

Niederflur-Gelenk-Trolleybus
mit Kiepe Zwei-Achs-Antrieb in Drehstrom-IGBT-Technologie
für die Verkehrsbetriebe Luzern (VBL), Schweiz

Low-floor articulated trolleybus
with Kiepe two-axle-drive in three-phase IGBT technology
for the Verkehrsbetriebe Luzern (VBL), Switzerland

Trolleybus articulés à plancher surbaissé
à deux axes moteurs en technique IGBT à courant alternatif de Kiepe
**pour les entreprises de transport publics
de la ville de Lucerne (VBL), Suisse**

Druckschrift-Nr.
Leaflet No
N° imprimé

Kiepe 00 LU 1 DEF



Zum Ausbau des seit 1941 existierenden Trolleybusbetrieb in Luzern haben die Verkehrsbetriebe Luzern (VBL) acht neue Trolleybusse bestellt. In Zusammenarbeit mit der Firma Carrosserie HESS AG und der Firma Rücker AG (ehemalig NAW) wurde der neue Swiss Trolley III in moderner Alu-Leichtbauweise entwickelt. Das neu konstruierte 100 % Niederflurchassis ermöglicht die Realisierung von vier stufenlosen Einstiegsbereichen und die Integration des neuen Kiepe Zwei-Achs-Antriebes für Trolleybusse.

Hierbei wird mit Hilfe jeweils eines Motors die zweite und dritte Achse des Fahrzeuges angetrieben. Das Antriebskonzept verbindet die langjährigen Erfahrungen des Hauses Vossloh Kiepe (ehemals Kiepe Elektrik) aus dem Bereich der elektrischen Traktion für Trolleybusse und aus dem Bereich der Mehrachsantriebe für Straßenbahnen.

Als Systemlieferant ist Vossloh Kiepe verantwortlich für die Projektierung, Lieferung und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausrüstung. Vossloh Kiepe liefert den kompletten Antriebsstrang, die Bordnetzversorgung für Heizung und Fahrerplatzklimatisierung, sowie das integrierte Fahrzeugdatenmanagement.

Zur Bewältigung der anspruchsvollen Geographie, auch unter winterlichen Bedingungen, wird die elektrische Energie mit Hilfe der bewährten und erprobten Kiepe Traktionsausrüstung umgewandelt und optimal auf die vier angetriebenen Räder übertragen. Hierzu ist jedes Fahrzeug mit zwei direkt an der Netzspannung betriebenen IGBT - Traktionsumrichtern ausgestattet. Diese neuen, leistungs- und gewichtsoptimierten Traktionsumrichter speisen je einen wartungsarmen Drehstrom-Asynchron-Traktionsmotor mit 160 kW Leistung. Die separate Regelung der beiden Traktionsmotore ermöglicht eine gezielte Einstellung der Traktions- bzw. Bremsmomente der beiden Antriebsachsen. So kann mit Hilfe der hochdynamische Kiepe ABS/ASR - Regelung der elektrische Antrieb schneller als das mechanische ABS reagieren und das Fahrzeug in Grenzsituationen stabilisieren. Auf Grund der zwei angetriebenen Achsen kann weiterhin eine Erhöhung der Nutzung der elektrischen Bremse und somit eine Erhöhung des Rückspeisegrades erreicht werden.

Neben den beiden Traktionsumrichtern befindet sich in dem gut zugänglichen, auf dem Fahrzeugdach montierten Dachcontainer ein hochmoderner IGBT Bordnetzumrichter. Dieser versorgt aus der businternen DC 600 V-Ebene das galvanisch von der Oberleitung getrennte AC 400 V Drehstromnetz, das DC 24 V Gleichstromnetz und übernimmt die Ladung der Batterien. Mit Hilfe der hochfrequenten Potentialtrennung konnte das Bauvolumen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistung, reduziert werden.

Für die Steuerung und Regelung der Antriebsanlage werden mehrere modular aufgebaute Steuergeräte mit Mikroprozessortechnik eingesetzt. Hierbei übernimmt ein zentrales Leitgerät die Steuerung des Gesamtsystems, während jeder Antriebsumrichter durch ein separates Umrichtersteuermodul mit digitalem Signalprozessor hochdynamisch angesteuert wird. Neben den Steuer- und Regelfunktionen übernehmen die elektronischen Steuergeräte auch die komplette Diagnose des Antriebes, die Betriebsdatenerfassung und die Berechnung des entsprechenden Energieverbrauchs des Fahrzeuges.

