

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.
N° imprimé

00 CR 1 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 praxisingerechte 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 DPU 251 mit mikroprozessorgesteuertem Fahr-Bremsregler EFB 251 in Verbindung mit robusten und wartungsfreundlichen Drehstrom-Asynchronmotoren.

Für die Bordnetz-Stromversorgung kommen die neu entwickelten statischen Bordnetzumrichter BNU 402 in Modulbauweise in IGBT-Technik zum Einsatz. Diese sind mit dem durchgängigen KIEPE Diagnose-System ausgerüstet und über das Bord-Informations- und Steuersystem BISS verbunden.

Das 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-Pulsrichter DPU 251
- Elektronische Fahr-Bremsregler EFB 251
- Bord-Informations- und Steuersystem BISS
- Diagnose-Software für sämtliche Antriebs- und Leittechnikkomponenten
- Steuerschalter
- Statische Bordnetzumrichter 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 DPU 251 plus microprocessor controlled drive-brake controller EFB 251 in conjunction with robust and maintenance free asynchronous traction motors.

For the on-board electrical supply system, a newly developed static converter BNU 402 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 BISS.

The BISS data bus system coordinates the complete guide and control technology.

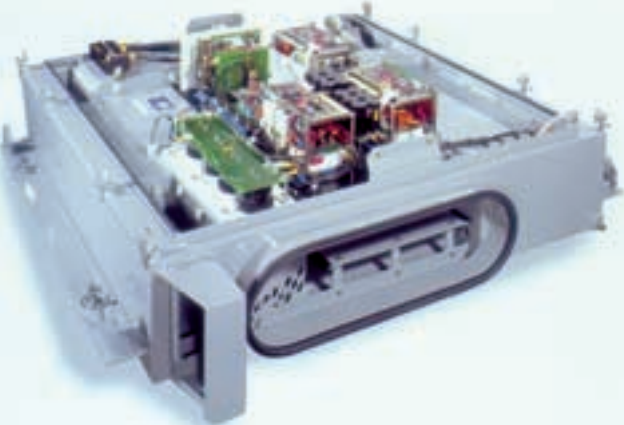
Many of the control functions are conveyed via a two-core ring circuit installed throughout the entire vehicle, thus eliminating considerable conventional wiring.

Cruise-control provides a smooth and comfortable ride.

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

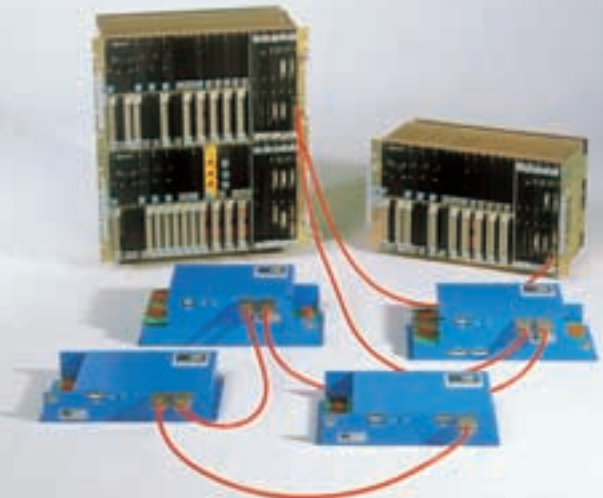
- Direct pulse inverter DPU 251
- Electronic drive-brake controller EFB 251
- On-board information and control system BISS
- Diagnostic software for drive and control system
- Master controller
- Static converter BNU 402
- Braking resistors
- Passenger information system
- Heating and ventilation for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

