Inhaltsverzeichnis

Grußwort

Geleitwort

1. Elektrische Systeme

1.1 Grundlagen

- 1.1.1 Spannung, Strom, Widerstand
- 1.1.2 Unterschiede der Spannungserzeugung und Spannungsarten
- 1.1.3 Stromarten und Wirkungen des elektrischen Stroms
- 1.1.4 Stromkreis mit mehreren Verbrauchern
- 1.1.5 Leiterwiderstand
- 1.1.6 Kabelquerschnittsbestimmung
- 1.1.7 Widerstand und Temperatur
- 1.1.8 Halbleiterbauelemente
- 1.1.9 Magnetismus
- 1.1.10 Hilfsmittel bei der Fehlersuche in elektrischen Anlagen
- 1.1.11 Datenübertragung

1.2 Zündanlagen

- 1.2.1 Grundoszillogramme
- 1.2.2 Fehlerhafte Oszillogramme und ihre Auswertung
- 1.2.3 Kontaktlose Transistorzündanlagen
- 1.2.4 Zweifunken-Zündspulen
- 1.2.5 Einzelfunken-Zündspulen
- 1.2.6 Fehlersuche am Motormanagement
- 1.2.7 Zündkerzen

1.3 Batterien für Kraftfahrzeuge

- 1.3.1 Aufbau der Batterie
- 1.3.2 Chemische Vorgänge beim Laden und Entladen (vereinfachte Darstellung)
- 1.3.3 Begriffsbestimmungen und technische Eigenschaften
- 1.3.4 Betriebsverhalten
- 1.3.5 Laden von Batterien
- 1.3.6 Behandlung von Batterien
- 1.3.7 Beurteilung und Prüfen von Batterien
- 1.3.8 Batteriearten

1.4 Generatoren für Kraftfahrzeuge

- 1.4.1 Drehstromgeneratoren
- 1.4.2 Begriffsbestimmungen und technische Eigenschaften
- 1.4.3 Regler für Generatoren
- 1.4.4 Überprüfen von Generatoren
- 1.4.5 Instandsetzen von Generatoren

1.4.6 Der Batteriesensor

1.5 Starter

1.5.1 Starterarten

1.5.2 Prüfen von Startern mit Starterprüfständen

1.6 Kabelnetz – Bordnetz

1.6.1 Schalter

1.6.2 Relais

1.6.3 Sicherungen

1.6.4 Störungen im Kabelnetz

1.7 Beleuchtungseinrichtungen

1.7.1 Bauartgenehmigung

1.7.2 Einbauvorschriften

1.7.3 Lichttechnische Grundlagen

1.7.4 Scheinwerfersysteme

1.7.5 Leuchtweitenregulierung (LWR)

1.7.6 Intelligente Lichtsysteme

1.7.7 Die Scheinwerfereinstellung

1.7.8 Steuerung der Beleuchtung

1.8 Sonstige elektrische Einrichtungen

1.8.1 Vorglühanlagen

1.8.2 Wischermotoren

1.8.3 Zentralverriegelung

1.8.4 Wegfahrsperrern

1.8.5 Diebstahl-Warnanlagen

1.8.6 Airbagsysteme

1.8.7 Kfz-Klimaanlage

2 Elektro- und Hybridantriebe

2.1 Hybridantriebe

2.1.1 Niedervolt-Hybridantriebe

2.1.2 Hochvol-Hybridantriebe

2.2 Batterieelektrischer Antrieb

2.2.1 Komponenten eines Hochvoltantriebs

2.2.2 Das Laden

2.3 E-Motoren

2.3.1 Permanenterregte Synchronmotoren (PSM)

2.3.2 Fremderregte Synchronmotoren (FESM)

2.3.3 Asynchronmotoren (ASM)

2.3.4 Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)

2.3.5 Positionserfassung des Rotors

2.4 Bremssysteme in E-Autos

2.5 Antriebsbatterien

- 2.5.1 Leistungssteigerungen bei Batterien
- 2.5.2 Lithium-Ionen-Batterien
- 2.5.3 Gesundheitszustand von Antriebsbatterien (SoH)

