**1.Техническое обоснование применения мультиплексора** ADG706BRU

**ф.** Analog Devices **в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

ADG706 является аналоговым мультиплексором. ADG706 включает в себя 16 одиночных каналов. ADG706 переключает один из 16 входов на общий выход в зависимости от 4-битных двоичных адресных линий.

Применение ЭКБ позволяет выполнить требования 655123.001 ТУв части обеспечения рабочего температурного режима преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| ADG706BRU | - | - |
| Количество каналов, шт | 16 | - | 16 |
| Масса, г | 0.245 | - | 0.245 |

Мультиплексор «ADG706BRU» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУаналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «ADG706BRU» отсутствуют.

Отказ от применения ADG706BRU ф. Analog Devices приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении ADG706BRU.

**2.Техническое обоснование применения использования микросхемы XTR105U ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

4…20 мА передатчик с питанием и линеаризацией резистивного датчика температуры применяется в устройствах для согласования и усиления аналоговых сигналов.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ назначения прибора в части выполнения функций усилительного каскада управляющих воздействий. Оценка основных параметров планируемого к применению типономинала ЭКБ ИП и отечественного аналога

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Значение параметра | | | |
| типономинала ЭКБ ИП XTR105U | аналог из перечня  ЭКБ | наличие в перечне ЭКБ | необходимое для  изделия |
| Номинальное напряжение  питания, В | До 40 | - | Аналоги отсутст­вуют | Однополяр-ное, до 30 |
| Размах выходного сигнала, В | До 36 | - | До 30 |
| Температурный дрейф выходного напряжения, мкВ/С° | 0.4 | - | Не более 1 |
| Скорость нарастания выходного сигнала, В/мкС | 12 | - | Не менее 1 |
| Выходной ток, мА | 4…20 | - | 4…20 |
| Коэффициент лианеризации,  ppm/°C | 25 | - | Не менее 30 |
| Тип корпуса | SOIC | - | SOIC |
| Количество в корпусе | 1 | - | 1 |

Микросхема «XTR105U» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения XTR105U ф. Texas Instrumentsприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении XTR105U.

**3.Техническое обоснование применения использования микросхемы 74LCX245MTC ф. Agilent Tchnologies в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

8-разрядный двунаправленный шинный формирователь SN74НCT245 применяется в процессорном модуле системы управления преобразователя частоты. Необходима для согласования уровней сигналов и параметров входных цепей модуля процессорного и периферийных устройств.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения стабильности работы блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП 74LCX245MTC | 5572ИН2АУ ЗАО «ПКК Миландр» | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 2,7 - 5,5 | 3 - 3.6 | 3.3 |
| Количество каналов | 8 | 8 | 8 |
| Управление выходами | + | + | + |
| Ток выхода, А | 0.024 | 0.016 | 0.020 |
| Тип корпуса | TTSOP | Н06.24-1В | минимальный |

Микросхема «74LCX245MTC» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения 74LCX245MTC ф. Agilent Tchnologiesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении 74LCX245MTC.

**4.Техническое обоснование применения использования микросхемы** **памяти CY7C1021DV33-10ZSXI ф. Cypress в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема памяти CY7C1021DV33-10ZSXI представляет собой запоминающее устройство. Применяется в процессорных модулях контроллера периферийных устройств. Предназначена для выполнения функций статического ОЗУ и позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ назначения прибора.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единица измерения | тип ЭКБ ИП CY7C1021DV33-10ZSXI | аналог из  Перечня ЭКБ 1645РУ2Т | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 2,7 – 3,6 | 5 | 3,3 |
| Организация, бит | 64К\*16 | 64К\*8 | 64К\*16 |
| Температурный диапазон, °С | - 40 … +85 | - 60 … +125 | - 40 … +50 |
| Время выборки, нС | 10 | более 25 | 12 |
| Динамический ток потребления, мА | 7 | 100 | минимальный |
| Корпус | TSOP | Н14.42-1В | минимальный |

Микросхема «CY7C1021DV33-10ZSXI» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения CY7C1021DV33-10ZSXI ф. Cypressприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении CY7C1021DV33-10ZSXI.