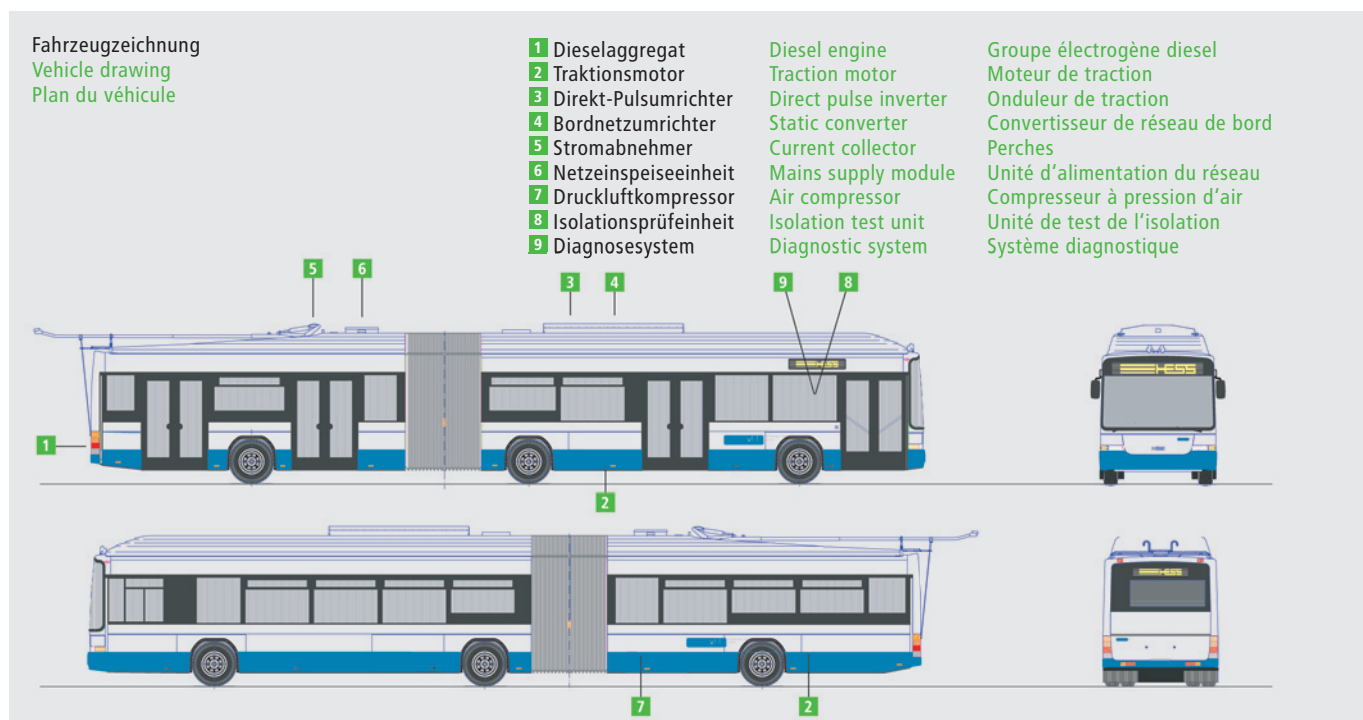
Um einen umfassenden Datenaustausch im Fahrzeug zu ermöglichen, wurden alle Hauptkomponenten an den CANopen Wagenbus angeschlossen. Die konsequente Weiterentwicklung und der direkte Anschluss des Fahrerarbeitsplatzes an den Kiepe Datenbus, erlaubt nun eine Visualisierung verschiedener aktueller Informationen auf dem Farbdisplay des Fahrerarbeitsplatzes.

Zum abgasfreien Fahren an der Oberleitung sind die Fahrzeuge mit dem bewährten Kiepe Stromabnehmersystem ausgerüstet. Dieses ermöglicht neben der Schnellabsenkung im Gefahrenfall eine Mittenzentrierung der Stangen über dem Fahrzeugdach. Um das Fahrzeug auch unabhängig von der Oberleitung betreiben zu können, wurde dieses mit einem modernen nach EURO3 zertifizierten Dieselmotor ausgerüstet. Mit Hilfe dieses 80 kW starken Aggregates kann das Fahrzeug in der Ebene bis zu 50 km/h erreichen und den Linienbetrieb fortsetzen.

