# Fabian Spitz

**Pflichtenheft Zonencontroller für die mobile Plattform Magni Silver**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektbezeichnung** | Zonencontroller für die mobile Plattform Magni Silver |
| **Projektleiter** | Fabian Spitz |
| **Erstellt am** | 24.10.24 |
| **Letzte Änderung am** | 27.10.24 |
| **Status** | In Bearbeitung |
| **Aktuelle Version** | 1.4 |

**Änderungsverlauf**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Datum** | **Version** | **Geänderte Kapitel** | **Art der Änderung** | **Autor** | **Status** |
| 1 | 24.10.2024 | 1.0 | Alle | Erstellung | Fabian Spitz | - |
| 2 | 24.10.2024 | 1.1 | Funktionale Anforderungen | Geforderten Footprint von LQFP auf HDQFP geändert | Fabian Spitz |  |
| 3 | 27.10.2024 | 1.2 | Funktionale Anforderungen | Geforderte maximale Eingangsspannung von 48V auf 40V gesenkt, um FS26 benutzen zu können | Fabian Spitz |  |
| 4 | 29.10.2024 | 1.3 | Funktionale Anforderungen | Segger 6-pin Stecker auf 10-pin Stecker geändert | Fabian Spitz |  |
| 5 | 29.10.2024 | 1.4 | Funktionale Anforderungen | CAN Transceiver von TJA1153 auf TJA1443 | Fabian Spitz |  |

Inhalt

[Fabian Spitz 1](#_Toc180651649)

[1 Einleitung 3](#_Toc180651650)

[2 Allgemeines 3](#_Toc180651651)

[2.1 Ziel und Zweck des Dokuments 3](#_Toc180651652)

[2.2 Projektbezug 3](#_Toc180651653)

[2.3 Abkürzungen 3](#_Toc180651654)

[2.4 Teams und Schnittstellen 3](#_Toc180651655)

[3 Konzept 4](#_Toc180651656)

[3.1 Ziel(e) und Nutzen des Anwenders 4](#_Toc180651657)

[4 Funktionale Anforderungen 4](#_Toc180651658)

[4.1 Case 4](#_Toc180651659)

[4.2 Operation Environment 4](#_Toc180651660)

[4.3 GPIO 4](#_Toc180651661)

[4.4 CAN 4](#_Toc180651662)

[4.5 Ethernet 5](#_Toc180651663)

[4.6 JTAG 5](#_Toc180651664)

[4.7 uC 5](#_Toc180651665)

[4.8 CAN PHY 5](#_Toc180651666)

[4.9 ETH PHY 5](#_Toc180651667)

[4.10 SPI 5](#_Toc180651668)

[4.11 I2C 5](#_Toc180651669)

[5 Rahmenbedingungen 5](#_Toc180651670)

[5.1 Zeitplan 5](#_Toc180651671)

[5.2 Technische Anforderungen 5](#_Toc180651672)

[5.3 Problemanalyse 5](#_Toc180651673)

[5.4 Qualität 5](#_Toc180651674)

[6 Anhang 6](#_Toc180651675)

# Einleitung

Das vorliegende Pflichtenheft enthält die an das zu entwickelnde Produkt gestellten funktionalen sowie nicht-funktionalen Anforderungen. Mit den Anforderungen werden die Rahmenbedingungen für die Entwicklung festgelegt, die vom Bearbeiter im Pflichtenheft detailliert ausgestaltet werden.

# Allgemeines

## Ziel und Zweck des Dokuments

Dieses Pflichtenheft beschreibt die funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen an den Zonencontroller für die mobile Plattform Magni Silver. Die in ihm enthaltenen Anforderungen an das Projekt sollen gemeinsam von Bearbeiter (Fabian Spitz) und Betreuer (Maximilian Beck und Vitus Lüntzel) besprochen und abgesegnet werden, Sie dienen als Grundlage für die spätere Verifikation des Zonencontrollers.

## Projektbezug

Das vorliegende Projekt ist ein unabhängiges Projekt im Rahmen einer Bachelorarbeit am Institut für Informationsverarbeitung (ITIV) am Karlsruher Institut für Technologie.

