

63646 SGM

MODULARIO
a r.r. n. 644

MOD. MC 403



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

SGM spa - LECCE

Indicare l'Azienda esercente

LIBRETTO DELLE VISITE E PROVE

(Allegato A - D.M. 13 maggio 1949, n. 5177)

del FILOBUS elettric. tipo AG 330 T Van Hool

LE sgm 001 Tel. 63644

Sigla e numero sociali

costruit. nell'anno 2007



FILLOBUS

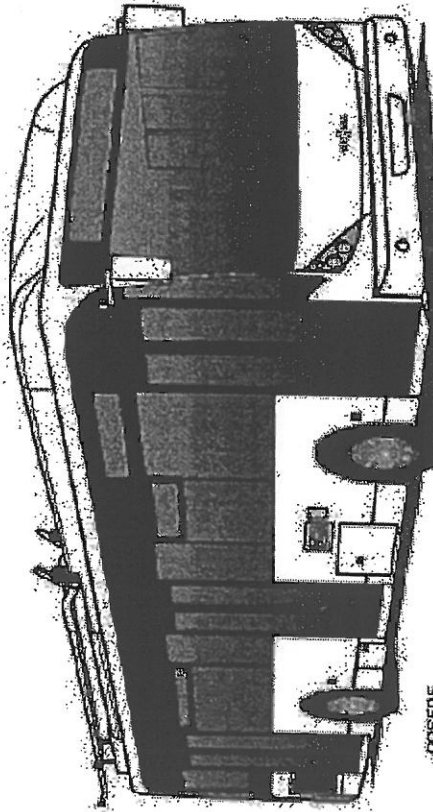
A330T⁰¹

Costruito per Lecce

CODICE DI FABBRICAZIONE

63644

63812 - 63822



FILLOBUS

Dati principali del Filobus Elettric. N. 001
Rodiggio Na Scartamento mm Na

TIPO E DESCRIZIONE SOMMARIA

Il Filobus Bimodale AG330T Van Hool -Vossloh Kiepe è un veicolo filoviario di nuova concezione, a pianale ribassato , con lunghezza pari a 12 metri dotato di tre porte sul lato sinistro , equipaggiato con Pedana elettrica per l'imbarco di carrozzelle per disabili. Il veicolo è equipaggiato con un gruppo motogeneratore di emergenza Diesel di potenza 80 Kva che ne consente l'uso anche in marcia autonoma in tratti dove non sia presente la linea aerea , per manovre di emergenza o per completamento di tratti ove la linea aerea non sia disponibile.

Il veicolo AG 330 T Van Hool -Vossloh Kiepe è dotato di un sistema di captazione di corrente da linea aerea automatico che consente l'innalzamento e l'abbassamento aste in automatico da posto guida , nei tratti di linea che siano equipaggiati di opportuni Tegoli centratòri in materiale isolante. Tale sistema è conforme a quanto previsto dalle norme CEI specifiche.

L'azionamento del Motore di trazione, di tipo asincrono Trifase, avviene mediante un inverter ad impulsi diretti (DPU) che consente una regolazione fine della velocità di marcia e prevede la funzione di frenatura elettrica con dissipazione su resistenza di frenatura. La costruzione del Filoveicolo rispetta tutte le vigenti norme di sicurezza elettrica per l'utenza, in particolare per quanto concerne la costruzione isolata di porte pedane e mancorrenti e la sistemazione su telai a doppio isolamento dei componenti alimentati direttamente a tensione di linea. Tutte le apparecchiature ad alta tensione sono alloggiare sul tetto del Filoveicolo adeguatamente protette in un cassone ermetico adeguatamente raffreddato mediante ventilazione forzata

Il veicolo è dotato di riscaldamento e condizionamento integrale vano passeggeri e comparto autista .

Il veicolo è dotato di sistema di Servoassistenza alla guida (idroguida) basato su due pompe idrauliche che consentono di garantire l'efficacia del sistema anche alle basse velocità.

Gli impianti ausiliari di bordo (ventilazione componenti , ventilazione motore di trazione, compressore aria impianto sospensioni e freni, circuiti di riscaldamento e condizionamento) è basato su convertitori elettronici (BNU, KGU) galvanicamente isolati al fine di garantire un rendimento ottimale ed una maggior sicurezza elettrica

Descrizione del telaio e cassa

Per la costruzione del filoveicolo sono stati utilizzati i seguenti materiali: per il telaio acciaio tipo St52 e tipo St37, per l'ossatura acciaio tipo St52 e tipo St37 ed acciaio inossidabile tipo 304, per il rivestimento esterno: acciaio inossidabile tipo 304 ed alluminio tipo AlMg3, per le testate poliestere rinforzato di fibra di vetro, per il rivestimento esterno dell'imperiale, VAN HOOL utilizza una lamiera unica di alluminio preverniciata. L'ossatura è realizzata i profilati d'acciaio di alta saldabilità assemblati mediante saldatura elettrica. La scocca è in acciaio di qualità a traliccio tubolare, formante con il telaio, le fiancate e il padiglione un'unica ossatura di grande resistenza e rigidità. I materiali metallici ed i profilati impiegati nella costruzione sono trattati sia all'interno che all'esterno contro la corrosione. La parte della sovrastruttura sotto i vetri è realizzata i profilati d'acciaio inossidabile. Le testate anteriore e posteriore sono realizzate in poliestere rinforzato in fibra di vetro. La struttura del tetto è realizzata in acciaio. La parte inferiore delle fiancate è realizzata in pannelli di alluminio facilmente smontabili. Le testate anteriore e posteriore sono rivettate.



