

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор проекта

«__» _____ 2023 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на бортовой преобразователь

Согласовано:

1. СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
СОПУТСТВУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ.....	7
1. Общие требования	10
1.1. Цели	10
1.2. Назначение компонента	11
1.3. Условия работы	11
1.4. Процесс одобрения конструкции со стороны АЗ УРАЛ	12
1.5. Сертификация.....	13
1.6. Требования качества и надежности	13
1.6.1. Концепция качества	13
1.6.2. Надежность	14
2. Документация	14
2.1. Документация по компоненту/системе.....	14
2.2. Документация по программному обеспечению.....	15
2.3. Требования по соответствию	15
3. Технические требования	16
3.1. Обозначение и маркировка компонента	16
3.2. Диаграммы и схемы	17
3.3. Функции	17
3.3.1. Описание требуемых функций	17
3.3.2. Ошибки в эксплуатации	17
3.3.3. Аварийный режим работы	18
3.3.4. Диагностика	18
3.4. Архитектура.....	18
3.5. Электрические связи.....	19
3.6. Специальные характеристики.....	19
3.7. Требования к обеспечению безопасности	19
3.7.1. Безопасность автомобиля.....	19
3.7.2. Соответствие нормативным требованиям при ударах	20

3.8. Цели по массе компонента.....	20
3.9. Интеграция.....	20
3.9.1. Место установки.....	20
3.9.2. Концепция монтажа.....	20
3.10.Геометрические данные	21
3.11.Допуски	21
3.12.Концепция взаимодействия и эргономической совместимости (интерфейс человек-машина).....	21
3.12.1. Акустика.....	21
3.13.Устойчивость к внешней среде и требования по химическому составу	21
3.13.1. Загрязнение	21
3.13.2. Защита от коррозии.....	21
3.13.3. Класс защиты.....	22
3.14.Совместимость с условиями окружающей среды	22
3.14.1. Недопустимые материалы.....	22
3.14.2. Концепция переработки	22
3.14.3. Степень повторного использования.....	22
3.15.Требования по механике	23
3.15.1. Нагрузка и силы	23
3.15.2. Вибрационные характеристики	23
3.15.3. Деформация	23
3.16.Долговечность	24
3.17.Требования к электрооборудованию	24
3.17.1. Определение требований.....	24
3.17.2. Электромагнитная совместимость	24
3.17.3. Электростатический разряд	25
3.18.Требования по устойчивости к воздействию температуры.....	25
4. Требования к техническому обслуживанию	26
5. Защита при транспортировке.....	26
6. Испытания.....	26
6.1. Оборудование для испытаний, объект испытаний	27
6.2. Условия испытаний и циклы	27
6.2.1. Функциональные испытания	27
6.2.2. Испытания на прочность	27

6.2.3. Испытания на долговечность.....	27
6.3. Статус режима работы.....	28
6.4. Виртуальные испытания и моделирование	28
6.5. Испытания компонента/системы в составе автомобиля.....	28
6.5.1. Функциональные испытания	28
6.5.2. Испытания на долговечность.....	28
Приложение А	29
Изготовитель.....	29
Примечание.....	29
Обозначение по изготовителю.....	29

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

- DVP – План утверждения конструкции
- FMEA – Анализ характера и последствий отказов / Failure Mode and Effects Analysis
- ISO – Международная Организация Стандартов / International Standards Organization
- SAE – Сообщество Автомобильных Инженеров /Society of Automobile Engineers
- ГОСТ – Государственный стандарт
- ЕС – Европейский союз
- ТТ – технические требования
- ТС – транспортное средство
- ТУ – технические условия
- ЭСУ – электрический/электронный сборочный узел

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ является:

- неотъемлемой частью комплекта конструкторской документации на компонент и содержит полное описание технических требований к компоненту;

- неотъемлемой частью Комплекта документации по компоненту, направляемого вероятному поставщику компонента.

Владельцем документа является АЗ УРАЛ.