2.6 Das Thermomanagement

- 2.6.1 Temperaturmanagement für den Antrieb
- 2.6.2 Batteriekühlungen
- 2.6.3 Elektrischer Klimakompressor
- 2.6.4 Temperaturmanagement mit Wärmepumpe

2.7 Hochvoltautos in der Werkstatt

- 2.7.1 Sicherheit und Organisation der Werkstatt
- 2.7.2 Umgang mit Unfallautos
- 2.7.3 Wartung und Diagnose von HV-Fahrzeugen
- 2.7.4 Batteriereparatur

3 Verbrennungsmotoren

3.1 Kurbeltrieb

- 3.1.1 Kurbelwellen
- 3.1.2 Gleitlager
- 3.1.3 Pleuel
- 3.1.4 Kolben
- 3.1.5 Kolbenringe
- 3.1.6 Kolbenbolzen
- 3.1.7 Schwungscheibe
- 3.1.8 Zylinder
- 3.1.9 Zylinderköpfe

3.2 Ventiltrieb

- 3.2.1 Steuerzeiten von Viertaktmotoren
- 3.2.2 Variable Nockenwellenverstellung
- 3.2.3 Variabler Ventilhub
- 3.2.4 Zylinderabschaltung

3.3 Arbeitsverfahren bei Kfz-Motoren

- 3.3.1 Viertakt-Ottomotor
- 3.3.2 Zweitaktmotor
- 3.3.3 Kompressionsdruckprüfung
- 3.3.4 Druckverlusttest
- 3.3.5 Ungleichförmigkeit des Motors
- 3.3.6 Drehschwingungsdämpfer
- 3.3.7 Zweimassenschwungrad
- 3.3.8 Ausgleichswellen
- 3.3.9 Motoraufhängung

3.4 Motorleistung

- 3.4.1 Leitungsbestimmende Faktoren
- 3.4.2 Drehmoment
- 3.4.3 Ventiltechnik
- 3.4.4 Schaltsaugrohr
- 3.4.5 Motoraufladung

4 Gemischbildung und Verbrennung bei Ottomotoren

4.1 Abgase und Abgasnachbehandlung von Ottomotoren

4.2 Abgasnachbehandlung

- 4.2.1 Lambda-Regelung
- 4.2.2 Spannungssprung-Lambdasonde (Zweipunktsonde nach dem Nernst-Prinzip)
- 4.2.3 Widerstandssprungsonde (Siemens)
- 4.2.4 Breitband-Lambdasonde

4.3 Kraftstoffeinspritzung bei Ottomotoren

- 4.3.1 Motronic (Bosch)
- 4.3.2 ME-Motronic (Bosch)
- 4.3.3 Bivalentes Einspritzsystem (Benzin/Erdgas, CNG)
- 4.3.4 Bivalentes Einspritzsystem (Benzin/Flüssiggas, LPG)
- 4.3.5 Benzin-Direkteinspritzung (wandgeführt)
- 4.3.6 MED-Motronic (Bosch)
- 4.3.7 Benzindirekteinspritzung (strahlgeführt)

5 Gemischbildung und Verbrennung bei Dieselmotoren

5.1 Abgase und Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren

- 5.1.1 Abgaszusammensetzung
- 5.1.2 Schadstoffentstehung
- 5.1.3 Schadstoffminderung
- 5.1.4 Abgasrückführung bei Dieselmotoren
- 5.1.5 Abgasnachbehandlung bei Pkw-Dieselmotoren
- 5.1.6 Dieselpartikelfilter
- 5.1.7 Abgasnachbehandlung – Selective Catalytic Reduction (SCR)

5.2 Diesel-Einspritzverfahren

- 5.2.1 Direkteinspritzverfahren (DI)

