

Kiepe Drehstrom-Traktionsausrüstung für  
Niederflur-Gelenk-Trolleybus AG 300 T des  
**Verkehrsbetriebes Arnhem Oostnet Group N.V.**

---

Kiepe AC Traction Equipment of the  
Low floor Articulated Trolleybus AG 300 T of the  
**Transit Authority Arnhem Oostnet Group N.V.**

Druckschrift-Nr.  
Leaflet No.

**Kiepe 00 AR 2 DE**



Trolleybusse sind in der Stadt Arnhem ein anerkanntes und beliebtes Verkehrsmittel. Insbesondere werden auch die ökologischen Vorteile des elektrischen Antriebes geschätzt. Nicht ohne Grund nennt sich die Stadt Arnhem „Trolleystadt“.

Bedingt durch höhere Fahrgastzahlen beschlossen die Verkehrsbetriebe Arnhem Oostnet Group N.V. eine Neuorganisation des öffentlichen Personennahverkehrs. Mit dieser Maßnahme wurde auch entschieden, die bisherigen Solofahrzeuge gegen moderne Niederflur-Gelenkfahrzeuge zu ersetzen.

Auf Basis des bekannten Duobusses AG 300 T wurde unter konsequenter Ausnutzung neuer Techniken ein moderner Trolleybus entwickelt. Besonderer Wert wurde auf geringes Gewicht und hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge im täglichen Verkehr gelegt.

Die komplette elektrische Ausrüstung wurde von Kiepe geliefert. Neben den erprobten Komponenten wie Stromabnehmer, Drehstrom-Traktionsmotor, rotierender Luftkompressor und statischer Bordnetzrichter wurde insbesondere der Direkt-Pulsrichter für den Antrieb in modernster IGBT-Technik ausgeführt. Zusätzlich bietet der elektronische Fahr-/Bremsregler neben der Betriebsablaufsteuerung eine Betriebsdatenerfassung, eine Fehlerdiagnose sowie eine Ereignisspeicherung, die mittels PC vor Ort oder per Modem beim Hersteller eine Analyse des Antriebes und der Betriebsdaten ermöglicht.

Um einen umfassenden Datenaustausch im Fahrzeug zu ermöglichen, wurden für die Signale von der Armaturentafel des Fahrzeuges, zum Stromabnehmer, zum Antrieb und zum Bordnetzrichter das elektronische Bord-Informations- und Steuer-System eingesetzt. Wichtige Eigenschaften dieser mikroprozessorgesteuerten (intelligenten) Geräte sind die Busstruktur mit Multi-Master-Organisation, Datenübertragung nach dem CAN-Protokoll sowie eine umfangreiche Fehlererfassung und Bewertung.

Die gesamte Traktionselektrik einschließlich und Bordnetzrichter sind in das Fahrzeugdach integriert. Aufgebaut sind diese Komponenten auf einem Dachgeräterahmen, der anschlussfertig und geprüft ausgeliefert wird. Spezielle Gehäuse oder Dachgerätekästen entfallen.

Notfahrregler und Kompressor sind im Heck des Fahrzeuges angeordnet, so daß sich eine gleichmäßige Gewichtsverteilung auf die Achsen ergibt.

Die Fahrzeugheizung besteht aus mehreren 600 V-Heizgeräten, die in den Dachvouten integriert sind und durch eine spezielle Luftführung ein Beschlagen sämtlicher Scheiben im Fahrzeug auch bei ungünstiger Witterung verhindert.

Die gesamte elektrische Ausrüstung ist modular aufgebaut, so daß zahlreiche Varianten möglich sind (Trolleybus, Duobus, Hybridbus).

Trolley buses are a standard and popular means of transport in Arnhem. People do appreciate the ecological advantages of the electrical power. Not without reason, the city of Arnhem calls itself „Trolley city“.

Considering the large number of passengers, the transit authority of Arnhem Oostnet Group N.V. decided to newly organise the public transport implying the replacement of solo buses by modern low-floor articulated buses.

Modifying the previously built articulated dual mode bus AG 300 T, Kiepe developed a modern trolley bus. We attached great importance to the low weight and the high availability of the bus in daily operation.