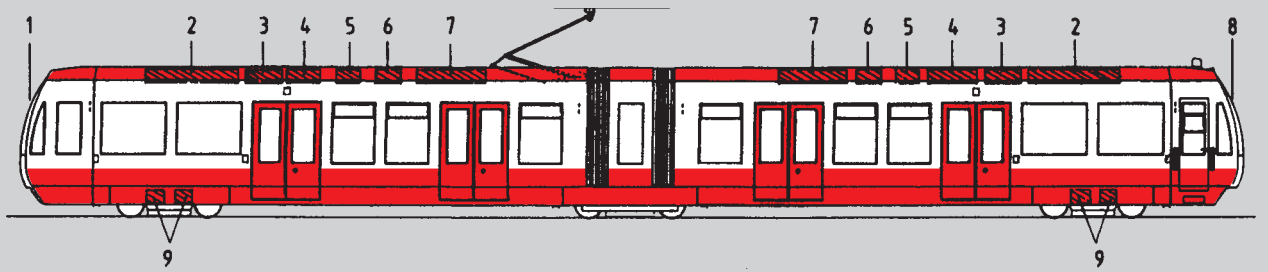
Bordnetzumrichter BNU 402
Static converter BNU 402



KIEPE-Steuer- und Informationssystem mit Elektronischem Fahr-Bremsregler EFB, Zentralem Leitgerät ZLG und BISS-Module

KIEPE on-board information and control system BISS with electronic drive/brake control EFB, train control unit ZLG and BISS-modules





- 1 Fahrerstand 2
- 2 Direkt-Pulsumrichter
- 3 Bordnetzumrichter

- 1 Driver's cab 2
- 2 Direct pulse inverter
- 3 Static converter

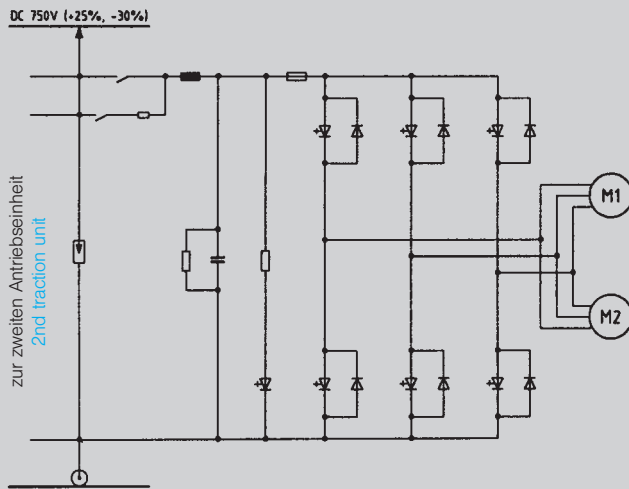
- 4 Heizung
- 5 Bremswiderstände
- 6 Batterie

- 4 Heating
- 5 Braking resistors
- 6 Batteries

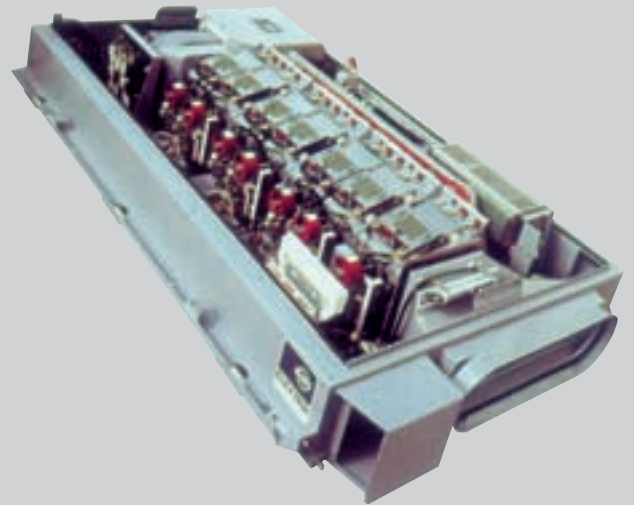
- 7 Klemmkasten, Sicherungen und Schütze
- 8 Fahrerstand 1
- 9 Traktionsmotoren

- 7 Terminal boxes, fuses and contactors
- 8 Driver's cab 1
- 9 Traction motors

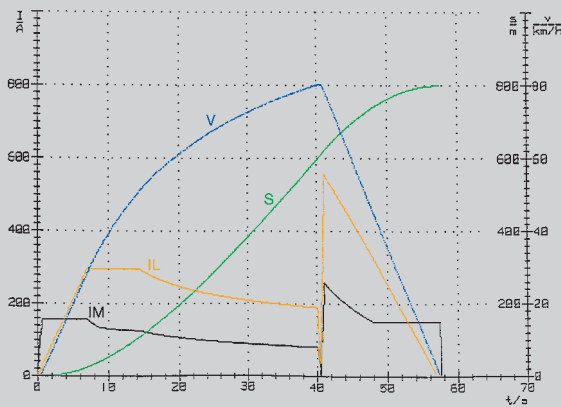
Hauptstromlaufplan
General circuit diagram



