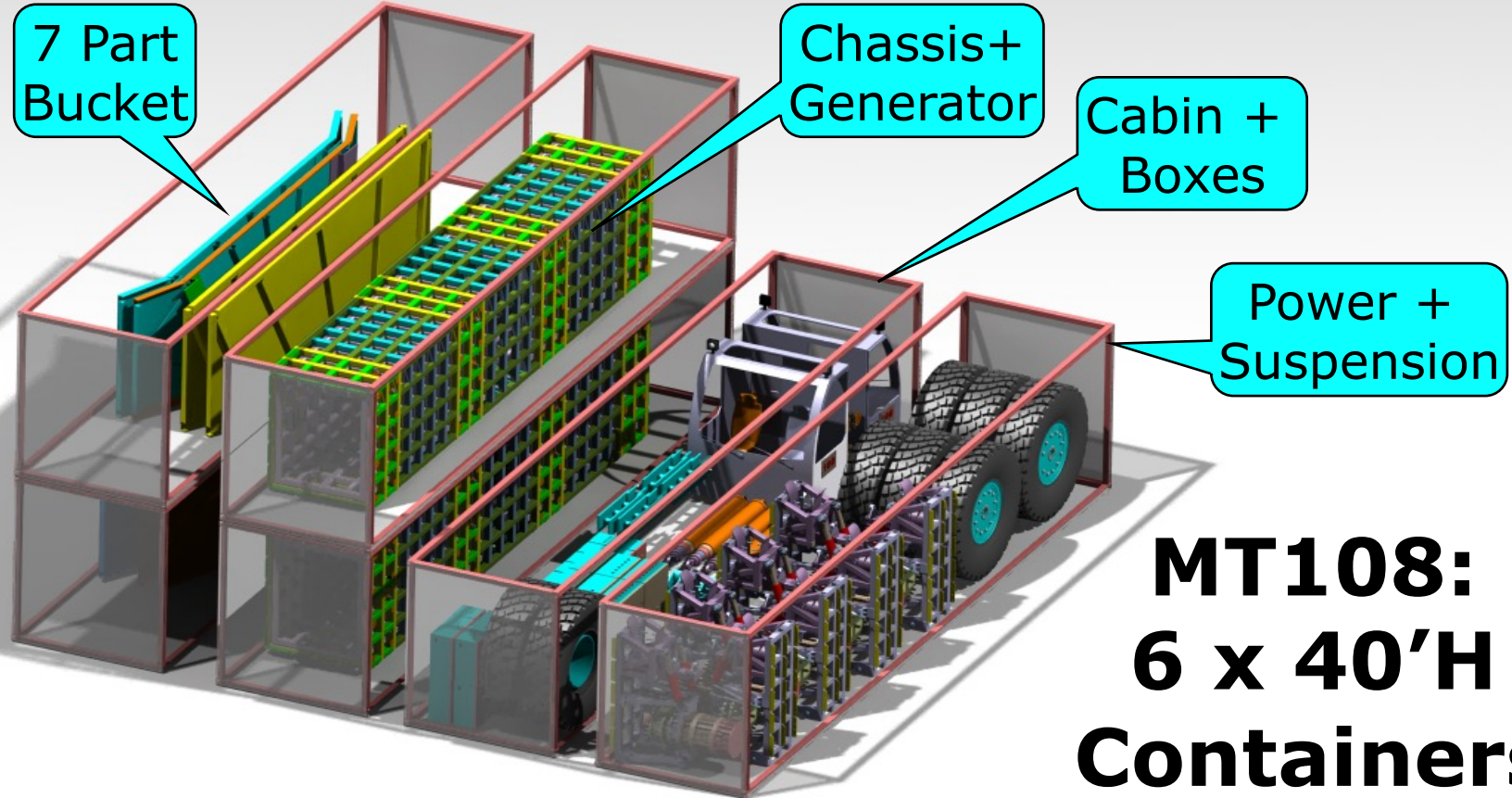
Operation, Unloading Zone



Operation, Control Center



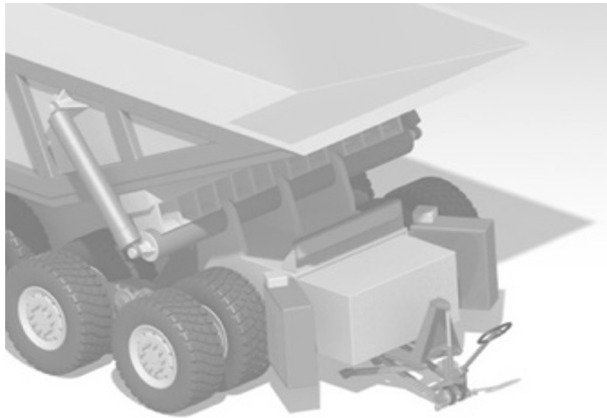
Maintenance, Shipment



