

STORYCARD · TEIL 4 · MOSFET, FREILAUFDIODE, VERLUSTLEISTUNG · SPRINT 4

Das Modul schaltet

Der Pin des ESP32 liefert 3,3 V und einige zehn Milliampere. Die Meldeleuchte will ein halbes Ampere, der Lüfter anderthalb. Dazwischen gehört ein Schalter, der das aushält und den Pin nicht überfordert.

Sprint 4

16 Stunden

Lernangebot 6

Meilenstein M4 · Das Modul schaltet

Als Entwicklungsteam **möchten wir**, dass ein 3,3-V-Ausgang des ESP32 Meldeleuchte, Signalrelais und Lüfter sicher schaltet, **damit** die Instandhaltung eine Warnung sieht, ohne dass jemand in die Steuerung der Presse eingreift.

DAS LIEFERT IHR AB

- **Lernprodukt 6:** Auslegung der Schaltausgänge
- Wissenspeicher-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.

- | | |
|--|---|
| ☐ Alle drei Lasten sind mit Spannung, Strom, Einschaltstrom und Lastart erfasst; die Anlagenwerte mit 24 V sind gegengerechnet. | ☐ Kühlkörperentscheidung ist mit R _{th} begründet. |
| ☐ Der Übergangswiderstand der Steckbrettkontakte ist bestimmt und die Stromführung daraus begründet festgelegt. | ☐ Die tatsächliche Verlustleistung ist gemessen und mit der Rechnung verglichen. |
| ☐ Der Arbeitspunkt ist im Kennlinienfeld konstruiert, für Schalt- und Verstärkerbetrieb. | ☐ Der Temperaturverlauf ist mit dem eigenen Gerät aufgezeichnet und gegen die Rechnung bewertet. |
| ☐ Die Bipolarstufe ist vollständig dimensioniert; der erforderliche Basisstrom ist gegen den Pinstrom des ESP32 geprüft. | ☐ Die Schaltflanken sind aufgezeichnet und die Schaltzeiten angegeben. |
| ☐ Die MOSFET-Stufe ist dimensioniert; R _{DS(on)} ist für 3,3 V Gate-Spannung aus den Kennlinien des Datenblatts entnommen, nicht von der Titelseite. | ☐ Die Abschaltüberspannung ist mit und ohne Freilaufdiode dokumentiert und beziffert. |
| ☐ Die Sperrschichttemperatur ist für beide Varianten berechnet, im Labor und im Schaltschrank; die | ☐ Gate-Vorwiderstand und Pull-down sind dimensioniert; das Verhalten während des Startvorgangs des ESP32 ist nachgewiesen. |
| | ☐ Die Optokopplervariante ist aufgebaut, und der Vergleich endet mit einer begründeten Empfehlung. |
| | ☐ Das Wissenspeicher-Blatt ist vollständig. |

Unsere eigenen Kriterien, im Planning mit dem Auftraggeber vereinbart:

KREUZREVIEW

AUFTRAGGEBER · M4

DATUM

UNSER SPRINTZIEL, IN EIGENEN WORTEN

Die Lage ändert sich · Lernangebot 6. Der Schaltschrank der Anlage wird im Sommer nachweislich 55 °C warm, nicht 40 °C wie angenommen. Ein Kühlkörper passt aus Platzgründen nicht mehr hinein.



STORYCARD · TEIL 4 · RÜCKSEITE

ANSCHLUSS

DAS BRINGT IHR MIT

- Steckbrett für den Steuerteil, der Lastkreis wird direkt verdrahtet
- Meldeleuchte 12 V 0,5 A, Relais 12 V, Lüfter 12 V 1,5 A, Labornetzgerät 12 V 2 A
- Die Lernangebote Aufgabe 4.1 und Aufgabe 4.2
- Die Datenblätter IRLZ44N, IRF540N, BD139, BC337, 1N4007, PC817 und das Datenblatt des ESP32-WROOM-32, Abschnitt „DC Characteristics“

HIER GEHT ES WEITER

- Teil 5 · Das Modul verlässt den Labortisch: Gleichrichter, Ladekondensator, Regler
- Eure Lernprodukte gehen in Meilenstein M4
- Kontrolle Teil 4 und dein Kompetenzmodell im Kurs

KOMPETENZMODELL

Kompetenz aus dem Lehrplan · Elektronische Bauelemente verwenden und elektronische Schaltungen 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
... eine MOSFET-Schaltstufe für eine gegebene Last dimensionieren und den Durchlasswiderstand bei der tatsächlichen Gate-Spannung aus dem Datenblatt bestimmen.	☐	☐	☐
... die Verlustleistung eines Schalttransistors berechnen und mit dem Wärmemodell begründen, ob ein Kühlkörper nötig ist.	☐	☐	☐
... Bipolartransistor und MOSFET für einen Anwendungsfall vergleichen und die Wahl mit Steuerstrom und Wärme begründen.	☐	☐	☐
... erklären und messen, warum eine induktive Last eine Freilaufdiode braucht, und die Diode auswählen.	☐	☐	☐
... Kennlinienfelder lesen und daraus einen Arbeitspunkt im Schalt- und im Verstärkerbetrieb ableiten.	☐	☐	☐
... beurteilen, welche Ströme über ein Steckbrett geführt werden dürfen, und die Stromführung im Aufbau festlegen.	☐	☐	☐
... eine Wärmerechnung vollständig führen, einschließlich der angenommenen Umgebungstemperatur.	☐	☐	☐
... im Team Aufgaben übernehmen und mich an die Absprachen halten.	☐	☐	☐
... erkennen, wann ich feststecke, und rechtzeitig den Lernbegleiter ansprechen.	☐	☐	☐

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