Direkt-Pulsumrichter DPU 251
Direct pulse inverter DPU 251



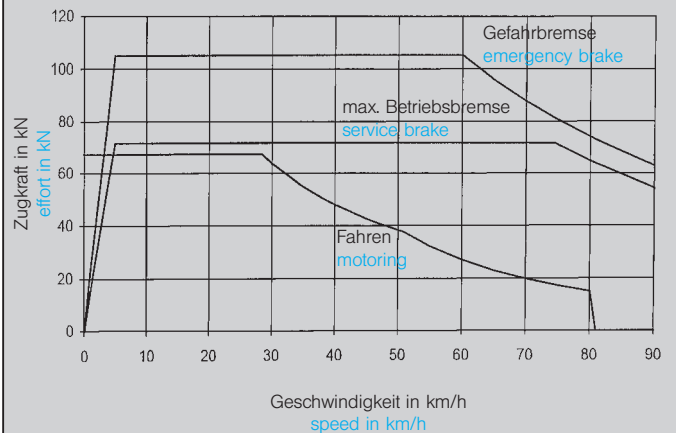
Fahrschaubild für besetztes Fahrzeug
Running curves of laden vehicle



- IM Motorstrom
- IL Netzstrom
- s Weg
- t Zeit
- v Geschwindigkeit

- IM Motor current
- IL Line current
- s Distance
- t Time
- v Speed

Zug- und Bremskraftverlauf
Traction and braking effort



Geschwindigkeit in km/h
speed in km/h

Technische Daten

Bauart	6-achsiger zweiteiliger 70 %-Niederflur-Stadtbahn- Zweirichtungs-Gelenktriebwagen
Typ	CR 4000
Spurweite	1.435 mm
Höchstgeschwindigkeit	80 km/h
Beschleunigung (mittlere)	1,2 ms ⁻²
Bremsverzögerung (mittlere)	1,3 ms ⁻²
Gefahrbremse	3,0 ms ⁻²
Netzspannung	DC 750 V (+ 20 %, - 30 %)
Radsatzfolge (nach DIN 300 52)	Bo' + 2' + Bo'
Wagenkastenlänge über Blech	30,1 m
Wagenkastenbreite über Blech	2.650 mm
Wagenkastenlänge über SO	3.360 mm
Fahrwerk-Mittenabstand	11.550 mm
Traktions-Drehgestell-Achsabstand	1.800 mm
Mittleres Fahrwerk-Radsatzabstand	1.900 mm
Einstiegshöhe über SO	400 mm
Fahrzeugmasse (nach DIN 25 008)	36,3 t
Sitzplätze	70
Stehplätze (4 Personen/m ²)	138
Raddurchmesser neu/abgenutzt	630/550 mm
Getriebeübersetzung	7,225:1
Fahrmotoren-Umrichter	2 GTO-Direkt-Pulsumrichter DPU 251
Eingangsspannung	DC 750 V (+ 20 %, - 30 %)
Ausgangsleistung	280 kW/325 kVA 100 % ED
Ausführung	direkt am Netz betriebener Pulswechselumrichter
Kühlung	Heatpipe-Kühlung
Merkmale	- GTO-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter - ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten - Wirkung der generatorischen Bremsen bis zum Stillstand des Fahrzeuges - kombinierte Nutz- und Widerstandsbremse - kontaktfreie Fahr-/Brems-/ Richtungsumschaltung
Steuergerät	2 Elektronische Fahr-Bremsregler EFB 251
Aufbau	2-zeiliger 19"-Einschub
Kühlung	natürliche Konvektion
Anschlußspannung	DC 24 V (+ 25 %, - 30 %)
Ausführung	Betriebsablaufsteuerung über Mikroprozessor (16 bit): - Schleuder-/Gleitschutz - Rückrollsicherung - Netzstrombegrenzung - Netzzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit - Ereignis-/Fehlerspeicher - Betriebsdatenerfassung/ Diagnose/Fehleranalyse mittels PC - BISS-Schnittstelle
Fahrmotoren	4 querliegende, gekapselte, eigenbelüftete Drehstrom- Asynchronmotoren
Typ	4 LXA 1442
Leistung	120 kW
Nennspannung	640 V
Nennstrom	140 A
Nennfrequenz	78 Hz
Nennrehzahl	2.314 min ⁻¹
max. Drehzahl	5.180 min ⁻¹
Masse	330 kg
Wagenbus	KIEPE Bord-Informations- und Steuer- system BISS für den Datenaustausch zwischen den Fahrzeug-Subsystem- Steuergeräten mit integrierter Diagnose und Störungsmeldung
Bordnetz	2 statische Bordnetzrichter BNU 402 in Modulbauweise mit IGBT-Technik
Ausgang	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 75 kVA DC 24 V, 200 A Gesamtstrom davon max. 50 A für Batterieladung
Batterie	DC 24 V