**5.Техническое обоснование применения использования микросхемы памяти AT25256AW-10SU ф. Atmel в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема памяти AТ25256 применена в устройствах формирования и обработки дискретных сигналов контроллера. Предназначена для выполнения функций последовательного электрически перепрограммируемого ПЗУ.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения питания блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП AT25256AW-10SU | 5576РС1У ЗАО «ПКК Миландр» | необходимое для изделия |
| Объем ПЗУ, кБ | 32 | 32 | 32 |
| Интерфейс | SPI | JTAG | SPI |
| Количество циклов перезаписи, не менее | 100000 | 100000 | 100000 |
| Срок хранения, лет | 100 | 100 | максимальная |
| Напряжение питания, В | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Диапазон рабочих температур, 0С | - 40 … +85 | - 60 … +85 | 0 … +85 |

Микросхема «AТ25256» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения AТ25256 ф. Atmelприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении AТ25256.

**6.Техническое обоснование применения использования микросхемы ADM3202ARN ф. Analog Devices в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

2-х канальный приёмопередатчик интерфейса RS-232. Необходима для согласования уровней сигналов и параметров входных цепей модуля процессорного и периферийных устройств.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения стабильности работы блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП ADM3202ARN | К5559ИН4 ЗАО «ПКК Миландр» | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 2,7 - 5,5 | 3 - 5.5 | 3.3 |
| Количество каналов | 2 | 4 | 2 |
| Скорость обмена, kbps | 460 | 250 | максимальная |
| Внешнее управление | Не требуется | требуется | Не требуется |
| Тип корпуса | TTSOP | Н09.28-1В | минимальный |

Микросхема «ADM3202ARN» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения ADM3202ARN ф. Analog Devicesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении ADM3202ARN.

**7.Техническое обоснование применения использования микросхемы ADM3485EARZ ф. Analog Devices в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Одноканальный приёмопередатчик интерфейса стандарта RS-485. Необходима для согласования уровней сигналов и параметров входных цепей модуля процессорного и периферийных устройств.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения стабильности работы блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП ADM3485EAR | К5559ИН4 ЗАО «ПКК Миландр» | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 2,7 - 5,5 | 3 - 5.5 | 3.3 |
| Количество каналов | 1 | 1 | 1 |
| Скорость обмена, kbps | 10 | 30 | 1 |
| Нечувствительность к статическому и наведенному электричеству, кВ | 15 | 2 | максимальная |
| Ток нагрузки, мА | 200 | 100 | 200 |
| Тип корпуса | TTSOP | Н09.28-1В | минимальный |

Микросхема «ADM3485EAR» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения ADM3485EAR ф. Analog Devicesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении ADM3485EAR.

**8.Техническое обоснование применения использования микросхемы SN65HVD230D ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Одноканальный приёмопередатчик интерфейса стандарта CAN. Необходима для согласования уровней сигналов и параметров входных цепей модуля процессорного и периферийных устройств.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения стабильности работы блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП ADM3485EAR | 5559ИН14АУ4 ЗАО «ПКК Миландр» | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 2,7 - 5,5 | 3 - 5.5 | 3.3 |
| Количество каналов | 1 | 1 | 1 |
| Скорость обмена, мб/с | 1 | 1 | 1 |
| Нечувствительность к статическому и наведенному электричеству, кВ | 16 | 2 | максимальная |
| Тип корпуса | SOP | Н09.28-1В | минимальный |

Микросхема «SN65HVD230D» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения SN65HVD230D ф. Texas Instrumentsприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении SN65HVD230D.

