Solar-Fahrzeug SUSE 1.2

image.png

ANSICHT VON OBEN:

Links vorne erkennt man den Solarmotor mit dem 2- stufigen Getriebe an der Vorderachse.
Oben befindet sich die Elektronik-Platine, auf deren Unterseite sind die beiden elektrischen Energiespeicher (2 Superkondensatoren 8 F in Reihenschaltung). In der Mitte oben ist der Betriebsschalter, darunter 3 Buchsen. An das rot- schwarze Buchsenpaar lassen sich zum Laden der Superkondensatoren Laborkabel einstecken, die grüne Buchse ist eine Messbuchse zur Spannungsmessung an den Superkondensatoren.

ALLGEMEIN:

Für das Aufladen an Solarmodulen bis zu 8 Solarzellen in Reihenschaltung ist das Fahrzeug mit 2 Superkondensatoren mit je 8 F in Reihenschaltung ausgestattet, die mit einer Spannung bis zu 5,6 V aufgeladen werden können.

Dadurch fährt das Fahrzeug sehr schnell und speichert bis zu 100 J Energie nach vollem Auftanken mit 5V DC! Das Fahrzeug hat keine eigene Solarzelle, sondern wird vor der Fahrt an einer Solartankstelle „getankt“, dabei wird der elektrische Energiespeicher mit max. 5,6 V DC aufgeladen.

Mit einer Ladung fährt das Auto mit hoher Geschwindigkeit > 50 m.

Je nach Lichtintensität = Bestrahlungsstärke S dauert der Ladevorgang nur ca. 1 - 2 min. bei strahlendem Sonnenschein bzw. ca. 3 min. bei bedecktem Himmel. So kann das Fahrzeug auch bei sehr stark bedecktem Himmel geladen werden, ein reines Solarzellen- Fahrzeug ohne Speicher würde bei diesen Lichtverhältnissen nicht mehr fahren. Mit dem Fahrzeug lassen sich umfangreiche Experimente (z.B. Kondensator- Auf- und Entladung) durchführen.

Zum Aufladen der Superkondensatoren werden an die Buchsen Laborkabel eingesteckt, die zum Solarmodul führen. Der Betriebsschalter hat 3 Positionen: 1. Laden (nach hinten geschaltet) 2. AUS (Mittelposition) 3. Fahren (Schalter nach vorne geschaltet). Der Auflade- oder Entladevorgang der Superkondensatoren lässt sich durch eine Spannungsmessung am der grünschwarzen Buchsenpaar oder durch eine Stromstärkemessung in der Zuleitung vom Solarmodul beobachten und messen. Das Fahrzeug kann auch mit einer 4.5 V Flachbatterie aufgeladen werden.

DIE BETRIEBSANLEITUNG:

Die Funktion:

Die beiden Superkondensatoren sind die elektrischen Energiespeicher des Fahrzeugs, aus ihm bezieht der Elektromotor die Energie zum Fahren, dabei entladen sich die Kondensatoren. Bei realen Elektrofahrzeugen wird ein Akku verwendet. Vorteil des Superkondensators ist die schnelle Ladung, bei strahlendem Sonnenschein dauert die Aufladung mit einem Solarmodul (= Solartankstelle) nur ca. 1- 2 Minuten. Im Gegensatz zum Akku benötigt der Superkondensator auch keine Ladeelektronik mit bestimmten Ladestromstärken. Die Reichweite des Fahrzeugs bei voll aufgeladenem Superkondensator und glatter Fahrbahn ist ca. 100 m. Bei bedecktem Himmel

oder geringer Strahlung dauert das Aufladen länger, die Aufladung kann mit einem Voltmeter beobachtet/gemessen werden. Im Innenraum kann das Solarmodul vor einem Halogenstrahler, einer Rotlichtlampe oder auf der Platte eines Overheadprojektors positioniert werden.
Geeignete Solarmodule zum Aufladen: SUSE 4.3RB, SUSE 4.32, SUSE 4.35 oder 8 Solarzellen in Reihe.
Maximale Ladespannung: 5,6 V, bei höheren Spannungen werden die Superkondensatoren zerstört.
Das Fahrzeug hat 3 Buchsen für 4mm- Laborkabel:
Buchse rot: Pluspol der Zuleitung vom Solarmodul (Solartankstelle)
Buchse schwarz: Minuspol der Zuleitung vom Solarmodul zum Minuspol des Superkondensators
Buchse grün: Pluspol des Superkondensators = Messbuchse zur Spannungsmessung

Funktion des Schalters, der Schalter hat 3 Positionen:

A) In Fahrtrichtung nach vorne: Fahrbetrieb, der Elektromotor ist an den Superkondensator angeschlossen
B) Mitte: AUS Weder Fahrbetrieb noch Aufladebetrieb
C) In Fahrtrichtung nach hinten: Tanken = Aufladebetrieb, die Superkondensatoren sind an das rotschwarze
Buchsenpaar zum Aufladen angeschlossen.

Die Bedienung des Fahrzeuges

1.1 Aufladung
Der Pluspol des Solarmoduls wird mit einem roten Laborkabel mit der roten Buchse des Fahrzeugs verbunden, der Minuspol des Solarmoduls mit einem schwarzen Laborkabel mit der schwarzen Buchse. Nun wird der Schalter nach hinten auf „Laden“ geschaltet, der Ladevorgang beginnt. Je nach Lichtintensität dauert der Ladevorgang nur <1-ca. 3 Minuten. Mit einem Voltmeter am rot-schwarzen Buchsenpaar (Messbereich 20V DC) kann der Ladevorgang beobachtet werden. Die Spannung steigt beim Aufladen langsam an und erreicht die Modulspannung des Solarmoduls. Nach erfolgreicher Aufladung wird der Schalter auf AUS (Mittelposition) geschaltet!

2.2 Fahren
Das Laborkabelpaar wird aus den Buchsen entfernt, das Fahrzeug wird auf den Boden auf eine ebene und glatte Fläche gestellt. Dann wird der Schalter nach vorne auf „Fahren“ geschaltet, das Fahrzeug fährt davon. Während der Fahrt entlädt sich der Superkondensator, die Geschwindigkeit wird geringer, bei ca. 0,3 V bleibt das Fahrzeug stehen. Wenn bei der Fahrt die Entladung des Superkondensators beobachtet werden soll, wird das Fahrzeug aufgebockt, so dass sich die Räder frei in der Luft drehen, an das grün- schwarze Buchsenpaar wird ein Voltmeter angeschlossen (Messbereich 20V DC), man erkennt das allmähliche Absinken der Spannung am Superkondensator.

2.3 Experimente
Mit der ausführlichen Experimentieranleitung zum Solarfahrzeug 1.2 lassen sich umfangreiche Experimente mit dem Fahrzeug durchführen:

- Fahrbetrieb mit verschiedenen Ladespannungen, Messungen der Geschwindigkeiten und Reichweiten
- Fahrbetrieb bei verschiedener Lichtintensität, Messungen der Geschwindigkeiten und Reichweiten
- Analyse der Aufladung des Superkondensators bei verschiedenen Bestrahlungsstärken,
- Analyse der Entladung des Superkondensators, Bestimmung der Halbwertszeiten
- Energiespeicherung und Energie- Umwandlungsvorgänge