

# Kiepe Drehstrom-Traktionsausrüstung für den Niederflur-Gelenk-Trolleybus für **Linz, Österreich**

---

## Kiepe Three-Phase Traction Equipment for Articulated Low-Floor Trolleybus for **Linz, Austria**

Druckschrift-Nr.  
Leaflet No.

**Kiepe 00 LZ 1 DE**



Die Linzer Elektrizitäts-, Fernwärme- und Verkehrsbetriebe AG (ESG) haben sich 1998 für die Anschaffung von insgesamt 19 Niederflur-Gelenktrolleybussen mit Option über 4 Niederflur-Solotrolleybusse entschieden. Bushersteller ist die Firma Volvo Busse Austria. Der moderne Trolleybus ist benutzerfreundlich und hat viele ökologische Vorteile, wie z.B. geringe Schadstoffe, Geruchs- und Geräuschemission. Themen, die heutzutage immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Dem erklärten Ziel der Kostengünstigkeit trägt auch die elektrische Ausrüstung Rechnung, die mehr als bisher das Gesamtkonzept in den Vordergrund stellt und dem Betreiber neue Wege der Wartung und Reparatur seine Fahrzeuge aufzeigt. Folgende Neuerungen und Hilfsmittel unterstützen den Betreiber beim Erreichen eines günstigen Kosten/Nutzen Verhältnisses über die gesamte Fahrzeug-Lebensdauer:

- Der hierarchisch übergeordnete elektrische Kiepe-Datenbus (BISS) zur Vernetzung der Fahrzeugkomponenten und Reduzierung der Fahrzeugverkabelung. Dieser wurde aus der Automobilbranche auf CAN-Basis übernommen und ist bei Kiepe im Bahnsektor langjährig erprobt.
- Kompakte und räumlich zusammengefaßte Aggregate mit verringerten Baumaßnahmen durch modernste elektronische Halbleiter (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor). Es bietet sich die Möglichkeit, viele bisher an verschiedenen Orten im Fahrzeug verstreute Geräte in einem kompakten Dachgerätegehäuse zusammenzufassen.
- Im Fahrzeug verteilte Mikroprozessorsteuerungen BISS-Steuermodule, die über den Kiepe-BISS Datenbus verbunden sind, dienen zur Steuerung und Überwachung der elektrischen Komponenten, wie z.B. Stromabnehmer und Hauptschütze.
- Diagnosefähigkeit aller wichtigen Geräte, wie Drehstrom-Traktionsumrichter, Fahrzeugsteuerung, Bordnetzumrichter, Heizung und der dezentralen Mikroprozessorsteuerungen mittels des bekannten Kiepe Diagnosekonzeptes ist gegeben.
- Ein PC-Anschluß erlaubt den zentralen Diagnosezugang zu allen am Datenbussystem angeschlossenen Geräten für den Diagnose Laptop.
- Die bewährte Drehstrom-Traktionsausrüstung mit einem robusten und bürstenlosen Asynchron-Traktionsmotor ist weitgehend wartungsfrei.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das neu konzipierte Dachgerätegehäuse. Darin sind der erprobte IGBT-Direkt-Pulsumrichter, der IGBT-Bordnetzumrichter, die Umrichter Steuerung, der Bremswiderstand, der Netzfilter und Gerätetafel für Kompressor- und Heizungssteuerung integriert. Die vorgeschriebene doppelte Isolation befindet sich, vor Umwelteinflüssen geschützt, innenliegend im Dachgerätegehäuse. Alle Leistungskomponenten im Dachgerätegehäuse werden mit nur einem wartungsfreien Drehstrom-Lüfter temperaturabhängig zwangsbelüftet.

Die Zugänglichkeit für die Wartung und der schnelle Austausch von Baugruppen erfolgt einfach von oben über die Schwenkhaube, die beidseitig zu öffnen ist und jeweils die gesamte Gehäusebreite freigibt.

