



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



**LIBRETTO
DELLE VISITE E PROVE**

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

del FILOBUS elettric. o tipo AG 330 T VAN H

LE Sgm 005 Tulerio 63815
Sigla e numero sociali

costruit. o... nell'anno 2007



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



Società Gestione Multipla S.p.A.

FILOVIA di LECCE
DIREZIONE DI ESERCIZIO

LIBRETTO DELLE VISITE E PROVE

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

del Filobus elettric 0 tipo AG 380T VANHOOL

LE SGM 005 Tuber 63815

Sigla e numero sociali

costruit. a... nell'anno 2007

per la parte { meccanica, dalla Ditta VAN HOOL
elettrica, dalla Ditta VOSSLOH KIEPE

numero di fabbrica Tuber 63815

(Esemplare da conservare presso ⁽¹⁾ SGM S.p.A. - LECCE)

(1) Indicare l'U.S.T.I.F., l'Ufficio Provinciale competente oppure l'Azienda esercente.



Dati principali del Filobus Elettrico N. 005

Rodiggio Scartamento mm

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 centratori 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

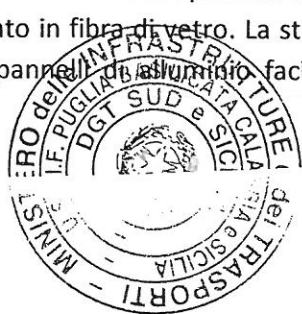
Il veicolo è dotato di riscaldamento e condizionamento integrale vano passeggeri e comparto autista .

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. 016355

PESI

Carico massimo per asse: {

n. 1 - kg	3.000	n. 5 - kg	/
» 2 - »	12.000	» 6 - »	/
» 3 - »	/	» 7 - »	/
» 4 - »	/	» 8 - »	/

Peso a pieno carico in servizio: kg 19.900

Peso a vuoto: kg 13.875

Peso della cassa: kg

OSSERVAZIONI.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

MOTORI (allegare curve caratteristiche)

Natura della corrente di alimentazione: {

continua
monofase
trifase

Tensione alla linea di contatto: 750 VAC

Tipo del motore (1): Anionon Trifase quadrifase alimentato da inverter

Numero totale dei motori: 1

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

Potenza continuativa kW 240

Potenza oraria kW

Corrente oraria: A 406 corrispondenti a giri/min.

Corrente massima A di fase nominale 395A »

