

Kiepe Traktionsausrüstung für den
Gelenk-Trolleybus NGT 204 F/Busotto für
ATM Milano, Italien

Equipaggiamento di trazione della Kiepe per il
filobus snodato NGT 204 F/Busotto per
ATM Milano, Italia

Druckschrift-Nr.
Opuscolo N.

Kiepe 07 MJ 2 DI



Azienda Trasporti Municipali Milano, der größte Obus-Verkehrsbetrieb in Italien, hat 1997 acht Oberleitungsbusse mit einer Traktionsausrüstung von Kiepe erworben.

Das Chassis MAN NGT 204 F ist 70 % niederflurig; der Wagenkasten wird von Autodromo geliefert.

Kiepe konnte auch hier sein zukunftsweisendes Konzept zum Einsatz bringen. Die Hauptkomponenten, wie IGBT-Direkt-Puls-umrichter, Bordnetzumrichter, Bremswiderstand, Gerätetafeln und Steuerelektronik sind in einem Gerätegehäuse kompakt auf dem Dach installiert worden.

Dies hatte eine verringerte Verkabelung und dadurch eine Gewichtsreduzierung zur Folge. Der Zugang für Wartung und Austausch von Baugruppen erfolgt über die von Kiepe patentierte Schwenkhaube, die beidseitig zu öffnen ist und die gesamte Gehäusebreite freigibt. Für die Kiepe Traktionsausrüstung wurden modernste Bauelemente verwendet, wie die IGBT-Module für den Direkt-Puls-umrichter und Bordnetzumrichter, oder die Lichtwellenleiter für deren potentialfreie Ansteuerung. Als neueste Entwicklung von Kiepe gibt es nun die Vernetzung aller im Fahrzeug befindlichen Elektrokomponenten über einen CAN-Datenbus, wie sie in der Automobilbranche bereits seit Jahren üblich ist. Kiepe hat mit diesem System bereits in der Bahnanwendung langjährige Erfahrungen.

Der Datenbus bildet zusammen mit der Fahrzeugsteuerung ein abgerundetes Gesamtsystem, das dem Betreiber eine Betriebsablaufsteuerung, eine Betriebsdatenerfassung, einen Ereignisspeicher sowie eine einfach zu bedienende Fehlerdiagnose zur Verfügung stellt. Mittels eines handelsüblichen PCs ist es möglich, vor Ort oder via Modem bei Kiepe eine Analyse des Fahrzeugantriebs und der Steuerung durchzuführen. Dieses komplett von Kiepe entwickelte System wurde durch ADtranz Italia unter Anleitung von Kiepe in die Fahrzeuge eingebaut.

Das Gesamtkonzept zeichnet sich aus durch:

- Einsatz von modernsten IGBT-Modulen im Direkt-Puls-umrichter und Bordnetzumrichter
- Einsatz von Asynchron-Traktionsmotor
- Bedienerfreundliche Diagnosehilfe
- Ermittlung von Fehlern über PC bei allen Elektrokomponenten

Mit diesem Konzept präsentiert Kiepe ein eindrucksvolles, modernes, zukunftsweisendes Nahverkehrsmittel.

L'Azienda Trasporti Municipali Milano, la più grande azienda di trasporto con filobus in Italia, ha acquistato nel 1997 otto filobus con equipaggiamento di trazione Kiepe.

Il telaio MAN NGT 204 è al 70 % a pianale ribassato.; la carrozzeria è stata fornita dalla Carrozzeria Autodromo Modena.

Anche per questa fornitura la Kiepe ha potuto impiegare la sua tecnica proiettata verso il futuro. I componenti principali, quali l'inverter in tecnica IGBT, il convertitore statico della rete di bordo, la resistenza di frenatura, i pannelli e l'elettronica di comando sono stati installati in modo compatto in un'unica custodia sul tetto.

Questa soluzione necessita di un cablaggio ridotto; di conseguenza si è avuta una diminuzione di peso. L'accesso per la manutenzione e la sostituzione dei gruppi costruttivi avviene tramite un coperchio ribaltabile brevettato Kiepe, apribile su entrambi i lati, che lascia libera l'intera larghezza della custodia. Per l'equipaggiamento di trazione Kiepe sono stati impiegati i più moderni elementi costruttivi, come i moduli IGBT per l'inverter e il convertitore statico della rete di bordo o i trasduttori opto/elettronici per il relativo comando senza potenziale. Quale ultima novità dell'evoluzione Kiepe c'è ora il collegamento in rete di tutti i componenti elettrici che si trovano nel veicolo tramite un bus dati CAN, come avviene già normalmente da alcuni anni in campo automobilistico. La Kiepe ha già un'esperienza pluriennale nell'impiego ferroviario di questo sistema.

