

Elektrische Ausrüstung der  
Niederflur-Stadtbahn CR 4000  
**für Croydon Tramlink**

Electrical Equipment for  
Low-Floor Light Rail Vehicle CR 4000  
**for Croydon Tramlink**

Druckschrift-Nr.  
Leaflet No.

**Kiepe 00 CR 2 DE**



In Croydon wird ein neues Stadtbahnsystem installiert, das die Ost-West-Richtung Croydons erschließt. Es verbindet Wimbledon über Croydon mit Beckenham, Elmers End und New Addington. Diese Verbindung ergänzt die bestehende Anbindung nach London durch British Rail.

Den Fahrgästen stehen ab 1999 24 Fahrzeuge zur Verfügung, in denen bis zu 208 Personen pro Fahrzeug komfortabel befördert werden können. Die Fahrzeuge für Croydon entsprechen den für die Stadt Köln gelieferten hochmodernen Niederflur-Stadtbahnwagen (K4000), die den örtlichen Gegebenheiten angepaßt wurden. Durch die Neuschaffung des gesamten Systems und der Kombination von ansprechendem Design und moderner erprobter Technik steht den Fahrgästen durchgängig ein niedriger Ein- und Ausstieg verbunden mit einem hohen Fahrkomfort zur Verfügung. Besonderes Augenmerk wurde auf praxisgerechte Ausführung, geringe Wartungsaufwendungen und einen ausgewogenen Energiehaushalt gelegt.

Kiepe hat durch den Einsatz erprobter, verlässlicher Komponenten für Antriebs- und Leittechnik den Grundstein für ein zuverlässiges Stadtbahnsystem gelegt. Erzielt wird dies durch den direkt an der Fahrleitung betriebenen GTO-Puls-Wechselrichter mit mikroprozessorgesteuertem Fahr-Bremsregler in Verbindung mit robusten und wartungsfreundlichen Drehstrom-Asynchronmotoren.

Für die Bordnetz-Stromversorgung kommen die neu entwickelten statischen Bordnetzrichter in Modulbauweise in IGBT-Technik zum Einsatz. Diese sind mit dem durchgängigen Kiepe Diagnose-System ausgerüstet und über das Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS verbunden.

Das Kiepe BISS-Datenbussystem stellt die gesamte Fahrzeugleittechnik dar. Durch den Gebrauch einer zweiadrigen, durch das gesamte Fahrzeug gelegten Ringleitung werden sämtliche Steuerungsaufgaben übernommen. Dadurch können diverse herkömmliche Steuerleitungen entfallen.

Kiepe projiziert und liefert die gesamte elektrische Antriebs- und Steuerelektronik, wie:

- Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 251
- Elektronische Fahr-Bremsregler Kiepe EFB 251
- Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS
- Diagnose-Software für sämtliche Antriebs- und Leittechnikkomponenten
- Steuerschalter
- Statische Bordnetzrichter Kiepe BNU 402
- Bremswiderstände
- Passagier-Informations-System
- Heizung für Fahrgäste und Fahrer

The new metropolitan light rail system centred on Croydon links East and West Croydon and extends to Wimbledon in the west and Beckenham, Elmers End and New Addington in the east. The new system complements and provides inter-changes with existing rail services to London.

From 1999 there are 24 new passenger vehicles, each of which can provide comfortable transportation for up to 208 people. The state-of-the-art Croydon vehicles are similar to the low-floor trams delivered to Cologne (K4000) but customised for local requirements.

A combination of optimum design, proven modern technology and a completely new system installation provides passengers with a safe, reliable and comfortable journey with the additional benefit of ease of access via a uniformly low entrance and exit level.

Of particular importance is the well-proven vehicle design which facilitates minimum maintenance and low energy consumption. Kiepe laboratory tested and track-proven technology in the propulsion system and guide components provides the foundation for the vehicles' reliability.

This is achieved by direct overhead-line driven GTO pulse inverters plus microprocessor controlled drive-brake controller in conjunction with robust and maintenance free asynchronous traction motors.

