

Niederflur-Gelenk-Trolleybus AG 300 T mit Kiepe IGBT-Drehstrom-Traktionsausrüstung für **Esslingen**

Articulated Low-floor Trolleybus AG 300 T with Kiepe IGBT-Traction Equipment for **Esslingen**

Druckschrift-Nr.
Leaflet No.

Kiepe 00 ES 2 DE



Wie bekannt, wird in der Stadt Esslingen der Trolleybus bzw. der Duo-bus als öffentliches Verkehrsmittel seit langer Zeit verwendet. Neben den Städten Solingen und Eberswalde betreibt die Stadt Esslingen somit als einer der letzten Städte in Deutschland dieses umweltfreundliche Verkehrsmittel. Mit Ausschreibung vom 20.12.1999 wurde beschlossen, insgesamt 9 neue Linien-Trolleybusse anzuschaffen. Die Wahl fiel dann auf den bekannten und bewährten Gelenk-Trolleybus der Firma Van Hool vom Typ AG 300 T mit Kiepe Traktionsausrüstung. Es handelt sich dabei um ein Niederflrfahrzeug modernster Bauart. Bei diesen Fahrzeugen wird die Mittelachse angetrieben und die Räder der dritten Achse sind "gelenkt" (a-proportional) ausgeführt.

Die komplette elektrische 600 V Ausrüstung mit Drehstrom-traktionsantrieb wird von der Firma Kiepe geliefert. Neben den erprobten Komponenten und Geräten wie Stromabnehmer, 600 V Gleichstromschütze, Isolationsüberwachungsgeräten und statischen Bordnetzumformern wurde insbesondere der Direkt-Pulsrichter für den Antrieb in modernster IGBT Technik ausgeführt. Für die Steuerung und Regelung des Antriebes kamen dabei das neuentwickelte Antriebssteuermodul und Umrichtersteuermodul zum Einsatz. Diese mit mehreren Prozessoren bestückten Geräte übernehmen neben der Betriebsablaufsteuerung, der Betriebsdatenerfassung auch die komplette Diagnose des Antriebes und die Berechnung des entsprechenden Energieverbrauchs des Fahrzeuges.

Die gesamte Traktionselektrik ist modular aufgebaut und im Fahrzeugdach raumsparend integriert. Montiert sind die Komponenten auf Dachgeräterträgern und werden anschlussfertig und geprüft geliefert. Um einen umfassenden Datenaustausch im Fahrzeug zu ermöglichen, wurden für die Signale das Bord-Informations- und Steuersystem eingesetzt. Diese Geräte verbinden das Fahrerbedienfeld mit dem Antrieb, dem Stromabnehmer, dem Bordnetzumformer, dem Kompressor und dem Hilfsaggregat. Die Datenübertragung erfolgt generell nach CAN Protokollen; die verwendete Software ermöglicht somit auch eine umfangreiche Fehlererfassung- und Bewertung der angeschlossenen Geräte.

Zur weiteren Lieferung der Firma Kiepe gehören die Heizgeräte beim Fahrerarbeitsplatz sowie die Dachvoutenheizgeräte für den Passagier-raum, der Bremswiderstand, der Luftkompressor, der Traktionsmotor und ein 50 kW Hilfsaggregat für Fahrten ohne Oberleitung. Kompressor und Hilfsaggregat sind im Heck des Fahrzeuges leicht zugänglich installiert.

Zur Bedienung des Fahrzeuges wurde für den Fahrer ein hoch-modernes VDV-Bedienfeld installiert. Dieses Bedienfeld benötigt nur wenig Bedien- und Anzeigegeräte. Kontrolllampen und diverse Anzeigegeräte sind ersetzt durch ein Display, welches Fehler im Klartext meldet und konkrete Anweisungen für den Fahrer erteilt.

Die Stadt Solingen hat sich im gleichen Zeitraum ebenfalls zur Anschaffung von 20 weiteren Fahrzeugen gleichen Typs entschieden.

Esslingen is well known for its use of the trolleybus and the duobus as a public transportation mode. Thus, together with Solingen and Eberswalde, Esslingen is one of the last towns in Germany operating this environment-friendly transport mode. With the tendering of 20.12.1999 it was decided to purchase altogether nine new line-service trolleybuses. They chose the well known and proven articulated trolleybus from Van Hool, type AG 300 T, with electrical equipment from Kiepe. This trolleybus is a state-of-the-art low-floor vehicle. These vehicles have a driven centre axle and the wheels of the third axle are steered (a-proportional).