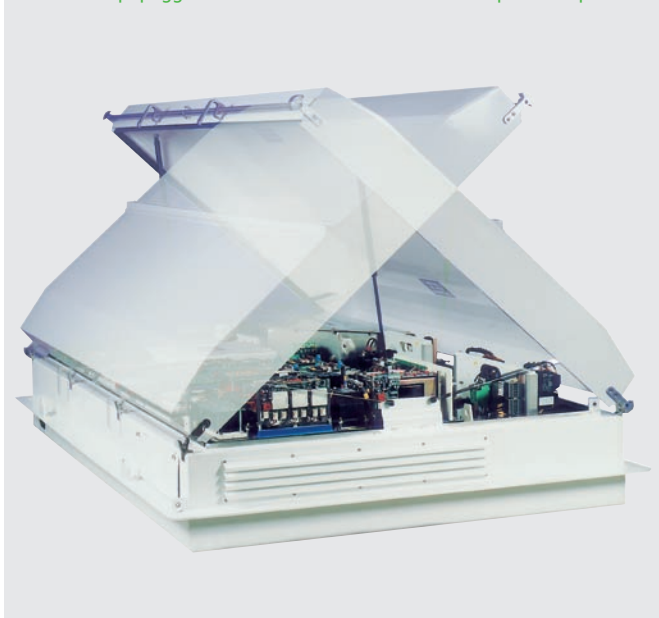
Il bus dati forma con il comando del veicolo un sistema globale completo, che mette a disposizione dell'esercente un controllo dello svolgimento dell'esercizio, una rilevazione dei dati di esercizio, una memoria degli eventi nonché una diagnostica degli errori facile da usare. Per mezzo di un comune PC è possibile effettuare sul posto o via modem presso la Kiepe una analisi dell'azionamento del veicolo e del comando. Questo sistema completamente progettato dalla Kiepe è stato installato nei veicoli tramite la ADtranz Italia – sotto la guida della Kiepe.

Il progetto globale si contraddistingue per:

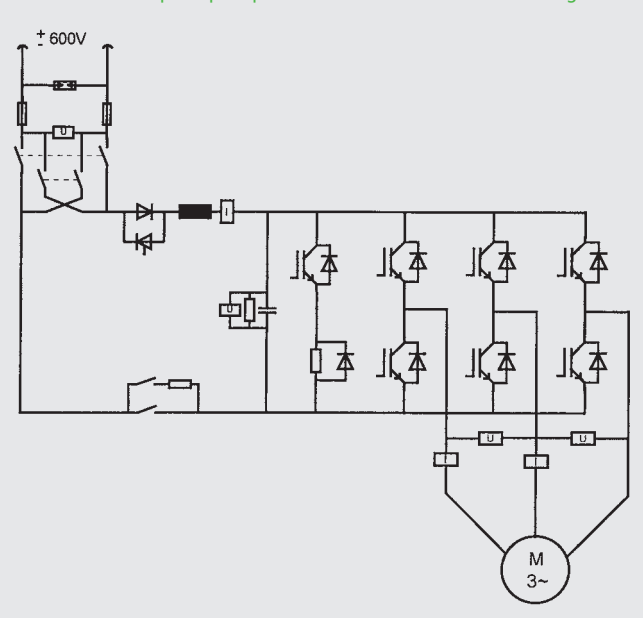
- Impiego dei più moderni moduli IGBT nell'inverter e nel convertitore statico
- Impiego di motori di trazione asincroni
- Aiuto diagnostico comodo per l'esercente
- Rilevazione degli errori, tramite PC, su tutti i componenti elettrici.