In 1998 the Linzer Elektrizitäts-, Fernwärme- und Verkehrsbetriebe AG (ESG) decided to purchase 19 articulated low-floor trolleybuses with an option for 4 low-floor solotrolleybuses. The bus manufacturer is Volvo Busse Austria. The modern trolleybus is user-friendly and has many ecological advantages, like e.g. low exhaust, odour and noise emissions. Aspects, which become more and more important today.

Electrical equipment from Kiepe fulfills the cost-effective requirements. The importance of the „overall concept“ is higher than before, as the operator is shown up-to-date methods of repair and maintenance of his vehicles. Following Kiepe innovation assist the operators to reduce vehicle operating costs during their service lives:

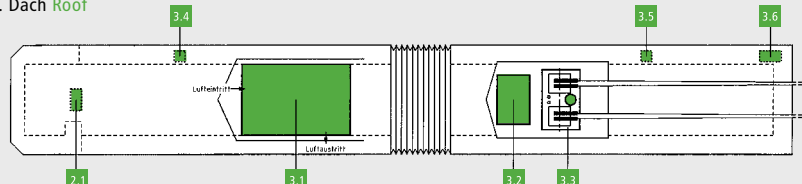
- Kiepe has many years of experience with BISS in the transport sector. BISS, the data bus, originally need in the car industry on CAN basis, used for networking of the components inside the vehicle. In addition, BISS allows reduction of cabling in the vehicles.
- With the advent of components such as IGBT and electronic semiconductors it is possible to group several devices in a smaller area inside the compact sturdy roof equipment container.
- Control and monitor of electrical components (current collector and main contactors) is performed via Kiepe's BISS data bus control composing of microprocessor and control modules.
- Well known Kiepe diagnostic unit can diagnose problems of all major components such as traction converter, power converter, vehicle control equipment, heating systems and BSM microprocessor control units.
- A diagnostic laptop computer plugged in the PC connection gains access to central diagnostic to monitor all devices connected to the data bus system.
- Robust asynchronous cage rotor induction motors included in well proven three-phase traction system requires very little maintenance.

The new design of the roof equipment container deserves special attention: The well-tried IGBT direct pulse converter, the IGBT on-board converter, the converter control, the braking resistor, the network filter and the device panels for the compressor and heating control are all integrated in this roof equipment container. The prescribed double insulation is inside the roof equipment container and thus protected from environmental influence. All the active components in the roof equipment container are only temperature-dependently force-ventilated with a three-phase fan free of maintenance.

The cover may be swing open at either side and this allows easy access for maintenance and fast exchange of components.

Extensive functional cheeks are carried out under load at Kiepe against latest standards and when satisfied units are released for mounting on to vehicle roof.

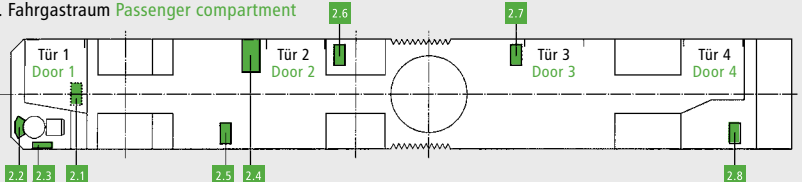
### 3. Dach Roof



- 3.1 Leistungs- und Steuerelektronik
- 3.2 Dachgerätekasten
- 3.3 Stromabnehmer, Überspannungsableiter
- 3.4 Temperaturfühler Vorderwagen
- 3.5 Temperaturfühler Schubwagen
- 3.6 24 V-Automaten

- 3.1 Power- and control electronics
- 3.2 Roof-mounted equipment frame
- 3.3 Current collector, surge diverter
- 3.4 Temperature sensor front car
- 3.5 Temperature sensor connected car
- 3.6 24 V automatic device