**9.Техническое обоснование применения использования микропроцессора TMS320F28335PGFA ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микропроцессор TMS320F28335PGFA применен как центральный процессор в модуле устройства обработки сигналов. Применение микропроцессора TMS320F28335PGFA позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| TMS320F28335PGFA | 1986ВЕ2У  «Миландр» |  |
| Рабочая частота, МГц | 150 | 80 | 150 |
| Быстродействие | 150 | 1.2 DMIPS | 150 |
| Число разрядов | 32 | 32 | 30 |
| Наличие плавающей запятой | да | - | - |
| Внутренняя память | 256К | 128К | 256К |
| Каналы АЦП | 16 | 8 | 16 |
| Встроенные  периферийные функции | ОЗУ, ПЗУ, ШИМ, АЦП, USART, CAN, SPI | ОЗУ, ПЗУ, ШИМ, АЦП, USART,CAN | ОЗУ, ПЗУ, ШИМ,  АЦП, USART, CAN |
| Питание, В | 3,3; 1,8 | 3,3; 1.8 | 3,3; 1,8 |
| Диапазон рабочих температур, 0С | - 40...+85 | - 40...+85 | 0 … +85 |

Микропроцессор «-TMS320F28335PGFA» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения TMS320F28335PGFA ф. Texas Instrumentsприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении TMS320F28335PGFA.

**10.Техническое обоснование применения использования микросхемы XC2S50E-6TQ144I ф. Xillinx в модулях, входящих в состав** **«Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема XC2S50E-6TQ144I представляет собой программируемую пользователем вентильную матрицу. Микросхема программируемой логики Spartan-2 XC2S50E-6TQ144I применен для обработки, формирования и трансляции дискретных сигналов в изделии.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| XC2S50E-6TQ144I,  Xilinx | К5576ХС1Т2,  ОАО «ВЗПП-С» | - |
| Напряжение питания, В | 3,3 | 5 | 3,3 |
| Максимальная тактовая частота, МГц | 200 | 100 | 200 |
| Число экв. логич. вентилей, шт. | 50000 | 50000 | 50000 |
| Количество макроячеек, шт. | 1728 | 2 880 | 1700 |
| Число конфигурир. вход.- выход, шт. | 102 | 176 | 100 |
| Длительность тактового интервала межрегистровой пересылки, нс | 3 | 17,2 | 3 |
| Рабочий диапазон температур, °С | -40...+ 85 | -60...+105 | -40...+ 85 |
| Корпус | PQFP144 | PQFP240 | - |

Микросхема «XC2S50E-6TQ144I» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения XC2S50E-6TQ144I ф. Xillinxприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении XC2S50E-6TQ144I.

**11.Техническое обоснование применения использования микросхемы XC2S200E-6PQ208I ф. Xillinx в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема XC2S50E-6TQ144I представляет собой программируемую пользователем вентильную матрицу. Микросхема программируемой логики Spartan-2 XC2S50E-6TQ144I применен для обработки, формирования и трансляции дискретных сигналов в изделии.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| XC2S200E-6PQ208I,  Xilinx | К5576ХС1Т2,  ОАО «ВЗПП-С» | - |
| Напряжение питания, В | 3,3 | 5 | 3,3 |
| Максимальная тактовая частота, МГц | 200 | 100 | 200 |
| Число экв. логич. вентилей, шт. | 600000 | 50000 | 600000 |
| Длительность тактового интервала межрегистровой пересылки, нс | 3 | 17,2 | 3 |
| Рабочий диапазон температур, °С | -40...+ 85 | -60...+105 | -40...+ 85 |
| Корпус | PQFP144 | PQFP240 | - |

Микросхема «XC2S200E-6PQ208I» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения XC2S200E-6PQ208I ф. Xillinxприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении XC2S200E-6PQ208I.

**12.Техническое обоснование применения использования микросхемы XC9572XL-VQ44-10I ф. Xillinx в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема программируемой логики XC9572XL-10VQ44I применена в процессорном модуле контроллера управления. Представляет собой компонент, используемый для создания собственной структуры цифровых интегральных схем. Данная микросхема сочетает такие качества как малые габариты и высокое быстродействие. Применение микросхемы соответствует требованиям 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единица измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| XC9572XL-10VQ44I | 5507БЦ2У | – |
| Напряжение питания, В | 3,3 | 3 | 3,3 |
| Макс. системная частота, МГц | 178 | 25 | 178 |
| Число экв. логич. вентилей, шт. | 1600 | 1416 | 1500 |
| Число конфигурир. вход-выход, шт | 34 | 32 | 34 |
| Рабочие температуры, °С | -40…+85 | -60…+85 | -40…+85 |

Микросхема «XC9572XL-10VQ44I» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения XC9572XL-10VQ44I ф. Xillinxприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении XC9572XL-10VQ44I.

