

Documentazione di supporto per l'e-learning GS Yuasa

Modalità di guasto della batteria

Panoramica:

Questa documentazione è di supporto del corso GS Yuasa e-learning "Modalità di guasto della batteria" e tratta i seguenti argomenti:

- **Guasto della batteria: panoramica**
- **Qualità e prestazioni della batteria**
- **Usura e guasti dovuti a problemi di temperatura**
- **Solfatazione e stratificazione dell'acido**
- **Ciclo profondo e ricarica**
- **Cortocircuito, cella morta e rotture interne**

Guasto della batteria: panoramica

Guasto della batteria: panoramica

Comprendere il ciclo di vita e i fattori che incidono sulle prestazioni e i guasti delle batterie al piombo acido è fondamentale per poter effettuare una diagnosi accurata di eventuali problemi. Una volta appurato che la batteria è in condizioni sospette è possibile utilizzare i dati raccolti per identificare i motivi del guasto. In tal modo si potranno prevenire guasti futuri dovuti alle stesse cause e consigliare gli utenti finali per appropriati cura, uso e manutenzione della batteria. Tuttavia, prima di poter valutare i motivi associati ai guasti, è necessario capire innanzitutto il ciclo di vita di una batteria al piombo acido.

Qualità e prestazioni della batteria

Risparmi sui costi di produzione

Il peso di una batteria di un produttore OE rispetto a quello di un marchio sconosciuto è un indicatore importante per stabilire il livello di qualità. Alcuni piccoli produttori limitano la quantità di materiali usati durante la costruzione della batteria al fine di ridurre i costi. Il componente più costoso all'interno di una batteria è il piombo, spesso si riduce il numero di piastre o si utilizzano piastre più piccole e sottili per ridurre i costi. Il tutto però a discapito dell'affidabilità, delle specifiche tecniche, delle prestazioni e del ciclo di vita della batteria.

Composizione dell'elettrolita

Le prestazioni e la durata di una batteria sono il risultato di un attento equilibrio tra numero di piastre e la composizione dell'elettrolita.

Alcuni marchi non OE, per ovviare a un impiego inferiore di piombo, potrebbero utilizzare concentrazioni più elevate di acido per far sì che la batteria possa soddisfare i requisiti di prestazione richiesti.



Tuttavia questa concentrazione più alta è anche più corrosiva e accelera il grado di usura riducendo la vita utile ed inoltre limita il periodo di durata delle prestazioni dichiarate. Quindi, se paragonata ai modelli OE equivalenti, all'inizio offrirà lo stesso livello di prestazioni che però diminuirà molto rapidamente.

Ciclo di vita della batteria

Il ciclo di vita di una batteria può essere suddiviso in tre fasi: formazione, picco e declino. Ciascuna fase può essere compromessa dall'uso della batteria e dalle condizioni di esercizio del veicolo.

Ciclo di vita di una batteria OE

La fase di formazione ha luogo durante i primi cicli a cui viene sottoposta la batteria. Durante tale fase le piastre agiscono come una spugna assorbendo più elettrolita e gonfiandosi. Ciò accresce la superficie della piastra disponibile e quindi la capacità della batteria, la corrente di avviamento e la potenza di uscita. Al termine della formazione la batteria avvia la fase di picco di erogazione della potenza che dura fino a quando condizioni quali l'usura naturale o la corrosione acida iniziano a ridurne le prestazioni. A questo punto la batteria avvia la fase di declino, con un calo costante delle prestazioni, dovuto all'insorgere di condizioni di deterioramento. Ciò riduce le prestazioni della batteria fino a quando la superficie della piastra risulterà insufficiente persino per generare la corrente necessaria all'avviamento del motore.

Ciclo di vita di una batteria non OE

Come descritto in precedenza, la fase di formazione ha luogo durante i primi cicli a cui viene sottoposta la batteria. In questa fase spariscono le impurità delle piastre, le stesse iniziano ad agire come una spugna, assorbendo una maggiore quantità di elettrolita. Questo le porta ad ampliare la loro superficie accrescendo la potenza della corrente di avviamento. Al termine della fase di formazione la batteria avvia quella dell'erogazione massima dell'energia la quale dura di meno per via della quantità inferiore di piastre, di un contenuto di piombo ridotto in ciascuna cella e di una corrosione più intensa dovuta alla maggiore concentrazione di acido nell'elettrolita. A questo punto la batteria comincia la fase di declino dove gli effetti del ciclo naturale e gli effetti corrosivi più elevati, derivanti dalla maggiore concentrazione di acido, si intensificano, con conseguente riduzione delle prestazioni e riducendo quindi il tempo di vita attesa.