Die gesamte Elektroausrüstung ist in zwei Kiepe Dachgerätekäusen zusammengefasst, die für eine einfache Wartung von beiden Seiten des Fahrzeugs zugänglich sind. Das beidseitig zu öffnenden Dachgerätegehäuse auf dem Vorderwagen beinhaltet die Traktions- und Bordnetzumrichter sowie die Ansteuerung der Hilfsbetriebe. Im Dachgerätegehäuse auf dem Dach des Nachläufers sind die Komponenten für die Netzeinspeisung zusammengefasst. Hierzu gehören neben den Hauptsicherungen und den Lade- und Linienschützen auch der Verpolungsschutz mit integrierter Rekuperationssteuerung, die die beim Bremsen erzeugte Energie in das Netz zurückspeist. Weiterhin findet sich hier auch die elektropneumatische Stromabnehmersteuerung.

Die bei Trolleybussen vorgeschriebene doppelte Isolation wurde konsequent umgesetzt und durch den zusätzlichen Kiepe Berührungsspannungswächter ergänzt.

Mit dem Swiss Trolley III steht den Fahrgästen und den Servicefachkräften ein weiteres Fahrzeug neuester Generation mit ausgeklügelter und bewährter Antriebstechnik von Kiepe zur Verfügung.



For the expansion of its trolleybus operation, which has existed since 1941, the Verkehrsbetriebe Luzern (VBL) has ordered eight new trolleybuses. The new Swiss Trolley III in state-of-the-art aluminium lightweight design was developed by Vossloh Kiepe (formerly Kiepe Elektrik) together with Carrosserie HESS AG and Rucker AG (formerly NAW). Thanks to the redesigned chassis with a 100% low floor it became possible to realise four stepless boarding zones and to integrate the new Kiepe two-axle drive for trolleybuses. The second and third axles of the vehicle are now powered by motors. The drive concept is the result of the many years of experience of Vossloh Kiepe in the fields of electric traction for trolleybuses and coupled axle drives for tramcars and LRVs.

As a system supplier Vossloh Kiepe is responsible for the planning, supply and commissioning of the electrical equipment. Vossloh Kiepe delivers the complete power train, the on-board power supply system for the heating and the air conditioning of the driver's workplace as well as the integrated vehicle data management.

In order to master the demanding topography, also in winter, the electrical power is converted by means of the proven and well-tried Kiepe traction equipment and transferred optimally to the four powered wheels.

For this purpose each vehicle is equipped with two IGBT traction inverters operated directly at the line voltage. These traction inverters has been optimised in respect of performance and weight, and feed low-maintenance three-phase asynchronous traction motors with a power of 160 kW. Thanks to the separate control of the two traction motors the traction and braking torques of the two driving axles can be adjusted purposively. Thus, with the help of the highly dynamic Kiepe ABS/TCS control the electric drive can react faster than the mechanical ABS and stabilise the vehicle in critical situations. Moreover, the two powered axles allow increase in the use of the electric brake and thus increase in the degree of regeneration.

Next to the two traction inverters a state-of-the-art IGBT-on-board converter has been fitted in the easily accessible container mounted on the roof of the vehicle. This converter supplies the 400 V AC three-phase system, which is isolated from the overhead contact line, and the 24 V DC system from the bus-internal 600 V DC level and charges the batteries. Moreover, Vossloh Kiepe has succeeded in reducing the unit volume with simultaneous increase in the performance with the help of the high-frequency electrical isolation.

Several modular controllers with microprocessor technology have been fitted for the control of the drive system.

Here a central control station takes over the control of the complete system, whereas each traction inverter is controlled highly dynamically by a separate inverter control module with digital signal processor. Besides the control functions the electronic controllers take over the complete diagnosis of the drive, the acquisition of operational data and the calculation of the corresponding power consumption of the vehicle.

To enable extensive exchange of data in the vehicle, all main components have been connected with the CANopen car bus. The consequent development and the direct connection of the driver's workplace with the Kiepe databus now allow visualisation of several kinds of up-to-date information on the colour display of the driver's workplace.

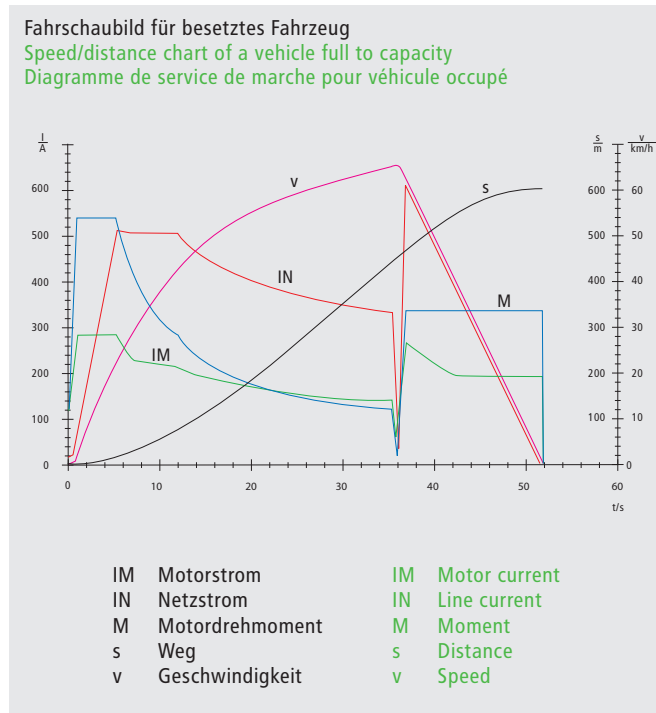
For emission-free driving at the overhead contact line the vehicles have been equipped with the proven Kiepe current collector system, which is being applied internationally. Besides fast lowering of the current collectors in a hazardous event this system allows centration of the trolley poles in the middle of the vehicle roof.