The complete 600 V electrical equipment with three-phase traction drive is delivered by Kiepe. Proven components and devices like current collector, 600 V DC contactors, insulation monitoring devices and static converter, especially the direct pulse inverter for the traction drive is designed in using the latest IGBT technology. New electronic devices, individual control module Kiepe ASM and converter control module, are used to control the traction drive. These devices, which have several processors, take over not only the sequential vehicle control and the acquisition of operating data, but also the complete diagnosis of the drive and the calculation of the corresponding energy consumption of the vehicle.

The design of the electrical traction equipment is completely modular and integrated into the vehicle roof in a space-saving way. The components are fitted on roof-mounted equipment frames and delivered ready tested and ready to be installed.

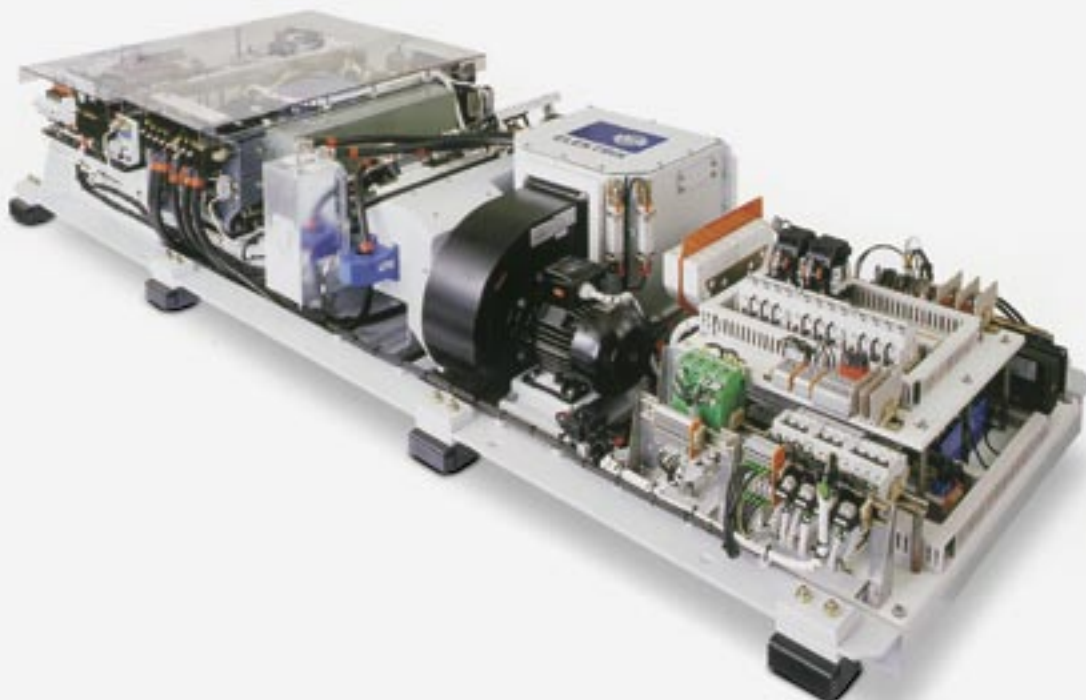
To enable extensive exchange of data in the vehicle, the on-board information and control system was used. These devices connect the driver's operation panel with the drive, the current collector, the static converter, the compressor and the diesel motor. Generally data transfer is according to CAN protocol. Thus, the applied software can also record and evaluate many fault types in the vehicle.

Moreover, Kiepe supplies the heaters for the driver's workplace, the roof arch heaters for the passenger compartment, the braking resistors, the air compressor, the traction motor and an 50 kW diesel motor for journeys without an overhead line. The compressor and the diesel motor are fitted in the rear of the vehicle and are easily accessible.

