

GS YUASA E-Learning-Unterlagen

Informationen zu neuen Produkten

Überblick:

Diese Unterlagen wurden als begleitende Dokumentation zum GS Yuasa E-Learning-Kurs „Informationen zu neuen Produkten“ erstellt. Darin werden die folgenden Themen abgedeckt:

- **Emissionskontrolle bei modernen Fahrzeugen**
- **Einführung in neue Batterietechnologien**
- **AGM-Batterien**
- **EFB-Batterien**
- **Pflege von AGM-Batterien**

Emissionskontrolle bei modernen Fahrzeugen

Vorschriften und Regelungen

Aufgrund der zunehmenden mit dem Klimawandel einhergehenden Probleme wurden EU-Verordnungen erlassen, die den Druck auf Fahrzeughersteller verstärken, den Kohlendioxid (CO₂)-Ausstoß und den Kraftstoffverbrauch ihrer Fahrzeuge zu reduzieren. Diese in 2009 erlassene EU-Verordnung zu Abgaszielen verpflichtete Fahrzeughersteller dazu, den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß neuer Fahrzeuge bis 2015 auf 130 g/km und bis 2020 auf 95 g/km zu senken.

Fahrzeughersteller werden mit verschiedenen Mitteln dazu bewegt, den CO₂-Ausstoß ihrer Fahrzeuge zu senken. Dazu zählen:

- Erhöhung der Fahrzeugsteuer
- Erhöhung der Kraftstoffsteuer
- Mehr Maut in Innenstädten

Außerdem wird eine sogenannte „Showroom-Steuer“ auf Fahrzeuge mit hohem CO₂-Ausstoß eingeführt, die im Laufe der nächsten Jahre steigen wird und auf Grundlage der Flottenemissionen eines Herstellers berechnet wird.

In den Diskussionen zu diesen Rechtsvorschriften war von bis zu 250 €/Gramm CO₂ die Rede, die je nach Flottenemissionen des Herstellers, der die gesetzlich vorgeschriebenen Ziele im Zeitraum zwischen den Emissionsverringerrungszielen überschreitet, berechnet werden. Diese Gebühr wird auf jedes Fahrzeug erhoben, das von dem Hersteller verkauft wird.

Aus Daten des britischen Ministeriums für Energie und Klimawandel DECC (2012) ging hervor, dass Motorfahrzeuge im Jahr 2009 69,7 Millionen Tonnen CO₂ in die Atmosphäre Großbritanniens emittierten, was 13,8 % der CO₂-Emissionen Großbritanniens insgesamt entspricht. 2004 entsprach der CO₂-Ausstoß neuer Fahrzeuge in Großbritannien im Durchschnitt 171,4 Gramm CO₂/km. In Bezug auf das Verringerungsziel 2011 von 138,1 Gramm CO₂/km bedeutete das, dass eine Reduktion um 19 % erforderlich war.



Umweltinitiativen und -lösungen

Fahrzeughersteller haben verschiedene Umweltlösungen entwickelt, die Fahrern dabei helfen, Kraftstoff zu sparen und den CO₂-Ausstoß ihres Fahrzeugs zu reduzieren, um die zunehmenden Herausforderungen durch die Einführung von Emissionsvorschriften zu bewältigen. Manche Initiativen betreffen Veränderungen der Batterietechnologie und -anforderungen, andere Initiativen betreffen andere Bereiche wie:

- Reifendruckkontrollsysteme (RDKS), die den Fahrer über eine Warnleuchte im Armaturenbrett darauf hinweisen, dass der Reifendruck niedrig ist, was zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch führt.
- Reifen mit geringem Rollwiderstand, die den Kraftstoffverbrauch verringern, da sie den Energieverlust durch Verlustwärme minimieren, der durch wiederholte Verformung und Entspannung des Reifens entsteht.
- Schaltpunktanzeigen, die dem Fahrer den optimalen Zeitpunkt zum Schalten anzeigen und so den Kraftstoffverbrauch reduzieren.

Zu den neuen bahnbrechenden Technologien, die eingeführt werden, gehören elektronische Nockenwellenverstellungssysteme, durch die Motoren optimal auf den jeweiligen Fahrstil abgestimmt werden und der Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen verringert werden. Außerdem stieg auch die Anzahl von Hybrid- und Elektrofahrzeugen im Angebot der Hersteller, die damit auf die zunehmende Nachfrage des Marktes nach Kraftstoff- und Emissionsreduzierung reagieren.

