

Kiepe Traktionsausrüstung für den
Gelenk-Trolleybus NGT 204 F
für ATC Bologna, Italien

Equipaggiamento di trazione della Kiepe per il
filobus snodato NGT 204 F
per ATC Bologna, Italia

Druckschrift-Nr.
Opuscolo N.

Kiepe 07 BL 3 DI



Der elektrisch angetriebene Bus (Trolleybus) ist ein zukunftsweisendes und benutzerfreundliches Nahverkehrsmittel mit vielen ökologischen Vorteilen.

Die Azienda Trasporti Consorziali Bologna (ATC) – Verkehrsbetriebe Bologna – haben sich daher entschlossen, den Fahrzeugpark für das ca. 14 km langes Trolleybus-Netz zu modernisieren. Sie entschieden sich für eine elektrische Kiepe Traktionsausrüstung und für das Fahrgestell NGT 204 F des Buserstellers MAN/ÖAF mit einem Wagenkasten von Autodromo.

Die elektrische Traktionsausrüstung für die 20 Gelenk-Fahrzeuge wurde von der Firma Vossloh Kiepe entwickelt und gefertigt unter konsequenter Ausnutzung moderner Komponenten der Leistungselektronik. Der schon in vielen anderen Trolleybussen eingesetzte, hochmoderne Direkt-Pulsumrichter in GTO-Technik (abschaltbare Thyristoren) in Verbindung mit dem robusten und wartungsfreien Drehstrom-Asynchronmotor hat sich als besonders energiesparend und zuverlässig erwiesen.

Der Direkt-Pulsumrichter wird durch einen mikroprozessor-gesteuerten elektronischen Fahr-Bremsregler gesteuert. Zusätzlich bietet dieser Fahr-Bremsregler neben der Betriebs-ablaufsteuerung eine Betriebsdatenerfassung, eine Fehlerdiagnose, sowie eine Ereignisspeicherung (Kiepe-Diagnosehilfe), die mittels eines handelsüblichen PC vor Ort oder via Modem bei Kiepe eine Analyse des Fahrzeugantriebes und -steuerung zulässt.

Die gesamte elektrische Ausrüstung von Kiepe wurde unter Einhaltung der Norm ISO 9001 entwickelt und gefertigt und beweist auch in Straßen-, Stadt- und U-Bahnen seine hohe Zuverlässigkeit.

Zu dem Kiepe-Lieferumfang gehört:

- ▶ Direkt-Pulsumrichter
- ▶ Elektronischer Fahr-Bremsregler
- ▶ Bremswiderstand
- ▶ 600-V-Schütze
- ▶ Trolleybus-Stromabnehmer
- ▶ Statischer Bordnetzumrichter
- ▶ Diagnosehilfe

Il filobus è un veicolo per il traffico urbano proiettato verso il futuro, che viene incontro alle esigenze degli utenti ed ha molti vantaggi ecologici.

L'Azienda Trasporti Consorziali Bologna (ATC) ha pertanto deciso di modernizzare il parco veicoli per la propria rete di filobus lunga ca. 14 km. La scelta è caduta su un equipaggiamento elettrico di trazione della Kiepe e sul telaio NGT 204 F del costruttore di autobus MAN/ÖAF con carrozzeria della Carrozzeria Autodromo Modena.

L'equipaggiamento elettrico di trazione per i 20 filobus snodati è stato progettato dalla società Vossloh Kiepe e costruito con l'impiego di moderni componenti dell'elettronica di potenza. Il modernissimo inverter ad impulsi diretti (DPU) in tecnica GTO (Gate Turn Off Thyristors), già installato su molti altri filobus, unitamente al robusto motore asincrono trifase, esente da manutenzione, si è dimostrato particolarmente interessante per quanto riguarda risparmio di energia ed affidabilità.

Il inverter ad impulsi diretti viene comandato tramite un regolatore di marcia e frenatura elettronico a microprocessore. Inoltre questo regolatore offre, oltre al comando per lo svolgimento delle funzioni di esercizio, anche un rilevamento dei dati di servizio, una diagnosi degli errori ed una memoria degli eventi (ausilio diagnostico Kiepe) che, per mezzo di un comune PC, permette sul posto, o via modem presso la Kiepe, una analisi dell'azionamento e del comando del veicolo.