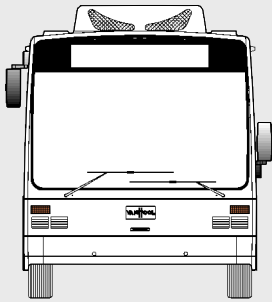
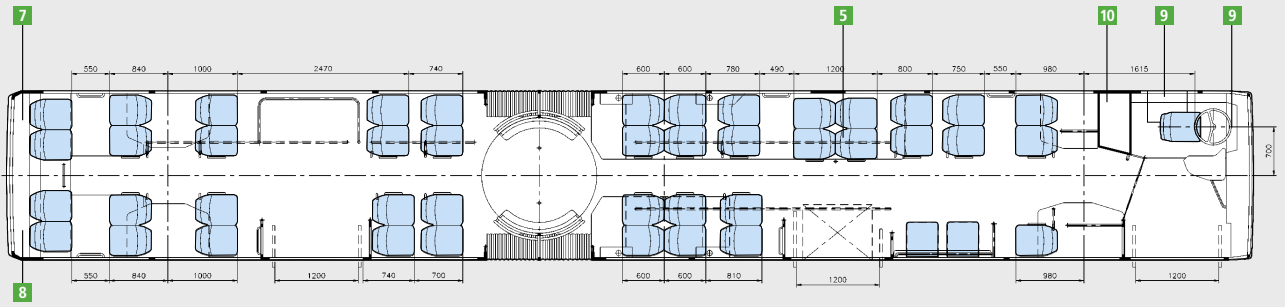
For operation of the vehicle, a state-of-the-art VDV operation panel was installed. This operation panel only needs a few operation and display devices. Lamps and other instruments are replaced by a display reporting faults in plain text giving concrete instructions to the driver.

In the same period Solingen has also decided to buy another 20 vehicles of the same type.

Dachgeräterahmen mit Direkt-Pulsrichter und Bordnetzrichter
Roof mounted frame with direct pulse inverter and static converter

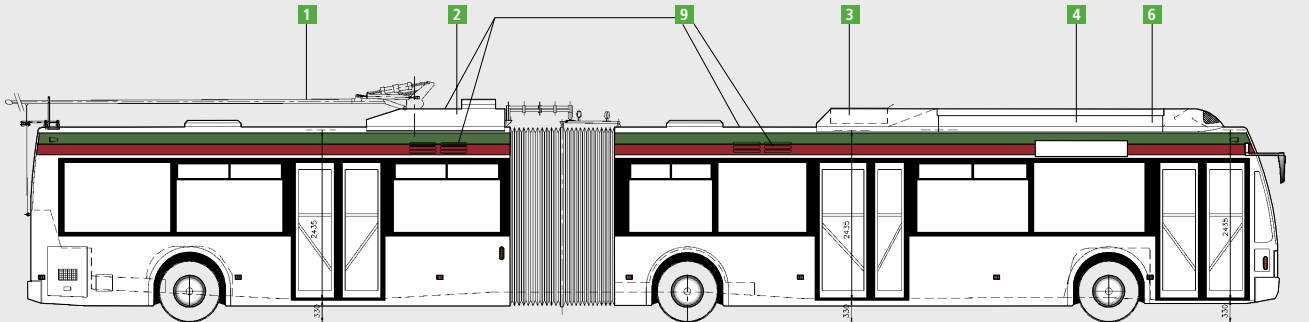
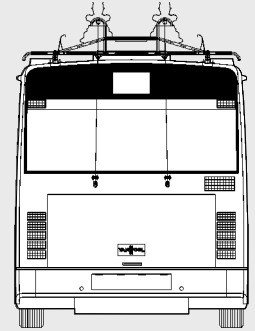