N. 016363

PESI

Carico massimo per asse: { n. 1 - kg 8.000 n. 5 - kg /
 » 2 - » 12.000 » 6 - » /
 » 3 - » / » 7 - » /
 » 4 - » / » 8 - » /

Peso a pieno carico in servizio: kg 19 000

Peso a vuoto: kg 13875

Peso della cassa: kg NR

OSSERVAZIONI

MOTORI (allegare curve caratteristiche)

Natura della corrente di alimentazione: { continua
~~monofase~~
~~trifase~~

Tensione alla linea di contatto: 750 V.D.C.

Tipo del motore (1): ASINCRONO TRIFASE QUADRIPOLORE ALIMENTATO DA INVERTER

Numero totale dei motori: 01

Tensione normale di alimentazione del motore: V 3AC 420V

Potenza continuativa kW 240

Potenza oraria kW /

Corrente oraria: A 406 corrispondenti a / giri/min.

Corrente massima: A NON EN 399 A » » »

Metodo di variazione di velocità INVERTER TRIFASE AD IMPULSI DIRETTI

Chopper /

Velocità ottenibili (2): 60 Km/h IN MODALITA' LINEA E DIESEL

OSSERVAZIONI

(1) Indicare numero dei poli, tipo di eccitazione, indebolimento di campo, ecc.

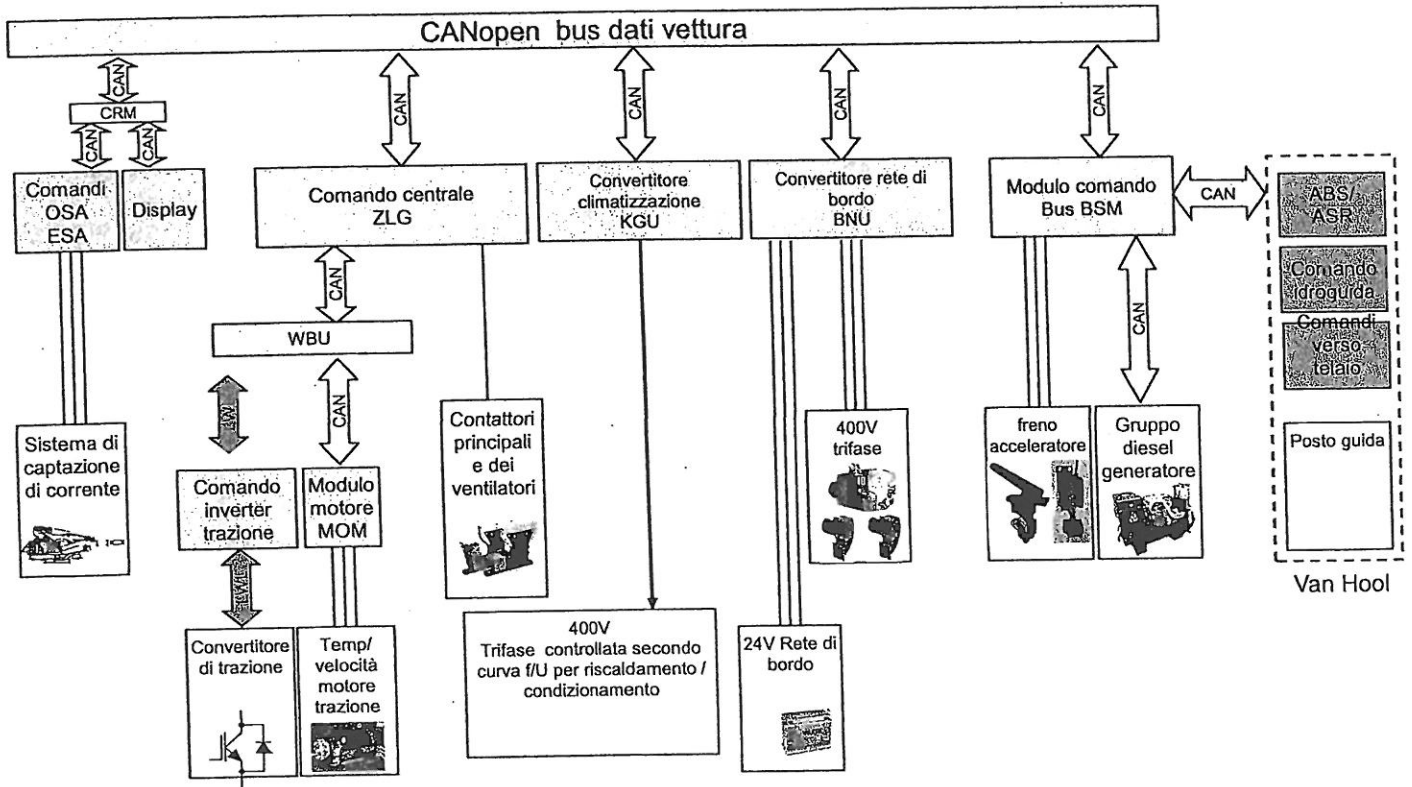
(2) Con i vari equipaggiamenti, in rettilineo orizzontale a vuoto con la massima composizione prevista sulla linea.

