

Kiepe Traktionsausrüstung für
Trolleybus NMT 222/A53 der

Verkehrsbetriebe Lyon, Frankreich (TCL)

Equipement de traction de Kiepe pour
Trolleybus NMT 222/A53 des

Transports Communs Lyonnais, France (TCL)

Druckschrift-Nr.
N° imprimé

Kiepe 00 LY 2 DF



Für den seit 1935 existierenden Obusbetrieb in Lyon hat der Verkehrsbetrieb SYTRAL sieben neue Midi-Trolleybusse bestellt. Diese werden die 35 Jahre alten Vorgänger ablösen und den weiteren Trolleybusbetrieb in der engen, kurvenreichen und hügeligen Altstadt der Croix-Rousse ermöglichen. Der moderne Trolleybus mit seinem Niederflerbereich erweist sich als besonders benutzerfreundlich und zeichnet sich durch viele ökologische Vorteile aus. Ohne Schadstoff-, Geruchs- und mit geringer Geräuschemission erhöht dieses Fahrzeug die Lebensqualität in der Innenstadt. Dem in Zukunft immer wichtiger werdenden Thema der Recyclingfähigkeit wird durch eine Aluminium-Konstruktion der Karosserie Rechnung getragen. Neben den ökologischen Aspekten standen Gewichtsreduzierung, Rostschutz und eine hohe Verfügbarkeit bei der Entwicklung im Vordergrund.

Dem erklärten Ziel der Kostengünstigkeit trägt auch die elektrische Ausrüstung Rechnung, die mehr als bisher das Gesamtkonzept in den Vordergrund stellt und dem Betreiber neue Wege der Wartung und Reparatur seiner Fahrzeuge aufzeigt. Folgende Neuerungen und Hilfsmittel unterstützen den Betreiber beim Erreichen eines günstigen Kosten-/Nutzen-Verhältnisses über die gesamte Fahrzeug-Lebensdauer:

- Der hierarchisch übergeordnete, elektrische Kiepe Datenbus (BISS) zur Vernetzung der Fahrzeugkomponenten und Reduzierung der Fahrzeugverkabelung wurde aus der Automobilbranche auf CAN-Basis übernommen und ist bei Kiepe im Bahnsektor langjährig erprobt.
- Durch modernste elektronische Halbleiter (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor) mit verringerten Baumaßen bietet sich die Möglichkeit, viele bisher an verschiedenen Orten im Fahrzeug verstreuten Geräte in einem kompakten Dachgerätegehäuse zusammenzufassen.
- Im Fahrzeug verteilte Mikroprozessorsteuerungen, BISS-Steuermodule, die über den Kiepe Datenbus verbunden sind, dienen zur Steuerung und Überwachung der elektrischen Komponenten, wie Stromabnehmer und Schaltgeräte.
- Die Diagnosefähigkeit aller wichtigen Geräte, wie Drehstrom-Traktionsumrichter, Fahrzeugsteuerung, Bordnetzumrichter und der dezentralen Mikroprozessorsteuerungen mittels des bekannten Kiepe Diagnosekonzeptes ist gegeben.
- Ein einziger PC-Anschluss erlaubt den zentralen Diagnosezugang zu allen am Datenbusystem angeschlossenen Geräten für den Diagnose-Laptop.
- Die bewährte Drehstrom-Traktionsausrüstung mit einem robusten und bürstenlosen Asynchron-Traktionsmotor ist weitgehend wartungsfrei.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das neu konzipierte Dachgerätegehäuse. Darin sind der erprobte IGBT-Direkt-Pulsrichter, der IGBT-Bordnetzumrichter, die zentrale Steuerung, der Bremswiderstand, der Netzfilter und die Gerätetafeln für Kompressor- und Heizungssteuerung integriert. Die vorgeschriebene doppelte Isolation befindet sich, vor Umwelteinflüssen geschützt, innenliegend im Dachgerätegehäuse. Alle Leistungskomponenten im Dachgerätegehäuse werden mit nur einem wartungsfreien Drehstrom-Lüfter temperaturabhängig zwangsbelüftet.