					ДТТК ХХ.ХХ.ХХХХ-2023			
					Бортовой преобразователь Технические требования	Литера	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.				
Разраб.								
Пров.								
Т. контр.								
Н. контр.						Лист	Листов	
Утв.						АЗ УРАЛ		

СОПУТСТВУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

Бортовой преобразователь и сопутствующая документация на устройство должны соответствовать:

- ГОСТ 9.014-78 «Единая система защиты от коррозии и старения. Временная защита изделий. Общие требования»;
- ГОСТ 9.032-74 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения»;
- ГОСТ 9.301-86 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования»;
- ГОСТ 9.302-88 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»;
- ГОСТ 9.303-84 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору»;
- ГОСТ 15.201-2000 «Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство»;
- ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»;
- ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов»;
- ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
- ГОСТ 16962.1-89 «Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам»;
- ГОСТ 23216-78 «Изделия Электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний»;

- ГОСТ 23544-84 «Жгуты проводов для автотракторного электрооборудования. Общие технические условия»;
- ГОСТ 28751-90 «Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Кондуктивные помехи по цепям питания. Требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 29157-91 «Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Помехи в контрольных и сигнальных цепях. Требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 2.109-73 «Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам»;
- ГОСТ 2.702-2011 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем»;
- Правила ООН № 10 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении электромагнитной совместимости»;
- Правила ООН № 34 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении предотвращения опасности возникновения пожаров»;
- Правила ЕЭК ООН № 51 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения автотранспортных средств, имеющих не менее четырех колес, в связи с производимым шумом»;
- ГОСТ Р 50607-93 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрооборудование автомобилей. Помехи от электростатических разрядов»;
- ГОСТ Р 51616-2000 «Автомобильные транспортные средства. Шум внутренний. Допустимые уровни и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 52230-2004 «Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия»;
- ISO 22628/2002 «Транспорт дорожный. Пригодность к переработке для повторного использования и восстанавливаемость. Метод расчета»;

- Директива 2000/53/ЕС (ограничения использования тяжелых металлов) с учетом решений 2002/525/ЕС, 2005/673/ЕС и 2008/689/ЕС;
- Директива 2005/64/ЕС (пригодность к утилизации);
- SAE J1939-71 Vehicle Application Layer.

1. Общие требования

1.1. Цели

Бортовой преобразователь предназначен для использования в составе ТС.

Старт производства ТС – 2023 год.

Бортовой преобразователь должен быть рассчитан на применение по назначению на различных типах опорной поверхности в любое время года при безгаражном хранении.

Бортовой преобразователь должен поддерживать протокол общения CAN2.0В на скорости 250кбит/с или иметь возможность выбора скорости работы CAN шины.

Таблица 1 – Технические характеристики бортового преобразователя

№ п/п	Параметр	Значение
1	Тип преобразователя	DC/DC
2	Номинальная мощность, кВт	Не менее 8
3	Номинальное входное напряжение, В	600
4	Номинальное выходное напряжение, В	24
5	Масса, кг	Не более 35
6	Диапазон входного напряжения, В	480...750
7	Диапазон выходного напряжения, В	28...30
8	Напряжение цепей управления, В	19,2...30

1.2. Назначение компонента

Бортовой преобразователь постоянного тока (DC/DC) предназначен для преобразования напряжения высоковольтной тяговой батареи 600В в напряжение бортовой сети транспортного средства 24В для обеспечения питания бортовых устройств. Компонент будет устанавливаться на ТС семейства УРАЛ С220Е5, предназначенные для рынков РФ и зарубежья с 2024 года. Бортовой преобразователь работает в составе системы управления ТС. Компонент предназначен:

- для питания низковольтного электрооборудования;
 - для подзарядки АКБ транспортного средства;
 - для обеспечения требуемых характеристик автомобиля.
- для поддержания вспомогательных функций управления по требованию;

Выполнение бортовым преобразователем конкретных требований, предъявляемых к автомобилю, обеспечивается на основании согласованной между АЗ УРАЛ и разработчиком бортового преобразователя конструкторской и нормативно-технической документации.

1.3. Условия работы

Изделие должно сохранять работоспособность при воздействии климатических внешних воздействующих факторов (ВВФ), номенклатура и характеристики которых приведены в таблице 2.

Климатическое исполнение изделия – «У», категория размещения изделия 1 по ГОСТ 15150-69. Работа в условиях умеренного климата при температуре окружающего воздуха от -45°С до +55°С и относительной влажности воздуха до 98% (ГОСТ Р 52230).