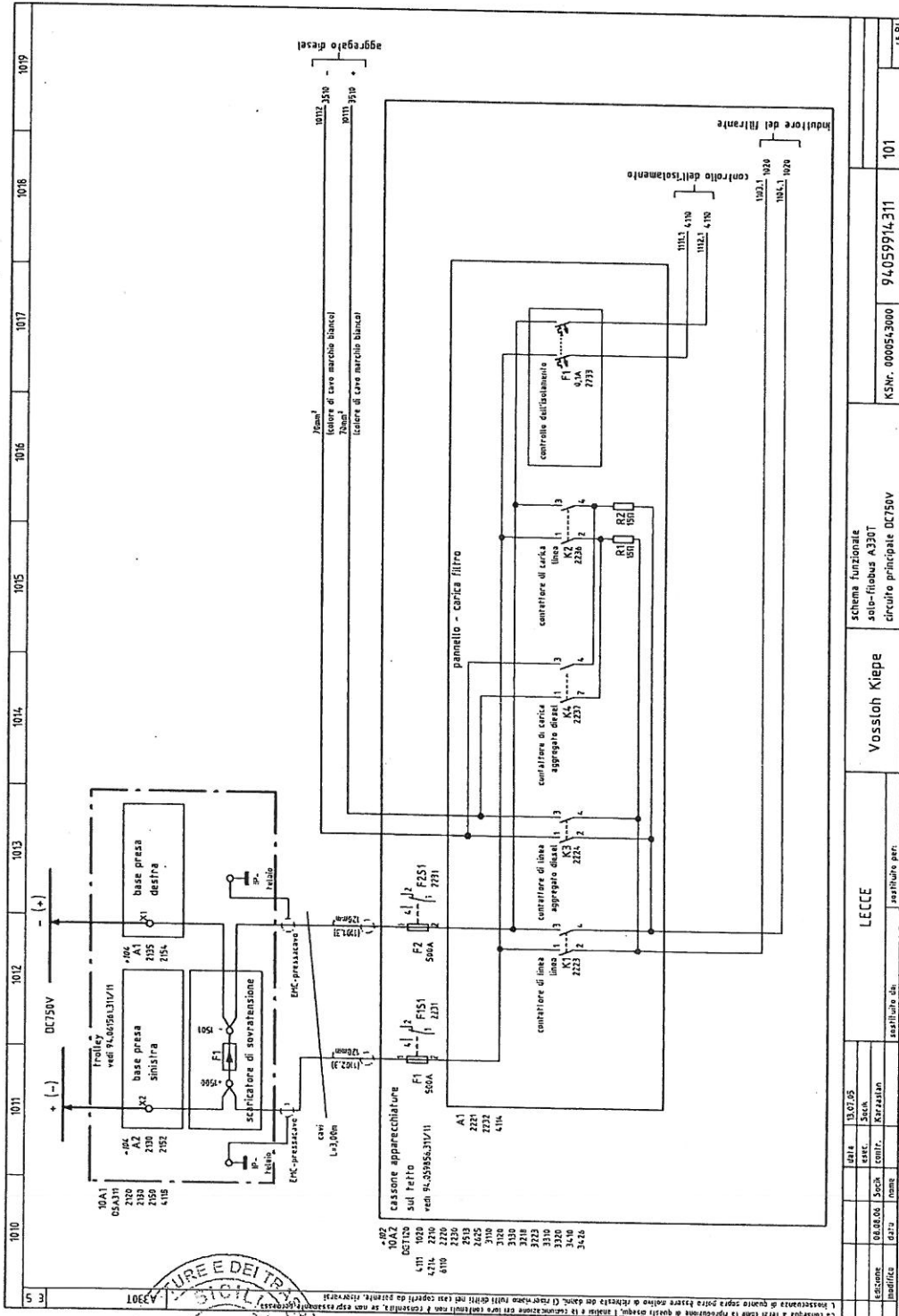
CIRCUITI ELETTRICI

Descrizione sommaria del circuito di comando
(allegare schema)

I comandi di trazione e frenatura del veicolo sono gestiti tramite il gruppo delle logiche di bordo del veicolo. I Segnali provenienti dai trasduttori dei pedali acceleratore e freno sono acquisiti dal dispositivo BSM e da questo trasmessi tramite bus CAN all'unità ZLG la quale provvede a sua volta a dialogare con l'inverte di trazione (DPU) sempre tramite linea CAN interna. Al nodo della linea CAN convergono inoltre altre informazioni provenienti dal modulo MOM 101 che gestisce ed acquisisce i parametri di velocità e temperatura del motore di trazione e realizza la barriera di isolamento tra i segnali provenienti dal motore di trazione (massa intermedia IP2) ed il circuito di segnali a bassa tensione del veicolo. Le altre informazioni provenienti dal veicolo quali per esempio: modalità diesel o linea, regime di rotazione Diesel, Controllo dell'isolamento, richiesta inserimento Climatizzatore o condizionamento, Richiesta partenza compressore aria e ventilatori motore trazione e DPU, attivazione eventuali blocchi o sicurezze attive quali porte aperte, pressione aria insufficiente, pedana disabili in posizione estratta antiarretamento, ecc. vengono comunicati su linea CAN o tradizionale all'unità ZLG che provvede a gestire l'inverter di trazione DPU di conseguenza attivando l'eventuale inibizione parziale o totale alla trazione ed a distribuire l'informazione ai sistemi di interfaccia autista (cruscotto e spie).