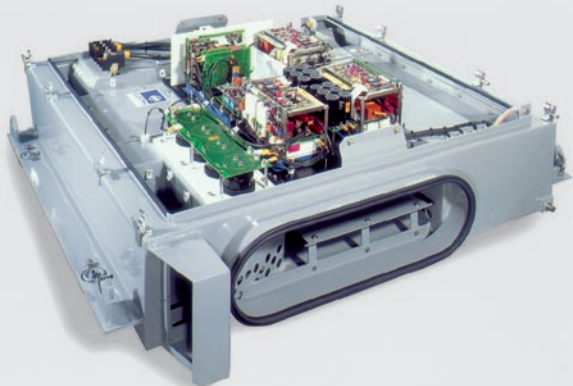
For the on-board electrical supply system, a newly developed static converter in IGBT modular construction technology is employed. This is equipped with a Kiepe continuous diagnosis system and connected by means of the on-board information and control system Kiepe BISS.

The Kiepe BISS data bus system coordinates the complete guide and control technology. Many of the control functions are conveyed via a two-core ring circuit installed throughout the entire vehicle, thus eliminating considerable conventional wiring. Cruise-control provides a smooth and comfortable ride.

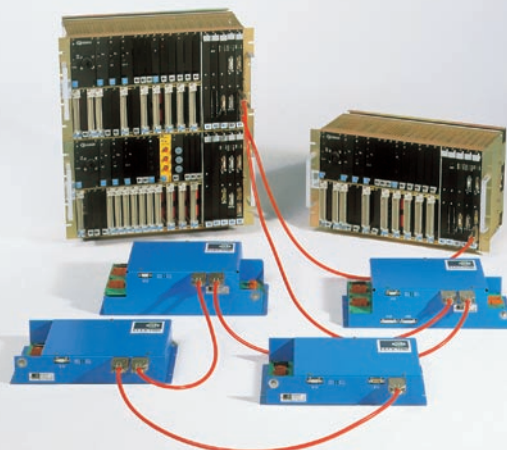
Kiepe produces and delivers the complete electrical propulsion and control electronics such as:

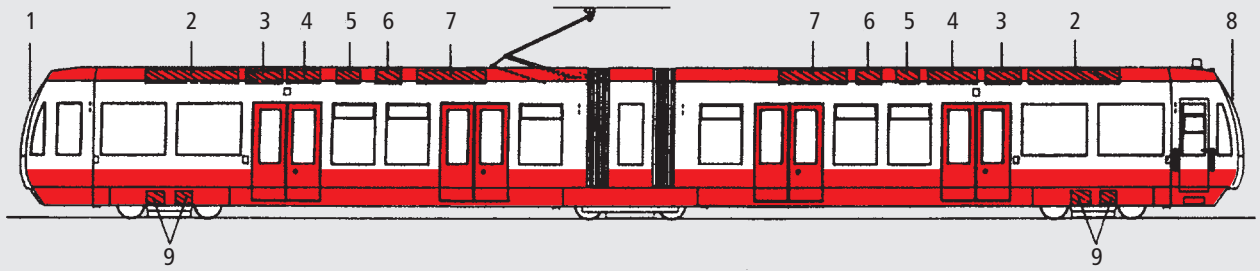
- Direct pulse inverter Kiepe DPU 251
- Electronic drive-brake controller Kiepe EFB 251
- On-board information and control system Kiepe BISS
- Diagnostic software for drive and control system
- Master controller
- Static converter Kiepe BNU 402
- Braking resistors
- Passenger information system
- Heating and ventilation for passengers and driver

Bordnetzumrichter  
Static converter



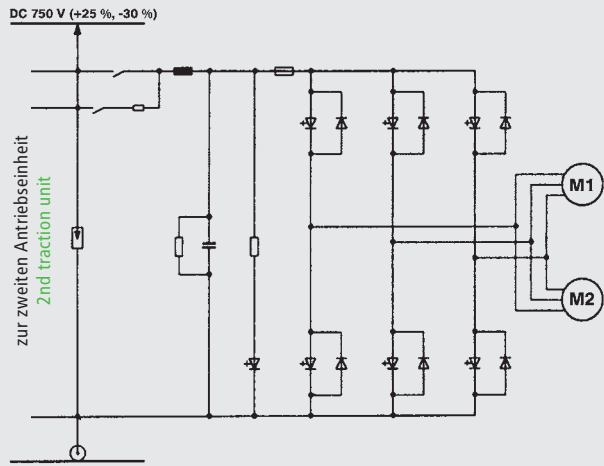
Steuer- und Informationssystem mit Elektronischem Fahr-Bremsregler, Zentralem Leitgerät und Kiepe BISS-Module  
On-board information and control system with electronic drive/brake control, train control unit and Kiepe BISS-modules