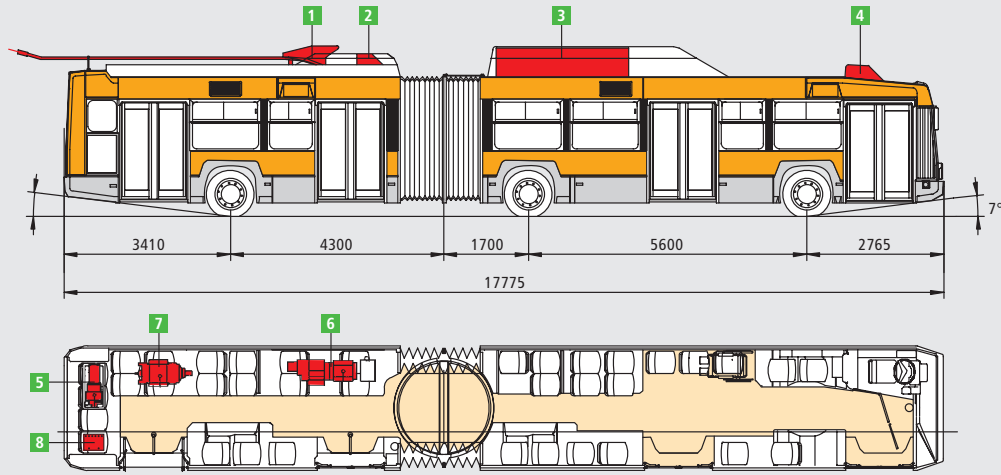
Con questo progetto la Kiepe presenta un mezzo di trasporto urbano efficace, moderno, rivolto al futuro.

Dachgerätegehäuse mit geöffneter Schwenkhaube
Custodia equipaggiamento elettrico di trazione con coperchio aperto



IGBT-Drehstrom-Antriebsschaltung
Schema elettrico principale per l'azionamento trifase in tecnologia IGBT





1 Stromabnehmer

2 Gerätekasten

- Poraritäts-Umschaltung
- BISS Steuermodul
- Hauptschütze
- Hauptsicherungen
- BNU Selbstanlauf

3 Dachgeräte-Gehäuse

- Relaisrahmen 600 V-Schütze
- Relaisrahmen 400 V + 24 V
- Bremswiderstand

- Direkt-Pulsrichter
- Bordnetzrichter
- Dach-Container-Lüfter
- BISS-Steuermodul

4 Klimaanlage

5 Kompressor

6 Notfahrregulat

7 Drehstrom-Antriebsmotor

8 Batterie

1 Trolley

2 Cassetta degli apparecchi sul tetto

- scambio polarità
- modulo di comando BISS
- contattori principali
- fusibili di protezione principali
- avviamento automatico del convertitore statico

3 Cassone

- pannello 600 V

- pannello 400 V e 24 V
- resistenza di frenatura
- inverter ad impulsi diretti
- convertitore statico
- ventilatore
- modulo di comando BISS

