

ESAMI BREVETTI 2021/2022 – TEMA DI ELETTRONICA

Alcuni dei nostri veicoli usati per il trasporto merci, ad esempio autocarri provvisti di cassone ribaltabile, sono equipaggiati con un freno di stazionamento elettrico normalmente costituito da un motore elettrico che può tirare o rilasciare il cavo del freno (in sostituzione dell'azionamento manuale tramite leva), che a sua volta agisce sulle le ganasce integrate nei dischi posteriori dei freni.

Il freno di stazionamento elettrico è azionato normalmente tramite comando elettrico, ad esempio pigiando un bottone presente sul quadro comandi, oppure, solo in determinate condizioni di funzionamento del veicolo, tramite comando automatico, ad esempio è azionato in automatico quando il motore del veicolo viene spento. In alcuni veicoli in commercio, per azionare il freno di stazionamento elettrico si preme a fondo il pedale del freno e poi si alza l'interruttore di comando: per disattivarlo sarà sufficiente premere a fondo il pedale del freno e premere l'interruttore di comando verso il basso.

Il freno di stazionamento elettrico presenta normalmente due tipi di funzionamento:

- un primo tipo di funzionamento statico, in cui il freno viene azionato a veicolo fermo per garantire la stabilità della condizione di fermata quando il veicolo è, ad esempio, parcheggiato. Ovviamente nel funzionamento statico la velocità del veicolo è uguale a 0 km/h;
- un secondo tipo di funzionamento dinamico, in cui il freno può entrare in funzione come freno di emergenza quando il veicolo è in movimento e quindi a velocità maggiore di 0 km/h. Il funzionamento dinamico è utile, ad esempio, in caso di rottura del freno di servizio. In tali condizioni il guidatore, azionando il freno di stazionamento, è in grado di fermare il veicolo in movimento anche in condizione di guasto del freno di servizio.

Il funzionamento del freno di stazionamento elettrico può essere controllato elettronicamente, in modo da verificare le condizioni che ne determinano l'intervento ed il modo con cui interviene.

Nel funzionamento di tipo dinamico, alcuni nostri concorrenti hanno implementato una soluzione che determina l'intervento del freno di stazionamento elettrico



quando si verifica una condizione di avaria del freno di servizio, in sostituzione o in ausilio a quest'ultimo. Oppure ancora in una situazione in cui il sistema è in grado di accorgersi di una situazione di frenata in condizioni di panico, dovute al verificarsi di un pericolo improvviso, il freno di stazionamento interviene in ausilio al freno di servizio.

In commercio sono presenti automobili in grado di attivare automaticamente il freno di stazionamento quando i sensori dell'automobile rilevano per esempio l'apertura di una portiera e il veicolo è in leggero movimento o fermo, oppure quando il motore del veicolo viene spento. Per sicurezza le stesse automobili impediscono l'uso del freno di stazionamento quando i sensori determinano che il veicolo abbia superato una determinata velocità.

Abbiamo notato che alcuni dei nostri veicoli vengono portati in officina per frequenti problemi al freno di stazionamento elettrico. Il problema di tale rottura nei nostri autocarri è dovuto ad un uso improprio del freno di stazionamento, ad esempio quando il guidatore lo vuole fare intervenire in modo dinamico anche quando non sarebbe necessario, poiché l'impianto frenante di servizio funziona regolarmente. Abbiamo notato che i guidatori dei nostri veicoli per velocizzare lo scarico delle merci, attivano e disattivano rapidamente il freno di stazionamento quando il veicolo è a velocità ridotta. Questo uso improprio del freno di stazionamento provoca degli scossoni al veicolo. A sua volta, questi scossoni provocano lo sbalottamento e quindi lo scaricamento rapido delle merci presenti nel cassone ribaltabile, questo perché attualmente il freno di stazionamento nei nostri autocarri è comandato per intervento con veicolo ancora in movimento.

Pertanto, la nostra idea mira a superare questi inconvenienti attraverso un procedimento di controllo dell'intervento del freno di stazionamento elettrico in un veicolo, in condizioni di funzionamento dinamico, con particolare attenzione ad evitare l'uso improprio appena descritto.