**13.Техническое обоснование применения использования микросхемы AD820AR ф.** **Analog Devices в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Операционный усилитель AD820AR применяется в устройстве, согласующем системы управления преобразователем частоты. AD820AR имеет один усилитель в корпусе. AD820AR применяется там, где по условиям эксплуатации, возможно, совместное использование усилителей. Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ назначения прибора в части выполнения функций усилительного каскада управляющих воздействий.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единица измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| AD820AR | 140УД11 | – |
| Номинальное напряжение питания, В | 5-30 / ±2.5 - ±15 | ±5 - ±18 | +5 или +15 |
| Диапазон изменения выходного напряжения | Rail-to-rail | - | Rail-to-rail |
| Полоса пропускания, МГц | 1.8 | 15 | 1.8 |
| Тип корпуса | SOIC | 301.8-5 | наименьший |
| Количество ОУ в корпусе | 1 | 1 | 1 |
| Габариты, мм | 5,0х6,2х0,2 | 10,3х30,2х4,7 | 5,0х6,2х0,2 |
| Температура,°С | -65…+150 | -60…+125 | -40…+85 |

Микросхема «AD820AR» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения AD820AR ф. Analog Devicesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении AD820AR.

**14.Техническое обоснование применения использования источника питания TPS767D301 ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности TPS767D301 применен в контроллере местного поста управления. Сдвоенный источник питания ядра, периферии микросхем программируемой логики. Рекомендован для применения фирмой изготовителем программируемой логики.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | отечественный аналога | необходимое для изделия |
| TPS767D301 | 1309EP1 | - |
| Занимаемая площадь, мм2 | 6.6х9.4 | 20x9.5 | 10x8 |
| Выходное напряжение, В | 2.5, 3.3 | 2.5, 3.3 | 2.5, 3.3 |
| Ток нагрузки, А | 2 | 2 | 2 |
| Перегрузочная способность | 3 | 4.5 | 3 |
| Качество выходного напряжения, % | 0.01 | 0.5 | не хуже 0.1 |
| Количество компонентов для реализации одного канала | 1 | 1 |  |

Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности «TPS767D301» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения TPS767D301 ф. Texas Instrumentsприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении TPS767D301.

**15.Техническое обоснование применения использования источника питания** **VRB2405ZP-6WR2 ф.** **Mornsun в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Малогабаритный источник питания VRB2405ZP-6WR2 применен в контроллере местного поста управления.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения гальванической развязки линий питания блока системы управления преобразователя частоты.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| Применяе­мого ЭКБ VRB2405ZP-6WR2 | Аналог, построенный на 1114ЕУ | - |
| Выходное напряжение, В | 5 | 5 | 5 |
| Выходная мощность, Вт | 5 | 2.5 | до 5 |
| Наличие гальванической развязки | + | + | + |
| Занимаемая источником площадь печатной платы, см2 | 6 | 20 | до 10 |
| Уровень шумов на выходе, мВ | 30 | 150 | не хуже 150 |
| Количество компонентов для реализации одного канала | 1 | 16 | - |

Малогабаритный источник питания «-VRB2405ZP 6WR2» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения VRB2405ZP 6WR2ф. Mornsunприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении VRB2405ZP 6WR2.