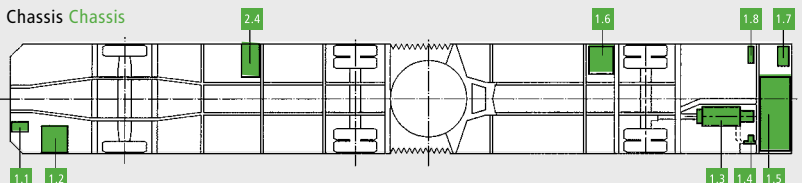
### 2. Fahrgastraum Passenger compartment



- 2.1 Fahrerstands-Gerätetafel
- 2.2 Fahrer-Bedienpult
- 2.3 Bedienpult seitlich
- 2.4 Kompressoraggregat
- 2.5 Fahrgastraumheizung 1
- 2.6 Fahrgastraumheizung 2
- 2.7 Fahrgastraumheizung 3
- 2.8 Fahrgastraumheizung 4

- 2.1 Driver's cab device panel
- 2.2 Driver's desk
- 2.3 Lateral view of the driver's desk
- 2.4 Compressor unit
- 2.5 Passenger compartment heating 1
- 2.6 Pass. compartment heating 2
- 2.7 Pass. compartment heating 3
- 2.8 Pass. compartment heating 4

### 1. Chassis Chassis



- 1.0 Chassis allgemein
- 1.1 Sollwertgeber
- 1.2 Fahrer- und Scheibenheizung
- 1.3 Fahrmotor mit Lenkhilfepumpe
- 1.4 Lüfter Fahrmotor
- 1.5 Notfahrregagrat
- 1.6 Einbauraum Batterie
- 1.7 Isolationsprüfeinrichtung
- 1.8 Zusatzlenkhilfepumpe

- 1.0 Chassis in general
- 1.1 Setpoint generator
- 1.2 Driver's heating and defroster
- 1.3 Traction motor with steering aid pump
- 1.4 Traction motor fan
- 1.5 Autonomous group
- 1.6 Battery location
- 1.7 Insulation test equipment
- 1.8 Additional steering aid pump

Die gesamte Baueinheit wird von Kiepe unter Belastung und entsprechend dem späteren Einsatz ausgiebig funktionsgeprüft. Erst dann wird sie beim Fahrzeugbauer installiert.

Des weiteren trägt die Fahrzeugsteuerung zu erhöhter Verfügbarkeit bei, indem sie neben der Betriebsablaufsteuerung eine Betriebsdatenerfassung, eine leicht verständliche Fehlerdiagnose, sowie eine Ereignisspeicherung vornimmt, die mittels eines handelsüblichen PC vor Ort oder via Modem beim Hersteller eine Analyse des Fahrzeugantriebes und der Steuerung zuläßt. Auch der Informationstransfer der ausgezeichneten Fahrzeugdaten von Betreibern zum Hersteller über Internet wurde bereits erprobt und als zuverlässig bewertet.

Das Gesamtkonzept zeichnet sich aus durch:

- Gewichtsersparnis
- geringen Verkabelungsaufwand im Fahrzeug und über das Gelenk,
- leichte Zugänglichkeit der Geräte und damit Vereinfachung von Wartung und Instandsetzung,
- passiven Schutz bei Verkehrsunfällen, da Fahrzeugausrüstung auf dem Dach.

Das neue Fahrzeugkonzept mit seinen weitreichenden leicht verständlichen Diagnosemöglichkeiten stellt dem Betreiber ein übersichtliches Konzept dar, das aus wirtschaftlicher Sicht in Betrieb und Unterhaltung Maßstäbe setzt.

Betreiberfreundlich und bei den Kunden bereits aus der Vergangenheit bekannt, ist die langjährige gesicherte Ersatzteilversorgung durch die Kiepe-eigene Entwicklung und Fertigung, auch auf der Basis eines Qualitätsmanagements nach ISO 9001.

Damit präsentiert sich der Trolleybus eindrucksvoller als bisher als wichtiges Nahverkehrsmittel der Zukunft.