Таблица 2 – Номенклатура и характеристики климатических ВВФ

Наименование ВВФ	Значение ВВФ
Нижнее предельное атмосферное давление при эксплуатации, кПа (мм рт. ст.), не менее	84 (630)
Температура воздуха при эксплуатации, °С, не более	+55
Температура воздуха при эксплуатации, °С, не менее	минус 45
Температура воздуха при хранении, °С, не более	+65
Температура воздуха при хранении, °С, не менее	минус 50
Относительная влажность при температуре 25 °С, %	98
Интенсивность атмосферных осадков, мм/ч, не более	180

Поверхности металлов и их сплавов, используемых для изготовления сборочных единиц изделия, должны быть защищены лакокрасочными, металлическими, неметаллическими неорганическими покрытиями, мастиками или другими видами покрытий, обеспечивающими их защиту от коррозии. Без покрытия или окраски допускается оставлять только поверхности, работающие в маслах, смазках и специальных жидкостях, привалочные и рабочие поверхности сопрягаемых деталей. Все крепежные детали, металлические трубопроводы, подверженные воздействию климатических факторов, должны иметь антикоррозионные покрытия.

1.4. Процесс одобрения конструкции со стороны АЗ УРАЛ

Испытания бортового преобразователя должны проводиться в соответствии с планом DVP, согласованным с АЗ УРАЛ.

Поставщик проводит и предоставляет протоколы FMEA бортового преобразователя, протоколы испытаний на соответствие ТУ (в соответствии с ГОСТ Р 52230).

Заказчик проводит анализ:

- результатов испытаний, проводимых в соответствии с DVP производителем бортового преобразователя и АЗ УРАЛ;
- предоставленных производителем бортового преобразователя протоколов FMEA;
- результатов испытаний транспортного средства на соответствие ТУ на транспортное средство;

- соответствия требованиям Директивы 2005/64/ЕС в отношении пригодности компонента к утилизации.

Дополнительным критерием будет являться наличие у поставщика сертификата «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» на бортового преобразователя согласно ПП РФ № 719 с суммой 44 балла.

По результатам анализа приёмочной комиссией (в соответствии с ГОСТ 15.201-2000) производится приёмка бортового преобразователя.

1.5. Сертификация

Бортовой преобразователь подлежит самостоятельной сертификации производителем в отношении следующих ГОСТов: ГОСТ 52230, ГОСТ 28751, ГОСТ 29157, Правила ООН № 10.

1.6. Требования качества и надежности

1.6.1. Концепция качества

Производитель осуществляет приемку продукции и обеспечивает количество несоответствий в партиях, прошедших приемку, равное нулю.

При проведении статистического приемочного контроля заказчиком по альтернативному признаку приемочным числом должен быть ноль дефектов.

Правила приёмки бортового преобразователя в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52230.

Для контроля качества проводят приемо-сдаточные, периодические, типовые, квалификационные, а также контрольные испытания на надёжность.

В случае изменения марок применяемых материалов, конструкции и технологии изготовления поставщик проводит дополнительные испытания в объеме, согласованном с заказчиком.

Заказчик проводит приемочный контроль.

1.6.2. Надежность

Бортовой преобразователь относится к неремонтируемым, необслуживаемым изделиям. Надежность бортового преобразователя в условиях и режимах эксплуатации, установленных пунктом 1.3 настоящих ТТ, характеризуется следующими значениями показателей:

- средний ресурс (срок службы) – 500 тыс. км, (10 лет), отсутствие отказов бортового преобразователя, которые могут ухудшить безопасность автомобиля;

- средняя наработка до отказа (MTTF - Mean time to failure) – математическое ожидание наработки до окончательного выхода из строя (для неремонтопригодного) изделия (Рассчитывается по ГОСТ 27.002-89.) не менее 500 000 км пробега автомобиля;

- вероятность безотказной работы – вероятность того, что в заданных пределах наработки отказ изделия не возникнет – в 95% (подразумевается, что не более 5% изделий в процессе эксплуатации могут иметь меньшие значения наработок). При ускоренных испытаниях опытных образцов в составе автомобиля не должно быть не одного отказа бортового преобразователя;

- отказами бортового преобразователя считаются несоответствие заданным функциям;

- сбоями в работе бортового преобразователя считается несоответствие требований ДТТК на автомобиль.

