



## Aufgabenstellung Masterarbeit

für Frau Vorname und Nachname eingeben

### Entwicklung einer Power Conditioning & Distribution Unit (PCDU) für eine sechsrädrige Roverplattform

### Development of a Power Conditioning and Distribution Unit (PCDU) for a Six-Wheeled Rover Platform

#### Motivation

Ziel dieser Arbeit ist die Auslegung, Entwicklung, Integration und Verifikation des Power Conditioning & Distribution Unit Subsystems (PCDU) für die am IRS entwickelte sechsrädrige Modulare Rover Chassis Plattform MRCP. MRCP hat eine Gesamtmasse von ~18kg und verfügt über sechs individuell angetriebene Räder und einem Rocker-Bogie-Fahrwerk der NASA. Aufgabe des PCDU-Subsystems ist die Verwaltung der Energiequellen (bspw. Solarpanels) und der Energiespeicher (bspw. Akkumulatoren), das Bereitstellen einer geeigneten Energieverteilung in Form von Schnittstellen an alle Verbraucher und die Konditionierung aller Energieflüsse (bspw. an-/abschalten von Komponenten). Zum Schutz elektrischer Komponenten sollen zudem ausreichende Sicherheitsfunktionen implementiert werden. Unter anderem sind die Recherche und Auswahl geeigneter Komponenten, sowie deren praktische Umsetzung Teil dieser Arbeit. Sie knüpft an vorangegangene Entwicklungsarbeiten an, um eine unabhängig versorgte Roverplattform zu realisieren.

#### Die Arbeit gliedert sich in folgende Teilschritte

- Einarbeiten in den MRCP, Recherche bezüglich PCDU, Leistungselektronik, Steuer- und Feedback-Elektronik.
- Identifizieren und Ausformulieren konkreter Anforderungen und Randbedingungen an Hard- und Software.
- Durchführung der Entwicklungsarbeit: Entwurf der PCDU, dessen Betriebsmodi und Datenschnittstellen, der Struktur, sowie Elektronik für TMTC, Abnahme durch das Elektroniklabor, Bestellung der Komponenten und Aufbau des ersten Prototyps, Abnahme durch das Elektroniklabor, Entwickeln der TMTC-Schnittstelle für Steuerung und Kommunikation durch den OBC, Verifizierung im Labor: Tests auslegen und durchführen, Messen des Auf- und Entladeverhaltens, Test der Sicherheitsfunktionen, Integration im MRCP, sowie mobiler Betriebstest.
- Test und Verifikation der PCDU: Zu bewertenden Parameter und Metriken wählen und geeignete Testverfahren erarbeiten.
- Dokumentation, digitale Abgabe und Software, Betriebsanleitungen.

**Betreuer/-in intern**

Moritz Gewehr, Patrick Winterhalder

**Bearbeitungsbeginn**

Datum anklicken

**Einzureichen spätestens**

Datum anklicken

#### Empfangsbestätigung:

Ich bestätige hiermit, dass ich die Aufgabenstellung sowie die rechtlichen Bestimmungen und die Studien- und Prüfungsordnung gelesen und verstanden habe.

Datum

Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner  
(Verantwortliche Hochschullehrerin)

Datum

Unterschrift des/der Studierenden

**Rechtliche Bestimmungen:** Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwendete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Masterarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

#### Professoren und Privatdozenten des IRS:

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · (Stellvertretender Direktor) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald · PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichriem · PD Dr.-Ing. Ralf Srama

## Erklärungen

Hiermit versichere ich, **Name, Vorname**, dass ich diese **Wählen Sie ein Element aus.** selbstständig mit Unterstützung des Betreuers / der Betreuerin / der Betreuer angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die Arbeit oder wesentliche Bestandteile davon sind weder an dieser noch an einer anderen Bildungseinrichtung bereits zur Erlangung eines Abschlusses eingereicht worden.

Ich erkläre weiterhin, bei der Erstellung der Arbeit die einschlägigen Bestimmungen zum Urheberrecht fremder Beiträge entsprechend den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis<sup>1</sup> eingehalten zu haben. Soweit meine Arbeit fremde Beiträge (z.B. Bilder, Zeichnungen, Textpassagen etc.) enthält, habe ich diese Beiträge als solche gekennzeichnet (Zitat, Quellenangabe) und eventuell erforderlich gewordene Zustimmungen der Urheber zur Nutzung dieser Beiträge in meiner Arbeit eingeholt. Mir ist bekannt, dass ich im Falle einer schuldhaften Verletzung dieser Pflichten die daraus entstehenden Konsequenzen zu tragen habe.

.....  
Ort, Datum, Unterschrift

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, dass meine **Wählen Sie ein Element aus.** zum Thema:

*Thema eingeben*

in der Institutsbibliothek des Instituts für Raumfahrtssysteme ohne Sperrfrist öffentlich zugänglich aufbewahrt und die Arbeit auf der Institutswebseite sowie im Online-Katalog der Universitätsbibliothek erfasst wird. Letzteres bedeutet eine dauerhafte, weltweite Sichtbarkeit der bibliographischen Daten der Arbeit (Titel, Autor, Erscheinungsjahr, etc.).

Nach Abschluss der Arbeit werde ich zu diesem Zweck meinem Betreuer neben dem Prüfaxemplar eine weitere gedruckte sowie eine digitale Fassung übergeben.

Der Universität Stuttgart übertrage ich das Eigentum an diesen zusätzlichen Fassungen und räume dem Institut für Raumfahrtssysteme an dieser Arbeit und an den im Rahmen dieser Arbeit von mir erzeugten Arbeitsergebnissen ein kostenloses, zeitlich und örtlich unbeschränktes, einfaches Nutzungsrecht für Zwecke der Forschung und der Lehre ein. Falls in Zusammenhang mit der Arbeit Nutzungsrechtsvereinbarungen des Instituts mit Dritten bestehen, gelten diese Vereinbarungen auch für die im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Arbeitsergebnisse.

.....  
Ort, Datum, Unterschrift

---

<sup>1</sup> Nachzulesen in den DFG-Empfehlungen zur „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ bzw. in der Satzung der Universität Stuttgart zur „Sicherung der Integrität wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit Fehlverhalten in der Wissenschaft“

Kontrolliertes Aufladen, Entladen,  
Gesundheitsstatus des Batteriesystems,  
ausreichend auf Sicherheit auslegen, Sicherheitsfunktionen implementieren,  
Mass Budget → Systemmasse geringhalten, sodass Implementierung auf Roverplattform möglich,  
Power Budget → Requirements, Randbedingungen → erforderte Leistung für den Betrieb aller Systeme  
Daten Budget → Feedbackfunktionen implementieren, TMTC: Telemetrie und Telecommand  
PCDU bereits integrieren?  
Auswahl der geeigneten Akkumulator-Technologie

Recherche: Space Power Supply, PCDU, BMS (Batterie-Management-System), Akkumulator-Technologien