Vossloh Kiepe
Tecnica di comando





1010		1011		1012		1013		1014		1015		1016		1017		1018		1019	
<p>LECCCE</p> <p>Schema funzionale solo-filobus A330T circuito principale DC750V</p> <p>Vossloh Kiepe</p> <p>94.059914.311</p> <p>KSNr. 0000543000</p> <p>101</p> <p>45 BL</p>																			



CIRCUITI ELETTRICI

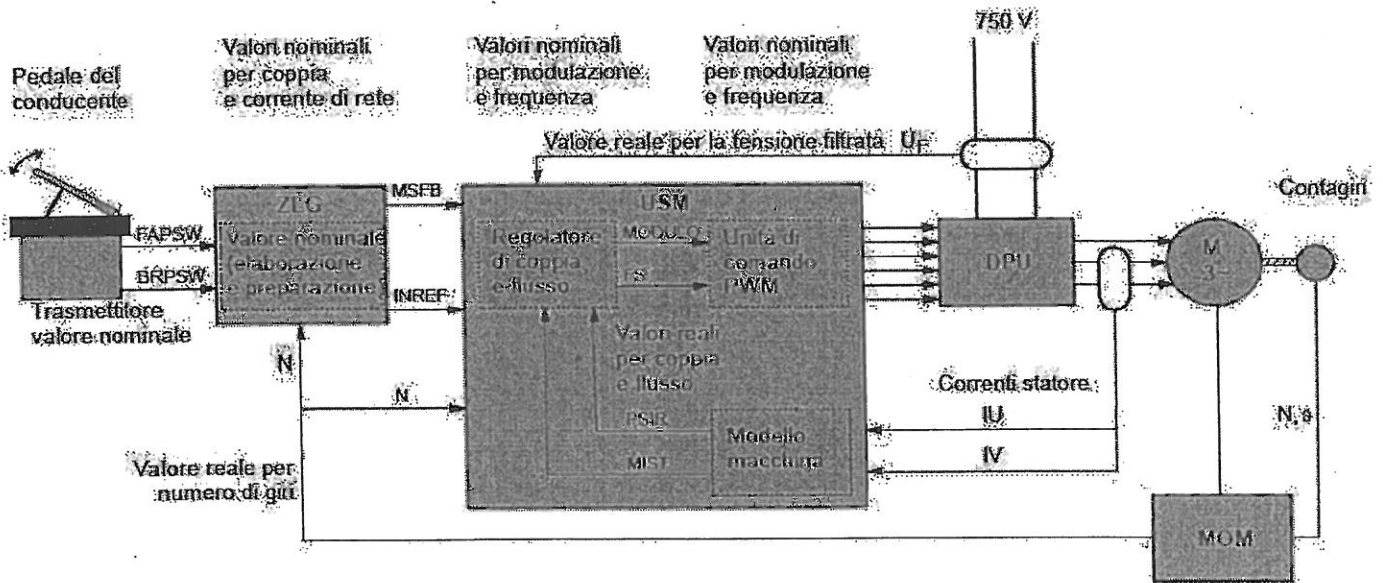
Descrizione sommaria del circuito di comando
(allegare schema)

Sistema di comando trazione

Il principio di funzionamento del sistema di regolazione della velocità del veicolo, uguale sia in marcia da linea sia in modalità diesel, è gestito tramite un sistema di controller a microprocessore di cui ZLG è il principale. I segnali provenienti dalla vettura e dal pedale di acceleratore sono elaborati elettronicamente ed inviati al controllo dell'inverter di trazione USM per essere tradotti in impulsi di potenza per pilotare il motore elettrico di trazione.

Tutti parametri del sistema, inclusi le sorveglianze degli allarmi temperatura e le altre sicurezze, sono costantemente monitorate ed elaborate. Tutti i flussi di segnali che vengono condotti dal cassone posto sul tetto al posto guida o all'abitacolo del veicolo sono isolati galvanicamente mediante opportuni apparecchi che garantiscono il confinamento dei potenziali pericolosi al di fuori delle aree frequentate dall'utenza o dal conducente.

Eventuali errori o anomalie di funzionamento del sistema o allarmi, generati dal sistema Vossloh kiepe o dal sistema Van Hool (per esempio porte aperte, pedana disabili estratta) causano la disattivazione temporanea del sistema di trazione per motivi di sicurezza. Il pedale del freno e quello dell'acceleratore sono interbloccati elettricamente e quello del freno è preponderante sempre per motivi di sicurezza operativa.



Principio di regolazione della macchina asincrona



Funzionamento con alimentazione da linea di contatto

Alla chiusura dell'interruttore principale di linea (K1), terminata la fase iniziale di precarica, ai capi dei condensatori di filtro è presente una tensione continua che l'inverter a IGBT provvederà a convertire in una terna di tensioni alternate atte ad alimentare il motore di trazione elettrico IM1, coerentemente ai comandi provenienti dal posto guida. L'apparato di controllo e regolazione, nel pilotare l'inverter, assolve alle seguenti funzioni:

- 1) genera una terna di tensioni sfasate di 120° elettrici;
- 2) modula, durante la fase di avviamento, l'ampiezza delle suddette tensioni in funzione della frequenza di alimentazione, secondo una legge praticamente lineare $V/f = \text{Kost.}$; la modulazione viene attuata con tecnica PWM;
- 3) varia la frequenza delle tensioni di alimentazione in funzione della velocità del veicolo in modo da sviluppare la potenza richiesta in trazione e in frenatura..

