

Niederflur-Gelenk-Trolleybus  
mit Kiepe Drehstrom-Traktionsausrüstung für die Städte  
**Bern und Biel, Schweiz**

Trolleybus articulé à plancher bas  
avec équipement de traction triphasée de Kiepe pour les villes de  
**Berne et Bienne, Suisse**

Druckschrift-Nr.  
N° imprimé

**Kiepe 00 BB 3 DF**



Die Städtischen Verkehrsbetriebe Bern (SVB) und die Verkehrsbetriebe Biel (VB/TPB) haben sich 1996 für die gemeinsame Anschaffung von insgesamt 18 Niederflur-Gelenktrolleybussen entschieden, um den Preisvorteil einer größeren Serie zu nutzen. Der moderne Trolleybus ist benutzerfreundlich und hat viele ökologische Vorteile, wie z. B. geringe Schadstoff-, 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 seiner Fahrzeuge aufzeigt. Folgende Neuerungen und Hilfsmittel unterstützen den Betreiber beim Erreichen eines günstigen Kosten/Nutzen Verhältnisses über die gesamte Fahrzeug Lebensdauer:

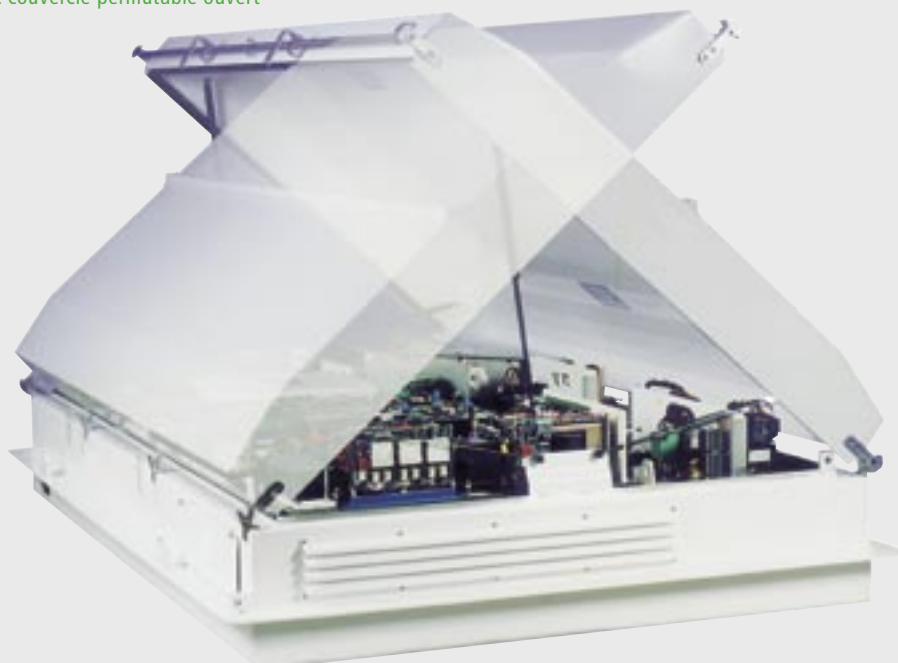
- ▶ Der hierarchisch übergeordnete elektrische Kiepe Datenbus zur Vernetzung der Fahrzeugkomponenten und Reduzierung der Fahrzeugverkabelung. Dieser wurde aus der Automobilbranche auf CAN-Basis übernommen und ist bei Kiepe im Bahnsektor langjährig erprobt.
- ▶ Kompakte und räumlich zusammengefaßte Aggregate mit verringerten Baumaßen 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 Kiepe BISS-Steuer-Module, die über den Kiepe Datenbus verbunden sind, dienen zur Steuerung und Überwachung der elektrischen Komponenten, wie Stromabnehmer und Schaltgeräte.
- ▶ Diagnosefähigkeit aller wichtigen Geräte, wie Drehstrom-Traktionsumrichter, Fahrzeugsteuerung, Bordnetzumrichter und der dezentralen Mikroprozessorsteuerungen mittels des bekannten Kiepe Diagnosekonzeptes ist gegeben.
- ▶ Ein einziger 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.