Fahrzeugübersicht
View of vehicle



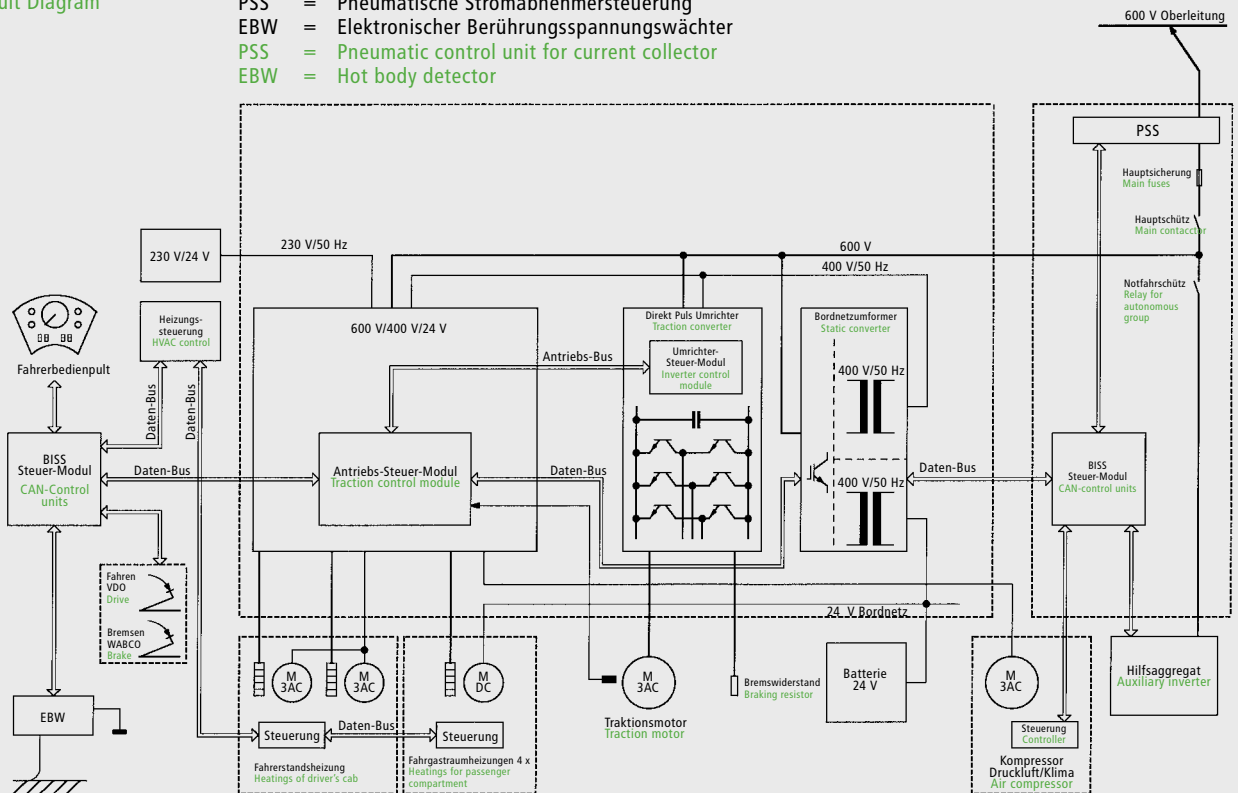
- 1 Stromabnehmer
- 2 Hauptschütze
- 3 Bremswiderstand
- 4 Traktionsumrichter
- 5 Traktionsmotor
- 6 Bordnetzumrichter
- 7 Luftkompressor
- 8 Notfahrregulat
- 9 Heizgeräte
- 10 Isolationswächter

- 1 Current collector
- 2 Main contactors
- 3 Braking resistor
- 4 Traction converter
- 5 Traction motor
- 6 Static converter
- 7 Air compressor
- 8 Autonomous group
- 9 Heatings
- 10 Electronic leakage detector



Blockschaltbild
Circuit Diagram

- PSS = Pneumatische Stromabnehmersteuerung
- EBW = Elektronischer Berührungsspannungswächter
- PSS = Pneumatic control unit for current collector
- EBW = Hot body detector



TECHNISCHE DATEN

Ausführung	dreiaxiger Gelenk-Trolleybus in 100% Niederflur-technik mit a-proportional gelenkter dritter Achse
Typ	AG 300 T
Länge	17.980 mm
Breite	2.490 mm
Höhe	3.500 mm
Einstieghöhe	330 mm
Getriebeübersetzung	9,53 : 1
Bereifung	275/70 R-22,5 + 315/70 R-22,5
Fahrzeugmasse	16,7 t
Gesamtmasse	26,9 t
Fahrzeugkapazität	43 + 1 Sitzplätze 98 Stehplätze
Höchstgeschwindigkeit	65 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,3 ms ⁻²
Bremsverzögerung	1,2 ms ⁻² (elektrisch)
Traktionsumrichter	IGBT-Direkt-Pulsumrichter
Typ	Kiepe DPU 409
Eingangsspannung	DC 600 V (+25%, -30%)
Ausgangsleistung	220 kVA, 400 kVA t ◀ 60 s
Bauform	offener Rahmen für Dacheinbau mit Doppelisolation
Kühlung	Fremdbelüftung
Masse	170 kg
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> · IGBT Technik · Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter · 4 Quadrantenbetrieb · elektrische Bremsung bis Stillstand des Fahrzeuges · Rekuperation der Bremsenergie in die Oberleitung
Traktionselektronik	elektronischer Fahr-/Bremsregler
Typ	Antriebssteuermodul / Umrichtersteuermodul
Aufbau	Gerätekästen
Kühlung	Eigenbelüftung
Betriebsspannung	DC 24 V (+25%, -30%)
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> 16 bit Microprozessortechnologie · Fahr-/Bremsmanagement · Schleuder-Gleitschutz · Rückrollsicherung · Rekuperationsüberwachung · Betriebsdatenerfassung mit Ereignis-/Fehlerspeicherung · Diagnose, Betriebsdatenerfassung und Fehleranalyse mittels externem PC · CANopen
Datenbus	
Traktionsmotor	fremdbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor
Typ	7ML 3550 K/4
Bemessungsleistung	210 kW
max. Drehmoment	2.000 Nm
Bemessungsspannung	3 AC 420 V
Bemessungsdrehzahl	1.482 min ⁻¹
max. Drehzahl	4.300 min ⁻¹
Masse	580 kg
Stromabnehmer	
Typ	Kiepe OSA 285 mit pneumatischer Schnellabsenkung
Bordnetzversorgung	statischer Bordnetzumrichter
Typ	Kiepe BNU 434
Eingangsspannung	DC 600 V (+25%, -30%)
Ausgangsspannung	DC 24 V, 150 A
	3/N AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA
Masse	180 kg
Bauform	offener Rahmen für Dacheinbau
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> · Doppelisolation · galvanische Trennung der Ausgänge vom Oberleitungsnetz · Diagnose mittels externem PC
Notfahrreggregat	
Typ	EFA 50 bestehend aus 4-Zylinder Dieselmotor Deutz BF4L1011F, 53 kW mit fremd erregtem Synchron Generator und nachgeschaltetem Brückengleichrichter
Bauform	Heckeinbau im Fahrzeug
Masse	460 kg
Heizung	elektrische Dachheizgeräte für den Fahrgastraum elektrische Heizgeräte für den Fahrerplatz
Fahrzeugdatenbus	intelligentes Elektronisches-Bord-Informationen und Steuersystem (CANopen) zur Steuerung und Überwachung der eingebauten Aggregate. Mittels externem PC und der Diagnosesoftware ist das Speichern und Auslesen von Fehlermeldungen möglich.