**16.Техническое обоснование применения использования источника питания VRB2405D-10WR2 ф. Mornsun в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Малогабаритный источник питания VRB2405D-10WR2 применен в контроллере местного поста управления. Предназначен для реализации одноплатной полностью гальванически изолированной конструкции, позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУв части стойкости к внешним воздействиям, в отношении надежности и обеспечению безопасности.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра,  единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | отечествен-ного аналога | необходимое для изделия |
| VRB2405D-10WR2 | ВР27-10-5/2 | - |
| Выходное напряжение, В | 5 | 5 | 5 |
| Выходная мощность, Вт | 10 | 10 | до 10 |
| Наличие гальванической развязки | + | + | + |
| Эффективность преобразования % | 90 | - | 87 |
| Нестабильность выходного напряжения при изменении температуры, %/0С | ±0.03 | - | ±0.05 |
| Температурный диапазон, 0С | - 40 … +85 | - 60 … +70 | 0 … +85 |
| Электрическая прочность изоляции, В | 1500 | 500 | 1000 |
| Уровень шумов на выходе, мВ | 40 | - | не хуже 100 |
| Диаметр электрического/крепежного  вывода, мм | 1.5 | 1 | Не менее 1.5 |

Малогабаритный источник питания «-VRB2405D-10WR2» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения VRB2405D-10WR2 ф. Mornsunприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении VRB2405D-10WR2

**17.Техническое обоснование применения использования регулятор напряжения LM317BT ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

LM317 - это регулятор напряжения с положительным выходом, с выходным током более 1,5 А при выходном напряжении от 1,2 В до 37 В. Этот регулятор напряжения очень прост в использовании и требует только двух внешних резисторов для настройки выходного напряжения. Кроме того, он имеет встроенную защиту от перегрузки тока, тепловую защиту и компенсацию безопасной области, что позволяет ему быть почти неуязвимым для пробоев.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения гальванической развязки линий питания блока системы управления преобразователя частоты

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра,  единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | отечественного аналога | необходимое для изделия |
| LM317BT | - | - |
| Выходное напряжение, В | 12-37 | - | 12-37 |
| Выходной ток, А | 1.5 | - | 1.5 |

Регулятор напряжения «LM317BT» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения LM317BT ф. Texas Instruments приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении LM317BT.

**18.Техническое обоснование применения использования регулятор напряжения LM317BT ф. Texas Instruments в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

LM317 - это регулятор напряжения с положительным выходом, с выходным током более 1,5 А при выходном напряжении от 1,2 В до 37 В. Этот регулятор напряжения очень прост в использовании и требует только двух внешних резисторов для настройки выходного напряжения. Кроме того, он имеет встроенную защиту от перегрузки тока, тепловую защиту и компенсацию безопасной области, что позволяет ему быть почти неуязвимым для пробоев.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ по надёжности в части обеспечения гальванической развязки линий питания блока системы управления преобразователя частоты

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра,  единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | отечествен-ного аналога | необходимое для изделия |
| LM317BT | - | - |
| Выходное напряжение, В | 12-37 | - | 12-37 |
| Выходной ток, А | 1.5 | - | 1.5 |

Регулятор напряжения «LM317BT» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки 655123.001 ТУ, аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения LM317BT ф. Texas Instruments приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении LM317BT.

**19.Техническое обоснование применения использования диода LL4148 ф. Fairchild Semiconductors в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Диод предназначен для развязки напряжений постоянного тока.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП LL4148 | аналога из перечня ЭКБ 2Д522, АО "Орбита" | необходимое для изделия |
| Прямой ток, мА | 200 | 100 | 100 |
| Постоянное обратное напряжение, В | 100 | 50 | 72 |
| Постоянное прямое напряжение диода при заданном значении прямого тока 60 мА, В | 1 | 1.1 | Мини-мальное |
| Тип корпуса | SMD | выводной | SMD |
| Количество в корпусе | 1 | 1 | 1 |

Диод «LL4148» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения LL4148 ф. Fairchild Semiconductors приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении LL4148.