Technical Data

Type of vehicle	6-axle articulated 70 % low-floor bi-directional light rail vehicle
Type	CR 4000
Rail gauge	1,435 mm
Maximum speed	80 km/h
Acceleration (average)	1.2 ms ⁻²
Deceleration (average)	1.3 ms ⁻²
Emergency braking	3.0 ms ⁻²
Voltage	DC 750 V (+ 20 %, - 30 %)
Wheel set (according to DIN 300 52)	Bo' + 2' + Bo'
Car body length	30.1 m
Car body width	2,650 mm
Car body height	3,360 mm
Over rail surface bogie centre distance	11,550 mm
Traction bogie wheel distance	1,800 mm
Non driven bogie centre distance	1,900 mm
Height of entrance over rail surface	400 mm
Weight (according to DIN 25 008)	36.3 to
Seating	70
Standing (4 persons/m ²)	138
Wheel diameter new/worn	630/550 mm
Gear ratio	7.225:1
Traction inverters	2 GTO direct pulse inverters DPU 251
Input voltage	DC 750 V (+ 20 %, - 30 %)
Output	280 kW/325 kVA continuous performance
Type	pulse inverter directly fed from line voltage
Cooling	heat-pipe cooling
Characteristics	- GTO-technology, triggering of the gate drive units via fibre optics - jerk-free when accelerating and braking - regenerative braking to standstill - combined regenerative and rheostatic brake - contactless changeover of motoring/ braking and forward/reverse
Control unit	2 electronic drive/brake control units EFB 251
Construction	2 storey 19" rack
Cooling	natural convection
Supply	DC 24 V (+ 25 %, - 30 %)
Type	microprocessor control (16 bit) of: - wheel slip/slide protection - roll-back protection - line current limitation - recuperation with continuous supervision of line receptivity - data/fault memory - recording of service data/diagnosis/ faults; evaluation via PC - BISS-compatible
Traction motors	4 transverse, encapsulated, self cooled three-phase asynchronous motors
Type	4 LXA 1442
Power	120 kW
Rated voltage	640 V
Rated current	140 A
Rated frequency	78 Hz
Rated revolutions	2,314 min ⁻¹
Maximum speed	5,180 min ⁻¹
Weight	330 kg
Vehicle bus	KIEPE on-board information and control system BISS for data transfer between vehicle subsystem controls with inte- grated diagnosis and error recording
Auxiliary power supply	2 static converters BNU 402, modular construction with IGBT-technology
Output	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 75 kVA DC 24 V, 200 A total current including 50 A for battery charging
Battery	DC 24 V

Die Fotos zeigen ähnliche Geräte aus anderen Projekten.
Änderungen vorbehalten.

The pictures show similar devices of other projects.
Subject to change without notice.



KIEPE ELEKTRIK

KIEPE ELEKTRIK GmbH & Co. KG
D-40555 Düsseldorf · Postfach 13 05 40
Telefon +49 (0) 2 11 7497-0 · Telefax +49 (0) 2 11 7497-300
info@KIEPE-ELEKTRIK.com · www.KIEPE-ELEKTRIK.com