The complete electrical equipment of the bus was designed by Kiepe. In addition to the well-proven components like current collector, 3phase traction motor, rotary air compressor and static converter, the traction inverter is controlled by an electronic drive/brake control unit. Beside the control function, the electronic drive/brake control unit provides recording of service data, fault diagnosis and memory. This permits analysing of the vehicle's drive and control equipment on site with a standard PC or via modem at the manufacturers.

The electronic On-board Information and Control System, transporting the commands from the driver's panel to the current collector, to the traction inverter and to the static converter, enables a vast exchange of data in the bus. The important characteristics of these microprocessor controlled (intelligent) devices are the structure of the bus with multi master organisation, the data transfer as per CAN protocol as well as the numerous recording and processing of faults.

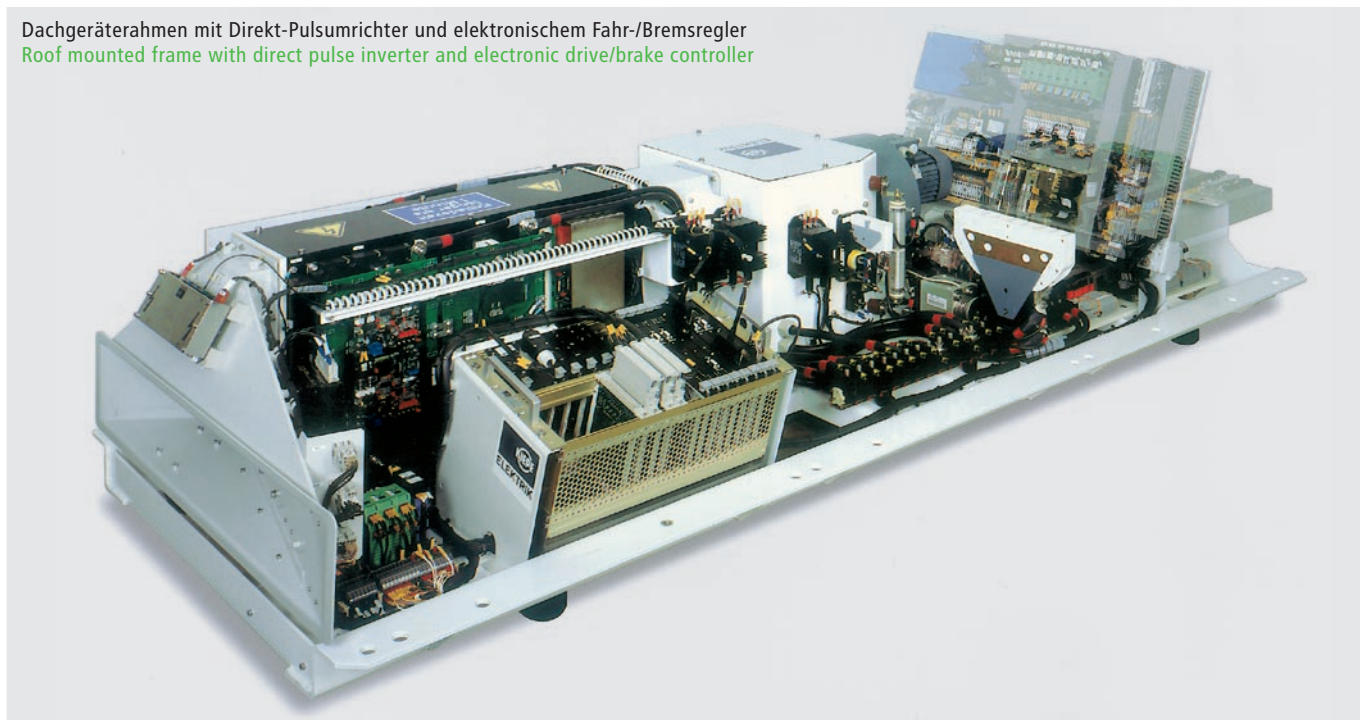
Most of the electrical components and assemblies including electronic drive/brake control unit and static converter are integrated in the roof. They are mounted and cabled on a metal frame which is extensively tested and ready to be installed in the roof and plugged up. Additional housings or special cases are not necessary.