Die Zugänglichkeit für die Wartung und der schnelle Austausch von Baugruppen erfolgt einfach von oben über die Kiepe-patentierte Schwenkhaube, die beidseitig zu öffnen ist und jeweils die gesamte Gehäusebreite freigibt.

Die gesamte Baueinheit wird bei Kiepe unter Belastung möglichst realitäts-

Der Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise (SYTRAL) a commandé pour l'entreprise de trolleybus existant depuis 1935 à Lyon sept nouveaux midi-trolleybus. Ces trolleybus vont remplacer les anciens trolleybus vieux de 35 ans, et vont permettre la continuation de l'exploitation des trolleybus dans la vieille cité de la Croix-Rousse, étroite, sinueuse et en pente. Le trolleybus moderne avec son secteur de plate-forme surbaissée se révèle être particulièrement pratique et se démarque avec tous ses avantages écologiques. Non polluant, sans odeur et ne faisant que peu de bruit, ce véhicule améliore la qualité de vie en centre ville. La construction en aluminium de la carrosserie tient compte du sujet du recyclage qui deviendra de plus en plus important dans l'avenir. En dehors des aspects écologiques, la réduction du poids, la protection contre la rouille et la grande disponibilité ont été mis au premier plan du développement.

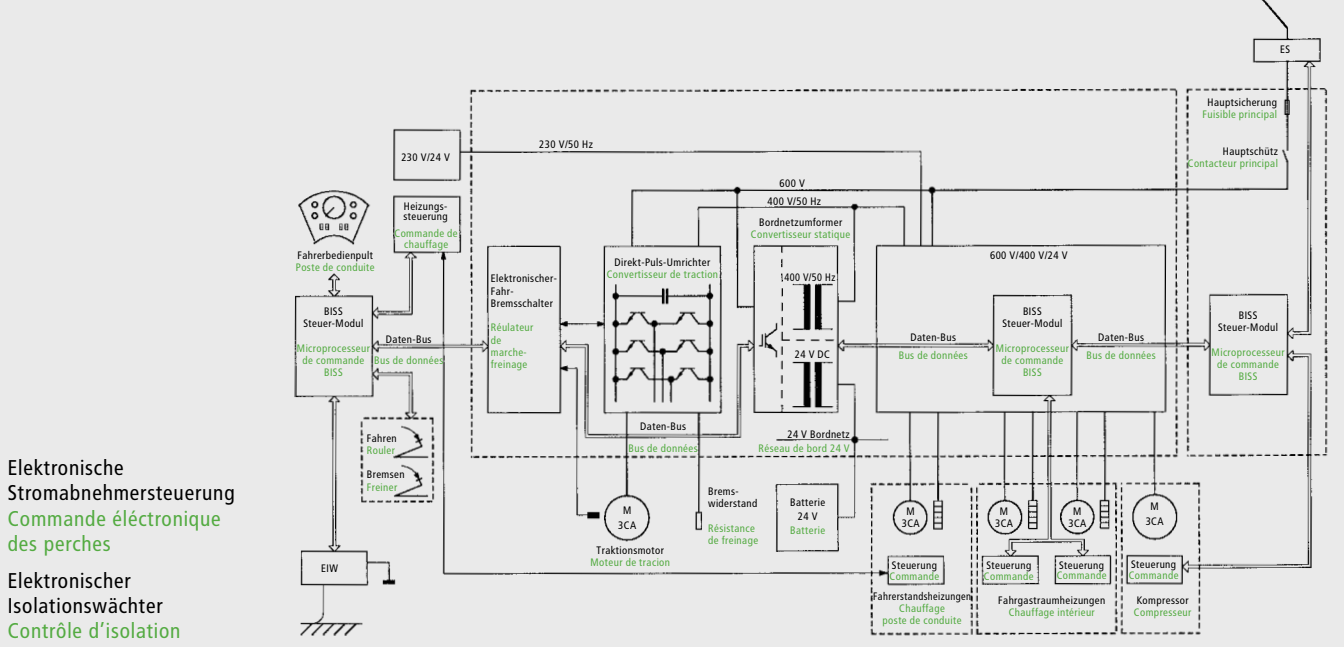
L'équipement électrique, qui domine la conception globale plus qu'avant, assure le but d'un coût avantageux, et permet à l'exploitant de nouvelles pratiques pour l'entretien et la réparation de son véhicule. Les nouveautés et les aides énoncées ci-dessous assiste l'utilisateur dans la réalisation d'un rapport avantageux coûts/utilisation pendant la durée de vie de chaque véhicule.