L'intero equipaggiamento elettrico della Kiepe è stato progettato e costruito nella piena osservanza delle norme ISO 9001 e dimostra la sua elevata affidabilità anche sui tram e nelle vetture metropolitane.

Fanno parte del programma di fornitura Kiepe:

- ▶ Inverter ad impulsi diretti
- ▶ Regolatore elettronico di marcia e frenatura
- ▶ Resistenze di frenatura
- ▶ Contattori a 600 V c.c.
- ▶ Trolley per filobus
- ▶ Convertitore statico della rete di bordo
- ▶ Aiuto diagnostico

Direkt-Pulsumrichter
Inverter ad impulsi diretti

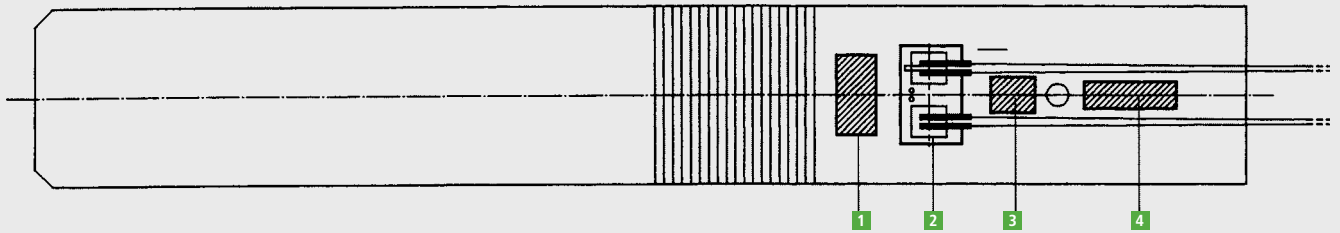


Trolleybus-Stromabnehmer mit Steuergerät
Trolley per filobus con apparecchio di comando