2. Документация

2.1. Документация по компоненту/системе

- Поставщиком должна быть разработана, согласована с заказчиком и передана заказчику следующая документация:

- электронная модель бортового преобразователя в объеме и формате, согласованном между поставщиком и заказчиком;

- руководство по эксплуатации компонента;

- комплект конструкторской документации, включающей: габаритный чертеж и технические условия и схему электрическую принципиальную;
- схема структурная (Э1), схема функциональная (Э2), схема подключений (Э5), оформленные с учетом требований следующих нормативных документов: ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.702-2011;
- результаты испытаний, проводимых поставщиком по плану DVP;
- протокол FMEA;
- патентный формуляр или сведения о патентной ситуации на бортовой преобразователь с указанием охраняемых документов, в формате, согласованном между поставщиком и заказчиком;
- описания протокола взаимодействия бортового преобразователя с системой управления ТС.

Текстовые документы должны быть переданы поставщиком заказчику на русском языке.

2.2. Документация по программному обеспечению

Поставщиком должна быть разработана, согласована с заказчиком и передана заказчику:

- документация на программу диагностики состояния бортового преобразователя;

программа и методика испытаний, содержащая сведения о методах, средствах и порядке испытаний, которые необходимо провести, подтверждения функционирования программного обеспечения компонента (ГОСТ 19.301-79).

2.3. Требования по соответствию

Для проверки на соответствие требованиям ГОСТ Р 52230 поставщик обязан предоставить ТУ и габаритный чертеж бортового преобразователя.

Для сертификации на соответствие требованиям Директивы 2005/64/ЕС поставщик обязан предоставить:

- заключение о пригодности бортового преобразователя к утилизации с заполнением протоколов расчета в соответствии с ISO 22628/2002;

- отчет о составе материалов бортового преобразователя и содержания регламентированных вредных веществ, в том числе информацию о наличии в бортовом преобразователе изделий из полимеров и эластомеров, имеющих маркировку материала;

- рекомендации по процедурам и технологиям утилизации (вторичная переработка, восстанавливаемость).

3. Технические требования

3.1. Обозначение и маркировка компонента

Маркировка бортового преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52230 и габаритному чертежу.

Маркировка бортового преобразователя обязательно должна содержать на корпусе

- наименование предприятия изготовителя;
- полное или условное обозначение изделия,
- номинальные параметры изделия,
- дату изготовления,
- обозначение технических условий (или ГОСТ Р 52230),
- товарный знак предприятия-изготовителя,
- товарный знак «Сделано в России» (для поставщика в РФ),
- знаки обязательной сертификации.

Место маркировки в соответствии с требованиями конструкторской документации и габаритного чертежа. Маркировка, наносимая на транспортную тару должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192. Маркировка наносится методом, обеспечивающим её чёткость и сохранность в течение всего срока службы изделия.

Остальные требования к маркировке разрабатываются поставщиком и согласовываются с заказчиком.

3.2. Диаграммы и схемы

Подключение бортового преобразователя к электронным сетям автомобиля должно осуществляться согласно схемы электрической принципиальной электрооборудования автомобиля.

Принципиальная электрическая схема высоковольтного подключения бортового преобразователя представлена на рисунке 1.

