

1 Überblick

Einer der Forschungsschwerpunkte des Instituts für Elektrische Energietechnik (IEE) ist die Regelung von Leistungsumrichtern für elektrische Antriebe. Auch in der Lehre wird dieses Thema ausführlich behandelt, unter anderem in dem vom Institut angebotenen Modul „Geregelte elektrische Antriebe“. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der praktischen Realisierung von Antriebsregelungen im Labor des Instituts.

Um die Qualität der Lehrversuche des Moduls „Geregelte elektrische Antriebe“ zu erhöhen, sollen diese mit neuen Geräten ausgestattet werden, die den aktuellen Stand der Technik besser abbilden und vielfältigere Experimentiermöglichkeiten bieten. Die Basis dafür bilden die bereits in verschiedenen Forschungsversuchen verwendeten ISLE-Stromrichter, welche mit Kleinspannung betrieben werden. Die ISLE-Stromrichter sind bereits vorhanden und müssen nicht beschafft werden. Im Gegensatz dazu sind jedoch bisher keine für die Lehrversuche geeigneten Maschinensätze vorhanden, welche mit den ISLE-Stromrichtern betrieben werden können. Diese sollen daher neu beschafft werden.

Insgesamt sollen drei Maschinensätze beschafft werden (siehe Tabelle 1). Diese beinhalten verschiedene Maschinentypen und decken damit alle in dem Modul „Geregelte elektrische Antriebe“ behandelten Maschinentypen ab.

Tabelle 1: Überblick über die zu liefernden Maschinensätze

	Maschine A	Maschine B
1	Gleichstrommaschine – GSM (fremderregt)	Asynchronmaschine – ASM (Kurzschlussläufer)
2	Asynchronmaschine – ASM (Kurzschlussläufer)	Asynchronmaschine – ASM (Kurzschlussläufer)
3	Synchronmaschine – SM (permanenterregt)	Asynchronmaschine – ASM (Kurzschlussläufer)

Die Maschinensätze werden mit den vorhandenen ISLE-Stromrichtern betrieben. Diese Stromrichter sowie deren Ansteuerung sind somit nicht Teil dieser Leistungsbeschreibung.

2 Leistungsumfang

Die Lieferung der Maschinensätze muss die im Folgenden aufgelisteten Leistungen umfassen.

Technische Auslegung

Die elektrischen Maschinen und alle weiteren Komponenten der Maschinensätze sollen technisch so ausgelegt bzw. ausgewählt werden, dass alle in diesem Dokument genannten Anforderungen erfüllt werden.

Die auf Basis der technischen Auslegung erstellten Datenblätter und bemaßten Zeichnungen müssen vor Fertigungsbeginn zur Prüfung und Freigabe vorgelegt werden.

Fertigung und Prüfung

Die Maschinensätze müssen gemäß der zuvor freigegebenen Auslegung unter Einhaltung der in diesem Dokument genannten Anforderungen gefertigt werden.

Die elektrischen Maschinen als Teil der Maschinensätze müssen einer Stückprüfung unterzogen werden. Für die Prüfung muss ein entsprechendes Prüf- und Messprotokoll angefertigt werden. Dabei wird die Einhaltung der geltenden Normen, Richtlinien und VDE-Vorschriften erwartet.

Dokumentation

Die finale Dokumentation der Komponenten muss mindestens Datenblätter, bemaßte Zeichnungen sowie Mess- und Prüfprotokolle enthalten. Die Dokumentation muss in deutscher oder englischer Sprache angefertigt werden und spätestens zum Zeitpunkt der Lieferung in elektronischer Form (PDF) übergeben werden.

Lieferung

Die Lieferung soll frei Verwendungsstelle an die folgende Adresse erfolgen:

Universität Rostock
Institut für Elektrische Energietechnik
Experimentalgebäude, Ex-11/13
Albert-Einstein-Str. 2
18059 Rostock

Es werden nur Angebote mit Lieferdatum spätestens zum 01.12.2026 berücksichtigt.

3 Technische Anforderungen

Die drei zu liefernden Maschinensätze (siehe Tabelle 1) bestehen jeweils aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Maschine A inkl. Encoder und Fremdlüfter
- Maschine B inkl. Encoder und Fremdlüfter
- Wellenkupplung inkl. Schutzabdeckung
- Grundrahmen bzw. Aufspannplatte

Die technischen Anforderungen an die Hauptkomponenten der Maschinensätze sind in den Kapiteln 3.1, 0 und 0 jeweils genauer spezifiziert.