La prima funzione viene realizzata applicando, ad ogni fase, dei treni di impulsi di forma rettangolare e di ampiezza pari a tensione di contatto. La simmetria del sistema viene conseguita alimentando le fasi del motore con treni di impulsi sfasati di 120° elettrici. Nella seconda funzione, che permette di realizzare un controllo relativamente semplice in quanto lo sforzo di avviamento viene ottenuto con uno scorrimento costante, la modulazione dell'ampiezza della tensione viene realizzata secondo delle tecniche di parzializzazione (ad impulsi multipli della fondamentale) così da ridurre le armoniche di corrente di linea. Con tale tecnica l'approssimazione della sinusoide viene realizzata con treno di impulsi di tensione di linea di durata pari ad un semiperiodo ed alternativamente positivi e negativi. Questa tecnica di parzializzazione permette di ridurre le armoniche di tensione. La terza funzione, cioè il controllo dello sforzo alle ruote, viene realizzata con una regolazione della corrente del motore asincrono. Il riferimento della corrente, impostata mediante gli appositi comandi di accelerazione o di frenatura, viene corretto in funzione della frequenza e della tensione di linea in modo da ottenere le caratteristiche di sforzo desiderate.

La regolazione della coppia erogata del motore asincrono è ottenuta sommando (in trazione) o sottraendo (in frenatura) la corretta frequenza di scorrimento a quella di rotazione del motore. La frenatura elettrica di rallentamento è ottenuta dissipando l'energia proveniente dal motore sul reostato di frenatura, la gestione del flusso di energia viene svolta direttamente dall'inverter di trazione. Lo sforzo frenante può quindi essere regolato senza soluzione di continuità fino alla velocità di circa 4 Km/h. data la presenza del ponte a diodi di ingresso, la prestazione in frenatura è del tutto indipendente dalla linea di contatto. E' possibile rigenerare in linea parte dell'energia di frenatura, limitando il valore della tensione di rigenerazione tramite la piastra tiristori situata sul ponte diodi di ingresso. In tal modo è possibile evitare che localmente la tensione di linea ecceda valori che possono provocare disturbi ad altri veicoli o guasti alla linea.

Funzionamento in marcia autonoma tramite gruppo diesel - alternatore.

Ad interruttore principale di linea aperto è possibile, tramite la chiusura dell'interruttore bipolare marcia diesel (K2), alimentare l'inverter con la tensione continua generata dalla macchina elettrica rotante accoppiata al gruppo Diesel. La macchina elettrica fornisce una tensione continua variabile in funzione del regime di rotazione da un minimo di circa 550 V ad un massimo di 750 V, Il regime di funzionamento varia nell'intervallo 1200 - 2500 giri/min.

La regolazione dell'inverter impone una limitazione della potenza impegnata dalla trazione in modo da non superare quella erogabile dal motore.. In frenatura il funzionamento è analogo a quello descritto nel paragrafo precedente.



CIRCUITI ELETTRICI

*Descrizione sommaria dei circuiti ausiliari
(allegare schema)*

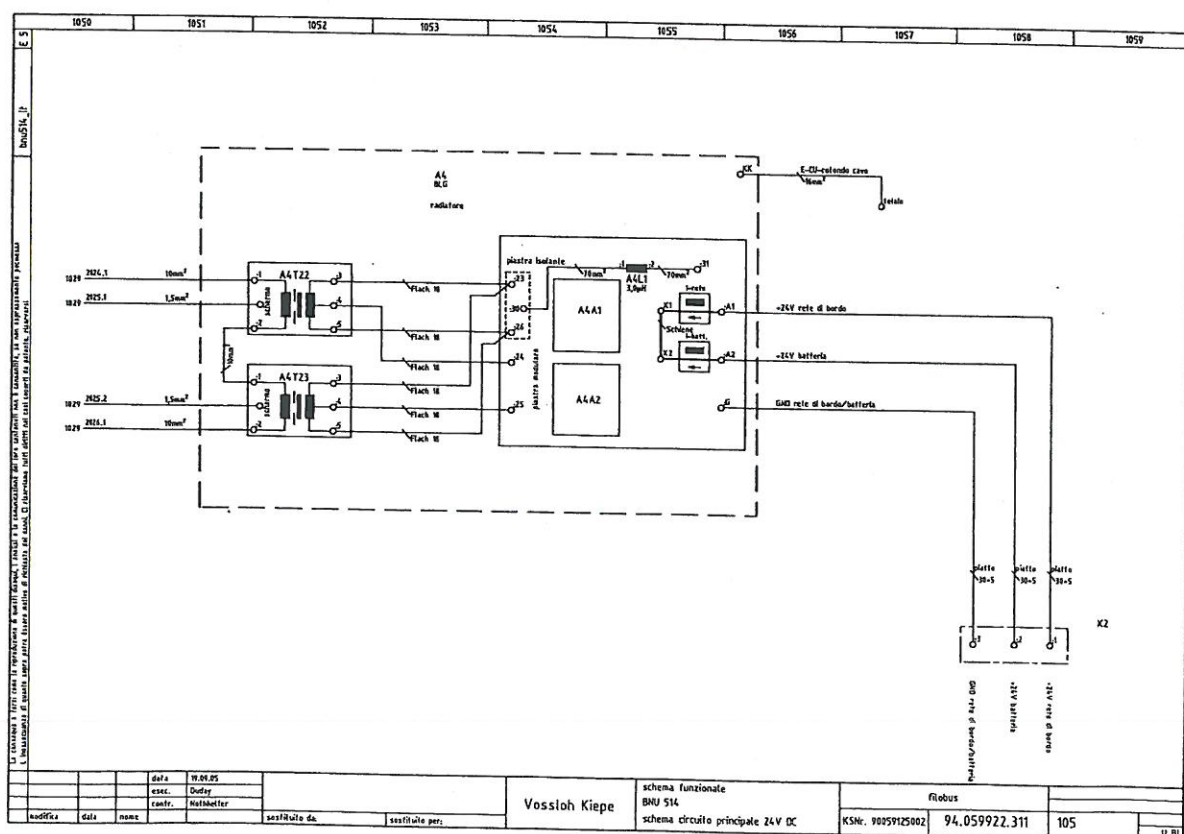
Convertitore BNU dei servizi ausiliari del filobus