- Le réseau local électrique hiérarchisé Kiepe (BISS) pour l'accouplement des agrégats du véhicule et la réduction du câblage a été repris de l'industrie automobile sur la base du réseau CAN et a fait ses preuves chez Kiepe depuis des années dans le domaine des tramways.
- Les semi-conducteurs les plus modernes (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor) avec des encombrements réduits offre la possibilité de regrouper de nombreux appareils placés jusqu'à maintenant en différents points du véhicules en un système caisson de toit compact.
- Les microprocesseurs de commande BISS répartis dans le véhicule et couplés avec le système Kiepe-réseau local servent à assurer la commande et la surveillance des composants électriques comme la captation de courant et les appareils de communication.
- Le diagnostic de tous les appareils importants, tels que l'onduleur de traction triphasée, la commande de véhicule, le convertisseur statique et les commandes à microprocesseur décentralisées, est donné grâce au concept bien connu de diagnostic Kiepe.
- Un seul raccord de PC permet l'accès à la centrale de diagnostic de tous les appareils reliés au système électronique du bus pour le laptop de diagnostic.
- L'équipement éprouvé de traction triphasée avec un moteur de traction asynchrone, robuste et sans balais, est exempt d'entretien.

Une attention particulière est à accorder au nouveau caisson de toit de conception nouvelle. Dans ce caisson de toit sont intégrés l'onduleur à courant direct à IGBT, le convertisseur statique à IGBT, la commande centrale, la résistance de freinage, le filtre de réseau et les tableaux électriques pour la commande du compresseur et du chauffage. La double isolation décrite se trouve protégée des influences météorologiques à l'intérieur du caisson de toit. Tous les composants de puissance au sein du caisson de toit ne seront contraints d'être aérés et dépendants en température que par un seul ventilateur triphasé exempt d'entretien.

L'accès pour l'entretien et le changement rapide de pièces de construction se fait simplement par le haut, grâce au couvercle permutable breveté de

Blockschaltbild Elektroausrüstung
Schéma bloc de l'installation électrique



Elektronische Stromabnehmersteuerung
Commande électronique des perches

Elektronischer Isolationswächter
Contrôle d'isolation

nah und entsprechend dem späteren Einsatz ausgiebig funktionsgeprüft. Erst dann wird sie beim Fahrzeugbauer installiert.

Des weiteren trägt die Fahrzeugsteuerung zu erhöhter Verfügbarkeit bei, indem sie neben der Betriebsablaufsteuerung eine Betriebsdatenerfassung, eine leicht verständliche Fehlerdiagnose, sowie eine Ereignisspeicherung vornimmt, die mittels eines handelsüblichen PC vor Ort oder via Modem beim Hersteller eine Analyse des Fahrzeugantriebes und der Steuerung zulässt. Auch der Informationstransfer der aufgezeichneten Fahrzeugdaten von Betreibern zum Hersteller über Internet wurde bereits erprobt und als zuverlässig bewertet.

Das Gesamtkonzept zeichnet sich aus durch:

- ▶ Gewichtsersparnis,
- ▶ geringen Verkabelungsaufwand im Fahrzeug,
- ▶ leichte Zugänglichkeit der Geräte und damit Vereinfachung von Wartung und Instandsetzung,
- ▶ passiven Schutz bei Verkehrsunfällen, da Fahrzeugausrüstung auf dem Dach.

Das neue Fahrzeugkonzept mit seinen weitreichenden, leicht verständlichen Diagnosemöglichkeiten stellt dem Betreiber einen „gläsernen Bus“ dar, der aus wirtschaftlicher Sicht in Betrieb und Unterhaltung Maßstäbe setzt.