**20.Техническое обоснование применения использования светодиода L314LRC ф. ParaLight в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Светодиодыпредставляет собой одиночные светодиоды в корпусе 1206. Сочетают такие качества, как малые габариты, высокая надёжность и малую погрешность номинальных значений. Применение светодиодов позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единица измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| KP-3216, KPA-3010, L314, L513 | - | – |
| Типоразмер | 1206 | - | 1206 |
| Падение напряжения, В | 2.1 | - | 2.1 |
| Цвет | Красный | - | 8 |
| Количество контактов | 2 | - | - |
| Рабочие температуры, °С | -40…+85 | - | 0…+85 |

Светодиод «L314LRC» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения светодиодов KP-3216, KPA-3010, KINGBRIGHT, L314, L513 приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении KP-3216, KPA-3010, KINGBRIGHT, L314, L513.

**21.Техническое обоснование применения использования микросхемы** **ADUM1301 BRW ф. Analog Devices в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема ADUM1301 BRW представляет собой высокоскоростной малопотребляющий трехканальный цифровой изолятор, предназначенный для гальванической развязки последовательных каналов связи. Применение микросхемы позволяет выполнить требования Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУв части обеспечения надежности и безотказного функционирования в течении заданного периода непрерывной работы.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | типономинала ЭКБ ИП ADuM1301 | аналог из перечня ЭКБ 2011BB014 | необходимое для изделия |
| Напряжение источника питания | 3.0 – 5.0 В | 5.0 ± 10% В | 3.3 В |
| Динамический ток потребления | 20 - 32 | не более 100мА | минимальный |
| Скорость передачи данных, Мбит/c | 90 | 25 | максимальная |
| Температурный диапазон | -40°C - +105°C | -60°C - +80°C | -40°C - +55°C |
| Количество исходящих / входящих каналов | 2 - 1 | 1 - 1 | 2 - 1 |

Микросхема «ADUM1301 BRW» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения ADUM1301 BRW ф. BRW приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении ADUM1301 BRW.

**22.Техническое обоснование применения использования микросхемы опторазвязки TLP185GB ф. Toshiba в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхема опторазвязки TLP185GB предназначены для гальванической развязки сигналов управления.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП  TLP185GB | отечествен­ного аналога | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 5 | Аналоги отсутст­вуют | 5 |
| Рабочая частота, МГц | 1 | До 1 |
| Максимальная длинна подключаемого кабеля, м | 55 | 40 |
| Длинна волны, нм | 660 | 660 |

Микросхема «TLP185GB» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения TLP185GB ф. Toshiba приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении TLP185GB.

**23.Техническое обоснование применения использования микросхемы оптопреобразователя HFBR-2522 ф. Agilent Tchnologies в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхемы оптопреобразователя HFBR-2522 предназначены для преобразования электрического сигнала, формируемого цифровыми электронными устройствами в оптический сигнал и подключения высокоскоростных оптоволоконных линий связи.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из Перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| HFBR-2522 | - | - |
| Напряжение управления, В | До 5 | - | 5 |
| Рабочая частота, МГц | 1 | До 1 |
| Максимальная длинна подключаемого кабеля, м | 55 | 40 |
| Длинна волны, нм | 660 | 660 |

Микросхема «HFBR-2522» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения HFBR-2522 ф. Agilent Tchnologiesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении HFBR-2522.

**24.Техническое обоснование применения использования микросхемы оптопреобразователя HFBR-1522 ф. Agilent Tchnologies в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Микросхемы оптопреобразователя HFBR-1522 предназначены для преобразования оптического сигнала в электрический сигнал необходимый для обработки цифровыми электронными устройствами.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП  HFBR-1522 | отечествен­ного аналога | необходимое для изделия |
| Напряжение питания, В | 5 | Аналоги отсутст­вуют | 5 |
| Рабочая частота, МГц | 1 | До 1 |
| Максимальная длинна подключаемого кабеля, м | 55 | 40 |
| Длинна волны, нм | 660 | 660 |

Микросхема «HFBR-1522» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения HFBR-1522 ф. Agilent Tchnologiesприведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении HFBR-1522.