I circuiti ausiliari del filobus AG 330 T sono alimentati da un convertitore di Bordo BNU , le cui uscite sono isolate galvanicamente per garantire la massima sicurezza. La parte AT del convertitore è invece monitorata su massa intermedia .

Il convertitore è costituito da due sezioni principali , una fornisce l'energia per la ricarica delle batterie 24 Vdc e per l'alimentazione dei circuiti 24 V del veicolo, la seconda invece fornisce energia elettrica trifase per l'alimentazione dei ventilatori di bordo del motore di trazione e del cassone AT sul tetto (DGT 120), per il compressore aria dei servizi , sospensioni e freni , e per il circuito di riscaldamento del comparto posto guida.

Detto convertitore è alloggiato nel cassone AT del tetto , raffreddato mediante ventilazione forzata , protetto in maniera integrata contro sovratensioni, cortocircuiti e sovratemperature ed ha potenza sufficiente per erogare 280 A massimi complessivi sul lato 24 Vdc ed una potenza massima pari a 40 kVA per 30 s $\cos \varphi = 0,5$.

Sorvegliato contro eventuali guasti di isolamento tramite il sistema di sorveglianza isolamento del Filoveicolo.



DESCRIZIONE SOMMARIA DEI DISPOSITIVI FACENTI PARTE DEI CIRCUITI DI TRAZIONE, DI COMANDO E AUSILIARI

DESCRIZIONE SOMMARIA DEI DISPOSITIVI FACENTI PARTE DEI CIRCUITI DI TRAZIONE, DI COMANDO E AUSILIARI

Il circuito di trazione e comando sono costituiti essenzialmente da:

- 2 prese di corrente di tipo trolley della Ditta VOSSLOH KIEPE tipo OSA 303 ad innalzamento automatico con controllo ESA 300;
- motore di trazione SKODA 23ML 3550K/4 asincrono trifase;
- convertitore statico tipo BNU 514 per la rete di bordo con uscite a 380Vac 3f e 24 Vdc ;
- compressore marca Gardner-Denver Wittig tipo ROL M 500 da 4,6 KW 1455 g/min 10 bar accoppiato a motore elettrico Siemens mod 3 1 la 377130-4aa96-zn00 400 V 50 Hz 5,5 kW 11,4 A 1455 g/min ;
- filtro di linea ed anti-disturbo RFI con sezione dedicata al filtraggio delle armoniche immesse in linea; filtro L-C costituito dalla induttanza in aria e dal parallelo dei condensatori di ogni fase inverter e sezione dedicata al filtraggio dei disturbi radioemessi, filtro L-C costituito da 2 induttanze disposte sia sul polo positivo che su quello negativo, accoppiate tramite nucleo ferromagnetico;
- inverter modulare ad IGBT con condensatori di filtro, un trasduttore corrente di fase, un soppressore di sovratensione allo stato solido e un pannello resistori di scarica dei condensatori di filtro regolazione con condensatore di filtro, trasduttore corrente di linea, trasduttore tensione di linea;
- ponte monofase d'ingresso per permettere una corretta alimentazione dell'equipaggiamento elettrico indipendentemente dalla polarità della linea di contatto;
- reostato di frenatura
- scaricatore contro le sovratensioni di linea;
- contattore elettromagnetico bipolare di linea, protezione di sovracorrente integrata nell'inverter di trazione DPU 450.
- fusibili principali di linea
- contattore bipolare di inserzione marcia autonoma;
- motogeneratore per marcia autonoma marca Kirsch PME 250/3 Pnom 80 KW composto da un motore endotermico tipo IVECO Tector 4 Cilindri accoppiato ad un alternatore /generatore fabbrica KIRSCH con raffreddamento a liquido
- motore pompa impianto idraulico idroguida alimentato in B.T. a 24 V ed attivo a veicolo fermo in assetto di marcia e fino alla velocità di 3 Km/h oltre la quale subentra una pompa meccanica accoppiata sull'estremità del motore di trazione.
- impianto di condizionamento;
- riscaldatore a circolazione di liquido (boiler) per riscaldamento del posto guida
- unità resistenze integrati nei gruppi di condizionamento a tetto di prima cassa per riscaldamento comparto passeggeri