Moreover, the vehicle control contributes to increased availability because it, in addition to the sequential control of the operation enables operational data collection and allows easy to understand fault diagnosis. Therefore, the vehicle drive and control operations can be analysed with the help of an „Off the shell“ PC on the spot or via a modem by the manufacturer.

The „overall concept“ helps to achieve the following:

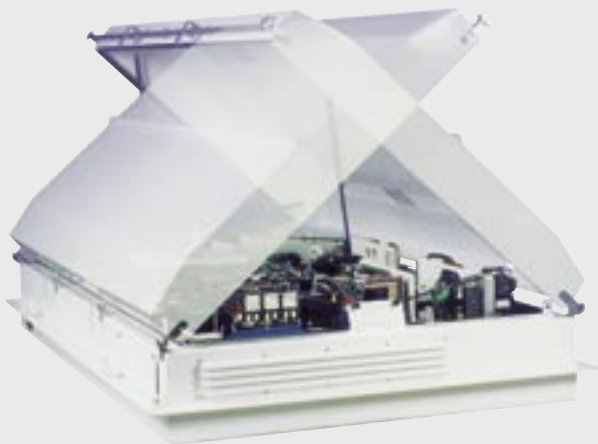
- Weight reduction
- Reduced cabling requirements
- Easy accessibility to components means repair and maintenance is simple and efficient.
- In case of road traffic accident the roof mounted equipment are not affected, thus providing passive protection.

The new vehicle concept provides easily understandable diagnostics to the operator who is able to set economic standards for operation and maintenance. Kiepe's quality management system is certified to ISO 9001 standards.

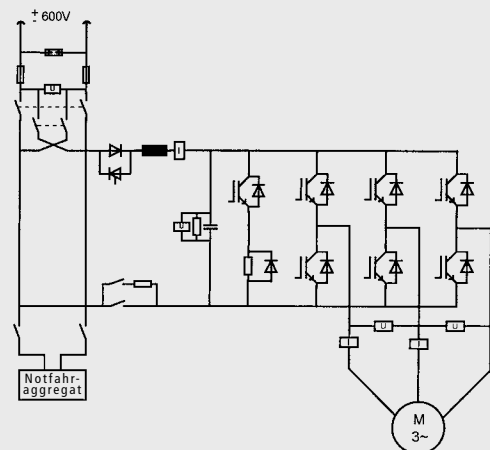
The user friendly parts, developed and manufactured by Kiepe, used by customers over many years are still available and supply of those is assured for years to come.

Thus the trolleybus presents itself more impressively than ever before as an important public transport of the future.

Dachgerätegehäuse mit geöffneter Schwenkhaube  
Roof equipment container with open hood



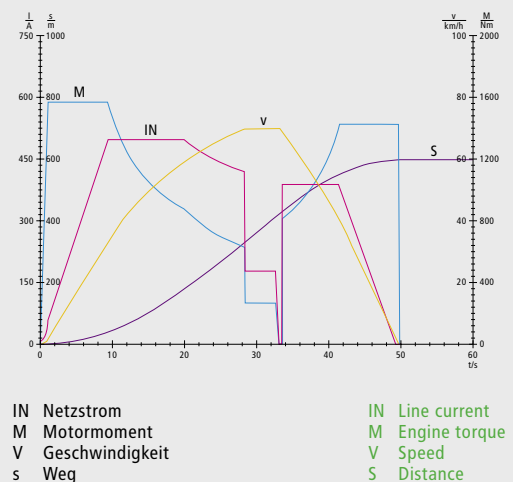
IGBT-Drehstrom-Antriebsschaltung  
IGBT-Threephase-Traction-Circuit



Trolleybus-Heizungs- und Lüftungskomponenten  
Heater and ventilation components for trolleybus