Mikrohybrid-Lösungen

Zu den Mikrohybrid-Lösungen für die Umwelt gehören Stopp-Start-Systeme, Ladungsmanagement und regeneratives Bremsen, für deren Implementierung Änderungen der Batterietechnologie erforderlich sind.

Start-Stop-Systeme

Start-Stop-Systeme sind automatisch arbeitende Systeme, die den Motor im Stand abschalten. Durch Loslassen der Bremse und Betätigen des Gaspedals oder der Kupplung (je nach Übertragungstyp) wird der Motor dann automatisch wieder gestartet. Durch dieses System wird die Zahl der Anlassvorgänge, die die Batterie leisten muss, bedeutend gesteigert.

Bei einem Fahrzeug mit herkömmlicher Zündung wird der Motor pro Tag wenige Male angelassen, wohingegen dies bei einem Fahrzeug mit Start-Stop-System 75 Mal oder häufiger der Fall ist. Die Batterie versorgt außerdem auch alle elektrischen Verbraucher des Fahrzeugs, wenn der Motor nicht läuft und die Batterie dementsprechend auch nicht wieder aufgeladen wird.

Fahrzeuge mit Start-Stop-Systemen müssen in der Lage sein, festzustellen, ob der Motor wieder angelassen werden kann, wenn er ausgeschaltet ist. Aus diesem Grunde sind neue elektronische Überwachungsmethoden für die Batterie erforderlich.

Ladungsmanagement

Es ist davon auszugehen, dass Fahrzeugbesitzer nicht wissen, dass diese Technologie installiert wurde, da man sie im Gegensatz zu Start-Stop-Systemen, bei denen der Motor ausgeht, wenn das Fahrzeug hält und alle Systembetriebsbedingungen erfüllt sind, nicht bemerkt.

Wenn der Wechselstromgenerator auflädt, verbraucht dies bis zu 10 % der Motorleistung. Ladungsmanagementsysteme überwachen den Batteriestatus und den elektrischen Verbrauch von Fahrzeugen. Das System steuert den Wechselstromgenerator und kann den Ladevorgang je nach Batteriestatus und



Betriebsbedingungen des Fahrzeugs unterbrechen, wodurch zwar Kraftstoff gespart wird, aber die Belastung der Batterie steigt. Bei diesem System muss die Batterie alle elektrischen Verbraucher speisen, auch wenn die Batterie nicht vollständig aufgeladen ist. Deshalb wird eine Batterie benötigt, die für den Betrieb bei nur teilweiser Ladung optimiert ist und über eine deutlich höhere Zyklenfestigkeit verfügt.

Regeneratives Bremsen

Regenerative Bremssysteme wandeln Bewegungsenergie um, die beim Verringern der Geschwindigkeit oder Bremsen sonst ungenutzt verloren geht. Sie wird vom Wechselstromgenerator in Elektrizität umgewandelt und in die Batterie gespeist.

Der Wechselstromgenerator wird nur dann aktiviert, wenn das Gaspedal losgelassen oder das Bremspedal betätigt wird. Wenn das Gaspedal betätigt wird, wird der Wechselstromgenerator ausgeschaltet und die gesamte Energie über den Motor auf die Reifen übertragen.

Das System überwacht den Ladezustand der Batterie. Sinkt dieser unter eine bestimmte Schwelle, wird die Batterie auch während des Beschleunigens weiter aufgeladen, um eine vollständige Entladung zu vermeiden.

Batterien mit herkömmlicher Technologie sind für die Verwendung in einem Fahrzeug mit regenerativem Bremssystem völlig ungeeignet. Diese Art von Batterie kann aufgrund ihres relativ hohen Innenwiderstands nur circa 5-15 % der gewonnenen Energie nutzen. Neue Entwicklungen im Bereich der Batterietechnologie wie EFB und AGM mit verringertem Innenwiderstand bieten eine deutlich effizientere Nutzung der gewonnenen Energie.

Einführung in neue Batterietechnologien

Die ständig wachsende Forderung nach effizienteren, saubereren und technologisch fortschrittlicheren Fahrzeugen führte dazu, dass die Zahl der Fahrzeuge mit den oben beschriebenen Systemen seit 2015 auf ungefähr 70-80 % aller in Europa hergestellten Fahrzeuge gestiegen ist.