Les transports publics de Bern (SVB) et de Bienne se sont décidés en 1996 pour l'achat en commande globale de 18 trolleybus articulés à plancher bas afin de bénéficier du prix avantageux d'une série importante. Ce trolleybus moderne est avantageux pour l'utilisateur et offre beaucoup d'aspects écologiques positifs, p. ex. émissions réduites de particules, d'odeurs et de bruits gênants. Ces avantages prennent aujourd'hui toujours plus d'importance.<sup>65</sup>

Le but déclaré d'un coût avantageux est aussi assuré par l'équipement électrique lequel, plus qu'auparavant domine la conception globale en priorité, et permet à l'exploitant de nouvelles pratiques pour l'entretien et la réparation de son véhicule. Les nouveautés et les aides énumérés ci-dessous soutiennent l'utilisateur pour assurer une relation avantageuse coûts/prestations pendant la durée globale de vie de chaque véhicule.

- ▶ Le réseau local électrique hiérarchisé Kiepe pour l'accouplement des agrégats du véhicule et la réduction du câblage. Celui-ci à été repris de l'industrie automobile sur la base du réseau CAN et éprouvé chez Kiepe depuis des années dans le domaine des tramways.
- ▶ Les appareillages de dimensions réduites sont regroupés de façon compacte grâce aux semi-conducteurs les plus modernes (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor). La possibilité se trouve ainsi donnée de regrouper dans un boîtier compact les appareillages dispersés jusqu'à présent en divers points du véhicule.
- ▶ Les microprocesseurs de commande Kiepe BISS répartis dans le véhicule, couplés avec le système Kiepe-réseau local, servent à assurer la conduite et la surveillance des composants électriques, tels la captation de courant et les appareillages de commutation.
- ▶ Le diagnostic de tous les appareillages importants, tels l'onduleur de traction triphasée, la commande de véhicule, le convertisseur statique et les commandes à microprocesseur décentralisées est donné grâce au concept de diagnostic Kiepe, bien connu.
- ▶ Un seul raccord de PC permet l'accès à la centrale de diagnostic de tous les appareillages reliés au système électronique du bus pour le laptop de diagnostic.
- ▶ L'équipement éprouvé de traction triphasée avec un moteur de traction asynchrone, robuste et sans balais, est exempt d'entretien.

Dachgerätegehäuse mit geöffneter Schwenkhaube  
Caisson de toit avec couvercle permutable ouvert



Besondere Aufmerksamkeit verdient das neu konzipierte Dachgerätegehäuse. Darin sind der erprobte IGBT-Direkt-Puls-umrichter, der IGBT-Bordnetzumrichter, die zentrale Steuerung, der Bremswiderstand, das Netzfilter und Gerätetafeln 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 Kiepe-patentierete Schwenkhaube, die beidseitig zu öffnen ist und jeweils die gesamte Gehäusebreite freigibt.

Die gesamte Baueinheit wird bei Kiepe unter Belastung möglichst realitätsnah 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 aufgezeichneten 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 einen „gläsernen Bus“ dar, der aus wirtschaftlicher Sicht in Betrieb und Unterhaltung Maßstäbe setzt.

Betreiberfreundlich und bei unseren Kunden bereits aus der Vergangenheit bekannt, ist die langjährige gesicherte Ersatzteilversorgung durch 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.

Une attention particulière est à accorder au nouveau caisson de toit de conception nouvelle. Dedans sont intégrés l'onduleur à courant direct à IGBT, le convertisseur statique à IGBT, la commande centrale, la résistance de freinage, le filtre de réseau et les tableaux électriques pour la commande du compresseur et du chauffage. La double isolation, prescrite, se trouve à l'abri des influences météorologiques, à l'intérieur du caisson de toit. Tous les composants de puissance au sein du caisson de toit ne sont refroidis que par un seul ventilateur triphasé pour une ventilation forcée pilotée en température.

L'accessibilité pour l'entretien et le changement rapide d'unité est effectué par le haut, de façon simple grâce au couvercle permutable de brevet Kiepe, permettant une ouverture des deux côtés donnant à chaque fois un libre accès à la largeur complète.