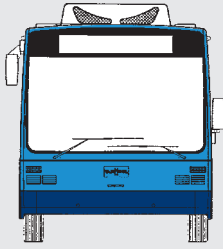
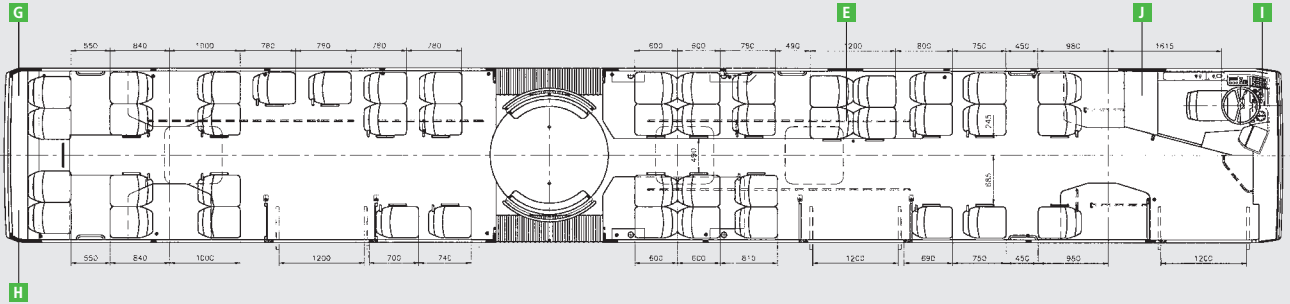
The auxiliary power unit and the compressor are placed in the back of the bus so that the weight is evenly distributed to the axles.

The bus heating consists of several 600 V heating devices being integrated in the roof. The airflow is guided in a manner to prevent steaming up of the windows even with most unfavourable weather.

The electrical equipment is designed as a modular concept so that numerous variations are possible (trolley bus, dual mode bus, hybrid bus).

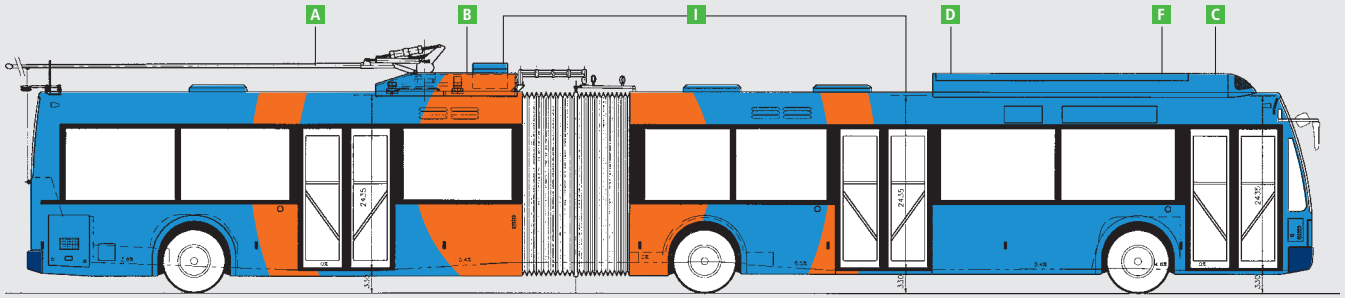
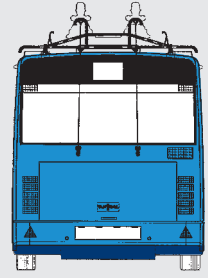
Dachgeräterahmen mit Direkt-Pulsrichter und elektronischem Fahr-/Bremsregler  
Roof mounted frame with direct pulse inverter and electronic drive/brake controller