4 Condizionatore

5 Comprensore

6 Marcia autonoma

7 Motore di trazione

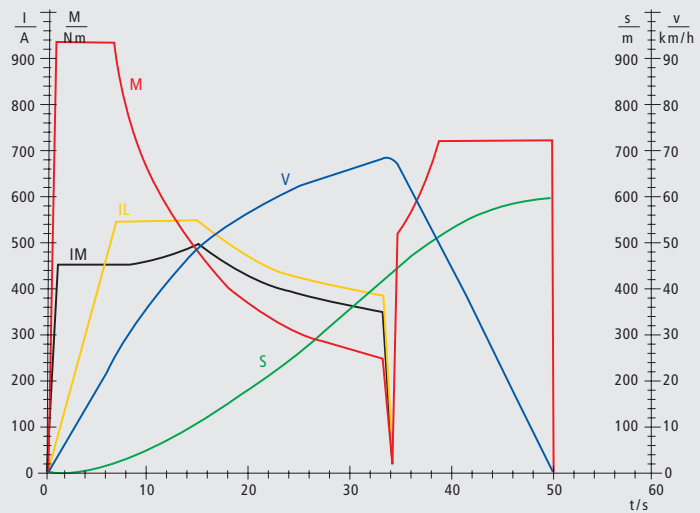
8 Batteria

Fahrschaubild für besetztes Fahrzeug

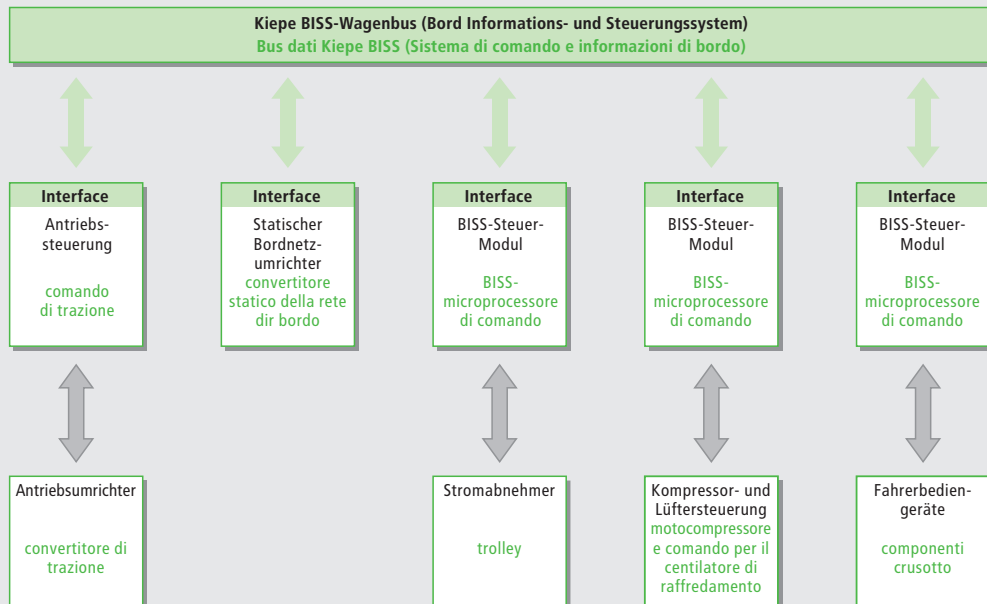
Diagramma di percorso con veicolo a pieno carico

- IM Motorstrom
- IL Netzstrom
- M Moment
- S Weg
- t Zeit
- V Geschwindigkeit

- IM Corrente del motore
- IL Corrente di rete
- M Coppia
- S Percorso
- t Tempo
- V Velocità



BISS-Datenbus
Bus dati BISS



TECHNISCHE DATEN

Fahrzeug-Ausführung	3-achsiger Niederflur-Gelenk-Trolleybus
Typ	NGT 204 F/Busotto
Höchstgeschwindigkeit	70 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,2 ms ⁻² (einstellbar)
Bremsverzögerung (elektrisch)	1,3 ms ⁻² (einstellbar)
Netzspannung	DC 600 V (+ 25 %, - 33 %)
Länge	17.705 mm
Breite	2.500 mm
Bereifung	275/70 R 22,5"
Fahrzeugmasse (leer)	16,5 t
Gesamtmasse	26,5 t
Sitzplätze	37 + 1
Stehplätze	107
Höhe	2.950 mm
Getriebeübersetzung	10,04:1
Fahrmotoren-Umrichter	IGBT-Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 401
Eingangsspannung	DC 600 (+25 %, -33 %)
Ausgangsleistung	275 kVA
Bauform	doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgerätegehäuse
Ausführung	direkt am Netz betriebener Pulswechsellrichter
Kühlung	fremdbelüftete Kühlschienentechnik
Masse (Gewicht)	ca. 450 kg
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> · IGBT-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter · ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten · Wirkung der generatorischen Bremse bis zum Stillstand des Fahrzeugs · kontaktfreie Fahr-/Brems-/Richtungsumschaltung
Steuergerät	elektronischer Fahr-/Bremsregler Kiepe EFB 150
Aufbau	2-zeiliger Baugruppenträger
Kühlung	natürliche Konvektion
Anschlußspannung	DC 24 V (+ 25 %, -33 %)
Ausführung	Betriebsablaufsteuerung über 16-bit-Mikroprozessor
	<ul style="list-style-type: none"> · Schleuder-/Gleitschutz · Rückrollsicherung · Netzstrombegrenzung · Ereignis-/Fehlerspeicher · Betriebsdatenerfassung/Diagnose/Fehleranalyse mittels PC
Fahrmotor	fremdbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor
Typ	6 ML 3550/K4
Bemessungsleistung	250 kW
Bemessungsspannung	440 V
Bemessungsstrom	395 A
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Bemessungsdrehzahl	1474 min ⁻¹
Polzahl	4
Abmessungen	763 x 510 x 433 mm (Länge x Breite x Höhe)
Masse (Gewicht)	585 kg
Stromabnehmer	Kiepe OSA 272
	<ul style="list-style-type: none"> · mit pneumatischer Schnellabsenkung der Aluminium-Stange beim Entgleisen des Kopfes als Ersatz für die bekannten Retrievers · Meldung der Entgleisung über Sensoren
Wagenbus und Diagnose-System	Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS, basierend auf CAN-Datenaustausch zwischen den Fahrzeug-Subsystem-Steuergeräten mit integrierter Diagnose und Störungsmeldung
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> · Betriebsdatenerfassung · Fehleranalyse · Testfunktionen · Meßwertenerfassung/Speicher · Programm menügeführt · Hilfetexte
Bordnetz	statischer Bordnetzumrichter Kiepe BNU 409,
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> · doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgerätegehäuse · Anlauf auch ohne Batterie möglich
Ausgänge	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA DC 24 V, 150 A
Notfahrregler	flüssigkeitsgekühlter 4-Zylinder-Dieselmotor, Leistung 60 kW bei 2300 min ⁻¹ , bürstenloser Drehstrom-Asynchron-Generator mit Drehstrom-Brückengleichrichter
Heizung	elektrische Dachvoutenheizung für Passagierraum
Klimaanlage	für Fahrerplatz mit einer Kühlleistung von 4,6 kW