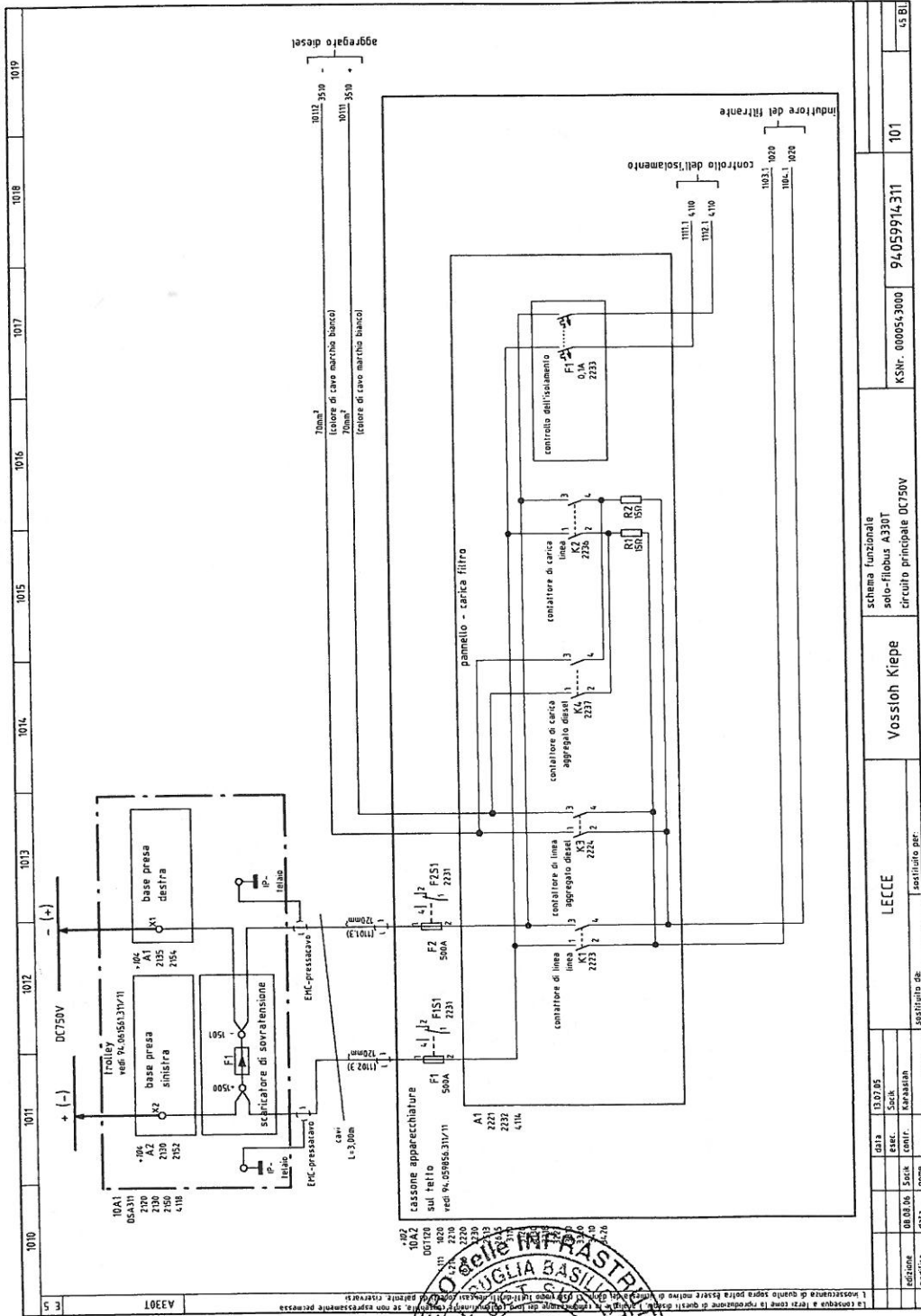
Metodo di variazione di velocità INVERTER TRIFASE AD IMPULSI DIRETTI

Chopper

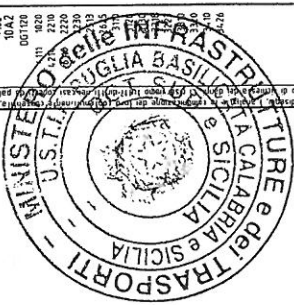
Velocità ottenibili (2): 60 Km/h in velocità linee e Anion

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.



1010	1011	1012	1013	1014	1015	1015	1017	1018	1019
<p>schema funzionale solo-filobus A330T circuito principale DC750V</p>									
<p>Vossloh Kiepe</p>									
<p>KSiv. 00095-3000</p>									
<p>94.059914.311</p>									
<p>101</p>									
<p>45BI</p>									



N. 016355

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 $V/f = Kost.$; 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.