L'unité intégrale est soumise, chez Kiepe, à des tests complets de fonctions, sous charges, dans des conditions aux plus proches de la réalité. Ce n'est qu'après que celle-ci est montée chez le carrossier.

De plus, la commande du véhicule contribue à augmenter la disponibilité en réalisant, outre la commande, un relevé des données de service, un diagnostic de simple compréhension, ainsi qu'un enregistrement d'événement, soit par l'intermédiaire d'un PC d'usage dans le commerce utilisé sur les lieux, soit par l'intermédiaire d'un modem via le constructeur, ce qui permet une analyse de la traction et de la commande du véhicule. Le transfert des informations du véhicule, enregistrées au préalable, de l'utilisateur au constructeur par Internet est éprouvé et estimé fiable.

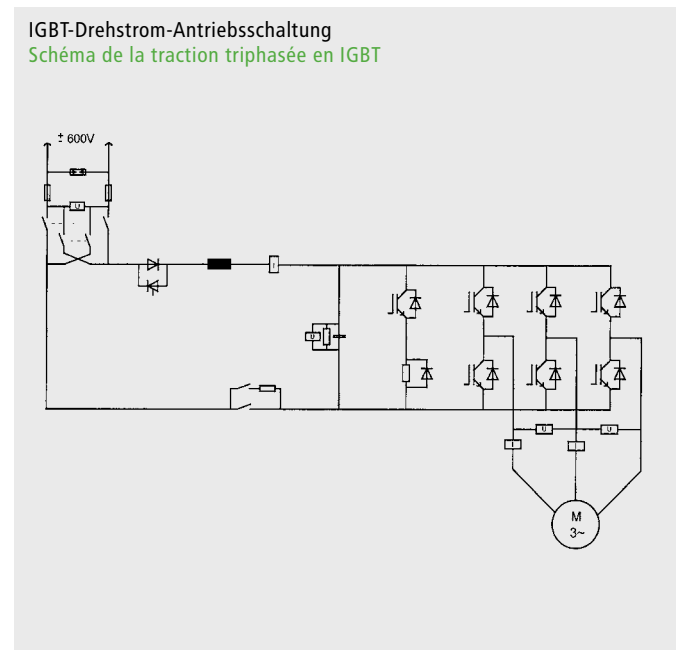
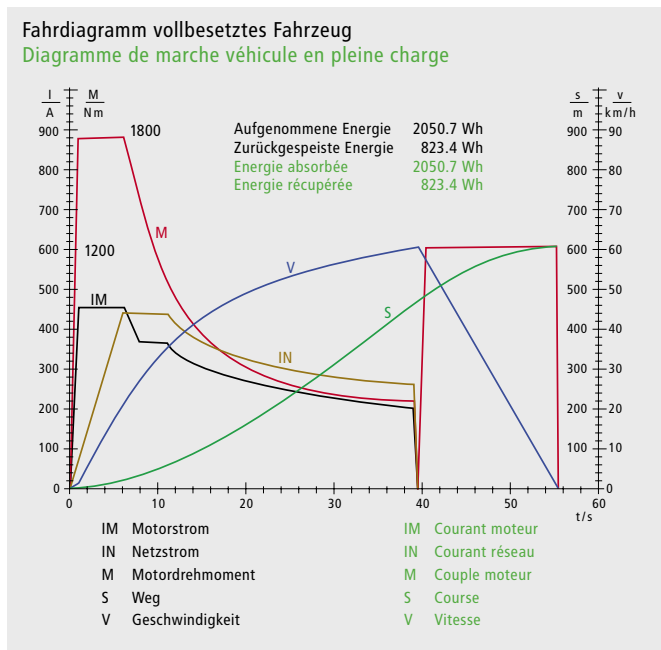
La conception se caractérise par:

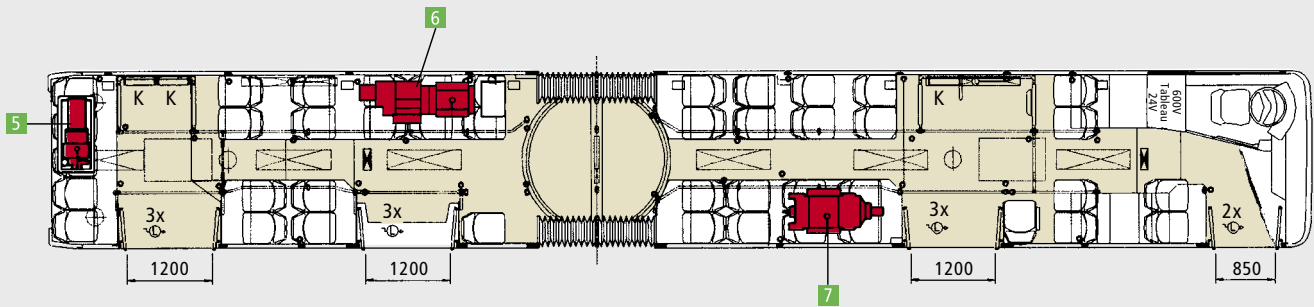
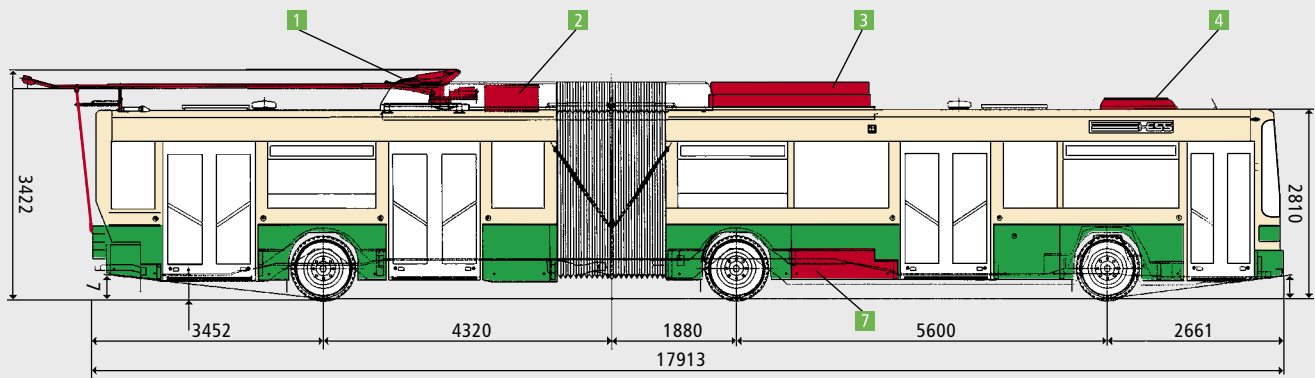
- ▶ économie de poids,
- ▶ diminution du câblage dans le véhicule et au travers de l'articulation,
- ▶ facilité d'accessibilité des composants engendrant une simplification de l'entretien,
- ▶ sécurité passive en cas d'accident dû au montage sur le toit.

La nouvelle conception du véhicule, avec ses vastes possibilités de diagnostic de simple compréhension, représente pour l'utilisateur un „bus transparent“ et met la barre quant à la rentabilité de service et à l'entretien.

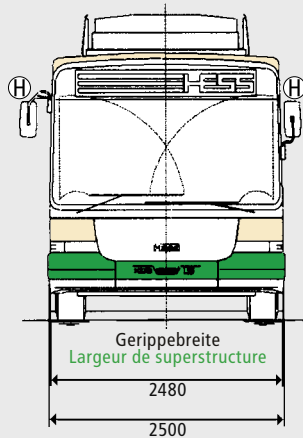
La facilité pour l'exploitant c'est l'approvisionnement en pièces détachées, de développement et de construction KIEPE, assuré de longue date et connue par nos clients, également sur la base d'un contrôle de qualité d'après ISO 9001.

Cela montre encore mieux qu'auparavant, que le trolleybus est un moyen de transport important pour le futur.



