

Traktionsausrüstung für den

Gelenk-Trolleybus NGT 204 F

für ATC Bologna



Equipaggiamento di trazione per il

filobus snodato NGT 204 F

per ATC Bologna

Druckschrift-Nr.
Opuscolo N.

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 ihr ca. 14 km langes Trolleybus Netz zu modernisieren. Sie entschieden sich für eine elektrische Traktionsausrüstung von KIEPE 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 KIEPE entwickelt und gefertigt unter konsequenter Ausnutzung moderner Komponenten der Leistungselektronik. Der schon in vielen anderen Trolleybussen eingesetzte, hochmoderne Direkt-Pulsumrichter (DPU) in GTO-Technik (abschaltbare Thyristoren) in Verbindung mit dem robusten und wartungsfreien Drehstrom-Asynchronmotor hat sich als besonders energiesparend und zuverlässig erwiesen.

Der DPU wird durch einen mikroprozessorgesteuerten elektronischen Fahr-Bremsregler (EFB) gesteuert. Zusätzlich bietet dieser EFB neben der Betriebsablaufsteuerung 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 DPU
- elektronischer Fahr-Bremsregler EFB
- Bremswiderstand
- 600-V-Schütze
- O-Bus-Stromabnehmer OSA
- statischer Bordnetzumrichter BNU
- 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.

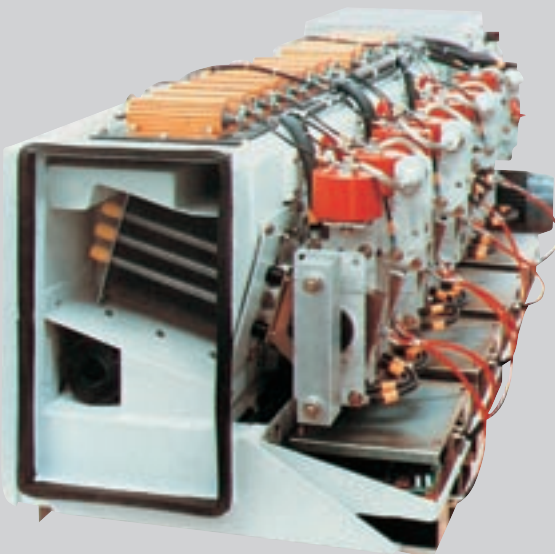
L'equipaggiamento elettrico di trazione per i 20 filobus snodati è stato progettato dalla società KIEPE e costruito con l'impiego di moderni componenti dell'elettronica di potenza. Il modernissimo inverter ad impulsi diretti (DPU) in tecnica GTO (Gate Turn Off Thyristors), già installato su molti altri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

Il DPU viene comandato tramite un regolatore di marcia e frenatura elettronico (EFB) a microprocessore. Inoltre questo EFB 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 (aiuto 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 DPU
- Regolatore elettronico di marcia e frenatura EFB
- Resistenze di frenatura
- Contattori a 600 V c.c.
- Trolley per filobus OSA
- Convertitore statico della rete di bordo BNU
- Aiuto diagnostico



Direkt-Pulsumrichter
Inverter ad impulsi diretti



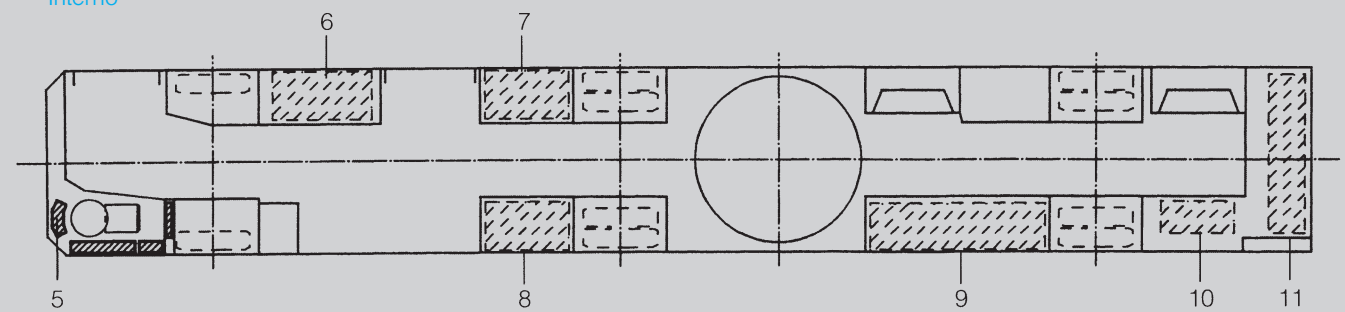
O-Bus-Stromabnehmer mit Steuergerät
Trolley per filobus con apparecchio di comando