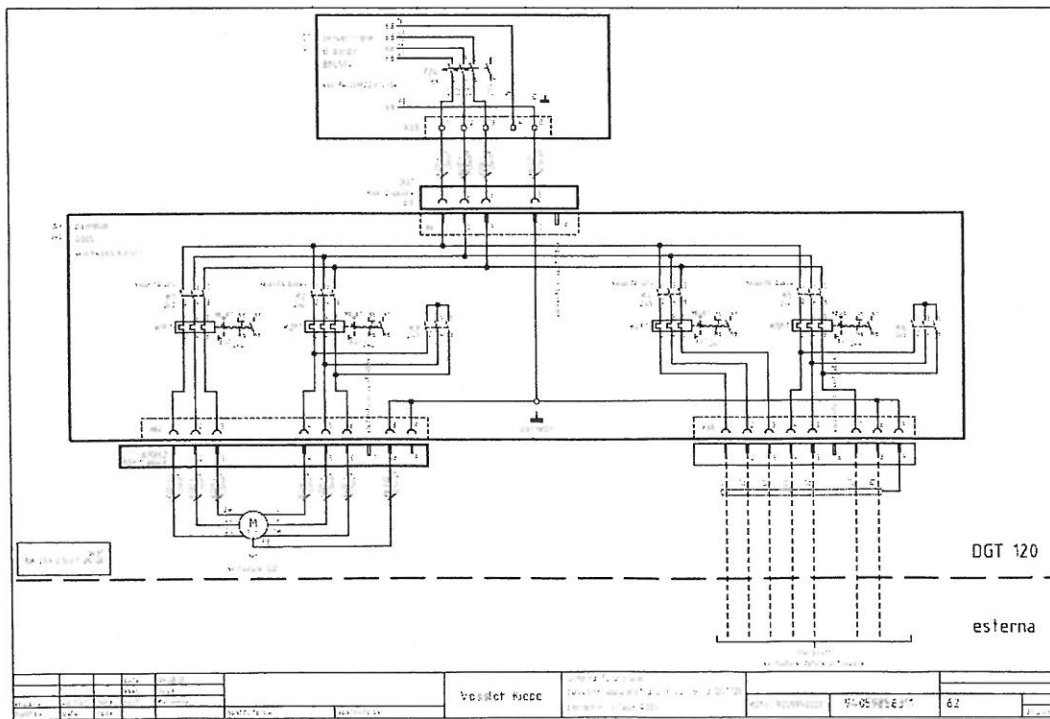
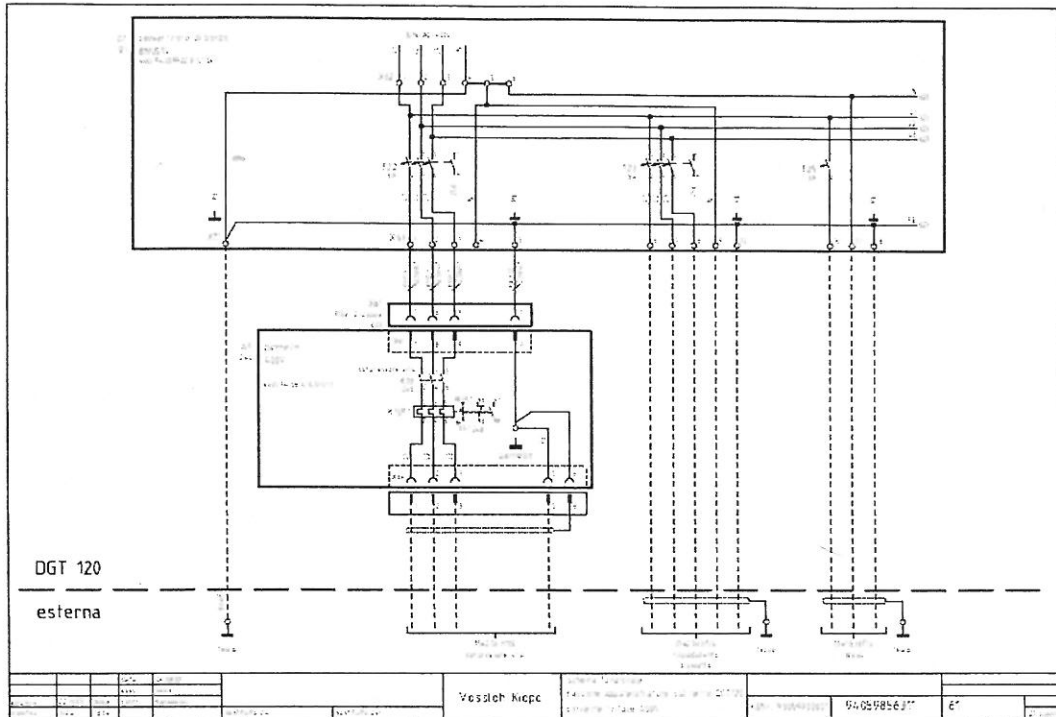
Ad interruttore principale di linea aperto è possibile, tramite la chiusura dell'interruttore bipolare marcia diesel (K2) , alimentare l'inverter con la tensione continua generata dalla macchina elettrica rotante accoppiata al gruppo Diesel . La macchina elettrica fornisce una tensione continua variabile 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.