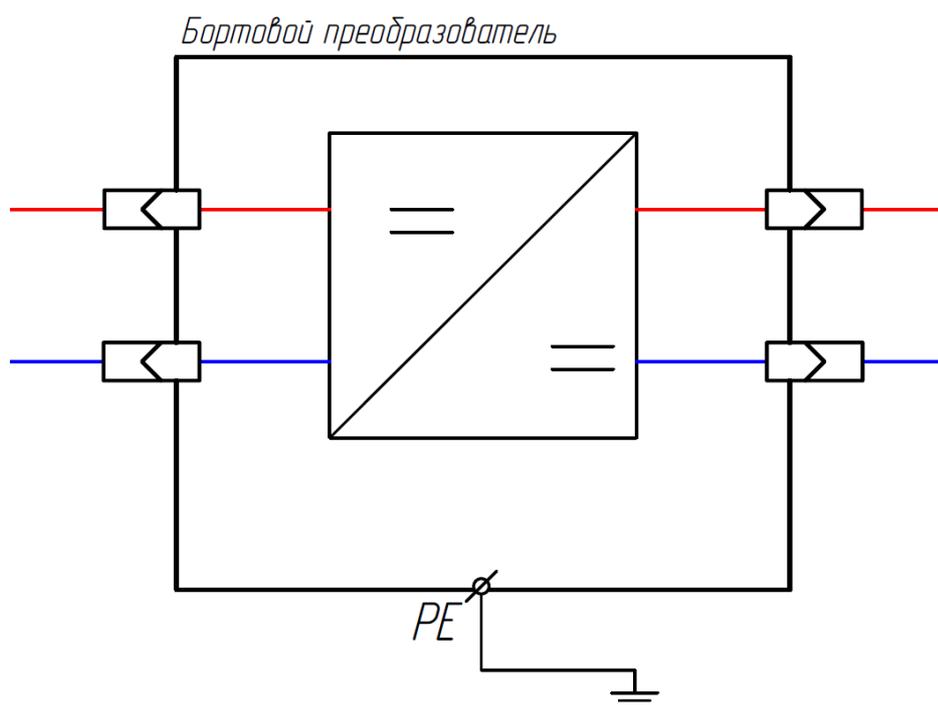


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная подключения высоковольтного

3.3. Функции

3.3.1. Описание требуемых функций

Бортовой преобразователь предназначен для обеспечения питания низковольтных бортовых устройств.

3.3.2. Ошибки в эксплуатации

Ошибки в эксплуатации могут возникнуть при неверном подключении компонента, замене неисправных компонентов и неквалифицированном

техническом обслуживании в отсутствие должной квалификации у эксплуатанта, а также недостаточном ознакомлении с эксплуатационной документацией.

3.3.3. Аварийный режим работы

В аварийном режиме бортовой сообщает о неисправности путём передачи кода ошибки в информационную шину ЭБСУ, после чего о возникшей неисправности сообщается водителю по средствам сигнализации на панели приборов, и обеспечивает, если возможно, движение автомобиля на минимальных нагрузках.

3.3.4. Диагностика

Бортовой преобразователь должен обеспечивать функцию самодиагностики состояния.

Общие требования к интерфейсу диагностики должны выполняться при соблюдении норм, регламентированных документами:

– SAE J1939-71.

3.4. Архитектура

Подключение бортового преобразователя – согласно схеме электрической принципиальной. Бортовой преобразователь должен иметь разъемы для подключения к низковольтной сети ТС унифицированного типа.

Конструктивная схема бортового преобразователя обеспечивает требования ГОСТ 28751-90 и ГОСТ Р52230-2004.

Интерфейс связи с бортовым преобразователем согласно требованиям стандарта SAE J1939.

3.5. Электрические связи

Бортовой преобразователь функционально входит в электрооборудование автомобиля, и его работа в составе системы управления ТС обеспечивается посредством жгутов проводов согласно схеме системы управления и электрооборудования автомобиля. Электрические разъемы жгутов проводов системы управления должны быть максимально унифицированы в части их типоразмеров. Конструктивно должна обеспечиваться надежная фиксация контактов как внутри колодок разъемов жгута, так и в сочленениях с контактами ответных разъемов. Идентификация однотипных разъемов жгута - по цвету колодок. Применение уплотнителей провода обязательно.

Ответные электрические разъемы подключения высоковольтной цепи ТС должны иметь исполнения с возможностью подключения экрана высоковольтного кабеля.

3.6. Специальные характеристики

На корпусе требуется нанести обозначения электрических разъемов подключения высоковольтной и низковольтной цепей, в соответствии с принципиальной схемой бортового преобразователя.

Подключение защитного заземление должно осуществляться посредством резьбовой шпильки с резьбой М8, расположенной на корпусе бортового преобразователя в непосредственной близости от одной из точек крепления к кронштейну.

При невозможности реализации воздушного способа охлаждения возможно изменение типа охлаждения по согласованию с заказчиком.