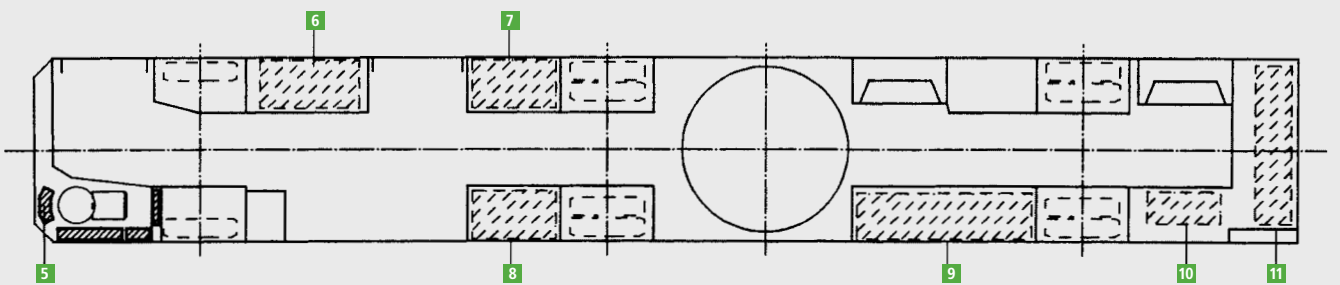


Fahrzeug-Übersicht
 Visione d'insieme del veicolo

Dach
 Tetto



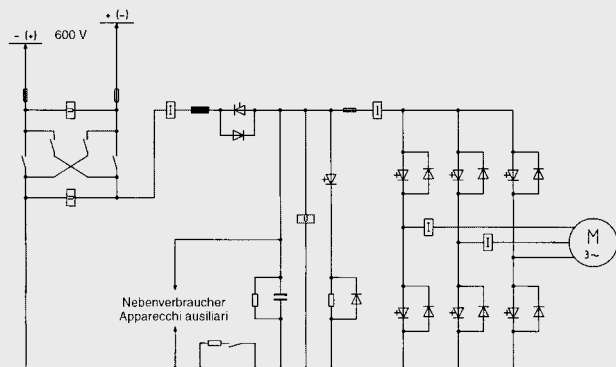
Fahrgastraum
 Interno



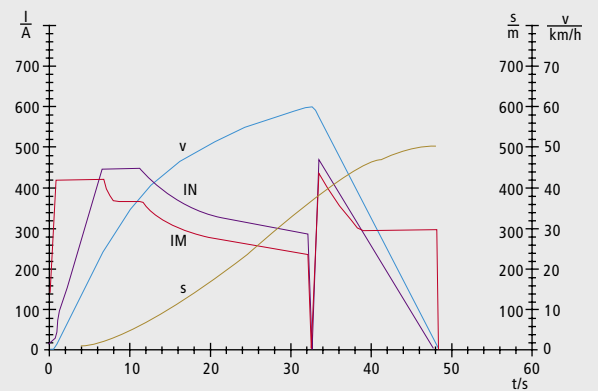
- 1 Dachgerätekasten
- 2 Stromabnehmer
- 3 Ventilsteuerung
- 4 Bremswiderstand
- 5 Fahrerpult
- 6 Kompressor
- 7 Bordnetzumrichter
- 8 Batterie
- 9 Ersatzfahrreggregat
- 10 Traktionsmotor
- 11 Direkt-Pulsumrichter

- 1 Cassetta degli apparecchi sul tetto
- 2 Trolley
- 3 Comando valvole
- 4 Resistenza di frenatura
- 5 Posto conducente
- 6 Compressore
- 7 Convertitore statico della rete di bordo
- 8 Batteria
- 9 Marcia autonoma
- 10 Motore di trazione
- 11 Inverter ad impulsi diretti

Hauptstromlaufplan
 Schema elettrico principale



Fahrschaubild für besetztes Fahrzeug
 Diagramma di percorso con veicolo a pieno carico



- IM Motorstrom
- IN Netzstrom
- s Weg
- t Zeit
- v Geschwindigkeit
- IM Corrente del motore
- IN Corrente di rete
- s Percorso
- t Tempo
- v Velocità

TECHNISCHE DATEN

Fahrzeug-Ausführung	3-achsiger Niederflur-Gelenk-Trolleybus
Typ	NGT 204 F
Höchstgeschwindigkeit	60 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,1 ms ⁻² (einstellbar)
Bremsverzögerung (elektrisch)	1,1 ms ⁻² (einstellbar)
Netzspannung	DC 600 V (+20%, -33%)
Länge	17.705 mm
Breite	2.500 mm
Höhe	2.950 mm
Einstieghöhe	320 mm
Fahrzeugmasse (leer)	16,5 t
Gesamtmasse	25,0 t
Sitzplätze	38 + 1
Stehplätze	106
Getriebeübersetzung	10,04 : 1
Bereifung	275/70 R 22,5"

Fahrmotor-Umrichter	GTO-Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 303
Eingangsspannung	DC 600 V (+20%, -33%)
Ausgangsleistung	230 kVA dauernd
Bauform	Seiteneinschub
Ausführung	direkt am Netz betriebener Pulswechselrichter fremdbelüftete, isolierte Heat Pipes
Kühlung	230 kg
Masse	• GTO-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter
Merkmale	• ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten • Wirkung der generatorischen Bremse bis zum Stillstand des Fahrzeugs • kombinierte Nutz-/Widerstandsbremse • kontaktfreie Fahr-/Brems-/Richtungsumschaltung

Steuergerät	elektronischer Fahr-Bremsregler Kiepe EFB 144
Aufbau	2-zeiliger 19"-Einschub
Kühlung	natürliche Konvektion
Anschlußspannung	DC 24 V (+20%, -30%)
Ausführung	Betriebsablaufsteuerung über 16-bit-Mikroprozessor
	• Schleuder/Gleitschutz
	• Rückrollsicherung
	• Netzstrombegrenzung
	• Netzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit
	• Ereignis-/Fehlerspeicher
	• Betriebsdaterfassung/Diagnose/Fehleranalyse (Diagnosehilfe) mittels PC

Fahrmotor	fremdbelüfteter Drehstrom Asynchronmotor
Typ	2 ML 3550 K/4
Dauer-Nennleistung	155 kW
Stundenleistung	185 kW
Nennspannung	420 V
Nennstrom	283 A
Nennfrequenz	50 Hz
Nenndrehzahl	1478 min ⁻¹
Polzahl	4
Abmessungen	763 x 510 x 433 mm
Masse	580 kg