Die Maschinen A und B eines Maschinensatzes sollen jeweils als eine vormontierte Einheit ausgeführt werden, welche aus der elektrischen Maschine selbst, einem Encoder sowie einem Fremdlüfter zur Kühlung der Maschine besteht. Grundsätzlich sollen die Maschinen so ausgelegt sein, dass ein Betrieb in beide Richtungen möglich ist. Dies bedeutet, dass jede der Maschinen sowohl als Antriebsmaschine als auch als Lastmaschine geeignet sein soll.

Als Unterkonstruktion für die Maschinen A und B soll ein Grundrahmen bzw. eine geeignete Aufspannplatte verwendet werden. Diese soll im Wesentlichen eine stabile Befestigung für die Maschinen bieten und die auftretenden Drehmomente aufnehmen können. Außerdem soll die Unterkonstruktion eine präzise Ausrichtung der Maschinen ermöglichen. Die Wellen der Maschinen A und B sollen über eine geeignete Wellenkupplung miteinander verbunden werden. Die Füße der Unterkonstruktion sollen schwingungsgedämpft ausgeführt werden und eine Nivellierung des Maschinensatzes ermöglichen. Abbildung 1 skizziert den mechanischen Aufbau eines Maschinensatzes.

Sofern eine kundenspezifische Lackierung der Maschinensätze möglich ist, soll diese in der Farbe Blau ausgeführt werden, vorzugsweise RAL 5002.

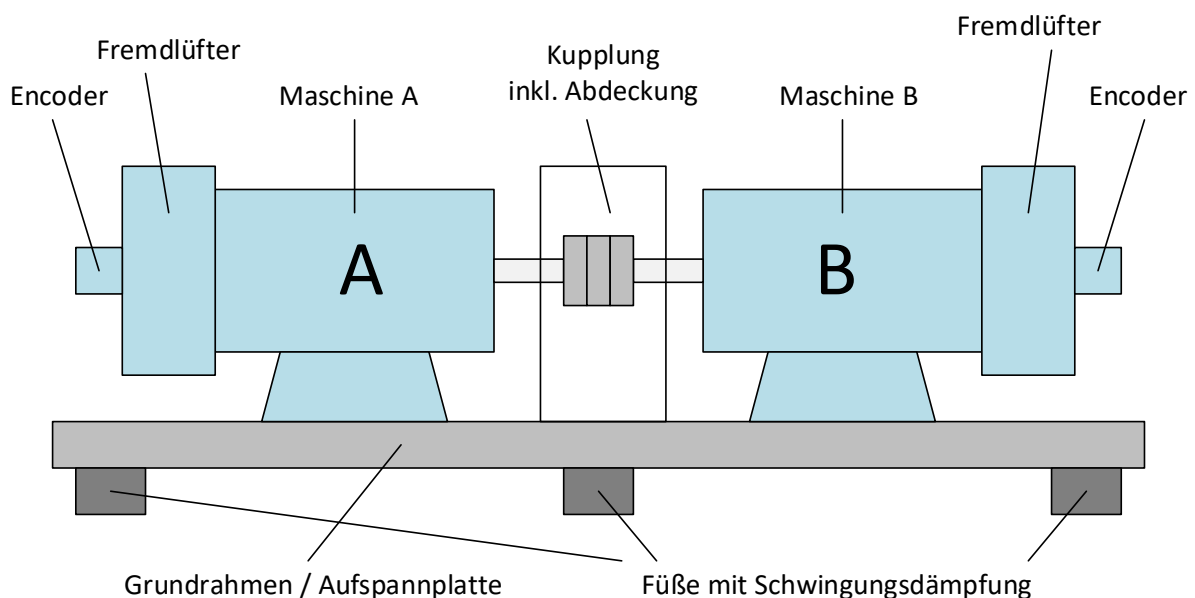


Abbildung 1: Aufbauskeizze eines Maschinensatzes

3.1 Maschinensatz 1: Gleichstrommaschine (GSM)

Tabelle 2: Liste der technischen Anforderungen der Komponenten des GSM-Maschinensatzes