Betreiberfreundlich und bei unseren Kunden bereits aus der Vergangenheit bekannt ist die langjährige, gesicherte Ersatzteilversorgung durch Kiepe-eigene Entwicklung und Fertigung, auch auf der Basis eines Qualitätsmanagements nach ISO 9001.

Damit präsentiert sich der Trolleybus eindrucksvoller als bisher als wichtiges Nahverkehrsmittel der Zukunft.

Kiepe, permettant une ouverture des deux côtés et donnant à chaque fois un libre accès avec une grande largeur.

L'unité intégrale est soumise chez Kiepe à des tests complets de fonctions, sous charge et dans des conditions les plus proches de la réalité. Ce n'est qu'après qu'elle est montée chez le carrossier. De plus, la commande du véhicule contribue à augmenter la disponibilité en réalisant, outre la commande, un relevé de données de service, un diagnostic simple à comprendre, ainsi qu'un enregistrement d'événements, soit par l'intermédiaire d'un PC usuel du commerce utilisé sur les lieux, soit par l'intermédiaire d'un modem via le constructeur, ce qui permet une analyse de la traction et de la commande du véhicule. Le transfert par internet des informations enregistrées au préalable du véhicule de l'utilisateur au constructeur est éprouvé et estimé fiable.

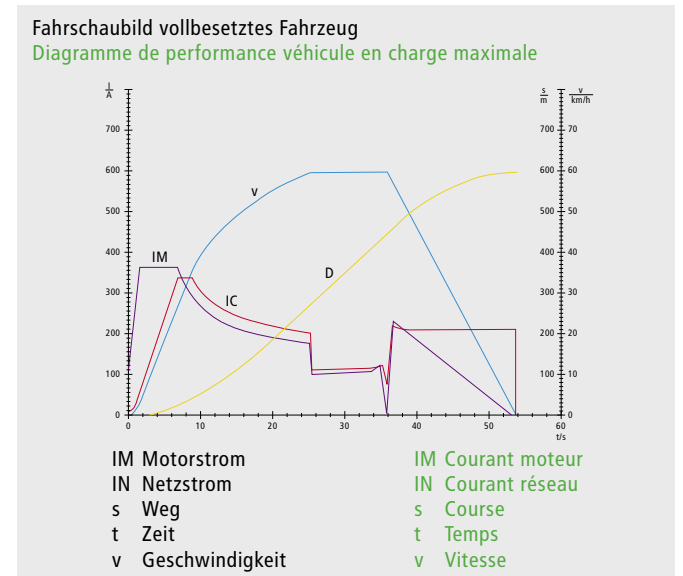
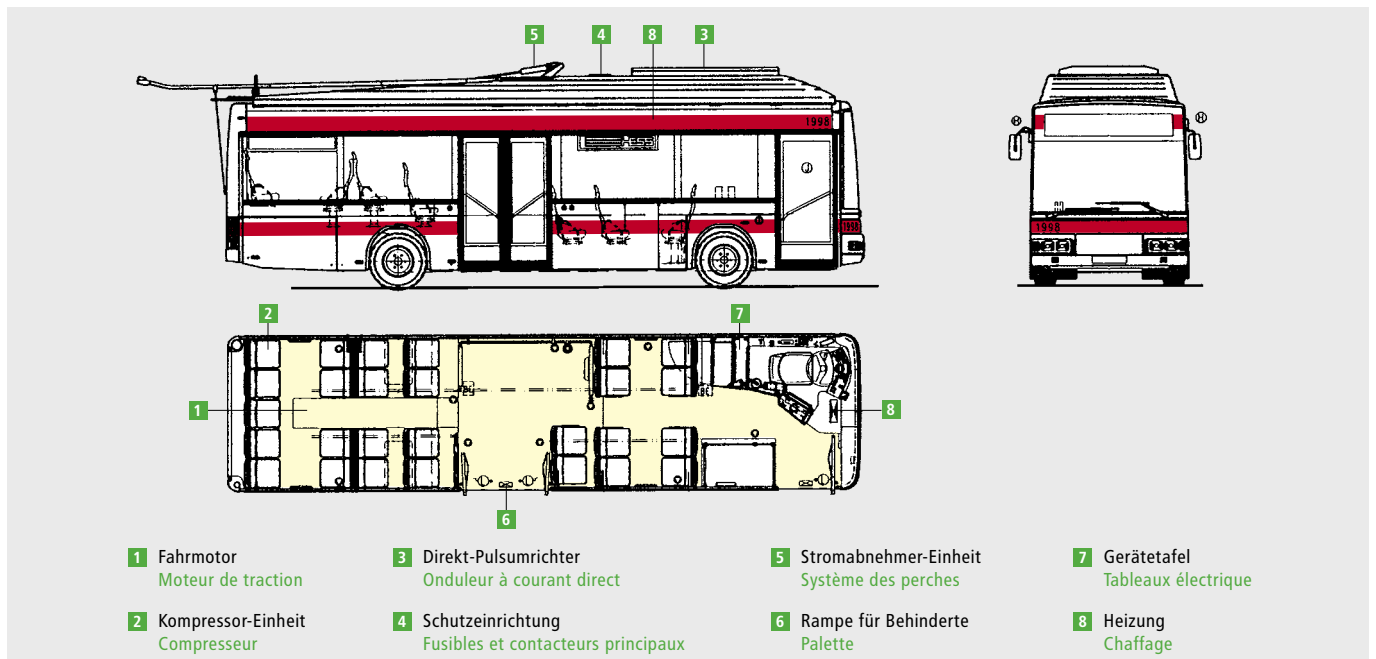
La conception se caractérise par:

- ▶ Economie de poids,
- ▶ Diminution du câblage dans le véhicule et au travers de l'articulation,
- ▶ Facilité d'accès des composants engendrant une simplification de l'entretien,
- ▶ Sécurité passive en cas d'accident grâce à l'équipement du véhicule sur le toit.

La nouvelle conception du véhicule, avec ses vastes possibilités de diagnostic de compréhension simple, représente pour l'utilisateur un «bus transparent» et pose les jalons en termes de rentabilité de service et d'entretien.

L'approvisionnement en pièces détachées, assuré de longue date par le biais d'un développement et d'une fabrication propres à Kiepe ainsi que par un contrôle de qualité d'après ISO 9001, est connu déjà par nos clients et est facile pour l'exploitant.

Par tous ces aspects, le trolleybus se présente donc encore plus qu'avant comme un moyen de transport de proximité important dans le futur.



TECHNISCHE DATEN

Mechanischer Teil

Fahrzeugausführung	2achsiger Niederflur-Trolley-Solobus
Typ	NMT 22 / A53
Breite des Fahrzeuges	2.400 mm
Länge des Fahrzeuges	9.700 mm
Spurkreisradius	7,4 m
Wendekreis	8,6 m
Beförderungskapazität	27 + 1 + 1 Sitzplätze 26 Stehplätze (4 Pers/m ²)
Einstiegshöhe	340 mm
Höhe des Fahrzeuges	3.230 mm
Überhang vorne	2.050 mm
Überhang hinten	2.850 mm
Fahrzeugmasse leer	9,8 t
Fahrzeugmasse voll	13,4 t (4 Pers/m ²)
Bereifung	285/70 R 19,5

Elektrischer Teil

Max. Geschwindigkeit in der Ebene (begrenzt)	60 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,3 m/s ² (einstellbar)
Bremsverzögerung	1 m/s ² (einstellbar)

Traktionsmotor

Typ	fremdbelüfteter Asynchronmotor
Nennspannung verkettet	2 ML 3550 / K4
Phasenstrom	282,6 A
Nennleistung	155 kW
Stundenleistung	185 kW
Nenn Drehzahl	1.478 min ⁻¹
Getriebeübersetzung	5,833:1

