

Strategia operativa 1

Ibride

Generalità

La strategia operativa (Fig. 1) di un sistema di trazione ibrida o elettrica assicura che la conversione e l'accumulo di energia e la produzione di coppia interagiscano secondo una griglia ben definita. Definire questa interazione è un compito complesso e richiede un approccio ben strutturato al fine di utilizzare il pieno potenziale delle singole unità. La gestione dell'energia gioca quindi un ruolo importante in questo processo.

Con l'ibrido in parallelo e il power-split, viene fatta una distinzione tra la modalità di funzionamento puramente elettrica, solo con motore a combustione o in modalità ibrida. Nell'ibrido seriale, la trazione alle ruote è sempre elettrica. Questo, può essere realizzato con il motore a combustione acceso oppure spento. I veicoli elettrici viaggiano ovviamente solo nella modalità puramente elettrica. A seconda del design del veicolo, sono possibili diverse strategie di funzionamento. Ma alla fine, l'interazione dei componenti dipende dall'unità ibrida e dal collegamento in rete dei vari sottosistemi. Nei veicoli ibridi, lo spostamento del punto di carico assume un ruolo importante per far funzionare il motore a combustione in un campo di buona efficienza.

Tuttavia, la strategia operativa ha sempre il compito di controllare la catena cinematica, in modo tale che la posizione del pedale dell'acceleratore impostata dal conducente sia efficacemente implementata come variabile di controllo principale, con le minori emissioni possibili di inquinanti. Questo processo è realizzato principalmente dal sistema di gestione ibrido di livello superiore. Altre richieste del conducente sono: azionamento del pedale del freno, posizione dell'interruttore della modalità di guida. L'elenco non è tuttavia esaustivo.

Diversi sono i sistemi presi in considerazione per le variabili di controllo secondarie. In termini di sicurezza, la dinamica di guida è in primo piano. Gli interventi dell'ABS

e dell'ESP devono essere possibili in ogni momento. Durante il monitoraggio della batteria ad alto voltaggio è necessario tenere in considerazione lo stato di carica (SOC) e la temperatura di esercizio. Se la temperatura della batteria è troppo bassa vengono riscaldati gli elementi del circuito di raffreddamento di quest'ultima. In generale: il controllo efficiente dal punto di vista energetico della "gestione termica" - batteria ad alto voltaggio, gruppi elettrici, motore a combustione - massimizza l'autonomia elettrica. Il climatizzatore automatico e quindi il compressore elettrico come unità ausiliaria deve consentire la temperatura interna desiderata dal conducente.

Per poter svolgere le funzioni menzionate devono essere incluse anche le variabili di stato.

Per ottimizzare la strategia operativa, è necessario guardare oltre il campo visivo del conducente. Da un lato, si accede all'equipaggiamento del veicolo: i dati della telecamera e dei sensori di velocità delle ruote sono oggi essenziali. D'altra parte, si accede ai dati esterni: la planimetria del percorso e i profili di guida registrati da altri veicoli sono esempi.

Curve, gradienti, pendenze, rotatorie, intersezioni e in alcuni casi anche limiti di velocità, possono essere memorizzati nel profilo del percorso. Questo permette di calcolare in una certa misura il profilo di marcia. Così, la connessione al sistema di navigazione o la comunicazione via telefono cellulare con altri veicoli è essenziale. Accedendo a un server "backend", possono essere recuperati i profili di guida memorizzati.

Recupero di energia

Un veicolo in movimento possiede dell'energia cinetica. Essa dipende dalla massa del veicolo e dalla sua velocità. Questa energia può essere calcolata con la seguente formula:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

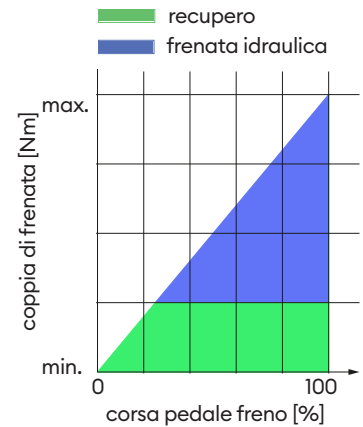


Fig. 2: modalità operativa

E_c : energia cinetica in Joule [J]

m : massa in chilogrammi [kg]

v : velocità in metri al secondo [m/s]

Durante la frenata (fase di decelerazione), gran parte di questa energia cinetica viene convertita in energia elettrica. La frenata può essere eseguita in due modi: o viene avviato un intervento diretto di frenata, oppure il conducente toglie il piede dal pedale dell'acceleratore e la gestione della strategia operativa decide di frenare invece di "veleggiare". Idealmente, la maggior parte della potenza frenante è fornita dal motore elettrico e, solo una piccola parte, dal sistema di frenatura idraulico. La figura 2 mostra una possibile strategia per il processo di frenata. Dapprima la vettura viene frenata elettricamente e nella seconda fase interviene la frenata idraulica. Se è necessaria molta energia elettrica, la frenata di recupero ha la priorità, altrimenti interviene la frenata idraulica. Durante questa fase, il motore elettrico funziona come un generatore e alimenta il sistema elettrico del veicolo o la batteria ad alto voltaggio. La potenza di recupero dipende da vari fattori. Il dimensionamento del sistema elettrico e la stabilità di guida sono alcuni di questi. Il veicolo, infatti, non deve sbandare a causa del recupero. Soprattutto in cattive condizioni stradali, la frenata (rischio di sbandata) potrebbe avere conseguenze tragiche. Il recupero è anche influenzato dall'accoppiamento del motore a combustione. Non appena il motore è accoppiato alla trasmissione, il potenziale di recupero possibile è ridotto dalla coppia di trascinamento esistente. A seconda della situazione di guida e ai limiti previsti del sistema, può essere effettuato un passaggio dalla modalità di guida, alla modalità di inerzia (veleggiare). In alcuni casi, il conducente viene informato tramite il display che deve togliere il piede dal pedale dell'acceleratore. Ciò per evitare un consumo inutile di energia. Se necessario, la decelerazione supplementare può essere ottenuta anche tramite un recupero debole, senza che il conducente debba esercitare alcuna influenza. Anche in questo caso ci sono veicoli in cui la forza di recupero può essere impostata manualmente (paddels).

Fonte immagini: mar

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / mar

Sponsor: Derendinger TECHNOLOG



Fig. 1: variabili di input e output