

STORYCARD · TEIL 5 · GLEICHRICHTER, LADEKONDENSATOR, REGLER · SPRINT 5

Das Modul verlässt den Labortisch

Bisher hing das Modul am Labornetzgerät. An der Presse gibt es keins, nur eine Klemme mit Wechselspannung und einen Frequenzumrichter daneben. Das Modul muss sich selbst versorgen und trotzdem sauber messen.

Sprint 5

16 Stunden

Lernangebot 7 und 8

Meilenstein M5, M6, M7

Als Entwicklungsteam **möchten wir** das MSM-1 aus der Wechselspannung der Anlage versorgen und trotzdem sauber messen können, **damit** das Modul nicht am Labornetzgerät hängen bleibt, sondern dort arbeitet, wo die Presse steht.

DAS LIEFERT IHR AB

- **Lernprodukt 7:** Auslegung der Netzteilstufe
- **Lernprodukt 8:** Versorgungs- und Störfestigkeitskonzept des MSM-1
- Wissensspeicher-Blatt mit drei Prüffragen

AKZEPTANZBEDINGUNGEN

Vom Kunden. Die Karte ist erst fertig, wenn alle Punkte im Review abgenommen sind. Ein Zurück ohne Begründung zählt nicht.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ☐ Der Strombedarf aller Baugruppen ist mit Dauer- und Spitzenstrom ermittelt, die Reserve ist begründet. ☐ Die Gleichrichterarten sind aufgebaut oder simuliert, gemessen und verglichen; die Auswahl ist begründet. ☐ Die Gleichspannung ist für den knappsten Fall und als obere Schranke berechnet, mit Netztoleranz und Leerlaufüberhöhung des Steckernetzteils. ☐ Der Ladekondensator ist berechnet, ein Normwert mit Spannungsfestigkeit gewählt und die tatsächliche Brummspannung zurückgerechnet. ☐ Die Brummspannung ist bei drei Lastpunkten gemessen und der Zusammenhang mit der Kapazität nachgewiesen. ☐ Sperrspannung und Einschaltstromspitze sind bestimmt und gegen das Datenblatt geprüft; die höchste Spannung im Aufbau ist gegen die Grenzen der Berührsicherheit geprüft. ☐ Der Längsregler ist ausgelegt: Dropout, Verlustleistung, Sperrschichttemperatur, Kühlkörper und Wirkungsgrad sind angegeben. ☐ Die 3,3-V-Versorgung des ESP32 ist geprüft: Dropout, Verlustleistung und Pufferung der Sendespitzen. ☐ Die Referenz mit Z-Diode ist dimensioniert, ihre Änderung durch Eingangsspannung, Last und Temperatur ist | <ul style="list-style-type: none"> berechnet und mit der Teiler-Referenz aus Teil 3 verglichen. ☐ Die Erwärmung ist mit dem eigenen Gerät aufgezeichnet, mit und ohne Kühlkörper. ☐ Die Schaltreglervariante ist gemessen; der Vergleich enthält Wirkungsgrad, Kosten und Störverhalten. ☐ Die Kennlinie U_a über I_a liegt für beide Varianten vor; der Innenwiderstand ist daraus bestimmt. ☐ Der Störversuch ist mit beiden Reglervarianten aufgezeichnet und in mV und kN beziffert. ☐ Jede Entstörmaßnahme ist einzeln gemessen, ihre Wirkung protokolliert und einer der vier Kopplungsarten zugeordnet. ☐ Der Frequenzumrichter ist als Stromrichter beschrieben, Zwischenkreisspannung und Flankensteilheit sind berechnet, die Leitungsführung an der Anlage ist daraus abgeleitet. ☐ Die Anforderungen der Netzseite sind für die Anlagenvariante dokumentiert, mit den herangezogenen Normen. ☐ Inbetriebnahmecheckliste, Übergabeprotokoll und Bedienungsanleitung liegen vor. ☐ Das Wissensspeicher-Blatt ist vollständig. |
|--|--|

Unsere eigenen Kriterien, im Planning mit dem Auftraggeber vereinbart:

KREUZREVIEW

AUFTRAGGEBER · M5

DATUM

UNSER SPRINTZIEL, IN EIGENEN WORTEN

Die Lage ändert sich · Lernangebot 7. Das vorgesehene Steckernetzteil ist abgekündigt. Verfügbar ist nur noch ein Typ mit höherer Leerlaufspannung und kleinerem Innenwiderstand.