Stromabnehmer	Kiepe OSA 303
	• mit pneumatischer Schnellabsenkung der Stange beim Entgleisen des Kopfes als Ersatz für die bekannten Seilauflöcker (Retriever)
	• Meldung der Entgleisung über Sensoren
	• Mittels eines 2. Luftzylinders automatische Absenkung und Verriegelung der Stangen in pneumatisch betriebene Haken
	• Automatisches, langsames Eindrehen der Stromabnehmerköpfe über Eindrahtrichter an Oberleitungs Fixpunkten

Bordnetz	Statischer Bordnetzumrichter Kiepe BNU 406 in Modulbauweise mit IGBT-Technik
	• 3 AC 400/230 V, 100 Hz, 6 kVA
	• DC 24 V, 110 A Gesamtstrom, davon bis 70 A für Batterieladung

DATI TECNICI

Esecuzione del veicolo	Filobus snodato a pianale ribassato a 3 assi
Typo	NGT 204 F
Velocità max	60 km/h
Accelerazione di avviamento	1,1 ms ⁻² (regolabile)
Decelerazione di frenatura (elettrica)	1,1 ms ⁻² (regolabile)
Tensione di rete	600 Vcc. (+20%, -33%)
Lunghezza	17.705 mm
Larghezza	2.500 mm
Altezza	2.950 mm
Altezza del pianale d'ingresso	320 mm
Peso del veicolo (vuoto)	16,5 t
Peso totale	25,0 t
Posti a sedere	38 + 1
Posti in piedi	106
Rapporto di trasmissione	10,04 : 1
Pneumatici	275/70 R 22,5"

Inverter motore di trazione	Inverter ad impulsi diretti GTO Kiepe DPU 303
Tensione d'ingresso	600 V c.c. (+20%, -30%)
Potenza d'uscita	230 kVA continuativa
Forma costruttiva	Pannello ad innesto laterale
Esecuzione	Inverter ad impulsi azionato direttamente dalla tensione di rete
Raffreddamento	Heat Pipes isolati con ventilazione forzata
Peso	230 kg
Caratteristiche	• Tecnica GTO, azionamento degli stadi di eccitazione tramite conduttore a fibre ottiche • Comportamento all'avviamento ed alla frenatura senza strappi • Efficacia della frenatura elettrica fino all'arresto del veicolo • Frenatura combinata: recupero in rete/resistenza • Circuiti elettrici di avviamento, frenatura e cambio di direzione senza contatti

Apparecchio di comando	Regolatore elettronico di marcia e frenatura Kiepe EFB 144
Costruzione	2 rack 19" sovrapposti
Raffreddamento	Convezione naturale
Tensione di collegamento	24 V c.c. (20%, -30%)
Esecuzione	Comando delle funzioni di esercizio tramite
	• Protezione antislittamento/antipattinamento
	• Sicurezza contro il movimento all'indietro
	• Limitatore della corrente di rete
	• Alimentazione di ritorno in rete con controllo continuo della capacità di assorbimento della rete
	• Memoria eventi/errori
	• Rilevamento dei dati di servizio/diagnosi/analisi degli errori (ausilio diagnostico) tramite PC

Motore di marcia	Motore asincrono trifase a ventilazione forzata
Typo	2 ML 3550 K/4
Potenza nominale continua	155 kW
Potenza oraria	185 kW
Tensione nominale	420 V
Corrente nominale	283 A
Frequenza nominale	50 Hz
Velocità nominale	1.478 min ⁻¹
Numero dei poli	4
Dimensioni	763 x 510 x 433 mm
Peso	580 kg

Trolley	Kiepe OSA 303
	• Con abbassamento pneumatico rapido delle aste in caso di scarrucolamento della testa, in sostituzione del noto avvolgitore per fune (Retriever)
	• Segnalazione di scarrucolamento tramite sensori
	• Abbassamento automatico e blocco delle aste in ganci azionati pneumaticamente per mezzo di un secondo cilindro ad aria compressa
	• Accostamento automatico lento delle teste di presa della corrente, tramite tegoli, al filo di contatto in punti fissi della linea aerea

Rete di bordo	Convertitore statico della rete di bordo Kiepe BNU 406 costruzione modulare, tecnica IGBT
	• 400/230 V c.a. trifase, 100 Hz, 6 kVA
	• 24 V c.c., 110 A corrente totale, di cui fino a 70 A per carica batteria

Änderungen vorbehalten

Variazioni tecniche sono possibili.

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