Komponente	Spezifikation
Maschine A	48-V-Gleichstrommaschine (fremderregt) - Nennspannung: 48 V DC - Erregerspannung: 48 V DC - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben (inkl. Anschluss für Erregung) - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Maschine B	25-V-Asynchronmaschine (Käfigläufer) - Nennspannung: 25 V Dreieck / 43.3 V Stern, 50 Hz - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Encoder (2 Stück)	Inkrementalgeber (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Schnittstelle: HTL, TTL - Signale: A, A , B, B , Nullimpuls: Z, Z - Auflösung: >= 1024
Fremdlüfter (2 Stück)	Fremdlüfter (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Versorgungsspannung: 230/400 V AC - Separater Anschluss
Wellenkupplung	Wellenkupplung inkl. Schutzabdeckung - Drehelastisch - Schwingungsdämpfend - Wartungsfrei
Mechanische Konstruktion	Grundrahmen bzw. Aufspannplatte - Befestigung und Ausrichtung der Maschinen A und B - Schwingungsgedämpfte (z.B. gummierte) Füße - Möglichkeit zur Nivellierung bei unebenem Untergrund

3.2 Maschinensatz 2: Asynchronmaschine (ASM)

Tabelle 3: Liste der technischen Anforderungen der Komponenten des ASM-Maschinensatzes

Komponente	Spezifikation
Maschine A	25-V-Asynchronmaschine (Käfigläufer) - Nennspannung: 25 V Dreieck / 43.3 V Stern, 50 Hz - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Maschine B	25-V-Asynchronmaschine (Käfigläufer) - Nennspannung: 25 V Dreieck / 43.3 V Stern, 50 Hz - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Encoder (2 Stück)	Inkrementalgeber (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Schnittstelle: HTL, TTL - Signale: A, A , B, B , Nullimpuls: Z, Z - Auflösung: >= 1024
Fremdlüfter (2 Stück)	Fremdlüfter (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Versorgungsspannung: 230/400 V AC - Separater Anschluss
Wellenkupplung	Wellenkupplung inkl. Schutzabdeckung - Drehelastisch - Schwingungsdämpfend - Wartungsfrei
Mechanische Konstruktion	Grundrahmen bzw. Aufspannplatte - Befestigung und Ausrichtung der Maschinen A und B - Schwingungsgedämpfte (z.B. gummierte) Füße - Möglichkeit zur Nivellierung bei unebenem Untergrund

3.3 Maschinensatz 3: Synchronmaschine (SM)

Tabelle 4: Liste der technischen Anforderungen der Komponenten des SM-Maschinensatzes

Komponente	Spezifikation
Maschine A	25-V-Synchronmaschine (permanent erregt) - Nennspannung: 25 V Dreieck / 43.3 V Stern, 50 Hz x p (z.B. 150 Hz bei 6 Polen mit Polpaarzahl p = 3) - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Maschine B	25-V-Asynchronmaschine (Käfigläufer) - Nennspannung: 25 V Dreieck / 43.3 V Stern, 50 Hz - Nennleistung: 1 – 3 kW - Leerlaufdrehzahl: 3000 1/min - Bauform/Baugröße: B3 (Fußmontage), Größe 090 - Klemmenkasten: oben - DE-Welle: Ø24 mm - NDE-Welle: Encoder montiert - Kühlung: Fremdlüfter (separater Anschluss) - Isolierstoffklasse: 155 (F) - Übertemperaturschutz: 1 Satz Kaltleiter/PTC - Temperaturmessung: PT100 (oder alternativ PT1000)
Encoder (2 Stück)	Inkrementalgeber (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Schnittstelle: HTL, TTL - Signale: A, A , B, B , Nullimpuls: Z, Z - Auflösung: >= 1024
Fremdlüfter (2 Stück)	Fremdlüfter (vormontiert an Maschine A und Maschine B) - Versorgungsspannung: 230/400 V AC - Separater Anschluss
Wellenkupplung	Wellenkupplung inkl. Schutzabdeckung - Drehelastisch - Schwingungsdämpfend - Wartungsfrei
Mechanische Konstruktion	Grundrahmen bzw. Aufspannplatte - Befestigung und Ausrichtung der Maschinen A und B - Schwingungsgedämpfte (z.B. gummierte) Füße - Möglichkeit zur Nivellierung bei unebenem Untergrund

4 Sonstiges

Bitte senden Sie uns neben dem Formular „Angebotsschreiben“ auch ein von Ihnen selbst erstelltes Angebot mit einer entsprechenden Beschreibung der Leistung zu.

Im Angebot sind gesondert auszuweisen:

Gewährleistung/Garantie, Lieferzeit, Lieferkosten, Rabatt, Skonto

Bewertungsmatrix

Das preisgünstigste Angebot, welches die Anforderungen dieser Leistungsbeschreibung erfüllt, erhält den Auftrag.