Maintenance, Change



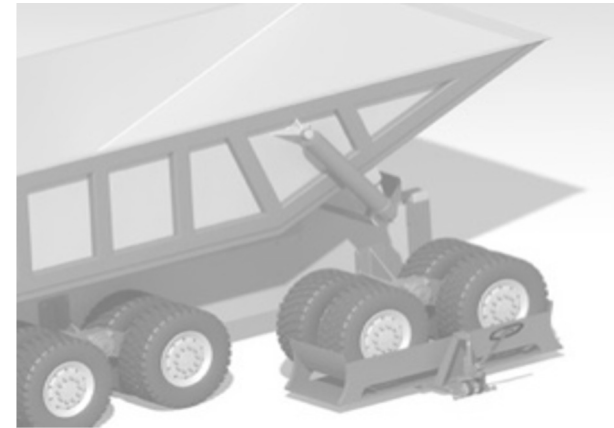
Generator Change
15 min.



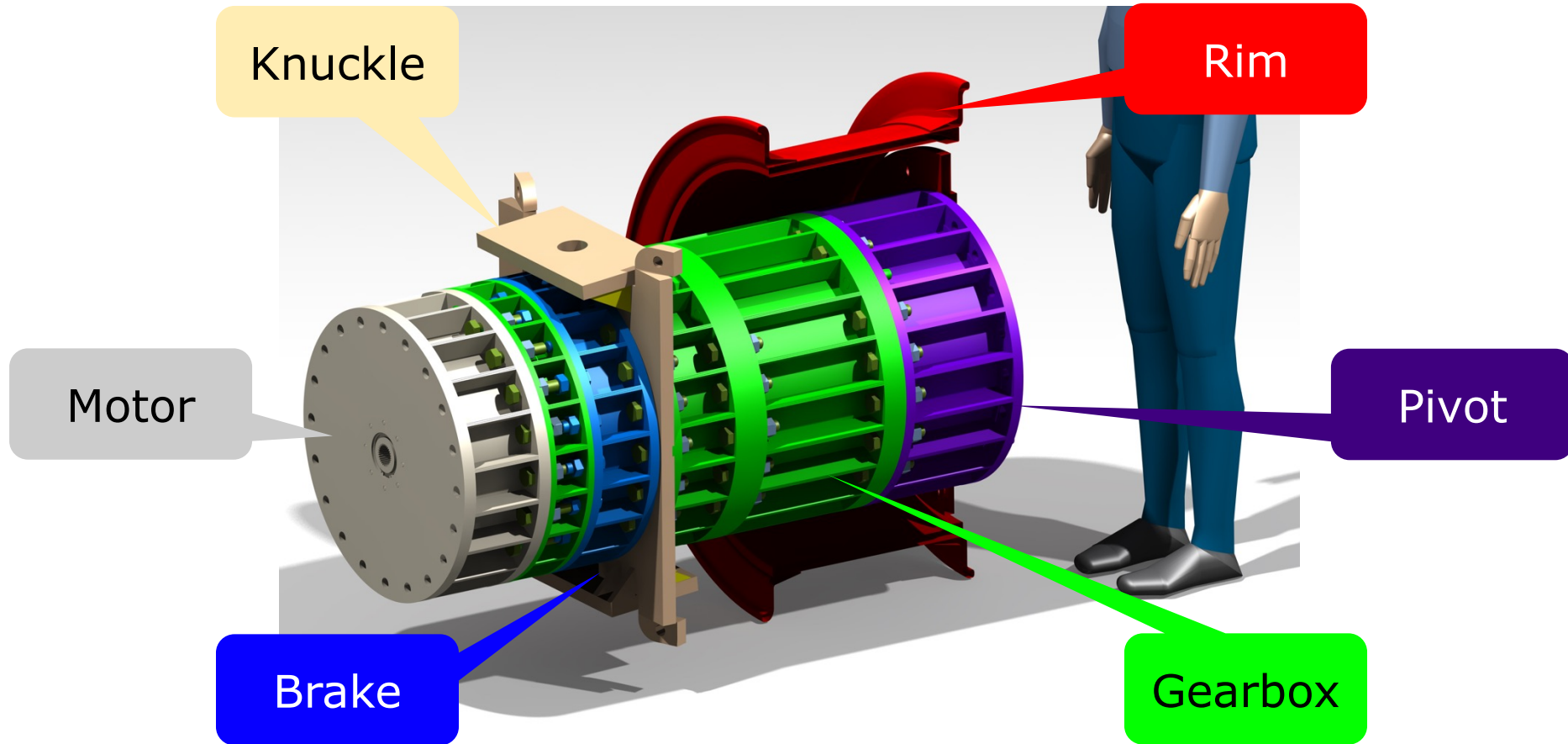
Tire Change
20 min.