To be able to drive the vehicle independently of the overhead contact line, the vehicle has been equipped with a state-of-the-art diesel engine certified in accordance with EURO3. With the help of this 80 kW strong engine the vehicle can drive up to 50 km/h at flat level and thus continue the line-service operation.

All the electrical equipment has been united in two Kiepe roof equipment containers, which are easily accessible from both sides of the vehicle for simple maintenance. The traction inverters and the on-board converter as well as the controller for the auxiliaries have been fitted in the roof equipment container on the front car, which can be opened on both sides by way of a patented mechanism. The components for the mains supply have been united in the roof equipment container on the trailer. These components are the main fuses, the charge and line contactors, the reverse polarity protection elements with integrated recuperation control, which feed the energy generated during braking back into the supply system, and the electropneumatic current collector control.

The double insulation prescribed for trolleybuses has been realised consequently and supplemented by the additional Kiepe touch voltage indicator.

This Swiss Trolley III, which is now at the disposal of the passengers and the service staff, is a state-of-the-art vehicle of the latest generation, which is equipped with ingenious and proven drive technology from Vossloh Kiepe.



Afin d'assurer l'extension du service de trolleybus existant à Lucerne depuis 1941, les transports publics de Lucerne (VBL) ont commandé huit nouveaux trolleybus.

En coopération avec les maisons HESS AG et Rucker AG (anciennement NAW), le nouveau Swiss Trolley III a été développé en exécution moderne légère en aluminium. La nouvelle conception d'un châssis 100 % surbaissé a permis la réalisation de quatre sections d'embarquement à accès direct ainsi que l'intégration de la nouvelle commande de traction pour trolleybus à deux essieux de Kiepe. Dans cette application, ce sont le deuxième et le troisième essieu du véhicule qui sont chacun entraînés par un moteur. La conception de la propulsion électrique bénéficie de la longue expérience de la maison Vossloh Kiepe (anciennement Kiepe Elektrik) en matière de traction pour trolleybus et de tramways à multiples essieux moteurs.

En tant que fournisseur de systèmes, Vossloh Kiepe est responsable pour la conduite du projet, la livraison et la mise en service de l'équipement électrique. La maison Vossloh Kiepe livre la traction complète, l'alimentation de bord pour le chauffage et la climatisation de la cabine chauffeur, ainsi que toute la gestion du flux de données du véhicule.

Pour assurer la maîtrise d'une topographie mouvementée, également sous conditions hivernales, l'énergie électrique est transformée à l'aide de l'équipement de traction Kiepe, un appareillage standard ayant déjà fait largement ses preuves, et répartie d'une manière optimale sur les quatre roues motrices. A cet effet, chaque véhicule est équipé de deux convertisseurs de traction en prise directe sur la tension de ligne et commandés au travers de semi-conducteurs IGBT. Ces convertisseurs de la plus moderne génération d'onduleurs de traction, optimisée aux points de vue de leur puissance et de leur poids, alimentent chacun un moteur asynchrone propulseur, d'entretien réduit, d'une puissance de 160 kW.

La régulation séparée des deux moteurs de traction permet un réglage spécifique des couples de traction, respectivement de freinage, des deux axes moteurs. C'est ainsi que l'on peut, grâce à la régulation ABS/ASR hyperdynamique de Kiepe sur la traction électrique, réagir plus rapidement que l'ABS mécanique pour stabiliser le véhicule en situations critiques. De plus, par l'emploi de la double traction, on a la possibilité d'augmenter le degré de récupération énergétique grâce au freinage électrique renforcé.