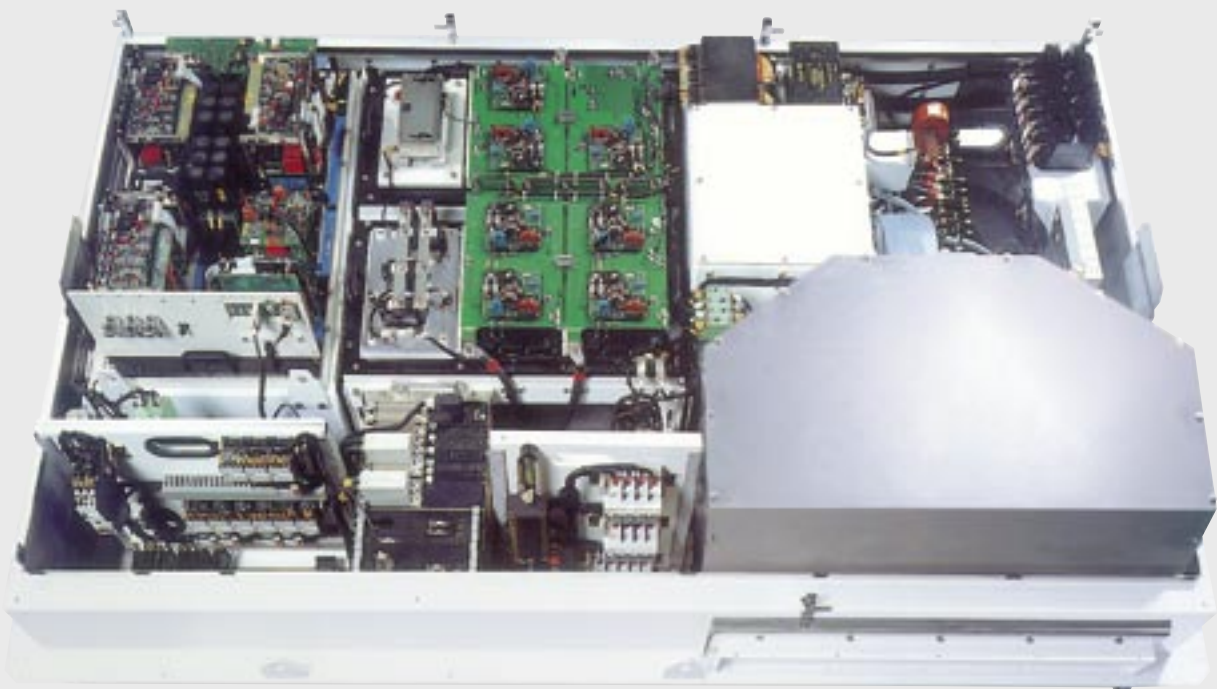


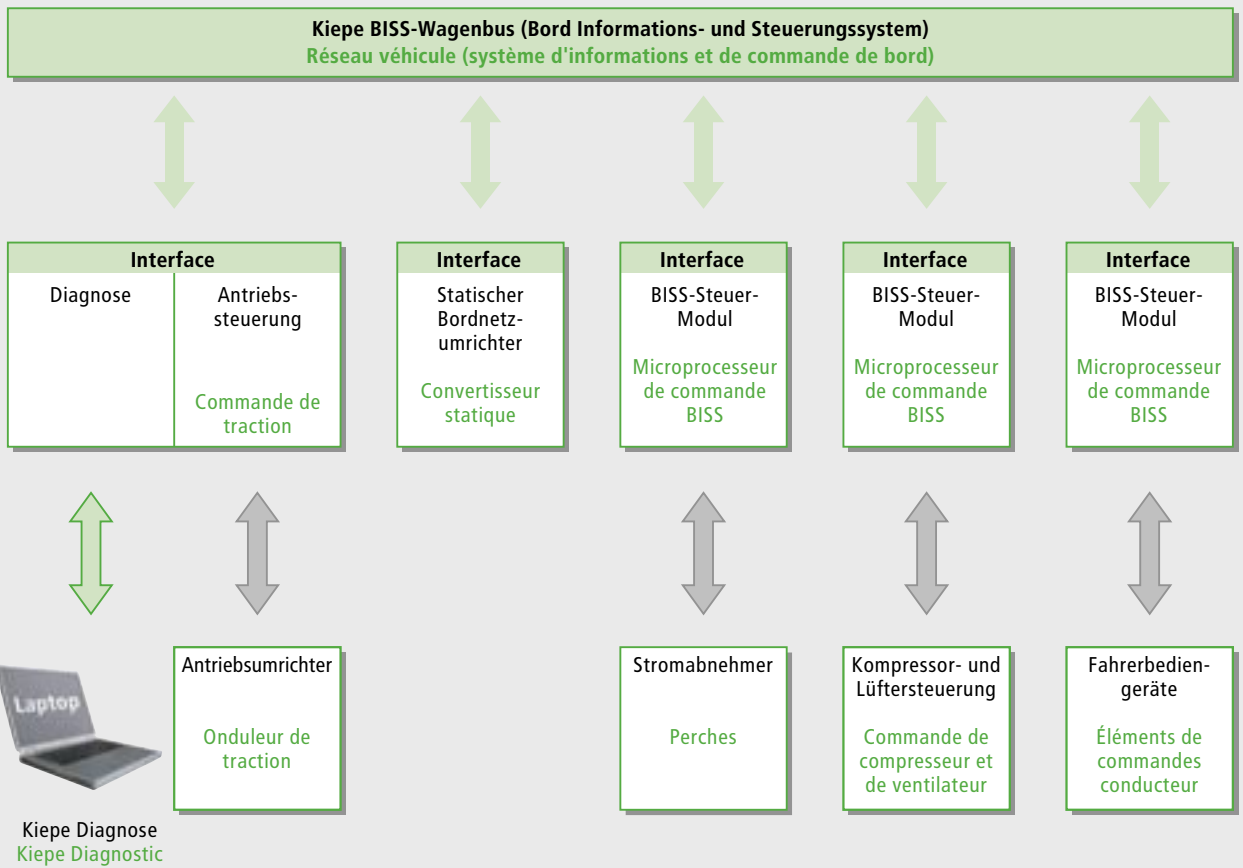
- 1 Stromabnehmer**
- 2 Hauptschütze**  
mit Eingangspolaritätsumschaltung,  
BISS-Steuermodul
- 3 Dachgerätegehäuse**
  - Relaisrahmen 600 V-Schütze
  - Bremswiderstand
  - Direkt-Pulsumrichter
  - Bordnetzumrichter
  - Relaisrahmen 400 V
  - Dach-Container-Lüfter
  - Elektronischer Fahr-/ Bremsregler
  - BISS-Steuermodul
- 4 Klimaanlage**
- 5 Kompressor**
- 6 Notfahraggregat**
- 7 Drehstromantriebsmotor**



- 1 Perches**
- 2 Contacteurs principaux**  
avec permutation par polarité de l'entrée,  
microprocesseur de commande - BISS
- 3 Caisson de toit**
  - tableau électrique 600 V - contacteurs
  - résistance de freinage
  - onduleur à courant direct
  - convertisseur statique
  - tableau électrique 400 V
  - ventilateur pour caisson de toit
  - régulateur de marche et de freinage
  - microprocesseur de commande - BISS
- 4 Climatisation**
- 5 Compresseur**
- 6 Groupe de marche autonome**
- 7 Moteur de traction - triphasé**

Dachgerätegehäuse  
Caisson de toit





Trolleybus-Stromabnehmer mit Steuerung  
Perches de trolleybus avec commande



## TECHNISCHE DATEN

Ausführung	dreischiger Gelenk-Trolleybus in Niederflurtechnik
Type	NAW BGT-N2
Höchstgeschwindigkeit	65 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,10 ms <sup>-2</sup>
Bremsverzögerung (elektrisch)	1,20 ms <sup>-2</sup>
Netzspannung	DC 600 V (+25 %, -30 %)
Fahrzeuglänge	17.913 mm
Fahrzeugbreite	2.500 mm
Fahrzeughöhe	2.810 mm
Einstieghöhe	340 mm
Getriebeübersetzung	10,09 : 1
Bereifung	275/70 R-22,5
Fahrzeugmasse (leer)	16,86 t
Gesamtmasse	27,94 t
Fahrzeugkapazität	42+1 Sitzplätze, 120 Stehplätze