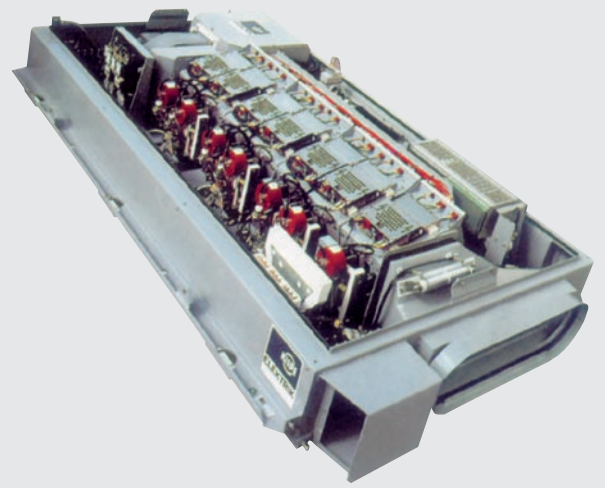


- |                         |                     |  |
|-------------------------|---------------------|--|
| 1 Fahrerstand 2         | 4 Heizung           | 7 Klemmkasten, Sicherungen und Schütze |
| 2 Direkt-Pulsumrichter  | 5 Bremswiderstände  | 8 Fahrerstand 1                        |
| 3 Bordnetzumrichter     | 6 Batterie          | 9 Traktionsmotoren                     |
| 1 Driver's cab 2        | 4 Heating           | 7 Terminal boxes, fuses and contactors |
| 2 Direct pulse inverter | 5 Braking resistors | 8 Driver's cab 1                       |
| 3 Static converter      | 6 Batteries         | 9 Traction motors                      |

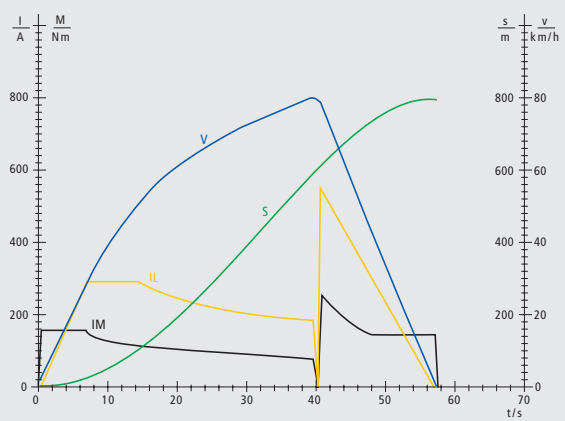
Hauptstromlaufplan  
General circuit diagram



Direkt-Pulsumrichter DPU 251  
Direct pulse inverter DPU 251

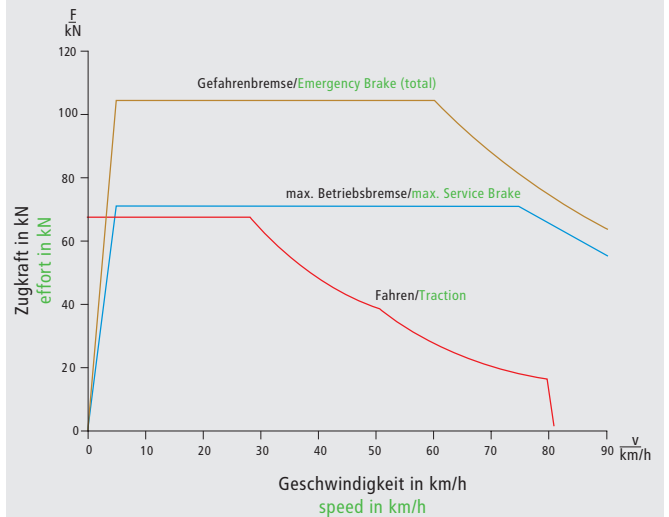


Fahrschaubild für besetztes Fahrzeug  
Running curves of laden vehicle



- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| IM Motorstrom     | IM Motor current |
| IL Netzstrom      | IL Line current  |
| s Weg             | s Distance       |
| t Zeit            | t Time           |
| v Geschwindigkeit | v Speed          |