A côté des deux convertisseurs de traction, est monté dans le même caisson de toit facilement accessible, une alimentation de bord à technique IGBT des plus modernes. Celle-ci produit, à partir du niveau 600 V CC interne au bus, la tension triphasée 400 CA du réseau de bord, galvaniquement séparée de la tension de ligne aérienne, ainsi que le 24 V CC du réseau de bord continu qui assure également la charge des batteries. Avec l'emploi d'une haute fréquence utilisée pour la séparation galvanique des potentiels, il a été possible de réduire le volume de construction et simultanément d'augmenter la puissance.

Pour la commande et la régulation de l'équipement de traction, plusieurs appareils de commande modulaires à technique à microprocesseur sont montés. Un appareil central de traitement des données prend ici à son compte la commande du système dans son ensemble, tandis que chaque convertisseur de traction est commandé séparément par un module de commande à technique digitale très performant. A côté des fonctions de commandes et de régulations, les appareils de commandes électroniques prennent en charge le diagnostic complet de la traction, l'enregistrement des données de service et le calcul des consommations spécifiques en énergie du véhicule.

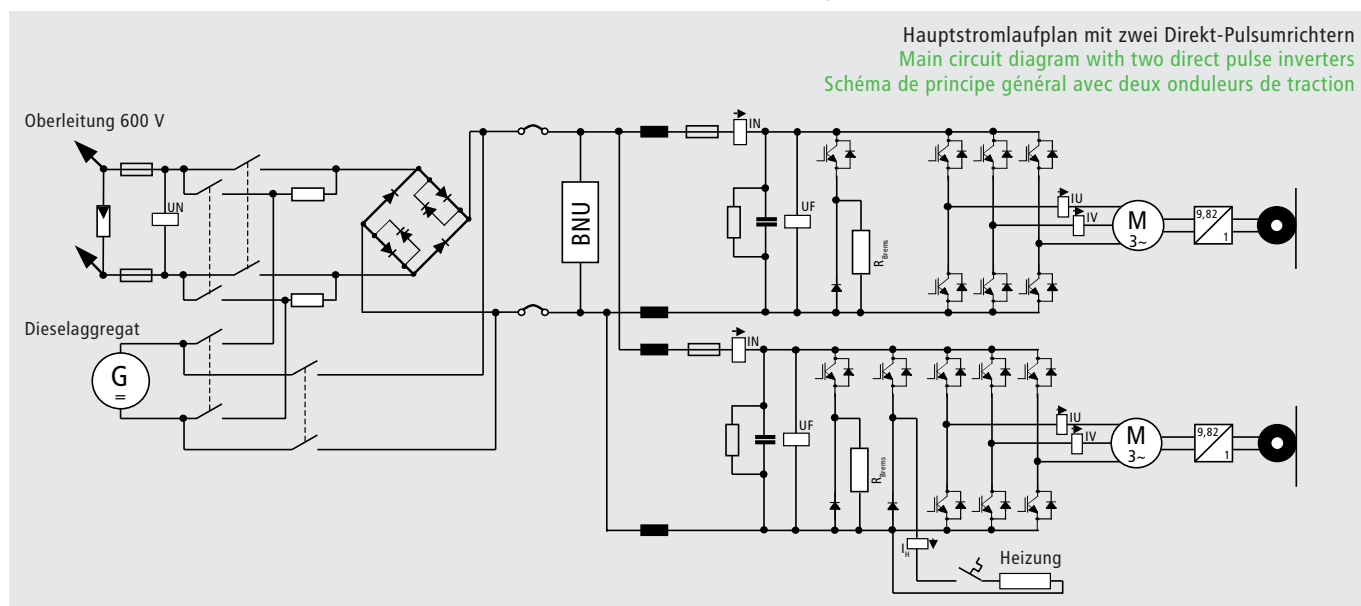
Pour garantir un échange efficace des données du véhicule, tous les composants principaux ont été connectés au bus de transmission interne CANopen. Un développement constamment amélioré et la connexion directe des signaux du poste de conduite au bus de données Kiepe permettent une visualisation en clair de différentes informations actuelles sur l'écran couleur du poste de conduite.

Pour le service en ligne sans émission de gaz, les véhicules sont équipés du système de perches Kiepe, un système éprouvé au bénéfice d'un succès international. Il permet, en plus d'un abaissement rapide des perches en cas de danger, un centrage de celles-ci sur le toit. Pour pouvoir utiliser le véhicule indépendamment de la ligne aérienne, celui-ci a été équipé d'un moteur diesel moderne certifié selon EURO3. A l'aide de cet agrégat de puissance 80 kW, le véhicule peut rouler au plat jusqu'à une vitesse de 50 km/h et poursuivre ainsi son service en ligne.