Nella nostra invenzione il freno di stazionamento elettrico del veicolo, in condizioni di funzionamento dinamico del veicolo stesso, viene inibito in caso di uso indebito. Quello che proponiamo è controllare l'intervento del freno di stazionamento in base alla condizione di danneggiamento del freno di servizio, nel senso che la

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the name 'Scassa'.

condizione di funzionamento dinamico del freno di stazionamento viene inibita se il freno di servizio funziona regolarmente.

Preferibilmente il controllo di inibizione si basa sul rilevamento, tramite un sensore, della pressione del fluido nel circuito frenante di servizio. Se il valore di pressione è sopra una determinata soglia, preferibilmente 2 bar, (segno di un buon funzionamento dell'impianto frenante di servizio), viene inibito il funzionamento dinamico del freno di stazionamento. In commercio esistono altri tipi di sensori più o meno affidabili per determinare il corretto funzionamento del freno di servizio; ad esempio, il guasto di un freno di servizio può essere rilevato quando la centralina elettronica determina che il conducente ha pestato con determinazione il pedale del freno ed il veicolo non decelera come previsto.

Il controllo per inibire il funzionamento dinamico del freno di stazionamento può essere fatto, in aggiunta, determinando la variazione nel tempo della pressione e controllando se questa variazione è sopra o sotto una determinata soglia. Se è sopra una determinata soglia, preferibilmente 20 bar/secondo, vuol dire che è in atto una frenata di emergenza, in tal caso il funzionamento dinamico del freno di stazionamento non deve essere proibito; se è sotto la soglia invece il funzionamento dinamico del freno di stazionamento deve essere impedito.

Nel caso sopra descritto di frenata di emergenza, sarebbe anche utile segnalare l'intervento del freno di stazionamento elettrico, ad esempio tramite il comando di accensione delle luci di emergenza lampeggianti del veicolo, in modo da fornire il massimo livello di informazione possibile circa la condizione di frenata brusca di emergenza agli altri veicoli retrostanti che sopraggiungano.

Per quanto concerne il dispositivo, il freno di stazionamento agisce sulla coppia di ruote posteriori, ed è azionato tramite un motore elettrico unico, oppure un motore elettrico per ogni ruota, che tira o rilascia il relativo cavo di azionamento delle ganasce integrate nei dischi posteriori. In alternativa esistono dei freni di stazionamento che comandano degli attuatori elettromeccanici oppure dei dispositivi elettrici sistemati direttamente sulle pinze dei freni e comandati dalla centralina elettronica. Tali attuatori o dispositivi elettrici possono essere applicati sia alle ruote anteriori sia alle ruote posteriori.

Ogni motore elettrico è comandato da una centralina elettronica a cui pervengono

A series of handwritten signatures and initials in black ink, located at the bottom of the page. From left to right, there is a stylized signature, a signature that appears to be 'S. Sca', a long horizontal line, another signature, and a final signature on the far right.

segnali da sensori veicolari. Ad esempio, un segnale è quello che proviene dal controllo del livello di pressione nel circuito idraulico del freno di servizio. Questo segnale è già normalmente presente, generato ad esempio per l'uso nei dispositivi ABS (in Inglese Antilock Braking System) o ESP (in Inglese Electronic Stability Program) veicolari. È già previsto un sensore di pressione nell'ESP che misura la pressione nel circuito idraulico, ma soprattutto la variazione nel tempo della pressione, per stimare se il guidatore frena per panico o no.

La centralina veicolare confronta il valore ricavato dal sensore di pressione con un valore soglia della pressione. Se il valore è sopra la soglia, la centralina inibisce l'intervento dinamico del freno di stazionamento, invece se è sotto la soglia lo consente.

Per effettuare il controllo del freno di stazionamento elettrico la centralina elettronica veicolare viene programmata in un modo in sé noto, per ricomprendere una parte di programma aggiuntiva che realizza il procedimento dell'invenzione, da memorizzare nella centralina stessa e far eseguire dal relativo processore.



Stasca