3.7. Требования к обеспечению безопасности

3.7.1. Безопасность автомобиля

Бортовой преобразователь должен информировать водителя о неисправности системы управления, путём передачи информации о

неисправности системе управления автомобиля, а также, при необходимости, снижать мощность двигателя.

Бортовой преобразователь должен обеспечивать в части касающейся безопасности автомобиля выполнение требований:

- Правила ООН № 10;
- Правила ООН № 51;
- ГОСТ Р 51616-2000;
- Правила ООН № 34.

3.7.2. Соответствие нормативным требованиям при ударах

В соответствии с ГОСТ Р 52230-2004.

3.8. Цели по массе компонента

Масса бортового преобразователя не более 35 кг.

3.9. Интеграция

3.9.1. Место установки

Бортовой преобразователь установлен на раме автомобиля и крепится болтами к кронштейну в пределах базы ТС.

Бортовой преобразователь при движении автомобиля по дорогам может подвергаться воздействию воды, пыли, грязи, снега и других веществ, находящихся на дорожном покрытии, а также воздействию температур в диапазоне от - 45°С до +45°С.

3.9.2. Концепция монтажа

Бортовой преобразователь устанавливается в следующем порядке:

- к кронштейну болтами крепится бортовой преобразователь;
- к бортовому преобразователю подключаются кабели и жгуты.

3.10. Геометрические данные

Габаритные ограничения бортового преобразователя составляют 400x530x250мм.

Конструкция бортового преобразователя должна соответствовать электронной модели и согласованному габаритному чертежу.

3.11. Допуски

Допуски на присоединительные размеры бортового преобразователя в соответствии с согласованным габаритным чертежом.

3.12. Концепция взаимодействия и эргономической совместимости (интерфейс человек-машина)

Требований к бортовому преобразователю в части взаимодействия и эргономической совместимости нет.

3.12.1. Акустика

Бортовой преобразователь в составе ТС должен соответствовать Правилам ООН № 51

3.13. Устойчивость к внешней среде и требования по химическому составу

3.13.1. Загрязнение

Материалы, используемые в конструкции бортового преобразователя должны соответствовать требованиям Директивы 2005/53/ЕС, Решений ЕС 2002/525, 2005/673, 2008/689 по отсутствию содержания тяжелых металлов.

3.13.2. Защита от коррозии

Покрытие бортового преобразователя должно предотвращать появление следов коррозии в течение 15 месяцев эксплуатации (соответствует воздействию соляного тумана в течение 240 часов). Бортовой преобразователь

должен сохранять свою работоспособность, после воздействия соляного тумана в течении 96 часов по ГОСТ 16962.1-89.

Все материалы, применяемые в конструкции Бортового преобразователя, должны быть устойчивы к воздействию топлива и смазочных материалов по ГОСТ Р 52230.

3.13.3. Класс защиты

Степень защиты бортового преобразователя и электрических разъемов от проникновения посторонних тел и воды - не ниже IP65 по ГОСТ 14254-96.

3.14. Совместимость с условиями окружающей среды

3.14.1. Недопустимые материалы

Материалы, используемые в конструкции бортового преобразователя, должны соответствовать требованиям Директивы 2005/53/ЕС, Решений ЕС 2002/525, 2005/673, 2008/689 по отсутствию содержания тяжелых металлов.

3.14.2. Концепция переработки

Конструкция бортового преобразователя должна быть пригодной для демонтажа и разборки и обеспечивать возможность переработки не менее 90% массы узла.

Материалы, используемые в конструкции бортового преобразователя, должны обеспечивать минимальное воздействие на окружающую среду при утилизации.

3.14.3. Степень повторного использования

Материалы, используемые в конструкции бортового преобразователя, должны быть пригодны для повторного использования в соответствии с предписаниями ISO 22628.

3.15. Требования по механике

3.15.1. Нагрузка и силы

После испытаний бортового преобразователя на безотказность, на воздействие механических, климатических факторов и агрессивных сред на нем не должно наблюдаться:

- сколов и отслоения покрытия;
- механических повреждений конструкции;
- ослабления резьбовых соединений;
- следов коррозии (допускается очаги коррозии на резьбовых и крепежных деталях).