N. 016355

Di seguito sono riportati i circuiti relativi alla sezione AC trifase del sistema ausiliari di bordo BNU

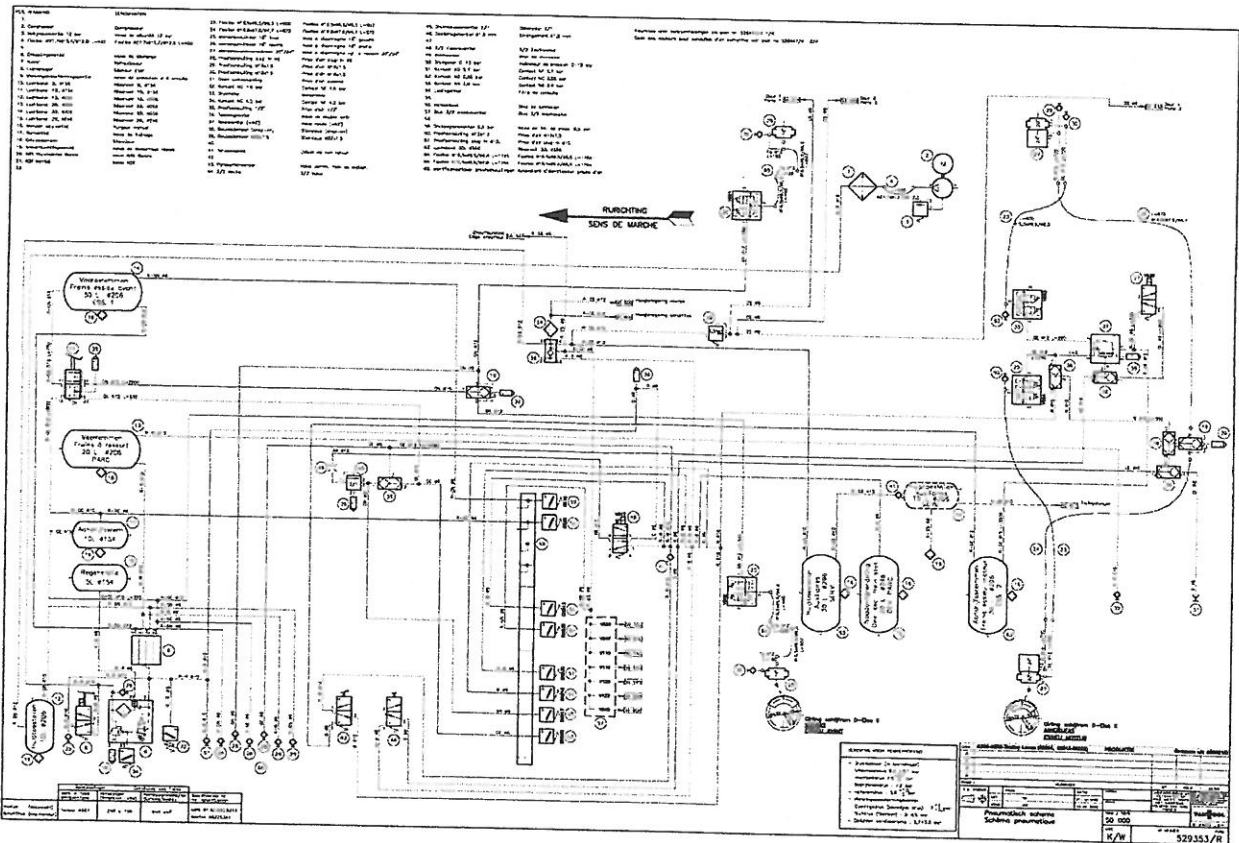


DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO PNEUMATICO E DEGLI ELEMENTI CHE LO COMPONGONO

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



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

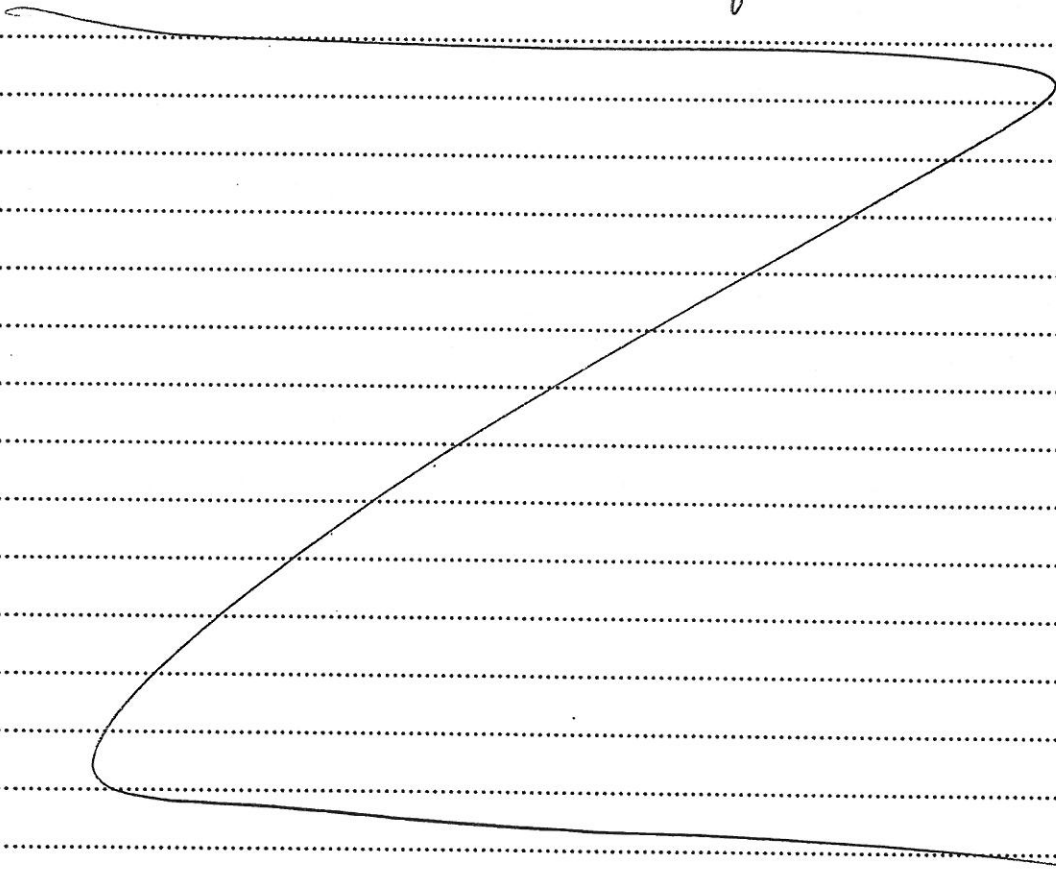


N. 016355

- 2) controllo manometri /
- 3) prova idraulica dei serbatori /
- 4) prova delle valvole di sicurezza /
- 5) taratura tachimetri e tachigrafi /
- 6) verifica dispositivo "uomo morto" /
- 7)

Tutti i freni sono stati riscontrati di funzionamento regolare e sufficiente per garantire la sicurezza della marcia alla velocità massima di servizio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI *Esito regolare*



Società Gestione Multipla S.p.A.