5.3 Dieseleinspritzsysteme mit elektronischer Regelung (EDC)

- 5.3.1 Bosch-Einspritzsystem mit Pumpe-Düse-Einheit (PDE)
- 5.3.2 Pumpe-Düse-Einheit mit Piezo-Ventil (VW/Siemens VDO)
- 5.3.3 Bosch-Einspritzsystem Pumpe-Leitung-Düse (PLD)
- 5.3.4 Bosch-Einspritzsystem Common Rail (CR)
- 5.3.5 Bosch-Einspritzsystem Common Rail (CR) mit Piezo-Inline-Injektor

6 Kraftübertragung

6.1 Kupplung

- 6.1.1 Aufgaben
- 6.1.2 Kupplungsarten
- 6.1.3 Kupplungsscheiben
- 6.1.4 Ausrücklager
- 6.1.5 Die selbstnachstellende Kupplung (SAC)
- 6.1.6 Lamellenkupplung
- 6.1.7 Kupplungsbetätigung
- 6.1.8 Elektronisch gesteuerte Kupplungen
- 6.1.9 Kupplungen für Hybridantriebe
- 6.1.10 Kupplungsfehler und deren Ursachen

6.2 Wechselgetriebe

- 6.2.1 Gleichachsige Getriebe
- 6.2.2 Ungleichachsige Getriebe
- 6.2.3 Schieberadgetriebe
- 6.2.4 Allklauengetriebe
- 6.2.5 Zähneanzahl und Übersetzungen
- 6.2.6 Synchrongetriebe
- 6.2.7 Schaltsperre und Schaltarretierung
- 6.2.8 Schaltgetriebe für Front- und Heckantrieb

6.3 Automatikgetriebe

- 6.3.1 Hydrodynamische Kupplung
- 6.3.2 Hydrodynamischer Drehmomentwandler
- 6.3.3 Wandlerüberbrückungskupplung
- 6.3.4 Planetengetriebe
- 6.3.5 Übersetzungen von Planetengetrieben
- 6.3.6 Schalten der Planetengetriebe
- 6.3.7 Mechanisch gesteuerte Automatikgetriebe
- 6.3.8 Hydraulikeinrichtung im Automatikgetriebe
- 6.3.9 Elektronisch-hydraulische Steuerung (ZF 4 HP 22 EH) im 4-Gang-Automatikgetriebe
- 6.3.10 Adaptive Getriebesteuerung (AGS)
- 6.3.11 6-Gang-Stufenautomatikgetriebe 6 HP 26
- 6.3.12 7-Gang-Automatikgetriebe
- 6.3.13 8-Gang-Automatikgetriebe
- 6.3.14 9-Gang-Automatikgetriebe
- 6.3.15 8-Gang-Automatikgetriebe mit Hybridantrieb
- 6.3.16 Stufenloses Automatikgetriebe (CVT = Continuously Variable Transmission)
- 6.3.17 Multitronic – stufenloses Automatikgetriebe
- 6.3.18 Automatisierte Schaltgetriebe
- 6.3.19 Automatisierte Schaltgetriebe im Nutzfahrzeug
- 6.3.20 Doppelkupplungsgetriebe (Dual-Tronic oder DSG-Direktschaltgetriebe)

