



Mario Maggi (mario_maggi)

COMPENSATORE DI RETE TRIFASE CHE RICARICA GLI E-BUS AD ALCUNE FERMATE

17 September 2017

Questa è un'idea per uno sviluppo futuro per gli e-bus metropolitani, gli autobus elettrici per impieghi a corto raggio, che avrebbe un tempo di ritorno dell'investimento (ROI) interessante. L'idea è destinata ad essere attuata da parte di aziende che si occupano di distribuzione elettrica che gestiscono sia la rete elettrica che quella di ricarica dei veicoli elettrici.

In sintesi, questo sistema è destinato agli e-bus che abbiano installato una certa capacità di supercondensatori a bordo, in grado di immagazzinare una quantità di energia sufficiente per percorrere lo spazio di due o tre fermate, in appoggio ad una eventuale batteria per effettuare un rientro in caso di emergenza.

Nel sistema ipotizzato, alcune fermate saranno dotate di quadro con un elevato grado di protezione dalle intemperie contenente un convertitore AC/DC multifunzione che tra le altre funzioni carica anche dei supercondensatori ad una tensione superiore a 1000 VDC. Quando l'e-bus si ferma, un opportuno sistema di connessione collega i due bus DC dell'e-bus e del convertitore, dove un IGBT sul lato positivo regolerà la ricarica in pochi secondi o decine di secondi, trasferendo energia ad un livello di potenza per esempio di 500 kW o 1 MW. Il connettore potrà essere collocato sul tetto dell'e-bus, o sul lato destro nella parte alta della carrozzeria.

Il convertitore alla fermata funziona in derivazione sulla rete a bassa tensione 24 ore su 24 ed esegue le seguenti funzioni:

- compensazione dei buchi di tensione in rete, usando l'energia dei supercondensatori tramite un convertitore DC/DC
- attenuazione delle armoniche in rete di basso ordine, all'incirca fino alla 13a
- riduzione dell'eventuale flicker in rete, il tremolio che disturba l'illuminazione.
- STATCOM per ottimizzare istante per istante lo sfasamento fra tensione e corrente, che interviene tempestivamente già alla semionda successiva al rilevamento di uno sfasamento.

Queste funzioni hanno un valore economico per il distributore di energia, che può ottenere un certo risparmio soprattutto laddove i clienti provochino molte armoniche.

La potenza del convertitore alla fermata potrebbe essere per esempio di 50 o 100 kVA, e quindi sarebbe alimentato a bassa tensione, con cavi di sezione adeguata ma non particolarmente costosi. Pochi minuti prima dell'arrivo dell'e-bus alla fermata, un segnale inviato dall'e-bus al convertitore bloccherà esclusivamente la funzione di compensazione dei buchi, mentre le altre funzione continueranno ad operare normalmente. Dopo la scarica dei supercondensatori verso l'e-bus bisognerà attendere alcuni minuti per la loro ricarica dalla rete trifase, dopodichè tornerà attiva anche la funzione di compensazione dei buchi di tensione.

Il primo vantaggio che si evidenzia è la possibilità di effettuare in pochi secondi una ricarica

dell'e-bus con una potenza di 1 MW avendo a disposizione solo cavi a bassa tensione adatti per 50 kW. Ciò significa che la ricarica può avvenire in tempi davvero brevi, essendo coinvolti solo i supercondensatori del convertitore alla fermata e quelli a bordo dell'e-bus.

Il secondo vantaggio è un leggero miglioramento della qualità dell'energia nelle vicinanze del convertitore, con conseguente miglioramento dell'efficienza energetica della rete di distribuzione, per una parte molto significativa del tempo. Il calcolo del ROI per questa configurazione non è semplice, ma si può fare all'occorrenza. In certe condizioni di rete trifase con molte armoniche il vantaggio sarà maggiore, quindi il tempo di ROI potrebbe essere abbastanza breve.

Esistono già sistemi simili con apparecchiature più grandi già realizzate e funzionanti, dalle quali si potrebbe derivare questa applicazione particolare che potrebbe diventare uno standard in futuro. L'utilizzo di supercondensatori sugli e-bus è ormai una soluzione consolidata, che richiede però un adeguato sistema VMS (Voltage Management System) che garantisca l'equalizzazione delle tensioni sui singoli supercondensatori a bassa tensione durante la ricarica.

Questa è una delle diverse soluzioni che potranno essere adottate per risolvere il problema della ricarica veloce dei veicoli elettrici. Altre soluzioni verranno presentate nell'area "Ricerca" del portale <https://www.evlist.it>

Estratto da "http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mario_maggi:compensatore-di-rete-che-ricarica-gli-e-bus"