FILOVIA di LECCE

DIREZIONE DI ESERCIZIO

L'Ingegnere

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

(1) Indicare l'Amministrazione che l'Ingegnere rappresenta.

VERBALE N. 2

RAGIONE DELLE PROVE E VISITE

REVISIONE ANNUALE

Data 20/11/2014 località LECCE

PROVE

a) prova di isolamento:

1) circuito di trazione $R_{MIN} > 12,8 M\Omega$

2) circuiti ausiliari $R_{MIN} > 21,5 M\Omega$

3) PORTE, PEDANE, MANCORRONTI $R_{MIN} > 2,78 M\Omega$

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

1) prova della messa a terra delle parti metalliche REGOLARE

2) prova degli apparati di sicurezza

3)

c) funzionamento parti elettriche: ESEGUITE PROVE SU STRADA MOD. DIESEL/ELETR. E.A

d) funzionamento parti meccaniche: ESEGUITE PROVE SU STRADA: ESITO REGOLARE

e) freni:

1) prova di frenatura ESEGUITE PROVE SU BANDO A RULLI METE. LECCO. ESITO REGOLARE. SI ALLEGA BOLLETTINO PROVA

2) controllo dei manometri /

3) prova idraulica dei serbatoi /

4) prova delle valvole di sicurezza /

5) taratura tachimetri e tachigrafi /

6) verifica dispositivo "uomo morto" /

7) /

Tutti i freni sono stati riscontrati di funzionamento regolare e sufficiente per garantire la sicurezza della marcia alla velocità massima di servizio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI ESITO REGOLARE

L'Ingegnere (1) S.G.M. S.p.A.

Il Direttore di esercizio filoviario

(Ing. Vito Pascale)

L'Ingegnere (1) JUSTIF - BA

L'Ingegnere Coordinatore

Dr. Ing. P. DE LORENZIS



(1) Indicare l'Amministrazione che l'Ingegnere rappresenta.

VERBALE N. 3

RAGIONE DELLE PROVE E VISITE

REVISIONE ANNUALE

Data 17/11/2015 località LECCE

PROVE

a) prova di isolamento:

- 1) circuito di trazione R_{MIN} > 4,07 MΩ
- 2) circuiti ausiliari R_{MIN} > 5,35 MΩ

3) PORTE, PEDANE, MANCORRENTI R_{MIN} > 3,10 MΩ

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

- 1) prova della messa a terra delle parti metalliche REGOLARE
- 2) prova degli apparati di sicurezza —

3) —

c) funzionamento parti elettriche: ESEGUITE PROVE SU STRADA TRAZIONE DIESEL/ELETTRICA!

d) funzionamento parti meccaniche: ESEGUITE PROVE SU STRADA: ESITO REGOLARE

e) freni:

1) prova di frenatura ESEGUITE PROVE SU BANCA PULLI M.E.T.E. LECCE CON ESITO REGOLARE, SI ALLEGA BOLLINETTO DI PROVA M.E.T.E.

2) controllo dei manometri —

3) prova idraulica dei serbatoi —

4) prova delle valvole di sicurezza —

5) taratura tachimetri e tachigrafi —

6) verifica dispositivo "uomo morto" —

7) —

Tutti i freni sono stati riscontrati di funzionamento regolare e sufficiente per garantire la sicurezza della marcia alla velocità massima di servizio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI ESITO REGOLARE

L'Ingegnere ⁽¹⁾ S.G.M. S.p.A.
 SOSTITUTO DIR. ES. FILOIARDO
 ING. ENRICO GHEZZI
Enrico Ghezzi

L'Ingegnere ⁽¹⁾

(1) Indicare l'Amministrazione che l'Ingegnere rappresenta.

