

Versuchsstand mit hybrider Energie- und Antriebstechnik

Es handelt sich um ein hybrides System mit folgenden Bestandteilen (siehe Abbildungen): Antriebsmodul (dieselelektrische Einheit mit Verbrennungsmotor und Generator, mit motortechnischem Zubehör und Leistungselektronikmodul), Tankmodul, Steuerpult, Schaltschrank Netzeinspeisung, Schaltschrank Laststeuerung, Lastwiderstand (ohmisch), Emissionsmesssystem. Grundsätzlich bietet das System zwei Betriebsmöglichkeiten: 1. Belastungsmöglichkeit über eine ohmsche Hochleistungslast mit manuell oder automatisch vorgegebenen (zyklischen) Lastfällen und 2. Netzeinspeisung über Wechselrichter in das (Campus)Energienetz.



Technische Spezifikation

Antriebsmodul (mit auswechselbarer Schallschutzhaube)

Turbo-Dieselmotor Typ STEYR M16-236 TCA mit Motorsteuermodul, 6-Zylinder Reihenmotor, Nennleistung 126 kW bei 4300 U/min, Leerlaufdrehzahl 600 U/min, Einspritzung Pumpendüse mit gestresstem Nadelhub und elektronischer Regelung, spezifischer Kraftstoffverbrauch 280 g/kWh bei Nennleistung, Flüssigkeitskühlung, Masse ca. 300 kg

Permanenterregter Synchrongenerator, 6-polig, Nennleistung 150 kVA bei 4000 U/min, variable 3-phasige Ausgangsspannung 100...500 VAC bei 1000...4000 U/min, Wirkungsgrad 95%, Flüssigkeitskühlung, Durchmesser x Länge 420mm x 350mm, Masse 120 kg

Leistungselektronikmodul (Gleichrichter mit Hochsetzstellerfunktion) mit rechnergesteuertem Leistungsschalter (IGBT), max. Leistung 100 kVA, Eingangsspannung 100...500 VAC, DC-Ausgangsspannung einstellbar bis 600 VDC (drehzahlunabhängig), Flüssigkeitskühlung, Abmessungen L x B x H 500mm x 460 x 210mm

Tankmodul

Tankbehälter, 3 Stück baugleich, Einzelfüllvolumen 70 Liter, Behälter auf Tragrahmenkonstruktion montiert, Kopplung an Antriebsmodul über flexible Kraftstoffleitungen (Vor-Rücklauf), integrierte Sensoren für Füllstandsanzeige (im Steuerpult)

Steuerpult

Steuerpultgehäuse mit Bedienoberfläche, integriert sind: Instrumententafel für den Verbrennungsmotor, Bedientableau SPS für programmgesteuerten zyklusbasierenden Lastbetrieb, Füllstandsanzeigen Tankmodul, Anzeigeelemente (Strom, Spannung, Leistung), Signallampen für Betriebszustände, Hauptschalter, Wahlschalter Netzeinspeisung oder Lastbetrieb (Belastung durch Lastwiderstand), Wahlschalter Automatik/Hand, Handsteller für manuelle Lasteinstellung, Lastvariation über PWM der DC, NOT-AUS für Anlage

Schaltschrank Netzeinspeisung

Netzeinspeiseanlage mit Wechselrichter, Leistung 90 kW (Typ Unidrive SP von CONTROL TECHNIQUES) und Kommutierungsdrossel, Netzschütz, Unter- und Überspannungsüberwachung, Frequenzkontrolle, Festkompensation und Netzfilter, Abmessung Schaltschrank H x B x T 2000 x 800 x 400mm

Schaltschrank Laststeuerung

Leistungselektronik zur Ansteuerung Lastwiderstand, Lüftersteuerung Lastwiderstand, Netzschütz, Abmessung Schaltschrank H x B x T 800 x 800 x 210mm

Lastwiderstand

Hochleistungslast mit Luftkühlung, Nennleistung max. 100 kW, Kühlung durch Radiallüfter, Lüftersteuerung Lastwiderstand, Netzschütz, Abmessung Gehäuse H x B x T 1780 x 810 x 550mm, Masse ca. 170kg

Emissionsmesssystem

Kombigerät (mobil) mit Messzubehör, OBD-AU-Gerät Ultima 633 Kombi von Fischer Elektronik, mögliche Messungen an Verbrennungsmotoren (Diesel, Benzin, Autogas, Stadtgas, RME): Kohlenmonoxid- und Kohlendioxid in % Vol, unverbrannte Kohlen-Wasserstoffe in ppm Vol, Sauerstoffgehalt in % Vol, Messdatenausgabe durch Protokolldrucker

Funktionsbeschreibung

Der Versuchsstand mit seinen Komponenten repräsentiert ein Experimentiersystem für Lehre und Forschung. Bei (DC)Lastbetrieb erfolgt die Belastung des elektrischen Kreises am Ausgang der Leistungselektronik durch die Hochleistungslast. Dabei kann die elektrische Last manuell vom Bediener am Handsteller stufenlos eingestellt werden, oder mittels SPS werden automatisch vorprogrammierte Lastzyklen abgearbeitet. In beiden Fällen variiert das Antriebsmodul seine für die abgeforderte Leistung notwendige Drehzahl selbst. Die voreingestellte DC bleibt konstant (drehzahlunabhängig). Neben dem Lastbetrieb besteht die Möglichkeit, über einen Wechselrichter eine (Campus)Netzeinspeisung vorzunehmen und somit die Anordnung als Energieversorgungsanlage zu betreiben. Das gesamte System ermöglicht Untersuchungen von verbrennungsmotorischen, elektrischen, leistungselektronischen, thermischen und akustischen Aspekten hinsichtlich Fahrzeug- und Energieversorgungstechnik.



Hinweis: momentan ist der Leistungsgrenzwert im Lastbetrieb (über Hochleistungslast) und bei Netzeinspeisung auf 50 kW begrenzt (ca. 50% des max. Leistungsvermögens).