Die Lage ändert sich · Lernangebot 8. Das Modul soll zusätzlich einen zweiten Kraftkanal und ein Funkmodul bekommen. Der Spitzenstrom steigt dadurch um 180 mA, der Dauerstrom um 60 mA.



STORYCARD · TEIL 5 · RÜCKSEITE

ANSCHLUSS

DAS BRINGT IHR MIT

- Steckbrett, Steckernetzteil 12 V AC, 12 VA (wird nicht geöffnet), Brückengleichrichter oder $4 \times 1N4007$, Elkos 470 μF bis 4700 μF , 7805, Low-Drop-Regler 3,3 V, Z-Diode 6,2 V, Schaltreglermodul, Kühlkörper mit Angabe des Wärmewiderstands, Lastwiderstände
- Einen zweiten Mikrocontroller als Störquelle, der ein 4-kHz-Rechteck auf eine 1 m lange, parallel geführte Leitung gibt
- Deine Ergebnisse aus Teil 1 bis 4, vor allem den NTC-Kanal aus Teil 2 und den Kraftkanal aus Teil 3
- Die Lernangebote Aufgabe 5.1 bis Aufgabe 5.4

HIER GEHT ES WEITER

- Abschluss: gemischte Wiederholung und Kompetenzmodell über alle Teile
- Eure Lernprodukte gehen in Meilenstein M5, M6, M7
- Kontrolle Teil 5 und dein Kompetenzmodell im Kurs

KOMPETENZMODELL

Kompetenz aus dem Lehrplan · Bei der Schaltungssynthese Normen und Vorschriften beachten und elektronische Baugruppen und Geräte entwerfen **Gehört:** du weißt, dass es das gibt. **Verstanden:** du wendest es mit Unterlagen an. **Erklärt:** du bringst es anderen ohne Unterlagen bei. Kreuze im Planning und in der Retrospektive an, mit zwei Farben.

ICH KANN ...	GEHÖRT	VERSTANDEN	ERKLÄRT
... Einweg-, Zweiweg- und Brückengleichrichter unterscheiden und begründet auswählen.	☐	☐	☐
... den Ladekondensator aus der zulässigen Brummspannung berechnen und nach Kapazität und Spannung auswählen.	☐	☐	☐
... Netztoleranz und Leerlaufüberhöhung einer Quelle in eine Rechnung für den ungünstigsten Fall einbeziehen.	☐	☐	☐
... die Sperrschichttemperatur eines Reglers berechnen und einen Kühlkörper auswählen.	☐	☐	☐
... den Wirkungsgrad einer Stromversorgung berechnen, messen und bewerten.	☐	☐	☐
... eine Referenzspannung mit Z-Diode und Vorwiderstand dimensionieren und ihre Änderung durch Eingangsspannung, Last und Temperatur berechnen.	☐	☐	☐
... Gleichrichter, Wechselrichter und Umrichter unterscheiden, die Zwischenkreisspannung eines Frequenzumrichters berechnen und seine Schaltflanken als Störquelle bewerten.	☐	☐	☐
... Störeinkopplungen einer Kopplungsart zuordnen, Gegenmaßnahmen benennen und ihre Wirkung nachweisen.	☐	☐	☐
... eine Entscheidung so begründen, dass sie in zwei Jahren noch nachvollziehbar ist.	☐	☐	☐
... ein fertiges Modul an jemanden übergeben, der es danach allein betreibt.	☐	☐	☐
... aus einem abgeschlossenen Projekt benennen, was ich beim nächsten Mal anders mache.	☐	☐	☐

Was bringt mich jetzt am meisten weiter? _____

RETROSPEKTIVE

DAS HAT GETRAGEN

DAS HAT GEBREMST

DAS ÄNDERN WIR IM
NÄCHSTEN SPRINT

WO STEHT DIE KARTE?

☐ OFFEN

☐ IN ARBEIT

☐ REVIEW

☐ FERTIG