Бортовой преобразователь должен быть работоспособным и не иметь повреждений и поломок после воздействия ударных нагрузок в количестве 10000 ударов и максимальным ускорением до 98 м/с^2 (10g) по ГОСТ Р 52230.

Усилия соединения-разъединения колодки, а также отрыва штыревых контактов из колодки и отрыва провода из контакта в соответствии с ГОСТ 23544-84, для высоковольтных контактов в соответствии с сечением кабеля подключения.

3.15.2. Вибрационные характеристики

Бортовой преобразователь должен не иметь механических повреждений после воздействия синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц с ускорением до 49 м/с^2 (5g) в течение 8 часов.

3.15.3. Деформация

Бортовой преобразователь должен выдерживать испытания на стабильность размеров по ГОСТ Р 52230.

Бортовой преобразователь должен выдерживать испытание на внутреннее напряжение по ГОСТ Р 52230.

3.16. Долговечность

Ресурс бортового преобразователя должен быть не менее ресурса автомобиля. Целевой ресурс автомобилей семейства «УРАЛ С220Е5» - 500 000 км пробега.

Ресурс бортового преобразователя подтверждается ускоренным дорожным испытанием автомобиля «УРАЛ С220Е5» проводимым заказчиком.

3.17. Требования к электрооборудованию

3.17.1. Определение требований

Номинальное напряжение питания низковольтной части бортового преобразователя - 24В.

Номинальное напряжение питания высоковольтной части бортового преобразователя - 600В.

Бортовой преобразователь должен быть работоспособным в функциональном состоянии А (по ГОСТ 28751) при изменении подводимого напряжения питания от 19,2В до 30В по ГОСТ ИЕС 61131-2-2012.

Режим работы по ГОСТ Р 52230 - продолжительный S1.

Характеристики входных и выходных каналов бортового преобразователя согласно схеме системы управления и габаритного чертежа на бортовой преобразователь.

3.17.2. Электромагнитная совместимость

Бортовой преобразователь должен соответствовать функциональному классу А (по ГОСТ 28751) после воздействия на него напряжения обратной полярности в течение 5-ти минут в нормальных условиях (по ГОСТ Р 52230).

Функциональное состояние во время и после окончания воздействия кондуктивных и электромагнитных помех согласно ГОСТ 28751-90 - класс А (класс В допускается только для вспомогательных функций), 1 группа помехоустойчивости, степень жесткости испытательных импульсов IV по ГОСТ 28751-90.

По устойчивости к кондуктивным помехам по сигнальным и управляющим цепям - нормы согласно ГОСТ 29157-91.

По устойчивости к кондуктивным помехам по цепям питания - нормы согласно ГОСТ 28751.

Напряжение радиопомех в бортсети автомобиля, напряженность поля радиопомех в салоне автомобиля и напряженность радиопомех на выходе антенного кабеля, создаваемых бортовым преобразователем, не должны превышать норм, установленных ГОСТ 28279-89.

Бортовой преобразователь должен соответствовать требованиям согласно Правила ООН № 10, касательно электромагнитных помех различного типа, производимых ЭСУ, а также устойчивости ЭСУ к воздействию электромагнитного излучения.

3.17.3. Электростатический разряд

Бортовой преобразователь должен соответствовать функциональному классу А-В (по ГОСТ 28751) после воздействия импульсов от электростатического разряда с параметрами, указанными в нижеприведенной таблице 3 согласно ГОСТ Р 50607. (Электростатический разряд производится на элементы корпуса, колодки).

Таблица 3 –характеристики электростатического разряда

Тип разряда	Напряжение, кВ	Количество разрядов каждой партии	Требуемое функциональное состояние по ГОСТ 28751
Контактный	$\pm(8,0\pm 0,8)$	Не менее 3	А-В
Воздушный	$\pm(15,0\pm 1,5)$	Не менее 3	А-В

3.18. Требования по устойчивости к воздействию температуры

Бортовой преобразователь должен быть работоспособным при эксплуатации с температурами окружающей среды в диапазоне от -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

Бортовой преобразователь должен сохранять работоспособность после пребывания в неработающем состоянии при температуре окружающей среды -50°C (при транспортировке и во время нерабочих периодов ТС).