Fahrschaubild für besetztes Fahrzeug  
Running curves for loaden vehicle



TECHNISCHE DATEN	
Ausführung	dreiachsiger Gelenk-Trolleybus in 100%-Niederflurtechnik
Typ	B7FL/B7-200LA (Volvo)
Höchstgeschwindigkeit	70 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,1 ms <sup>2</sup>
Bremsverzögerung	1,2 ms <sup>2</sup>
Netzspannung	DC 600 V (+25%, -30%)
Fahrzeuglänge	17.944 mm
Fahrzeugbreite	2.550 mm
Fahrzeughöhe (höchster Punkt)	3.370 mm
Einstieghöhe	336 mm
Getriebeübersetzung	9,5 : 1
Fahrzeugmasse (leer)	17,2 t
Gesamtmasse	ca. 26,7 t
Fahrzeugkapazität	46+1 Sitzplätze, 92 Stehplätze
<b>Fahrmotoren-Umrichter</b>	IGBT-Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 401
Eingangsspannung	DC 600 V (+25%, -30%)
Ausgangsleistung	200 kVA
Bauform	doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgerätegehäuse DGG
Ausführung	direkt am Netz betriebener Pulswechselrichter
Kühlung	fremdbelüftete Kühlschienentechnik
Masse	ca. 450 kg
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IGBT-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter</li> <li>• ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten</li> <li>• Wirkung der generatorischen Bremse bis zum Stillstand des Fahrzeugs</li> <li>• kombinierte Nutz-/Widerstandsbremse</li> <li>• kontaktfreie Fahr-/Brems-/Richtungsumschaltung</li> </ul>
<b>Steuergerät</b>	elektronischer Fahr-/Bremsregler Kiepe EFB
Aufbau	2-zeiliger 19" -Einschub
Kühlung	natürliche Konvektion
Anschlußspannung	DC 24 V (+25%, -30%)
Ausführung	Betriebsablaufsteuerung über 16-bit-Mikroprozessor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückrollsicherung</li> <li>• Netzstrombegrenzung</li> <li>• Netzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit</li> <li>• Reaktion auf das fahrzeugeigene ABS/ASR-System</li> <li>• Ereignis-/Fehlerspeicher</li> <li>• Betriebsdatenerfassung/Diagnose/Fehleranalyse mittels PC</li> </ul>
<b>Fahrmotor</b>	fremdbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor
Typ	10 ML 3550 K/4
Dauerleistung	172 kW
Nennspannung	420 V
Nennstrom	300 A
Nennfrequenz	50 Hz
Nenndrehzahl	1484 min <sup>-1</sup>
Polzahl	4
Abmessungen	983 x 510 x 433 mm (Länge x Breite x Höhe)
Masse (Gewicht)	590 kg
<b>Stromabnehmer</b>	Kiepe OSA 200
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit pneumatischer Schnellabsenkung der nicht stromführenden Aluminum-Stange beim Entgleisen des Kopfes als Ersatz für die bekannte Retrievers</li> <li>• Meldung der Entgleisung über Sensoren</li> </ul>
<b>Wagenbus und Diagnose-System</b>	Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS, basierend auf CAN-Datenaustausch zwischen den Fahrzeug-Subsystem-Steuergeräten mit integrierter Diagnose und Störungsmeldung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdatenerfassung</li> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Testfunktionen</li> <li>• Meßwerterfassung/Speicher</li> <li>• Programm menügeführt</li> <li>• Hilfetexte im VDV2-Fahrerpult</li> </ul>
<b>Bordnetz</b>	statischer Bordnetzumrichter Kiepe BNU 409, AC 400/230 V
	50 Hz, 7,5 kVA, DC 24 V, 150 A
<b>Notfahrreggregat</b>	luftgekühlter 4-Zylinder-Dieselmotor, Leistung 53 kW bei 2800 min <sup>-1</sup> , borstenloser Drehstrom-Asynchron Generator mit Drehstrom-Brückengleichrichter, Bemessungsleistung 50 kW, 600 V mit automatischer Drehzahlabsenkung bei Leerlaufbetrieb
<b>Heizung</b>	elektrische Umluftheizung für den Fahrgastraum elektrischer Heizgeräte für den Fahrerplatz Bedien- und Anzeigegerät zur Regelung