Änderungen vorbehalten.

TECHNICAL DATA

Esecuzione del veicolo	Filobus snodato a 3 assi a pianale ribassato 70 %
Typo	NGT 204 F/Busotto
Velocità max.	70 km/h
Accelerazione di avviamento	1,2 ms ⁻² (regolabile)
Decelerazione di frenatura (elettrica)	1,3 ms ⁻² (regolabile)
Tensione di rete	600 Vcc (+ 25 %, - 33 %)
Lunghezza	17.705 mm
Larghezza	2.500 mm
Pneumatici	275/70 R 22,5"
Peso del veicolo (vuoto)	16,5 t
Peso totale	26,5 t
Posti a sedere	37 + 1
Posti in piedi	107
Altezza	2.950 mm
Rapporto di trasmissione	10,04:1
Inverter per motore di trazione	Inverter ad impulsi diretti Kiepe IGBT-DPU 401
Tensione d'ingresso	600 Vcc (+ 25 %, -33 %)
Potenza d'uscita	275 kVA
Forma costruttiva	Telaio a doppio isolamento per montaggio in custodia sul tetto
Esecuzione	Inverter ad impulsi azionato direttamente dalla tensione di rete
Raffreddamento	Barre di raffreddamento con ventilazione forzata
Peso	450 kg
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> · Tecnica IGBT, azionamento degli stadi di eccitazione tramite conduttori a fibre ottiche · Comportamento all'avviamento ed alla frenatura senza strappi · Efficacia della frenatura elettrica fino all'arresto del veicolo · Circuiti elettrici di avviamento, frenatura e cambio di direzione senza contatti
Apparecchio di comando	Regolatore elettronico di marcia e frenatura Kiepe EFB 150
Costruzione	2 rack 19" sovrapposti
Raffreddamento	Convezione naturale
Tensione di collegamento	24 Vcc (+ 25 %, -33 %)
Esecuzione	Comando delle funzioni di esercizio tramite microprocessore a 16 bit
	<ul style="list-style-type: none"> · Protezione antislittamento/antipattinamento · Sicurezza contro il movimento all'indietro · Limitatore della corrente di 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	6 ML 3550 K/4
Potenza nominale	250 kW
Tensione nominale	440 V
Corrente nominale	395 A
Frequenza nominale	50 Hz
Velocità nominale	1474 min ⁻²
Numero dei poli	4
Dimensioni	763 x 510 x 433 mm (lung. x largh. x alt.)
Peso	580 kg
Trolley	Kiepe OSA 272
	<ul style="list-style-type: none"> · 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
Bus dati e sistema diagnostico	Sistema di comando e delle informazioni di bordo (Kiepe BISS) basato sullo scambio di dati CAN tra veicolo - sottosistemi - apparecchi di comando con integrate diagnostica e segnalazione guasti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> · Rilevamento dati di esercizio · Analisi degli errori · Funzioni di prova · Rilevamento e memoria dei valori di misura · Test ausiliari
Rete di bordo	Convertitore statico della rete di bordo Kiepe BNU 409
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> Costruzione modulare in Tecnica IGBT · Telaio con doppio isolamento per montaggio in custodia sul tetto · Avviamento possibile anche senza batteria
Uscita	3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA DC 24 V, 150 A
Motore ausiliario	Motore diesel a 4 cilindri raffreddato a liquido; potenza 60 kW a 2.300 g/min Generatore asincrono trifase senza spazzole, con raddrizzatore a ponte trifase
Riscaldamento	Riscaldamento elettrico incorporato nel tetto per la zona passeggeri
Condizionatore	Per conducente, con potenza di raffreddamento 4,6 kW

Variazioni tecniche sono possibili.

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