## Abkürzungen

* ECU – Electronic Control Unit
* ADC – Analog to Digital converter
* GPIO – General-Purpose Input/Output
* CAN-FD - Controller Area Network Flexible Data-Rate
* CAN - Controller Area Network
* CAN-H/L- Controller Area Network High/Low
* EMI - Electromagnetic Interference
* JTAG - Joint Test Action Group
* uC – Microcontroller
* CAN PHY - Controller Area Network Physical Layer
* ETH PHY – Ethernet Physical Layer
* SPI – Serial Pheriperal Interface
* I2C - Inter-Integrated Circuit

## Teams und Schnittstellen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rolle(n)** | **Name** | **E-Mail** |
| Bearbeiter | Fabian Spitz | ufgvw@student.kit.edu |
| Betreuer | Vitus Lüntzel | vitus.luentzel@kit.edu |
| Betreuer | Maximilian Beck | maximilian.beck@kit.edu |

# Konzept

## Ziel(e) und Nutzen des Anwenders

Durch den neu entwickelten Zonencontroller soll die Grundlage für eine neue Architektur für die Plattform Magni Silver geschaffen werden, um in Zukunft in der Lage zu sein eine zonenbasierte E/E-Architektur umsetzten zu können. Mit dem Zonencontroller wird es außerdem möglich sein, eine zonenbasierte Bordnetzarchitektur auch in anderen Projekten umzusetzen.

# Funktionale Anforderungen

## Case

* The GP\_ECU must have the following dimensions: 100mm x 120mm x 40mm (BxTxH).

With the Molex connector & the Mounting Brackets in place in place the ECU shall have the following maximum dimesions: 130mm x 140mm x 40mm (BxTxH).

* The GP\_ECU must be enclosed in a Case.
* A Molex (Nr. 5007620481) shall be used to connect the ecu with the external wiring harness.

## Operation Environment

* THE GP\_ECU shall be certified according to IP standart. It should withstand IP 55.
* The GP\_ECU shall be operable in a 5-40V Environment.
* The GP\_ECU shall be operable in a Environment from -40 to +105 Degrees Celsius.

## GPIO

* The GP\_ECU shall have inputs which are readable in a digital state. Ideally the pins connected to interrupts are used preferably.
* The GP\_ECU shall have outputs which are wirtable in a digital state.
* The GP\_ECU shall have at least 2 ADC Channels with at least 12bit
* External Access to at least 5 Inputs , 5 Outputs , and 2 ADCs shall be provided by the Molex Connector (External Connector)

## CAN

* The Can Interface should be able to understand CAN-FD Messages as specified in the ISO 11898-1.
* There shall be 2 Interfaces available from the external connector. CAN A, CAN B
* The CAN interface shall alow connection speeds up to 1000k with a stable transmission rate at 500k.
* The following adressing formats shall be supported: Extended; Mixed11; Mixed29; Normal Fixed; Standard
* The CAN Interface shall support Long First Frames
* External Access to at least one CAN-H/L pair shall be provided by the Molex Connector (External Connector)

## 4.5 Ethernet

* The GP\_ECU shall have one single ethernet interface
* External Access to the ethernet twisted pair line shall be provided by the Molex Connector (External Connector)
* The GP\_ECU Shall support 100BASE-T1 Ethernet Interface with reduced EMI at 10 – 100 Mbps speeds

## 4.6 JTAG

* There should be a 10 pin JTAG connector on the PCB
* The Seeger 10 pin JTAG Adapter shall be used: https://www.segger.com/products/debug-probes/j-link/accessories/adapters/6-pin-needle-adapter/. The apropriate footprints shall be used.

## uC

* The uC shall be selected from the ST32K3XX Series
* HDQFP – Enclosure shall be selected

## CAN PHY

* As secure Can Reciver the NXP TJA1443 shall be used. To be checkd if it can support CAN-XL

## ETH PHY

* As Automotive Ethernet PHY the TJA1103 shall be used.

## SPI

* SPI can be **optionally** routed to the Molex connector if there are pins left

## I2C

* I2C can be **optionally** routed to the Molex connector if there are pins left

# Rahmenbedingungen

## Zeitplan

Ziel des Projekts ist es, bis Ende KW 46 einen Schaltplan zu erstellen, sodass im Anschluss daran das PCB designt werden kann, welches bis Ende KW 49 fertiggestellt werden soll. Aufgrund von Fertigungszeiten der Platine uns Lieferzeiten der Bauteile und der Weihnachtsferien ist eine Inbetriebnahme des Zonencontrollers in KW2 2025 geplant, welche bis Ende KW2 abgeschlossen werden soll.

## Technische Anforderungen

Für das Design des Zonencontrollers wird die Software KiCAD benötigt. Für die spätere Inbetriebnahme wird ein Netzteil sowie Equipment zum Flashen des Mikrocontrollers benötigt

## Problemanalyse

## Qualität

# Anhang

*Alle weiteren Dokumente oder Zahlen und Fakten, die als Hintergrund zu dem Projekt dienen.*