Zwei neue Batterietypen wurden entwickelt, um die Anforderungen dieser Systeme zu erfüllen:

AGM-Technologie ist in Hochleistungsfahrzeugen mit hochmodernen Start-Stop-Systemen, Ladungsmanagement und regenerativen Bremssystemen installiert, wohingegen die EFB-Technologie auf Fahrzeugen mit Stopp-Start-Systemen installiert wird, die niedrigere Spezifikationen haben.

Wenn das Fahrzeug bei der Herstellung mit einer AGM-Batterie ausgestattet wurde, muss beim Austausch der Batterie ebenfalls eine AGM-Batterie verwendet werden. Das gilt ebenfalls für EFB-Batterien. Nichtbeachtung hat den Verlust der Funktionsfähigkeit des Emissionsreduktionssystems und vorzeitiges Batterieversagen zur Folge.

AGM-Batterien

Mikroglasfaservliesmatten als Separatoren

AGM steht für absorbierende Glasfaservliesmatte (absorbed glass mat). Diese Art von Batterie ist ebenfalls als VRLA-Batterie (valve-regulated lead-acid battery) oder ventilgeregelte Blei-Säure-Batterie bekannt. Bei diesen Batterien fungieren dünne Glasfaservliesmatten als Separatoren zwischen den negativen und positiven Platten. Diese Glasmatten absorbieren den flüssigen Elektrolyt und binden ihn nah an der Plattenoberfläche. Das bedeutet, es gibt keinen frei zirkulierenden Elektrolyt und dementsprechend eine hundertprozentige Auslaufsicherheit.

Selbstentladung und Innenwiderstand werden reduziert, sodass die Entladung und Nachladung deutlich schneller geschieht als bei herkömmlichen befüllten Batterien.



Durch die dünneren Separatoren und das fehlende Elektrolytbecken über den Platten kann eine größere Anzahl Platten in jeder Zelle installiert werden ohne den Behälter vergrößern zu müssen. Dadurch, dass mehr Platten in einer Zelle installiert werden, wird der Druck erhöht, sodass die Vibrationsbeständigkeit und Haltbarkeit steigen.

Technologien für die Herstellung von AGM-Batterien

Bei AGM-Batterien sind die einzelnen Zellen mit Zellventilen ausgestattet, die einen Partialdruck von ungefähr 2 psi aufrechterhalten. Dadurch wird die Rekombination von Wasserstoff und Sauerstoff in kondensierten Wasserdampf während des Ladevorgangs ausgelöst.

Der Labyrinthdeckel leitet den kondensierten Wasserdampf wieder zurück in die Batterie und verhindert, dass beim Neigen der Batterie etwas ausläuft. Sicherheitsfunktionen wie die beiden Flammensperren und Druckventile schützen vor Schäden durch Überladung und verhindern das Eindringen externer Zündquellen in die Batterie.

AGM-Leistung und Spezifikation

AGM-Batterien bieten in der Regel eine 30-40 % höhere Kaltstartleistung (CCA) gegenüber herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien. Das führt zu einer Erhöhung der Anlasserdrehzahl, kürzeren Motoranlasszeiten und verringerten CO₂-Emissionen während des Anlassen des Motors. Außerdem weisen diese Batterien eine höhere Zyklenfestigkeit bei ungefähr 50 % DoD (Depth of Discharge; Entladetiefe) auf. Das entspricht dem drei bis sechsfachen einer herkömmlich befüllte Bleisäurebatterie.

Die zyklische Verwendung von AGM-Batterien im teilentladenen Zustand von 50 % ist ungefähr drei bis fünf Mal höher als die von Aftermarket-Batterien. Bei Fahrzeugen ab dem Baujahr 2013 ist sie ungefähr 8 bis zwölfmal höher als bei herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien.

Die DCA (dynamic charge acceptance; dynamische Ladungsaufnahme) von AGM-Batterien, also die Fähigkeit, unmittelbar nach Anlassen des Motors Ladung aufzunehmen, die aus der Energie stammt, die durch das regenerative Bremssystem erzeugt wurde, ist im Moment drei Mal so hoch wie die von herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien.

EFB-Batterien

Einführung

EFB-Batterien basieren auf herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien, verfügen aber über eine verbesserte Spezifikation und Leistung. Aufgrund verschiedener Design-, Herstellungs- und Materialänderungen weisen diese Batterien, ähnlich wie AGM-Batterien eine erhöhte Zyklenfestigkeit und eine verbesserte Ladungsaufnahmefähigkeit auf.