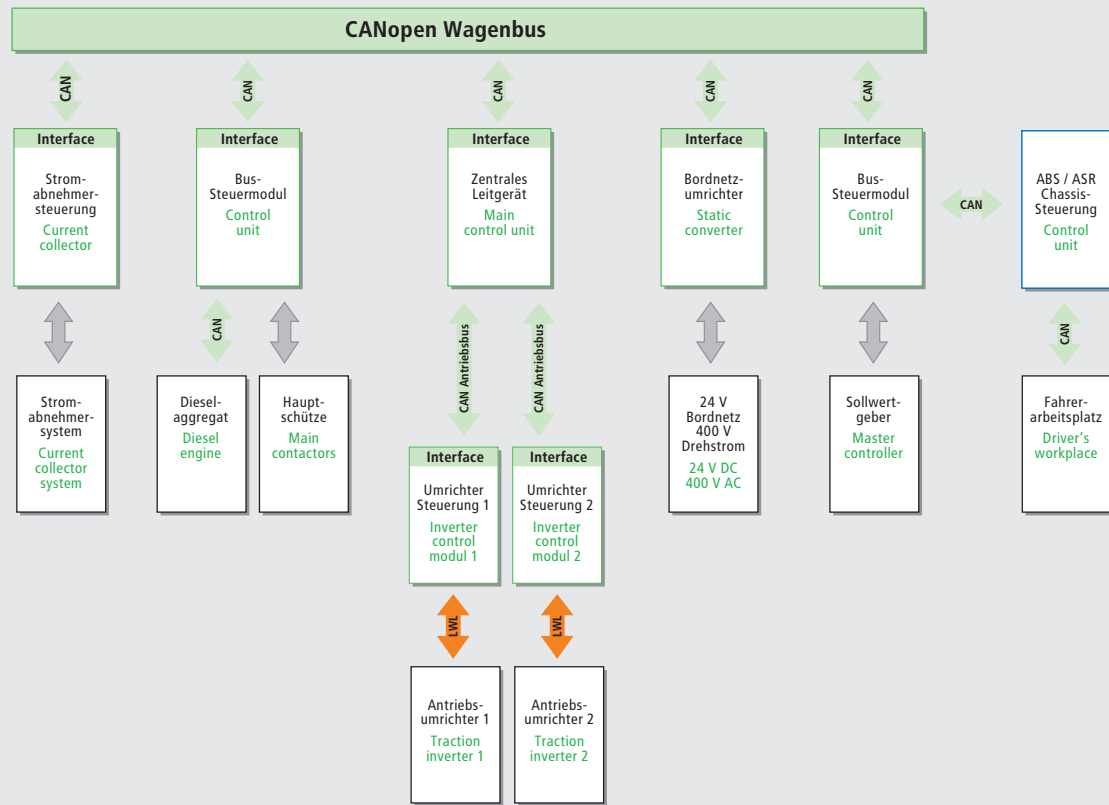
L'équipement électrique complet est rassemblé dans deux caissons de toit Kiepe, lesquels sont facilement accessibles en bordure des deux côtés du véhicule, ce qui simplifie l'entretien. Sur le toit de l'avant du véhicule, est placé le caisson de toit équipé d'un mécanisme patenté d'ouvertures latérales de son couvercle, contenant les onduleurs de traction et le convertisseur d'alimentation de bord, ainsi que la commande des auxiliaires. Dans le caisson de toit du véhicule suiveur sont réunis les composants du circuit d'entrée alimenté par la tension du réseau de ligne. A côté des fusibles principaux et des contacteurs de lignes, on a également monté dans ce caisson l'ensemble de protection contre une inversion de polarité, avec commande de récupération intégrée, laquelle permet de retourner dans le réseau aérien l'énergie produite au freinage. De plus, on trouve également à cet endroit la commande électropneumatique des perches.

La double isolation exigée pour les trolleybus a été scrupuleusement observée et complétée par l'appareil détecteur de tension Kiepe.

Avec le Swiss Trolley III, les passagers et le personnel de service peuvent bénéficier d'un nouveau véhicule de dernière génération, offrant une technique de traction sophistiquée et éprouvée de Vossloh Kiepe.