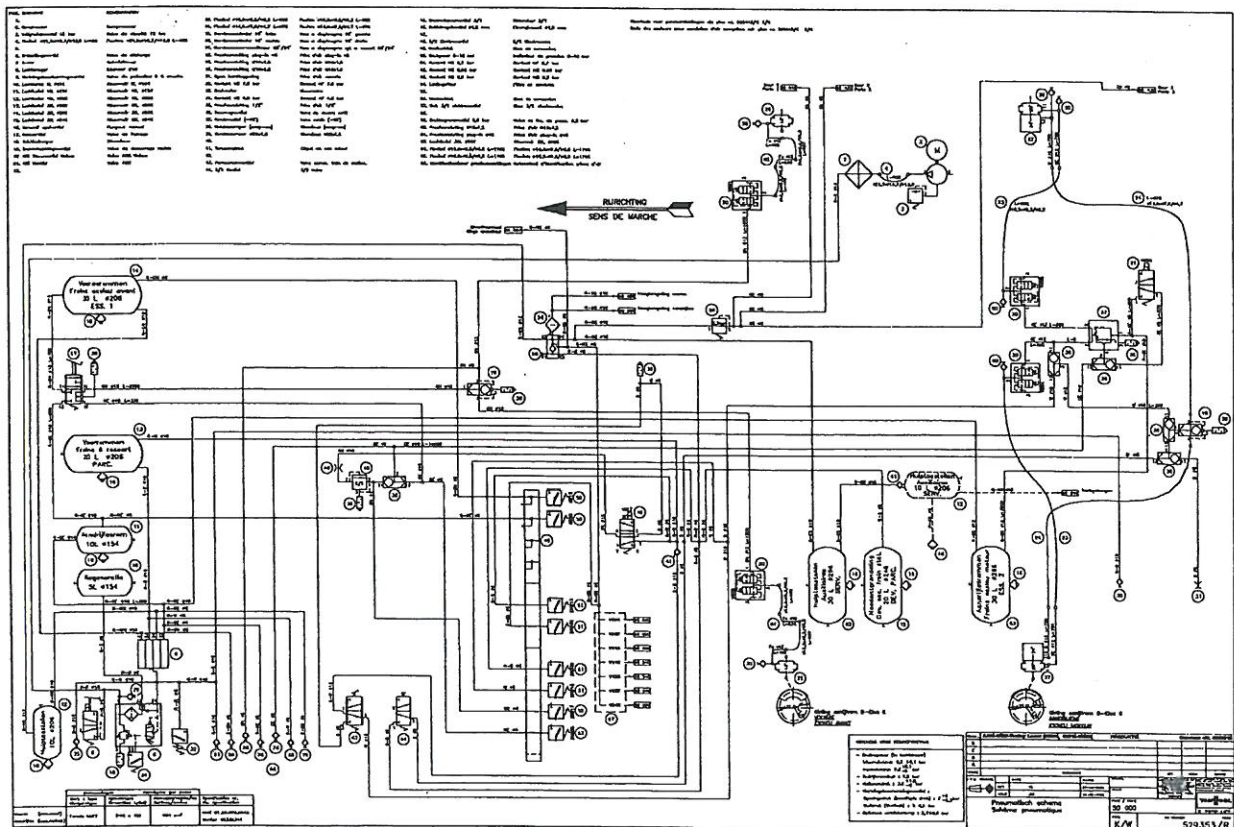


DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO PNEUMATICO E DEGLI ELEMENTI CHE LO COMPONGONO

L'impianto pneumatico per la frenatura, le sospensioni ed i servizi (porte, aste trolley, ecc..) è costituito da un compressore rotativo a palette di marca Gardner e Denver mod ROL M 500 che assicura una portata d'aria massima pari assicurando una portata d'aria di 500 litri/min.

Dati : marca ROL; tipo M500; portata aria 500 l/min.; pressione massima 11/13 bar; alimentazione 380 V c.a; consumo 4,6 KW; Tale compressore alimenta l'impianto tramite un gruppo separatore di condensa /essiccatore integrato con valvola di scarico e sovrappressione di fabbricazione Wabco . La misura della pressione aria viene eseguita tramite trasduttore analogico di pressione 4-20 ma per il comando di accensione del compressore . I sensori per l'allarme e blocco veicolo per pressione insufficiente sono separati e posti sui singoli serbatoi connessi a valle della valvola a 4 vie asserviti ai diversi servizi. Ciascun serbatoio è equipaggiato con valvole di scarico condensa manuali.