**25.Техническое обоснование применения резистор UXP 300 ф. EBG в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

UXP 300 -мощный силовой плёночный транзистор.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| UXP 300 | - | - |
| Сопротивление, Ом | 5600 | - | 5600 |
| Точность, % | 10 | - | 10 |

ЭКБ «UXP 300» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения UXP 300 ф. EBG приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении UXP 300.

**26.Техническое обоснование применения резистор UXP 600 ф. EBG в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

UXP 600 -мощный силовой плёночный транзистор.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| UXP 600 | - | - |
| Сопротивление, Ом | 600 | - | 600 |
| Точность, % | 10 | - | 10 |

ЭКБ «UXP 600» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения UXP 600ф. EBG приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении UXP 600.

**27.Техническое обоснование применения резистор UXP 600 ф. EBG в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

UXP 600 -мощный силовой плёночный транзистор.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| применяемые ЭКБ | аналог из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| UXP 600 | - | - |
| Сопротивление, Ом | 2700 | - | 2700 |
| Точность, % | 10 | - | 10 |

ЭКБ «UXP 600» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения UXP 600ф. EBG приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении UXP 600.

**28.Техническое обоснование применения резистор UXP 600 ф. EBG в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

UXP 600 -мощный силовой плёночный транзистор.

Применение микросхемы позволяет выполнить требования 655123.001 ТУ.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| UXP 600 | - | - |
| Сопротивление, Ом | 0.5 | - | 0.5 |
| Точность, % | 10 | - | 10 |

ЭКБ «UXP 600» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения UXP 600ф. EBG приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении UXP 600.

**29.Техническое обоснование применения конденсатора FPX86P0355J TPC ф. AVX в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

В фильтрах силовых цепей используются пленочные конденсаторы высокого переменного напряжения с минимальным допустимым отклонением. При выборе конденсатора приходится учитывать возможные продолжительные отклонения входной силовой сети от номинала. Требуется обеспечить температурный режим и дополнительные конструктивные особенности. Взамен появляется возможность использования надежного фильтра без отклонения номинальных параметров, потери емкости или деформации корпуса конденсатора на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.

Применявшиеся ранее отечественные аналоги не обеспечивали необходимую надежность.

Конденсатор «FPX86P0355J» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения FPX86P0355J ф. AVX приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении FPX86P0355J.

**30.Техническое обоснование применения конденсатора 13ECX084 TPC ф. AVX в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Современные технические решения в электроприводе основаны на двойном преобразовании энергии: из нерегулируемого по частоте и амплитуде напряжения в регулируемое. При этом звено постоянного тока, располагающееся между выпрямителем и инвертором, может быть выполнено в виде ярко выраженной батареи силовых конденсаторов или распределенной емкости. Для обеспечения допустимого диапазона сглаживания пульсирующего напряжения применяются конденсаторы, требования к которым являются особенными.

Силовые конденсаторы выполняются под заказ в зависимости от конструкции преобразователя частоты в целом и звена постоянного тока в частности. Важно обеспечить наименьшую паразитную индуктивность в коммутируемых цепях, сохранить при этом значительную емкость звена, а поскольку конденсаторы все время работают в режиме накапливания энергии и ее передачи потребителю с большими значениями импульсных токов, то еще и минимальные температурные расширения корпуса, для чего применяются решения фирмы AVX и их серии TPC Trafim. Аналогов на отечественном рынке производителей силовой электроники такая продукция не имеет.

Применявшиеся ранее отечественные аналоги не обеспечивали необходимую надежность.

Конденсатор «13ECX084 TPC» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения 13ECX084 TPC ф. AVX приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении 13ECX084 TPC.

**31.Техническое обоснование применения соединитель PMB2253680JAP ф. ICEL в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Применение в мощном электроприводе среднего напряжения силовых полупроводниковых приборов 33го класса обуславливается множеством различных факторов:

1. Необходимость подбора комплектующих под ту или иную силовую схему;
2. Требования к коммутационным перенапряжениям;
3. Скорость переключения;
4. Способ охлаждения;
5. Коммутируемый ток, его частота и амплитуда.