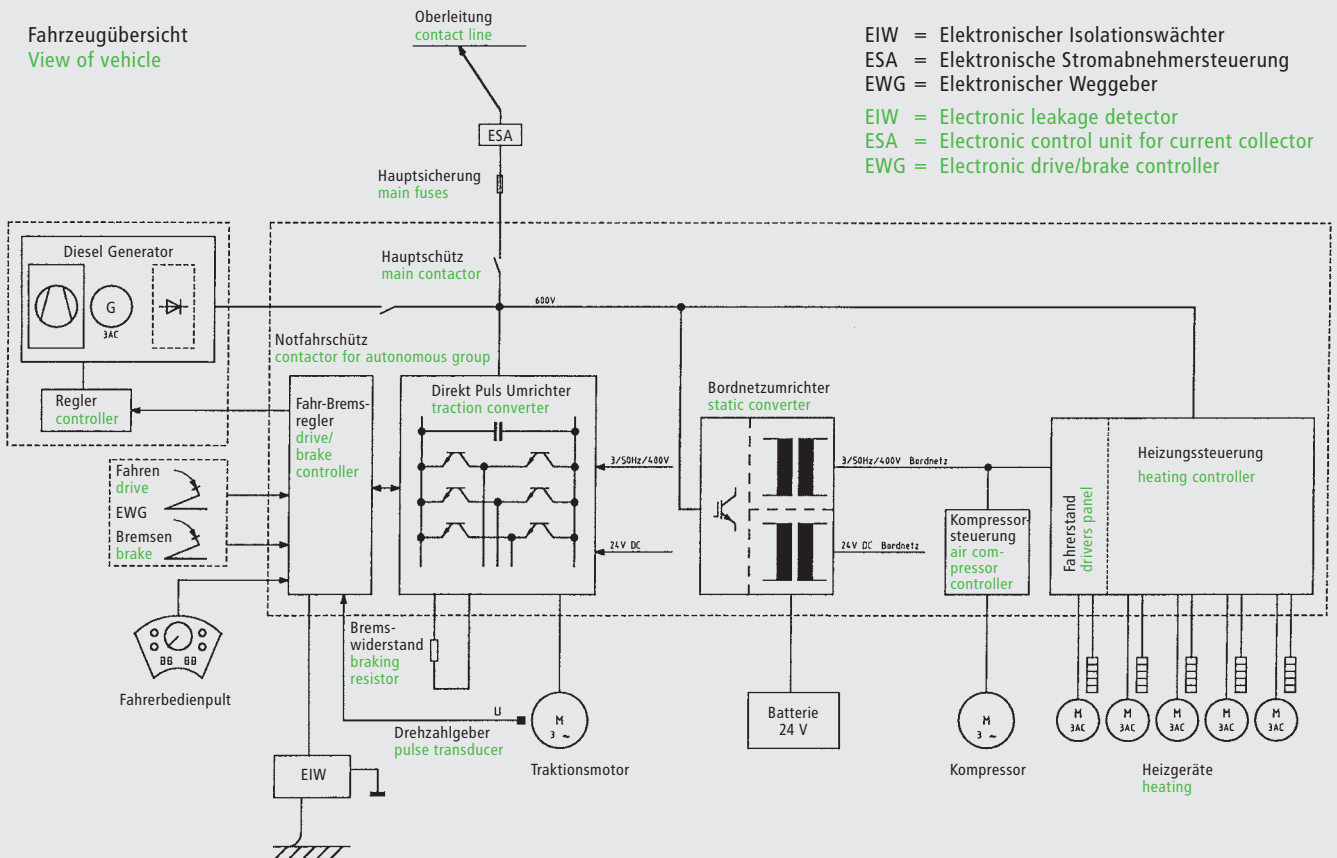
- A** Stromabnehmer
- B** Hauptschütze
- C** Bremswiderstand
- D** Traktionsumrichter
- E** Traktionsmotor
- F** Bordnetzumrichter
- G** Luftkompressor
- H** Notfahrregler
- I** Heizungen
- J** Isolationswächter

- A** Current collector
- B** Main contactors
- C** Braking resistor
- D** Traction converter
- E** Traction motor
- F** Static converter
- G** Air compressor
- H** Autonomous group
- I** Heatings
- J** Electronic leakage detector



Fahrzeugübersicht  
View of vehicle

- EIW = Elektronischer Isolationswächter
- ESA = Elektronische Stromabnehmersteuerung
- EWG = Elektronischer Weggeber
- EIW = Electronic leakage detector
- ESA = Electronic control unit for current collector
- EWG = Electronic drive/brake controller