- Motore elettrico azionamento compressore marca Siemens mod 3 1 la 377130-4aa96-zn00 400 V 50 Hz 5,5 kW 11,4 A 1455 g/min ;
- Freni pneumatici con freno a mano e rotocamera su 2° asse
- Sospensioni pneumatiche con valvole livellatrici di regolazione
- Funzione di Kneeling gestita direttamente dall'impianto multiplexer di bordo .
- Funzione di sollevamento telaio pneumatica con limitazione automatica di velocità a telaio sollevato.
- Circuito ausiliario per comando sistema aste con serbatoio aria dedicato per consentire maggior velocità di risposta in caso di richiamo rapido a seguito di scarrucolamento



TIPI DI FRENO

(Breve descrizione ed indicazione del peso frenato per ciascun tipo)

TIPI DI FRENO

(breve descrizione ed indicazione del peso frenato per ciascun tipo)

Freno di servizio:

impianto completamente pneumatico; freni a disco su tutti e 2 gli assi; durante la prima parte della corsa del pedale del freno e sino ad una velocità di 4 Km/h interviene la frenatura elettrica.

Freno di soccorso

Costituito dallo sdoppiamento dell'impianto di servizio

Freno di stazionamento

Meccanico con cilindri a mola agente sul 2° asse.

Freno di Fermata

Funziona premendo l'apposito pulsante a cruscotto ed agisce tramite il freno di servizio sul 2° asse



APPARECCHI SPECIALI - APPARECCHI DI SICUREZZA

APPARECCHI SPECIALI - APPARECCHI DI SICUREZZA

Apparecchi speciali

Dispositivo limitatore delle escursioni laterali delle aste costituito da barre laterali poste alla base di attacco delle aste stesse, sull'imperiale, che ne impediscono l'abbassamento sotto i 2,70 m. dal piano stradale.

Dispositivi per la marcia autonoma

Il veicolo è dotato di un gruppo motogeneratore diesel (motore + alternatore) che permette di alimentare il veicolo in mancanza di linea aerea; in questo modo è possibile utilizzare il veicolo anche in regolare servizio passeggeri in caso di guasto o indisponibilità momentanea della linea aerea .

Apparecchi di sicurezza

- Protezione di massima corrente incorporata nell'inverter di trazione DPU 450.
- Fusibili di linea
- Scaricatore di sovratensioni da linea aerea
- Rivelatore di dispersione con funzione di controllo e sorveglianza dello stato d'isolamento dei principali componenti del veicolo durante la marcia da linea come previsto dalle vigenti norme. Tale dispositivo provvede a segnalare mediante accensione di luce gialla l'incipiente cedimento del primo livello di isolamento dei suddetti componenti , e mediante l'accensione di luce rossa e avvisatore acustico l'eventuale dispersione a telaio della tensione di linea. In questo secondo caso il dispositivo provvede pure ad aprire l'interruttore di linea del veicolo e ad abbassare le aste sotto la linea al fine di isolare il veicolo dalla linea stessa realizzando così la messa in sicurezza elettrica del veicolo. L'abbassamento aste in caso di dispersione a telaio, così come previsto dalle vigenti normative, avviene a veicolo fermo e non in movimento al fine di consentire in questo frangente il disimpegno del veicolo da incroci o situazioni pericolose e per evitare quindi situazioni di intralcio alla circolazione. Il rivelatore di dispersione è attivo solo in marcia da linea, essendo quindi escluso in marcia autonoma con generatore diesel
- Blocco porte: tale dispositivo non consente l'avviamento del veicolo se tutte le porte non sono completamente chiuse o la pedana disabili risulta estratta , parimenti a veicolo in movimento risulta impossibile aprire le porte,
- Antiarretramento: in caso di movimento accidentale del veicolo dovuto a pendenza del piano stradale in senso opposto rispetto a quello selezionato dal conducente , entra in azione il freno di antiarretramento che rileva un moto indesiderato a velocità superiore alla soglia di circa 0,7 km/h o di entità superiore ai 50-70 cm.
- Dispositivo ABS
- Dispositivo ASR
- Porte con Bordo sensibile antischiacciamento
- Rampa anteriore estraibile elettricamente per accesso sedia a rotelle con bordo sensibile e Kneeling dotata di interblocco sul consenso trazione



VERBALE PER L'AMMISSIONE IN SERVIZIO

La ⁽¹⁾ SGM SPA - LECCE
ha richiesto l'ammissione in servizio (2) FILOBUS
ai termini dell'appendice al regolamento per la polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle Strade Ferrate, approvato con
R.D. 8 gennaio 1899, n. 4, alle relative istruzioni e norme approvate con D.M. 2 maggio 1906 e al D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753,
artt. 4 e 5.

Oggi 11.01.2012 si è proceduto alle visite e
prove regolamentari del FILOBUS elettric. n. 001 nei modi e coi risultati appresso indicati:

a) prova di isolamento:

1) circuito di trazione $R_{min} = 20 \text{ M}\Omega$

2) circuiti ausiliari $R_{min} = 40 \text{ M}\Omega$

3) PORTE PEDANE MANCORRENTI $R_{min} > 100 \text{ M}\Omega$

b) verifica delle condizioni necessarie per l'incolumità delle persone:

1) prova della messa a terra delle parti meccaniche Regolare

2) prova degli apparati di sicurezza Esquisite prove di assemblaggio
questo su telaio e norme intermedie: esito regolare

3)

c) funzionamento parti elettriche: Esquisite prove su strada in
modalità diesel e linea: esito regolare

d) funzionamento parti meccaniche: Esquisite prove su strada con
esito regolare

e) freni:

1) prova di frenatura Esquisite prove su Banco a Pulli
rete Lecce: esito regolare. Si allega Bollettino
di prove di rete.

(1) Indicare l'esercente.

(2) Locomotore o automotrice.