VERBINDUNG SYSTEMKOMPONENTEN



TECHNISCHE DATEN

Mechanischer Teil

Fahrzeug-Ausführung	3-achsiger Gelenk Trolleybus in 100 % Niederflertechnik
Typ	Swiss Trolley III BGT-N2C
Fahrzeuglänge	17.934 mm
Fahrzeugbreite	2.550 mm
Wendekreis	23.930 mm
Beförderungskapazität	132 (48 Sitzplätze, 75 Stehplätze)
Einstiegshöhe	327 mm
Getriebeübersetzung	1 : 9,817
Fahrzeugmasse leer	18.920 kg
Fahrzeugmasse voll besetzt	28.000 kg

Elektrischer Teil

Max. Geschwindigkeit in der Ebene	65 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,3 m/s ² (einstellbar)
Bremsverzögerung	1,3 m/s ² (einstellbar)
Max. Steigfähigkeit	> 15 %

Traktionsmotoren

	Zwei fremdbelüftete Drehstrom-Asynchronmotoren
Typ	ML 3450 K/4
Nennleistung	2 x 160 kW
Max. Drehmoment	1335 Nm
Nennspannung	3 AC 420 V
Nennrehzahl	1477 min ⁻¹
Max. Drehzahl	4400 min ⁻¹
Gewicht	560 kg

Dachgerätegehäuse Nachläufer

Abmessungen	Kiepe DGG 414 1736 x 920 x 446 mm
Aufbau	Isoliert montiertes Gehäuse mit interner Zweitisolation

Dachgerätegehäuse Vorderwagen

Abmessungen	Kiepe DGG 335 3000 x 1640 x 553 mm
Aufbau	Interne zweifache Isolation mit isoliert aufgebautem Geräteträger

Traktionsumrichter

Eingangsspannung	DC 600 V (+25 %, -30 %)
Ausgangsleistung	2 x 160 kW
Kühlung	Forcierte Luftkühlung
Merkmale	- IGBT-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen via Lichtleiter, Vorgabe der Pulsmuster durch Umrichtersteuermodul - Ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten - Kombinierte Nutz- und Widerstandsbremse - Schleuder-Gleitschutz (ABS/ASR-Funktion)

Bordnetzumformer

Typ	Kiepe BNU 500
Eingangsspannung	DC 600 V (+25 %, -30 %)
Ausgangsspannung	DC 24 V / 5,7 kW AC 400 V / 230 V, 50 Hz, 16 kW
Merkmale	- Doppelte Isolation Bauform für Dacheinbau - Galvanische Trennung der Ausgänge vom Oberleitungsnetz - Separate Batterieladung nach IU-Kennlinie

Stromabnehmersystem

Merkmale	Kiepe OSA 200 - Automatische Schnellabsenkung bei Entgleisungen - Mittenzentrierung bei Absenkung - Absenkung vom Arbeitsplatz aus
----------	---

Diesel-Generator-Aggregat

Typ	Vier-Zylinder Reihen-Dieselmotor mit angeflanshtem permanent erregtem Synchrongenerator
Dieselmotor	Kirsch
Mechanische Leistung	IVECO 95 kW
Zertifizierung	nach EURO3
Drehzahlbereich	1300 - 2700 min ⁻¹
Generatortyp	G80 PME
El. Leistung	80 kW
Ausgangsspannung	DC 400 V bis 900 V

TECHNICAL DATA

Mechanical Part	
Vehicle design	Three-axle articulated trolleybus with a 100 % low-floor share
Type	Swiss Trolley III BGT-N2C
Length of vehicle	17,934 mm
Width of vehicle	2,550 mm
Turning circle	23,930 mm
Transport capacity	123 (48 seating, 75 standing)
Boarding height	327 mm
Gear ratio	1: 9,817
Mass of empty vehicle	18,920 kg
Mass of vehicle full to capacity	28,000 kg
Electrical Part	
Max. speed at flat level	65 km/h
Acceleration	1.3 m/s ² (adjustable)
Braking deceleration	1.3 m/s ² (adjustable)
Max. climbing capability	> 15 %
Traction motors	
	Two force-ventilated three-phase asynchronous motors
Type	ML 3450 K/4
Nominal output	2 x 160 kW
Max. torque	1335 Nm
Nominal voltage	3 AC 420 V
Nominal speed	1477 min ⁻¹
Max. speed	4400 min ⁻¹
Weight	560 kg/5
Roof equipment container on trailer	
Dimensions	Kiepe DGG 414 1736 x 920 x 446 mm
Design	Container mounted in an insulated way with internal double insulation
Roof equipment container on front car	
Dimensions	Kiepe DGG 335 3000 x 1640 x 553 mm
Design	Internal double insulation with device carrier fitted in an insulated way
Traction inverters	
	Two IGBT direct pulse inverters of the type Kiepe DPU 500
Input voltage	DC 600 V (+ 25 %, - 30 %)
Output	
Cooling	Forced air cooling
Characteristics	- IGBT technology - Triggering of the drive units via optical waveguides - Pulse pattern given by the inverter control module - Jerkfree starting and braking - Combined regenerative and rheostatic brake - Wheel slip/slide protection (ABS/TCS function)
On-board converter	
Type	Static on-board converter
Input voltage	Kiepe BNU 500 DC 600 V (+ 25 %, - 30 %)
Output voltage	DC 24 V / 5.7 kW AC 400 V / 230 V, 50 Hz, 16 kW
Characteristics	- Double insulation for fitting on the roof - Electrical isolation of the outputs from the contact line system - Separate battery charge according to constant voltage/constant current curve
Current collector system	
Characteristics	Kiepe OSA 200 - Automatic fast lowering in case of dewirement - Centration of the trolley poles in the middle in case of lowering - Lowering from the driver's workplace
Diesel generator unit	
	Four-cylinder series diesel engine with flange-mounted synchronous generator energised permanently
Type	Kirsch
Diesel engine	IVECO
Mechanical power	95 kW
Certification	according to EURO3
Speed range	1300 - 2700 min ⁻¹
Type of generator	G80 PME
Electrical power	80 kW
Output voltage	DC 400 V - 900 V