## TECHNISCHE DATEN

<b>Ausführung</b>	Dreiachsiger Gelenk-Trolleybus in 100% Niederflur-technik mit a-proportional gelenkter dritter Achse
<b>Typ</b>	AG 300 T
<b>Länge</b>	17.980 mm
<b>Breite</b>	2.490 mm
<b>Höhe</b>	3.500 mm
<b>Einstieghöhe</b>	330 mm
<b>Getriebeübersetzung</b>	9,53 : 1
<b>Bereifung</b>	275/70 R-22,5
<b>Fahrzeugmasse</b>	16,7 t
<b>Gesamtmasse</b>	26,9 t
<b>Fahrzeugkapazität</b>	45 + 1 Sitzplätze 96 Stehplätze
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	80 km/h
<b>Anfahrbeschleunigung</b>	1,3 ms <sup>-2</sup>
<b>Bremsverzögerung</b>	1,2 ms <sup>-2</sup> (elektrisch)
<b>Traktionsumrichter</b>	IGBT-Direkt-Pulsrichter
<b>Typ</b>	Kiepe DPU 402
<b>Eingangsspannung</b>	DC 600 V (+25%, -30%)
<b>Ausgangsleistung</b>	220 kVA, 400 kVA t < 60 s
<b>Bauform</b>	offener Rahmen für Dacheinbau mit Doppelisolation
<b>Kühlung</b>	Fremdbelüftung
<b>Masse</b>	170 kg
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IGBT Technik</li> <li>· Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter</li> <li>· 4 Quadrantenbetrieb</li> <li>· elektrische Bremsung bis Stillstand des Fahrzeuges</li> <li>· Rekuperation der Bremsenergie in die Oberleitung</li> </ul>
<b>Traktionselektronik</b>	elektronischer Fahr-/Bremsregler
<b>Typ</b>	Kiepe EFB 148
<b>Aufbau</b>	2-zeiliger 19" Rahmeneinschub
<b>Kühlung</b>	Eigenbelüftung
<b>Betriebsspannung</b>	DC 24 V (+25%, -30%)
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 16 bit Microprozessortechnologie</li> <li>· Fahr-/Bremsmanagement</li> <li>· Schleuder-Gleitschutz</li> <li>· Rückrollsicherung</li> <li>· Rekuperationsüberwachung</li> <li>· Betriebsdatenerfassung mit Ereignis-/Fehlerspeicherung</li> <li>· Diagnose, Betriebsdatenerfassung und Fehleranalyse mittels externem PC</li> </ul>
<b>Traktionsmotor</b>	fremdbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor
<b>Typ</b>	4ML 3550 K/4
<b>Bemessungsleistung</b>	156 kW
<b>max. Drehmoment</b>	2.000 Nm
<b>Bemessungsspannung</b>	3 AC 420 V
<b>Bemessungsdrehzahl</b>	1.482 min <sup>-1</sup>
<b>max. Drehzahl</b>	4.300 min <sup>-1</sup>
<b>Masse</b>	580 kg
<b>Stromabnehmer</b>	
<b>Typ</b>	Kiepe OSA 276 mit pneumatischer Schnellabsenkung
<b>Bordnetzversorgung</b>	statischer Bordnetzumrichter
<b>Typ</b>	Kiepe BNU 409
<b>Eingangsspannung</b>	DC 600 V (+25%, -30%)
<b>Ausgangsspannung</b>	DC 24 V, 125 A 3/N AC 400/230 V, 50Hz, 12 kVA
<b>Masse</b>	180 kg
<b>Bauform</b>	offener Rahmen für Dacheinbau
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Doppelisolation</li> <li>· galvanische Trennung der Ausgänge vom Oberleitungsnetz</li> <li>· Diagnose mittels externem PC</li> </ul>
<b>Notfahraggregate</b>	
<b>Typ</b>	APU 50 bestehend aus 4-Zylinder Dieselmotor 55 kW mit Drehstrom-Asynchron-Generator und nachgeschaltetem Brückengleichrichter
<b>Bauform</b>	Heckeinbau im Fahrzeug
<b>Masse</b>	540 kg
<b>Heizung</b>	elektrische Dachheizgeräte für den Fahrgastraum elektrische Heizgeräte für den Fahrerplatz
<b>Fahrzeugdatenbus</b>	intelligentes Elektronisches-Bord-Information und Steuersystem zur Steuerung und Überwachung der eingebauten Aggregate. Mittels externem PC und der Diagnosesoftware ist das Speichern und Auslesen von Fehlermeldungen möglich.