TECHNICAL DATA

Vehicle	3axle articulated trolleybus with 100% low floor technology with unproportional steering of the third axle
Type	AG 300 T
Length	17,980 mm
Width	2,490 mm
High	3,500 mm
Entrance height	330 mm
Gear ratio	9.53 : 1
Tire equipment	275/70 R-22.5 + 315/70 R-22.5
Tare weight	16.7 t
Total weight	26.9 t
Capacity of vehicle	43 + 1 seatings 98 standings
Maximum speed	65 km / h
Acceleration	1.3 ms ⁻²
Deceleration	1.2 ms ⁻² (electrical)
Traction converter	IGBT Direct Pulse Inverter
Type	Kiepe DPU 409
Line voltage	600V (+25 %, -30 %)
Output capacity	220 kVA, 400 kVA t ◀ 60 s
Construction	open frame for roof mounting double insulated
Cooling	forced air cooling
Weight	170 kg
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> · IGBT technology · gate trigger via fibre optics · 4 quadrant operating mode · electric braking down to standstill · regenerative braking to the line
Traction control unit	electronic drive brake control unit
Type	individual control module / converter control module
Construction	component container
Cooling	natural convection
Input voltage	DC 24 V (+25 %, -30 %)
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> 16 bit microprocessor technology · drive-brake management · wheel slip/slide protection · hill holder · recuperation with supervision of line receptivity · recording of service data/diagnosis/faults · extraction and processing with an external PC · CANopen
Databus	
Traction motor	forced ventilated three phase asynchronous motor
Typ	7ML 3550 K/4
Rated power	210 kW
Max. torque	2,000 Nm
Rated voltage	3 AC 420 V
Rated revolutions	1,482 min ⁻¹
Max. revolutions	4,300 min ⁻¹
Weight	580 kg
Current collector	
Typ	Kiepe OSA 285 with pneumatic rapid lowering of the poles
Auxiliary power supply	static auxilliary converter
Typ	Kiepe BNU 434
Line voltage	DC 600 V (+25%, -30%)
Output voltage	DC 24 V, 150 A
	3/N AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA
Weight	180 kg
Construction	open frame for roof mounting
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> · double insulation · the outputs are galvanically insulated from the line · diagnosis with external PC
Auxiliary power unit	
Typ	EFA 50 4 cylinder diesel engine Deutz BF4L1011F, 53 kW with seperately excited synchronous generator and three phase rectifier for the output voltage mounted in the rear of the vehicle
Construction	
Weight	460 kg
Heating	<ul style="list-style-type: none"> · electrical heating roof mounted for passengers compartment · electrical heating for the drivers place
Vehicle data bus	intelligent On-board Information and Control System (CANopen) for the traction equipment diagnosis with external PC, error report via diagnosis software

Änderungen vorbehalten.

Subject to change without notice.