Fahrmotoren Umrichter

Netzspannung	IGBT-Direkt-Pulsumrichter DC 600 V (+25%, -33%)
Ausgangsleistung	200 kW
Bauform	doppelt isoliertes Rahmengestell für Dachgeräteegehäuse
Kühlung	fremdbelüftete Kühlschieneentechnik
Merkmale	IGBT-Technik, Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtwellenleiter, ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten, Wirkung der generatorischen Bremse bis zum Stillstand des Fahrzeuges

Stromabnehmer

Kiepe OSA 304 elektronische Entgleisungserkennung, pneumatische Schnellabsenkung der Aluminium-Stange beim Entgleisen des Kopfes als Ersatz für den Retriever Rückstelleinrichtung zur Zentrierung der Stangen beim Entgleisen, pneumatisches Anlegen der Stromabnehmer an die Oberleitung mit Hilfe eines Einfädeltrichters

Wagenbus und Diagnose-system

Merkmale Bord-Informationen- und Steuersystem Betriebsdatenerfassung Fehleranalyse Testfunktion Meßwerterfassung/Speicher menügeführtes Programm

Bordnetzversorgung

Merkmale Statischer Bordnetzrichter doppelt isoliertes Rahmengestell Ausgänge 3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA, DC 24 V, 150A Heizung elektrische Fahrerstands- und Dachvoutenheizung Leistung 5 kW bzw. 2 x 3 kW

DONNÉES TECHNIQUES

Partie mécanique

Version	Trolleybus surbaissé à deux essieux
Type	NMT 22 / A53
Largeur du véhicule	2.400 mm
Longueur du véhicule	9.700 mm
Rayon de braquage	7,4 m
Rayon balayage	8,6 m
Capacité du véhicule	27 + 1 places assises clients 26 places debout (4 pers/m ²)
Hauteur des seuils de portes	340 mm
Hauteur du véhicule	3.230 mm
Porte à faux avant	2.050 mm
Porte à faux arrière	2.850 mm
Poids du véhicule à vide	9,8 t
Poids du véhicule avec clients	13,4 t (4 pers/m ²)
Pneus	285/70 R 19,5

Partie électrique

Vitesse max. en palier (limité)	60 km/h
Accélération de démarrage	1,3 m/s ² (ajustable)
Décélération de freinage	1 m/s ² (ajustable)

Moteur de traction

Typ	Moteur asynchrone à ventilation forcée
Tension nominale	2 ML 3550 / K4
Courant de phase	282,6 A
Puissance nom. continue	155 kW
Puissance uni-horaire	185 kW
Vitesse de rotation nom.	1.478 min ⁻¹
Multiplification de la boîte de vitesse	5,833:1

Convertisseur de traction

Tension d'entrée	Onduleur à courant direct IGBT DC 600 V (+25%, -33%)
Puissance de sortie	200 kW
Construction	Cadre doublement isolé pour caisson de toit
Refroidissement	Ailettes de refroidissement avec ventilation forcée
Caractéristiques	Technologie IGBT, commande des circuits d'amorçage par fibres optiques, comportement de traction et de freinage sans à coups, effet du frein générateur jusqu'à l'arrêt du véhicule

Capteur de courant

Kiepe OSA 304 Annonce du déperchage par capteurs, rabaissement rapide pneumatique des perches conductrices en aluminium, lors d'un déperchage pour remplacer les retrieveur, dispositif de centrage des perches en cas de déperchage, emperchage automatique, lent des têtes de perches par des entonnoirs situés à des points fixes de la ligne

Bus de données et système diagnostique

Caractéristiques Réseau de bord d'informations et commandes Enregistrement des données de service Analyse d'erreur Fonction de test Prise de données de mesures/mémorisation Programme par commande-menu

Alimentation du réseau de bord

Caractéristique Convertisseur statique Cadre doublement isolé pour caisson de toit Sortie 3 AC 400/230 V, 50 Hz, 7,5 kVA, DC 24 V, 150A Chauffage Chauffage électrique pour la poste de conduit et dans les voutoirs Puissance 5 kW bzw. 2 x 3 kW

Änderungen vorbehalten

Sous réserve de modifications.