Fahrzeug-Übersicht
 Visione d'insieme del veicolo

Dach
 Tetto

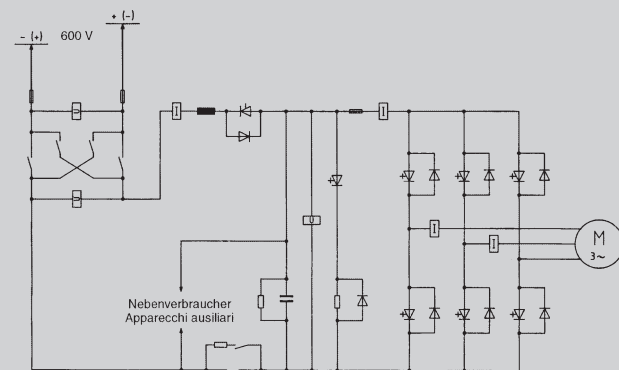


Fahrgastraum
 Interno

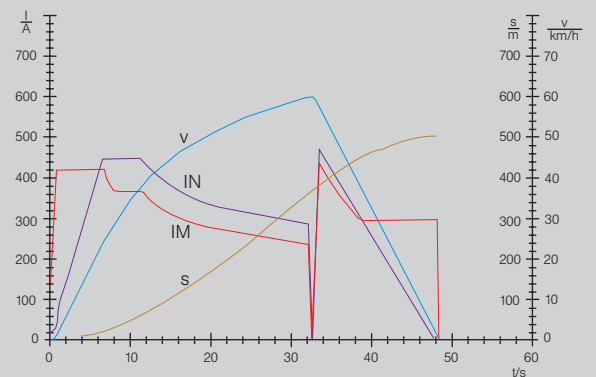


- 1 Dachgerätekasten
- 2 Stromabnehmer
- 3 Ventilsteuerung
- 4 Bremswiderstand
- 5 Fahrerpult
- 6 Kompressor
- 7 Bordnetzumrichter
- 8 Batterie
- 9 Ersatzfahrregulat
- 10 Traktionsmotor
- 11 Direkt-Pulsumrichter

- 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



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

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

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

Eingangsspannung	GTO-Direkt-Pulsrichter DPU 303
Ausgangsleistung	DC 600-V (+20%, -33%)
Bauform	230 kVA dauernd
Ausführung	Seiteneinschub
	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

Aufbau	elektronischer Fahr-Bremsregler
Kühlung	EFB 1 4
Anschlußspannung	2-zeiliger 19"-Einschub
Ausführung	natürliche Konvektion
	DC 24 V (+20 %, -30 %)
	Betriebsablaufsteuerung über 16-bit-Mikroprozessor
	- Schleuder-/Gleitschutz
	- Rückrollsicherung
	- Netzstrombegrenzung
	- Netzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit
	- Ereignis-/Fehlerspeicher
	- Betriebsdatenerfassung/Diagnose/
	- Fehleranalyse (Diagnosehilfe) mittels PC

Fahrmotor

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

Stromabnehmer

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

Bordnetz

Statischer Bordnetzrichter 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

Tensione d'ingresso	Inverter ad impulsi diretti GTO DPU 303
Potenza d'uscita	600 V c.c. (+20%, -30%)
Forma costruttiva	230 kVA continuativa
Esecuzione	Pannello ad innesto laterale
	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

Costruzione	Regolatore elettronico di marcia e frenatura EFB 144
Raffreddamento	2 rack 19" sovrapposti
Tensione di collegamento	Convezione naturale
Esecuzione	24 V c.c. (20 %, -30 %)
	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

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

Trolley

Typo	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 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.



KIEPE ELEKTRIK

KIEPE ELEKTRIK GmbH & Co. KG
D-40555 Düsseldorf
Postfach 13 05 40
Telefon +49 (0) 211 7497-0
Telefax +49 (0) 211 7497-300
info@kiepe-elektrik.com
www.kiepe-elektrik.com

KIEPE ELECTRIC

KIEPE ELECTRIC S.p.A.
I-20063 Cernusco S/N (Milano)
Via Puecher, 1
Telefon +39 02 92 72 81
Telefax +39 02 92 10 63 95
info@kiepeelectric.com
www.kiepeelectric.com

KIEPE ELECTRIC

KIEPE ELECTRIC S.p.A.
I-80026 Casoria (Napoli)
Via Padula Alla Cittadella
Telefon +39 81 759 50 81
Telefon +39 81 584 39 95