Die EFB-Technologie ist eine kostengünstige Lösung für Einstiegsmodelle, bei denen die Batterie bei nicht so niedrigen Ladezuständen wie AGM-Batterien betrieben wird. Hersteller solcher Fahrzeuge müssen die CO₂-Emissionen weniger stark verringern, um die EU-Vorgaben zu erfüllen, da diese Einstiegsfahrzeuge bereits weniger CO₂ ausstoßen als die Hochleistungsfahrzeuge mit hohen Spezifikationen, für die eine AGM-Batterie genutzt werden muss.

Technologien für die Herstellung von EFB-Batterien

EFB-Batterien verfügen über eine höhere Anzahl dünner Platten mit Antikorrosionszusatz und niedrigerem Elektrolytsäuregehalt. Dadurch wird der Innenwiderstand verringert und die Ladungsaufnahme verbessert.



Das aktive Material der negativen Platten enthält Kohlenstoff- und Lithiumzusätze, um die Ladungsaufnahme weiter zu verbessern, und die positiven Platten sind mit aktivem Material mit hoher Dichte mit besonderen Zusatzstoffen versehen, um die Plattenoberfläche zu vergrößern. Dadurch wird die Haltbarkeit und Lebensdauer der Batterie verlängert.

Mischvorrichtung für Elektrolyten

Normalerweise ist die Schwefelsäure in befüllten Batterien gleichmäßig über alle Zellen verteilt. Bei EFB-Batterien kann es jedoch zu Säureschichtung kommen. Dies tritt ein, wenn die Säure in der Elektrolytlösung sich am Boden der Batterie absetzt, was mit der Zeit zu dauerhaften Schäden führen kann. Manche EFB-Batterien sind mit Mischelementen für den Elektrolyt ausgestattet, um die Elektrolytzirkulation aufrechtzuerhalten und die Säureschichtung zu verhindern. Diese Vorrichtungen erzeugen durch Beschleunigungs-, Brems- und Seitenführungskräfte einen Druckunterschied zwischen dem oberen und unteren Teil des Elektrolyts. Durch diesen Druckunterschied wird der Elektrolyt dazu gezwungen, durch das Mischelement von der Unterseite zur Oberseite der Batterie zu fließen.

EFB-Leistung und Spezifikation

EFB-Batterien bieten in der Regel eine 15-20 % höhere Kaltstartleistung (CCA) gegenüber herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien. Das führt zu einer Erhöhung der Anlasserdrehzahl, kürzeren Motoranlasszeiten und verringerten CO₂-Emissionen während des Anlassens des Motors. Außerdem weisen diese Batterien eine höhere Zyklenfestigkeit bei ungefähr 50 % DoD (Depth of Discharge; Entladetiefe) auf. Das entspricht dem Zwei- bis Vierfachen einer herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterie.

Die zyklische Verwendung von EFB-Batterien bei teilweiser Ladung von 50 % ist ungefähr zwei bis drei Mal höher als die von herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien.

Die DCA (dynamic charge acceptance; dynamische Ladungsaufnahme) von EFB-Batterien, also die Fähigkeit, unmittelbar nach Anlassen des Motors Ladung aufzunehmen, die aus der Energie stammt, welche durch das regenerative Bremssystem erzeugt wurde, ist im Moment doppelt so hoch wie die von herkömmlichen befüllten Bleisäurebatterien.

Pflege von AGM-Batterien

Ladung

Die Ladespannung von AGM-Batterien in Fahrzeugen ist die gleiche wie die von herkömmlichen Batterien. Es müssen keine besonderen Anpassungen am Ladesystem vorgenommen werden. Dies liegt am extrem niedrigen Innenwiderstand der AGM-Batterie, die dazu führt, dass die Batterie auch unter Bedingungen, die einen hohen Lade- und Entladestrom erfordern, kaum aufheizt.

Aufgrund des extrem geringen Innenwiderstands, dem säurearmen Design und der verringerten Lade- und Entladezeit ist es beim externen Aufladen besonders wichtig, dass die richtige Ausrüstung verwendet wird.

Auf keinen Fall dürfen Konstantstrom- oder Schnellladegeräte verwendet werden, da dies zu Folgendem führt:

- Überhitzen der Batterie
- Kochen des Elektrolyts
- Erhöhter Batterieinnendruck
- Austreten von Gasen in die Atmosphäre durch das Druckventil
- Austrocknen der Batterie