Änderungen vorbehalten.

## TECHNICAL DATA

<b>Vehicle</b>	3axle articulated trolleybus with 100% low floor technology with unproportional steering of the third axle
<b>Type</b>	AG 300 T
<b>Length</b>	17,980 mm
<b>Width</b>	2,490 mm
<b>High</b>	3,500 mm
<b>Entrance height</b>	330 mm
<b>Gear ratio</b>	9.53 : 1
<b>Tire equipment</b>	275/70 R-22.5
<b>Tare weight</b>	16.7 t
<b>Total weight</b>	26.9 t
<b>Capacity of vehicle</b>	45 + 1 seatings 96 standings
<b>Maximum speed</b>	80 km/h
<b>Acceleration</b>	1.3 ms <sup>-2</sup>
<b>Deceleration</b>	1.2 ms <sup>-2</sup> (electrical)
<b>Traction converter</b>	IGBT Direct Pulse Inverter
<b>Type</b>	Kiepe DPU 402
<b>Line voltage</b>	600V (+25 %, -30 %)
<b>Output capacity</b>	220 kVA, 400 kVA t < 60 s
<b>Construction</b>	open frame for roof mounting double insulated
<b>Cooling</b>	forced air cooling
<b>Weight</b>	170 kg
<b>Characteristics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· IGBT technology</li> <li>· gate trigger via fibre optics</li> <li>· 4 quadrant operating mode</li> <li>· electric braking down to standstill</li> <li>· regenerative braking to the line</li> </ul>
<b>Traction control unit</b>	electronic drive brake controll unit
<b>Type</b>	Kiepe EFB 148
<b>Construction</b>	2 storey 19" rack
<b>Cooling</b>	naturel convection
<b>Input voltage</b>	DC 24 V (+25 %, -30 %)
<b>Characteristics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 16 bit microprocessor technology</li> <li>· drive-brake management</li> <li>· wheel slip/slide protection</li> <li>· hill holder</li> <li>· recuperation with supervision of line receptivity</li> <li>· recording of service data/diagnosis/faulsts</li> <li>· extraction and processing with an external PC</li> </ul>
<b>Traction motor</b>	forced ventilated three phase asynchronous motor
<b>Typ</b>	4ML 3550 K/4
<b>Rated power</b>	156 kW
<b>Max. torque</b>	2,000 Nm
<b>Rated voltage</b>	3 AC 420 V
<b>Rated revolutions</b>	1,482 min <sup>-1</sup>
<b>Max. revolutions</b>	4,300 min <sup>-1</sup>
<b>Weight</b>	580 kg
<b>Current collector</b>	
<b>Typ</b>	Kiepe OSA 276 with pneumatic rapid lowering of the poles
<b>Auxiliary power supply</b>	static auxilliary converter
<b>Typ</b>	Kiepe BNU 409
<b>Line voltage</b>	DC 600 V (+25%, -30%)
<b>Output voltage</b>	DC 24 V, 125 A 3/N AC 400/230 V, 50 Hz, 12kVA
<b>Weight</b>	180 kg
<b>Construction</b>	open frame for roof mounting
<b>Characteristics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· double insulation</li> <li>· the outputs are galvanically insulated from the line</li> <li>· diagnosis with external PC</li> </ul>
<b>Auxilliary power unit</b>	
<b>Typ</b>	APU 50 4 cylinder diesel engine 55kW with 3 phase asynchronous generator and three phase rectifier for the output voltage
<b>Construction</b>	mounted in the rear of the vehicle
<b>Weight</b>	540 kg
<b>Heating</b>	electrical heating roof mounted for passengers compartment electrical heating for the drivers place
<b>Vehicle data bus</b>	intelligent On-board Information and Control System for the traction equipment diagnosis with external PC, error report via diagnosis software

Subject to change without notice.