Бортовой преобразователь должен сохранять работоспособность после воздействия циклического изменения температуры от -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$. (Минимальное количество циклов при испытаниях – 50).

Бортовой преобразователь должен выдерживать воздействие влажной тепловой среды в течение 96 часов при температуре $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(95\pm 3\%)$ (по ГОСТ Р 52230).

4. Требования к техническому обслуживанию

Бортовой преобразователь относится к необслуживаемым в процессе эксплуатации, неремонтируемым и невосстанавливаемым изделиям.

5. Защита при транспортировке

Условия транспортирования бортового преобразователя в зависимости от воздействия механических факторов - по категории С ГОСТ 23216-78. Изделия перевозят транспортом любого вида, обеспечивающим их защиту от атмосферных осадков и различных типов механических повреждений, влияющих на качество изделий и ухудшающих их внешний вид, согласно условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150-69 и правилам, действующим на транспорте соответствующего вида.

6. Испытания

Испытания бортового преобразователя должны включать в себя:

- испытания прототипов проводимые в соответствии с DVP-планом;
- приемо-сдаточные испытания в соответствии с п. 1.6.1;
- периодические испытания в соответствии с п. 1.6.1.

DVP-план должен включать в себя следующие виды испытаний:

Функциональные испытания:

- проверку работоспособности бортового преобразователя на соответствие требований ДТТК;
- проверку бортового преобразователя по методике «Экспертной оценки качества адаптации бортового преобразователя в составе автомобиля»;
- климатические испытания бортового преобразователя в составе автомобиля;
- форсированные ресурсные испытания бортового преобразователя в составе автомобиля.

6.1. Оборудование для испытаний, объект испытаний

Образцы бортового преобразователя для испытаний предоставляет поставщик в количестве не менее трёх штук. Диагностическое оборудование для испытаний предоставляет поставщик.

Измерители, используемые в процессе испытаний бортового преобразователя должны иметь погрешность измерения не превышающей 1%.

6.2. Условия испытаний и циклы

Условия испытаний бортового преобразователя, касательно электромагнитных помех различного типа, производимых ЭСУ, а также устойчивости ЭСУ к воздействию электромагнитного излучения должны проводиться в соответствии с Правилами ООН № 10 приложение 8, пункт 4.3; приложение 9, пункт 4.3.

6.2.1. Функциональные испытания

Проверку работоспособности проводят в соответствии с ГОСТ Р 52230 и ДТТК на бортовой преобразователь.

6.2.2. Испытания на прочность

Испытания на прочность бортового преобразователя не проводятся.

6.2.3. Испытания на долговечность

Испытания на долговечность проводятся в соответствии с ГОСТ Р 52230 и ДТТК на бортовой преобразователь.

6.3. Статус режима работы

Бортовой преобразователь имеет несколько режимов работы:

- обычный режим работы;
- аварийный режим работы.

Каждый режим проверяется согласно методике проверки, предоставляемой разработчиком бортового преобразователя. Стенд технологического контроля на время испытаний предоставляется разработчиком бортового преобразователя.

6.4. Виртуальные испытания и моделирование

Требований по виртуальным испытаниям к бортовому преобразователю нет.

6.5. Испытания компонента/системы в составе автомобиля

Бортовой преобразователь в составе транспортного средства испытывается согласно Правил ООН № 10, касательно электромагнитных помех различного типа, производимых автомобилем, а также устойчивости автомобиля к воздействию электромагнитного излучения.

6.5.1. Функциональные испытания

Автомобиль с бортовым преобразователем проходит испытания на соответствие требований ТУ на автомобиль в соответствии с методиками АЗ УРАЛ.

6.5.2. Испытания на долговечность

Бортовой преобразователь проходит испытания на долговечность в составе автомобиля во время ресурсных испытаний.

Приложение А

Наименование компонента	Обозначение ООО «АЗ УРАЛ»	Изготовитель			Примечание
		Обозначение по изготовителю			
Бортовой преобразователь	-				
Документ изготовителя на поставку		Чертеж			

Лист регистрации изменений

Изменение		Извещение об изменении		Реквизиты утвердившего изменение
Номер изменения	Дата утверждения	Номер извещения	Дата извещения	