6.3.21 Getriebe in Motorrädern

6.4 Verteilergetriebe

6.5 Viscokupplung/Viscosperre

6.6 Torsen-Sperrdifferenzial (Audi/Subaru)

6.7 Haldex-Allrad-Kupplung

6.7.1 Haldex-Kupplung Generation IV

6.7.2 Haldex-Kupplung Generation V

6.8 Kardan- oder Gelenkwellen

6.8.1 Gelenkwellen mit Kreuzgelenken

6.8.2 Gelenkwellen mit Gleichlaufgelenken

6.8.3 Tripodegelenke

6.8.4 Trockengelenke

6.9 Winkelgetriebe (Achsantriebe)

6.9.1 Verzahnungsarten von Kegelradgetrieben

6.9.2 Grundsätzliches zur Einstellung von Kegelradgetrieben

6.9.3 Einstellen von Kegel- und Tellerrad

6.10 Aufbau und Funktion von Ausgleichsgetrieben (Kegelrad-Differenzial)

6.10.1 Stirnrad-Differenzial (Leichtbau-Differenzial)

6.10.2 Schaltbare Differenzialsperre (schaltbare Ausgleichsperren)

6.10.3 Lamellenselbstsperrdifferenzial oder Festwertsperre (ZF Lok-O-Matic)

6.10.4 Variable Differenzialsperre

6.10.5 Torque Vectoring

6.10.6 Verteilergetriebe Twinster-Differenzial

6.10.7 Kronenrad-Differenzial

6.11 Allradantriebe

6.11.1 Zuschaltbarer Allradantrieb

6.11.2 Permanenter Allradantrieb

6.11.3 X-Drive-Allradkonzept BMW

6.11.4 SH-AWD-Allradkonzept (Honda)

6.11.5 Allradkonzept VW Touareg

6.11.6 Porsche Allradantrieb Carrera 4

6.11.7 EConnect-Allradantrieb ZF

6.11.8 Audi Allradantrieb Quattro Ultra

7 Fahrwerk

7.1 Grundlagen der Fahrdynamik

7.1.1 Fahrwiderstände

7.1.2 Die Fahrzeugmasse

7.1.3 Rotationsachsen

7.1.4 Reifenkräfte

7.1.5 Eigenlenkverhalten

7.2 Achsgeometrie

- 7.2.1 Die Grundmaße
- 7.2.2 Lenkinematik
- 7.2.3 Lenkrollradius und Störkrafthebelarm
- 7.2.4 Sturz und Spreizung
- 7.2.5 Der Nachlauf
- 7.2.6 Die Spur
- 7.2.7 Die Achsvermessung

7.3 Lenkanlagen

- 7.3.1 Lenkgetriebe
- 7.3.2 Hilfskraftlenkungen
- 7.3.3 Elektromechanische Servolenkung (EPS)
- 7.3.4 Aktive Lenksysteme

7.4 Achse am Fahrzeug

- 7.4.1 Starrachsen
- 7.4.2 Halbstarre Achsen
- 7.4.3 Einzelradaufhängung

7.5 Federn (Federelemente) am Kraftfahrzeug

- 7.5.1 Blattfeder
- 7.5.2 Schraubenfedern
- 7.5.3 Torsions- oder Drehstabfedern
- 7.5.4 Luftfederung
- 7.5.5 Gashydraulische (hydropneumatische) Federung

7.6 Querstabilisierung

- 7.6.1 Der mechanische Stabilisator
- 7.6.2 Die elektronische Wankstabilisierung

7.7 Stoßdämpfer

- 7.7.1 Zweirohrstoßdämpfer
- 7.7.2 Einrohrstoßdämpfer
- 7.7.3 Variable Dämpfung
- 7.7.4 Prüfen von Stoßdämpfern

7.8 Räder und Reifen am Kraftfahrzeug

- 7.8.1 Die Bereifung
- 7.8.2 Räder

7.9 Reifendruckkontrollsysteme

- 7.9.1 Indirekt messende Reifendruckkontrollsysteme
- 7.9.2 Direkt messende Reifendruckkontrollsysteme

7.10 Fahrzeugbremsen

- 7.10.1 Grundlagen
- 7.10.2 Scheibenbremsen

7.10.3 Trommelbremsen

7.10.4 Feststellbremse

7.10.5 Die Übertragungseinrichtung (?)

8 Assistenz- und Fahrdynamikregelsysteme

8.1 Fahrdynamikregelsysteme

8.1.1 Das ABS

8.1.2 Das ESP

8.2 Fahrerassistenzsysteme

8.2.1 Grundlagen

8.2.2 Die gesetzliche Mindestausstattung

8.2.3 Automatisiertes Fahren

8.2.4 Umfelderkennung

8.2.5 Längsführung

8.2.6 Querrführung

8.2.7 Parken

8.2.8 Systemarchitektur

Verzeichnis der Abkürzungen

Literaturverzeichnis

Stichwortverzeichnis