Usura e guasti dovuti a problemi di temperatura

Applicazioni della batteria

Come abbiamo già visto nei corsi obbligatori, è essenziale usare la tecnologia e le specifiche della batteria più idonee al tipo di veicolo e alle abitudini di guida. Anche quando viene applicata correttamente, la batteria è comunque un bene soggetto a deterioramento a causa degli effetti della normale usura.

Usura

Quando è in uso, ogni volta che la batteria esegue un ciclo (ad es. scarica e ricarica), una piccola quantità di materia attiva presente all'interno delle sue piastre viene persa definitivamente, con conseguente calo delle prestazioni. Il processo di invecchiamento naturale (anche a seconda di fattori quali temperatura d'esercizio, stato di carica operativo e ciclo di funzionamento), comporta una riduzione della capacità della batteria. Benché sia impossibile stabilire una durata minima o massima per via delle possibili variazioni nelle condizioni di esercizio della batteria, l'invecchiamento e il deterioramento alla fine faranno sì che la batteria non sia più in grado di avviare il motore o di alimentare le apparecchiature del veicolo.

Ulteriori informazioni sono reperibili nel corso dedicato al test della batteria e alla gestione della garanzia.



Guasti a basse temperature

I guasti che si verificano durante la stagione fredda sono causati dalle basse temperature che raggiunge la batteria e da una maggior fabbisogno di corrente di spunto richiesta dal veicolo. Le basse temperature rallentano la reazione chimica tra le piastre e l'elettrolita. A 0 °C una batteria completamente carica perde circa il 30% della sua performance di spunto e, pertanto, a tale temperatura, anche una batteria nuova offrirà solo circa due terzi delle prestazioni dichiarate. Se la batteria è stata sottoposta anche a usura e logorio, questa perdita di efficienza del 30% potrebbe causare una riduzione maggiore della performance di spunto.

Con una temperatura ancora più bassa il calo delle prestazioni di spunto è ancora più evidente. Inoltre, le temperature ridotte accrescono il fabbisogno del motore di avviamento poiché l'olio è più viscoso e i componenti del motore presentano una resistenza più elevata alla rotazione. Questo fabbisogno più elevato per l'avviamento del motore, unito alle perdite prestazionali della batteria, è il motivo che causa i guasti a basse temperature.

Guasti ad alte temperature

Con temperature superiori a 60° (considerando sia la temperatura ambientale sia quella del vano motore) si accelera il deterioramento del materiale della piastra negativa e aumenta l'evaporazione dell'elettrolita; inoltre, un aumento di 10 °C della temperatura della batteria, raddoppia la velocità di auto-scarica, salendo da circa 0,1 a 0,2 Volt al mese. Entrambi questi fattori ne riducono notevolmente la vita utile.

Solfatazione e stratificazione dell'acido

Solfatazione delle piastre

La solfatazione delle piastre è un fenomeno naturale del processo di scarica e ha inizio quando la batteria si scarica a un livello di 12,40 Volt. La solfatazione comporta la formazione di una patina bianca/grigiastra sulle piastre positive mentre quelle negative si opacizzano.

Se la batteria viene ricaricata entro poco tempo la reazione chimica che genera il rivestimento di solfatazione, durante il processo di scarica della batteria, può essere invertita eliminando la solfatazione dalle piastre e convertendola nuovamente in acido solforico.

Tuttavia se la batteria viene lasciata scarica dentro o fuori il veicolo per lungo tempo, i cristalli di solfato si espandono e si trasformano in un materiale cristallino indurito. Questo rivestimento riduce nelle piastre l'area di accettazione della carica e impedisce quindi la completa procedura di ricarica, anche in piccole quantità, causando danni permanenti alle piastre e accrescendo la probabilità di cortocircuiti e relativi guasti.

La solfatazione delle piastre è più probabile quando la batteria è installata su un veicolo usato raramente, senza controlli periodici e con batterie installate già scariche. Oppure per cause imputabili al veicolo, tipo: una ricarica insufficiente mentre è in uso a causa di una cinghia di trasmissione allentata, per guasti al sistema di ricarica, per una resistenza elevata nei cavi e nelle connessioni della batteria oppure perché è esposta a carichi elettrici extra.

I sintomi della solfatazione sono tempi di ricarica della batteria eccessivamente lunghi e una tensione ridotta con carica completa.



