

Техническое задание на разработку системы компенсации падения напряжения

Исходные данные на разработку:

- Назначение устройства:

Устройство предназначено для работы в составе электрооборудования электромобиля в качестве одной из систем преобразователя постоянного напряжения (600В в 12В) предназначенного для питания бортовой системы электромобиля.

Устройство относится к преобразователям постоянного или переменного тока, к источникам напряжения и может быть применено на подвижном транспорте, в том числе электромобилях, в бытовой электронике для питания или зарядки аккумуляторов, в портативных устройствах, автономных электростанциях, а также в промышленной электронике для питания различных типов потребителей.

При включении преобразователя напряжения на нагрузку с помощью соединительных проводов на переходных контактах, соединительных проводах и других неоднородностях возникает падение напряжения. В системах электроснабжения, где используется свинцовая аккумуляторная батарея (АКБ), соединенная параллельно с нагрузкой, падение напряжения на соединительных проводах приводит к значению напряжения на клеммах АКБ на уровне недостаточном для начала процесса восстановления активной массы электродов. В результате ресурс АКБ быстро снижается по причине постоянного недостаточного заряда.

Известны схемы компенсации напряжения в проводах. Широко распространены технические решения, которые используют известное значение сопротивления кабеля и значение тока для вычисления нормы добавляемого напряжения к номинальному выходному. Также

существуют адаптивные системы, которые работают без известного сопротивления кабеля. Такие решения используют либо дополнительные провода, либо дополнительный конденсатор на клеммах нагрузки, либо дополнительный датчик АКБ, либо дополнительный электронный блок. Всё это приводит к удорожанию и усложнению преобразователя, поэтому в настоящее время актуальны системы, не требующие встраивания дополнительных компонентов и имеющие ту же схему подключения.

- Описание работы устройства:

Основные составляющие функциональные части устройства, а также общий принцип работы устройства представлен на электрической структурной схеме МАДИ.426469.001Э1.

Основные габаритные и присоединительные размеры представлены на МАДИ.426469.001ГЧ.

Логику работы устройства следует рассматривать по электрической функциональной схеме, представленной на чертеже МАДИ.426469.001Э2.

Значение напряжения на выходе U_{out} , в соответствии с МАДИ.426469.001Э2, должно рассчитываться по формуле 1:

$$U_{out} := U_{set} \cdot 3 + \left[\left[(U_2 - U_1) \cdot 2 + U_{set} \cdot 3 \right] - (U_4 - U_1) \right]. \quad (1)$$

Значение напряжения на выходе U_{adj} , в соответствии с МАДИ.426469.001Э2, должно рассчитываться по формуле 2:

$$U_{adj} := \frac{1.23 \cdot U_{out}}{12}. \quad (2)$$

Дополнительно выход U_{adj} снабжается аппаратными средствами защиты от превышения напряжения свыше 1,353 В, что включает в себя также защиту от импульсных перенапряжений вследствие инициализации устройства.

- Перечень элементов обобщенный.

Поз. об.	Наименование	К-во	Примечание
Z1, ...Z3	Фильтр дифференциальных помех	3	
R1	Подстроечный резистор	1	
A1	Микроконтроллер Arduino Nano	1	
A2	Ограничитель амплитуды максимальных значений	1	
XP1	MF-06MRA	1	

- Характеристика цепей XP1:

Конт.	Цепь	Характеристики
1	U1	
2	U2	
3	U4	
4	Uout	
5	Uadj	
6	GND	

Задание на разработку:

1. Составить электрическую принципиальную схему системы компенсации падения напряжения и согласовать с заказчиком.

Итог:

- Электрическая схема ЭЗ оформленная в соответствии с ЕСКД, представленная в виде файла Altium Designer: МАДИ.426469.001ЭЗ.SchDoc и МАДИ.426469.001ЭЗ.pdf.

2. Составить перечень элементов к принципиальной схеме и согласовать с заказчиком.

Итог:

- Перечень элементов к МАДИ.426469.001ЭЗ оформленный в соответствии с ЕСКД и представленный в виде Перечень.docx и Перечень.pdf
3. Установить и согласовать с заказчиком технические параметры и принципиальную схему фильтров Z1, Z2, Z3 для корректной работы устройства.

Итог:

- Принципиальная схема с соответствующими номиналами элементов Z1, Z2, Z3 изображена в составе МАДИ.426469.001ЭЗ
 - График АЧХ фильтров представить в МАДИ.426469.001PP.docx
4. Составить принципиальную схему устройства А2
- Представить схему А2 в составе МАДИ.426469.001ЭЗ.
5. Трассировать плату габаритными размерами в соответствии с МАДИ.426469.001ГЧ и согласовать с заказчиком.

Итог:

- Трассированная плата представленная в формате файла Altium Designer МАДИ.426469.001.PcbDoc
 - Файлы для производства печатной платы.
6. Представить устройство в комплектном виде и работоспособном состоянии. Согласовать с заказчиком.

Итог:

- Заказать изготовление печатной платы.
- Спаять устройство.
- Представить и продемонстрировать работоспособность заказчику.

7. Отладка.

Итог:

- Отладить работу устройства на стенде заказчика и согласовать.