Zug- und Bremskraftverlauf  
Traction and braking effort



## TECHNISCHE DATEN

<b>Bauart</b>	6-achsiger zweiteiliger 70 %-Niederflur-Stadtbahn- Zweirichtungs-Gelenktriebwagen
<b>Typ</b>	CR 4000
<b>Spurweite</b>	1.435 mm
<b>Höchstgeschwindigkeit</b>	80 km/h
<b>Beschleunigung (mittlere)</b>	1,2 ms <sup>-2</sup>
<b>Bremsverzögerung (mittlere)</b>	1,3 ms <sup>-2</sup>
<b>Gefahrbremse</b>	3,0 ms <sup>-2</sup>
<b>Netzspannung</b>	DC 750 V (+20 %, -30 %)
<b>Radsatzfolge (nach DIN 300 52)</b>	Bo' + 2' + Bo'
<b>Wagenkastenlänge über Blech</b>	30,1 m
<b>Wagenkastenbreite über Blech</b>	2.650 mm
<b>Wagenkastenhöhe über SO</b>	3.360 mm
<b>Fahrwerk-Mittenabstand</b>	11.550 mm
<b>Traktions-Drehgestell-Achsabstand</b>	1.800 mm
<b>Mittleres Fahrwerk-Radsatzabstand</b>	1.900 mm
<b>Einstieghöhe über SO</b>	400 mm
<b>Fahrzeugmasse (nach DIN 25 008)</b>	36,3 t
<b>Sitzplätze</b>	70
<b>Stehplätze (4 Personen/m<sup>2</sup>)</b>	138
<b>Raddurchmesser neu/abgenutzt</b>	630/550 mm
<b>Getriebeübersetzung</b>	7,225 : 1
<b>Fahrmotoren-Umrichter</b>	2 GTO-Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 251
<b>Eingangsspannung</b>	DC 750 V (+20 %, -30%)
<b>Ausgangsleistung</b>	280 kW/325 kVA 100 % ED
<b>Ausführung</b>	direkt am Netz betriebener Pulswechselumrichter
<b>Kühlung</b>	Heatpipe-Kühlung
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· GTO-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter</li> <li>· ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten</li> <li>· Wirkung der generatorischen Bremse bis zum Stillstand des Fahrzeuges</li> <li>· kombinierte Nutz- und Widerstandsbremse</li> <li>· kontaktfreie Fahr-/Brems-/Richtungsumschaltung</li> </ul>
<b>Steuergerät</b>	2 Elektronische Fahr-Bremsregler Kiepe EFB 251
<b>Aufbau</b>	2-zeiliger 19"-Einschub
<b>Kühlung</b>	natürliche Konvektion
<b>Anschlußspannung</b>	DC 24 V (+25 %, -30 %)
<b>Ausführung</b>	Betriebsablaufsteuerung über Mikroprozessor (16 bit): <ul style="list-style-type: none"> <li>· Schleuder-/Gleitschutz</li> <li>· Rückrollsicherung</li> <li>· Netzstrombegrenzung</li> <li>· Netzzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit</li> <li>· Ereignis-/Fehlerspeicher</li> <li>· Betriebsdatenerfassung/ Diagnose/Fehleranalyse mittels PC</li> <li>· Kiepe BISS-Schnittstelle</li> </ul>
<b>Fahrmotoren</b>	4 querliegende, gekapselte, eigenbelüftete Drehstrom-Asynchronmotoren
<b>Typ</b>	4 LXA 1442
<b>Leistung</b>	120 kW
<b>Nennspannung</b>	640 V
<b>Nennstrom</b>	140 A
<b>Nennfrequenz</b>	78 Hz
<b>Nennzahl</b>	2.314 min <sup>-1</sup>
<b>max. Drehzahl</b>	5.180 min <sup>-1</sup>
<b>Masse</b>	330 kg
<b>Wagenbus</b>	Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS für den Datenaustausch zwischen den Fahrzeug-Subsystem-Steuergeräten mit integrierter Diagnose und Störungsmeldung
<b>Bordnetz</b>	2 statische Bordnetzumrichter Kiepe BNU 402 in Modulbauweise mit IGBT-Technik
<b>Ausgang</b>	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA DC 24 V, 200 A Gesamtstrom davon max. 50 A für Batterieladung
<b>Batterie</b>	DC 24 V

Änderungen vorbehalten.