Änderungen vorbehalten

# Vossloh Kiepe GmbH

TECHNICAL DATA	
Design	Three-axle articulated trolleybus with 100% low-floor technology
Type	B7FL/B7-200LA (Volvo)
Maximum speed	70 km/h
Starting acceleration	1.1 ms <sup>2</sup>
Braking deceleration	1.2 ms <sup>2</sup>
Line voltage	DC 600 V (+25%, -30%)
Vehicle length	17,944 mm
Vehicle width	2,550 mm
Vehicle height (highest point)	3,370 mm
Boarding height	336 mm
Gear ratio	9.5 : 1
Tare mass	17.2 t
Total mass	approx. 26.7 t
Vehicle capacity	46+1 seating, 92 standing
<b>Traction motor converter</b>	Kiepe DPU 401 IGBT direct pulse converter
Input voltage	DC 600 V (+25%, -30%)
Output power	200 kVA
Version	Double-insulated frame for roof-mounted equipment frame (DGG)
Design	Pulse inverter operated directly at the line
Cooling	Force-ventilated cooling rail technology
Mass	approx. 450 kg
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IGBT technology, triggering of the driver stages via fibre optics</li> <li>• No jerks when starting and braking</li> <li>• Regenerative brake efficient to the standstill of the vehicle</li> <li>• Combined regenerative and rheostatic brake</li> <li>• Contactless power/brake/reverse changeover</li> </ul>
<b>Control unit</b>	Electronic Kiepe EFB drive/brake control unit
Construction	Two-tier 19 inch rack
Cooling	Natural convection
Supply voltage	DC 24 V (+25%, -30%)
Design	Sequential control of the operation via 16 bit microprocessor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hill holder</li> <li>• Line current limitation</li> <li>• Recuperation with continuous monitoring of the capacity of the network</li> <li>• Reaction on the vehicle's own antiblocking/traction control system</li> <li>• Data/fault recorder</li> <li>• Acquisition of operational data/diagnosis/fault analysis via PC</li> </ul>
<b>Traction motor</b>	Force-ventilated three-phase asynchronous motor
Type	10 ML 3550 K/4
Continuous power	172 kW
Nominal voltage	420 V
Nominal current	300 A
Nominal frequency	50 Hz
Basic speed	1484 min <sup>-1</sup>
Number of poles	4
Dimensions	983 x 510 x 433 mm (length x width x height)
Mass (weight)	590 kg
<b>Current collector</b>	Kiepe OSA 200
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• with pneumatic quick-lowering of the non-live aluminium trolley-pole in case of dewirement of the current collector as replacement of the known retriever</li> <li>• Dewirement reported by sensors</li> </ul>
<b>Car bus and diagnostic system</b>	Kiepe BISS on-board information and control system based on a CAN data exchange between the vehicle subsystem control units with integrated diagnosis and fault indication
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisition of operational data</li> <li>• Fault analysis</li> <li>• Test functions</li> <li>• Recording of the measured value/memory</li> <li>• Menu-assisted programme</li> <li>• Help texts in the VDV2 driver's desk</li> </ul>
<b>On-board power supply</b>	Kiepe BNU 409 static on-board converter, AC 400/230 V, 50 Hz, 7.5 kVA, DC 24 V, 150 A
<b>Autonomous group</b>	air-cooled 4-cylinder diesel engine, power of 53 kW at 2800 min <sup>-1</sup> , brush-free three-phase asynchronous generator with three-phase bridge rectifier, rated output of 50 kW, 600 V with automatic speed depression in the idle mode
<b>Heating</b>	Electrical fan heating for the passenger compartment Electrical heaters for the driver's workplace Operating and indicating equipment for the control

Subject to change without notice

D-40555 Düsseldorf (Germany) · Postfach 13 05 40  
 Telefon +49 (0) 2 11 74 97-0 · Telefax +49 (0) 2 11 74 97-300  
 info@vkd.vossloh.com · www.vossloh-kiepe.com