Power Change
30 min.



Maintenance, eAxle

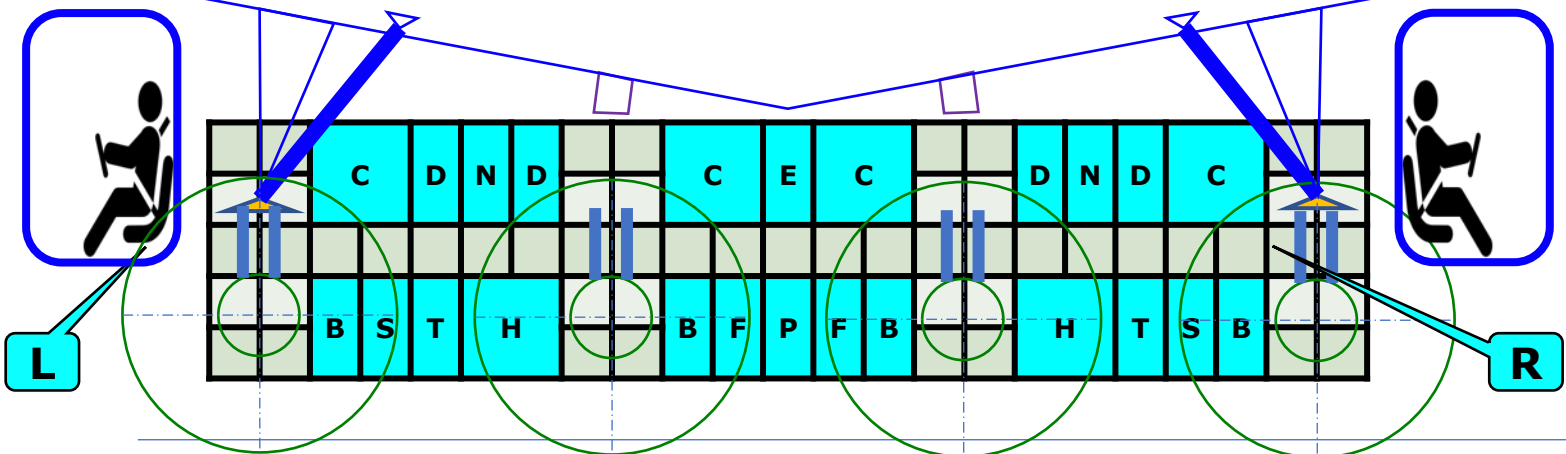




Maintenance, Boxes

Boxes in MT108						
#	Group	Box	Size	W, kg	#	Descr.
1	21	Leader	B1	54	2	4 DModule
2	22	Environment	B1	44	2	4 DModule
3	31	Drive	B1	50	8	140 kW
4	36	Brake	B1	60	8	1/2"
5	42	Suspension	B1	70	8	1/2"
6	43	Navigation	B1	70	4	1/2"
7	53	Rectifier	B1	56	4	260 kW
8	54	Cooling	B2	130	8	30+60kW
9	55	Hydraulic	B2	160	4	15 kW
10	56	Pneumatic	B1	120	2	5 kW
11	72	Tub	B1	140	4	1/2" & 1"
12	-	Free	B1	B4	2	-
Total				4 620	56	-

1:60
+





Maintenance, Suppliers

Sensors



RENESAS



شهباز گیربکس پیشرو سپاهان
Shahbaz Gearbox Pishro Sepahan



تکلان توس
TOKLAN TOOS

nurmek



ماشین سازی اراک
Machine Sazi Arak



گوشه سازان

Maintenance, Servicing





Warranty:

2 years or 5,000 Hours

Whichever ends first

Parts Supply: 10 Years