## TECHNICAL DATA

<b>Type of vehicle</b>	6-axle articulated 70 % low-floor bi-directional light rail vehicle
<b>Type</b>	CR 4000
<b>Rail gauge</b>	1,435 mm
<b>Maximum speed</b>	80 km/h
<b>Acceleration (average)</b>	1.2 ms <sup>-2</sup>
<b>Deceleration (average)</b>	1.3 ms <sup>-2</sup>
<b>Emergency braking</b>	3.0 ms <sup>-2</sup>
<b>Voltage</b>	DC 750 V (+ 20 %, -30 %)
<b>Wheel set (according to DIN 300 52)</b>	Bo' + 2' + Bo'
<b>Car body length</b>	30,1 m
<b>Car body width</b>	2,650 mm
<b>Car body height</b>	3,360 mm
<b>Over rail surface bogie centre distance</b>	11,550 mm
<b>Traction bogie wheel distance</b>	1,800 mm
<b>Non driven bogie centre distance</b>	1,900 mm
<b>Height of entrance over rail surface</b>	400 mm
<b>Weight (according to DIN 25 008)</b>	36.3 to
<b>Seating</b>	70
<b>Standing (4 persons/m<sup>2</sup>)</b>	138
<b>Wheel diameter new/worn</b>	630/550 mm
<b>Gear ratio</b>	7.225 : 1
<b>Traction inverters</b>	2 GTO direct pulse inverters Kiepe DPU 251
<b>Input voltage</b>	DC 750 V (+20%, -30 %)
<b>Output</b>	280 kW/325 kVA continuous performance pulse inverter directly fed from line voltage heat-pipe cooling
<b>Type</b>	
<b>Cooling</b>	heat-pipe cooling
<b>Characteristics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· GTO-technology, triggering of the gate drive units via fibre optics</li> <li>· jerk-free when accelerating and braking</li> <li>· regenerative braking to standstill</li> <li>· combines regenerative and rheostatic brake</li> <li>· contactless changeover of motoring/braking and forward/reverse</li> </ul>
<b>Control unit</b>	2 electronic drive/brake control units Kiepe EFB 251
<b>Construction</b>	2 storey 19" rack
<b>Cooling</b>	natural convection
<b>Supply</b>	DC 24 V (+25 %, -30 %)
<b>Type</b>	microprocessor control (16 bit) of: <ul style="list-style-type: none"> <li>· wheel slip/slide protection</li> <li>· roll-back protection</li> <li>· line current limitation</li> <li>· recuperation with continuous supervision of the receptivity</li> <li>· data/fault memory</li> <li>· recording of service data/diagnosis/faults; evaluation via PC</li> <li>· Kiepe BISS-compatible</li> </ul>
<b>Traction motors</b>	4 transverse, encapsulated, self cooled three-phase asynchronous motors
<b>Type</b>	4 LXA 1442
<b>Power</b>	120 kW
<b>Rated voltage</b>	640 V
<b>Rated current</b>	140 A
<b>Rated frequency</b>	78 Hz
<b>Rated revolutions</b>	2,314 min <sup>-1</sup>
<b>Maximum speed</b>	5,180 min <sup>-1</sup>
<b>Weight</b>	330 kg
<b>Vehicle bus</b>	On-board information and control system Kiepe BISS for data transfer between vehicle subsystem controls with integrated diagnosis and error recording
<b>Auxiliary power supply</b>	2 static converters Kiepe BNU 402, modular construction with IGBT-technology
<b>Output</b>	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA DC 24 V, 200 A total current including 50 A for battery charging
<b>Battery</b>	DC 24 V

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