### Fahrmotoren-Umrichter

Eingangsspannung	IGBT-Direkt-Pulsrichter Kiepe DPU 401
Ausgangsleistung	DC 600 V (+25 %, -30 %)
Bauform	200 kVA
	Doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgerätegehäuse
Ausführung	direkt am Netz betriebener Pulswechselrichter
Kühlung	fremdbelüftete Kühlschiententechnik
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>

### Steuergerät

Aufbau	Elektronischer Fahr-/Bremsregler Kiepe EFB 146
Kühlung	2-zeiliger 19"-Einschub
Anschlußspannung	natürliche Konvektion
Ausführung	DC 24 V (+25 %, -30 %)
	Betriebsablaufsteuerung über 16-bit-Mikroprozessor
	Schleuder-/Gleitschutz
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückrollsicherung</li> <li>• Netzstrombegrenzung</li> <li>• Netzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit</li> <li>• Ereignis-/Fehlerspeicher</li> <li>• Betriebsdatenerfassung/Diagnose/Fehleranalyse mittels PC</li> </ul>

### Fahrmotor

Typ	fremdbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor
Nennleistung	2 ML 3550/4
Stundenleistung	155 kW
Nennspannung	185 kW
Nennstrom	420 V
Nennfrequenz	283 A
Nennzahl	50 Hz
Polzahl	1478 min <sup>-1</sup>
Abmessungen	4
Masse (Gewicht)	763 x 510 x 433 mm (Länge x Breite x Höhe)
	580 kg

### Stromabnehmer

(teilweise auch Kiepe OSA 276, halbautomatisch)	<p>Kiepe OSA 304</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit pneumatischer Schnellabsenkung der stromführenden Aluminium-Stange beim Entgleisen des Kopfes als Ersatz für die bekannten Retrievers</li> <li>• Rückstelleinrichtung zur Zentrierung der Stangen bei Entgleisung und Seiltrommelüberwachung</li> <li>• Meldung der Entgleisung über Sensoren</li> <li>• mittels eines 2. Luftzylinders automatische Absenkung und Verriegelung der Stangen in pneumatisch betriebene Haken</li> <li>• automatisches langsames Eindrahten der Stromabnehmerköpfe über Eindrahttrichtern an Oberleitungs-Fixpunkten</li> </ul>
---	---

### Wagenbus und Diagnose-System

	<p>Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS, basierend auf CAN-Datenaustausch zwischen dem Fahrzeug-Subsystem-Steuergeräten mit integrierter Diagnose und Störungsmeldung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdatenerfassung</li> <li>• Fehleranalyse</li> <li>• Testfunktionen</li> <li>• Meßwertenerfassung/Speicher</li> <li>• Programm menügeführt</li> <li>• Hilfetexte</li> </ul>
--	--

### Bordnetz

	Statischer Bordnetzrichter Kiepe BNU 409, 3 CA 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA, DC 24 V, 150 A doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgerätegehäuse
--	---

### Notfahrregler

	<p>luftgekühlter 4-Zylinder-Dieselmotor, Typ BF 4L 1011, Leistung 45 kW bei 2800 min<sup>-1</sup>, bürstenloser Drehstrom-Asynchron-Generator mit Drehstrom-Brückengleichrichter, Bemessungsleistung 40/44 kW, 600 V mit automatischer Drehzahlabsenkung bei Leerlaufbetrieb</p>
--	--

## DONNÉES TECHNIQUES

Version	Trolleybus articulé à trois essieux en technique surbaissée
Type	NAW BGT-N2
Vitesse maximale	65 km/h
Accélération de démarrage	1,10 ms <sup>-2</sup>
Décélération de freinage (électrique)	1,20 ms <sup>-2</sup>
Tension de réseau	CC 600 V (+25 %, -30 %)
Longueur du véhicule	17.913 mm
Largeur du véhicule	2.500 mm
Hauteur du véhicule	2.810 mm
Hauteur de monté	340 mm
Rapport de réduction	10,09 : 1
Pneumatiques	275/70 R-22,5
Masse du véhicule (vide)	16,86 t
Masse totale	27,94 t
Capacité du véhicule	42+1 places assise, 120 places debout