Классической силовой схемы двухуровневого инвертора недостаточно для обеспечения в цепях электропривода требуемой перегрузочной способности. Необходимо обращаться к параллельному включению силовых приборов для увеличения тока в обмотках двигателя, что увеличивает паразитную индуктивность коммутируемых цепей. При таком подходе неизбежно добавляются цепи формирования траектории переключения силовых полупроводниковых приборов, состоящие из резисторов и конденсаторов, которые требуют охлаждения.

Все перечисленные факторы в полной мере учитываются только в применении силовых приборов с изолированным основанием, чтобы разместить их на водяном охладителе. Из списка доступных к приобретению на данный момент приборов с сроком поставке менее 40 недель и отвечающих всем предъявляемым требованиям только приборы фирмы CRRC. В таком случае снабберные цепи, которые тоже необходимо охлаждать, размещаются как можно ближе к коммутационным приборам, сглаживая часть коммутационных перенапряжений. Конструкция и параметры снабберных резисторов и конденсаторов подбирается от возможности выполнить сборку так называемого фазного модуля как можно компактней, поэтому определить прочих производителей кроме AVX-TPC, ICEL, EBG затруднительно, поскольку они идеально вписываются в получившийся модуль.

Среди прочего нет возможности подобрать иной драйвер кроме Power Integrations, предназначенный под конкретный силовой прибор. К нему же в качестве необходимых элементов следует подобрать качественные электрические соединители и оптические приемо-передатчики Power Integrations и Broadcom Limited.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП | аналога из перечня ЭКБ | необходимое для изделия |
| PMB2253680JAP | - | - |
| Напряжение питания, В | 2500 | - | 2500 |
| Ёмкость, мкФ | 0.68 | - | 0.68 |

ЭКБ «PMB2253680JAP» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения PMB2253680JAP ф. ICEL приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении PMB2253680JAP.

**32.Техническое обоснование применения индуктивности SDR1006 ф. Bourns в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Индуктивность предназначена для фильтрации напряжений постоянного тока.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП  SDR1006 | аналога из перечня ЭКБ МИ1-470, ПАО "МСТАТОР" | Необходимое для изделия |
| Прямой ток, А | 3 | 0.2 | 400 |
| Номинал, мкГ | 2.2 | 4.7 | Не менее 2.2 |
| Сопротивление на 4 МГц, Ом | 0.088 | 1.2 | минимальное |
| Тип корпуса | SMD | SMD | SMD |

Индуктивность «SDR1006» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения SDR1006 ф. Bourns приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении SDR1006.

**33.Техническое обоснование применения индуктивности CM453232 ф. Bourns в модулях, входящих в состав «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ».**

Индуктивность предназначена для фильтрации напряжений постоянного тока.

Сравнительные характеристики с отечественными аналогами приведены ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра, единицы измерения | Значение параметра | | |
| типономинала ЭКБ ИП  CM453232 | аналог из перечня ЭКБ МИ2-4700, ПАО "МСТАТОР" | необходимое для изделия |
| Прямой ток, А | 0.25 | 0.2 | 0.2 |
| Номинал, мкГ | 10 | 4,7 | Не менее 10 |
| Сопративление на 4 МГц, Ом | 1.6 | 7 | минимальное |
| Тип корпуса | smd | smd | smd |

Индуктивность «CM453232» – серийно выпускаемое изделие.

На момент разработки «Комплекса ЕЭЭС С СЭД 655123.001 ТУ», аналогов ЭКБ отечественного производства с требуемыми характеристиками не существовало.

В настоящее время в  Перечне электронной компонентной базы, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники («Перечень ЭКБ 01-2022») аналоги, обеспечивающие рабочие характеристики, предъявляемые к данному ЭКБ в составе «655123.001 ТУ» отсутствуют.

Отказ от применения CM453232 ф. Bourns приведет к невозможности создания изделия с заданными массо-габаритными характеристиками и заданной надежностью.

Реализация технико-экономических требований, заданных в ТЗ, достижение требуемых тактико-технических характеристик аппаратуры в настоящее время возможно только при применении CM453232.