Stratificazione dell'acido

Normalmente l'acido solforico dell'elettrolita viene distribuito equamente in ciascuna cella, pertanto l'intera superficie di ciascuna piastra è a contatto con esso e la batteria può fornire la massima capacità e corrente di spunto (CCA) dichiarate.

In una batteria con elettrolita stratificato l'acido solforico è concentrato sul fondo delle celle e di conseguenza è ridotto nella parte superiore, ciò limita l'area di attivazione della piastra, accelera la corrosione e riduce la prestazione nella parte superiore della cella. Questa concentrazione dell'acido più elevata nell'area inferiore aumenta artificialmente la tensione della batteria, che sembra completamente carica, ma in realtà comporta una performance di spunto bassa. La stratificazione dell'acido causa anche una diffusa solfatazione nelle piastre dell'area inferiore delle celle che porta a guasti prematuri della batteria.

La stratificazione dell'acido può essere dovuta a uno stato di carica costante inferiore all'80% e a tragitti di breve distanza con un uso elevato dei sistemi elettrici. È anche più probabile in inverno quando la ricarica della batteria è più lunga a causa delle basse temperature.

Ciclo profondo e ricarica

Ciclo profondo

Quando la batteria segue un ciclo normale di scarica e ricarica, una piccola quantità del materiale delle piastre viene persa definitivamente, in quanto, per generare la corrente, reagisce con l'acido solforico dell'elettrolita.

Se una batteria di avviamento è sottoposta a una scarica profonda superiore al 35% e a una ricarica rapida, questo processo di perdita del materiale viene accelerato e grandi quantità di materiale attivo vanno perse definitivamente causando danni duraturi e irreversibili. Se la batteria non è completamente carica si verificherà anche un'eccessiva corrosione della griglia che comporterà un guasto prematuro.

Anche dopo la ricarica la tensione a circuito aperto (OCV) sarà bassa (inferiore a 12,40 Volt) ma se si controlla la gravità specifica di ciascuna cella i risultati saranno generalmente simili.

Questo tipo di guasto è comune sui taxi, sui veicoli usati per le consegne e sui veicoli che effettuano servizi di trasporto dei passeggeri.

Sovraccarica

La sovraccarica può verificarsi quando il sistema di ricarica o l'alternatore del veicolo è guasto oppure se si usano procedure e apparecchiature di ricarica poco adeguate al di fuori del veicolo. In un caso del genere, la batteria si surriscalderà, causando l'evaporazione dell'elettrolita, la rottura delle piastre positive, la riduzione delle prestazioni della batteria e un guasto prematuro.

I segni rivelatori di una sovraccarica possono essere: un forte odore di acido solfidrico o di uova marce, bassi livelli di elettrolita e la formazione di un rivestimento di colore nero sui tappi delle celle.

Carica insufficiente

La carica insufficiente è il fenomeno opposto alla sovraccarica e avviene quando la batteria non riceve una ricarica sufficiente a caricarsi completamente, senza diagnosi, causa lentamente la solfatazione delle piastre.



Solitamente le cause di una carica insufficiente sono simili a quelle della solfatazione delle piastre: un uso occasionale del veicolo per brevi tragitti o solo una guida urbana "start and stop", basse tensioni di carica dell'alternatore (13,60-13,80 Volt), allentamento delle cinghie di trasmissione dell'alternatore e precarietà dei cavi della batteria che causano un'alta resistenza.

Corto circuiti, celle morte e rotture interne

Cortocircuito e celle morte

Le condizioni di cortocircuito, cella morta e rottura interna si presentano solitamente nei primi 12 mesi della vita utile di una batteria, è possibile servirsi di tester di conduttanza per identificare un cortocircuito o una cella morta.

Una tensione di circa 10,50 Volt in una batteria completamente carica è un altro indicatore di una cella morta e quando si controlla la gravità specifica dell'elettrolita in ciascuna delle celle una di esse avrà un valore notevolmente più basso rispetto alle altre (dovrebbero avere un valore minimo di 1,26). Inoltre quando la batteria è sottoposta a una scarica elevata, di solito si nota visivamente che la cella in questione va in ebollizione

Rotture interne

Una rottura interna comporterà un circuito aperto all'interno della batteria e pertanto, un eventuale test, registrerà un valore di tensione nullo. In tale condizione, la batteria darà un valore di gravità specifica buono in ciascuna cella (1,26 o superiore) ma nessun valore di tensione a circuito aperto (OCV).