### Convertisseur de traction

Tension d'entrée	Onduleur à courant direct-IGBT, Kiepe DPU 401
Puissance de sortie	CC 600 V (+25 %, -30 %)
Construction	200 kVA
Exécution	Cadre doublement isolé pour caisson de toit DGG
Refruidissement	Onduleur à impulsion lié directement au réseau
Masse	Ailettes de refroidissement avec ventilation forcée env. 450 kg
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie IGBT, commande des circuits d'amorçage par fibres optiques</li> <li>• Comportement de traction et de freinage sans à-coups</li> <li>• Effet du frein générateur jusqu'à l'arrêt du véhicule</li> <li>• Frein à récupération et rhéostatique combiné</li> <li>• Commutation conduite/freinage/sans de marche sans contact</li> </ul>

### Appareil de commande

Structure	Régulateur de marche et de freinage Kiepe EFB 146
Refruidissement	double tiroir 19"
Tension de raccordement	Convection naturelle
Exécution	CC 24 V (+25 %, -30 %)
	Commande de déroulement par microprocesseur
	16 bits
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositif anti-patinage</li> <li>• Sécurité anti-marche arrière</li> <li>• Limitation courant secteur</li> <li>• Récupération avec surveillance continue de la capacité d'absorption du réseau</li> <li>• Mémoire d'événements et d'erreurs</li> <li>• Saisie de données d'exploitation/diagnostic/analyse d'erreur au moyen d'un micro-ordinateur</li> </ul>

### Moteur de traction

Typ	Moteur asynchrone triphasé à ventilation forcée
Puissance nominal continue	2 ML 3550/4
Puissance uni horaire	155 kW
Tension nominale	185 kW
Courant nominal	420 V
Fréquence nominal	283 A
Vitesse de rotation nominal	50 Hz
Nombres de pôles	1478 min <sup>-1</sup>
Dimensions	4
Masse	763 x 510 x 433 mm (long x larg x haut)
	580 kg

### Capteur de courant

(partiellement aussi Kiepe OSA 276, semi-automatique)	<p>Kiepe OSA 304</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avec rabaissement rapide pneumatique des perches conductrices, en aluminium, lors d'un déperchage, pour remplacer les retrieveurs bien connus</li> <li>• Dispositif de centrage des perches en cas de déperchage et contrôle des enrôleurs</li> <li>• Annonce du déperchage par capteurs</li> <li>• Abaissement et verrouillage, crochets commandés en pneumatique, par un cylindre à air à 2 étages</li> <li>• Emperchage automatique, lent, des têtes de perches par des entonnoirs situés à des points fixes de la ligne</li> </ul>
---	--

### Bus de données et système diagnostique

	<p>Réseau de bord Kiepe d'informations et de commandes, basé sur l'échange de données CAN des sous-systèmes de commande du véhicule avec diagnostic et annonce d'erreur, intégrés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enregistrement des données de service</li> <li>• Analyse d'erreur</li> <li>• Fonctions de tests</li> <li>• Prise de données de mesures / mémorisation</li> <li>• Programme par commande-menu</li> <li>• Textes d'aide</li> </ul>
--	---

### Réseau de bord

	Convertisseur statique Kiepe BNU 409, 3 CA 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA, CC 24 V, 150 A cadre doublement isolé pour caisson de toit
--	--

### Groupe de marche autonome

	<p>Moteur diesel 4 cylindres, refroidi à air, type BF 4L 1011, puissance 45 kW à 2800 min<sup>-1</sup> générateur asynchrone triphasé sans balais avec pont redresseur triphasé, puissance nominale 40/44 kW, 600 V avec diminution automatique du régime à vide.</p>
--	---

Änderungen vorbehalten.

Sous réserve de modifications.

Vossloh Kiepe GmbH

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