DONNÉES TECHNIQUES

Partie mécanique	
Version du véhicule	Trolleybus articulé à 3 essieux à technique à plancher 100 % surbaissé
Type	Swiss Trolley III BGT-N2C
Longueur du véhicule	17.934 mm
Largeur du véhicule	2.550 mm
Rayon de braquage	23.930 mm
Capacité de transport	123 (48 places assises, 75 places debout)
Hauteur d'embarquement	327 mm
Rapport de réduction	1: 9,817
Masse du véhicule à vide	18.920 kg
Masse du véhicule plein	28.000 k
Partie électrique:	
Vitesse maximale au plat:	65 km/h
Accélération au démarrage	1.3 m/s ² (réglable)
Décélération au freinage	1.3 m/s ² (réglable)
Aptitude maximale en côte	> 15 %
Moteurs de traction	
	Deux moteurs alternatifs asynchrones à refroidissement naturel
Type	ML 3450 K/4
Puissance nominale	2 x 160 kW
Couple maximal	1335 Nm
Tension nominale	3 AC 420 V
Vitesse nominale	1477 min ⁻¹
Vitesse maximale	4400 min ⁻¹
Poids	560 kg
Caisson de toit du véhicule arrière	
Dimensions	Kiepe DGG 414 1736 x 920 x 446 mm
Montage	Appareil monté d'une manière isolée, avec deuxième isolation interne
Caisson de toit du véhicule avant	
Dimensions	Kiepe DGG 335 3000 x 1640 x 553 mm
Montage	Isolation interne double avec cadre de soutien de l'appareillage également isolé
Convertisseurs de traction	
	Deux onduleurs impulsions IGBT à transfert direct Kiepe DPU 500
Tension d'entrée	DC 600 V (+ 25 %, - 30 %)
Puissance de sortie	
Refroidissement	Courant d'air forcé
Remarques	- Technique IGBT, commande des étages d'attaque à travers des fibres optiques, consigne modélisée des trains d'impulsions à travers le module de commande de l'onduleur - Comportement sans à-coups au démarrage et au freinage - Résistances de freinage à la fois fonctionnelles et utilitaires - Antiblocage -antipatinage (fonctions ABS/ASR)
Convertisseur de réseau de bord	
Type	Convertisseur statique de bord
Tension d'entrée	Kiepe BNU 500 DC 600V (+ 25 %, - 30 %)
Tension de sortie	DC 24 V / 5,7 kW AC 400 V / 230 V, 50 Hz, 16 kW
Remarques	- Double isolation et exécution pour installation sur toit - Séparation galvanique des sorties par rapport au réseau aérien - Charge de batterie séparée selon caractéristique IU
Système de perches	
Remarques	Kiepe OSA 200 - Abaissement automatique lors de déperchages - Recentrage lors de l'abaissement - Ordre d'abaissement depuis le poste de conduite
Groupe électrogène diesel	
	Moteur diesel à quatre cylindres en ligne avec générateur synchrone couplé, à excitation permanente
Type	Kirsch
Moteur diesel	IVECO
Puissance mécanique	95 kW
Certification	selon nach EURO3
Plage du nombre de tours	1300 - 2700 min ⁻¹
Type de générateur	G80 PME
Puissance électrique	80 kW
Tension de sortie	CDC 400 V jusqu'à bis 900V

Subject to change without notice.

Sous réserve de modifications.

Vossloh Kiepe GmbH

D-40599 Düsseldorf (Germany) · Kiepe-Platz 1
 Telefon +49(0)211 74 97-0 · Telefax +49(0)211 74 97-300
 info@vkd.vossloh.com · www.vossloh-kiepe.com