FILOBUS 005

VERBALE N. 4
RAGIONE DELLE PROVE E VISITE

REVISIONE ANNUALE

Data 17/11/2016 localit  Lecce

PROVE

a) prova di isolamento:

- 1) circuito di trazione $R_{min} > 13,2 M \Omega$
- 2) circuiti ausiliari $R_{min} > 24,3 M \Omega$

3) PORTE, PEDANE, MANCORRENTI $R_{min} > 2,68 M \Omega$

b) verifica delle condizioni necessarie per l'incolumit  delle persone:

- 1) prova della messa a terra delle parti metalliche REGOLARE
- 2) prova degli apparati di sicurezza /

3) /

c) funzionamento parti elettriche: ESEGUITE PROVE SU STRADA TRAZIONE DIESEL/ELETTRICA

d) funzionamento parti meccaniche: ESEGUITE PROVE SU STRADA ESITO REGOLARE ESITO REGOLARE

e) freni:

1) prova di frenatura ESEGUITE PROVE SU BANCA RULLI M.C.T.C. LECCE CON ESITO REGOLARE, SI ALLEGA BOLLETTINO DI PROVA M.C.T.C.

- 2) controllo dei manometri /
- 3) prova idraulica dei serbatoi /
- 4) prova delle valvole di sicurezza /
- 5) taratura tachimetri e tachigrafi /
- 6) verifica dispositivo "uomo morto" /
- 7) /

Tutti i freni sono stati riscontrati di funzionamento regolare e sufficiente per garantire la sicurezza della marcia alla velocit  massima di servizio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI ESITO REGOLARE

L'Ingegnere (1)

L'Ingegnere (1)

(1) Indicare l'Amministrazione che l'Ingegnere rappresenta.

N. 016358

003

VERBALE N. 5
RAGIONE DELLE PROVE E VISITE

FILOROR 005

Data 20/11/2017 localit  VECCO

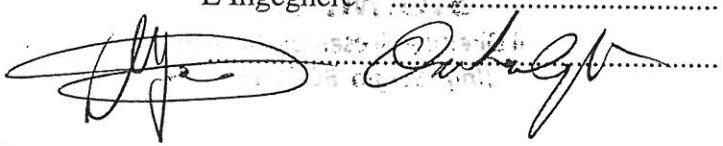
PROVE

- a) prova di isolamento:
 - 1) circuito di trazione..... $R_{UV} = 12,5 \text{ M}\Omega$
 - 2) circuiti ausiliari..... $R_{UV} = 12,5 \text{ M}\Omega$
 - 3) ~~PROVE PESANTI MANOMETRI~~..... $R_{UV} = 1,85 \text{ M}\Omega$
- b) verifica delle condizioni necessarie per l'incolumit  delle persone:
 - 1) prova della messa a terra delle parti metalliche..... Regolare
 - 2) prova degli apparati di sicurezza..... Regolare
 - 3)
- c) funzionamento parti elettriche: Eseguite prove su stadi TRAPANTI e ESTER/ESTER
- d) funzionamento parti meccaniche: Eseguite prove su stadi ed eccitamento durante il 16.11.17
- e) freni: Vedi scheda Revisione
 - 1) prova di frenatura
 - 2) controllo dei manometri
 - 3) prova idraulica dei serbatoi
 - 4) prova delle valvole di sicurezza
 - 5) taratura tachimetri e tachigrafi
 - 6) verifica dispositivo "uomo morto"
 - 7)

Tutti i freni sono stati riscontrati di funzionamento regolare e sufficiente per garantire la sicurezza della marcia alla velocit  massima di servizio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI Eseguite controllo tecnico ai sensi del CdS il 16.11.17 con esito regolare (Allegato A). Apparecchi selettivi e circuiti di manomissione e filobus (Allegato B) sott'ispezione del D.E. Riscontro basso valore dell'isolamento in corrispondenza ante dx parte portante (Allegato C). Riprobare i valori di isolamento. Ripetere

L'Ingegnere ⁽¹⁾ S.G.M. S.p.A.
Il Direttore di esercizio filoviario
(Ing. Sergio BOCCHETTI)

L'Ingegnere ⁽¹⁾


(1) Indicare l'Amministrazione che l'Ingegnere rappresenta.